

제36권2호

ISSN 1226-2692

天文學會報

THE BULLETIN OF THE KOREAN ASTRONOMICAL SOCIETY

Vol 36 No 2

2011

제36권 2호



XVII INTERNATIONAL

ASTRONOMY OLYMPIAD

社團法人韓國天文學會
THE KOREAN ASTRONOMICAL SOCIETY

사단법인 한국천문학회

대전광역시 유성구 화암동 61-1
 전화: 042-865-3395
 팩스: 042-865-3396
 전자메일: kas@kasi.re.kr
 홈페이지: www.kas.org

2011. 10. 5.

회 장 : 김 갑 성 (경희대 : 031-201-3800)

부회장 : 이 형 목 (서울대 : 02-880-6625)

이 사

	2010 - 2011		2011 - 2012
박 창 범	(K I A S: 02-958-3751)	강 해 성	(부산대: 051-510-2702)
서 경 원	(충북대: 043-261-2315)	김 용 철	(연세대: 02-2123-2682)
윤 태 석	(경북대: 053-950-6365)	박 명 구	(경북대: 053-950-6364)
이 명 균	(서울대: 02-880-6684)	박 병 곤	(천문연: 042-865-3207)
최 광 선	(경희대: 031-201-3821)	성 환 경	(세종대: 02-3408-3724)
한 정 호	(충북대: 043-261-3244)	조 정 연	(충남대: 042-821-5465)

감 사

민 영 기 (경희대: 031-201-2480) 오 병 렬 (02-532-4038)

간 사

총무이사 : 진 호 (경희대 : 031-201-3865)
 재무간사 : 이 서 구 (천문연 : 042-865-2005)

위 원 회 및 위 원 장

교육 및 홍보위원회*	김 석 환 (연세대: 02-2123-4247)
한국천문올림피아드 위원회*	안 홍 배 (부산대: 051-510-2705)
편집위원회*	JKAS 박 창 범 (K I A S: 02-958-3751)
	PKAS 최 철 성 (천문연: 042-865-3216)
포상위원회*	김 상 준 (경희대: 031-201-2460)
한국 IAU 운영위원회*	이 명 균 (서울대: 02-880-6684)
학술위원회*	구 본 철 (서울대: 02-880-6623)
용어심의위원회*	김 광 태 (충남대: 042-821-5463)
우주관측위원회*	김 영 수 (천문연: 042-865-3247)

각 위원회 위원장 임기 * 2010.1.1~2011.12.31

분 과 및 위 원 장

광학천문분과	이 명 균 (서울대: 02-880-6684 / **2003.10~)
우주전파분과	정 재 훈 (천문연: 042-865-3265 / **2011.4~)
우주환경분과	박 영 득 (천문연: 042-865-3256 / **2005.3~)
행성계과학분과	김 상 준 (경희대: 031-201-2460 / **2010.4~)

** 각분과 위원장 임기

본 천문학회보는 한국천문학의 발전을 위하여 한국천문학회에서 발간하는 것입니다.

목 차

<2011년도 가을 학술대회 학술발표 일정 및 발표논문 초록>

학술발표 대회 및 등록 안내	2
분과 및 위원회 모임안내	4
학술발표 일정 요약	5
Program of the KAS-ASJ Joint Sessions	13
학술발표 일정	19
발표 논문 초록	45

<한국천문학회 정관, 규정, 관련 세칙> 157

<한국천문학회 제48차 정기총회> 181

표지사진 : 2012년 제17회 국제천문올림피아드 한국 개최

2012년 10월 16일 ~ 24일, 광주광역시에서 열리는 제17회 국제천문올림피아드 (IAO)에는세계 30여개국, 350여명의 과학영재 및 천문학자가 참가할 예정이다.

<http://www.iao2012.org>

한국천문학회 2011년 가을 학술 대회 및 등록 안내

1. 학술대회 개요

- (1) 일시 : 2011년 10월 5일(수) 09:00 - 10월 7일(금) 12:00
- (2) 장소 : 제주 샤인빌 리조트
 - 구두발표 : 팜파스, 오피리스, 아잘리아, 바이올렛
 - 포스터발표 : 빈카
- (3) 후원 : 한국과학기술단체총연합회

2. 등록

(1) 등록비

일반 : 100,000원 / 대학원생 이하 : 80,000원 / 저녁만찬비 : 50,000원

(2) 연회비

연회비를 미납하신 회원은 아래 구좌로 송금하시거나 학회 당일 등록 장소에서 납부해 주십시오. 은행구좌로 송금할 때 반드시 성함을 기재하여 주시기 바랍니다.

정회원 : 30,000원 / 대학원생 정회원 : 15,000원 / 학생회원 : 15,000원

회장 : 500,000원 / 부회장 : 300,000원 / 이사 : 100,000원

※ 송금구좌: 468-25-0008-338 (국민은행) 예금주 : 사)한국천문학회

※ 최근 2년간 연회비를 납부하지 않은 회원에게는 총회에서 투표권이 제한됩니다.

3. 회원 가입

회원가입을 원하시는 분은 등록장소에 비치되어 있는 입회원서를 작성하여 입회비와 함께 제출하시면 됩니다. [입회비: 정회원(10,000원)]

4. 교통 안내

★ 공항-리조트간 공항무료셔틀버스 이용

공항에서 리조트까지는 공항무료셔틀버스를 이용하시면 됩니다. 공항무료셔틀버스는 예약을 하셔야 하며 좌석부족으로 탑승하지 못하실 수도 있사오니 전화예약을 하여 주시기

바랍니다. 셔틀버스는 예약자에 한해서만 탑승가능합니다.
(회원비서팀 전화예약 02-322-1500/ 064-780-7208/7203)

가. 공항무료셔틀 예약 방법

제주국제공항 셔틀버스 운행시간 안내

- 제주국제공항 ⇒ 샤인빌리조트 10:30 / 13:30 / 15:30 / 17:00 / 20:30
- 샤인빌리조트 ⇒ 제주국제공항 09:00 / 12:00 / 13:30 / 15:30 / 18:30

<http://www.shineville.com/?mid=010202> 참조

- 셔틀버스 탑승장소 : 제주공항 1층, 1번출구 제주국제공항 7번 버스전용주차장

★ 기타

- 택시: 공항에서 1시간 20분 소요,
- 자가용: 공항에서 1시간 20분 소요
- 시외버스: 제주국제공항->제주도청(환승)->샤인빌리조트



한국천문학회 모임안내

[한국천문학회 제3차이사회] 안내

일자 : 2011년 10월 5일 12시

장소 : 샤인빌 리조트내 식당 (추후공지)

[한국천문학회 분과모임] 안내

일자 : 2011년 10월 6일

장소 : 아잘리아

- 행성계 과학분과 모임 : 13:30~ 14:40

[한국천문학회 위원회모임] 안내

일자 : 2011년 10월 6일

장소 : 샤인빌 리조트 내 식당 (추후공지)

- 학술위원회 모임 : 12:30~ 13:30

2011년도 한국천문학회 가을 학술발표대회 일정 요약								
첫째 날 10월 5일 (수요일)								
제주 샤인빌 리조트								
08:00~09:00			아침식사					
09:00~09:30			등록					
시간	제1발표장 팜파스		시간	제2발표장 오피리스		시간	제3발표장 아잘리아	
09:30~09:45			개회사 학회장 축사 한국천문연구원장 소남학술상 시상식 수상자 : 천문석					
09:45~10:15			제1 발표장: 초청 강연 초 IS-01, 천문석					
10:15~10:30			휴식 및 이동					
Large Scale Structure and Cosmology			Solar-terrestrial Environments I			성간운, 초신성 잔해		
10:30~10:45	구GC-01	송용선	10:30~10:55	박SE-01	박형민	10:30~10:45	구IM-01	석지연
10:45~11:00	구GC-02	최윤영				10:45~11:00	구IM-02	이재준
11:00~11:15	구GC-03	김주한	10:55~11:20	초SE-02	오수연	11:00~11:15	구IM-03	이정은
11:15~11:30	구GC-04	강유진	11:20~11:35	구SE-03	양태용	11:15~11:45	초IM-04	민영철
11:30~11:45	구GC-05	송현미	11:35~11:50	구SE-04	D. Martini			
11:45~12:00	구GC-06	G. Rossi	11:50~12:05	구SE-05	봉수찬	11:45~12:00	구IM-05	김광태
12:00~13:30			점심시간					
13:30~14:00			제1 발표장: 초청 강연 초 IS-02, Richard de Grijs					
14:00~14:30			포스터 관람 및 이동					
Cosmology, Galaxies, and Exotic Objects			Solar-terrestrial Environments II			별탄생, 난류 수치계산		
14:30~15:00	초GC-07	이영욱	14:30~14:55	초SE-06	R. P. Lin	14:30~15:00	초IM-06	김종수
15:00~15:15	구GC-08	이종환	14:55~15:20	초SE-07	A. Asai	15:00~15:15	구IM-07	조현진
15:15~15:45	박GC-09	이종철	15:20~15:35	구SE-08	T. Magara	15:15~15:30	구IM-08	윤희선
			15:35~15:50	구SE-09	박성홍	15:30~15:45	구IM-09	유현주
15:45~16:00	구GC-10	임명신	15:50~16:05	구SE-10	전홍달	15:45~16:00	구IM-10	박준성
16:00~16:30			포스터 관람 및 이동					
Numerical Understanding of Galaxies			Solar-terrestrial Environments III			KMT-net		
16:30~16:45	구GC-11	이안선	16:30~16:55	초SE-11	S. K. Solanki	16:30~16:45	구KMT-01	김승리
16:45~17:00	구GC-12	장한별				16:45~17:00	구KMT-02	성환경
17:00~17:15	구GC-13	김용휘	16:55~17:20	초SE-12	M. Hagino	17:00~17:15	구KMT-03	이재우
17:15~17:30	구GC-14	신지혜	17:20~17:35	구SE-13	T. Anan	17:15~17:30	구KMT-04	성연창
17:30~17:45	구GC-15	김정환	17:35~17:50	구SE-14	이진이	17:30~17:45	구KMT-05	이수창
17:45~18:00	구GC-16	황정선	17:50~18:05	구SE-15	신준호	17:45~18:00	구KMT-06	김상철
18:00~19:00			포스터관람					

2011년도 한국천문학회 가을 학술발표대회 일정 요약					
둘째 날 10월 6일 (목요일)					
제주 샤인빌 리조트					
08:00~09:00		아침식사			
시간	제1발표장 팡파스		시간	제2발표장 오피리스	
Radio properties of AGN			Solar-terrestrial Environments IV		
09:00~09:30	초GC-17	S. Trippe	09:00~09:25	초SE-16	Y. Suematsu
09:30~09:45	구GC-18	이상성	09:25~09:50	초SE-17	채종철
09:45~10:00	구GC-19	오정환	09:50~10:05	구SE-18	송동욱
10:00~10:15	구GC-20	이지원	10:05~10:20	구SE-19	이경선
10:15~10:30	구GC-21	박송연	10:20~10:35	구SE-20	성숙경
10:30~11:00	포스터 관람 및 이동				
Active Galactic Nuclei			Solar-terrestrial Environments V		
11:00~11:15	구GC-22	배현진	11:00~11:25	초SE-21	문용재
11:15~11:30	구GC-23	오세명			
11:30~11:45	구GC-24	강월량	11:25~11:45	초SE-22	R. Kitai
11:45~12:00	구GC-25	박다우	11:45~12:00	구SE-23	김관혁
12:00~12:15	구GC-26	전이슬	12:00~12:15	구SE-24	최성환
12:15~12:30	구GC-27	김대원	12:15~12:30	구SE-25	P. H. Yoon
12:30~13:30	점심시간				
13:30~15:00	포스터관람	Solar-terrestrial Environments VI			
		13:30~13:55	초SE-26	K. Fujiki	
		13:55~14:15	초SE-27	H. Koshiishi	
		14:15~14:30	구SE-28	이은상	
		14:30~14:45	구SE-29	이재진	
		14:45~15:00	휴식		
15:00~15:30	제1발표장: 초청 강연				
	초 IS-03, Kazunari Shibata				
15:30~15:50	사진 촬영				
15:50~17:30	장기발전위원회 공청회				
17:30~17:40	휴식				
17:40~19:00	정기총회				
19:00~	저녁만찬				

2011년도 한국천문학회 가을 학술발표대회 일정 요약					
둘째 날 10월 6일 (목요일)					
제주 샤인빌 리조트					
08:00~09:00	아침식사				
시간	제3발표장		시간	제4발표장	
	아잘아			바이올렛	
기기 및 자료처리 I			교육홍보 및 고천문학		
09:00~09:15	구ID-01	박병곤	09:00~09:30	초EP-01	이강환
09:15~09:30	구ID-02	김영수			
09:30~09:45	구ID-03	C. Veillet	09:30~09:45	구EP-02	김유제
09:45~10:00	구ID-04	정현주	09:45~10:00	구EP-03	임인성
10:00~10:15	구ID-05	정웅섭	10:00~10:15	구EP-04	양홍진
10:15~10:30	구ID-06	박영식	10:15~10:30	구EP-05	최고은
10:30~11:00	포스터 관람 및 이동				
기기 및 자료처리 II			항성		
11:00~11:30	초ID-07	한석태	11:00~11:30	초ST-01	조세형
11:30~11:45	구ID-08	변도영	11:30~11:45	구ST-02	이병철
11:45~12:00	구ID-09	정태현	11:45~12:00	구ST-03	김천휘
12:00~12:15	구ID-10	김지희	12:00~12:15	구ST-04	이충욱
12:15~12:30	구ID-11	이동욱	12:15~12:30	구ST-05	임범두
12:30~13:30	점심시간				
13:30~15:00	포스터관람				
15:00~15:30	제1발표장: 초청 강연 초 IS-03, Kazunari Shibata				
15:30~15:50	사진 촬영				
15:50~17:30	장기발전위원회 공청회				
17:30~17:40	휴식				
17:40~19:00	정기총회				
19:00~	저녁만찬				

2011년도 한국천문학회 가을 학술발표대회 일정 요약								
세째 날 10월 7일 (금요일)								
제주 샤인빌 리조트								
08:00~ 09:00	아침식사							
시간	제1발표장 팜파스		시간	제2발표장 오피리스		시간	제3발표장 아잘리아	
09:00~ 09:30	제1발표장: 초청 강연 초 IS-04, 강혜성							
09:30~ 10:00	포스터 관람 및 이동							
Early-type Galaxies and Galaxies in Cluster			IGRINS			항성계		
10:00~ 10:30	초GC-28	Martin Bureau	10:00~ 10:15	구IGRINS-01	천무영	10:00~ 10:30	초ST-06	김성수
			10:15~ 10:30	구IGRINS-02	이성호			
10:30~ 10:45	구GC-29	고종완	10:30~ 10:45	구IGRINS-03	Nguyen Le	10:30~ 10:45	구ST-07	천상현
10:45~ 11:00	구GC-30	정현진	10:45~ 11:00	구IGRINS-04	강원석	10:45~ 11:00	구ST-08	조동환
11:00~ 11:15	구GC-31	정철	11:00~ 11:15	구IGRINS-05	김현정	11:00~ 11:15	구ST-09	안덕근
11:15~ 11:30	구GC-32	윤기윤	11:15~ 11:30	구IGRINS-06	한인우	11:15~ 11:30	구ST-10	임성순
11:30~ 11:40	휴식 및 이동							
11:40~	폐회							

번호	포스터세션 (빈카)		발표자
1	고천문학	포EP-06	이기원
2	고천문학	포EP-07	안상현
3	교육홍보	포EP-08	허현오
4	기기 및 자료처리	포ID-12	강용우
5	기기 및 자료처리	포ID-13	박장현
6	기기 및 자료처리	포ID-14	송용준
7	기기 및 자료처리	포ID-15	신민수
8	기기 및 자료처리	포ID-16	오상훈
9	기기 및 자료처리	포ID-17	오영석
10	기기 및 자료처리	포ID-18	유형준
11	기기 및 자료처리	포ID-19	이방원
12	기기 및 자료처리	포ID-20	이정애
13	기기 및 자료처리	포ID-21	정현수1
14	기기 및 자료처리	포ID-22	정현수2
15	기기 및 자료처리	포ID-23	정현수3
16	별탄생;성간물질	포IM-11	권혜원
17	별탄생;성간물질	포IM-12	김기태
18	별탄생;성간물질	포IM-13	김영식
19	별탄생;성간물질	포IM-14	김일중
20	별탄생;성간물질	포IM-15	김재영
21	별탄생;성간물질	포IM-16	김정규
22	별탄생;성간물질	포IM-17	김훈규
23	별탄생;성간물질	포IM-18	박금숙
24	별탄생;성간물질	포IM-19	박혁
25	별탄생;성간물질	포IM-20	백지선
26	별탄생;성간물질	포IM-21	신종호
27	별탄생;성간물질	포IM-22	이석호
28	별탄생;성간물질	포IM-23	이성재
29	별탄생;성간물질	포IM-24	이용현
30	별탄생;성간물질	포IM-25	이진희
31	별탄생;성간물질	포IM-26	타쿠야 아카호리

번호	포스터세션 (빈카)		발표자
32	별탄생;성간물질	포IM-27	표정현
33	별탄생;성간물질	포IM-28	한유진
34	별탄생;성간물질	포IM-29	임왕기
35	은하;우주론	포GC-33	강이정
36	은하;우주론	포GC-34	김민진
37	은하;우주론	포GC-35	김석
38	은하;우주론	포GC-36	김영로
39	은하;우주론	포GC-37	박종한
40	은하;우주론	포GC-38	박홍수
41	은하;우주론	포GC-39	선광일
42	은하;우주론	포GC-40	손동훈
43	은하;우주론	포GC-41	신재진
44	은하;우주론	포GC-42	안경진
45	은하;우주론	포GC-43	염범석
46	은하;우주론	포GC-44	오규석
47	은하;우주론	포GC-45	우종학
48	은하;우주론	포GC-46	윤혜인
49	은하;우주론	포GC-47	이광호
50	은하;우주론	포GC-48	이상윤
51	은하;우주론	포GC-49	이영대
52	은하;우주론	포GC-50	이재현
53	은하;우주론	포GC-51	이준협
54	은하;우주론	포GC-52	임명신
55	은하;우주론	포GC-53	장인성
56	은하;우주론	포GC-54	정지원
57	은하;우주론	포GC-55	홍주은
58	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-30	김태현
59	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-31	김현남
60	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-32	나현옥
61	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-33	박소영
62	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-34	박진혜

번호	포스터세션 (빈카)		발표자
63	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-35	양희수
64	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-36	이강진
65	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-37	장민환
66	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-38	채종철
67	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-39	최광선
68	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-40	이정덕
69	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-41	백지혜
70	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-42	안준모
71	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-43	박종엽
72	태양 및 우주환경 특별세션	포SE-44	V. S. Pandey
73	태양계	포SE-45	정민섭
74	항성;항성계	포ST-11	김용기
75	항성;항성계	포ST-12	김재헌
76	항성;항성계	포ST-13	나종삼
77	항성;항성계	포ST-14	박근홍
78	항성;항성계	포ST-15	박선경
79	항성;항성계	포ST-16	서경애
80	항성;항성계	포ST-17	양윤아
81	항성;항성계	포ST-18	이희원
82	항성;항성계	포ST-19	한장희
83	항성;항성계	포ST-20	K. Sriram
84	IGRINS 특별세션	포IGRINS-07	강원석
85	IGRINS 특별세션	포IGRINS-08	문봉곤
86	IGRINS 특별세션	포IGRINS-09	박찬
87	IGRINS 특별세션	포IGRINS-10	서행자
88	IGRINS 특별세션	포IGRINS-11	S. Rukdee
89	IGRINS 특별세션	포IGRINS-12	오희영
90	IGRINS 특별세션	포IGRINS-13	정현주
91	KMTNet 특별세션	포KMT-07	문홍규
92	KMTNet 특별세션	포KMT-08	전영범

The Korean Astronomical Society–Astronomical Society of Japan Joint Sessions on Solar–terrestrial Environments

The Korean Astronomical Society (KAS)–Astronomical Society of Japan (ASJ) Joint Sessions on Solar–terrestrial Environment are the first joint effort between the two astronomical societies respectively representing Korea and Japan. In 2010, Prof. Hideyo Kuneida, the former president of ASJ and Prof. Kap-Sung Kim, the president of KAS agreed on future joint programs between the two societies within the scope of either society's annual meetings, and the present Joint Sessions are a historical beginning of such efforts endorsed by the presidents of ASJ (Prof. Sadanori Okamura) and KAS (Prof. Kap-Sung Kim). It is hoped that more joint efforts will be pursued between KAS and ASJ from now on and will benefit the advancement of astronomy and space sciences of both countries.

Scientific Organizing Committee

Gwangson Choe (Co-chair, Kyung Hee University)
Kazunari Shibata (Co-chair, Kyoto University)
Jongchul Chae (Seoul National University)
Reizaburo Kitai (Kyoto University)
Kyung-Suk Cho (Korea Astronomy and Space Science Institute)
Yoshinori Suematsu (National Astronomical Society of Japan)
Yi Yu (Chungnam National University)

Local Organizing Committee

Young-Deuk Park (Chair, Korea Astronomy and Space Science Institute)
Yong-Jae Moon (Kyung Hee University)
Yeon-Han Kim (Korea Astronomy and Space Science Institute)
Tetsuya Magara (Kyung Hee University)
Su-Chan Bong (Korea Astronomy and Space Science Institute)

Program of the KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments in Korean Astronomical Society 2011 Fall Meeting

5 October 2011 (Wed)

09:00– Registration open
 09:30–09:45 Opening ceremony (in Korean)
 09:45–10:15 Plenary talk (Hall 1): M. S. Chun, Yonsei Univ. (in Korean)
 10:15–10:30 Break

KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments I

Hall 3, 10:30–12:05
 Chair: Y. D. Park, KASI

10:30–10:55	Ph.D. thesis	H. Park, Seoul Nat. Univ.	Development of Fast Imaging Solar Spectrograph and Observation of the Solar Chromosphere
	p.80		
10:55–11:20	invited	S. Oh, Chungnam Nat. Univ.	Simultaneous Forbush Decrease Caused by a CME Shot by the STEREO
	p.80		
11:20–11:35	oral	Y. S. Kwak, KASI	VHF Coherent Scatter Radar Observations of Mid-latitude E- and F-region Field-Aligned Irregularities over Korea
	p.81		
11:35–11:50	oral	D. Martini, Kyung Hee Univ.	Kalman Filter Technique for Defining Solar Regular Geomagnetic Variations
	p.81		
11:50–12:05	oral	S. Bong, KASI	Current Status of KASI Solar Radio Observing System
	p.82		

12:05–13:30 Lunch
 13:30–14:00 Plenary talk (Hall 1): R. de Grijs, Peking Univ.
 14:00–14:30 Break (Poster)

KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments II

Hall 3, 14:30-16:05

Chair: K. Shibata, Kyoto Univ.

14:30-14:55	invited	R. P. Lin, SSL/UC Berkeley	Large Solar Eruptive Events
	p.82		
14:55-15:20	invited	A. Asai, Kyoto Univ.	Moreton Wave and EUV Wave Associated with the 2010 February 7 and 2010 August 18 Flares
	p.83		
15:20-15:35	oral	T. Magara, Kyung Hee Univ.	Formation of Quadrupole-like Structure via Flux Emergence on the Sun
	p.83		
15:35-15:50	oral	S. H. Park, KASI	Study of Magnetic Helicity Injection in the Active Region NOAA 9236 Producing Multiple CME Events
	p.84		
15:50-16:05	oral	H. Jun, Kyung Hee Univ.	Development of Ballooning Instabilities in the Solar Atmosphere
	p.84		

16:05-16:30 Break

KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments III

Hall 3, 16:30-18:05

Chair: J. Chae, Seoul Nat. Univ.

16:30-16:55	invited	S. K. Solanki, MPS	SUNRISE: The Mission and Selected Science Results
	p.85		
16:55-17:20	invited	M. Hagino, NAOJ	Infrared Spectro-Polarimeter of the Solar Flare Telescope at NAOJ
	p.85		
17:20-17:35	oral	T. Anan, Kyoto Univ.	Developments of the Wide Wavelength Range Polarimeter of the Domeless Solar Telescope at the Hida Observatory
	p.86		
17:35-17:50	oral	J. Y. Lee, Kyung Hee Univ.	The Role of Magnetic Topology in the Heating of Active Region Coronal Loops
	p.86		
17:50-18:05	oral	J. Shin, Kyung Hee Univ.	On the Optical Characteristics of Solar X-Ray Telescopes: Possible Relation between Vignetting Effect and Mirror Scattering
	p.87		

6 October 2011 (Thu)

KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments IV

Hall 4, 9:00-10:35

Chair: R. Kitai, Kyoto Univ.

09:00-09:25	invited	Y. Suematsu, NAOJ	Study of Short-Term Sunspot Motion toward Flare Onset Prediction
	p.87		
09:25-09:50	invited	J. Chae, Seoul Nat. Univ.	FISS Observations of Shocks in the Solar Chromosphere
	p.88		
09:50-10:05	oral	D. Song, Seoul Nat. Univ.	Observations of Solar Filaments with Fast Imaging Solar Spectrograph of the 1.6 meter New Solar Telescope at Big Bear Solar Observatory
	p.88		
10:05-10:20	oral	K. S. Lee, Kyung Hee Univ.	3-D Structure of a Coronal Jet Seen in Hinode, SDO, and STEREO
	p.89		
10:20-10:35	oral	S. K. Sung, Kyung Hee Univ.	Multi-Observations of Magnetic Cloud
	p.89		

10:35-11:00 Break

KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments V

Hall 4, 11:00-12:30

Chair: T. Magara, Kyung Hee Univ.

11:00-11:25	invited	Y. J. Moon, Kyung Hee Univ.	Development of Empirical Space Weather Models Based on Solar Information
	p.90		
11:25-11:45	invited	R. Kitai, Kyoto Univ.	Data Archive Project of 44-year Full Disk Call K Images at Kyoto University
	p.90		
11:45-12:00	oral	K. H. Kim, Kyung Hee Univ.	Magnetospheric and Ionospheric Responses to the Passage of Solar Wind Discontinuity on 24 November 2008
	p.91		
12:00-12:15	oral	S. H. Choi, KASI/KHU	Design of Korean Data Center for SDO
	p.92		
12:15-12:30	oral	P. H. Yoon, Univ. Maryland	Proton Temperature Anisotropy vs. Parallel Beta in the Solar Wind
	p.92		

12:30-13:30 Lunch

KAS-ASJ Joint Sessions on Solar-terrestrial Environments VI

Hall 4, 13:30-14:45

Chair: Y. Yu, Chungnam Nat. Univ.

13:30-13:55	invited	K. Fujiki, STEL, Nagoya Univ.	Solar Wind Observations Using STELab-IPS Array In Japan
	p.93		
13:55-14:15	invited	H. Koshiishi, JAXA	Recent Activities in Space Environment Engineerings in Japan Aerospace Exploration Agency
	p.93		
14:15-14:30	oral	E. Lee, Kyung Hee Univ.	Recurrent Dipolarizations of Near-Earth Magnetotail during High-Speed Solar Wind Streamers
	p.94		
14:30-14:45	oral	J. Lee, KASI	Electron Microburst Energy Dispersion Calculated by Test Particle Simulation
	p.94		

14:45-15:00 Break

15:00-15:30 Plenary talk (Hall 1): K. Shibata, Kyoto Univ.

Solar and Stellar Flares—from Microflares to Superflares (p.49)

15:30-15:50 Photo session

15:50-19:00 KAS business meetings, etc. (in Korean)

19:00-21:00 Banquet

[Posters]

T. H. Kim, Kyung Hee Univ.	p.95	Comparison of the Radial Velocities of Halo CMEs Based on a Flux Rope Model and an Ice Cream Cone Model
H. Kim, Kyung Hee Univ.	p.95	An Investigation of the Photospheric and Chromospheric Layers of Sunspots
H. O. Na, Kyung Hee Univ.	p.96	Comparison of Cone Model Parameters for Halo Coronal Mass Ejections
S. Park, KASI	p.96	Ca II Transient Brightenings Associated with Canceling Magnetic Features
J. Park, Kyung Hee Univ.	p.97	Empirical Forecast of Solar Proton Events Based on Flare and CME Parameters
H. Yang, Seoul Nat. Univ.	p.97	FISS Observation of Bright Rims of Solar Filaments
K. J. Lee, Kyung Hee Univ.	p.98	Solar Flare Rate and Probability depending on Sunspot Classification and Its Area Change
M. Jang, Kyung Hee Univ.	p.99	Merging and Splitting of Coronal Holes through a Solar Cycle
J. Chae, Seoul Nat. Univ.	p.100	Prediction of the 24 th Solar Maximum Based on the Principal Component-and-Autoregression Method
G. S. Choe, Kyung Hee Univ.	p.100	Evolution of the Magnetosphere in Response to a Sudden Ring Current Injection
J. D. Lee, SELab, Inc.	p.101	Validation of GNSS TEC from NMSC GNSS Processing System
J. H. Baek, KASI	p.101	Space Weather Monitoring System for Geostationary Satellites and Polar Routes
J. M. An, Kyung Hee Univ.	p.102	The Effect of Field-line Twist on the Dynamic and Electric Current Structures of Emerging Magnetic Field on the Sun
J. Park, Kyung Hee Univ.	p.102	Development of an Automatic Program to Analyze Sunspot Groups on SOHO/MDI Continuum Images Using OpenCV
V. S. Pandey, Kyung Hee Univ.	p.103	Numerical Simulations of the Vertical Kink Oscillations of the Solar Coronal Loop with Field-Aligned Flows

제1발표장(팜파스) 첫 째 날 : 10월 5일 (수)

09:30 ~ 09:45 개 회 (학회장 김갑성)
 축 사 (한국천문연구원장 박필호)
 소남학술상 시상 : 수상자 천문석회원

초청 강연

좌장 : 김갑성(경희대)

09:45~10:15 초 IT-01 (p.47)

Review of the Globular Cluster's works for the last 40 years

천문석(연세대)

10:15~10:30

휴식 및 이동

Large Scale Structure and Cosmology

좌장 : 안경진(조선대)

10:30~10:45 구 GC-01 (p.51)

Precise measurements of distance using large scale structure formation

송용선(KIAS), 서희종(University of Berkeley)

10:45~11:00 구 GC-02 (p.51)

Luminous Red Galaxy Clustering Topology of the final SDSS data

최윤영(경희대), 박창범, 김주한(고등과학원), 김성수(경희대)

11:00~11:15 구 GC-03 (p.52)

Development of a New Cosmological Hydro Simulation Code

김주한(고등과학원), 신지혜, 김성수(경희대), 박창범(KIAS)

11:15~11:30 구 GC-04 (p.52)

Galaxy overdensities at intermediate to high redshift

강유진(천문연), 임명신(서울대)

11:30~11:45 구 GC-05 (p.53)

Modeling the tidal connection between in and around galaxy clusters

송현미, 이정훈(서울대)

11:45~12:00 구 GC-06 (p.54)

Modelling the shapes of the largest gravitationally bound objects

Graziano Rossi(KIAS), RaviK. Sheth, Giuseppe(University of Pennsylvania)
 Tormen(University of Pennsylvania)

12:00~13:30

점 심 시 간

초청 강연

좌장 : 이명균(서울대)

13:30~14:00 초 IT-02 (p.48)

Star Cluster Formation: The Big Picture

Richard de Grijs(Kavli Institute for Astronomy & Astrophysics)

14:00~14:30

포스터 관람 및 이동

제1발표장(팜파스) 첫 째 날 : 10월 5일 (수)

Cosmology, Galaxies, and Exotic Objects

좌장 : 박영구(경북대)

14:30~15:00 초 GC-07 (p.54)

Type Ia 초신성의 광도진화와 암흑에너지

이영욱, 김영로, 강이정, 조영훈, 정철(연세대)

15:00~15:15 구 GC-08 (p.54)

Luminosity function and size distribution of HII regions in M51

이종환, 이명균(서울대)

15:15~15:45 박 GC-09 (p.55)

Starburst and AGN activity in local infrared luminous galaxies

이종철(서울대/천문연)

15:45~16:00 구 GC-10 (p.55)

From Brown Dwarfs to Gamma Ray Bursts at High Redshift: Overview of Current CEOU Activities

임명신(서울대)

16:00~16:30

휴식 및 이동

Numerical Understanding of Galaxies

좌장 : 김종수(천문연)

16:30~16:45 구 GC-11 (p.56)

Gas Inflow from the Central Few Hundred Parsec to the Few Parsec Regions

이안선, 김성수(경희대)

16:45~17:00 구 GC-12 (p.56)

Toward a Relativistic Magnetohydrodynamic Code

장한별, 류동수(충남대)

17:00~17:15 구 GC-13 (p.57)

Effects of Spiral Arms on the Gaseous Features of Barred Spiral Galaxies

김용휘(서울대), 김용태(서울대/Institute for Advanced Study)

17:15~17:30 구 GC-14 (p.57)

A study of sub-galactic scale structure formation with a cosmological hydro code

신지혜(경희대), 김주한(고등과학원), 김성수(경희대), 윤석진(연세대)

17:30~17:45 구 GC-15 (p.58)

Disk Galaxy Warp Formation via Close Encounters

김정환(연세대), Sebastien Peirani(Institut d'Astrophysique de Paris), 윤기윤, 배현진, 윤석진(연세대)

17:45~18:00 구 GC-16 (p.58)

SPH models of the interactions in Stephan's Quintet

황정선(고등과학원)

18:00~19:00

포스터관람

제2발표장(오퍼리스) 첫 째 날 : 10월 5일 (수)

초청 강연 (제1발표장)

좌장 : 김갑성(경희대)

09:45~10:15 초 IT-01 (p.47)

Review of the Globular Cluster's works for the last 40 years

천문석(연세대)

10:15~10:30

휴식 및 이동

Solar-terrestrial Environments I

좌장 : 박영득(천문연)

10:30~10:55 박 SE-01 (p.80)

Development of Fast Imaging Solar Spectrograph and Observation of the Solar Chromosphere

Hyungmin Park(Seoul National University)

10:55~11:20 초 SE-02 (p.80)

Simultaneous Forbush Decrease caused by a CME shot by the STEREO

Suyeon Oh, Yu Yi(Chungnam National University)

11:20~11:35 구 SE-03 (p.81)

VHF coherent scatter radar observations of mid-latitude E- and F-region field-aligned irregularities over Korea

Tae-Yong Yang, Young-Sil Kwak, Jae-Jin Lee, Junga Hwang, and Young-Deuk Park(KASI)

11:35~11:50 구 SE-04 (p.81)

Kalman filter technique for defining solar regular geomagnetic variations

Daniel Martini(Kyung Hee University), Mikko Orispää, Thomas Ulich, Markku Lehtinen(Sodankylä Geophysical Observatory), Kalevi Mursula(University of Oulu), Dong-Hun Lee(Kyung Hee University)

11:50~12:05 구 SE-05 (p.82)

Current Status of KASI Solar Radio Observing System

Su-Chan Bong(KASI), Jung-Eun Hwangbo(KASI/UST), Sung-Hong Park, Be-Ho Jang, Chang Hoon Lee, Ji-Hye Baek, Kyung-Suk Cho, Young-Deuk Park(KASI), Dale E. Gary(New Jersey Institute of Technology), Dae-Young Lee(UST)

12:05~13:30

점 심 시 간

초청 강연 (제1발표장)

좌장 : 이명균(서울대)

13:30~14:00 초 IT-02 (p.48)

Star Cluster Formation: The Big Picture

Richard de Grijs(Kavli Institute for Astronomy & Astrophysics)

14:00~14:30

포스터 관람 및 이동

Solar-terrestrial Environments II

좌장 : K. Shibata(Univ. Kyoto)

14:30~14:55 초 SE-06 (p.82)

Large Solar Eruptive Events

R. P. Lin(Univ. of California/Kyung Hee University)

제2발표장(오피리스) 첫 째 날 : 10월 5일 (수)

Solar-terrestrial Environments II

좌장 : K. Shibata(Univ. Kyoto)

14:55~15:20 초 SE-07 (p.83)

Moreton Wave and EUV Wave Associated with the 2010 February 7 and 2010 August 18 Flares

Ayumi Asai, Hiroaki Isobe, Shinsuke Takasao, and Kazunari Shibata(Kyoto University)

15:20~15:35 구 SE-08 (p.83)

Formation of quadrupolar-like structure via flux emergence on the Sun

Tetsuya Magara, Jun-Mo An, Hwan-Hee Lee, and Ji-Hye Kang(Kyunghee university)

15:35~15:50 구 SE-09 (p.84)

Study of Magnetic Helicity Injection in the Active Region NOAA 9236 Producing Multiple CME Events

Sung-Hong Park, Kyung-Suk Cho, Su-Chan Bong, Young-Deuk Park(KASI)

15:50~16:05 구 SE-10 (p.84)

Development of Ballooning Instabilities in the Solar Atmosphere

Hongdal Jun, G. S. Choe, Sunjung Kim(Kyunghee university)

16:05~16:30

휴식 및 이동

Solar-terrestrial Environments III

좌장 : 채종철(서울대)

16:30~16:55 초 SE-11 (p.85)

SUNRISE: The Mission and Selected Science Results

Sami K. Solanki(Max Planck Institute for Solar System Research/KHU) the Sunrise Team

16:55~17:20 초 SE-12 (p.85)

Infrared Spectro-Polarimeter of the Solar Flare Telescope at NAOJ

Masaoki Hagino, Takashi Sakurai, Yoichiro Hanaoka, Kazuya Shinoda, Motokazu Noguchi, Masakuni Miyashita, Takeo Fukuda, Isao Suzuki, Takehiko Arai(NAOJ), Norihide Takeyama(Genesia Corporation)

17:20~17:35 구 SE-13 (p.86)

Developments of the Wide Wavelength Range Polarimeter of the Domeless Solar Telescope at the Hida Observatory

Tetsu Anan, Kiyoshi Ichimoto(Kyoto University), Akihito Oi(Ibaraki University), Satoru Ueno, Goichi Kimura, Yoshikazu Nakatani(Kyoto University)

17:35~17:50 구 SE-14 (p.86)

The Role of Magnetic Topology in the Heating of Active Region Coronal Loops

Jin-Yi Lee(Kyunghee university), Graham Barnes, K.D.Leka(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), Katharine K .Reeves, K. E. Korreck, L. Golub, E. E. DeLuca(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)

17:50~18:05 구 SE-15 (p.87)

On the Optical Characteristics of Solar X-Ray Telescopes: Possible Relation between Vignetting Effect and Mirror Scattering

Junho Shin(Kyunghee university), Takashi Sakurai(NAOJ)

18:05~19:00

포스터관람

제3발표장(아잘리아) 첫 째 날 : 10월 5일 (수)

초청 강연 (제1발표장)

좌장 : 김갑성(경희대)

09:45~10:15 초 IT-01 (p.47)

Review of the Globular Cluster's works for the last 40 years

천문석(연세대)

10:15~10:30

휴식 및 이동

성간운, 초신성 잔해

좌장 : 구본철(서울대)

10:30~10:45 구 IM-01 (p.104)

A catalog of infrared supernova remnants in the Large Magellanic Cloud

석지연, 구본철(서울대)

10:45~11:00 구 IM-02 (p.104)

X-ray observation of the shocked red supergiant wind of Cassiopeia A

이재준(천문연), 박상욱(University of Texas at Arlington)

11:00~11:15 구 IM-03 (p.105)

The D/H Ratio of Water Ice at Low Temperatures

이정은(경희대), Edwin Bergin(University of Michigan)

11:15~11:45 초 IM-04 (p.105)

Massive Star Formation and Astrochemistry

민영철(천문연)

11:45~12:00 구 IM-05 (p.106)

오리온 A의 분자운의 CO 관측과 별탄생

김광대, 김영식(충남대)

12:00~13:30

점심시간

초청 강연 (제1발표장)

좌장 : 이명균(서울대)

13:30~14:00 초 IT-02 (p.48)

Star Cluster Formation: The Big Picture

Richard de Grijs(Kavli Institute for Astronomy & Astrophysics)

14:00~14:30

포스터 관람 및 이동

별탄생, 난류 수치계산

좌장 : 이창원(천문연)

14:30~15:00 초 IM-06 (p.106)

Core Formation in a Turbulent Molecular Cloud

김종수(천문연)

15:00~15:15 구 IM-07 (p.107)

PDF properties of ISM turbulence

조현진, 강해성(부산대), 류동수(충남대), 김종수(천문연), 조정연(충남대)

제3발표장(아잘리아) 첫 째 날 : 10월 5일 (수)

별탄생, 난류 수치계산

좌장 : 이창원(천문연)

15:15~15:30 구 IM-08 (p.107)

Estimate the Magnetic Field Strength using rotation measure

윤희선, 조정연(충남대)

15:30~15:45 구 IM-09 (p.108)

Comparing the statistics of isothermal compressible turbulence in simulation : Single versus Double forcing

유현주, 조정연(충남대)

15:45~16:00 구 IM-10 (p.108)

A Scaling of Velocity and Magnetic field in Decaying Turbulence in Expanding/Collapsing Media

박준성, 류동수, 조정연(충남대)

16:00~16:30

휴식 및 이동

KMT-net

좌장 : 박병곤(천문연)

16:30~16:45 구 KMT-01 (p.119)

외계행성 탐색관측 시스템 제작 현황

김승리, 박병곤, 이충욱, 차상목, 육인수, 천무영(천문연)

16:45~17:00 구 KMT-02 (p.119)

대 · 소 마젤란은하의 측광탐사관측

성환경(세종대), KMTNet PSMC 공동연구자

17:00~17:15 구 KMT-03 (p.120)

마젤란 은하내 외계행성 탐색

이재우, 김승리, 이충욱, 박병곤, 정선주, 류윤현, 구재림, 이병철(천문연)

17:15~17:30 구 KMT-04 (p.120)

KMT-Net과 SkyMapper를 이용한 Ultra-Faint Dwarf Galaxies 탐색

성언창(천문연), Helmet Jerjen(ANU), 이수창(충남대), Thorsten Lisker(U. of Heidelberg)

17:30~17:45 구 KMT-05 (p.121)

Wide-field and Deep Survey of Nearby Southern Clusters of Galaxies

이수창(충남대), 성언창(천문연), Helmut Jerjen(Australian National University), Thorsten Lisker(Heidelberg University), 정애리(연세대), 김석, 이영대(충남대)

17:45~18:00 구 KMT-06 (p.121)

Supernovae Research Using the KMTNet

김상철(천문연), 문대식(University of Toronto)

18:00~19:00

포스터관람

제1발표장(팜파스) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

Radio properties of AGN

좌장 : 조세형(천문연)

09:00~09:30 초 GC-17 (p.59)

The long-term mm/radio activity of active galactic nuclei

Sascha Trippe(SNU)

09:30~09:45 구 GC-18 (p.59)

MOGABA: Monitoring of Gamma-ray Bright AGN with KVN 21-m radio telescopes at 22 and 43GHz

이상성, 양지혜, 변도영, 손봉원(천문연)

09:45~10:00 구 GC-19 (p.60)

Pilot observations of VLBI fringe survey at 43 GHz using VERA

오정환, 이상성(천문연), Mareki Honma(NAOJ), Y. Y. Kovalev(Astro Space Center of Lebedev Physical Institute), Leonid Petrov(ADNET Systems Inc. / NASA GSFC),
손봉원(천문연)

10:00~10:15 구 GC-20 (p.60)

Flux Monitoring of Intraday Variable Source with the KVN Ulsan Radio Telescope

이지원(천문연/경희대), 손봉원, 변도영(천문연), 김성수(경희대)

10:15~10:30 구 GC-21 (p.61)

KVN Observation on Radio-selected AGNs hosted by Elliptical Galaxies

박송연, 이석영(연세대), 손봉원(천문연)

10:30~11:00

휴식 및 이동

Active Galactic Nuclei

좌장 : 김성은(세종대)

11:00~11:15 구 GC-22 (p.61)

On the Nature of LINERs: A Clue from Keck/LRIS Observations

배현진(연세대), Masafumi Yagi(NAOJ), 우종학(서울대), Michitoshi Yoshida(Hiroshima Univ./NAOJ), 윤석진(연세대)

11:15~11:30 구 GC-23 (p.62)

Narrow-line Region of Type I QSOs

오세명(서울대), 우종학(서울대), Vardha Bennert(University of California)

11:30~11:45 구 GC-24 (p.62)

Defining the MBH-sigma* relation using the uniformly measured stellar velocity dispersions in the near-IR

강월량, 우종학(서울대)

11:45~12:00 구 GC-25 (p.63)

Recalibrating virial black hole mass estimators

박다우, 우종학(서울대)

12:00~12:15 구 GC-26 (p.63)

Current Status of the Quasar Selections at $z > 5$ from Infrared Medium-deep Survey

전이슬, 임명신, 박원기, 김지훈, 전현성, 최창수, 김도형, 김두호, 홍주은(서울대)

제1발표장(팜파스) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

Active Galactic Nuclei

좌장 : 김성은(세종대)

12:15~12:30 구 GC-27 (p.64)

QSO Selections Using Time Variability and Machine Learning

김대원(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics/연세대), 변용익(연세대), Charles Alcock(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), Roni Khardon(Tufts University)

12:30~13:30

점 심 시 간

13:30~15:00

포 스 터 관 램

초청 강연

좌장 : 최광선(경희대)

15:00~15:30 초 IT-03 (p.49)

Solar and Stellar Flares - from microflares to superflares -

Kazunari Shibata(kyoto University)

15:30~15:50

사 진 촬 영

15:50~17:30

장기발전위원회 공청회

17:30~17:40

휴식

17:40~19:00

정 기 총 회

19:00~

저 녁 만찬

제2발표장(오퍼리스) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

Solar-terrestrial Environments IV

좌장 : R. Kitai(Univ. Kyoto)

09:00~09:25 초 SE-16 (p.87)

Study of Short-Term Sunspot Motion toward Flare Onset Prediction

Yoshinori SUEMATSU(National Astronomical Observatory of Japan), Clara Y. YATINI(National Institute of Aeronautics and Space)

09:25~09:50 초 SE-17 (p.88)

FISS Observations of Shocks in the Solar Chromosphere

Jongchul Chae, Hyungmin Park, Heesu Yang(Seoul National University), Young-Deuk Park, Jakyoungh Nah, Kyung-Suk Cho, Bi-Ho Jang(KASI), Kwangsu Ahn(Big Bear Solar Observatory), Wenda Cao, Philip R. Goode(Big Bear Solar Observatory)

09:50~10:05 구 SE-18 (p.88)

Observations of Solar Filaments with Fast Imaging Solar Spectrograph of the 1.6 meter New Solar Telescope at Big Bear Solar Observatory

Donguk Song, Hyung-min Park, Jongchul Chae, Heesu Yang(Seoul National University), Young-Deuk Park, Jakyoungh Nah, Kyung-Suk Cho, Bi-Ho Jang(KASI), Kwangsu Ahn, Wenda Cao, Philip R. Goode(Big Bear Solar Observatory)

10:05~10:20 구 SE-19 (p.89)

3-D Structure of a Coronal Jet Seen in Hinode, SDO, and STEREO

Kyoung-Sun Lee(Kyung Hee University), Davina Innes(Max Plank Institute for Solar System Research), Yong-Jae Moon(Kyung Hee University), Kazunari Shibata(Kyoto University)

10:20~10:35 구 SE-20 (p.89)

Multi-Observations of Magnetic Cloud

Suk-Kyung Sung(Kyung Hee University), Katsuhide Marubashi(Retired), Dong-Hun Lee(Kyung Hee University)

10:35~11:00

휴식 및 이동

Solar-terrestrial Environments V

좌장 : T. Magara(KHU)

11:00~11:25 초 SE-21 (p.90)

Development of Empirical Space Weather Models based on Solar Information

Yong-Jae Moon(Kyunghee University), Roksoon Kim(NASA Goddard Space Flight Center), Jinhye Park, Kang-Jin(Kyunghee University)

11:25~11:45 초 SE-22 (p.90)

Data Archive Project of 44-year Full Disk Call K Images at Kyoto University

Reizaburo Kitai, Satoru Uenoi, Ayumi Asai, Hiroaki Isobe, Hiroo Hayashi(Kyoto University)

11:45~12:00 구 SE-23 (p.91)

Magnetospheric and ionospheric responses to the passage of solar wind discontinuity on 24 November 2008

Khan-Hyuk Kim, Jong-Sun Park, Dong-Hun Lee(Kyunghee University), Young-Deuk Park(KASI), V. Angelopoulos(IGPP), N. Nishitani, T. Hori, K. Shiokawa(Nagoya University), K. Yumoto, D. Baishev(LMIR)

제2발표장(오퍼리스) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

Solar-terrestrial Environments V

좌장 : T. Magara(KHU)

12:00~12:15 구 SE-24 (p.92)

Design of Korean Data Center for SDO

Seonghwan Choi(KASI/KHU), Eunmi Hwang, Kyung-Suk Cho,
Yeon-Han Kim, Young-Deuk Park(KASI), Yong-Jae Moon(KHU)

12:15~12:30 구 SE-25 (p.92)

Proton Temperature Anisotropy vs Parallel Beta in the Solar Wind

Peter H. Yoon(KHU/Univ. Maryland)

12:30~13:30

점 심 시 간

Solar-terrestrial Environments VI

좌장 : 이유(충남대)

13:30~13:55 초 SE-26 (p.93)

Solar Wind Observations Using STELab-IPS Array In Japan

Ken'ichi Fujiki, Munetoshi Tokumaru, Tomoya Iju, Maria Hirota, Momotaro Noda,
Masayoshi Kojima(Nagoya University)

13:55~14:15 초 SE-27 (p.93)

Solar Wind Observations Using STELab-IPS Array In Japan

Ken'ichi Fujiki, Munetoshi Tokumaru, Tomoya Iju, Maria Hirota, Momotaro Noda,
Masayoshi Kojima(Nagoya University)

14:15~14:30 구 SE-28 (p.94)

Recurrent dipolarizations of near-Earth magnetotail during high-speed solar wind streamers

Ensang Lee(Kyung Hee University), George K. Parks ,Mark Wilber, Naiguo Lin(University
of California), Ensang Lee(Chungbuk National University), Khan-Hyuk Kim(Kyung Hee
University)

14:30~14:45 구 SE-29 (p.94)

Electron Microburst Energy Dispersion Calculated by Test Particle Simulation

Jaemin Lee, Yeon-Han Kim, Young-Deuk Park(KASI)

14:45~15:00

휴 식

초청 강연(제1발표장)

좌장 : 최광선(경희대)

15:00~15:30 초 IT-03 (p.49)

Solar and Stellar Flares - from microflares to superflares -

Kazunari Shibata(kyoto University)

15:30~15:50

사 진 촬 영

15:50~17:30

장기발전위원회 공청회

17:30~17:40

휴식

17:40~19:00

정 기 총 회

19:00~

저 녁 만 찬

제3발표장(아잘리아) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

기기 자료처리 I

좌장 : 남욱원(천문연)

09:00~09:15 구 ID-01 (p.124)

K-GMT 2011 사업 현황

박병곤, 김영수, 경재만, 천무영(천문연)

09:15~09:30 구 ID-02 (p.124)

GMT FSM Prototype의 개발 현황

김영수, 고주현, 한인우(천문연), 양호순(표준연), 김호상, 이경돈(고등기술연구원), 안효성(광주과기원), Myung Cho(NOAO), 천무영, 박병곤, 경재만, 윤양노(천문연)

09:30~09:45 구 ID-03 (p.125)

CFHT: another opportunity for Korean Astronomy?

Christian Veillet(Canada-France-Hawaii Telescope)

09:45~10:00 구 ID-04 (p.125)

Development of medium resolution cross-dispersed silicon grisms in the Near Infrared ; Direct Silicon wafer bonding technique

Hyeonju Jeong(The University of Texas/경희대), Weisong Wang, Michael Gully-Santiago, Casey Deen(The University of Texas), 박수종(경희대), Daniel T. Jaffe(The University of Texas/경희대)

10:00~10:15 구 ID-05 (p.126)

Status Report of SPICA/FPC

정웅섭(천문연), Toshio Matsumoto(서울대/ISAS/JAXA), 이대희, 표정현, 박성준, 문봉곤, 이창희, 박영식, 한원용(천문연), 이형목, 임명신(서울대), SPICA/FPC Team

10:15~10:30 구 ID-06 (p.126)

MIRIS 우주관측 카메라 Noise Test

박영식, 이대희, 문봉곤, 정웅섭, 이창희, 박성준(천문연), 이덕행(천문연/UST), 표정현, 남욱원, 박장현(천문연), 이승우(항우연), Toshio Matsumoto(서울대), 한원용(천문연),

10:30~11:00

휴식 및 이동

기기 자료처리 II

좌장 : 이창훈(천문연)

11:00~11:30 초 ID-07 (p.127)

Multi-frequency bands receiver system and its test observation results

한석태(천문연)

11:25~11:45 구 ID-08 (p.127)

KVN 21미터 망원경을 이용한 단일경 편광 관측 성능

변도영, 이상성, 제도흥, 김수연, 손봉원(천문연)

11:45~12:00 구 ID-09 (p.128)

First Simultaneous Dual-Frequency Phase Referencing VLBI Observation with KVN

정태현, 손봉원, 변도영(천문연)

제3발표장(아잘리아) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

기 기 자 료 처 리 Ⅱ

좌 장 : 이창훈(천문연)

12:00~12:15 구 ID-10 (p.128)

Updated Comparison Study of Extensive Air Shower Simulations with COSMOS and CORSIKA

김지희, 노순영, 류동수(충남대)

12:15~12:30 구 ID-11 (p.129)

Improvement of TAOS data process

이동욱, 변용익, 장서원(연세대), 김대원(연세대/Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), TAOS Team

12:30~13:30

점 심 시 간

13:30~15:00

포 스 터 관 램

초청 강연(제1발표장)

좌 장 : 최광선(경희대)

15:00~15:30 초 IT-03 (p.49)

Solar and Stellar Flares - from microflares to superflares -

Kazunari Shibata(kyoto University)

15:30~15:50

사 진 촬 영

15:50~17:30

장기발전위원회 공청회

17:30~17:40

휴식

17:40~19:00

정 기 총 회

19:00~

저 녁 만찬

제4발표장(바이올렛) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

교육홍보 및 고천문학

좌장 : 양홍진(천문연)

09:00~09:30 초 EP-01 (p.136)

천문시설의 운영 현황과 발전 방향

이강환(국립과천과학관)

09:30~09:45 구 EP-02 (p.136)

2011년도 한국천문올림피아드(KAO) 참가자 성향 분석

김유제(한국천문학회), 임인성(천문연)

09:45~10:00 구 EP-03 (p.137)

천문올림피아드 국제대회 참가자에 대한 추적연구

임인성, 성현일(천문연), 김유제(한국천문학회), 최승언(서울대)

10:00~10:15 구 EP-04 (p.137)

조선의 8척 규표(Gnomon) 복원

양홍진, 김상혁(천문연), 이용삼(충북대), 안영숙(천문연)

10:15~10:30 구 EP-05 (p.138)

천상열차분야지도(天象列次分野之圖)와 소주천문도(蘇州天文圖)의 별자리 비교 연구

최고은, 양홍진, 안영숙(천문연)

10:30~11:00

휴식 및 이동

항성

좌장 : 이희원(세종대)

11:00~11:30 초 ST-01 (p.140)

Observational Study from AGB Stars to Pre-Planetary Nebulae Using the KVN

조세형(천문연)

11:30~11:45 구 ST-02 (p.140)

Detection of exoplanet around evolved K giant HD 66141

이병철, 한인우(천문연), 박명구(경북대), David E. Mkrtichian(Crimean Astrophysical Observatory), 김강민(천문연)

11:45~12:00 구 ST-03 (p.141)

Period Study and Light Curve Synthesis of BD Andromedae

김천취, 송미화, 윤요나(충북대), 한원용, 최영준(천문연)

12:00~12:15 구 ST-04 (p.141)

Physical parameters of the detached eclipsing binary KIC3858884

이충욱, 김승리, 이재우(천문연)

12:15~12:30 구 ST-05 (p.142)

Sejong Open cluster Survey. II. The star forming region IC 1848 (W5)

임범두, 성환경(세종대), Rivkat Karimov, Mansur Ibrahimov(Ulugh Beg Astronomical Institute)

12:30~13:30

점심시간

제4발표장(바이올렛) 둘 째 날 : 10월 6일 (목)

13:30~15:00

포 스테관람

초청 강연(제1발표장)

좌장 : 최광선(경희대)

15:00~15:30 초 IT-03 (p.49)

Solar and Stellar Flares - from microflares to superflares -

Kazunari Shibata(kyoto University)

15:30~15:50

사진촬영

15:50~17:30

장기발전위원회 공청회

17:30~17:40

휴식

17:40~19:00

정기총회

19:00~

저녁만찬

제1발표장(팜파스) 세 째 날 : 10월 7일 (금)

초청 강연

좌장 : 안홍배(부산대)

09:00~09:30 초 IT-04 (p.50)

Particle Acceleration at Astrophysical Shocks

강혜성(부산대)

09:30~10:00

휴식 및 이동

Early-type Galaxies and Galaxies in Cluster

좌장 : 이수창(충남대)

10:00~10:30 초 GC-28 (p.65)

Molecular gas and star formation in early-type galaxies

Martin Bureau(University of Oxford)

10:30~10:45 구 GC-29 (p.66)

A WISE View of E+A Galaxies

고종완(연세대), 황호성(CEA Saclay/Service d'Astrophysique), 손영종(연세대)

10:45~11:00 구 GC-30 (p.66)

The internal UV-line-strength relations of early-type galaxies

정현진(천문연), 이석영(연세대), Martin Bureau, Roger L. Davies(University of Oxford)

11:00~11:15 구 GC-31 (p.67)

THE EFFECT OF HELIUM-ENHANCED STELLAR POPULATIONS ON THE
ULTRAVIOLET-UPTURN PHENOMENON OF EARLY-TYPE GALAXIES

정철, 윤석진, 이영욱(연세대)

11:15~11:30 구 GC-32 (p.67)

A Study of Galaxy Cluster Mergers Based on Cosmological Simulations

-- On the Evolution of Galaxy Mass Functions

윤기윤, 안성호(연세대), 신지혜(경희대), 김주한(천문연), 김성수(경희대), 윤석진(연세대)

11:30~11:40

휴식 및 이동

11:40~

우수포스터상 시상 및 폐회

제2발표장(오퍼리스) 세 째 날 : 10월 7일 (금)

초청 강연(제1발표장)

좌장 : 안홍배(부산대)

09:00~09:30 초 IT-04 (p.50)

Particle Acceleration at Astrophysical Shocks

강혜성(부산대)

09:30~10:00

휴식 및 이동

IGRINS

좌장 : 이상각(서울대)

10:00~10:15 구 IGRINS-01 (p.150)

적외선 고분산 분광기 IGRINS 및 GMTNIRS project

천무영, 육인수, 이성호, 박찬, 김강(천문연), IGRINS team, 박수중(경희대), Daniel T. Jaffe(University of Texas at Austin)

10:15~10:30 구 IGRINS-02 (p.150)

VPH Gratings for Near-Infrared Spectrographs

이성호, Casey Deen(University of Texas at Austin), 천무영, 김강민(천문연), 육인수(천문연/University of Texas at Austin), 박찬, 오희영, Surangkhan Rukdee, 정화경(천문연), 박수중(경희대), Michael Gully-Santiago, 이한신, Joseph Strubhar, Marc Rafal(McDonald Observatory), Daniel Jaffe(University of Texas at Austin)

10:30~10:45 구 IGRINS-03 (p.151)

IGRINS Exposure Time Calculator

Huynh Anh Nguyen Le, 박수중, 강원석(경희대), 이종민, 이성원,(Dept. of Computer Engineering), Andreas Seifahrt(Univ. of California), Daniel T. Jaffe(Univ. of Texas)

10:45~11:00 구 IGRINS-04 (p.151)

Determining the stellar parameters of solar-like stars using synthetic spectra

강원석(경희대), 이상각(서울대)

11:00~11:15 구 IGRINS-05 (p.152)

Near-Infrared Spectroscopy and Modeling of Luminous Blue Variables

김현정, 구본철, 박용선(서울대)

11:15~11:30 구 IGRINS-06 (p.152)

IGRINS를 이용한 정밀 시선속도 측정

한인우, 천무영, 김강민(천문연)

11:30~11:40

휴식 및 이동

11:40~

우수포스터상 시상 및 폐회

제3발표장(아잘리아) 세 째 날 : 10월 7일 (금)

초청 강연(제1발표장)

좌장 : 안홍배(부산대)

09:00~09:30 초 IT-04 (p.50)

Particle Acceleration at Astrophysical Shocks

강혜성(부산대)

09:30~10:00

휴식 및 이동

항성계

좌장 : 성환경(세종대)

10:00~10:30 초 ST-06 (p.142)

Sustained Nuclear Star Formation and the Growth of a Nuclear Bulge

김성수(경희대)

10:30~10:45 구 ST-07 (p.143)

Multiple Stellar Populations of Galactic Globular Clusters NGC 6656 and NGC 6723

천상현, 손영중, 이영욱, 한상일, 노동구(연세대), 이재우(연세대/세종대)

10:45~11:00 구 ST-08 (p.143)

구상성단 M53과 M92의 상대 나이 비교

조동환(경북대/천문연), 성현일(천문연), 이상각(서울대)

11:00~11:15 구 ST-09 (p.144)

Metallicity Distribution of the Galactic Halo from SDSS Photometry

안덕근(이화여대)

11:15~11:30 구 ST-10 (p.144)

Optical and NIR Photometric Study of Star Clusters in IC10

임성순, 이명균(서울대)

11:30~11:40

휴식 및 이동

11:40~

우수포스터상 시상 및 폐회

포스터 발표

고천문학;교육홍보

포 EP-06 (p.138)

Verification of the Calendar Days of the Joseon Dynasty

이기원(대구가톨릭대/천문연), 안영숙(천문연), 민병희(천문연/충북대)

포 EP-07 (p.139)

프랑스 국가도서관에 소장되어 있는 외규장각 천상열차분야지도

안상현(천문연)

포 EP-08 (p.139)

제 4회 East Asia Young Astronomers Meeting 개최결과 보고 및 한국 젊은 천문우주과학자들의 모임 현황

허현오(세종대), 이인덕(National Central University), 조영수(과기원), 강미주, 김미량(천문연), 신윤경(연세대), 이영대(충남대), 임범두(세종대), 임여명(과기원), 전이슬(서울대), 정의정(천문연)

기기 및 자료처리

포 ID-12 (p.129)

망원경 제어해석 모형 개발 II. - 소형 망원경의 제어 모델링

강용우(천문연), 이상현(충북대), 나자경, 김광동(천문연)

포 ID-13 (p.130)

“우주물체 전자광학 감시체계 기술개발” 소개

박장현, 최영준, 조중현, 임홍서, 문홍규, 박종욱, 최진, 김재혁, 조기인(천문연)

포 ID-14 (p.130)

인공위성 추적을 위한 위성 궤도 계산 프로그램 개발

송용준, 진호, 김갑성, 이성환(경희대)

포 ID-15 (p.131)

DETECTING VARIABILITY IN ASTRONOMICAL TIME SERIES DATA: APPLICATIONS OF CLUSTERING METHODS IN CLOUD COMPUTING ENVIRONMENTS

신민수(University of Michigan), 변용익, 장서원(연세대), 김대원(연세대/CfA), 김명진(연세대/KASI), 이동욱(연세대), 함재균, 정용환, 윤준연, 곽재혁, 김주현(KISTI)

포 ID-16 (p.131)

Multivariate Auxiliary Channel Classification using Artificial Neural Networks for LIGO Gravitational-Wave Detector

오상훈, JohnJ.Oh(국가수리과학연구소), 김영민(국가수리과학연구소/부산대), 이창환(부산대), Ruslan Vaulin(Massachusetts Institute of Technology), Kari Hodge(California Institute of Technology), Erik Katsavounidis(Massachusetts Institute of Technology), Lindy Blackburn(Goddard Space Flight Center), Rahul Biswas(University of Texas, Brownsville)

포 ID-17 (p.132)

Auto-Guiding System Test Using the Finder of the 2.1m Otto Struve Telescope

오영석, 박수종(경희대), 박원기(서울대), 백기선(경희대), 임명신(서울대)

포 ID-18 (p.132)

Development a simple MEMS-based astronomical adaptive optics system at laboratory

유형준, 박용선, 채종철, 양희수(서울대)

포스터 발표

기기 및 자료처리

포 ID-19 (p.133)

전파를 이용한 태양풍 관측기 개발

이방원, 박용선, 김창희(서울대), 김정훈, 노진철(SET시스템)

포 ID-20 (p.133)

KVN phase Calibrator Survey (KVNCS) : flux estimation from Single Dish observation with KVN

이정애(천문연/UST), 손봉원, 변도영(천문연), 이지원(천문연/경희대), 박푸른(천문연/연세대), 김민중(천문연/세종대), 박송연(연세대), 정태현(천문연)

포 ID-21 (p.134)

275 GHz 이상 전파천문대역 보호를 위한 APG-12 5차회의 최종결과

정현수, 제도흥, 오세진, 노덕규, 손봉원, 이상성, 김효령(천문연)

포 ID-22 (p.134)

달탐사자료 전송용 주파수대역 확보를 위한 APG-12 5차회의 최종 결과

정현수, 노덕규, 오세진, 제도흥, 손봉원, 이상성, 김효령(천문연)

포 ID-23 (p.135)

space-VLBI운용주파수대역 보호를 위한 APG-12 5차회의 최종결과

정현수, 오세진, 제도흥, 노덕규, 손봉원, 이상성, 김효령(천문연)

별탄생:성간물질

포 IM-11 (p.109)

Study of Weak Astrophysical Shock Waves using a PIC Code

권혜원, 류동수(충남대)

포 IM-12 (p.109)

Simultaneous 22GHz Water and 44GHz Methanol Maser Survey of Low-mass Protostars

김기태, 윤소영, 배재한(천문연), 이정은(경희대), 최윤희(University of Groningen), Neal Evans(University of Texas at Austin)

포 ID-13 (p.110)

ORION A의 TRAO CO 관측과 별탄생의 새로운 실마리

김영식, 김광태(충남대)

포 IM-14 (p.110)

Global Far-UV Emission-line Images of the Vela Supernova Remnant

김일중, 선광일(천문연), 민경욱(과기원)

포 IM-15 (p.111)

Near-IR Polarimetry around 30 Doradus II. Polarization Structure of the Expanded Survey Field

김재영, 박수종, 강원석(경희대)

포 IM-16 (p.111)

Gravitational Instability of Rotating, Vertically-Stratified, Polytropic Disks

김정규(서울대), 김웅태(서울대), 홍승수(서울대/NYSC)

포 스톨 발 표

별탄생:성간물질

- 포 IM-17 (p.112)
 INVERSE ENERGY CASCADE AND MAGNETIC HELICITY IN 3-DIMENSIONAL DRIVEN ELECTRON MAGNETOHYDRODYNAMIC TURBULENCE
 김훈규, 조정연(충남대)
- 포 IM-18 (p.112)
 HI Shells and Supershells in the I-GALFA HI 21-cm Line Survey
 박금숙, 구본철(서울대)
- 포 IM-19 (p.113)
 Faint Dwarf Galaxies along the Leo Large Scale HI Gas Ring
 박혁, 정애리(연세대)
- 포 IM-20 (p.113)
 Preliminary Result from Rapid Cadence Photometric Monitoring of HBC722
 백기선(경희대), JOEL D. GREEN(University of Texas at Austin), 박수종, 이정은(경희대), 전이슬, 박원기, 최창수(서울대), 강원석(경희대), 임명신(서울대)
- 포 IM-21 (p.114)
 Shocked H₂ Gas with Non-equilibrium Ortho-to-Para Ratios Observed from Two Supernova Remnants IC 443 and HB 21
 신종호(천문연), 구본철(서울대), 이호규, 문대식(University of Toronto)
- 포 IM-22 (p.114)
 A PDR model for UV heated outflow walls around protostars
 이석호(서울대), 이정은(경희대), 박용선(서울대)
- 포 IM-23 (p.115)
 Line Profiles of the Saturn Ring Planetary Nebula
 이성재, 형식(충북대)
- 포 IM-24 (p.115)
 Supernova Remnants in the UWISH2 survey: A preliminary report
 이용현, 구본철(서울대)
- 포 IM-25 (p.116)
 Herschel FIR Observations of Molecule Lines in L1448-MM
 이진희, 이정은(경희대), DIGIT team
- 포 IM-26 (p.116)
 Simulating Rotation Measure toward High Galactic Latitude
 Takuya Akahori, 류동수(충남대), 김종수(천문연), Bryan Gaensler(University of Sydney)
- 포 IM-27 (p.117)
 Brightness and Fluctuation of Mid-Infrared Sky from AKARI Observations
 표정현(천문연), Toshio Matsumoto(서울대/ISAS), 정웅섭(천문연), Shuji Matsuura(ISAS)
- 포 IM-28 (p.117)
 Molecular gas properties under ICM pressure : A Case study of NGC4402
 한유진, 정애리(연세대)

포스터 발표

별탄생;성간물질

포 IM-29 (p.118)

Simultaneous Water and class I Methanol maser Survey of Shocker H2 Emitting regions

임왕기, 여아란, 김기태(천문연)

은하;우주론

포 GC-33 (p.68)

Type Ia 초신성의 조기형 모은하에 대한 분광관측

강이정, 김영로, 조영훈, 정철, 이영욱(연세대)

포 GC-34 (p.68)

Host Galaxies of Nearby Type I AGNs

김민진(천문연/Observatories of the Carnegie Institution of Washington), Luis

Ho(Observatories of the Carnegie Institution of Washington), Chien Peng(NRC Herzberg

Institute of Astrophysics), AaronBarth(University of California), 임명신(서울대)

포 GC-35 (p.69)

Photometric and Spectroscopic Morphology Classifications Using SDSS DR7 :

Virgo Cluster

김석, 이수창(충남대), 성언창(천문연), Thorsten Lisker(Zentrum fur Astronomie der

Universitat Heidelberg), Helmut Jerjen(Australian National University), 이영대, 정지원,

박민아, 이원형(충남대)

포 GC-36 (p.69)

The Dependence of Type Ia Supernovae Luminosities on the Morphologies of Host-Galaxies

김영로, 강이정, 조영훈, 이영욱(연세대)

포 GC-37 (p.70)

Properties of Merging Galaxies in the Nearby Universe

박종한, 안홍배, 강혜성(부산대)

포 GC-38 (p.70)

Chemical Properties of Globular Clusters in Nearby Giant Elliptical Galaxies

박홍수, 이명균(서울대)

포 GC-39 (p.71)

Detection of a Large Amount of Diffuse Extraplanar Dust in NGC 891

선광일, Adolf Witt(University of Toledo)

포 GC-40 (p.71)

The Emission-line Properties of Young Radio Galaxies

손동훈, 우종학(서울대), Vardha N. Bennert(University of California Santa Barbara), Hai

Fu(California Institute of Technology Research), Tohru Nagao(Kyoto University),

박대성(서울대)

포 GC-41 (p.72)

Investigating the relation between AGN gas metallicity and their host galaxy stellar metallicity using a sample of local Seyfert 1 galaxies

신재진, 우종학(서울대)

포 스톨 발 표

은하;우주론

- 포 GC-42 (p.72)
Cosmic Infrared Background from the First Stars and Relic H II Regions
안경진(조선대)
- 포 GC-43 (p.73)
Quantitative Morphology of High Redshift Galaxies Using GALEX Ultraviolet Images of Nearby Galaxies
염범석, 이수창, 김영광, 김석, 이영대(충남대)
- 포 GC-44 (p.73)
Improved and quality-assessed emission and absorption line measurements in Sloan Digital Sky Survey galaxies
오규석(연세대), Marc Sarzi(University of Hertfordshire), Kevin Schawinski(Yale University/Einstein Fellow), 이석영(연세대)
- 포 GC-45 (p.74)
Probing the Starburst-AGN Connection in Type I AGN based on the 3.3 micron PAH lines.
우종학, 김지훈(서울대), Masatoshi Imanishi(NAOJ)
- 포 GC-46 (p.74)
Probing Tidal Field Strength of Virgo Cluster Galaxies
윤혜인, 정애리(연세대)
- 포 GC-47 (p.75)
Do Bars Trigger Activity in Galactic Nuclei?
이광호, 우종학, 이명균,(서울대), 황호성(CEA Saclay/Service d'Astrophysiqu), 채종철, 손주비, 이종환(서울대)
- 포 GC-48 (p.75)
Yonsei Evolutionary Population Synthesis (YEPS) : The 2011 Version
이상윤, 정철, 김학섭, 윤석진(연세대)
- 포 GC-49 (p.76)
UV Perspective for Dynamically Old and Young Clusters of Galaxies: Fornax and Virgo
이영대, 이수창, 박민아, 김석(충남대), 성언창(천문연), 이원형, 정지원(천문연)
- 포 GC-50 (p.76)
Does the SED of a galaxy constrain its merger history?
이재현, 이석영(연세대)
- 포 GC-51 (p.77)
What determines the sizes of red early-type galaxies?
이준협(천문연)
- 포 GC-52 (p.77)
M101 Supernova
임명신(서울대), 박수중(경희대), 박원기(서울대), 백기선, 오영석(경희대), 김지훈, 최창수, 홍주은, 전이슬, 전현성, 김도형, 김두호, 장민성, 박근홍, 양희수, 정일교, 이방원, 양홍규, 손주비, 이광호, 윤요셉, 이재형, 신재진, 조호진, 정재웅, 장혜은, 윤미정, 김용정, 배현배, 박종호, 이현철, 이명균(서울대), 전영범, 성현일(천문연), 윤태석(경북대)

포스터 발표

은하:우주론

포 GC-53 (p.78)

An Ultraviolet to Infrared Photometric Study of Star Clusters in the Circumnuclear Star-forming Region of Barred Spiral Galaxy NGC 1672

장인성, 이명균(서울대)

포 GC-54 (p.78)

Chemical Properties of Emission Line Galaxies in the Virgo and Ursa Major Cluster

정지원(충남대), 성언창(천문연), 이수창, 박민아, 김석(충남대)

포 GC-55 (p.79)

Correlation between galaxy mergers and AGN activity

홍주은, 임명신(서울대)

태양 및 우주환경 특별세션

포 SE-30 (p.95)

Comparison of the radial velocities of Halo CMEs based on a flux rope model and an ice cream cone model

Tae-Hyeon Kim, Yong-Jae Moon, and Hyeon-Ock Na(KyungHee University)

포 SE-31 (p.95)

An investigation of the Photospheric and Chromospheric Layers of Sunspots

Hyunnam Kim(KyungHee University), Sami. K. Solanki(KyungHee University/Max Planck Institute for Solar System Research), Andreas Lagg(Max Planck Institute for Solar System Research), Kap-Sung Kim, G. S. Choe, Yongjun Kwon(KyungHee University)

포 SE-32 (p.96)

Comparison of Cone Model Parameters for Halo Coronal Mass Ejections

HyeonOck Na, Yong-Jae Moon(KyungHee University)

포 SE-33 (p.96)

Ca II Transient Brightenings associated with Canceling Magnetic Features

Soyoung Park(KASI), Jongchul Chae(Seoul National University)

포 SE-34 (p.97)

Empirical Forecast of Solar Proton Events based on Flare and CME Parameters

Jinhye Park, Yong-Jae Moon(KyungHee University)

포 SE-35 (p.97)

FISS Observation of Bright Rims of Solar Filaments

Heesu Yang, Jongchul Chae, Hyungmin Park, Donguk Song(Seoul National University)

포 SE-36 (p.98)

Solar Flare Rate and Probability depending on Sunspot Classification and Its Area Change

Kang-Jin Lee, Yong-Jae Moon(KyungHee University)

포 스톨 발 표

태양 및 우주환경 특별세션

- 포 SE-37 (p.99)
 Merging and Splitting of Coronal Holes through a Solar Cycle
 Minhwan Jang, G. S. Choe(Kyung Hee University), Sunhak Hong (Kyung Hee University/National Radio Research Agency), Tom Woods(University of Colorado)
- 포 SE-38 (p.100)
 Prediction of the 24th Solar Maximum Based on the Principal Component-and-Autoregression method
 Jongchul Chae(Seoul National University), Seung Jun Oh(SELab)
- 포 SE-39 (p.100)
 Evolution of the Magnetosphere in Response to a Sudden Ring Current Injection
 G. S. Choe(Kyung Hee University), GeunseokPark(Kyung Hee University /National Meteorological Satellite Center), Junggi Lee(Kyung Hee University)
- 포 SE-40 (p.101)
 Validation of GNSS TEC from NMSC GNSS Processing System
 Jeong-Deok Lee, Seung Jun Oh,(SELab), Hyosub Kil(Johns Hopkins University), Daeyun Shin(Korea Meteorological Satellite Center)
- 포 SE-41 (p.101)
 Space Weather Monitoring System for Geostationary Satellites and Polar Routes
 Ji-Hye Baek, Jae-Jin Lee, Seonghwan Choi,Jung-A Hwang, Eunmi Hwang, Young-Deuk Park(KASI)
- 포 SE-42 (p.102)
 The effect of field-line twist on the dynamic and electric current structures of emerging magnetic field on the Sun
 Jun-Mo An, Hwanhee Lee, Jihye Kang, Tetsuya Magara(Kyung Hee University)
- 포 SE-43 (p.102)
 Development of an Automatic Program to Analyze Sunspot Groups on SOHO/MDI Continuum Images using OpenCV
 Jongyeob Park, Yong-Jae Moon(Kyung Hee University), Seonghwan Choi(KASI/Kyung Hee University)
- 포 SE-44 (p.103)
 Numerical simulations of the vertical kink oscillations of the solar coronal loop with field aligned flows.
 V. S. Pandey, T. Magara, D.H. Lee(Kyung Hee University), M.Selwa(Centre for Plasma Astrophysics)

태양계

- 포 SE-45 (p.103)
 Distributions of Mean Particle Size and Age on the Lunar Surface
 Minsup Jung, Sungsoo S. Kim(Kyung Hee University), Kyoung Wook Min(KAIST)

항성:항성계

포 ST-11 (p.145)

TWO-COLOR CCD PHOTOMETRY OF THE INTERMEDIATE
POLAR 1RXS J180340.0+401214

김용기(Odessa National Maritime University/충북대/University of
California), 윤요나(충북대천문대), Ivan L. Andronov, Vitalii V.Breus(Odessa National
Maritime University), Tammy A. Smecker-Hane(University of
California), Lidia L.Chinarova(Odessa National University), 한원용(천문연)

포 ST-12 (p.145)

Simultaneous Observations of SiO and H₂O Masers toward Known Stellar H₂O-only
Maser Sources

김재현(경희대/천문연/연세대), 조세형(천문연/연세대), 김상준(경희대)

포 ST-13 (p.146)

우리 은하의 초기 Building Block으로부터 유입된 subdwarf B 항성의 개수 추정

나종삼(연세대), 이재현(Gemini observatory), 손상모(STScI), 한상일, 이영욱(연세대)

포 ST-14 (p.146)

Chemical abundance study of two open cluster, IC 2391 and NGC 6475
: The abundance determination

박근홍, 이상각(서울대), 강원석(경희대), 윤태석(경북대)

포 ST-15 (p.147)

Abundances of refractory elements for stars with extrasolar planets : New samples

박선경, 강원석(경희대), 이상각(서울대), 이정은(경희대)

포 ST-16 (p.147)

The X-ray Emission Properties of G308.3-1.4 and Its Central X-ray Sources

서경애, 우연주, Chung-Yue Hui(충남대), Regina Hsiu-Hui Huang(National Tsing Hua
University), Ludwig Treppl(Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte),
Ting-Ni Lu(National Tsing Hua University), Albert Kwok Hing Kong(National Tsing Hua
University/Golden Jade Fellow of Kenda Foundation), and Fred M Walter(Stony Brook
University)

포 ST-17 (p.148)

Post-outburst observation of HBC722 in Pelican nebula

양윤아(서울대), 성현일(천문연), 이상각(서울대), 전영범(천문연), 이정은(경희대),
성환경(세종대), 강원석(경희대), 박근홍(서울대)

포 ST-18 (p.148)

Raman-Scattered Balmer Wings in Symbiotic Stars

이희원(세종대)

포 ST-19 (p.149)

Light Curve of BL Cam using KASINICS

한장희, 손정주(교원대), 성현일, 전영범(천문연), Rodolfo. Angeloni(European Southern
Observatory), RicharddeGrijs(Kavli Institute for Astronomy)

포 ST-20 (p.149)

Anti-correlated hard and soft X-ray lags in the Z source GX 5-1

K. Sriram, 최철성(천문연), A. R. Rao(Tata Institute of Fundamental Research)

포스터 발표

IGRINS 특별세션

포 IGRINS-07 (p.153)

Stellar Parameters of M dwarfs determined by the long wavelength optical part spectra.

강원석(경희대), 이상각(서울대)

포 IGRINS-08 (p.153)

Immersion grating mount design of IGRINS

문봉곤(천문연), Weisong Wang(University of Texas at Austin), 박찬, 이성호, 육인수,
천무영(천문연), Hanshin Lee, Daniel T. Jaffe(University of Texas at Austin)

포 IGRINS-09 (p.154)

The Mechanical and Cryogenic Design of IGRINS

박찬, 이성호(천문연)

포 IGRINS-10 (p.154)

IGRINS로 관측 가능한 태양계 천체에 대한 사전 연구

서형자(항우연), 김상준, 심채경, 손미림(경희대), Thomas K. Greathouse(Southwest
Research Institute)

포 IGRINS-11 (p.155)

IGRINS : Mirror Mounts Optomechanical Design

Surangkha Rukdee(UST/천문연), 박찬, 이성호(천문연), Daniel T. Jaffe,
이한신(University of Texas at Austin), 오희영(UST/천문연), 정화경(천문연),
육인수(천문연/University of Texas at Austin), Joseph Strubhar(University of Texas at
Austin), 김강민, 천무영(천문연)

포 IGRINS-12 (p.155)

Design of the IGRINS Calibration System

오희영(UST/천문연), 김강민, 이성호, 장비호, 이상은(천문연), 박수종(경희대),
육인수(천문연, University of Texas at Austin), 천무영(천문연), Daniel T. Jaffe(University of
Texas at Austin)

포 IGRINS-13 (p.156)

Cryogenic Thermal Cycling Test on IGRINS cross-disperser VPH Grating

정현주(University of Texas at Austin/경희대), 임주희(경희대), 이성호(천문연), Casey
Deen(University of Texas at Austin), 박수종(경희대), 육인수(University of Texas at
Austin/천문연), Daniel T. Jaffe(University of Texas at Austin/경희대)

KMTNet 특별세션

포 KMT-07 (p.122)

DEEP: KMTNet DEep Ecliptic Patrol

문홍규, 최영준(천문연), 김명진(천문연/연세대), Masateru Ishiguro(서울대), William
Thuillot(IMCCE-Observatoire de Paris)

포 KMT-08 (p.123)

남반구 구상성단의 변광성 탐사 연구

전영범(천문연)

2011년도 한국천문학회 가을 학술대회 발표논문 초록

초청 강연 초록	47
----------------	----

발표 논문 초록

은하 및 우주론	51
Solar-terrestrial Environments	80
별탄생, 성간물질	104
KMT 특별세션	119
기기, 자료처리	124
고천문학 및 교육홍보	136
항성 및 항성계	140
IGRINS 특별세션	150

[초IT-01] Review of the Globular Cluster works for the last 40 years

M S Chun
Yonsei University

Globular clusters, which are probably the oldest objects in the Galaxy, are usually believed to be internally homogeneous, with abundances that reflect those of the gas from which they formed. However this belief is turning out to be wrong through the research works that have been done for the last 40 years.

In this invited talk, I will review some of observational evidences for the inhomogeneities of globular clusters in the last half century.

[초IT-02] Star Cluster Formation: The Big Picture

Richard de Grijs

Kavli Institute for Astronomy & Astrophysics, Peking University, China

and

Kyung Hee University, Dept. of Astronomy & Space Science

Star (and star cluster) formation is one of the most fundamental processes occurring over a range of scales and intensities throughout the Universe, yet it is still rather poorly understood. I will review and focus on the broad, underlying picture and discuss the requisite conditions for sustained progress in this field, aided by recent achievements in the context of my group's star cluster research. In particular, exciting recent developments in theory and observations call for renewed scrutiny of the early evolution of star clusters, for instance in the context of early dynamical evolution and primordial binary fractions. Improved understanding of the star formation process will require a combination of careful observational efforts and sophisticated numerical simulations.

**[초IT-03] Solar and Stellar Flares
- from microflares to superflares -**

Kazunari Shibata
kyoto University

Recent space observations of the Sun revealed that magnetic reconnection is ubiquitous in the solar atmosphere from small scale to large scale, leading to unified view of various types of solar flares ranging from microflares to long duration event (LDE) flares. We can now understand these apparently different flares and flare-like events with the unified model based on reconnection mechanism (Shibata et al. 1995, 1999). It has also been known that many stars show flares similar to solar flares, and often such stellar flares are much more energetic than solar flares.

The total energy of solar flares is typically $10^{29} - 10^{32}$ erg, whereas that of microflares is $10^{26} - 10^{28}$ erg.

On the other hand, there are much more energetic flares ($10^{33} - 10^{38}$ erg) in stars, especially in young stars.

These are often called superflares. We argue that these superflares on stars can also be understood in a unified way based on the reconnection mechanism (Shibata and Yokoyama 1999, 2002). Finally we show evidence of occurrence of superflares on ordinary solar type stars according to recent stellar observations (Schafer et al. 2000, Maehara et al. 2011).

This implies that there may be a possibility of occurrence of superflares on the Sun. Though the occurrence frequency of superflares may be low, if such superflares occur on our Sun, the Earth and our civilization would be heavily damaged.

[초IT-04] Particle Acceleration at Astrophysical Shocks

Hyesung Kang
Pusan National University

Diffusive shock acceleration (DSA) is widely accepted as the primary mechanism through which cosmic rays (CRs) are produced in a variety of astrophysical environments. Detailed nonlinear treatments of DSA predict that a small fraction of incoming thermal particles can be injected into the CR population, and accelerated to very high energies through their interactions with resonantly scattering Alfvén waves in the converging flows across collisionless shocks. Indeed, multi-band observations of nonthermal radio to gamma-ray emissions have confirmed the acceleration of CR electrons and protons up to 100 TeV at young supernova remnants.

During the last several decades significant progress has been made at both theoretical and observational fronts in understanding various physical processes related to plasma and astroparticle physics of collisionless shocks. However, it is not yet possible to make precise quantitative predictions for the CR injection and acceleration from first principles, because the nature and excitation of electromagnetic fluctuations and their impacts on particle scattering and transport are not fully understood yet. I will review the recent progress and the key remaining challenges in DSA theory.

[구GC-01] Precise measurements of distance using large scale structure formation

Yong-Seon Song¹, Hee-JongSeo²

¹*KIAS*, ²*University of Berkeley*

We introduce new methods to measure distance in precision using large scale structure formation. The accuracy to determine geometrical factors is enhanced in comparison to the previous method known as BAO. We determine both D_A and H simultaneously as well as structure of growth of density fluctuations and peculiar velocities. Our method is independent of any given prior on large scale structure formation such as the shape of spectra.

[구GC-02] Luminous Red Galaxy Clustering Topology of the final SDSS data

최윤영¹, 박창범², 김주한², 김성수¹

¹*경희대학교*, ²*고등과학원*

We have studied the topology of volume-limited galaxy sample selected from the very luminous red galaxies (LRGs) in the completed Sloan Digital Sky Survey. LRGs are predominantly massive elliptical galaxies and tend to reside in massive dark matter halos. We compared the observed genus statistics with predictions from perturbation theory and mock LRG surveys constructed from dark matter halos in a Lambda CDM model. To compare with the observational data, we made 129 mock surveys in the past light cone space by using three different size CDM simulations: 41203 particle 6592 Mpc/h, 60003 particle 7200 Mpc/h, and 7210³ particle 10815 Mpc/h.

[구GC-03] Development of a New Cosmological Hydro Simulation Code

Juhan Kim¹, Jihye Shin², Sungsoo S. Kim², & Chang bom Park¹

¹*Korea Institute for Advanced Study*, ²*Kyung-Hee University*

We have implemented the Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) into the cosmological N-body simulation code. The pre-initial particle distribution is set to follow the glacial conditions and the initial temperature of hydro particles is calculated based on the adiabatic process in the expanding backgrounds. Typical adiabatic SPH equations are adopted and, additionally, non-adiabatic processes such as heating/cooling and supernova explosion are added. We study the effect of star formation criteria on the global star formation rate and compare it with the observations.

[구GC-04] Galaxy overdensities at intermediate to high redshift

Eugene Kang¹, Myungshin Im²

¹*Korea Astronomy & Space Science Institute*, ²*CEOU/Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University*

We searched and studied galaxy overdensities at $0.6 < z < 4.5$ in the areas of two GOODS fields. These overdensities are identified by running top-hat filters on the two dimensional spatial distribution of two galaxy samples - a K-band limited, photometric redshift sample at $0.6 < z < 4.5$, and BVz-color selected sample targeting overdensities at $z \sim 3.7$ and $z \sim 4.0$. Here photometric redshifts are derived from multi-wavelength data ranging from U-band through 8 micron band of the Spitzer. We find 52 overdensities with significances of $3.5\text{--}7\sigma$. The derived masses found to be $> 10^{13} M_{\odot}$ with the comoving number density of a few $\times 10^{-6} \text{ Mpc}^{-3}$ at $z \sim 3$. In order to understand the high number density of massive overdensities at high redshift, we carried out an analysis of galaxy overdensities using the mock galaxy catalog based on Millennium simulation selected in the same way as the analysis of the observational data. In the simulation, we find 650 galaxy overdensities with a 3.5σ detection threshold over $2^{\circ 2}$ sky field. The number density of the very massive overdensities ($M > 10^{14} M_{\odot}$) in simulation shows a similar trend with the observation. We further discuss implications of our results.

[GC-05] Modeling the tidal connection between in and around galaxy clusters

Hyunmi Song, Jounghun Lee
Seoul National University

We analyze the halo and galaxy catalogs from the Millennium simulations at redshifts $z=0, 0.5, 1$ to determine the alignment profiles of cluster galaxies in terms of the matter density correlation coefficient and discuss a cosmological implication our result has for breaking parameter degeneracies. For each selected cluster, we measure the alignment between the major axes of the pseudo inertia tensors from all satellites within cluster's virial radius and from only those satellites within some smaller radius. Then we average the measured values over the similar-mass sample to determine the cluster galaxy alignment profile as a function of top-hat scale difference at each redshift. It is shown that the alignment profile of cluster galaxies is well approximated by a power-law of the nonlinear density correlation coefficient that is independent of the power spectrum normalization and bias factor. The alignment profile of cluster galaxies is found to have higher amplitude and lower power-law index when averaged over the larger-mass sample and to have rather weak redshift-dependence. This result is consistent with the picture that the satellite galaxies retain the memory of the external tidal fields right after merging and infalling into the clusters but they gradually lose the initial alignment tendency as the cluster's relaxation proceeds. Demonstrating that the nonlinear density correlation coefficient varies sensitively with the density parameter and neutrino mass fraction, we discuss a potential power of the cluster galaxy alignment profile as an independent probe of cosmology.

[GC-06] Modelling the shapes of the largest gravitationally bound objects

Graziano Rossi¹, Ravi K. Sheth² & Giuseppe Tormen³

¹*Korea Institute for Advanced Study, Hoegiro 87, Dongdaemun-Gu, Seoul 130-722, Korea,* ²*Center for Particle Cosmology, University of Pennsylvania, 209 South 33rd Street, Philadelphia, PA 19104, USA,* ³*Dipartimento di Astronomia, Università degli Studi di Padova, Vicolo dell'Osservatorio, 2 I- 35122 Padova, Italy*

We combine the physics of the ellipsoidal collapse model with the excursion set theory to study the shapes of dark matter halos. In particular, we develop an analytic approximation to the nonlinear evolution that is more accurate than the Zeldovich approximation; we introduce a planar representation of halo axis ratios, which allows a concise and intuitive description of the dynamics of collapsing regions and allows one to relate the final shape of a halo to its initial shape; we provide simple physical explanations for some empirical fitting formulae obtained from numerical studies. Comparison with simulations is challenging, as there is no agreement about how to define a non-spherical gravitationally bound object.

Nevertheless, we find that our model matches the conditional minor-to-intermediate axis ratio distribution rather well, although it disagrees with the numerical results in reproducing the minor-to-major axis ratio distribution. In particular, the mass dependence of the minor-to-major axis distribution appears to be the opposite to what is found in many previous numerical studies, where low-mass halos are preferentially more spherical than high-mass halos. In our model, the high-mass halos are predicted to be more spherical, consistent with results based on a more recent and elaborate halo finding algorithm, and with observations of the mass dependence of the shapes of early-type galaxies. We suggest that some of the disagreement with some previous numerical studies may be alleviated if we consider only isolated halos.

[초GC-07] Type Ia 초신성의 광도진화와 암흑에너지

이영욱, 김영로, 강이정, 조영훈, 정철
연세대학교 천문우주학과/은하진화연구센터

암흑에너지가 존재한다는 가장 강력한 증거는 Type Ia 초신성을 이용한 먼 은하의 거리측정으로부터 제시된다. 이러한 결론은 경험적인 방법에 의해 표준화 과정을 거친 Type Ia 초신성의 수정된 밝기가 look-back time에 따라 진화하지 않을 것이란 가정에 기초한다. 그러나 최근 이 가정이 합당하다는 증거가 점차 불확실해지면서 Type Ia 초신성의 광도 진화에 대한 검증이 다시 요구되고 있다. 우리는 여기서 Type Ia 초신성의 광도곡선 분석과 호스트 은하의 분광관측으로부터 Type Ia 초신성의 광도진화효과를 규명하기 위해 새롭게 시작한 프로젝트 YONSEI (YOnsei Nearby Supernovae Evolution Investigation) 를 소개하고 예비 결과를 논의할 예정이다.

[구GC-08] Luminosity function and size distribution of HII regions in M51

Lee Jong Hwan¹, Lee Myung Gyoony¹
¹*Seoul National University*

We present a study of HII regions in M51 using HST/ACS images taken as part of the Hubble Heritage Program. We found about 19,600 HII regions in M51 with H_a luminosity in the range of $L = 10^{35.5} - 10^{39.0} \text{ erg s}^{-1}$. The H_a luminosity function of HII regions (HII LF) in M51 is well represented by a double power law with its index $\alpha = -2.25 \pm 0.02$ for the bright part and $\alpha = -1.42 \pm 0.01$ for the faint part, separated at a break point $L = 10^{37.1} \text{ erg s}^{-1}$. Comparison with simulated HII LFs suggests that this break is caused by the transition of HII region ionizing sources, from low-mass clusters (including several OB stars) to more massive clusters (including several tens of OB stars). The HII LFs with $L < 10^{37.1} \text{ erg s}^{-1}$ are found to have different slopes for different parts in M51: the HII LF for the interarm region is steeper than those for the arm and the nuclear regions. This observed difference in HII LFs can be explained by evolutionary effects: HII regions in the interarm region are relatively older than those in the other parts of M51. The size distribution of the HII regions is fitted by a double power law with a break at $D = 30 \text{ pc}$. The power law index for the small HII regions with $15 \text{ pc} < D < 30 \text{ pc}$ is $\alpha = -1.78 \pm 0.04$, whereas $\alpha = -5.04 \pm 0.08$ for the large HII region with $30 \text{ pc} < D < 110 \text{ pc}$. The power law indices of the size distribution are related with those of HII LF, and the relation between the luminosities and sizes of HII regions is fitted well by $L \propto D^{3.04 \pm 0.04}$.

[박GC-09] Starburst and AGN activity in local infrared luminous galaxies

Jong Chul Lee

Seoul National University

Luminous infrared galaxies (LIRGs; $L_{\text{IR}} > 10^{11} L_{\text{sun}}$) are the most powerful objects in the local Universe. Previous work suggested that dust re-processing of starburst and/or active galactic nuclei (AGN) activity, triggered by galaxy interactions, is responsible for their enormous infrared emission. To understand the nature of LIRGs, it is essential to determine their spectral types. Optical spectral types of 115 ultraluminous infrared galaxies in the southern sky are presented using CTIO observations. The AGN fraction is on average 50% and increases with infrared luminosity. Near-infrared spectral types of 36 LIRGs are also presented based on AKARI observations. In the sample, 12 optically elusive buried AGNs are found. To investigate the evolutionary sequence of LIRGs, star formation histories of ~6000 LIRGs in the SDSS and IRAS/AKARI matched sample are derived by comparing observed optical spectra and stellar population models.

AGN-dominated LIRGs are currently massive relative to starburst-dominated LIRGs, which originates from an enhancement of star formation at intermediate-ages. For ~1100 early-type LIRGs, optical and NIR fundamental planes (FPs) are constructed. The FP of LIRGs is significantly different from that of normal early-type galaxies, but the difference is minimized in low luminous and AGN-like LIRGs. These findings support that the importance of AGN is growing as infrared luminosity increases and that LIRGs follow at least in the high mass regime the standard evolutionary scenario: starburst LIRGs evolve into AGN LIRGs and finally into normal early-type galaxies.

[구GC-10] From Brown Dwarfs to Gamma Ray Bursts at High Redshift: Overview of Current CEOU Activities

Myungshin Im

CEOU, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University

We present the current research activities of the Center for the Exploration of the Origin of the Universe, a center established at Seoul National University with the Creative Research Initiative program. Our activities focus on observational studies of distant objects such as gamma-ray bursts, quasars, and proto-cluster of galaxies, but we also carry out other observational and theoretical studies in related topics. We also developed a new instrument, Camera for Quasars at Early Universe (CQUEAN) in collaboration with Kyunghee University group, and have secured observing facilities such as UKIRT and McDonald 2.1m observatory. Our research highlights include results such as the discovery of high redshift quasars and gamma ray bursts, the discovery of tidal disruption event at $z=0.38$ and peculiar gamma ray burst events, analysis of proto-clusters of galaxies, the discovery of brown dwarfs, and development of CQUEAN and its usage at the McDonald observatory.

[구GC-11] Gas Inflow from the Central Few Hundred Parsec to the Few Parsec Regions

Ansun Lee¹, Sungsoo S. Kim^{1,2}

¹*School of Space Research, Kyung Hee University, Yongin, Kyungki 446-701, Korea*

²*Dept. of Astronomy & Space Science, Kyung Hee University, Yongin, Kyungki 446-701, Korea*

We investigate the hydrodynamics of gas clouds in the central few hundred parsecs of the Galaxy. Non-axisymmetry (elongation) of the Galactic bulge can form a reservoir of dense molecular clouds at around two hundred parsecs from the center through the X1-X2 orbit transfer, and the star formation that has been sustained for the lifetime of the galaxy can build up a nuclear bulge there. If the nuclear bulge is elongated, this again can transport the gas there down to the central few parsecs region. We perform a series of 3-D hydrodynamic simulations that consider a potential for this “nested bar”, cooling/heating, star formation and supernova feedback, and estimate the efficiency of the gas inflow down to the central parsec region.

[구GC-12] Toward a Relativistic Magnetohydrodynamic Code

Hanbyul Jang¹, Dongsu Ryu¹

¹*Chungnam National University, Daejeon 305-764, South Korea*

Building a relativistic magnetohydrodynamic (RMHD) codes based on upwind schemes is a challenging project, because the characteristic wave structures for RMHDs has not yet been analytically given. We obtained an analytic expression of eigenvalues and eigenvectors of the flux Jacobian matrix of RMHDs for one-dimensional, isothermal flows with two velocity and magnetic field components (that is, x and y components only), which can be used to build numerical codes. The degeneracies were taken into account. Here, we present preliminary test results with an RMHD code based on the total variation diminishing (TVD) scheme.

[꺏GC-13] Effects of Spiral Arms on the Gaseous Features of Barred Spiral Galaxies

Yonghwi Kim^{1,2}, Woong-Tae Kim^{1,2,3}

¹*CEO, Astronomy Program, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University*

²*FPRD, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University*

³*Institute for Advanced Study, USA*

Using high-resolution numerical simulations, we investigate the formation of gaseous substructures and mass inflow rates in barred spiral galaxies in the presence of both bar and spiral potentials. The gaseous medium is assumed to be infinitesimally-thin, isothermal, unmagnetized, and non-self-gravitating. To consider various galactic situations, we vary the pattern speed and strength of spiral arms as well as the black hole mass. We find that spiral arms with pattern speed smaller than that of the bar remove angular momentum from the gas outside corotation which transports to the bar region, making the dust lanes strong and live long. When the arm pattern speed is identical to that of the bar, on the other hand, the gas outside corotation gains angular momentum and thus moves outward, without affecting the bar region. Overall gaseous morphologies in simulations match well with observed IR images of barred spiral galaxies such as NGC 1097, when the arms and bar are in phase at the corotation radius. The presence of spiral arms increases the mass inflow rate as well, making it larger than $0.01M_{\odot}/\text{yr}$ when MBH is $4\times 10^7 M_{\odot}$, possibly explaining AGN activities in Seyfert galaxies.

[꺏GC-14] A study of sub-galactic scale structure formation with a cosmological hydro code

Jihye Shin¹, Juhan Kim², Sungsoo S. Kim^{1,3} & Suk-Jin Yoon⁴

¹*Department of Astronomy & Space Science, Kyung Hee University,*

²*Korea Institute for Advanced Study,*

³*School of Space Research, Kyung Hee University,*

⁴*Center for Space Astrophysics and Department of Astronomy, Yonsei University*

To study the formation and evolution of sub-galactic scale structures, we have added SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) method into an existing cosmological PMTree code, GOTPM. To follow the evolution of gas particles, we consider heating/cooling processes, star formation, and energy & metal feedback by supernova explosion. We have performed various tests for the new code and found that the results reproduce observed quantities or follow the known analytic solutions. We present a test simulation of isolated disk galaxy with a focus on whether the star formation reproduces the observed features.

[GC-15] Disk Galaxy Warp Formation via Close Encounters

Jeonghwan Kim¹, Sebastien Peirani², Kiyun Yun¹, Hyun-Jin Bae¹, Suk-Jin Yoon¹

¹*Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul 120-749,*

²*Institut d'Astrophysique de Paris, 98 bis Bd Arago, 75014 Paris*

We present our N-body simulation study on the disk galaxy warp formation via close encounters. Using a publicly available code Gadget2, we investigate morphological and kinematical structures of disk galaxies while the galaxies are undergoing fly-by encounters with adjacent dark matter halos. In this study, we find that warps can be excited by impulsive encounters and sustained for a few billion years. Most of the warps from the simulation show inclination angles that are comparable to the observations. The creation of warps, their inclination and their lifetimes are governed primarily by the following three parameters: the impact parameter (the minimum distance between two halos), the mass ratio between two galaxies, and the incoming angle of the intruder. We discuss pros and cons about our alternative scenario in comparison with existing explanations.

[GC-16] SPH models of the interactions in Stephan's Quintet

Jeong-Sun Hwang¹

¹*Korea Institute for Advanced Study*

We present smoothed particle hydrodynamic models of the interactions in the compact galaxy group, Stephan's Quintet. Adding thermohydrodynamic effects to the earlier collisionless N-body simulations of Renaud et al. (2010), we further investigate the dynamical interaction history and evolution of the intergalactic gas of Stephan's Quintet. Specifically, we model the formation of the hot X-ray gas, the group-wide shock, and emission line gas as the result of NGC 7318b colliding with the group as well as reproduce the tidal structures in the group. We compare our model results to multi-wavelength observations.

[초GC-17] The long-term mm/radio activity of active galactic nuclei

Sascha Trippe
Seoul National University

I present an analysis of the long-term evolution of the fluxes of six active galactic nuclei (AGN) - 0923+392, 3C 111, 3C 273, 3C 345, 3C 454.3, and 3C 84 - in the frequency range 80 - 267 GHz using archival calibration data of the IRAM Plateau de Bure Interferometer. Our dataset spans a long timeline of ~ 14 years with 974 - 3027 flux measurements per source. We find strong (factors ~ 2 -8) flux variability on timescales of years for all sources. The flux density distributions of five out of six sources show clear signatures of bi- or even multimodality. Our sources show mostly steep ($\alpha \sim 0.5$ -1), variable spectral indices that indicate outflow dominated emission; the variability is most probably due to optical depth variations. The power spectra globally correspond to red-noise spectra with five sources being located between the cases of white and flicker noise and one source (3C 111) being closer to the case of random walk noise. For three sources the low-frequency ends of their power spectra appear to be upscaled in spectral power by factors ~ 2 -3 with respect to the overall powerlaws. We conclude that the source emission cannot be described by uniform stochastic emission processes; instead, a distinction of "quiescent" and (maybe multiple) "flare" states of the source emission appears to be necessary.

[구GC-18] MOGABA: Monitoring of Gamma-ray Bright AGN with KVN 21-m radio telescopes at 22 and 43GHz

Sang-Sung Lee, Jihae Yang, Do-Young Byun, and Bong Won Sohn
Korean VLBI Network, Korea Astronomy and Space Science Institute

We introduce an ongoing project for monitoring total flux density at 22 and 43GHz, linearly polarized flux, and polarization angle at 22GHz of Gamma-ray bright AGN (Active Galactic Nuclei) with KVN (Korean VLBI Network) 21-m radio telescopes. The project started in May, 2011 with an effective monitoring cycle of 4 days, observing four main objects (3C 454.3, BL Lac, 3C 273, and 3C 279). More objects were included in the source list when they had flared in Gamma-ray. In this paper, we report the current status of the project and preliminary results for the monitoring observations.

[구GC-19] Pilot observations of VLBI fringe survey at 43 GHz using VERA

Junghwan Oh¹, Sang-Sung Lee¹, Mareki Honma², Y. Y. Kovalev³,
Leonid Petrov⁴, Bong Won Sohn¹

¹*Korea Astronomy and Space science Institute,*

²*National Astronomical Observatory of Japan,*

³*Astro Space Center of Lebedev Physical Institute,*

⁴*ADNET Systems Inc. / NASA GSFC*

We present the preliminary results of the pilot observations for the fringe survey at 43 GHz with the VLBI Exploration of Radio Astrometry (VERA). The main goals of the fringe survey are to establish a full list of phase calibrators for the VERA dual-beam astrometric observations, and for the KVN multi-frequency phase referencing observations. We performed two 24 hours experiments as a pilot observation to test the feasibility of the fringe survey. Each source from a list of 220 sources has been observed in one scan for 2 minutes. 67 sources were detected with the SNR threshold of 3.5. The correlated flux densities of the detected sources are presented in four ranges of projected baseline lengths.

[구GC-20] Flux Monitoring of Intraday Variable Source with the KVN Ulsan Radio Telescope

^{1,2}Jeewon Lee, ¹Bong Won Sohn, ¹Do-Young Byun, ²Sugsoo S. Kim

¹*Korean VLBI Network, Korea Astronomy and Space Science Institute*

²*Dept. of Astronomy & Space Science, Kyung Hee University*

We introduce the preliminary results of flux monitoring of BL Lac object 0716+714 with the KVN Ulsan 21m radio telescope. This radio source is well known as the intraday variable (IDV) source which is characterized by the rapid flux variation on the time scale of a day or less. In general, the IDV phenomenon is interpreted as the effect of refractive scintillation in the interstellar medium or the evidence of intrinsic flux variation. In previous observations that took a few days, however, it had not been detected the flux variation of short time scale but the monotonic increase and decrease. Therefore, to investigate the longer time scale of 0716+714, we had the flux variation monitoring at 22GHz and 43GHz simultaneously for 9 months from October 2010 to June 2011. We present here the structure functions and the cross correlation functions between different frequencies as well as the light curves.

[7GC-21] KVN Observation on Radio-selected AGNs hosted by Elliptical Galaxies

Song Youn Park¹, Sukyoung K. Yi¹, Bong Won Sohn²

¹*Department of Astronomy, Yonsei University*

²*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*

We have performed simultaneous observations at 22GHz and 43GHz on AGNs hosted by elliptical galaxies using KVN radio telescope. We have constructed the sample, based on two major surveys in radio and optical band, i.e. Faint Images of the Radio Sky at Twenty-Centimeters (FIRST) and Sloan Digital Sky Survey (SDSS) DR7, respectively. We restricted the redshift range $0.01 < z < 0.06$ and the absolute magnitude $M_r < -19.4$ in order to satisfy volume limited sample. We also checked clear detection of four distinctive emission lines ([NII], [OIII], H α , H β) so as to utilize on BPT diagram, distinguishing AGNs from star-forming galaxies. Elliptical galaxies have been selected by visual inspection making use of SDSS optical images. Then, we cross-matched the elliptical galaxies with FIRST detections. About 35% of the galaxies have been detected throughout KVN observations. We derive spectral index, applying the flux of different radio frequencies from FIRST (1.4GHz) and KVN (22GHz) and classify into steep, flat or inverted spectrum. We have found that most of the detected galaxies have flat spectrum while the rest of them have steep spectrum. This implies that a number of detected galaxies might have compact structure associated with the central region of the galaxies. The relation between black hole mass and radio luminosity has shown relatively tighter correlation in high frequency than in low frequency, which confirms that high frequency in radio band is appropriate to study the center of the galaxies.

[7GC-22] On the Nature of LINERs: A Clue from Keck/LRIS Observations

Hyun-Jin Bae¹, Masafumi Yagi², Jong-Hak Woo³, Michitoshi Yoshida^{4,5} & Suk-Jin Yoon¹

¹*Center for Galaxy Evolution Research and Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul,* ²*Optical and Infrared Astronomy Division, NAOJ, Mitaka, Japan,*

³*Astronomy Program, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University, Seoul,* ⁴*Hiroshima Astrophysical Science Center, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima, Japan,* ⁵*Okayama Astrophysical Observatory, NAOJ, Kamogata, Japan*

Low-ionization nuclear emission-line regions (LINERs) have been generally regarded to be powered by active galactic nuclei (AGNs), yet still a number of alternative explanations on the origin of LINER emission are suggested: for example, planetary nebulae nuclei of massive stars, supernovae shocks from death of massive stars, and old stellar populations. Interestingly, a majority of recent star formation early-type galaxies (ETGs) in local universe presents such LINER emission lines. Given that situation, revealing the true nature of LINERs is a crucial step to constrain the evolution path to quiescent ETGs. To resolve the issue, we use Keck/LRIS to obtain spatially resolved spectra on a carefully selected ETG. The ETG SDSS J091628.05+420818.7 at redshift $z \sim 0.024$ shows modest LINER emission line features without any detection of 21 cm radio continuum nor X-ray emission. We perform a stellar continuum subtraction and measure emission line strengths and their uncertainties for each spectrum from five apertures along the slit with size of 1 arcsecond (~ 0.5 kpc). We find that extended spatial distributions of four emission lines H α , H β , [OIII] λ 5007, and [NII] λ 6583, and they can be explained by central emission blurring effect. We conclude that the emissions seem to be centrally concentrated, indicating the AGN-nature of LINERs.

[π GC-23] Narrow-line Region of Type I QSOs

Semyeong Oh¹, Jong-Hak Woo², Vardha Bennert³

^{1,2} *Seoul National University, 3 University of California, Santa Barbara*

We investigate various physical parameters of the narrow-line region (NLR) of two type I QSOs, PG1012+008 and PG1307+085. Using the spectra obtained with the FORS1 at the VLT with an excellent seeing condition ($<0.7''$), we can extract spectra with varying distances from the center out to the galactic scales. From these spectra we derive physical quantities such as reddening, temperature, electron density, and ionization parameter as a function of distance from the center. We also explore the possibility of defining the size of the NLR with line ratio diagnostics regardless of starbursts, shock-ionized gas, or tidal tails.

[π GC-24] Defining the $M_{\text{BH}}\text{-}\sigma_*$ relation using the uniformly measured stellar velocity dispersions in the near-IR

Wol-Rang Kang¹, Jong-Hak Woo¹

¹*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University,*

The correlation between black hole mass and stellar velocity dispersion provides an important clue on the black hole growth and galaxy evolution. In the case of AGN, however, it is extremely difficult to measure stellar velocity dispersions in the optical since AGN continuum dilutes stellar absorption features. In contrast, stellar velocity dispersions of active galaxies can be measured in the near-IR, where AGN-to-star flux ratio is much smaller. Expecting that more stellar velocity dispersion measurements will be available using future near-IR facilities, it is crucial to test whether the stellar velocity dispersions measured from the near-IR spectra are consistent with those measured from the optical spectra. For a sample of 35 nearby galaxies, for which optical stellar velocity dispersion measurements and dynamical black hole masses are available, we obtained high quality H-band spectra, using the TripleSpec at the Palomar 5-m Telescope, in order to calibrate the stellar velocity dispersions and define the $M_{\text{BH}}\text{-}\sigma_*$ relation in the near-IR. Based on the spatially resolved kinematics, we correct for the rotation component and determine the luminosity-weighted stellar velocity dispersion of the spheroid component in each galaxy. In this presentation, we will show the comparison between optical and near-IR stellar velocity dispersion measurements and define the $M_{\text{BH}}\text{-}\sigma_*$ relation based on uniformly measured stellar velocity dispersion in the near-IR.

[**구GC-25**] Recalibrating virial black hole mass estimators

Dawoo Park & Jong-Hak Woo
Seoul National University

In understanding AGN physics, it is fundamental to determine black hole masses.

Based on the gas kinematics of the broad-line region, black hole masses can be derived from the product of the width of the broad emission lines and the continuum/line luminosities.

For a sample of 37 intermediate-luminosity AGN at $z \sim 0.4$, we obtained high quality spectra ($S/N \sim 100$) using the Low Resolution Imaging Spectrometer (LRIS) at the KECK telescope, in order to calibrate various black hole mass estimators based on the Mg II (2798Å), the H β (4861Å), and the H α (6563Å) emission lines.

Based on our multicomponent fitting analysis, we subtract continuum, FeII emission, and host galaxy starlight, reducing systematic errors in measuring emission line widths.

Combining low S/N SDSS spectra with our high S/N keck spectra, we determine a set of ~ 30 black hole masses of the sample for each emission line. Then by comparing various sets of black hole masses, we internally calibrate each mass estimators and investigate uncertainties and limitations of each mass estimator.

This work has been supported by the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2010-0021558).

[**구GC-26**] Current Status of the Quasar Selections at $z > 5$ from Infrared Medium-deep Survey

Yiseul Jeon, Myungshin Im, Won-Kee Park, Ji Hoon Kim, Hyunsung Jun,
Changsu Choi, Dohyeong Kim, Duho Kim, and Jueun Hong¹
¹*CEO/Dept. of Physics and Astronomy, Seoul National University*

We describe the Infrared Medium-deep Survey (IMS), a survey of quasars in the early universe beyond $z=5$. IMS uses multi-wavelength archival data such as SDSS, CFHT-LS, UKIDSS, and SWIRE, which provide deep images over wide area enough for searching of high redshift bright quasars. In addition, we are carrying out J-band imaging survey with the depth of 23AB at UKIRT for up to 200 deg², of which 50 deg² is covered so far. For the quasar candidates at $z \sim 5.5$, we are making observations with custom-made filters, which are more efficient to make robust quasar candidate samples in this redshift range. Because of the deeper survey depth and the unique methods, our IMS can provide a large number of high redshift quasars comparing with ongoing high redshift bright quasar survey. The high redshift quasars we confirm will give us with clues of the growth of super massive black holes and the metal enrichment history in the early universe.

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korean government (MEST), No. 2009-0063616.

[γ GC-27] QSO Selections Using Time Variability and Machine Learning

Dae-Won Kim^{1,2}, Pavlos Protopapas¹, Yong-Ik Byun², Charles Alcock¹, Roni Khardon³

¹*Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, MA, USA*

²*Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul, South Korea*

³*Computer Science Department, Tufts University, Medford, MA, USA*

We present a new quasi-stellar object (QSO) selection algorithm using a Support Vector Machine, a supervised classification method, on a set of extracted time series features including period, amplitude, color, and autocorrelation value. We train a model that separates QSOs from variable stars, non-variable stars, and microlensing events using 58 known QSOs, 1629 variable stars, and 4288 non-variables in the MAssive Compact Halo Object (MACHO) database as a training set. To estimate the efficiency and the accuracy of the model, we perform a cross-validation test using the training set. The test shows that the model correctly identifies $\sim 80\%$ of known QSOs with a 25% false-positive rate. The majority of the false positives are Be stars. We applied the trained model to the MACHO Large Magellanic Cloud (LMC) data set, which consists of 40 million lightcurves, and found 1620 QSO candidates. During the selection, none of the 33,242 known MACHO variables were misclassified as QSO candidates. In order to estimate the true false-positive rate, we crossmatched the candidates with astronomical catalogs including the Spitzer Surveying the Agents of a Galaxy's Evolution (SAGE) LMC catalog and a few X-ray catalogs. The results further suggest that the majority of the candidates, more than 70%, are QSOs.

[초GC-28] Molecular gas and star formation in early-type galaxies

Martin Bureau
University of Oxford

Early-type galaxies represent the end point of galaxy evolution and, despite pervasive residual star formation, are generally considered "red and dead", that is composed exclusively of old stars with no star formation. Here, their molecular gas content is constrained and discussed in relation to their evolution, supporting the continuing importance of minor mergers and/or cold gas accretion. First, as part of the Atlas3D survey, the first complete, large, volume-limited survey of CO in normal early-type galaxies is presented. At least of 23% of local early-types possess a substantial amount of molecular gas, the necessary ingredient for star formation, independent of mass and environment but dependent on the specific stellar angular momentum. Second, using CO synthesis imaging, the extent of the molecular gas is constrained and a variety of morphologies is revealed. The kinematics of the molecular gas and stars are often misaligned, implying an external gas origin in over a third of all systems, more than half in the field, while external gas accretion must be shot down in clusters. Third, many objects appear to be in the process of forming regular kpc-size decoupled disks, and a star formation sequence can be sketched by piecing together multi-wavelength information on the molecular gas, current star formation, and young stars. Fourth, early-type galaxies do not seem to systematically obey all our usual prejudices regarding star formation (e.g. Schmidt-Kennicutt law, far infrared-radio continuum correlation), suggesting a greater diversity in star formation processes than observed in disk galaxies and the possibility of "morphological quenching". Lastly, a first step toward constraining the physical properties of the molecular gas is taken, by modeling the line ratios of density- and opacity-sensitive molecules in a few objects. Taken together, these observations argue for the continuing importance of (minor) mergers and cold gas accretion in local early-types, and they provide a much greater understanding of the gas cycle in the galaxies harbouring most of the stellar mass. In the future, better dust masses and dust-to-gas mass ratios from Herschel should allow to place entirely independent constraints on the gas supply, while spatially-resolved high-density molecular gas tracers observed with ALMA will probe the interstellar medium and star formation laws locally in a regime entirely different from that normally probed in spiral galaxies.

[7GC-29] A WISE View of E+A Galaxies

Jongwan Ko^{1,2}, Ho Seong Hwang³, Young-Jong Sohn⁴

¹*Yonsei University Observatory*, ²*Korea Astronomy and Space Science Institute*, ³*CEA Saclay/Service d'Astrophysique*, ⁴*Dept. of Astronomy, Yonsei University*

E+A galaxies are interpreted as post-starburst systems because of strong Balmer absorption lines but any emission lines indicating the lack of current star formation activities, thus they are one of key populations for understanding how star formation activities evolve in galaxies. We present mid-infrared (MIR) spectral energy distributions of E+A galaxies using the Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) preliminary released data. Furthermore, we investigate the role of environment with respect to the MIR properties of E+A galaxies.

[7GC-30] The internal UV-line-strength relations of early-type galaxies

Hyunjin Jeong¹, Sukyoung K. Yi², Martin Bureau³, Roger L. Davies³,
¹*KASI*, ²*Yonsei University*, ³*University of Oxford*

The unexpected rising flux of early-type galaxies at decreasing ultraviolet (UV) wavelengths is a long-standing mystery. One important observational constraint is the correlation between UV-optical colours and Mg2 line strengths found by Burstein et al. (1988). The simplest interpretation of this phenomenon is that the UV strength is related to the Mg line-strength. Under this assumption, we expect galaxies with larger Mg gradients to have larger UV colour gradients. By combining UV imaging from GALEX, optical imaging from MDM and SAURON integral-field spectroscopy, we investigate the spatially-resolved relationships between UV colours and stellar population properties of 34 early-type galaxies from the SAURON survey sample. We find that galaxies with old stellar populations show tight correlations between the FUV colours (FUV-V and FUV-NUV) and the Mg b index, H β index and metallicity [Z/H]. We have also derived logarithmic internal radial colour, measured line strength and derived stellar population gradients for each galaxy and again found a strong dependence of the FUV-V and FUV-NUV colour gradients on both the Mg b line-strength and the metallicity gradients. In particular, global gradients of Mg b and [Z/H] with respect to the UV colour across galaxies are consistent with their local gradients within galaxies, suggesting that the global correlations also hold locally. From a simple model based on multi-band colour fits of UV upturn and UV-weak galaxies, we have identified a plausible range of parameters that reproduces the observed radial colour profiles. In these models, the centers of elliptical galaxies, where the UV flux is strong, are enhanced in metals by roughly 60% compared to UV-weak regions.

[GC-31] THE EFFECT OF HELIUM-ENHANCED STELLAR POPULATIONS ON THE ULTRAVIOLET-UPTURN PHENOMENON OF EARLY-TYPE GALAXIES

Chul Chung, Suk-Jin Yoon, and Young-Wook Lee
Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul, South Korea

Recent observations and modeling of globular clusters with multiple populations strongly indicate the presence of super helium-rich subpopulations in old stellar systems. Motivated by this, we have constructed new population synthesis models with and without helium-enhanced subpopulations to investigate their impact on the UV-upturn phenomenon of quiescent early-type galaxies. We find that our models with helium-enhanced subpopulations can naturally reproduce the strong UV-upturns observed in giant elliptical galaxies assuming an age similar to that of old globular clusters in the Milky Way. The major source of far-UV (FUV) flux, in this model, is relatively metal-poor and helium-enhanced hot horizontal branch stars and their progeny. The Burstein et al. (1988) relation of the FUV - V color with metallicity is also explained either by the variation of the fraction of helium-enhanced subpopulations or by the spread in mean age of stellar populations in early-type galaxies.

[GC-32] A Study of Galaxy Cluster Mergers Based on Cosmological Simulations -- On the Evolution of Galaxy Mass Functions

Kiyun Yun¹, Sung-Ho Ahn¹, Jihye Shin², Juhan Kim³, Sungsoo Kim² and Suk-Jin Yoon¹

¹ *Department of Astronomy, Yonsei University,*

² *Department of Astronomy & Space Science, Kyung Hee University*

³ *Korea Institute for Advanced Study*

은하단에 속한 은하들의 광도함수에 의하면, 어두운 은하들(MB>-18, 확인요망)의 수가 이론적 예측에 비해 현저하게 적게 관측된다. 우리는 이와 같은 “어두운 은하들의 결핍 현상”을 설명하기 위해 은하단 간의 충돌/병합과 같은 역학적 기원론을 제시하고자 한다. 본 연구는 은하단 간의 충돌/병합 과정에서 비교적 작은 질량의 은하들이 은하단의 중력적 구속에서 벗어날 가능성이 높다는 점에 착안하였다. 이러한 가능성을 검증하기 위해 (1) 우주론적 다체수치모사의 방법을 활용하고, (2) 유체수치모사에서 도입하여 발전시킨 “어떤 주어진 입자로부터 N번째 떨어진 입자의 거리 분석(N-th Particle)”이라는 새로운 방법으로 다체입자들의 공간분포 해석을 시도하였다. 이러한 방대한 자료를 효과적으로 분석하기 위해, GPU(Graphic Processing Unit)를 기반으로 설계된 분석 알고리즘을 독자 개발하였다.

[포GC-33] Type Ia 초신성의 조기형 모은하에 대한 분광관측

강이정, 김영로, 조영훈, 정철, 이영욱
연세대학교 천문우주학과 / 은하진화연구센터

Type Ia 초신성을 이용한 거리측정은 암흑에너지의 존재를 암시하는 가장 직접적인 증거를 제시하며, 이것은 Type Ia 초신성의 밝기가 표준화된 광도에서 모두 같다고 하는 가정하에서 성립한다. 하지만 최근 표준화된 Type Ia 초신성의 광도가 모은하의 특성과 상관관계가 있음을 보이는 연구결과들이 등장하여 이러한 가정에 대한 의문이 제기되었다. Gallagher et al. (2008)은 조기형 모은하의 나이와 중원소 함량이 Type Ia 초신성의 밝기와 갖는 상관관계에 대하여 시도하였으나, 전체 은하의 표본갯수와 나이측정, 그리고 Hubble Residual을 구하는 과정에서 오차로 인한 한계가 있었다. 우리는 Type Ia 초신성에 나타나는 광도진화효과를 확인하기 위하여 가까운 거리에 있는 Type Ia 초신성의 조기형 모은하에 대하여 CTIO 1.5m, 보현산 1.8m, LCO 2.5 m 망원경의 긴 슬릿 분광기를 이용한 분광관측을 수행하고 있다. 관측된 모은하의 분광스펙트럼으로부터 방출선에 의한 영향을 제거한 뒤, 흡수선의 세기를 이용하여 Lick/IDS indices를 측정하고 있으며 이를 Yonsei Evolutionary Population Synthesis model (YEPS)과 비교하여 은하의 나이와 중원소 함량을 추정하였다. 이 결과를 이용하여 Type Ia 초신성의 Hubble Residual과 항성종족의 나이 및 중원소 함량간의 상관관계를 통하여 Type Ia 초신성의 광도진화효과에 대해 분석할 예정이다. 현재까지 조기형 모은하 20여개에 대한 분광관측을 진행하였으며, 앞으로 긴 슬릿 분광기와 McDonald 2.7m 망원경의 VIRUS-P를 이용한 모은하의 분광관측을 추가로 수행할 예정이다.

[포GC-34] Host Galaxies of Nearby Type I AGNs

Minjin Kim^{1,2}, Luis Ho², Chien Peng³, Aaron Barth⁴, Myungshin Im⁵

¹ Korea Astronomy and Space Science Institute, ² The Observatories of the Carnegie Institution of Washington, ³ NRC Herzberg Institute of Astrophysics, ⁴ University of California at Irvine, ⁵ Seoul National University

We present the detailed image decomposition of Hubble Space Telescope archival images for 235 nearby ($z < 0.35$) unobscured type 1 AGNs. It allows us to perform robust measurements of host galaxy properties and AGN luminosity contribution. We examine how the host properties correlate with AGN properties. Broad line type 1 and radio-loud AGNs are hosted preferentially by early type galaxies. Narrow line type 1 AGNs show a low fraction of tidal interaction, that might suggest the secular evolution may play an important role for triggering AGN activity, while the fraction of merging hosts is rather higher in luminous AGNs. We compare the nucleus luminosity and bulge luminosity and find that either our sample might have a smaller zero point in the $M(\text{BH})$ - $L(\text{bulge})$ relation (i.e. less massive black hole at a given bulge luminosity) relation compared to the normal galaxies or Eddington ratio of our sample could be systematically overestimated.

[GC-35] Photometric and Spectroscopic Morphology Classifications Using SDSS DR7 : Virgo Cluster

Suk Kim¹, Soo-Chang Rey¹, Eon-Chang Sung², Thorsten Lisker³, Helmut Jerjen⁴,
Youngdae Lee¹, Jiwon Chung¹, Mina Pak¹, Wonhyeong Yi¹.

¹ *Dept. of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Korea,* ² *Korea Astronomy & Space Science Institute, Korea,* ³ *Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg, Germany,* ⁴ *Australian National University, Australia*

While the Virgo Cluster Catalog (VCC) is well established catalog from deep photographic plate survey, with available survey data recently released (e.g., SDSS), it can be further updated concerning the membership and morphology of galaxies. While membership and morphology of galaxies included in the VCC are based on the single band imaging data, thanks to the multi-color imaging and spectroscopic observations of SDSS, we are able to revise the membership and morphology of sample galaxies in the fields of the Virgo cluster. We present a new catalog of galaxies in the Virgo cluster using SDSS DR7 data, the extended Virgo cluster catalog. Using SDSS imaging and spectroscopic data, we introduce two kinds of galaxy classifications which are complementary each other. In addition to traditional morphological classification by visual inspection of the images ("Primary Classification"), we also attempt to classify galaxies with the spectroscopic features ("Secondary Classification"). The primary classification is basically based on the scheme of galaxy morphological classification of VCC. The secondary classification relies on the SED shape and presence of emission/absorption lines returned from SDSS. Our morphological classifications allow to study the evolution and associated star formation histories of galaxies in the Virgo cluster.

[GC-36] The Dependence of Type Ia Supernovae Luminosities on the Morphologies of Host-Galaxies

Young-Lo Kim, Yijung Kang, Young Hoon Joe, and Young-Wook Lee
*Center for Galaxy Evolution Research & Department of Astronomy, Yonsei University,
Seoul 120-749, Korea*

The discovery of dark energy from Type Ia supernovae (SN Ia) is based on the implicit assumption that the look-back time evolution of SN Ia luminosity, after light-curve corrections, would be negligible. A strong support for this assumption was the apparent insensitivity of SN Ia distances across the host galaxy morphologies. However, Hicken et al. 2009 (H09) shows a systematic difference in the Hubble residual (HR) of 0.144 ± 0.070 mag between the E-S0 and Scd/Sd/Irr galaxies, after light-curve corrections. If true, this indicates that the light-curve fitters used by the SN Ia community can not correct for the population age (and therefore the evolution) effect. In order to confirm this, we have combined nearby SN Ia samples and the first-year SDSS-II SN Survey. The SNANA package was used for analyzing SN Ia light-curve, both for the MLCS2k2 and SALT2 fitters. We find a systematic difference in the HR of $0.10\text{--}0.13 \pm 0.030$ mag between E-S0 and Scd/Sd/Irr galaxies, which is in agreement with the result of H09, but now at the $3\text{--}5\sigma$ level. Considering the significant difference in the mean age of stellar population between these morphological types, the difference in the HR reported here suggests that the evolution effect of SN Ia luminosity should be considered in the cosmological application of SN Ia data.

[표GC-37] Properties of Merging Galaxies in the Nearby Universe

Jong Han Park, Hong Bae Ann and Hyesung Kang
Department of Earth Sciences, Pusan National University

We have investigated properties of merging galaxies in the nearby universe, using Sloan Digital Sky Survey (SDSS) DR7. We first constructed two galaxy samples according to redshift range: Sample 1 for $0 \leq z \leq 0.025$ and Sample 2 for $0.09 \leq z \leq 0.1$. We then identified 118 and 184 merging galaxies among the galaxies in the Sample 1 and 2, respectively, and classified them into different merging types and stages by visual inspection of galaxy images. In the Sample 1, there are more wet mergers than dry mergers, while most merging galaxies in the Sample 2 are dry mergers. The color-magnitude diagram of the merging galaxies in our samples is comparable to that of normal galaxies. Dry mergers tend to locate in the red sequence, while wet and mixed mergers reside mostly in the blue cloud. Unlike some previous studies, we did not find a clear trend that the merger rate increases at higher redshift. However, it is difficult to make a direct comparison of the merger rate found in different studies, because it depends on the number of observed galaxies and criteria for merger classification. From the ratios of emission lines, we infer that the fraction of merging galaxies with AGNs is higher in wet mergers than in other types.

[표GC-38] Chemical Properties of Globular Clusters in Nearby Giant Elliptical Galaxies

Hong Soo Park and Myung Gyoong Lee
Seoul National University

We present a study of the metallicities, ages, and α -elements of globular clusters (GCs) in nearby giant elliptical galaxies (gEs) (M87, M49, M60, NGC 5128, NGC 1399, NGC 1407, and NGC 4636) using data in the literature. We used only the data for the GCs derived from the comparison of absorption line indices with the single stellar population model. The metallicity distributions of GCs in these gEs are bimodal, showing the existence of metal-poor and metal-rich populations. All these gEs harbor young GCs with ages less than 5 Gyr as well as old GCs. The mean age of the metal-rich GCs ($[\text{Fe}/\text{H}] > -0.9$) is about 3 Gyr younger than that of the metal-poor GCs. The mean values for the α -elements of the GCs are smaller than or similar to that of the Milky Way GCs. All the GCs in these gEs show an age-metallicity relation; the larger the metallicities of the GCs are, the younger the GCs are. Old GCs with ages > 10 Gyr have two distinct sub-populations (metal poor and metal rich), while young GCs show a broad metallicity distribution with a single peak. We discuss these results in relation with the formation of GCs in gEs.

[표GC-39] Detection of a Large Amount of Diffuse Extraplanar Dust in NGC 891

Kwang-il Seon¹, Adolf Witt²

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute*, ²*University of Toledo*

Significant discrepancies have been found between the dust masses of edge-on spiral galaxies derived from various tracers (optical/near-infrared, far-infrared/sub-millimeter observations, and the variation of dust attenuation with viewing angle). Here we report the first detection of a vertically extended far-ultraviolet (FUV) and near-UV (NUV) emission in an edge-on spiral galaxy NGC 891. The vertically extended emission is interpreted as the dust-scattered light due to a extraplanar dust layer in NGC 891 that contains about the same mass as the standard thin dust disk. This new dust component completely encloses the stellar disk and bulge, and solves the puzzle of dust mass.

[표GC-40] The Emission-line Properties of Young Radio Galaxies

Dong-Hoon Son¹, Jong-Hak Woo¹, Vardha N. Bennert², Hai Fu³,
Tohru Nagao⁴, Daeseong Park¹

¹*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University*

²*Department of Physics, University of California Santa Barbara*

³*Astronomy Department, California Institute of Technology Research*

⁴*The Hakubi Project, Kyoto University*

To investigate the properties of the narrow-line regions and the accretion disks of YRGs, we study a sample of 28 young radio galaxies (YRGs) observed with the Kast Double Spectrograph at the Shane 3-m telescope and with the DBSP (Double Spectrograph for the Palomar 200-inch Telescope) at Palomar observatory. In addition we collect an addition sample of 15 YRGs with the optical spectra from the SDSS archive. We present the measured narrow-line region properties based on the various emission line ratios, i.e., [O III]/H β , [N II]/H α , [S II] 6716/6731, [O I]/[O III], [O II]/[O III] and [Ar III]/[O III], which are useful to constrain the gas properties and the states of the accretion disk. We will discuss the characteristics of YRG.

[PGC-41] Investigating the relation between AGN gas metallicity and their host galaxy stellar metallicity using a sample of local Seyfert 1 galaxies

Jaejin Shin, Jong-Hak Woo

Astronomy program, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University

We investigate the relation between AGN gas metallicity and their host galaxy stellar metallicity using a sample of local Seyfert 1 galaxies. Stellar metallicity is measured from stellar absorption lines while AGN gas metallicity is derived from the flux ratios of UV emission lines. We use a high quality spectra obtained from the Lick AGN Monitoring Project, to obtain pure host galaxy spectra based on the spectral decomposition analysis, leading to accurate measurements of the Mg2 (5175) and Fe (5270) indices. In the case of AGN gas metallicity, we measure the ratio of NV1240 to CIV1549 lines using UV spectra from the archival IUE and HST STIS data. We will present the results of metallicity measurements and comparison between AGN and stellar metallicity, and discuss the implications of the results.

[PGC-42] Cosmic Infrared Background from the First Stars and Relic H II Regions

Kyungjin Ahn

Chosun University

We have performed the first self-consistent, large-scale simulation of cosmic reionization by stellar sources, including the Population III stars that emerged and were hosted by minihalos at very high redshifts ($z \sim 40$). Based on this result, we calculate the redshifted radiation background from these stars and the relic H II regions which can be observed at near-infrared and infrared regime. Formation of the first stars inside minihalos are quenched by radiative feedback at $z \sim 15$, while the relic H II regions have much longer lifetime due to the slow recombination rate. Therefore, the radiation output from the relic H II regions, dominated by Lyman alpha photons, will be observed both in the near-infrared and infrared regime. The estimated background from the first stars inside minihalos are still sub-dominant compared to that from stars inside larger halos, however, and thus complementary observations are necessary, such as redshifted 21-cm line observation.

[표GC-43] Quantitative Morphology of High Redshift Galaxies Using GALEX Ultraviolet Images of Nearby Galaxies

Bum-Suk Yeom, Soo-Chang Rey, Young Kwang Kim,
Suk Kim, Young dae Lee

*Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University,
Daejeon, Korea*

An understanding of the ultraviolet (UV) properties of nearby galaxies is essential for interpreting images of high redshift systems. In this respect, the prediction of optical-band morphologies at high redshifts requires UV images of local galaxies with various morphologies. We present the simulated optical images of galaxies at high redshifts using diverse and high-quality UV images of nearby galaxies obtained through the Galaxy Evolution Explorer (GALEX). We measured CAS (concentration, asymmetry, clumpiness) as well as Gini/M20 parameters of galaxies at near-ultraviolet (NUV) and simulated optical images to quantify effects of redshift on the appearance of distant stellar systems. We also discuss the change of morphological parameters with redshift.

[표GC-44] Improved and quality-assessed emission and absorption line measurements in Sloan Digital Sky Survey galaxies

Kyuseok Oh¹, Marc Sarzi², Kevin Schawinski^{3,4}, Sukyoung K. Yi¹

¹*Department of Astronomy, Yonsei University,* ²*Centre for Astrophysics Research, University of Hertfordshire, England,* ³*Yale Center for Astronomy & Astrophysics, Department of Physics, Yale University, USA,* ⁴*Einstein Fellow*

We present a new database of absorption and emission-line measurements based on the entire spectral atlas from the Sloan Digital Sky Survey (SDSS) 7th data release of galaxies within a redshift of 0.2. Our work makes use of the publicly available penalized pixel-fitting (pPXF) and gas and absorption line fitting (gandalf) IDL codes, aiming to improve the existing measurements for stellar kinematics, the strength of various absorption-line features, and the flux and width of the emissions from different species of ionized gas.

Our fit to the stellar continuum uses both standard stellar population models and empirical templates obtained by combining a large number of stellar spectra in order to fit a subsample of high-quality SDSS spectra for quiescent galaxies. Furthermore, our fit to the nebular spectrum includes an exhaustive list of both recombination and forbidden lines. Foreground Galactic extinction is implicitly treated in our models, whereas reddening in the SDSS galaxies is included in the form of a simple dust screen component affecting the entire spectrum that is accompanied by a second reddening component affecting only the ionized gas emission.

Most notable of our work is that, we provide quality of the fit to assess reliability of the measurements. The quality assessment can be highly effective for finding new classes of objects. For example, based on the quality assessment around the H α and [NII] nebular lines, we found approximately 1% of the SDSS spectra which classified as "galaxies" by the SDSS pipeline are in fact type I Seyfert AGN.

This work is published in ApJS (Aug 2011 issue) and the database is publicly available.

[GC-45] Probing the Starburst-AGN Connection in Type I AGN based on the 3.3 micron PAH lines.

Jong-Hak Woo¹, Ji Hoon Kim², Masatoshi Imanishi³,

¹ *Astronomy Program, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University*

² *Center for the Exploration of the Origin of the Universe, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University*

³ *National Astronomical Observatory of Japan*

To probe the connection between starburst and AGN activity, we investigate the relation between the 3.3 micron PAH emission and AGN properties based on the new AKARI observations and the data collected from the literature. Using a sample of low- z Type I AGN, we measure the global 3.3 micron PAH luminosity from the AKARI slit-less spectroscopy. The 3.3 micron PAH emissions are detected for 7 out of 26 target galaxies, but we find no strong correlation between the 3.3 micron PAH emission and AGN luminosity, suggesting that global star formation may not be tightly related with AGN activity. In contrast to global star formation, the nuclear 3.3 micron PAH emission luminosity, which are measured from ground-based long slit spectroscopy with a narrow slit, correlates with AGN luminosity. These results imply that starburst and AGN activity are directly connected at the nuclear region.

[GC-46] Probing Tidal Field Strength of Virgo Cluster Galaxies

Hyein Yoon, Aeree Chung

Department of Astronomy, Yonsei University

We probe the tidal perturbation parameter f of Virgo cluster galaxies. The goal is to measure the strength of tidal fields around individual galaxies to get better understanding gravitational processes that can affect galaxy evolution in the cluster environment. The f -value is defined as a logarithmic ratio between the net internal gravitational force within a galaxy and the external tidal force exerted by a neighboring galaxy. Hence, it provides one way to quantify the tidal field strength of galaxies, in particular, due to galaxy neighbors. In this study, we determine f -values of the VIVA galaxies, samples of the VLA Imaging study of Virgo galaxies in Atomic gas, using the Extended Virgo Cluster Catalog (EVCC) which is the most complete Virgo cluster catalog to date. With diagnostics based on the HI gas and R-band morphologies, we discuss the impact of the tidal fields on the evolution of the VIVA sample. Also, we compare the tidal field strength to the intra cluster medium (ICM) pressure for each sample galaxy to pin down environmental processes at work.

[GC-47] Do Bars Trigger Activity in Galactic Nuclei?

Gwang-Ho Lee¹, Jong-Hak Woo¹, Myung Gyoon Lee¹, Ho Seong Hwang²,
Jong Chul Lee¹, Jubee Sohn¹ & Jong Hwan Lee¹

¹*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University*

²*CEA Saclay/Service d'Astrophysique, France*

We investigate the connection between the presence of bars and AGN activity, using a volume-limited sample of $\sim 6,000$ late-type galaxies with axis ratio $b/a > 0.6$ and $M_r = -19.5 + 5\log h$ at low redshift ($0.02 < z \leq 0.055$), selected from Sloan Digital Sky Survey Data Release 7. Although bars are believed to play an important role in fueling AGNs, it is still an open question whether AGN activity is connected with the presence of bars. We find that the bar fraction in AGN-host galaxies (44.1%) is 2.5 times higher than in non-AGN galaxies (17.6%), implying an AGN-bar connection. However, this trend is simply caused by the fact that AGN-host galaxies are on average more massive and redder than non-AGN galaxies since the bar fraction increases with u-r color and velocity dispersion. When AGN-host and non-AGN galaxies with fixed u-r color and velocity dispersion are compared, the excess of bar fraction in AGN-host galaxies disappears. Among AGN-host galaxies we find no strong difference of the Eddington ratio distributions between barred and non-barred systems. These results indicate that AGN activity is not directly connected with the presence of bars.

[GC-48] Yonsei Evolutionary Population Synthesis (YEPS) : The 2011 Version

Sang-Yoon Lee, Chul Chung, Hak-Sub Kim, Suk-Jin Yoon

Department of Astronomy and Center for Galaxy Evolution Research, Yonsei University

We present a new, year 2011 version of the Yonsei Evolutionary Population Synthesis (YEPS 2011) model for simple stellar populations. The standard YEPS employs the most up-to-date Yonsei-Yale stellar evolutionary tracks and the BaSeL flux libraries. The spectro-photometric model data of the entire parameter space are available at <http://web.yonsei.ac.kr/cosmic/data/YESP.htm>.

[GC-49] UV Perspective for Dynamically Old and Young Clusters of Galaxies: Fornax and Virgo

Youngdae Lee¹, Soo-Chang Rey¹, Mina Pak¹, Suk Kim¹, Eon-Chang Sung²,
Won hyeong Yi¹, Jiwon Chung¹

¹ *Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Daejeon, Korea,*

² *Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, Korea*

We present ultraviolet (UV) photometric properties of galaxies in two clusters, the Fornax and Virgo, with different dynamical conditions. We construct UV color-magnitude relations (CMRs) of galaxies in the Fornax and Virgo clusters using GALEX UV data matching with optical B band data. Elliptical and lenticular galaxies locate on red sequence in UV CMRs and show UV upturn phenomenon in both clusters. While dwarf lenticular galaxies (dS0s) in the Fornax also follow the extension of red sequence of giant early type galaxies, they are redder than dS0s in the Virgo at a given magnitude. We also investigated the effect of neighbor galaxies and cluster environment to the UV properties. In the space of projected clustercentric radius and projected nearest neighbor galaxy distance, we found that red ($NUV-B > 3$) galaxy fraction of the Fornax depends entirely on clustercentric radius. However, in the case of Virgo, galaxy colors are also affected by interactions between galaxies outside the cluster virial radius. We suggest that UV properties of early-type galaxies in the Fornax cluster is likely consistent with its dynamically evolved system compared to the Virgo cluster.

[GC-50] Does the SED of a galaxy constrain its merger history?

Jaehyun Lee and Sukyoung Yi
Yonsei University

It is widely accepted that the SED of a galaxy relates to its morphology. In addition, the SED of the galaxy is closely connected to its star formation history, and its morphological properties are affected by the merger history, interactions with its environment, and the gravitational instability of its dynamical system. Thus, it is likely that star formation history correlates to the elements that determine morphological properties.

Among the elements, this study investigates how much the merger histories of galaxies influence their star formation histories. By using simple merger trees and semi-analytic models, which disregard feedback processes to exclusively identify merger effects on star formation histories, we examine the relation between various merger histories and SEDs of galaxies. From the results, we discuss whether the SED of a galaxy can represent and constrain its merger history.

[GC-51] What determines the sizes of red early-type galaxies?

Joon Hyeop Lee

Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea

The sizes of galaxies are correlated with their masses or luminosities, which is known as the 'mass-size relation' or 'luminosity-size relation'. Those relations show scatters in the sense that the sizes of galaxies range somewhat widely at given mass or luminosity, which is largely affected by the morphologies or colors of the sample galaxies. However, the scatters of the relations are still large even when the galaxy sample is limited to red early-type galaxies: at fixed mass or luminosity, the largest red early-type galaxies are larger than the smallest red early-type galaxies by a factor of 4 - 5. This is a progress report of a study on what determines the sizes of red early-type galaxies. We investigate how the sizes of red early-type galaxies depend on several quantities of them, such as color, color gradient, axis ratio, local number density and mass-to-light ratio. The physical implication of those preliminary results is discussed.

[GC-52] M101 Supernova

Myungshin Im¹, Soojong Pak², Won-Kee Park¹, Giseon Baek², Young seok Oh²,
 JiHoon Kim¹, Changsu Choi¹, Jueun Hong¹, Yiseul Jeon¹, Hyunsung Jun¹,
 Dohyeong Kim¹, Duho Kim¹, Minsung Jang¹, Geun-Hong Park¹, Heesu Yang¹,
 Il-GyoJeong¹, Bang-Won Lee¹, Hong-Kyu Yang¹, Jubee Sohn¹, Gwang-Ho Lee¹,
 Yosep Yoon¹, Jae-Hyung Lee¹, Jae-Jin Shin¹, Ho-Jin Cho¹, Jae-Woong Jeong¹,
 Hye-EunJang¹, Mi-Kyung Yoon¹, Yong-Jeong Kim¹, Hyung-Bae Bae¹, Jong-Ho
 Park¹, Myung-Gyoon Lee¹, Heon-Chul Lee¹, Yeong-Beom Jeon³, Hyun-Il Sung³,
 TaeSeog Yoon⁴

¹ *Astronomy Program, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University*

² *Kyunghee University*

³ *Korea Astronomy & Space Science Institute*

⁴ *Kyungpook National University*

We present our follow-up observation of the recently discovered supernova in M101. Being only 6.4 Mpc away from the Earth, the object is a Type-Ia supernova discovered this close in decades. We followed up this event with various observing facilities including on-campus telescopes at Seoul National University, the McDonald observatory's 2.1m telescope, and UKIRT 4-m telescope. The light curves and the preliminary analysis of the multi-wavelength data will be presented, which cover the wavelengths from optical to NIR.

[GC-53] An Ultraviolet to Infrared Photometric Study of Star Clusters in the Circumnuclear Star-forming Region of Barred Spiral Galaxy NGC 1672

In Sung Jang, Myung Gyoon Lee
*Astronomy Program, Department of Physics and Astronomy,
Seoul National University*

We report on a photometric study of star clusters in the circumnuclear star-forming region of nearby barred spiral galaxy NGC 1672. We use FUV to NIR imaging data (FUV, U, B, V, R, $H\alpha$, I, and H) in the Hubble Space Telescope (HST) archive. We have selected 89 star clusters with $V < 21.8$ ($M_V < -9$) mag in the central 600 pc region, and have derived their age & mass by comparing their colors with theoretical population synthesis models. Most of the star clusters are mildly reddened ($E(B-V) \sim 0.2$ on average), but some star clusters suffer from severe reddening ($E(B-V) > 0.6$). The mass of the star clusters are in the range from $10^4 M_\odot$ to $10^7 M_\odot$. About half of them are more massive than $10^5 M_\odot$. Their ages range from 1 Myr to several 100 Myr, and concentrate at ~ 6 Myr and ~ 40 Myr. It indicates that the episodic starburst in the circumnuclear star-forming region lasted at least several 100 Myr. We find no obvious azimuthal age gradient, but we find a radial age gradient in some regions. We discuss these properties with theoretical expectations

[GC-54] Chemical Properties of Emission Line Galaxies in the Virgo and Ursa Major Cluster

Jiwon Chung¹, Eon-Chang sung², Soo-Chang Rey¹, Mina Pak¹, Suk Kim¹

¹ *Chungnam national university,* ² *Korea Astronomy & Space Science Institute*

We utilize Sloan Digital Sky Survey DR7 spectroscopy of ~ 600 emission line galaxies (ELGs) in the Virgo and Ursa Major clusters to investigate their chemical properties depending on the environments. We derived chemical abundances of galaxies using either a direct estimation of the electron temperature or empirical calibrations. We also estimated star formation rates (SFRs) using H alpha and GALEX ultraviolet (UV) luminosities. We see no significant difference of UV colors and SFRs of ELGs between the Virgo and Ursa Major, indicating weak dependence of their star formation activity on global cluster environment. We also discuss the segregation of gas-phase element abundances in cluster environment.

[GC-55] Correlation between galaxy mergers and AGN activity

Jueun Hong¹, Myungshin Im¹

¹*CEO/Dept. of Physics and Astronomy, Seoul National University*

Using deep images taken at Maidanak 1.5m telescope, at McDonald 2.1m telescope and Canada-France-Hawaii Telescope, we investigated the fraction of merging galaxies in hosts of 26 AGN which are brighter than $M = -22.2$ mag and nearer than $z = 0.2$. We found that 9 to 12 of 26 AGN host galaxies show the evidence of mergers like tidal tail, shell via visual inspection. We also studied with the merging fraction of a control sample, SDSS Stripe82 galaxies. Surface brightness limit and magnitude are similar to that of the AGN sample. We found that merging fraction of the AGN sample is higher than that of normal galaxy samples. This result implies that AGN activity may be correlated with merging. We also investigated the detailed morphology of merging feature. About $\sim 1/4$ of control sample classified as a tidal and tidal+dust are shell structures. On the other hand only one of the AGN sample shows shell structures. Almost all merging AGNs show tidal tail features. From point of view that tidal tail may be at the early stage of merging, and shell may be at the late stage of mergers, this result implies that AGN may be evolved into early-type galaxies after merging.

[박SE-01] Development of Fast Imaging Solar Spectrograph and Observation of the Solar Chromosphere

Hyungmin Park¹

¹ *Astronomy Program, Seoul National University*

It is well known that chromospheric features are fine structured, short lived, and dynamic. Spectrograph-based observation have obvious advantage of getting physical properties of solar chromosphere than filter-based one. We developed and installed Fast Imaging Solar Spectrograph (FISS) attached on New Solar Telescope in Big Bear Solar Observatory. FISS have capabilities to take data with high time, spatial and spectral resolution at two wavelengths(Ha 6563Å and CaII 8542Å) simultaneously. After FISS installation, we observed various chromospheric features : active regions, quiet regions, filaments/prominences and so on. As one of chromospheric studies, we analyzed solar prominences and got physical parameters by using simple radiative transfer modeling. The ranges of temperature and non-thermal velocities are found to be 7500-13000K and 5-11km/s, respectively.

[조SE-02] Simultaneous Forbush Decrease caused by a CME shot by the STEREO

Suyeon Oh¹, Yu Yi¹

¹ *Chungnam National University, Department of Astronomy and Space Science*

The sudden decrease of galactic cosmic ray (GCR) intensity observed by ground neutron monitor (NM) is called a Forbush decrease (FD) event. The intensity time profile of FD event looks like the geomagnetic storm visualized by geomagnetic storm index Dst. Oh et al. [2008] and Oh and Yi [2009] classified the FD events into two kinds by criteria of the overlapping simultaneity of main phase in universal time (UT). The FD event is defined simultaneous if the main phase parts observed by the stations distributed evenly around the Earth are overlapped in UT and non-simultaneous if ones are overlapped in each station's local time (LT). They suggested the occurrence mechanisms of two kind FD events related to the interplanetary magnetic structures such as the interplanetary shock (IP shock) and magnetic cloud. According to their model, the simultaneity of FD depends on the strength and propagation direction of interactive magnetic structures overtaking the Earth. Now the STEREO mission can visualize the emergence and propagation direction of the coronal mass ejection (CME) in 3-dimension in the heliosphere. Thus, it is possible to test the suggested mechanisms causing two different types of FD events. One simultaneous FD observed on February 17, 2011 may be caused by a CME heading directly toward the Earth observed on February 15, 2011 by the STEREO mission. The simultaneity of FD event is proved to be a useful analysis tool in figuring out the geo-effectiveness of solar events such as interplanetary CMEs and IP shocks.

[구SE-03] 40.8 MHz coherent scatter ionospheric radar observations of E- and F-region field aligned irregularities over Korea

Tae-Yong Yang, Young-Sil Kwak, Jae-Jin Lee, Seong-Hwan Choi, Junga Hwang, and Young-Deuk Park

Division of Space Science, Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, South Korea

The new coherent scatter ionospheric radar has been operating at Gyerong city (36.18°N, 127.14°E, dip lat 26.7°N), South Korea. This VHF radar is consisted of 24 Yagi antennas having 5 elements and observes the E- and F-region field-aligned irregularities (FAIs) in a single frequency of 40.8 MHz with a peak power of 24 kW. We present the first results of the E- and F-region FAIs over Korea by using the new VHF coherent scatter ionospheric radar. The morphological and echo characteristics are studied in terms of their echo strength, Doppler velocity and also by spectral width values. From the continuous observations from December 2009, we found ionospheric E- and F-region FAIs appeared frequently. The most interesting and striking observations for E region are occurrence of daytime E-region irregularities and strong Quasi-Periodic (QP) echoes at nighttime. And for F region, strong post-sunset and pre-sunrise FAIs appeared frequently. The VHF radar observations over Korea are discussed in the light of current understanding of mid-latitude E- and F-region FAIs.

[구SE-04] Kalman filter technique for defining solar regular geomagnetic variations

Daniel Martini¹, Mikko Orispää², Thomas Ulich², Markku Lehtinen², Kalevi Mursula³, and Dong Hun Lee¹

¹*School of Space Research, Kyung Hee University, Yongin, South-Korea*

²*Sodankylä Geophysical Observatory, Sodankylä, Finland*

³*Dept. of Physics, University of Oulu, Finland*

Motivated by recent attempts to derive geomagnetic activity from hourly mean data in long term studies, we test the recursive Kalman filter method to obtain the regular solar variation curve of the geomagnetic field. Using a simple algorithm, we are able to assign a quiet day curve to every day separately, without the need for additional input parameter(s) to define the geomagnetically quiet days. We derive a digital counterpart AhK of the analog range index Ak at the subauroral Sodankylä station and compare it to the earlier digital estimate Ah and the local Ak index. We find that the new method outperforms the former estimate in every aspect studied and provides a robust, straightforward manner of estimating and verifying the manually scaled Ak index, based on readily available hourly values. The model is independent of sampling; thus, for shorter term studies where high sampling data are available, more accurate estimates can also be obtained when needed. Therefore, in contrast to other recent approaches, we do not provide a method to quantify irregular activity directly but derive the actual quiet day curves in the traditional manner. In future applications the same algorithm may be used to define a wide variety of geomagnetic indices (such as Ak, Dst, or AE).

[구SE-05] Current Status of KASI Solar Radio Observing System

Su-Chan Bong¹, Jung-Eun Hwangbo^{1,2}, Sung-Hong Park¹, Be-Ho Jang¹,
Chang Hoon Lee¹, Ji-Hye Baek¹, Kyung-Suk Cho¹, Young-Deuk Park¹,
Dale E. Gary³, Dae-Young Lee²

¹ Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea,

² Chungbuk National University, Korea,

³ New Jersey Institute of Technology, USA

Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) operates 2 solar radio observing facilities, e-CALLISTO (Earthwide network of Compound Astronomical Low-cost Low-frequency Instrument for Transportable Observatory) station and Korean Solar Radio Burst Locator (KSRBL). Although e-CALLISTO tracking system improvement is underway, at least 6 new events were observed in this year. Software development for KSRBL is in progress. The antenna calibration software was updated and flux calibration software was developed. Also the automatic daily overview spectrum monitoring system is now operational. We found solutions to several problems including spurious data and FPGA board communication. However, a few minor unsolved hardware problems still persist. Meanwhile, at least 6 new events were observed by KSRBL in this year, and a comparative study with HXR is currently underway.

[초SE-06] Large Solar Eruptive Events

R. P. Lin^{1,2}

¹Physics Dept. & Space Sciences Lab, Univ. of California, Berkeley, USA

²School of Space Research, Kyung Hee University, Yongin, Korea

Major solar eruptive events, consisting of both a large flare and a near simultaneous fast coronal mass ejection (CME), are the most powerful explosions in the solar system, releasing 10^{32} – 10^{33} ergs in $\sim 10^{3-4}$ s. They are also the most powerful and energetic particle accelerators, producing ions up to tens of GeV and electrons up to hundreds of MeV. For flares, the accelerated particles often contain up to $\sim 50\%$ of the total energy released, a remarkable efficiency that indicates the particle acceleration is intimately related to the energy release process. Similar transient energy release/particle acceleration processes appear to occur elsewhere in the universe, in stellar flares, magnetars, etc. Escaping solar energetic particles (SEPs) appear to be accelerated by the shock wave driven by the fast CME at altitudes of $\sim 1-40 R_s$, with an efficiency of $\sim 10\%$, about what is required for supernova shock waves to produce galactic cosmic rays. Thus, large solar eruptive events are our most accessible laboratory for understanding the fundamental physics of transient energy release and particle acceleration in cosmic magnetized plasmas. They also produce the most extreme space weather – the escaping SEPs are a major radiation hazard for spacecraft and humans in space, the intense flare photon emissions disrupt GPS and communications on the Earth, while the fast CME restructures the interplanetary medium with severe effects on the magnetospheres and atmospheres of the Earth and other planets. Here I review present observations of large solar eruptive events, and future space and ground-based measurements needed to understand the fundamental processes involved.

[초SE-07] Moreton Wave and EUV Wave Associated with the 2010 February 7 and 2010 August 18 Flares

Ayumi Asai¹, Hiroaki Isobe¹, Shinsuke Takasao², and Kazunari Shibata²

¹ *Unit of Synergetic Studies for Space, Kyoto University,*

² *Kwasan and Hida Observatory, Kyoto University*

Solar flares are very spectacular, and are associated with various phenomena. Coronal shocks or disturbances are one of such flare-related phenomena. Although Moreton waves and X-ray waves are well explained with MHD first mode shocks propagating in the corona, there still remains a big problem on the nature of the waves, since they are very rare phenomena. On the other hand, EIT waves (or EUV waves) have been paid attention to as another phenomenon of coronal disturbances. However, the physical features (velocity, opening angle, and so on) are much different from those for Moreton waves and X-ray waves.

We report detailed features of the coronal disturbances associated with the 2010 February 7 and the 2010 August 18 flares. For the former flare we analyzed the H-alpha images obtained by SMART at Hida Observatory, Kyoto University, Japan and by a flare telescope at National Astronomical Observatory of Japan, the X-rays images taken by Hinode/XRT, and the EUV images obtained by the both satellites of STEREO, and found the Moreton wave, X-ray wave, and EIT wave, simultaneously. In the latter flare, on the other hand, we observed a very fast EUV wave in EUV images taken by SDO/AIA. The propagating speed is comparable to the MHD first mode wave, while there is no obvious evidence of shocks for this flare. From these results, we discuss the nature of coronal disturbances.

[구SE-08] Formation of quadrupolar-like structure via flux emergence on the Sun

Tetsuya Magara, Jun-Mo An, Hwan-Hee Lee, and Ji-Hye Kang

Kyunghee university

The emergence of a magnetic flux tube (flux emergence) is a process of transporting magnetic field from the solar interior to the atmosphere. This process naturally produces bipolar structure at the surface, in which emerging field lines simply connect opposite polarities, while observations suggest that the surface distribution of magnetic field is more complicated than a simple bipole. This study is aimed at solving this apparent mismatch between the model and observations, showing how the surface distribution changes from a simple bipolar distribution to a quadrupolar-like one, where a half-turn rotation of the polarity inversion line plays an important role. We explain the physical reason of this half-turn rotation and also discuss a possible configuration of filament magnetic field in terms of the quadrupolar-like structure formed via flux emergence.

[구SE-09] Study of Magnetic Helicity Injection in the Active Region NOAA 9236 Producing Multiple CME Events

Sung-Hong Park¹, Kyung-Suk Cho¹, Su-Chan Bong¹, Young-Deuk Park¹

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute*

In this study, we intend to inquire of how the temporal variation and spatial distribution of magnetic helicity injection in a CME-producing solar active region are related to the CME occurrence. We therefore investigate long-term (a few days) variation of magnetic helicity injection in the active region NOAA 9236 which produced multiple CME events. As a result, it is found that a noticeable increase in helicity of negative sign was first made for the first ~1.5 days and then 6 CMEs occurred while the relatively more injection of oppositely signed (positive) helicity was taking place for the next ~2 days. Afterwards, 2 CMEs in the region occurred while a more negative helicity is being injected again compared to a positive helicity. In addition, from helicity flux density maps, we found that the CMEs originated from this active region seem to be involved with the interaction of two magnetic field systems characterized by opposite signs of helicity.

[구SE-10] Development of Ballooning Instabilities in the Solar Atmosphere

Hongdal Jun, G. S. Choe*, and Sunjung Kim

School of Space Research, Kyung Hee University

A numerical simulation study of the solar coronal plasma reveals that a ballooning instability can develop in the course of flux rope merging. When magnetic field lines from different flux ropes reconnect, a new field line connecting farther footpoints is generated. Since the field line length abruptly increases, the field line expands outward. If the plasma beta is low, this expansion takes place more or less evenly over the whole field line. If, on the other hand, the plasma beta is high enough somewhere in this field line, the outward expansion is not even, but is localized as in a bulging balloon. This ballooning section of the magnetic field penetrates out of the overlying field, and eventually the originally underlying field and the overlying field come to interchange their apex positions. This process may explain how a field structure that has stably been confined by an overlying field can occasionally show a localized eruptive behavior.

*corresponding author

[초SE-11] SUNRISE: The Mission and Selected Science Results

Sami K. Solanki^{1,2} and the Sunrise Team³

¹ *Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau, Germany*

² *School of Space Research, Kyung-Hee University, Yongin, Korea*

³ *MPS Lindau; HAO Boulder; KIS Freiburg; IAC Tenerife; IAA Granada; University of Valencia; LMSAL Palo Alto*

The magnetic field at the surface of the Sun is concentrated in magnetic features that often have spatial extents of 100 km or less. The study of the fine scale structure of the Sun's magnetic field has been hampered by the limited spatial resolution of the available observations. This has recently changed thanks to various new high-resolution facilities, among them the SUNRISE observatory, built around the largest solar telescope to leave the ground, and containing two science instruments. SUNRISE successfully had its first long-duration science flight on a stratospheric balloon in June 2009 and a host of scientific results have been obtained from the data. After a brief introduction to the Sunrise mission, an overview of selected results obtained so far will be given. A reflight at higher solar activity is currently being prepared.

[초SE-12] Infrared Spectro-Polarimeter of the Solar Flare Telescope at NAOJ

Masaaki Hagino¹, Takashi Sakurai¹, Yoichiro Hanaoka¹, Kazuya Shinoda¹,
Motokazu Noguchi¹, Masakuni Miyashita¹, Takeo Fukuda¹, Isao Suzuki¹,
Takehiko Arai¹, and Norihide Takeyama²

¹ *National Astronomical Observatory of Japan*, ² *Genesia Corporation, Japan*

A new infrared spectro-polarimeter was installed in 2008 onto the Solar Flare Telescope of NAOJ in the Mitaka headquarters. The Solar Flare Telescope had been operated previously as a filter-based magnetograph and obtained vector magnetograms of active regions with the Fe I 630.3nm line during 1992 - 2005. The aim of this new instrument is to measure the distribution of magnetic helicity over the whole Sun and for an extended period with high magnetic sensitivity in the infrared wavelengths. This spectro-polarimeter is able to obtain polarizations in both photospheric and chromospheric layers. In order to take full Stokes profiles, we observe Fe I 1564.8 nm and He I 1083.0 nm lines (with the neighboring photospheric Si line) for the photospheric and chromospheric magnetic field vectors, respectively. The infrared detector of this instrument is a 640×512-pixel InGaAs camera produced by a Belgian company Xenics. The frame rate of the camera is 90 frames/sec. The 640-pixel row of this camera is set along the spectrograph slit of the polarimeter. Since the slit only covers the solar hemisphere, a full disk map is obtained by raster scanning the solar disk twice. A magnetic map is made of about 1200×1200 pixels with a pixel size of 1.8 arcsec. It generally takes 1.5 hours to scan the whole Sun. Although some issues on the instrument calibration still remain, a few maps of the whole Sun at the two wavelengths are now taken daily. In this presentation, we will introduce the instrument and present some observational results.

[구SE-13] Developments of the Wide Wavelength Range Polarimeter of the Domeless Solar Telescope at the Hida Observatory

Tetsu Anan¹, Kiyoshi Ichimoto¹, Akihito Oi², Satoru Ueno¹, Goichi Kimura¹,
Yoshikazu Nakatani¹,

¹*Kwasan and Hida Observatory, Kyoto University, Kamitakara, Gifu 506-1314, Japan,*

²*Department of Science, Ibaraki University, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan*

We are developing a new universal spectropolarimeter on the Domeless Solar Telescope (DST) at the Hida Observatory to realize precise spectropolarimetric observations in a wide range of wavelength in visible and near infrared. The system aims to open a new window of plasma diagnostics by using Zeeman effect, Hanle effect, Stark effect, impact polarization, and atomic polarization for measuring the external magnetic field, electric field, or an anisotropy in the excitation of the atoms.

The polarimeter is a successor of formerly developed polarimeter on DST, which make possible to observe a polarization in a photospheric spectral line with polarimetric accuracy of 10⁻² (Kiyohara et al. 2004). The new system consists of a 60cm aperture vacuum telescope, a high dispersion vacuum spectrograph, polarization modulator / analyzer composed of a rotating waveplate whose retardation is constant for a wide range of wavelength and Wallaston prism, and a fast and large format CCD camera or IR camera. Spectral images in both orthogonal polarizations are taken simultaneously with a frame rate of ~20Hz while the waveplate rotates continuously in a rate of 1rev./sec. Thus It takes 5 ~ 60 sec to observe polarization with accuracy of 10⁻³ in a wide wavelength range (400 - 1100nm). We also examined a polarimetric model of the telescope with accuracy of 10⁻³ to calibrate instrumental polarization on some wavelengths. In this talk, I will focus on the performance of the instrument.

[구SE-14] The Role of Magnetic Topology in the Heating of Active Region Coronal Loops

Jin-Yi Lee¹, Graham Barnes², K. D. Leka², Katharine K. Reeves³, K. E. Korreck³,
L. Golub³, E. E. DeLuca³

¹*Kyung Hee University, Yongin, Korea,* ²*NorthWest Research Associates, CoRA Division, Boulder, CO 80301, USA,* ³*Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, MA 02138, USA*

We investigate the evolution of coronal loop emission in the context of the coronal magnetic field topology. New modeling techniques allow us to investigate the magnetic field structure and energy release in active regions (ARs). Using these models and high-resolution multi-wavelength coronal observations from the Transition Region and Coronal Explorer and the X-ray Telescope on *Hinode*, we are able to establish a relationship between the light curves of coronal loops and their associated magnetic topologies for NOAA AR 10963. We examine loops that show both transient and steady emission, and we find that loops that show many transient brightenings are located in domains associated with a high number of separators. This topology provides an environment for continual impulsive heating events through magnetic reconnection at the separators. A loop with relatively constant X-ray and EUV emission, on the other hand, is located in domains that are not associated with separators. This result implies that larger-scale magnetic field reconnections are not involved in heating plasma in these regions, and the heating in these loops must come from another mechanism, such as smallscale reconnections (i.e., nanoflares) or wave heating. Additionally, we find that loops that undergo repeated transient brightenings are associated with separators that have enhanced free energy. In contrast, we find one case of an isolated transient brightening that seems to be associated with separators with a smaller free energy.

[구SE-15] On the Optical Characteristics of Solar X-Ray Telescopes: Possible Relation between Vignetting Effect and Mirror Scattering

Junho Shin¹, Takashi Sakurai²

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University,*

² *Solar and Plasma Astrophysics Division, National Astronomical Observatory of Japan*

Since early 90's, the solar X-ray telescopes such as Yohkoh SXT and Hinode XRT have observed coronal magnetic structures on the Sun's surface in the range of about 40' x 40' field-of-view (FOV) covering the full solar disk. Thus it has been stressed by the scientists that the optical structure of solar telescopes should be designed with care for improving the uniformity over a wide FOV. There would be, however, no unique solution in designing the optical system of a telescope for overcoming perfectly the problem of off-axis response variation. As a consequence, the correction of optical imperfectness of telescopes has become an important calibration step that should be performed beforehand when the observed images are to be used for photometric purposes. In particular, a special care should be taken when performing the temperature analysis with thin and thick filters for flaring activities observed at the periphery of the full FOV. From the analyses of both pre-launch calibration and in-flight observation data, the optical characteristics for describing the performance of solar X-ray telescopes, especially in view of their energy dependence, will be introduced and discussed in our presentation.

[초SE-16] Study of Short-Term Sunspot Motion toward Flare Onset Prediction

Yoshinori SUEMATSU¹, Clara Y. YATINI²

¹ *National Astronomical Observatory of Japan, 2-21-1 Osawa, Mitaka, Tokyo 181-8588,*

² *National Institute of Aeronautics and Space, Jalan Dr. Junjunan 133, Bandung 40173, Indonesia*

Proper motion of sunspots in several active regions was studied to detect their indicator on flare onset, using data from the Solar Flare Telescope at Mitaka (four flaring active regions), TRACE (e.g. NOAA 0424, M1.7 flare on 5 Aug. 2003) and Hinode (e.g. NOAA 10930, X3.4 flare on 13 Dec. 2006). The proper motion of individual sunspots was derived using a local correlation tracking method. As a result, we found that the sunspots that are located under or close to a part of chromospheric flaring patches showed a change in their moving direction prior to the flare onset. The change in their movements took place a half to two hours before the flare onset. On the other hand, sunspots in non-flaring areas or non-flaring active regions did not show this kind of change. It is likely, therefore, that if a sunspot shows the particular movement, a chromospheric flare is to occur in its nearby region. In the most active regions, the part of flare ribbons was located on an emerging bipolar pair of sunspots. The disturbance in the usual motion of the bipolar sunspots and in other sunspots as well can be interpreted as a sign of magnetic shear development leading to final magnetic energy buildup before its sudden release. We suggest that the change in sunspot motion in a short time scale prior to the flare onset can be regarded as a good indicator in predicting the onset timing and location of chromospheric flares.

[초SE-17] FISS Observations of Shocks in the Solar Chromosphere

Jongchul Chae¹, Hyungmin Park¹, Heesu Yang¹, Young-Deuk Park²,
Jakyoung Nah², Kyung-Suk Cho², Bi-Ho Jang², Kwangsu Ahn³,
Wenda Cao³, Philip R. Goode³

¹*Seoul National University, Korea,* ²*Korea Astronomy and Space Science Institute,*
Korea,

³*Big Bear Solar Observatory, USA*

Shocks are thought to be important in the dynamics and heating of the solar chromosphere. The observational determination of shock parameters, however, has been hardly done because of the difficulty of observation at a high spatial, temporal and spectral resolution, and the lack of an effective method of inferring physical parameters from spectral data. Our inversion of the spectral data of the H α and Ca II 854.2 nm lines simultaneously taken from an intranetwork area, produced temporal profiles of temperature as well as line-of-sight velocities, from which we infer that three-minute chromospheric oscillations prevailing in the upper chromosphere are in fact trains of strong shocks with a strength of about two and a propagation speed of 20 km s⁻¹ that carry a mechanical energy flux of 500 W m⁻² upward. Our result supports the notion that shocks dominate the heating of the upper chromosphere, and probably the corona as well, at least in intranetwork regions of the quiet sun.

[구SE-18] Observations of Solar Filaments with Fast Imaging Solar Spectrograph of the 1.6 meter New Solar Telescope at Big Bear Solar Observatory

Donguk Song¹, Hyung-min Park¹, Jongchul Chae¹, Heesu Yang¹, Young-Deuk Park², Jakyoung Nah², Kyung-Suk Cho², Bi-Ho Jang², Kwangsu Ahn³, Wenda Cao³, Philip R. Goode³

¹ *Astronomy Program, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University,*

² *Korea Astronomy and Space Science Institute,* ³ *Big Bear Solar Observatory*

Fast Imaging Solar Spectrograph (FISS) is an instrument developed by Seoul National University and Korea Astronomy and Space Science Institute and installed at the 1.6 meter New Solar Telescope of Big Bear Solar Observatory. Using this instrument, we observed solar filaments and analyzed the data focusing on determining the temperature and non-thermal velocity. We inferred the Doppler absorption widths of H α and Ca II 8542Å lines from the line profiles using the cloud model. From these values, we separately determined temperature and non-thermal velocity.

Our first result came from a solar filament observed on 2010 July 29th. Temperature inside a small selected region of this ranges from 4500K to 12000K and non-thermal velocity, from 3.5km/s to 7km/s. We also found temperature varied a lot with time. For example temperature at a fixed point varied from 8000K to 18000K for 40 minutes, displaying an oscillating pattern with a period of about 8 minutes and amplitude of about 2000K. We will also present new results from filaments observed in 2011 summer.

[구SE-19] 3-D Structure of a Coronal Jet Seen in Hinode, SDO, and STEREO

Kyoung-Sun Lee¹, Davina Innes², Yong-Jae Moon^{1,3}, Kazunari Shibata⁴

¹ *Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University,* ² *Max Plank Institute for Solar System Research,* ³ *School of Space Research, Kyung Hee University,* ⁴ *Kwasan and Hida Observatories, Kyoto University*

We have investigated a coronal jet near the limb on 2010 June 27 by Hinode/X-Ray Telescope (XRT), EUV Imaging Spectrograph (EIS), Solar Optical Telescope (SOT), SDO/Atmospheric Imaging Assembly (AIA), and STEREO. From EUV (AIA and EIS) and soft X-ray (XRT) images we identify the erupting jet feature in cool and hot temperatures. It is noted that there was a small loop eruption in Ca II images of the SOT before the jet eruption. Using high temporal and multi wavelength AIA images, we found that the hot jet preceded its associated cool jet. The jet also shows helical-like structures during the rising period. According to the spectroscopic analysis, the jet structure changes from blue shift to red one with time, implying the helical structure of the jet. The STEREO observation, which enables us to observe this jet on the disk, shows that there was a dim loop associated with the jet. Comparing the observations from the AIA and STEREO, the dim loop corresponds to the jet structure which implies the heated loop. Considering that the structure of its associated active region seen in STEREO is similar to that in AIA observed 5 days before, we compared the jet morphology on the limb with the magnetic fields extrapolated from a HMI vector magnetogram observed on the disk. Interestingly, the comparison shows that the open field corresponds to the jet which is seen as the dim loop in STEREO. Our observations (XRT, SDO, SOT, and STEREO) are well consistent with the numerical simulation of the emerging flux reconnection model.

[구SE-20] Multi-Observations of Magnetic Cloud

Suk-Kyung Sung¹, Katsuhide Marubashi², Dong-Hun Lee¹

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University, KOREA*
² *Retired*

The geometry of an MC (magnetic cloud) in the interplanetary space can be estimated by the magnetic flux rope model. But the single point observation in the interplanetary space near the Earth is scanty to comprehend the global configuration of MC because the MC is considered a huge loop extending from the Sun with both legs rooted on the Sun. If the MC is observed at two different locations sufficiently far away from each other, it may provide the global configuration of the MC. In this study, we model the MC which is observed two different locations using a simple straight cylinder model. The MC model fit parameters are the flux rope axis orientation (Θ , ϕ), the intensity of the magnetic field at the flux rope axis (B_0), the radius of the MC (R_0), and the impact parameter (p), etc. With the MC model fit parameters we look into the difference between two observed MC geometries and also calculate the magnetic flux and helicity of the MC.

[초SE-21] Development of Empirical Space Weather Models based on Solar Information

Yong-Jae Moon¹, Roksoon Kim², Jinhye Park¹ and Kang-Jin¹

¹*School of Space Research, Kyunghee University*

²*NASA Goddard Space Flight Center*

We are developing empirical space weather (geomagnetic storms, solar proton events, and solar flares) forecast models based on solar information. These models have been set up with the concept of probabilistic forecast using historical events. Major findings can be summarized as follows. First, we present a concept of storm probability map depending on CME parameters (speed and location). Second, we suggested a new geoeffective CME parameter, earthward direction parameter, directly observable from coronagraph observations, and demonstrated its importance in terms of the forecast of geomagnetic storms. Third, the importance of solar magnetic field orientation for storm occurrence was examined. Fourth, the relationship among coronal hole-CIR-storm relationship has been investigated. Fifth, the CIR forecast based on coronal hole information is possible but the storm forecast is challenging. Sixth, a new solar proton event (flux, strength, and rise time) forecast method depending on flare parameters (flare strength, duration, and longitude) as well as CME parameter (speed, angular width, and longitude) has been suggested. Seventh, we are examining the rates and probability of solar flares depending on sunspot McIntosh classification and its area change (as a proxy of flux change). Our results show that flux emergence greatly enhances the flare probability, about two times for flare productive sunspot regions.

[초SE-22] Data Archive Project of 44-year Full Disk CaII K Images at Kyoto University

Reizaburo Kitai¹, Satoru Ueno¹, Ayumi Asai², Hiroaki Isobe², and Hiroo Hayashi³

¹*Kwasan & Hida Observatories, Kyoto University, Japan*

²*Unit of Synergetic Study of Space, Kyoto University, Japan*

³*Research Institute of Sustainable Humanosphere, Kyoto University, Japan*

At Kyoto University, a continuous solar full-disk observation in CaII K line had been done during 44 years of 1926 - 1969. The observation was done with a Askania spectroheliograph on daily base. The images were taken on photographic plates.

We started a project to archive these image data into a digital database which will be open to the public for scientific researches. One of the scientific usage of the database is to study the long term variation of the solar chromospheres. Since the area of CaII K plage area is a measure of solar chromospheric heating, we can do comparative study of the sunspot cycle and the chromospheric heating cycle of the sun. Another interesting field of scientific utilization of the database is the long term variation of the heating of terrestrial upper atmosphere. As was shown by Yokoyama, Masuda and Sato (2005), the area of the CaII K plage is a good proxy measure of solar EUV irradiation onto the upper atmosphere of the earth. Thus the completion of our database will serve to supply a basic and long-span data for upper atmospheric heating issues by the cooperative study with the Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork (IUGONET) developed in Japan.

[구SE-23] Magnetospheric and ionospheric responses to the passage of solar wind discontinuity on 24 November 2008

Khan-Hyuk Kim¹, Jong-Sun Park¹, Dong-Hun Lee¹, Young-Deuk Park²,
V. Angelopoulos³, N. Nishitani⁴, T. Hori⁴, K. Shiokawa⁴,
K. Yumoto⁵, and D. Baishev⁶

¹*School of Space Research, Kyung Hee University, Gyeonggi, South Korea.* ² *Solar and Space Weather Research Group, Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, Korea.* ³ *IGPP, University of California, Los Angeles, California, USA.*

⁴ *Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, Nagoya, Japan.* ⁵ *Space Environment Research Center, Kyushu University, Fukuoka, Japan.* ⁶ *Laboratory of Magnetospheric and Ionospheric Researches (LMIR), IKFIA, Russia*

The passage of the interplanetary discontinuity (i.e., sudden increases in the solar wind speed, density, and IMF strength) was detected by ACE near GSE (x, y, z) ~ (222, -36, 3) Re upstream of Earth around 22:48 UT on November 24, 2008. About 55 min later, this solar wind discontinuity was observed by Geotail near GSE (x, y, z) ~ (23, 18, -7) Re in front of Earth's bow shock. From the propagation time of the solar wind discontinuity between ACE and Geotail, it is expected that the discontinuity front is aligned with the Parker spiral and strikes the postnoon dayside magnetopause first. Using coordinated multi-point measurements (THEMIS and GOES) at or in geosynchronous orbit, we observed a tailward propagating sudden impulse (SI), excited by the interplanetary discontinuity, around 23:50 UT with its front retaining alignment similar to that of solar wind discontinuity. The SI event appears a negative-then-positive variation in the H component at high latitude Chokurdakh (CHD: MLAT ~ 64.7 deg) in the prenoon sector, which is opposite sense of normal SI event. During the positive deflection at CHD, the SuperDARN Hokkaido radar detected the downward motion of the ionosphere, implying westward electric field enhancement, at subauroral latitudes near CHD meridian. In our study we will discuss magnetospheric and ionospheric responses to the passage of the solar wind discontinuity using multi-point observations in space and on the ground.

[7SE-24] Design of Korean Data Center for SDO

Seonghwan Choi^{1,2}, Eunmi Hwang¹, Kyung-Suk Cho¹,
Yeon-Han Kim¹, Young-Deuk Park¹, Yong-Jae Moon²

¹ Korea Astronomy and Space Science Institute, ² Kyunghee University

NASA launched Solar Dynamics Observatory (SDO) on February 2011 in order to understand the cause of solar activities and their influences on the Earth and the near-Earth space. KASI is constructing Korean Data Center for SDO based on the letter of agreement between KASI and NASA for space weather research. SDO produces about 1.5 TB a day and its raw data amounts to about 550 TB in a year. Stanford University has been already operating the data center for scientific raw data, but there is a limit to use its data for space weather research and space weather service in real time because of network environment. Korean Data Center for SDO will provide scientific data not only to Korean institutes but also to international space weather societies. KASI has designed the data transfer system by using GLORIAD in order to get higher performance and stability. After the first construction of data transfer system and storage system in this year, we will increase the storage capacity of the data center in phases considering new developments in a storage technology and drop of their prices.

[7SE-25] Proton Temperature Anisotropy vs Parallel Beta in the Solar Wind

Peter H. Yoon^{1,2}

¹ School of Space Research, Kyung Hee University, Korea

² Inst. Phys. Sci. & Tech., Univ. Maryland, CollegePark, USA

In view of the planned NASA's and ESA's Solar Probe Plus and Solar Orbiter missions, respectively, to probe the inner heliosphere and the Sun's corona, it is timely to investigate outstanding problems associated with the solar wind. Among them is the temperature anisotropy problem. As the solar wind expands into the interplanetary space, the density and magnetic field decreases radially, thus leading to temperature anisotropy ($T_{\parallel} \gg T_{\perp}$). However, the measured temperature anisotropy can at times be characterized by $T_{\perp} > T_{\parallel}$, while at other times the measured $T_{\parallel} / T_{\perp}$ is much milder than predicted by adiabatic theory. Physical reasons remain poorly understood. This notwithstanding, it is known from plasma physics that for $T_{\perp} > T_{\parallel}$ electromagnetic ion-cyclotron (EMIC) and mirror instabilities are excited, while for $T_{\parallel} > T_{\perp}$, fire-hose instability is excited. By constructing the threshold conditions for various instabilities, one may construct a closure relation that may be useful for modeling the solar wind. In the present paper we discuss theoretical construction of the anisotropy-beta relation by means of quasi-linear theories of these instabilities. The present work complements previous efforts on the basis of linear theory, hybrid simulations, and empirical fits of observations.

[초SE-26] Solar Wind Observations Using STELab-IPS Array In Japan

Ken'ichi Fujiki¹, Munetoshi Tokumaru¹, Tomoya Iju², Maria Hirota², Momotaro Noda², and Masayoshi Kojima¹

¹ *Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, Japan*

² *Division of Particle and Astrophysical Science, Graduate School of Science, Nagoya University, Japan*

Radio wave from a compact radio source such as a quasar are scattered by irregularities of electron density. The scattered waves interfere with each other as they propagate to the Earth producing diffraction patterns on the ground. This phenomenon is called interplanetary scintillation (IPS). The IPS pattern contains the information of solar wind velocities and density fluctuations passing across a line-of-sight (LOS) from an observer to a radio source. The IPS is a useful tool which allows us to measure the solar wind in three dimensional space inaccessible to in situ observations. Although the IPS measurement is an integral of solar wind velocities and density fluctuations along the LOS, which causes degradation of accuracy, we have succeeded to develop computer assisted tomography (CAT) analysis to remove the effect of LOS integration. These techniques greatly improved the accuracy of determinations of solar wind velocity structures. In this talk we present our IPS observation system and long-term variation of global solar wind structures from 1980-2009, then we focus on recent peculiar solar wind properties.

[초SE-27] Recent Activities in Space Environment Engineerings in Japan Aerospace Exploration Agency

Hideki Koshiishi

Japan Aerospace Exploration Agency

Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) has measured space environment and its effects on spacecraft and astronaut since 1987. At present, we have operated space environment monitors onboard one GEO spacecraft, one QZO spacecraft, and two LEO spacecrafts. The obtained space environment data has been gathered into the Space Environment and Effects System database (SEES, <http://sees.tksk.jaxa.jp/>). In this presentation, measurement result of space environment in low earth orbit obtained by the Daichi satellite from 2006 through 2011 is reported as well as recent activities in space environment engineerings in JAXA. The Technical Data Acquisition Equipment (TEDA) on board the Daichi satellite (Advanced Land Observing Satellite: ALOS) had been operated in low earth orbit at 700 km altitude with 98 degree inclination from February 2006 until April 2011. The TEDA consists of the Light Particle Telescope and the Heavy Ion Telescope. The operation period of the Daichi satellite was through the solar-activity minimum period. The space radiation environment around the Daichi satellite had been almost stable. However, large solar flares followed by CMEs sometimes disturbed the space radiation environment in the orbit of the Daichi satellite. In addition, high speed solar wind often flowed and modulated the electron flux in the horn region. On the other hand, a little variation was seen in the SAA region.

[7SE-28] Recurrent dipolarizations of near-Earth magnetotail during high-speed solar wind streamers

Ensang Lee¹, George K. Parks², Mark Wilber², Naiguo Lin², Dae-Young Lee³,
Khan-Hyuk Kim¹

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University,* ² *Space Sciences Lab., University of California, Berkeley,* ³ *Department of Astronomy and Space Science, Chungbuk National University*

Recurrent substorms occur when high-speed solar wind streamers pass by Earth's magnetosphere. Most of the previous researches have been done using the observations obtained at the geosynchronous orbit focusing on the relationship between the solar wind disturbances and the occurrence of substorms. However, it is important to investigate the dynamics of the magnetotail because the magnetotail is the place where substorms develop. In this study we investigated the observations of recurrent dipolarizations in the near-Earth magnetotail that occurred during high-speed solar wind streamers. The dipolarizations and subsequent stretchings have occurred for more than three days with the average period of $\sim 2 - 3$ hours. The average period of $\sim 2 - 3$ hours is consistent with the average occurrence period of recurrent substorms. Also, the observed signatures on the geosynchronous orbit and the ground show recurrent substorms have occurred during the event. These suggest that the recurrent dipolarizations in the near-Earth magnetotail should be closely related to the recurrent substorms. On the other hand, there was no clear flow activities directly associated with the dipolarizations, except for some intermittent bursty flow activities. We will discuss the detailed characteristics of the dipolarizations and the relationship with recurrent substorms.

[7SE-29] Electron Microburst Energy Dispersion Calculated by Test Particle Simulation

Jaejin Lee, Yeon-Han Kim, Young-Deuk Park
Korea Astronomy and Space Science Institute

Electron microbursts, energetic electron precipitation having duration less than 1 sec, have been thought to be generated by chorus wave and electron interactions. While the coincidence of chorus and microburst occurrence supports the wave-particle interaction theory, more crucial evidences have not been observed to explain the origin of microbursts. We propose the measurement of energy dispersion of microbursts could be an evidence supporting wave-particle theory. During chorus waves propagate along magnetic field, the resonance condition should be satisfied at different magnetic latitude for different energy electrons. If we observed electron microbursts at low altitude, the arrival time of different energy electrons should make unique dispersion structures. In order to observe such energy dispersion, we need a detector having fast time resolution and wide energy range. Our study is motivated from defining the time resolution and energy range of the detectors required to measure microburst energy dispersions. We performed test particles simulation to investigate how electrons interact with simple coherent waves like chorus waves. We compute a large number of electron's trajectories and successfully produce energy dispersion structures expected when microbursts are observed with 10 msec time resolution detectors at the altitude of 600 km. These results provide useful information in designing electron detectors for the future mission.

[표SE-30] Comparison of the radial velocities of Halo CMEs based on a flux rope model and an ice cream cone model

Tae-Hyeon Kim¹, Yong-Jae Moon¹, and Hyeon-Ock Na¹

¹*School of space research, KyungHee University, Korea*

Halo Coronal Mass Ejections (HCMEs) are crucial for space weather, since they can produce severe geomagnetic storms when they interact with the Earth's magnetosphere. It is thus very important to infer their directions, radial velocities, and their three-dimensional structures. In this study, we apply two different models to HCMEs since 2008 : (1) an ice cream cone model by Xue et al (2005) using SOHO/LASCO data, (2) a flux rope model by Thernisien et al. (2009) using STEREO/SECCHI data. In addition, we use the flux rope model with zero separation angle of flux rope, which is morphologically similar to the ice cream cone model. The comparison shows that the CME radial velocities from three models have very good correlations ($R > 0.9$) one another. We are extending this comparison to other partial halo CMEs observed by STEREO and SOHO.

[표SE-31] An investigation of the Photospheric and Chromospheric Layers of Sunspots

Hyunnam Kim¹, Sami. K. Solanki^{1,2}, Andreas Lagg², Kap-Sung Kim¹,
G. S. Choe¹, and Yongjun Kwon¹

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University, Yongin, Korea,*

² *Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau, Germany*

The most powerful technique for deducing the magnetic structure of the Sun is spectro-polarimetry. Detailed measurements of the polarization signal of the spectral lines (Stokes vector) allow us to infer the physical conditions in the solar atmosphere prevailing during the line formation. Inversion codes are the main tool to extract this information from the Stokes spectra. This study will focus on measurements of the chromospheric He I 1083.0 nm triplet and the photospheric Si I 1082.7 nm line. A spectropolarimetric data set of sunspots, obtained with the German Vacuum Tower Telescope (VTT) at the Teide observatory on Tenerife, is analyzed using an inversion technique. We will introduce the German Vacuum Tower Telescope and the inversion code HeLix, and will show data sets that are analyzed by HeLix.

[표SE-32] Comparison of Cone Model Parameters for Halo Coronal Mass Ejections

HyeonOck Na¹ and Yong-Jae Moon¹

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University, Korea*

Halo coronal mass ejections (HCMEs) are major cause of the geomagnetic storms. To minimize the projection effect by coronagraph observations, we consider two CME cone models: an ice-cream cone model and an asymmetric cone model. These models allow us to determine three dimensional parameters of HCMEs such as radial speed, angular width, and the angle between sky plane and cone axis. In this study, we compare these parameters obtained from both models using 50 well-observed HCMEs from 2001 to 2002. Then we obtain the root mean square error (RMS error) between measured projection speeds and estimated ones for the models. As a result, we find that the radial speeds obtained from the models are well correlated with each other ($R=0.89$), and the correlation coefficient of angular width is 0.68. The correlation coefficient of the angle between sky plane and cone axis is 0.42, which is much smaller than what is expected. The reason may be due to the fact that the source locations of the asymmetric cone model are assumed to be near the center. The average RMS error of the asymmetric cone model (86.2km/s) is slightly smaller than that of the ice-cream cone model (88.6km/s).

[표SE-33] Ca II Transient Brightenings associated with Canceling Magnetic Features

Soyoung Park¹, Jongchul Chae²

¹ *Korea Astronomy and Space Science Institute,* ² *Seoul National University*

We analyzed transient Ca II brightening associated with small-scale canceling magnetic features in the quiet Sun near disk center using Ca II H and NaD1 filter images of the SOT/Hinode. We found that in most Ca II brightening related to CMFs the Ca II intensity peaks after magnetic flux cancellation proceeds. Moreover, brightening tend to appear as pairs of bright points of similar size and similar brightness overlying magnetic bipoles. These results imply that magnetic reconnection taking place in the chromosphere or above may be in charge of CMFs.

[표SE-34] Empirical Forecast of Solar Proton Events based on Flare and CME Parameters

Jinhye Park and Yong-Jae Moon

School of Space Research, Kyung Hee University

In this study we have examined the probability of solar proton events (SPEs) and their peak fluxes depending on flare (flux, longitude and impulsive time) and CME parameters (linear speed, longitude, and angular width). For this we used the NOAA SPE list and their associated flare data from 1976 to 2006 and CME data from 1997 to 2006. We find that about 3.5% (1.9% for M-class and 21.3% for X-class) of the flares are associated with SPEs. It is also found that this fraction strongly depends on longitude; for example, the fraction for $30^{\circ}\text{W} < L < 90^{\circ}\text{W}$ is about three times larger than that for $30^{\circ}\text{E} < L < 90^{\circ}\text{E}$. The SPE probability with long duration (≥ 0.3 hours) is about 2 (X-class flare) to 7 (M-class flare) times larger than that for flares with short duration (< 0.3 hours). In case of halo CMEs with $V \geq 1500\text{km/s}$, 36.1% are associated with SPEs but in case of partial halo CME ($120^{\circ} \leq \text{AW} < 360^{\circ}$) with $400\text{ km/s} \leq V < 1000\text{ km/s}$, only 0.9% are associated with SPEs. The relationships between X-ray flare peak flux and SPE peak flux are strongly dependent on longitude and impulsive time. The relationships between CME speed and SPE peak flux depend on longitude as well as direction parameter. From this study, we suggest a new SPE forecast method with three-steps: (1) SPE occurrence probability prediction according to the probability tables depending on flare and CME parameters, (2) SPE flux prediction from the relationship between SPE flux and flare (or CME) parameters, and (3) SPE peak time.

[표SE-35] FISS Observation of Bright Rims of Solar Filaments

Heesu Yang¹, Jongchul Chae¹, Hyungmin Park¹, Donguk Song¹

¹ *Department of Physics and Astronomy, Seoul National University.*

Rims of solar filaments often appear brighter than the background chromosphere, but their physical nature is still poorly known. Last year, we observed a filament with a bright rim. The rim was bright in H alpha but not in Ca II 8542 line. Using the cloud model, we inferred physical parameters of the region from the spectral profiles. As a result, we found that the Doppler width of the H alpha line is very large, which implies temperature as high as 50000K. In addition, the value of the source function of the H alpha line is 0.7 times the continuum intensity of background profile. These results suggest that the bright rims might be a region of intense heating, probably associated with a current sheet. To further investigate this possibility, we carried out more observations this summer. We will present new results obtained from the analysis of these observations and discuss the physical implication of these measurements on the nature of bright rims and the filaments.

**[표SE-36] Solar Flare Rate and Probability depending on
Sunspot Classification and Its Area Change**

Kang-Jin Lee¹ and Yong-Jae Moon¹

¹*School of Space Research, Kyung Hee University,*

We have investigated solar flare probability depending on sunspot classification, its area, and its area change using solar white light data. For this we used the McIntosh sunspot groups with most flare-productive regions : DKI, DKC, EKI, EKC, FKI and FKC. For each group, we classified it into three sub-groups according to sunspot area change : increase, steady, and decrease. For sunspot data, we used the NOAA active region information for 11 years (from January 2000 to December 2010): daily sunspot class and its area corrected for the projection effect. As a result, we find that the mean flare rates and the flare probabilities for the "increase" sub-groups are noticeably higher than those for other sub-groups. In case of the (M+X)-class flares of 'kc' groups, the mean flare rates of the "increase" sub-groups are more than two times than those of the "steady" sub-groups. This is statistical evidence that magnetic flux emergence is an very important for triggering solar flares since sunspot area increase can be a good proxy of magnetic flux emergence. In addition, we have examined the relationship between sunspot area and solar flare probability. For this, we classified each sunspot group into two sub-groups: large and small. In the case of compact group, the solar flare probabilities noticeably increase with its area.

[표SE-37] Merging and Splitting of Coronal Holes through a Solar Cycle

Minhwan Jang^{1,2}, G.S. Choe^{2,1}, Sunhak Hong^{2,3}, and Tom Woods⁴

¹*Department of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University,* ²*School of Space Research, Kyung Hee University,* ³*National Radio Research Agency, Korea Communications Commission,* ⁴*Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado, Boulder, U.S.A.*

A statistical study of coronal hole merging and splitting has been performed through Solar Cycle 23. The NOAA/SESC solar synoptic maps are examined to identify inarguably clear events of coronal hole merging and splitting. The numbers of merging events and splitting events are more or less comparable regardless of the phase in the solar cycle. The number of both events, however, definitely shows the phase dependence in the solar cycle. It apparently has a minimum at the solar minimum whereas its maximum is located in the declining phase of the sunspot activity, about a year after the second peak in Solar Cycle 23. There are more events of merging and splitting in the descending phase than in the ascending phase. Interestingly, no event is found at the local minimum between the two peaks of the sunspot activity. This trend can be compared with the variation of the average magnetic field strength and the radial field component in the solar wind through the solar cycle. In Ulysses observations, both of these quantities have a minimum at the solar minimum while their maximum is located in the descending phase, a while after the second peak of the sunspot activity. At the local minimum between the two peaks in the solar cycle, the field strength and the radial component both have a shallow local minimum or an inflection point. At the moment, the physical reason for these resembling tendencies is difficult to understand with existing theories. Seeing that merging and splitting of coronal holes are possible by passage of opposite polarity magnetic structures, we may suggest that the energizing activities in the solar surface such as motions of flux tubes are not exactly in phase with sunspot generation, but are more active some time after the sunspot maximum.

[표SE-38] Prediction of the 24th Solar Maximum Based on the Principal Component-and-Autoregression method

Jongchul Chae¹, Seung Jun Oh²

¹*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University, Korea,*

²*SELab, Inc., Korea*

Everybody wants to see the future, but nobody does for sure. Reliably forecasting the solar activity in the near future looks like an easy task, but in fact still remains one of difficult problems in the solar-terrestrial research. We have sought for good univariate methods that can predict future smoothed sunspot numbers reasonably well based on past smoothed sunspot number data only. Here we consider a specific method we call principal component-and-autoregression (PCAR) method. The variation of sunspot number during a period of finite duration (past) before an epoch (present) is modeled by a linear combination of a small number of dominant principal components, and this model is extended to the period (future) beyond the epoch using the autoregressive model of finite order. From the application of this method, we find that the 24th solar maximum is likely to occur near the end of the year 2013 (and there is a possibility that it occurs earlier near the start of 2013), and to have a peak sunspot number of about 86, indicating that the activity of the 24th cycle will be weaker than the average. We will discuss how much this estimate is reliable.

[표SE-39] Evolution of the Magnetosphere in Response to a Sudden Ring Current Injection

G. S. Choe¹, Geunseok Park^{1,2}, and Junggi Lee¹

¹*School of Space Research, Kyung Hee University*

²*National Meteorological Satellite Center, Korea Meteorological Administration*

The dynamical evolution of the Earth's magnetosphere loaded with a transiently enhanced ring current is studied by numerical magnetohydrodynamic (MHD) simulation. Two cases with different values of the primitive ring current are considered. In one case, the initial ring current is strong enough to create a magnetic island in the magnetosphere. The magnetic island readily reconnects with the earth-connected ambient field and is destroyed as the system approaches a steady equilibrium. In the other case, the initial ring current is not so strong, and the initial magnetic field configuration bears no magnetic island, but a wake of bent field lines, which is smoothed out through the relaxing evolution of the magnetosphere. The relaxation time of the magnetosphere is found to be about five to six minutes, over which the ring current is reduced to about a quarter of its initial value. Before reaching a steady state, the magnetosphere is found to undergo an overshooting expansion and a subsequent contraction. Fast and slow magnetosonic waves are identified to play an important role in the relaxation toward equilibrium.

[포SE-40] Validation of GNSS TEC from NMSC GNSS Processing System

Jeong-Deok Lee¹, Seung Jun Oh¹, Hyosub Kil², Daeyun Shin³,
¹ SELab Inc., ² Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, ³ Korea
Meteorological Satellite Center

National Meteorological Satellite Center(NMSC) of Korea Meteorological Administration(KMA) is collecting GNSS data in near-real time for about 80 GNSS stations operated by multiple agencies. (eg. National Geographic Information Institute (NGII), Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI), DGNSS Central Office) Using these GNSS data, NMSC developed automatic Total Electron Contents(TEC) derivation system over the Korean peninsular every 1-hour based on single station data processing. We present the TEC result and validation of TEC using International GNSS Service(IGS) global TEC data for the case of quiet time and storm time. The future plans for the system improvement will be discussed.

[포SE-41] Space Weather Monitoring System for Geostationary Satellites and Polar Routes

Ji-Hye Baek, Jae-Jin Lee, Seonghwan Choi,
Jung-A Hwang, Eunmi Hwang, Young-Deuk Park
Korea Astronomy and Space Science Institute

We have developed solar and space weather monitoring system for space weather users since 2007 as a project named 'Construction of Korea Space Weather Prediction Center'. In this presentation we will introduce space weather monitoring system for Geostationary Satellites and Polar Routes. These were developed for satisfying demands of space weather user groups.

'Space Weather Monitoring System for Geostationary Satellites' displays integrated space weather information on geostationary orbit such as magnetopause location, nowcast and forecast of space weather, cosmic ray count rate, number of meteors and x-ray solar flux. This system is developed for space weather customers who are managing satellite systems or using satellite information. In addition, this system provides space weather warning by SMS in which short message is delivered to users' cell phones when space weather parameters reach a critical value.

'Space Weather Monitoring System for Polar Routes' was developed for the commercial airline companies operating polar routes. This provides D-region and polar cap absorption map, aurora and radiation particle distribution, nowcast and forecast of space weather, proton flux, Kp index and so on.

[☞SE-42] The effect of field-line twist on the dynamic and electric current structures of emerging magnetic field on the Sun

Jun-Mo An¹, Hwanhee Lee¹, Jihye Kang¹ and Tetsuya Magara^{1,2}

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University*

² *Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University*

In this study we use three-dimensional magnetohydrodynamic simulations to investigate how the dynamic state of emerging magnetic field is related to the twist of field lines. Emerging magnetic field forms a magnetic structure on the Sun where various kinds of activity such as solar flares, jets, and coronal mass ejections are observed. To understand the physical mechanism for producing such activity, we have to know the dynamic nature of this structure. Since flares are the manifestation of rapidly dissipating electric current in the corona, we also investigate the distribution of current density inside the structure and examine how it depends on the field-line twist. To demonstrate the dynamic structure of emerging magnetic field, we focus on the factors characterizing the geometric property and stratification of emerging magnetic field, such as the curvature of field line and the scale height of field strength. These two factors show that emerging field forms a two-part structure in which the central part is close to a force-free state while the outer marginal part is in a fairly dynamic state where magnetic pressure force is dominant. We discuss how the field-line twist affects the two-part structure and also explain a possible relation between electric current structure and sigmoid observed in a preflare phase.

[☞SE-43] Development of an Automatic Program to Analyze Sunspot Groups on SOHO/MDI Continuum Images using OpenCV

Jongyeob Park¹, Yong-Jae Moon¹, Seonghwan Choi^{1,2}

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University, Yongin 446-701, Korea*

² *Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea*

Sunspots usually appear in a group which can be classified by certain morphological criteria. In this study we examine the moments which are statistical parameters computed by summing over every pixels of contours, in order to quantify the morphological characteristics of a sunspot group. The moments can be additional characteristics to the sunspot group classification such as McIntosh classification. We are developing a program for image processing, detection of contours and computation of the moments using continuum images from SOHO/MDI. We apply the program to count the sunspot numbers from 303 continuum images in 2003. The sunspot numbers obtained by the program are compared with those by SIDC. The comparison shows that they have a good correlation ($r=89\%$). We are extending this application to automatic sunspot classification (e.g., McIntosh classification) and flare forecasting.

[표SE-44] Numerical simulations of the vertical kink oscillations of the solar coronal loop with field aligned flows.

V. S. Pandey¹, T. Magara¹, D.H. Lee¹, and M.Selwa²

¹ *School of Space Research, Kyung Hee University, Yongin, Gyeonggi-Do, 446-701, Korea.* ² *Centre for Plasma Astrophysics, K.U.Leuven, Celestijnenlaan 200 B, 3001 Leuven, Belgium.*

Recent observations by Hinode show weakly-attenuated coronal loop oscillations in the presence of background flow (Ofman & Wang 2008, A&A, 482, L9). We study the vertical kink oscillations in solar coronal loops, considering field aligned flows inside the loops as well as surrounding the loops environment. The two dimensional numerical model of straight slab is used to explore the excitation and attenuation of the impulsively triggered fast magnetosonic standing kink waves. A full set of time dependent ideal magnetohydrodynamics equations is solved numerically taking into account the value of flow of the order of observed flows detected by SOT/Hinode. We find that relaxing the assumption of the limited flows within the loops enhances the damping rate of the fundamental mode of the standing kink waves by 2 - 3 % as compared to flow pattern which is basically localized within the loops. We further notice that extending the flow pattern beyond the loop thickness also enhances the strength of the shock associated with slow magnetoacoustic waves, recognized as an addition feature detected in the numerical simulation. The wider out-flow pattern destroys the oscillation patterns early as compared to narrower flow pattern, in other words we can say that it affects the durability of the oscillation. However, for the typical coronal loops parameters we find that the observed durability periods of the SOT/Hinode observation can be achieved with an out-flow Gaussian patterns for which half-width is not greater than factor 2.0 of the loop-half-width. explain a possible relation between electric current structure and sigmoid observed in a preflare phase.

[표SE-45] Distributions of Mean Particle Size and Age on the Lunar Surface

Minsup Jung¹, Sungsoo S. Kim¹, KyoungWook Min²

¹ *Kyung Hee University*

² *Korea Advanced Institute of Science and Technology*

We measure the degree of polarization of the lunar regolith to map the distributions of the age and the particle size. We use a 12cm refracting telescope with a 2k-square pixel color CCD (R band) and a polarization filter. The angular resolution obtained is 3.02 km/pixel. Our goal is to obtain a map of the lunar particle size distribution on the lunar regolith and then that of the age distribution. Polarization of the light scattered by lunar surface contains information on their mean particle size. The mean particle size of the lunar surface has been decreased by continued micro-meteoroid impact over a long period. One can estimate the age of the lunar surface if the mean particle size is known. Particle sizes can be measured through observations of polarization because the mean particle size is related to the maximum polarization and albedo. The age and the particle size of the lunar regolith can give vital information for the future lunar exploration.

[구IM-01] A catalog of infrared supernova remnants in the Large Magellanic Cloud

Ji Yeon Seok and Bon-Chul Koo

Department of Physics and Astronomy, Seoul National University

We present a catalog of infrared supernova remnants (SNRs) in the Large Magellanic Cloud (LMC). We have searched the Spitzer archival data for infrared counterparts to all 45 known SNRs in the LMC, and identified 21 which is 47% of the known SNRs. Seven of them are newly detected: SNR 0450-70.9, SNR in N4, N103B, DEM L241, DEM L249, DEM L316A, and DEM L316B. All newly discovered SNRs show emission at several IRAC 3.4, 4.5, 5.8, and 8.0 micron bands and/or MIPS 24 and 70 micron bands. Most SNRs show shell structures. We derive infrared fluxes of these newly detected SNRs. The catalog contains general information of each SNR such as location, age, and SN type together with AKARI and/or Spitzer fluxes. For the entire SNR sample, we examine their infrared colors and the possible correlation of the infrared fluxes with the fluxes at other wavelengths. For the newly detected SNRs except the SNR in N4, we also performed follow-up imaging observations of [Fe II] 1.644 micron line using IRIS2 mounted on the Anglo Australian Telescope. Three out of six SNRs show [Fe II] emission corresponding to their infrared shells. [Fe II] knots are also detected in N103B which show good spatial correlation to infrared emission seen at Spitzer images as well as knotty Ha emission. We investigate the characteristics and origin of the infrared emission in individual SNRs, and discuss the environmental and evolutionary effects.

[구IM-02] X-ray observation of the shocked red supergiant wind of Cassiopeia A

Jae-Joon Lee¹, Sangwook Park²

¹ KASI, ² University of Texas at Arlington

We study X-ray characteristics of shocked ambient gas of the Galactic core-collapse supernova remnant Cas A. Using 1 Msec observation with Chandra X-ray Observatory, we identify thermal emissions from the shocked ambient gas along the outer boundary of the remnant. Our results show that Cas A is expanding into a circumstellar wind with a wind density $n \sim 1 \text{ cm}^{-3}$ at the current outer radius of the remnant ($\sim 3 \text{ pc}$). We suggest that the progenitor star of Cas A, which exploded as a Type IIb SN, had an initial mass $\sim 16 \text{ Msun}$, and have lost $\sim 10 \text{ Msun}$ as a RSG wind. We discuss the implications of our results for the mass loss of massive stars and the resulting supernova type.

[구IM-03] The D/H Ratio of Water Ice at Low Temperatures

Jeong-Eun Lee¹, Edwin Bergin²

¹ *Kyung Hee University*, ² *University of Michigan*

We present the modeling results of deuterium fractionation of water ice, H₂, and the primary deuterium isotopologues of H₃⁺ in the physical conditions associated with the star and planet formation process. We calculated the deuterium chemistry for a range of gas temperatures ($T_{\text{gas}} \sim 10\text{--}30$ K) and ortho/para ratio (*opr*) of H₂ based on state-to-state reaction rates and explore the resulting fractionation including the formation of a water ice mantle coating grain surfaces. We find that the deuterium fractionation exhibits the expected temperature dependence of large enrichments at low gas temperature, but only for *opr*-H₂<0.01. More significantly the inclusion of water ice formation leads to large D/H ratios in water ice ($\geq 10^{-2}$ at 10 K) but also alters the overall deuterium chemistry. For $T < 20$ K the implantation of deuterium into ices lowers the overall abundance of HD which reduces the efficiency of deuterium fractionation at high density. Under these conditions HD will not be the primary deuterium reservoir in the cold dense interstellar medium and H₃⁺ will be the main charge carrier in the dense centers of pre-stellar cores and the protoplanetary disk midplane.

[초IM-04] Massive Star Formation and Astrochemistry

민영철

한국천문연구원

거대 분자운의 중심에서 생성되는 무거운 별들의 탄생에 대하여는 아직도 많은 연구가 필요하다. 그것은 대부분의 이들 천체가 우리로부터 1-2 kpc 거리 이상의 먼 곳에 존재하며 별탄생 지역이 너무나 복잡하기 때문이다. 최근의 전파간섭계 등 고 분해능 관측은 이들 지역에 매우 다양한 천체물리 현상들이 함께 혼재하며, 초기 진화 과정의 알려지지 않았던 새로운 흥미로운 많은 사실들을 밝혀주고 있다. 특히 성간먼지의 얼음 맨틀과 연관되어 이들 지역에 집중적으로 존재하는 여러 복합 성간분자들은 무거운 별 탄생지역을 이해하는 매우 강력한 수단을 제공하여 준다. 물리적 환경의 차이에 따라 이들 분자들은 서로 다른 뚜렷한 천체화학적 특성을 보이며, 이것은 때로 무거운 별 탄생 현상을 이해하는 유일한 연구 수단이기도 하다. 이번 발표에서는 백조자리 X에 위치한 대표적인 별 탄생지역인 W75N와 DR21(OH) 지역에서 서브밀리미터 전파간섭계 어레이(SMA)로 관측된 복합 성간분자들의 흥미롭고 다양한 현상들을 소개한다.

[구IM-05] 오리온 A의 분자운의 CO 관측과 별탄생

김광태, 김영식

충남대학교 자연과학대학 천문우주학과

오리온 A에 대한 관측은 지난 2010년 11월부터 2011년 5월까지 총 350시간에 걸쳐서 대덕 천문대의 14 m 망원경으로 수행했다. 관측 주파수는 12CO와 13CO로 하고 3×3 array를 사용해서 오리온성운을 중심으로 한 $1^\circ\times 1^\circ$ 영역을 관측했다. 데이터의 질을 다른 관측 결과들과 비교했을 때, 전체적으로는 양호하다 할 수 있겠으나, 몇 가지 시급하게 개선해야 할 점을 보여주었다. 데이터에는 오리온 A의 구조 가운데 여러 가지 특징적인 구조들이 나타나 있으며, 그 중에 별탄생 과정과 연관되었을 것으로 추론되고 있는 필라멘트 구조에 대해서 논의하였다.

[초IM-06] Core Formation in a Turbulent Molecular Cloud

Jongsoo Kim

Korea Astronomy and Space Science Institute

The two competing theories of star formation are based on turbulence and ambipolar diffusion. I will first briefly explain the two theories. There have been analytical (or semi-analytic) models, which estimate star formation rates in a turbulent cloud. Most of them are based on the log-normal density PDF (probability density function) of the turbulent cloud without self-gravity. I will first show that the core (star) formation rate can be increased significantly once self-gravity of a turbulence cloud is taken into account. I will then present the evolution of molecular line profiles of HCO⁺ and C18O toward a dense core that is forming inside a magnetized turbulent molecular cloud. Features of the profiles can be affected more significantly by coupled velocity and abundance structures in the outer region than those in the inner dense part of the core. During the evolution of the core, the asymmetry of line profiles easily changes from blue to red, and vice versa. Finally, I will introduce a method for incorporating ambipolar diffusion in the strong coupling approximation into a multidimensional magnetohydrodynamic code.

[구IM-07] PDF properties of ISM turbulence

조현진¹, 강혜성¹, 류동수², 김종수³, 조정연²

¹부산대학교, ²충남대학교, ³한국천문연구원

Density Probability Distribution Functions (PDFs) are a classic statistical way to study properties of Interstellar Medium (ISM) turbulence. In our three-dimensional MHD simulations, density PDFs of the position-position velocity (PPV) spaces are close to a log-normal distribution. the PDF widths depend on the plasma parameters such as magnetic strength and sonic Mach number. Furthermore, we compare these simulations results to Galactic molecular clouds observed by Jackson et. al (2006). By fitting of the velocity dispersion in the spectral line observation, volume density PDFs of the defined molecular clouds indicate that the sound speeds of the turbulences seem to have a few times larger than the simulation results. In order to understand the inconsistency with general characteristics of turbulence, we consider other simulations inducing the turbulent flow randomly at small driving scales. We find that the density PDF width decreases at more smaller driving scale. Finally, the simulations suggest that sources of ISM turbulence in Galactic molecular clouds can be important on small scales.

[구IM-08] Estimate the Magnetic Field Strength using rotation measure

Heesun Yoon, Jungteon Cho

Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Deajeon, Korea

Most astrophysical systems are turbulent and magnetized. Magnetic field plays an important role in the dynamics of astrophysical system and influence all of properties of astrophysical system. Therefore, information of magnetic field is very important to understand properties of astrophysical system. One way to obtain information of magnetic field is to use rotation measure. Mean strength of the magnetic field along the line of sight can be estimated from RM/DM, where RM is rotation measure and DM is dispersion measure. For the estimation of magnetic field strength using RM/DM, the correlation between density and magnetic field. When there is no correlation between density and magnetic field the relation gives exact mean magnetic strength. But if the positive correlation, it overestimates the magnetic field strength, while if the correlation is negative, it underestimate the magnetic field strength.

In general, the ICM (intracluster medium) and the ISM (interstellar medium) cases, viscosity has a value greater than magnetic diffusion. We performed compressible MHD turbulence simulations and we studied correlation between density and magnetic field in different values of viscosity and magnetic diffusion. In most cases, we found weak or negative relations between the density and magnetic fields. We discuss implication of our results.

[구IM-09] Comparing the statistics of isothermal compressible turbulence in simulation : Single versus Double forcing

Hyunju,Yoo, Jungyeon Cho

Department of Astronomy and Space science, Chungnam National University

Turbulence is ubiquitous in astrophysical fluids such as the interstellar medium(ISM) and the intracluster medium(ICM). There are many driving mechanisms which can inject energy into the fluid in variety driving scales, But the plausible driving scale of ISM/ICM turbulence are yet unknown. Therefore, understanding different statistical properties between turbulence with single driving scale and turbulence with double driving scale is required. In this work, we performed 3-dimensional isothermal compressible, magnetohydrodynamic(MHD) turbulence simulations. We drive turbulence in the Fourier space in two ranges, $2 < k < 3$ (large scale) and $15 < k < 26$ (small scale). We injected different amount of energies by changing the amplitudes of forcing in these ranges. We present time evolution of kinetic and magnetic energy densities and spectra of density, kinetic and magnetic fields. We also examine density probability distribution function(PDF) and make statistical analysis.

[구IM-10] A Scaling of Velocity and Magnetic field in Decaying Turbulence in Expanding/Collapsing Media

Junseong Park, Dongsu Ryu, Jungyeon Cho

Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Daejeon, Korea

We investigate decaying magnetohydrodynamic (MHD) turbulence by including the effects of expansion and collapse of the background medium. The problem has two time scales, the eddy turn-over time(t_{eddy}) and the expansion/collapse time scale(τ_H). The turbulence is expected to behave differently in two regimes of $t_{\text{eddy}} < \tau_H$ and $t_{\text{eddy}} > \tau_H$. For instance, for $t_{\text{eddy}} < \tau_H$, the turbulence would decay more or less as in a static medium. On the other hand, for $t_{\text{eddy}} > \tau_H$, the effects of expansion and collapse would be dominant. We examine the properties of turbulence in the regimes of $t_{\text{eddy}} < \tau_H$ and $t_{\text{eddy}} > \tau_H$. Based on it, we derive a scaling for the time evolution of flow velocity and magnetic field.

[IM-11] Study of Weak Astrophysical Shock Waves using a PIC Code

Hyewon Kwon¹ and Dongsu Ryu¹

¹*Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Daejeon, Korea*

Shock waves are ubiquitous in astrophysical environments. In particular, shocks formed by merger of subclumps, infall of matter and internal flow motion in intracluster media (ICMs) and cluster outskirts are relatively weak with Mach number $M \lesssim$ a few. At such weak shocks, it has been believed that the diffusive shock acceleration (DSA) of cosmic rays is rather inefficient. Yet, the presence of nonthermal phenomena, such as radio halos and relics, suggests that contrary to the expectation, DSA as well as magnetic field amplification should operate at weak shocks in cluster environments. We recently initiated a study of weak, collisionless, astrophysical shocks using a PIC(Particle-in-Cell) code. The PIC code describes the motion of electron and ion particles under the electromagnetic field which is represented in grid zones. Here, we present a preliminary work of one-dimensional simulations. We show how shocks are set up as the turbulent electromagnetic field is developed in the shock transition layer, and discuss the implication on DSA and magnetic field amplification.

[IM-12] Simultaneous 22GHz Water and 44GHz Methanol Maser Survey of Low-mass Protostars

Kee-Tae Kim¹, So-Young Youn¹, Jae-Han Bae¹, Jeong-Eun Lee², Yunhee Choi³, Neal Evans⁴

¹*Korea Astronomy & Space Science Institute*

²*Kyung Hee Univeristy*

³*University of Groningen, The Netherlands*

⁴*University of Texas at Austin, USA*

We have carried out a multi-epoch, simultaneous 22GHz H₂O and 44GHz class I CH₃OH maser survey of 109 low-mass protostars. H₂O maser emission was detected in 23 sources, while CH₃OH maser emission in 12 sources. Eight of the CH₃OH detected sources are new detections. For comparison, only four low-mass protostars have been previously found to emit the maser emission. We investigate difference between the properties of the two masers, such as relative velocity with respect to molecular gas and variability. We also compare the isotropic luminosities of both masers with the bolometric luminosity of the central star.

[포IM-13] ORION A의 TRAO CO 관측과 별탄생의 새로운 실마리

김영식¹, 김광태¹

¹충남대학교

오리온 A 분자운은 별탄생이 활발하게 일어나는 영역이다. 때문에 분자운 연구를 통해서 별탄생을 연구하기에는 최적의 곳이다. 특기할 것은 Orion A에는 필라멘트 구조가 있다는 점이다. 필라멘트는 전형적으로는 길이 4.8pc, 너비 1.4 pc 로 제시되었다(Nagahama et al. 1998). 많은 미지의 조건들 가운데 필라멘트 구조는 별탄생에 대한 새로운 조명을 던져주는 데, 가령 분자운이 수축, 분열하며 작은 덩어리를 만드는 과정에 이런 기다란 구조가 별탄생에 어떤 과정에서 나타나며 이것이 별탄생이 어떤 효과를 발생시키는 지 연구되어야 하는 문제들이다. 대덕전파안테나의 1분의 분해능(Channel resolution 63 KHz/ Band Width 25 MHz)의 12CO ,13CO(J=1-0) 분자선 관측으로 필라멘트를 이전 연구보다 자세하게 관측하여 이것 안에 있을 것으로 보이는 substructure들 연구하고자 한다. 관측영역은 적경: 5h 32m ~ 5h 37m, 적위: -5° 14' ~ -5° 37'으로 (1° x 1°) 영역을 관측하였다. 그 결과 필라멘트구조를 확인할 수 있었으며 약 0.7pc,약 1000 M_☉의 덩어리들이 이전관측에서 보여진 X자형태가 아니라 일자형태로 분포되어있는 것을 알 수 있었다. 관측된 최소덩어리는 star cluster mass이고 stellar size 의 덩어리는 별탄생 과정 이후 소멸된 것으로 보인다. 관측으로 확인된 덩어리들의 물리적인 성질과 분포를 깊이 연구해 보고자 한다. 향후 Orion A 전체를 추가로 관측하고자 한다.

[포IM-14] Global Far-UV Emission-line Images of the Vela Supernova Remnant

Il-Joong Kim¹, Kwang-Il Seon¹, Kyoung-Wook Min²

¹ Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI),

² Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)

Nishikida et al. (2006) presented the first far-ultraviolet (FUV) emission-line images of the Vela supernova remnant (SNR) obtained with FIMS/SPEAR instrument. Those include C III λ 977, O VI λ 1032, 1038, Si IV+O IV] λ 1393, 1403 (un-resolved), C IV λ 1548, 1551 emission-line images. As a following work, we re-constructed these emission-line images using the new-version processed FIMS/SPEAR data. Additionally, we made N IV] λ 1486, He II λ 1640.5, O III] λ 1661, 1666 emission-line images. The new-version images cover the whole region of the Vela SNR and show more resolved features than the old-version. We compare these FUV emission-line images with other wavelength (X-ray, optical, etc.) images obtained in previous studies.

[IM-15] Near-IR Polarimetry around 30 Doradus II. Polarization Structure of the Expanded Survey Field

Jaeyeong Kim¹, Soojong Pak¹, Wonseok Kang¹

¹*School of Space Research, Kyung Hee University,*

²*Korea Astronomy and Space Science Institute,*

We present near-IR imaging polarimetry of the observed 5x9 fields ($\sim 39' \times 69'$) in the Large Magellanic Cloud (LMC), using the InfraRed Survey Facility (IRSF). We obtained polarimetry data in J, H, and Ks bands using the JHKs-simultaneous imaging polarimeter SIRPOL. We measured Stokes parameters of point-like sources to derive the degree of polarization and the polarization position angle. We show a polarization vector map in the reduced 45 fields and the statistical distribution of the polarization degrees and angles. This poster presents the preliminary results to show the physical properties of the magnetic field in the observed LMC regions.

[IM-16] Gravitational Instability of Rotating, Vertically-Stratified, Polytopic Disks

Kim, Jeong-Gyu¹, Kim, Woong-Tae^{1,2}, & Hong, Seung Soo^{1,3}

¹*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University,* ²*Institute for Advanced Study,* ³*National Youth Space Center*

While many astrophysical disks are vertically stratified and obey a polytropic equation of state, most studies on gravitational instability (GI) of flattened systems consider isothermal, razor-thin disks by taking vertical averages of disk properties. We investigate local GI of rotating pressure-confined polytropic disks with resolved vertical stratification by performing linear stability analysis. We find that the GI of vertically-stratified disks is in general a combination of conventional razor-thin Jeans modes and incompressible modes. The incompressible modes that dominate in the limit of the maximal disk compression require surface distortion and are an unstable version of terrestrial water waves. Disks with a steeper equation of state are found to be more Jeans unstable because they tend to have a smaller vertical scale height as well as a steeper temperature gradient corresponding to lower pressure support. GI depends more sensitively on the vertical temperature than density distribution. The density-weighted, harmonic mean, rather than the simple mean, of the adiabatic sound speed well describes the dispersion relation of horizontal modes, and thus is appropriate in the expression for Toomre Q stability parameter of razor-thin disks. We generalize Q into vertically-stratified disks, and discuss astrophysical application of our work.

[☞IM-17] INVERSE ENERGY CASCADE AND MAGNETIC HELICITY IN 3-DIMENSIONAL DRIVEN ELECTRON MAGNETOHYDRODYNAMIC TURBULENCE

Hoonkyu Kim and Junhyeon Cho

Dept. of Astronomy and Space Science, Chunnam National Univ., Daejeon, Korea

We present numerical simulations of inverse energy cascade and in driven three-dimensional (3D) electron magnetohydrodynamic (EMHD) turbulence. It has been known that inverse energy cascade only occurs in two-dimensional (2D) turbulence. However, we demonstrate that inverse energy cascade occurs in 3D driven EMHD turbulence. When magnetic helicity is injected on a small-scale, magnetic energy goes up to larger scales. The energy spectrum clearly shows inverse energy cascade. At the same time, magnetic helicity spectrum also shows that the helicity goes up to larger scales. We obviously confirm inverse energy cascade. Net magnetic helicity for scales larger than the driving scale shows linear growth, and magnetic energy shows non-linear growth. On the other hand, when we driven turbulence without magnetic helicity, we do not observe inverse energy cascade.

[☞IM-18] HI Shells and Supershells in the I-GALFA HI 21-cm Line Survey

Geumsook Park and Bon-Chul Koo

Seoul National University

We carry out a systematic study of HI shells and supershells in the first Galactic quadrant ($l = 32^\circ$ to 77° , $b = -10^\circ$ to 10°) using the “Inner-Galaxy Arecibo L-band Feed Array (I-GALFA)” HI 21-cm survey data. The high-resolution ($3.4'$) and high sensitivity (0.2 K) of the survey provide us an opportunity to exploit the true nature of the sources detected in previous low-resolution studies and also to detect faint and/or small shells that were not detectable before. Our work is composed of three parts: (1) confirm the objects in the low-resolution (about $30'$) catalog of Heiles (1979), (2) search for fast-expanding HI shells associated with Galactic supernova remnants (SNRs), and (3) search for new shell structures. Among the 21 Heiles’ supershells in the I-GALFA survey area, we confirm fourteen. The high resolution data reveal their complex morphology, and provide direct evidence for expansion in some sources. Among the 39 Galactic SNRs in the survey area, we find five with associated fast expanding HI shells, which is consistent with previous results. A remarkable result from the SNR study is the detection of HI gas at very high negative velocities in the SNR W44 that should be from the approaching part of the HI expanding shell. This is the first time to detect both the approaching and receding sides of an expanding shell in HI 21-cm emission line in SNRs. We have found 33 new shell candidates of angular sizes ranging from 0.5 to 6.5 degrees, half of which appear to be expanding. We summarize these results and discuss some individual interesting objects in detail.

[IM-19] Faint Dwarf Galaxies along the Leo Large Scale HI Gas Ring

Hyuk Park and Aeree Chung
Department of Astronomy, Yonsei University

The Leo ring in the M96 group is unique in its morphology and size among the intergalactic gas features found in nearby universe. Its ring-like structure of 200 kpc on diameter appears to be orbiting around the M105-NGC 3384 pair with $1.67 \times 10^{10} M_{\odot}$ of HI gas. While the origin of the ring - whether it is primordial or tidally stripped - is yet unclear, the optical and gas properties of dwarf galaxies associated with the gas ring help us to understand the formation process of this large scale intergalactic HI cloud. At the first step, we present the optical catalog of dwarf galaxy candidates in the Leo ring using deep optical images with MegaCam on the CFHT. Image convolution method is used in order to detect very faint dwarf galaxies. Comparing the ALFALFA HI data from the literature, we have identified that 4 dwarf candidates coexist with HI clumps. There are also 27 HI dwarfs with no optical counterpart and 12 optical dwarfs with no HI clump. In this work, we probe the optical and global gas properties of these dwarfs.

[IM-20] Preliminary Result from Rapid Cadence Photometric Monitoring of HBC722

GISEON BAEK¹, JOELD. GREEN², SOOJONG PAK³, JEONG-EUN LEE³,
 YISEULJ EON⁴, WON-KEE PARK⁴, CHANGSU CHOI⁴, WONSEOK KANG³,
 MYUNGSHIN IM⁴

¹ *Department of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University, Yongin-si, Gyeonggi-do 446-701, Korea,* ² *Department of Astronomy, University of Texas at Austin, TX, USA,* ³ *School of Space Research, Kyung Hee University, 1 Seocheon-dong, Giheung-gu, Youngin-si, Gyeonggi-do 446-701, Korea,* ⁴ *CEOU/Department of Physics & Astronomy, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 151-742, Korea*

We observed a low-mass pre-main sequence star, HBC722 (also known as LkHa 188 G4), with Camera for QUasars in EARly uNiverse (CQUEAN) attached to 2.1 Otto Struve telescope at McDonald Observatory, USA. HBC722 is a new FU orionis-type object in the direction of NGC7000/IC5070, which produced large amplitude optical outbursts ($\Delta V=4.7$ mag over one year) for a few months and reached the peak in 2010 September. We carried out the photometric observation in SDSS r,i, and z band in 2011 April, July and August to monitor the long term decrease of its brightness. We also made continuous observation in r-band for half night in July, and whole two nights in August to investigate short term variability which could be related to the rotation of the central star or the inner circumstellar disk. In this poster, we present a preliminary result of the photometric observation for HBC722. This work is supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korean government (MEST), No. 2009-0063616.

[☞IM-21] Shocked H₂ Gas with Non-equilibrium Ortho-to-Para Ratios Observed from Two Supernova Remnants IC 443 and HB 21

Jong-Ho Shinn¹, Bon-Chul Koo², Ho-Gyu Lee³, Dae-Sik Moon³

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute*, ²*Seoul National University*, ³*University of Toronto*

We present the near-infrared spectra (2.5–5.0 μm) of shocked H₂ gas, observed with the InfraRed Camera onboard the satellite AKARI. Two supernova remnants, IC 443 and HB 21, were observed, and they all showed the ortho-to-para ratios (OPRs) of less than 3.0: 2.1–2.2 for IC 443 and 1.6–1.8 for HB 21. These non-equilibrium OPRs are first reported at $E(v, J) > 7000$ K, as far as we are aware of. Based on our previous study, we try to interpret that the non-equilibrium OPRs originate from dissociative J-shocks. Dissociative J-shocks mainly generate infrared H₂ emissions from their H₂ reformation zone, and the OPR of 3.0 are expected for the reformed H₂ from the theoretical study. This is contradictory to our observational results. We propose other possible origins of the non-equilibrium OPRs, such as, abnormal H₂ reformation, partially dissociative J-shocks, etc.

[☞IM-22] A PDR model for UV heated outflow walls around protostars

Seok Ho, Lee¹, Jeong-Eun Lee², and Young-Sun, Park¹

¹ *Astronomy Program, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University*

² *Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University.*

We have developed a PDR code to reproduce the high rotational transitions of CO observed with Herschel-PACS. Part of these high-J CO line emission is produced by UV heated outflow walls around protostars. The local FUV radiation flux is calculated by using Monte Carlo method in (γ, α) grid taking anisotropic scattering into account. Kinetic temperature and Abundance of molecules were computed self-consistently. CO Line fluxes are calculated using RIG. We compare our PDR model with the results by Visser et al (2011) to show that the derived FUV radiation field strength can be affected by the grid resolution near the outflow wall and dust scattering.

[표IM-23] Line Profiles of the Saturn Ring Planetary Nebula

Seong-Jae Lee¹, Siek Hyung¹

¹*Dept. of Earth Science, Chungbuk National University,
52 Naesudong-ro, Heungdukgu, Chungbuk, 361-763, Korea*

We analyzed the line profiles of the planetary nebula (PN) NGC 7009 secured with the Keck I HIES and BOES's spectral data. The 5 positions were taken over the nebular image, 4 points on the bright rim plus 1 point at the central position. The covered spectral wavelength range was 3250 Å–8725 Å in these observations. We decomposed the lines of H I, He I, He II, C II, N III, [C III], [N II], [O II], [O III], [S II], [S III], [Cl III], and [Ar III] using the IRAF and StarLink/Dipso. After correcting the Earth's movement and the PN's radial velocities, -48.6 & -48.9 km/s, respectively, for the Keck & BOES, we produced the line profiles in a velocity scale. The zero velocity at each line profile clearly indicates which part of the components is approaching or receding, giving a general information of the kinematical structure. Almost all of the low-to-medium excitation lines, such as [N II], [S II], [O III], and [Ar III], secured at the central position and four positions along the major & minor axes, showed 3 components, double peak + a wide wing component, suggesting the fast outflow structures are present. The overall geometry is a prolate shell which also has a fainter outer shell in the halo zone, but there appears to be some peculiar sub-structures inside the main shell. The high excitation He I, He II, N III lines which might be formed close to the inner boundary of the shell show unusual features, completely different from the other lines. The He II and these high excitation lines may be indicative of a relative recent fast outflow from the central star and the permitted lines such as N III might be affected by the innermost structure. We discuss a possible presence of a jet-like fast outflow structure in an out-flow axis different from the main axis of the spheroid shell.

[표IM-24] Supernova Remnants in the UWISH2 survey: A preliminary report

Yong-Hyun Lee and Bon-Chul Koo

Department of Physics and Astronomy, Seoul National University,

UWISH2 (UKIRT Widefield Infrared Survey for H₂) is an unbiased, narrow-band imaging survey of the Galactic plane in the H₂ 1-0 S(1) emission line at 2.122 μm using the Wide-Field Camera (WFCAM) at the United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT). The survey covers about 150 square degrees of the first Galactic quadrant (10° < l < 65°; -1.3° < b < +1.3°). The images have a 5 σ detection limit of point sources of K~18 mag and the surface brightness limit is 10⁻¹⁹ W m⁻² arcsec⁻². The survey operation began on 28 July 2009 and has completed on 17 August 2011.

We have been studying the supernova remnants (SNRs) in the UWISH2 survey area. Among the known 274 Galactic SNRs, the survey area includes 65 SNRs or 24 percent of the known SNRs. The wide-field and high-quality UWISH2 images allow us to identify both the diffuse extended and compact H₂ emission associated with SNRs, which is useful for understanding their physical environment and evolution. The continuum is subtracted from the narrow-band H₂ images using the K-band continuum images obtained as part of the UKIDSS GPS (UKIRT Infrared Deep Sky Survey of the Galactic Plane). So far, we have inspected 42 SNRs, and found distinct H₂ emission in 14 SNRs. The detection rate is 33%. Some of the SNRs show bright, complex, and interesting structures that have never been reported in previous studies. In this report, we present our identification scheme and preliminary results.

[표IM-25] Herschel FIR Observations of Molecule Lines in L1448-MM

Jinhee Lee¹, Jeong-Eun Lee¹, and DIGIT team
¹ *Kyung Hee University*

L1448-MM, known as a class 0 YSO with a prominent outflow, was observed with the Photodetector Array Camera and Spectrometer (PACS) aboard Herschel Space Observatory by the key program, DIGIT (Dust, Ice, Gas in Time, PI: Neal Evans). The PACS covers various molecular and atomic line transitions such as CO, OH, H₂O, [OI], and [CII] at wavelengths from 55 to 210 μm . The line emission of H₂O, [OI], mid-J CO, and the OH fundamental transition distributes along the outflow direction although high-J CO and other OH emission peaks at the central spatial pixel. According to our excitation analysis, the CO gas has two temperature components: 300 K and 750 K, which are attributed to PDR and shock, respectively. However, the H₂O gas with the rotation temperature (T_{rot}) of 200 K seems only affected by shock. Interestingly, the relative strength of OH transitions suggests the IR pumping process in L1448-MM. We also mapped L1448-MM in CO J=2-1 with the SRAO 6m telescope to compare with the FIR line transition maps.

[표IM-26] Simulating Rotation Measure toward High Galactic Latitude

Takuya Akahori¹, Dongsu Ryu¹, Jongsoo Kim², and Bryan Gaensler³
¹*Chungnam National University*
²*Korea Astronomy & Space Science Institute (KASI)*
³*The University of Sydney*

We investigate Faraday rotation measure (RM) toward high Galactic latitudes due to the Galactic magnetic field (GMF). The Galactic contribution to RM comes from the global component and the turbulent component of the GMF, and we newly model the latter by incorporating data of MHD turbulence simulations. We find that for the turbulent velocity of ~ 50 km/s, the standard deviation of the RM due to the GMF toward high Galactic latitudes is close to the observed value, several rad m^{-2} . Yet, the predicted second-order structure function (SF) has values substantially smaller than the observed ones at separation angles of $< \sim$ several degree. This suggests that the intergalactic magnetic field (IGMF) significantly contributes to RM toward high Galactic latitudes, particularly at small angular scales. Our work proposes a strategy for surveys to explore the IGMF with LOFAR, ASKAP, MeerKAT, and SKA.

[IM-27] Brightness and Fluctuation of Mid-Infrared Sky from AKARI Observations

Jeonghyun Pyo¹, Toshio Matsumoto^{2,3}, Woong-Seob Jeong¹, Shuji Matsuura³

¹ *Korea Astronomy and Space Science Institute, KOREA*

² *Department of Physics and Astronomy, Seoul National University, KOREA*

³ *Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, JAPAN*

We present the smoothness of mid-infrared sky brightness from the Japanese infrared astronomical satellite, AKARI observations. AKARI monitored the north ecliptic pole (NEP) during its cold phase with nine wavebands from 2.4 to 24 μm , out of which six mid-infrared bands are used in this study. Simple sinusoidal fit to the seasonal variation of the sky brightness shows that the mid-infrared brightness towards the NEP is not affected by small-scale features of the interplanetary dust cloud. We applied the power spectrum analysis to the images to search for the fluctuation of sky brightness.

The fluctuation powers at 200 arcsecond are estimated to be at most $1.58 \pm 0.33 \text{ nW m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ or 0.13% of the total brightness at 7 μm and at least $0.64 \pm 0.11 \text{ nW m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ or 0.02% at 18 μm . The residual fluctuations at a few arcminute scales at short mid-infrared wavelengths (7, 9, and 11 μm) are consistent with those expected from the diffuse galactic light. At long mid-infrared wavelengths (15, 18, and 24 μm) the measured fluctuations are comparable to or smaller than the one caused by photon noise and their sources are not identified. We conclude that the upper limit of the fluctuation in the zodiacal light is about 0.02% of the sky brightness.

[IM-28] Molecular gas properties under ICM pressure : A Case study of NGC4402

Youjin Hahn¹, Aeree Chung¹

¹ *Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea*

We probe 12CO J=2-1 and 13CO J=1-0 properties of a Virgo disk galaxy, NGC 4402 which is located near the cluster center. Our goal is to study the impact of intra cluster medium (ICM) on the molecular gas of a galaxy in the cluster environment. It has been believed that cluster galaxies are deficient in atomic hydrogen gas (HI gas) compared to their field counterparts and now there is much evidence that low density ISM can be easily removed by ram pressure caused by ICM wind. Meanwhile, no significant molecular gas deficiency of the cluster galaxy population has been found yet they show overall lower star formation rate than galaxies in the field, and it is still controversy whether dense ISM can be also stripped by the ICM wind or not. NGC 4402 with truncated HI disk ($D_{\text{HI}}/D_{\text{opt}} \sim 0.75$ and only 36% of HI gas compare to field galaxies of a similar size) and a disturbed gas morphology, appears to have strong ongoing ram pressure. Using high resolution 12 and 13CO data of NGC 4402 from a Sub Millimeter Array (SMA), we probe the molecular gas properties under strong ICM pressure. We discuss how its star formation activity and hence the global color of NGC4402 would be changed in the future

[포IM-29] Simultaneous Water and class I Methanol maser Survey of Shocker H₂ Emitting regions

Lim, Wanggi¹, Lyo, A Ran¹, and Kim, Kee-Tae¹

1 Korea Astronomy and Space Science Institute

We executed a simultaneous survey of 22 GHz water maser and 44 GHz methanol maser toward 290 shocked H₂ emitting regions, which were identified from the galactic plane survey at H₂ 2.122 micrometer (UKIRT Widefield Infrared Survey for H₂; UWISH2). The primary goal of this observation is to characterize the H₂ emission sources whether they are sincerely due to the outflows of young stellar objects or other shocked emission from older/evolved objects. We discovered 15 water maser sources and 15 methanol maser sources which provide the detection rate of around 5 percents. Most of detected sources have IRAS sources, infrared dark clouds, and/or submillimeter sources in the beam size of KVN single dish. In this poster, we will present the detailed results of our survey observation and discuss about the star formation rate in the galactic plane.

[구KMT-01] 외계행성 탐색관측 시스템 제작 현황

김승리, 박병곤, 이충욱, 차상목, 육인수, 천무영
한국천문연구원 광학천문본부

한국천문연구원에서는 2009년부터 외계행성 탐색시스템(KMTNet) 개발 사업을 진행하고 있다. 이 사업에서는 중력렌즈 방법이나 별표면 통과(Transit) 방법으로 외계행성을 탐색하기 위하여, 1.6m 광학 망원경과 3.4억 화소의 모자이크 CCD 카메라로 구성된 2도x2도의 광시야 관측시스템을 제작하고 있다. 이 시스템은 2014년까지 남반구의 칠레 CTIO(1호기), 남아공화국 SAAO(2호기), 호주 SSO(3호기)에 설치될 예정이다.

광시야 망원경은 최종 설계가 완료되어 제작 중이며, 1호기 주경 가공도 성공적으로 마무리되었다. 모자이크 카메라는 2011년 6월에 미국 오하이오 주립대학교 천문학과와 제작 계약을 체결하였으며, 현재 최종 설계가 진행 중이다. 이번 발표에서는 망원경과 카메라 등 탐색관측 시스템 제작 현황과 향후 일정을 제시할 것이다.

[구KMT-02] 대·소 마젤란은하의 측광탐사관측

성환경¹, KMTNet PSMC 공동연구자²
¹세종대학교

대·소 마젤란은하는 항성진화 및 은하진화를 연구할 수 있는 가장 중요한 실험실이다. 두 은하는 우리은하에 매우 가깝고, 각크기가 매우 크기 때문에 이들 두 은하에 대한 측광학적 연구는 매우 지엽적이고 단편적으로 이루어졌다. 시상이 매우 좋은 KMTNet의 1호기 (칠레)를 사용하여 대마젤란은하 ($10^\circ \times 10^\circ$)와 소마젤란은하 ($5^\circ \times 5^\circ$) 영역에 대한 *UBVI* 및 협대역 $H\alpha$, [OIII] 5007 Å 측광 탐사관측을 통해 다음과 같은 연구를 제안한다.

1. $V \sim 23$ 등급까지 대·소 마젤란은하 천체들의 측광 자료의 제공
2. 거리를 지시할 수 있는 천체들의 공간적 분포를 통해 3차원 구조 연구
3. 협대역 $H\alpha$ 측광을 통해 Herbig Ae/Be 천체들의 분포와 별 탄생 연구
4. 협대역 $H\alpha$ 및 [OIII] 측광을 통해 행성상성운의 분포와 광도함수 연구
5. 색-등급도 연구를 통해 위치에 따른 별 탄생의 역사 연구
6. 어두운 별들의 공간적 분포를 통해 LMC-SMC, LMC-MWG, SMC-MWG의 상호작용 연구

[구KMT-03] 마젤란 은하내 외계행성 탐색

이재우, 김승리, 이충욱, 박병곤, 정선주, 류윤현, 구재림
한국천문연구원 광학천문본부

현대 천문학의 주요한 이슈 중 하나인 외계행성은 570개 이상 발견되었는데, 이들 모두 우리 은하내 외계행성들이다. 우리는 KMTNet 광시야 관측시스템을 이용하여 마젤란 은하내 외계행성을 Transit 방법으로 탐색 관측하여 외부은하 최초의 외계행성을 발견하고자 한다. 이제까지 알려진 Transit 행성들의 별표면 통과시간(transit duration)은 대부분 100-300분 사이에 분포하기 때문에, 이 현상의 검출은 최대 10분의 시간분해능을 필요로 한다. 한편, KMTNet 망원경은 마젤란 은하내 21등급의 별을 I 필터에서 10분의 노출로 1%의 측정정밀도를 얻을 수 있고, 8-10미터급 대형망원경을 이용하면 태양질량의 21등급 별을 공전하는 목성형 행성들의 분광후속 관측이 가능하다. 우리는 KMTNet으로 마젤란 은하내 19-21등급에 있는 F-G형 주계열성들과 청색수평가지별들(blue horizontal branch star)을 I 필터(관측 시작, 중간, 끝 시간에는 V 필터도 사용)에서 10분의 노출로 시계열 측광 관측하면, 다수의 Transit 외계행성을 발견할 수 있을 것으로 기대한다. 이와 더불어, 수년의 장시간 관측자료로부터 RR Lyr, δ Sct 및 식변광성의 극대/극심시각을 정밀하게 측정하여 Timing 방법으로 항성계 주위를 공전하는 장주기 외계행성을 발견할 수 있을 뿐만 아니라, 중력렌즈(self-lensing) 현상을 보이는 외계행성도 검출가능하다.

[구KMT-04] KMT-Net과 SkyMapper를 이용한 Ultra-Faint Dwarf Galaxies 탐색

성언창¹, Helmet Jerjen², 이수창³, Thorsten Lisker⁴
¹KASI, ²ANU, ³CNU, ⁴U. of Heidelberg

최근 북반구 하늘에 대한 SDSS 관측으로부터 우리은하 주변에서 다수 발견된 Ultra-Faint Dwarf Galaxies (uFDs)는 우주의 차가운 암흑물질 (CDM) 이론에서 예측한 질량이 작은 위성은하의 후보로 알려져 있다. 특히 이 uFDs는 역학적 특성과 관련하여 특이한 특징을 갖는 것으로 알려져 있다. 그러나 아직 그 수가 충분하지 않아 더 많은 수의 uFDs의 발견이 기대되고 있다. 이 연구에서는 남반구에서 가동이 시작된 남반구 전천 탐사 망원경 SkyMapper와 향후 가동하게 될 KMT-Net를 이용하여 남반구 하늘에서 SDSS 보다 더 1~2 등급 깊은 관측을 수행하여 다수의 더 어두운 uFDs를 탐색하고, 그 은하와 CDM의 특성을 연구함으로써 우리은하뿐만 아니라 우주의 구조와 진화에서의 CDM의 역할을 규명하는 프로젝트를 제안하려한다. 이 연구에서는 SkyMapper와 KMT-Net의 상호 역할, 관측전략, 기대효과 등 제반사항을 논의하려 한다.

[KMT-05] Wide-field and Deep Survey of Nearby Southern Clusters of Galaxies

Soo-Chang Rey¹, Eon-Chang Sung², Helmut Jerjen³, Thorsten Lisker⁴, Aeree Chung⁵, Suk Kim¹, Young dae Lee¹

¹ *Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University,* ² *Korea Astronomy & Space Science Institute,* ³ *Australian National University, Australia,*
⁴ *Heidelberg University, Germany,* ⁵ *Department of Astronomy, Yonsei University*

Thanks to KMTNet's wide field of view, it is time to implement imaging survey of extensive area of clusters of galaxies in the southern sky with modern instrument. As part of potential long-term survey of nearby ($D < 50$ Mpc) well-known clusters of galaxies, we propose a wide-field and deep survey of Fornax cluster as a first step of the project. By imaging the 400 square deg region (100 fields) enclosed within the five times virial radius of the Fornax cluster, in three SDSS filters (g', r', i'), we can provide an unprecedented view of structure of Fornax cluster using sample from giant to dwarf galaxies. We will secure galaxies with brightness comparable to the limiting magnitude ($r' = 23.1$ AB mag) of SDSS. Furthermore, we also request extremely deep (limiting surface brightness of ~ 28 mag arcsec⁻² for r' band) survey for the central region (16 square degree, i.e., four fields) of Fornax cluster. This will allow us to detect the diffuse intracluster light (ICL) that permeates clusters as a valuable tool for studying the hierarchical nature of cluster assembly. In order to complete whole survey, about 285 hr observing time (without overhead) is required. By combining data available at other wavelengths, it will offer unique constraints on the formation of large-scale structure and also provide important clues for theories of galaxy formation and evolution. Our proposed survey will be implemented in the close collaboration with researchers in various countries (Germany, Australia, UK, USA) and ongoing project (e.g., SkyMapper).

[구KMT-06] Supernovae Research Using the KMTNet

Sang Chul KIM¹, Dae-Sik Moon²

¹KASI, ²University of Toronto

We propose a program of conducting research of young supernovae in nearby galaxies using the KMTNet facilities. Thanks to the wide field ($2^\circ \times 2^\circ$) with multiple filters and the continuous sky coverage using the three 1.6 m telescopes, the KMTNet can provide an unprecedented opportunity for studying supernovae. The primary program is twofold: it can be used as a discovery facility of young supernovae and also as a facility providing multi-band photometric data of unprecedentedly high cadence for supernovae light curves.

[표KMT-07] DEEP: KMTNet DEep Ecliptic Patrol

Hong-Kyu Moon¹, Young-Jun Choi¹, Myung-Jin Kim^{1,2},
Masateru Ishiguro³ and William Thuillot⁴

¹Korea Astronomy and Space Science Institute, ²Yonsei University,

³Seoul National University, ⁴IMCCE-Observatoire de Paris

For more than a decade, NEA (Near-Earth Asteroid) survey teams equipped with 1 meter-class telescopes discovered thousands of NEAs in the northern sky. As of August 2011, some 8,200 NEAs have been cataloged, yet only five percent of them has been investigated for their physical and chemical properties. In order to improve current situation, we propose a deep ecliptic survey utilizing KMTNet, for detection and characterization of NEAs in the southern sky. Thanks to the wide-field capability (four square degrees) of the telescopes, we will be able to considerably expand the search volume carrying out precision photometry down to 21.5th magnitude. We plan to focus our survey on opposition and two “sweet spots” in the ecliptic belt. Since SDSS colors characterize mineralogical properties of NEAs, g' , r' , i' , z' filters will be employed. Based on the round-the-clock observation, we will study their rotational properties; for multiple systems, mass, density and other physical parameters can be obtained. We plan to maintain a dedicated database of the physical and mineralogical properties of NEAs. With this archive, it is expected that our understanding on the population will see a drastic change. We also plan to participate in the GAIA Follow-Up Network for ground based observation of the Solar System Objects (GAIA-FUN-SSO). The follow-up astrometry will be performed upon alerts issued by the GAIA-FUN-SSO Central Node in France.

[포KMT-08] 남반구 구상성단의 변광성 탐사 연구

전 영 범
한국천문연구원

Kepler 우주망원경으로 관측한 RR Lyr 변광성의 경우 절반 이상이 Blazkho 효과를 보이며, Period-doubling 등 새로운 사실이 알려졌다. KMTNet 망원경을 이용한 24시간 연속된 BVRI 다파장 관측은 구상성단 내의 많은 RR Lyr 변광성에서 이러한 현상을 밝히고, 중원소 함량, 주기변화 등 물리량을 얻는데 큰 도움이 될 것이다. 또한 구상성단에서 많이 관측되는 SX Phe 변광성과 같은 단주기 변광성의 체계적인 탐사 등에도 유용할 것이다.

[구ID-01] K-GMT 2011 사업 현황

박병곤, 김영수, 경재만, 천무영
한국천문연구원

한국천문연구원의 대형광학망원경 개발사업(K-GMT)은 거대마젤란망원경(GMT; Giant Magellan Telescope)의 지분 10% 확보를 목표로 2009년부터 2018년까지 수행하고 있는 사업이다. 2011년 상반기 GMT에서는 1세대 관측장비 최종 선정 및 GMT 핵심연구주제 확정을 위한 활동을 수행하였다. 하반기에는 관측기기 선정 절차를 완료하고 GMT 자료처리센터 구축에 관한 개념설계를 시작할 예정이다. 국내에서는 GMT 핵심연구그룹 육성을 위하여 AAT 3.9m 망원경을 이용한 연구를 수행하였고 하반기에 CFHT 3.6m, Magellan 6.5m 망원경 활용 연구를 수행할 예정이다. 하반기 부경개발분야에서는 시험모델에 대한 기본 설계를 완료할 예정이며 관측기기개발 분야에서는 GMTNIRS 개념설계를 완료하고 GMT의 선정 심사를 받을 예정이다.

[구ID-02] GMT FSM Prototype의 개발 현황

김영수¹, 고주현¹, 한인우¹, 양호순², 김호상³, 이경돈³, 안효성⁴, Myung Cho⁵, 천무영¹, 박병곤¹, 경재만¹, 윤양노¹

¹한국천문연구원, ²한국표준과학연구원, ³고등기술연구원, ⁴광주과학기술원, ⁵NOAO

한국천문연구원은 GMT (Giant Magellan Telescope)의 부경 중의 하나인 FSM (Fast Steering Mirror)의 시험모델을 개발 중이다. 구경 1.06m의 비축 비구면 반사경을 경량화 가공을 하는 중이며, tip-tilt 제어를 위한 test-bed를 제작하고 시험하는 중이다. 이를 위하여 actuator control model과 진공 운영모델을 마련하고 있다. 또한 tip-tilt의 최종 성능시험을 위한 장치를 개발하기 위한 계획을 세우고 있다. 이 발표에서는 FSM 시험모델의 개발 현황에 대해 논한다.

[구ID-03] CFHT: another opportunity for Korean Astronomy?

Christian Veillet
Canada-France-Hawaii Telescope

After a short description of the observatory, this presentation will highlight some of the most recent scientific achievements based on CFHT observations and how they benefit from the current instrumentation and novel observing modes proposed to the CFHT users. We will then move to the mid-term future with the development of new spectroscopic capabilities (visible wide-field FTS or near-IR spectro-polarimetry) and the study of a novel wide-field imager in the visible using Ground-Layer AO to provide unprecedented image quality on a large field of view. As an option for the long-term future, the concept of a next generation 10-m class telescope to replace the current CFHT 3.6-m will be described. An emphasis will be given on how CFHT is slowly morphing into an Asia-Pacific Rim observatory and on the role the Korean community could play in such an endeavor, from immediate access to first-class astronomical data to partnering with other nations in exciting developments.

[구ID-04] Development of medium resolution cross-dispersed silicon grisms in the Near Infrared ; Direct Silicon wafer bonding technique

Hyeonju Jeong^{1,2}, Weisong Wang¹, Michael Gully-Santiago¹, Casey Deen¹,
Soojong Pak² and Daniel T. Jaffe^{1,2}

¹ *Department of Astronomy, The University of Texas, Austin, TX, USA*

² *School of Space Research, KyungHee University, Suwon, South Korea*

We are developing medium resolution cross-dispersed silicon grisms in the near IR region (1.45~5.2 μm). The grisms will be installed in MIMIR, a multifunction instrument at the Lowell Observatory, USA. The two devices are designed to cover H and K band and L and M band simultaneously. Our goal is to make grism with $R=3000$ at 1.2 arcsec slit. The Silicon has high refractive index ($n=3.4$ at 1.5 μm) which enhances the resolving power by up to 5 times when compared to conventional material such as BK-7 ($n=1.5$ at 1.5 μm). The bonded grisms will be installed in a filter wheel for the uses switch from spectroscopic mode to imaging mode easily. Our device is compact and light weighted while it provides a decent resolving power. We produce monolithic grisms using e-beam lithography at the NASA JPL and chemically etching the grooves on the silicon prisms. Moreover, the main-disperser and cross-disperser will be contacted together by direct Si-Si bonding technique and eventually turn into one piece. The bonded pair offers more stability in terms of the layout of the spectrum and removes the Fresnel loss at the intersection of two grisms. We report on the proper wafer bonding steps through this research, and inspected the bonding quality thermally, optically and mechanically.

[구ID-05] Status Report of SPICA/FPC

Woong-Seob Jeong¹, Toshio Matsumoto^{2,3}, Dae-Hee Lee¹, Jeonghyun Pyo¹,
Sung-Joon Park¹, Bongkon Moon¹, Chang Hee Ree¹, Youngsik Park¹, Wonyong
Han¹, Hyung Mok Lee², Myungshin Im², SPICA/FPC Team^{1,2,3,4}

¹Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea, ²Seoul National University,
Korea, ³ISAS/JAXA, Japan, ⁴NAOJ, Japan

The SPICA (SPace Infrared Telescope for Cosmology & Astrophysics) project is a next-generation infrared space telescope optimized for mid- and far-infrared observation with a cryogenically cooled 3m-class telescope. Owing to unique capability of focal plane instruments onboard SPICA, it will enable us to resolve many astronomical key issues from the star-formation history of the universe to the planetary formation.

The FPC (Focal Plane Camera) is a Korean-led near-infrared instrument as an international collaboration. Korean consortium for FPC proposed a key instrument responsible for a fine guiding (FPC-G). The back-up of FPC-G will make scientific observations as well. We have examined the legacy science programs for FPC and performed the feasibility study for the fine guiding system. Recently, the international review process is now in progress, in order to make a selection of the focal plane instruments. Here, we report the current status of SPICA/FPC project.

[구ID-06] MIRIS 우주관측 카메라 Noise Test

박영식¹, 이대희¹, 문봉곤¹, 정웅섭¹, 이창희¹, 박성준¹, 이덕행^{1, 2}, 표정현¹, 남옥원¹,
박장현¹, 이승우³, Toshio Matsumoto⁴, 한원용¹,

¹한국천문연구원, ²한국과학기술 연합대학원, ³한국항공우주연구원, ⁴서울대학교

MIRIS(Multipurpose InfraRed Imaging System)는 과학기술위성 3호의 주 탑재체이며 2012년 하반기 발사예정이다. MIRIS 우주관측 카메라는 0.9-2.0 μm 영역에서 3.67 deg. x 3.67 deg. FOV로 우리 은하평면 survey 관측과 우주배경복사(CIB) 관측을 수행할 것이다. 현재 MIRIS는 비행모델 개발 마무리 단계에 있으며, 검교정 시험, 열-진공 시험, 진동 시험 등을 수행하고 나면 2011년 말 위성 본체와의 조립을 진행할 것이다. 망원경이 복사냉각(Passive Cooling)을 통해 200K 이하로 냉각되면, dewar에 설치된 소형 냉각기를 가동하여 적외선 센서를 90K 정도로 냉각한다. MIRIS 우주관측카메라에는 PICNIC(256x256 pixel) 센서를 사용하였고, 상온과 냉각된 상태에서의 노이즈 특성을 측정하였다. PICNIC 센서와 dewar내부를 냉각하기 위해 RICOR사의 K-508 micro stirling cooler를 사용하는데, cooler가 동작하면서 전자부에 영향을 주어 주된 잡음으로 나타남을 확인하였다. Cooler에서 발생하는 잡음을 최소화 하기위해 fanout B/D와 LVPS 부분을 개선하였으며, 본 발표에서는 잡음 측정 결과에 대해 논의 하고자 한다.

[초ID-07] Multi-frequency bands receiver system and its test observation results

한석태¹, 전과기술개발센터원¹,진과천문연구본부원¹

¹한국천문연구원

Over the past several years the millimeter wave VLBI(Veryl Long Baseline Interferometry) observations have been intensively carried out. However In millimeter and sub-millimeter waves observations for VLBI, it is crucial to calibrate correctly the phase variations of the electromagnetic waves propagation through the troposphere.

To do this, KVN(Korean VLBI Network) has a unique multi-frequency bands receiver system which is able to perform the simultaneous observations in up to four bands such as 22, 43, 86, and 129GHz.

The phase of a source at 22GHz can be used to calibrate the phase of the same source at higher frequency bands. The phase calibration using multi-frequency bands receiver system is possible because the phase fluctuations from a given amount of waver vapor increase linearly with frequency. That is to say that troposphere is non-dispersive property in terms of tropospheric delay fluctuations.

In this talk, We present results of test observation for multi-frequency bands receiver system.

[구ID-08] KVN 21미터 망원경을 이용한 단일경 편광 관측 성능

변도영¹, 이상성¹, 제도홍¹, 김수연¹, 손봉원¹

¹한국천문연구원

KVN 21미터 전파 망원경의 수신시스템은 동시에 좌우 원형편파를 수신할 수 있다. 또한 단일경 전파 분광 관측에 사용되고 있는 전파분광기는 자기상관자료와 함께 교차상관자료도 동시에 처리할 수 있다. 이 전파분광기의 교차상관자료 처리 기능을 이용하여 편광관측을 할 수 있도록 관측 소프트웨어를 개선하였으며 현재 연속파 편광관측을 진행 중이다. 본 발표는 KVN 21미터 망원경을 이용한 단일경 편광 관측에 대해 소개하고 편광 관측 성능 측정 결과를 소개한다.

[구ID-09] First Simultaneous Dual-Frequency Phase Referencing VLBI Observation with KVN

Taehyun Jung, Bong Won Sohn, Do-Young Byun
Korean Astronomy & Space Science Institute

We present the results of the first simultaneous dual-frequency VLBI observation with KVN (Korean VLBI Network). The KVN has a unique multi-frequency receiving system performing simultaneous observations at four frequencies, such as 22, 43, 86, and 129 GHz, in order to calibrate the atmospheric phase fluctuations, which cause a severe degradation of an interferometric coherence in mm-VLBI regime. In order to test the multi-frequency phase referencing capability of KVN, we observe the bright continuum VLBI source, NRAO 150 at two different frequencies of 21.7 (K band) and 43.4 (Q band) GHz simultaneously. The VLBI fringe phases at K and Q bands show a tight correlation of phase behaviors and the results of phase referencing (residual phase, coherence etc) are promising for achieving excellent phase referencing observations with KVN. The KVN will be able to open new perspectives in the multi-frequency study of VLBI.

[구ID-10] Updated Comparison Study of Extensive Air Shower Simulations with COSMOS and CORSIKA

Jihee Kim¹, Soonyoung Roh¹, and Dongsu Ryu¹

¹*Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Daejeon, Korea*

Experiments to study high-energy cosmic rays (CRs) employ Monte Carlo codes for extensive air shower (EAS) simulations to figure out the properties of CRs. COSMOS and CORSIKA among EAS simulation codes are currently being used to analyze the data of the Telescope Array experiment. We have generated a library of about 10,000 simulated EASs with the primary energy ranging from $10^{18.5}$ eV to 10^{20} eV and the zenith angle of primary particles ranging from 0 to 45 degree for proton and iron primaries. We have compared the results predicted by CORSIKA and COSMOS under the same condition. In this talk, we show the differences in the energy spectra at the ground, the longitudinal shower profile as a function of atmospheric depth, the Calorimetric energy, and the Xmax distribution. We also discuss the lateral distribution function obtained from GEANT4 simulations which is being used to measure the detector response.

[구ID-11] Improvement of TAOS data process

Dong-Wook Lee¹, Yong-Ik Byun¹, Seo-Won Chang¹, Dae-Won Kim^{1,2}, TAOS Team³

¹ Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea, ² Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, MA 01238, USA, ³ Institute of Astronomy and Astrophysics, Academia Sinica, P.O. Box 23-141, Taipei 106, Taiwan

We have applied an advanced multi-aperture indexing photometry and sophisticated de-trending method to existing Taiwanese-American Occultation Survey (TAOS) data sets. TAOS, a wide-field ($3^\circ \times 3^\circ$) and rapid photometry (5Hz) survey, is designed to detect small objects in the Kuiper Belt. Since TAOS has fast and multiple exposures per zipper mode image, point spread function (PSF) varies in a given image. Selecting appropriate aperture among various size apertures allows us to reflect these variations in each light curve. The survey data turned out to contain various trends such as telescope vibration, CCD noise, and unstable local weather. We select multiple sets of stars using a hierarchical clustering algorithm in such a way that the light curves in each cluster show strong correlations between them. We then determine a primary trend (PT) per cluster using a weighted sum of the normalized light curves, and we use the constructed PTs to remove trends in individual light curves. After removing the trend, we can get each synthetic light curve of star that has much higher signal-to-noise ratio. We compare the efficiency of the synthetic light curves with the efficiency of light curves made by previous existing photometry pipelines. Our photometric method is able to restore subtle brightness variation that tends to be missed in conventional aperture photometric methods, and can be applied to other wide-field surveys suffering from PSF variations and trends. We are developing an analysis package for the next generation TAOS survey (TAOS II) based on the current experiments.

[포ID-12] 망원경 제어해석 모형 개발 II.

소형 망원경의 제어 모델링

¹강용우, ²이상현, ¹나자경, ¹김광동

¹한국천문연구원, ²충북대학교

망원경을 사용하여 천체를 관측할 때, 망원경은 기계적인 오차, 구동제어 오차 등의 영향을 받는다. 제어를 위하여 천체영상을 획득하는 부분은 시간 지연, 상의 왜곡 등의 영향을 받는다. 더우기, 바람이나 진동 등 예기치 않은 외부적인 요인에 의한 오차가 유발되기도 한다. 이러한 다양한 요인들은 망원경이 천체를 정확히 찾아가고 추적하는 것을 어렵게 만든다. 우리는 추적오차에 주는 영향들을 정량적으로 분석하고 제어에 반영하여 가장 최적의 제어를 할 수 있도록 하고자 한다. 이전 연구에서 김해천문대 독일식 적도의 방식 200mm 망원경과 PLC 기반의 망원경 제어 장치 및 AP8 CCD 카메라를 사용하여, 지향 및 추적 관측 실험을 하였고, 그 결과를 분석하여 경험적 제어 모형을 만들었다(강용우 외, 2010). 이전 연구를 기반으로 이번 연구에서는 제어 전달을 해석적 함수로 시스템의 수학적 모델을 세워, 각 요인들의 영향을 분석하여, 그 내용을 소개하고자 한다.

[포ID-13] “우주물체 전자광학 감시체계 기술개발” 소개

박장현, 최영준, 조중현, 임홍서, 문홍규, 박종욱, 최진, 김재혁, 조기인
한국천문연구원

인류의 우주공간에 대한 영향력이 확대됨에 따라, 우주공간에서의 인위적인 활동에 영향을 미칠 수 있는 모든 종류의 상황들에 대한 이해가 최근 전 세계적으로 매우 중요한 이슈로 부상하고 있다. 이를 Space Situational Awareness (SSA)라고 하는데, 특히 근지구공간에서의 인위적, 자연적 우주물체는, 우주발사체의 지속적인 증가와 이리듐-코스모스 위성의 상호 충돌 및 중국 폐기위성 파괴 등과 같은 사건으로 기하급수적으로 증가된 우주물체의 개체수로 인해 대한민국 국적의 모든 위성에도 실제적인 위협 요인으로 대두되고 있다. 이에 기초 기술연구회와 한국천문연구원은 이러한 위협을 국가적으로 해결해야 할 과제(National Agenda Project) 중의 하나로 정의하고, 이를 해결하기 위해 우주물체 전자광학 감시체계 기술개발(OWL; Optical Wide-field patrol) 사업을 시작하였다. 이 사업의 목표는 자국위성에 대한 궤도력을 독자적으로 유지할 수 있는 시스템을 개발하는 것이며, 이를 위하여 2011년부터 6년 동안 총 5개소의 해외 관측소에 50cm급 광시야 망원경을 각각 설치하여 자국위성을 자동으로 상시관측하고, 관측된 자료를 이용한 궤도계산을 통하여 독자적으로 궤도력을 유지할 계획이다. 또한, 우주잔해물 감시는 하나의 국가에서 단독으로 할 수 없기 때문에 2m급 우주물체 감시망원경을 개발하여 국제공동으로 진행할 계획이다. 사업 첫해인 2011년 4월 시스템 요구사항 분석을 완료하였고 10월말 시스템 기본설계를 완료할 예정이다. 최종 완성될 소구경 광시야 망원경과 우주물체 감시망원경의 주요 임무는 우주물체 관측이지만, 향후 광시야를 이용한 다양한 탐사천문학에도 기여할 수 있을 것으로 기대한다. 한편, 자국위성에 대한 충돌 위험도 분석 및 회피기동에 관한 연구는 한국항공우주연구원이 이 사업의 협동연구로 참여하고 있다.

[포ID-14] 인공위성 추적을 위한 위성 궤도 계산 프로그램 개발

송용준¹, 진호¹, 김갑성¹, 이성환²

¹경희대학교 우주탐사학과, ²경희대학교 우주과학과

지상의 관측소에서 특정 인공위성을 찾아내기 위해서는 위성의 정밀궤도 계산이 필요하다. 궤도상의 인공위성의 위치는 시간에 따라 계속 변하므로 이러한 위성의 위치를 실시간으로 추적하기 위해서는 컴퓨터를 이용한 계산이 필수적이다. 정밀한 계산 결과를 얻기 위하여 태양과 지상 관측소의 위치는 Astronomical Almanac과 지구 타원체 모델을 이용하여 계산하였다. 인공위성의 궤도는 미공군 북미방공사령부(NORAD)에서 발표하는 TLE를 초기값으로 이용하여 J2 섭동효과를 포함한 위성의 위치 및 속도의 변화를 계산하여 SkyView로 나타내었다.

이렇게 나타낸 SkyView의 결과를 실제 위성의 궤적과 비교하여 위성의 궤도를 검증하였으며, 시간에 따른 위성의 광도 곡선 변화 계산 루틴을 작성하여 실제 위성을 찾아내기 위한 기초자료로 활용이 가능하도록 하였다.

모든 계산을 위한 프로그램을 Visual Studio.net 2010 환경에서 C++ 언어를 이용하여 작성하였으며, 결과를 나타내기 위하여 Nokia 사의 Cross Platform 라이브러리인 Qt를 이용하여 UI 제작 및 Visualization을 수행하였다. Qt 라이브러리는 C++ 언어를 기반으로 작성된 플랫폼 독립적인 GUI 라이브러리로서 MS Windows, Linux, MacOS 환경에서 사용이 가능하다.

이를 통해 운영체제에 관계없이 모든 컴퓨터 환경에서 동일한 유저 인터페이스를 이용하여 계산을 할 수 있다. 본 연구는 향후 우주물체탐색에 있어 독자적인 운영을 위한 프로그램으로 활용할 예정이다.

[#ID-15] DETECTING VARIABILITY IN ASTRONOMICAL TIME SERIES DATA: APPLICATIONS OF CLUSTERING METHODS IN CLOUD COMPUTING ENVIRONMENTS

Min-Su Shin¹, Yong-Ik Byun², Seo-Won Chang², Dae-Won Kim^{2,3}, Myung-Jin Kim^{2,4}, Dong-Wook Lee², Jaegyeon Ham⁵, Yong-Hwan Jung⁵, Junweon Yoon⁵, Jae-Hyuck Kwak⁵, JooHyun Kim⁵

¹ *University of Michigan*, ² *Yonsei University*, ³ *CfA*, ⁴ *KASI*, ⁵ *KISTI*

We present applications of clustering methods to detect variability in massive astronomical time series data. Focusing on variability of bright stars, we use clustering methods to separate possible variable sources from other time series data, which include intrinsically non-variable sources and data with common systematic patterns.

We already finished the analysis of the Northern Sky Variability Survey data, which include about 16 million light curves, and present candidate variable sources with their association to other data at different wavelengths. We also apply our clustering method to the light curves of bright objects in the SuperWASP Data Release 1.

For the analysis of the SuperWASP data, we exploit a elastically configurable Cloud computing environments that the KISTI Supercomputing Center is deploying. Two quite different configurations are incorporated in our Cloud computing test bed. One system uses the Hadoop distributed processing with its distributed file system, using distributed processing with data locality condition. Another one adopts the Condor and the Lustre network file system. We present test results, considering performance of processing a large number of light curves, and finding clusters of variable and non-variable objects.

[#ID-16] Multivariate Auxiliary Channel Classification using Artificial Neural Networks for LIGO Gravitational-Wave Detector

Sang Hoon Oh¹, John J. Oh¹, Young-Min Kim^{1,2}, Chang-Hwan Lee², Ruslan Vaulin³, Kari Hodge⁴, Erik Katsavounidis³, Lindy Blackburn⁵, Rahul Biswas⁶

¹ *National Institute for Mathematical Sciences*, ² *Pusan National University*, ³ *Massachusetts Institute of Technology*, ⁴ *California Institute of Technology*, ⁵ *Goddard Space Flight Center/ NASA*, ⁶ *University of Texas, Brownsville*

We present performance of artificial neural network multivariate classifier in identifying non-astrophysical origin noise transients from the gravitational wave channel of Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory (LIGO). LIGO has successfully conducted six science runs, achieving the sensitivity as planned and producing many fruitful scientific results. It has been well observed that the detector noise is non-Gaussian and non-stationary, which results in large excess of noise transients called glitches arising from instrumental and environmental artifacts. Great efforts have been committed to reduce the glitches by tuning the detector instruments and by vetoing them but further improvement is still needed. To this end, there have been efforts to incorporate data from hundreds of auxiliary, physical and environmental channels into identifying the glitches in the gravitational wave channel. We introduce a multivariate classification method using Artificial Neural Networks (ANNs) that efficiently handles large number of variables. In this poster, we present preliminary results of the application of our ANN algorithm to data from LIGO's Science Run 4 and compare its performance with conventional vetoing method.

[**☞ID-17**] Auto-Guiding System Test Using the Finder of the 2.1m Otto Struve Telescope

오영석¹, 박수종², 박원기³, 백기선¹, 임명신³

¹경희대학교 응용과학대학 우주과학과, ²경희대학교 우주탐사학과,

³서울대학교 물리천문학부 초기우주천체연구단

2.1m Otto Struve 망원경은 미국 McDonald 천문대에 있는 광학망원경으로, 초기우주천체 연구단은 현재 카세그레인 초점에 CQUEAN(Camera for QUasars in EARly uNiverse) 시스템을 부착하여 장기 관측 과제를 수행 중이다. 향후 주 초점을 이용한 관측에 대비하여 본 연구에서는 2.1m Otto Struve 망원경의 파인더에 FLI 4K CCD를 부착하여 자동조준 시스템 테스트를 수행하였다. 파인더 망원경의 제원은 구경 254mm, 초점거리 3038mm이며, FLI 4K CCD의 제원은 해상도 4096×4096 화소, 화소 크기 9μm×9μm로서, 파인더 망원경 초점면에서 픽셀스케일 0.61"/pixel, 시야 41.6'×41.6'이다. 자동조준 소프트웨어는 McDonald 천문대의 agdr-1.14를 사용하였다. 자동조준 카메라(4K CCD)의 영상을 통해 파인더 망원경에서의 시야와 한계등급을 구하였다. 여러 방향으로 망원경을 조준하여 2.1m 망원경에 부착된 CQUEAN과 파인더 망원경에 부착된 4K CCD 각각에서 영상을 얻고, 이들의 중심좌표를 비교함으로써 중력에 의한 망원경의 휨 효과를 조사하였다. 더하여 자동조준 설정을 바꿔가며 CQUEAN으로 NGC 6633의 장기 노출 영상을 얻고, 이들 영상에서 별 모양 특성을 분석하여 각각의 조건에서 자동조준 시스템의 성능을 조사하였다. 이상의 연구결과를 토대로 2.1m Otto Struve 망원경의 주 초점 관측 시 파인더 망원경을 이용한 자동조준장치 시스템 활용에 대해 제언하고자 한다. 이 연구는 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었다. (No. 2009-0063616).

[**☞ID-18**] Development a simple MEMS-based astronomical adaptive optics system at laboratory

Hyungjun Yu¹, Yong-Sun Park¹, Jongchul Chae¹, Heesu Yang¹

¹*Astronomy Program, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University*

We are developing Adaptive Optics (AO) system for astronomical use. The He-Ne laser works as an artificial light source. The tip-tilt correction servo is added to our AO system. The tip-tilt term, among the Zernike terms, is the biggest contributor of wavefront deformation caused by atmospheric turbulence at small telescopes. The tip-tilt correction servo consists of a Piezo tip-tilt platform with a mirror, a quadrant photodiode as a tip-tilt sensor, and controllers.

The Shack-Hartmann wavefront sensor measures the residual wavefront errors and they are corrected by the MEMS (Micro Electro Mechanical System) deformable mirror. The MEMS deformable mirror allows the compact size at low cost compare to adaptive secondary mirror and other deformable mirrors. As the frame rates of the MEMS deformable mirror is about tens of kHz, the frame rates of the detector in wavefront sensor is the bottleneck of the wavefront correction speed. For faster performance, we replaced a CCD which provides frame rates only 70 Hz with a CMOS with frame rates up to 450 Hz.

[포ID-19] 전파를 이용한 태양풍 관측기 개발

이방원¹, 박용선¹, 김창희¹, 김정훈², 노진철²

¹서울대학교 물리천문학부, ²SET 시스템

태양풍이 지구 전파통신에 미치는 영향을 예측하고 대응하기 위해 전파연구소와 협력하여 태양풍의 운동을 모니터링할 수 있는 시스템을 개발하고 있다. 태양풍이 일으키는 섬광(scintillation)에 의해 태양풍 배후에 있는 전파원 밝기가 변하는 것을 측정하여 역으로 태양풍의 이동속도, 전자밀도 등을 유도하는 원리를 이용한다. 포물면형의 전파망원경 대신 시야가 넓은 다이폴 안테나를 24개 단위로 묶은 타일 32개를 동서-남북으로 수백미터 넓이의 부지에 배열하고 전자빔조향으로 원하는 천체를 추적한다. 타일은 수동으로 남북방향으로 움직일 수 있어 계절별로 태양근처의 전파원을 잘 볼 수 있도록 하였다. 각 타일에서 나온 신호는 약 10MHz의 대역폭으로 디지털화되어 컴퓨터에 기록되고 실시간에 가깝게 각 타일간의 천체 위치별 위상차를 보정한 후 합성되어 전파원의 세기를 측정한다. 이 신호들을 교차상관시키면 야간에는 천문용 간섭계로도 사용할 수 있다. 기본적으로는 MWA를 참고해서 설계한 것이나, 동작을 입증하기 위해서 타일 3개로 이루어진 시제품도 제작하였다. 현재 각 부분별로 제작이 진행되고 있으며 하드웨어는 올해 말까지 완성될 것이다.

[포ID-20] KVN phase Calibrator Survey (KVNCS) : flux estimation from Single Dish observation with KVN

이정애^{1,2}, 손봉원¹, 변도영¹, 이지원^{1,3}, 박푸른^{1,4}, 김민중^{1,5}, 박송연⁴, 정태현¹

¹한국천문연구원 전파천문연구부, ²과학기술연합대학원대학교, ³경희대학교, ⁴연세대학교, ⁵세종대학교

KVN phase Calibrator Survey(KVNCS)는 VLBI 관측 시 대기의 불규칙한 수증기 분포로 인한 visibility 위상의 불규칙한 변화를 보정하기 위해 도입되는 phase-referencing 기법 등에서 필수요소인 위상보정 calibrator를 얻기 위한 연구이다. Phase-referencing 기법을 이용하여 위상을 보정하기 위해서는 대상 천체의 근접한 곳에 비교적 compact한 calibrator가 존재해야 한다. 또한 Asaki et al.(1996)에 의하면 대기의 coherence structure가 유지되기 위해서는 두 천체가 적어도 5° 이내의 분리각을 가져야 한다. 위상보정 calibrator에 대한 연구는 주로 2, 8GHz 대역에서 진행되어 왔고 최근에는 22GHz에서 VLBI 관측이 진행되고 있지만 천구상의 특정 영역에 국한되거나 calibrator들 간의 분리각이 여전히 크다. KVNCS는 천구상에서 calibrator의 분포를 좀 더 고르게 하고 더 많은 calibrator를 얻어 적어도 5° 이내의 분리각을 구현하고자 한다. 먼저, 단일경을 이용하여 KVNCS의 대상을 확보하기 위하여 이들의 플럭스를 정확히 측정하였다. 2, 8GHz 대역에서 관측된 VLBA(Very Long Baseline Array) Calibrator Survey(VCS) 목록을 기초로 power-law를 가정하여 22GHz에서 100mJy 이상일 것으로 예상되는 천체 2503개를 KVNCS 단일경 연구의 후보로 선정하였다. KVN 연세와 울산 전파망원경을 이용하여 2009년 12월부터 2011년 3월까지 2298개의 플럭스 측정 관측을 진행하여 22GHz에서 약 77%, 43GHz에서 약 23%의 검출률을 얻었다. 또한 이 천체들의 공간분포도 5°의 분리각을 만족하는 것을 확인하였다. 앞으로 KVNCS 단일경 결과를 활용하여 KVN 각 사이트의 위치 정보를 비롯하여 22GHz KVN VLBI 관측을 통해 KVN 위상보정 calibrator를 확보 할 계획이다.

**[포ID-21] 275 GHz 이상 전파천문대역 보호를 위한
APG-12 5차회의 최종결과**

HYUNSOO CHUNG, DO-HEUNG JE, SE-JIN OH,
DUK-GYOO ROH, BONG-WON SOHN, SANG-SUNG LEE,
HYO-RYOUNG KIM,

Korea Astronomy and Space Science Institute

APT(Asian-Pacific Telecommunity)는 아시아-태평양지역 국가의 공동이익을 도모하기 위하여 결성된 아-태지역 전파협의회 조직으로, WRC(세계전파통신회의)회의에서의 아-태지역 주관청의 공동이익을 얻기 위해 APG(APT Conference Preparatory Group for WRC) 회의를 연간 1회의 비율로 개최하고 있다. 2012년의 WRC-12회의에 대비하여 아태지역 회원국의 최종 공동의견서를 작성하기 위해, APG-12 5차회의가 2011년 8월 29일-9월 3일 부산에서 개최되었으며, 전파천문업무 보호 및 22 GHz 대역 달탐사, 38 GHz 대역 Space-VLBI운용대역과 관련된 WRC-12 의제 1.6, 1.11, 1.12 등에 대한 회의가 있었다.

WRC-12 의제 1.6은 수동업무(전파천문업무, 지구탐사위성 및 우주연구업무)를 능동업무의 유해혼신으로부터 보호하기 위하여 제정한 전파규칙 각주 5.565조의 개정 검토와 관련된 의제이다.

따라서 한국천문연구원에서는 275 GHz 이상 대역에서 전파천문업무의 원활한 운용을 위해, APG-12 5차회의에 참석하여 WRC-12회의에 제출하기 위한 아-태지역 국가의 공동의견서 작성에 주도적인 역할을 담당하였다.

본 발표에서는 APG-12 5차 회의에 제안한 우리나라의 기고서 제안 내용 및 동 회의에서의 최종 아태지역 회원국 공동의견서 결과 및 향후 대응책에 대해서도 알아보고자 한다.

**[포ID-22] 달탐사자료 전송용 주파수대역 확보를 위한
APG-12 5차회의 최종 결과**

HYUNSOO CHUNG, DUK-GYOO ROH, SE-JIN OH, DO-HEUNG JE,
BONG-WON SOHN, SANG-SUNG LEE, HYO-RYOUNG KIM,

Korea Astronomy and Space Science Institute

APT(Asian-Pacific Telecommunity)는 아시아-태평양지역 국가의 공동이익을 도모하기 위하여 결성된 아-태지역 전파협의회 조직으로, WRC(세계전파통신회의)회의에서의 아-태지역 주관청의 공동이익을 얻기 위해 APG(APT Conference Preparatory Group for WRC) 회의를 연간 1회의 비율로 개최하고 있다. 2012년의 WRC-12회의에 대비하여 아태지역 회원국의 최종 공동의견서를 작성하기 위해, APG-12 5차회의가 2011년 8월 29일-9월 3일 부산에서 개최되었으며, 전파천문업무 보호 및 22 GHz 대역 달탐사, 38 GHz 대역 Space-VLBI운용대역과 관련된 WRC-12 의제 1.6, 1.11, 1.12 등에 대한 회의가 있었다.

따라서 한국천문연구원에서는 달탐사계획과 관련된 22 GHz 대역에서의 전파천문업무 및 우주연구업무의 원활한 운용을 위해, APG-12 5차회의에 참석하여 WRC-12회의에 제출하기 위한 아-태지역 국가의 공동의견서 작성에 주도적인 역할을 담당하였다.

본 발표에서는 국내의 달탐사계획과 관련되어, APG-12 5차 회의에 제안한 우리나라의 기고서 제안 내용 및 동 회의에서의 최종 아태지역 회원국 공동의견서 결과 및 향후 대응책에 대해서도 알아보고자 한다.

**[포ID-23] space-VLBI운용주파수대역 보호를 위한 APG-12 5차회의
최종결과**

HYUNSOO CHUNG¹, SE-JIN OH¹, DO-HEUNG JE¹, DUK-GYOO ROH¹,
BONG-WON SOHN¹, SANG-SUNG LEE¹, HYO-RYOUNG KIM¹

1Korea Astronomy and Space Science Institute

APT(Asian-Pacific Telecommunity)는 아시아-태평양지역 국가의 공동이익을 도모하기 위하여 결성된 아-태지역 전파협의회 조직으로, WRC(세계전파통신회의)회의에서의 아-태지역 주관청의 공동이익을 얻기 위해 APG(APT Conference Preparatory Group for WRC) 회의를 연간 1회의 비율로 개최하고 있다. 2012년의 WRC-12회의에 대비하여 아태지역 회원국의 최종 공동의견서를 작성하기 위해, APG-12 5차회의가 2011년 8월 29일-9월 3일 부산에서 개최되었으며, 전파천문업무 보호 및 22 GHz 대역 달탐사, 38 GHz 대역 Space-VLBI운용대역과 관련된 WRC-12 의제 1.6, 1.11, 1.12 등에 대한 회의가 있었다.

따라서 한국천문연구원에서는 38 GHz 대역 Space-VLBI운용대역과 관련된 전파천문업무 및 우주연구업무의 원활한 운용을 위해, APG-12 5차회의에 참석하여 WRC-12회의에 제출하기 위한 아-태지역 국가의 공동의견서 작성에 주도적인 역할을 담당하였다.

본 발표에서는 한국천문연구원과 일본국립천문대간 공동연구를 수행하게될 space-VLBI의 적절한 운용보호를 위하여, APG-12 5차 회의에 제안한 우리나라의 기고서 제안 내용 및 동 회의에서의 최종 아태지역 회원국 공동의견서 결과 및 향후 대응책에 대해서도 알아보고자 한다.

[초EP-01] 천문시설의 운영 현황과 발전 방향

이강환

국립과천과학관

현재 국내에는 약 30여 개의 종합(관측실과 투영관이 있는) 천문시설이 운영 중에 있으며 매년 2-3개의 시설이 추가로 건설 되고 있다. 그리고 교육과학연구원, 도서관 등 많은 시설에서 천문시설을 갖추고 교육에 활용하고 있다. 최근 천문학에 대한 대중들의 흥미와 관심이 점점 높아지고 있고, 언론도 주요 천문 현상들을 관심을 가지고 보도해주기 때문에 지금은 천문시설들이 천문학 대중화에 큰 역할을 할 수 있는 좋은 기회라고 볼 수 있다. 그런데 현재 대부분의 천문시설들은 예산과 인력 확보에 어려움을 겪고 있다. 천문학 전공자가 전혀 고용되어 있지 않은 천문시설도 많이 있으며, 고용되어 있는 사람들도 대부분 비정규직으로 고용 안정성과 보수에 큰 문제가 있는 상황이다. 천문시설들이 투자된 비용에 걸맞는 역할을 할 수 있는 제도적 방법을 찾고, 천문학계가 천문인력들의 안정적인 일자리 확보에 어떤 역할을 할 수 있는지 고민해볼 필요가 있다. 또한 각 천문시설 운영자들이 직접 다양한 교육 콘텐츠를 개발하는 데에는 한계가 있으므로 기관협력체나 천문연구원 등의 체계적인 천문교육 콘텐츠 개발 및 보급이 절실하다.

[구EP-02] 2011년도 한국천문올림피아드(KAO) 참가자 성향 분석

김유제¹, 임인성²

¹한국천문학회, ²한국천문연구원

한국천문올림피아드(KAO)는 경시대회에 의한 입시 과열 및 사교육 조장 논란으로 촉발된 정부 정책의 변화로 2010년 1차 선발 방식을 지필고사에서 서류전형으로 바꾸는 등 대대적인 개편을 겪었다. 그 결과로 지원자 수의 급감 등 양적 변화 외에 지원자의 성향에 있어서도 상당한 변화가 예상되고 있다. 이에 따라 2011년도 KAO 2차 선발 심층면접 참가 학생 96명을 대상으로 실시한 설문조사를 토대로 KAO 참가 동기, 참가준비방법, 타 올림피아드 중복 참가 여부, 그리고 천문올림피아드 자체교육(온라인 강좌, 인터넷과제, 주말교육) 및 서류심사, 심층면접에 대한 평가 의견을 전체 및 소속 학교별, 성별, 지역별로 분류하여 분석하였다. 또한 위의 결과를 2010년도에 시범적으로 실시한 설문조사 결과와 비교 분석하여 시간적 변화 추이에 대해서도 살펴보았다. 이로부터 도출된 결론을 바탕으로 단기적 관점에서 KAO의 선발 방식 및 선발학생의 교육을 어떤 방식으로 개선해나가야 할지, 그리고 장기적 관점에서 천문학에 관심 있는 과학영재를 어떻게 발굴하고 육성해나갈지에 대해 논의했다.

[구EP-03] 천문올림피아드 국제대회 참가자에 대한 추적연구

임인성¹, 성현일¹, 김유제², 최승언³¹한국천문연구원, ²한국천문올림피아드, ³서울대학교 사범대학 지구과학교육과

한국천문학회회는 한국천문올림피아드를 통해 영재를 발굴하고, 교육을 통해 천문학의 의미 있는 성장을 기대하고 있다. 천문학은 우리 문명의 중요한 문화의 한 부분이며, 우리의 삶과 사고를 형성케하는 근본적인 학문으로 인식되고 있어, 천문올림피아드를 통한 영재 교육은 청소년들의 천문학과 천체물리학의 학교 교육 분야는 물론, 서로 다른 나라간의 국제 교류의 증진을 통해 괄목한 성장을 이루고 있다. 또한, 이를 통한 영재 교육은 우리 삶의 모든 부분과 관련된 주제와 특히 과학기술의 발달이 국가 경쟁력의 원천이 될 것 이라는 신념 때문에, 국내는 물론 국제적인 관심이 되었다. 천문올림피아드 3개의 국제대회, 국제천문올림피아드, 아시아 태평양 천문올림피아드, 국제 천문 및 천체물리올림피아드 참가자 24명을 대상으로 추적연구를 실시하였다. 천문올림피아드 참가 학생들의 개인변인, 가정변인, 학교변인을 알아보고, 천문올림피아드가 학생들에게 어떤 영향을 미쳤는지, 그들의 진로에 어떤 영향을 주었는지, 한국천문올림피아드가 과학영재 교육에 기여하고 있는지 추적연구를 수행하였다.

[구EP-04] 조선의 8척 규표(Gnomon) 복원

양홍진¹, 김상혁¹, 이용삼², 안영숙¹¹한국천문연구원²충북대학교 천문우주학과, 충북대학교 천문대

규표(圭表)는 남중하는 해의 그림자를 측정해 일 년의 길이와 절기를 알아내기 위한 관측 기기이다. 규표에 대한 우리 역사 기록에 따르면 조선시대에 8척과 40척 크기의 규표를 만들어 사용한 것으로 알려져 있다. 세종대에 간의대 서쪽에 설치한 40척 규표에 대해서는 그 구조와 크기가 상세히 기록되어 있지만 8척 규표에 대해서는 명종대의 관측 사실만이 남아있을 뿐이다.

8척 규표에 관한 국내·외 문헌과 중국에 남아 있는 유물을 조사하여 조선의 8척 규표 모델을 새롭게 복원하였다. 복원한 8척 규표는 주척(周尺, 1척=20.7cm)을 기준으로 규 21척, 표 8척의 크기이다. 오석으로 만든 규면에는 16척 길이의 눈금을 1분(2.07cm) 단위로 새겨놓았다. 청동으로 만든 표의 꼭대기에는 그림자를 명확히 나타내기 위해 길이 2척, 지름 1.2cm의 횡랑(橫樑)을 설치하였다. 또한 횡랑의 그림자를 정확하게 측정하기 위해 규면에 설치할 영부(影符)도 함께 연구·복원하였다. 규면에 새겨진 못(池)과 물홈(水渠)의 모양은 한국과 중국의 천문유물에 남아 있는 여러 자료와 구조적 기능을 고려해 결정하였다.

지금까지 국내에서 복원된 규표는 8척 규표에 대한 문헌 자료가 부족했기 때문에 40척 규표의 구조를 축소해서 만들어왔다. 이번에 복원한 조선의 8척 규표는 40척 규표의 축소 모형이 아닌 새로운 모델을 연구하여 제작한 것으로 한국천문연구원 앞뜰 간의 서편에 설치하였다.

[구EP-05] 천상열차분야지도(天象列次分野之圖)와 소주천문도(蘇州天文圖)의 별자리 비교 연구

최고은, 양홍진, 안영숙
한국천문연구원

천상열차분야지도와 소주천문도는 전통 별자리를 등에 새긴 한국과 중국의 대표 천문도이다. 이들 천문도는 조선 초기인 1395년과 남송시대인 1247년에 각각 만들어졌다. 비슷한 시기에 만들어진 두 천문도에는 한양(漢陽)과 개봉(開封)의 위도를 기준으로 밤하늘에 보이는 동양의 전통 별자리가 새겨져있다. 본 연구에서는 이들 두 천문도의 별자리를 비교 분석하여 각각의 특징을 찾아내고 이들을 한국과 중국의 전통 별그림과 비교하였다.

천상열차분야지도 별그림의 가장 큰 특징은 밝기에 따라 별의 크기를 다르게 새긴 과학적인 표현법이다. 이 외에도 한국과 중국 석각천문도의 별그림에는 몇 가지 차이점이 있다. 두 천문도에서 보이는 별그림의 차이를 조사한 결과 다르게 그려진 별그림에서 각각의 공통된 특징을 찾아냈다. 두 천문도의 대표적 차이점은 별자리 연결방식과 별의 상대적 위치 차이에 의한 별자리 모양이다. 아울러, 두 천문도에 그려진 서로 다른 별그림을 한국과 중국의 보천가(步天歌)와 신의상법요(新儀象法要)의 별그림과 비교하였다.

한국과 중국의 석각 천문도를 비교한 결과 두 천문도 별그림의 가장 큰 차이점은 천문도 제작의 완성도와 별그림의 유래 그리고 별자리 표현 방식의 차이에서 기인하고 있음을 확인하였다.

[포EP-06] Verification of the Calendar Days of the Joseon Dynasty

Ki-Won Lee^{1,2}, Young Sook Ahn², Byeong-Hee Mihn^{2,3}

¹Catholic University of Daegu, ²Korea Astronomy and Space Science Institute,

³Chungbuk National University

Astronomical data such as calendar day and time of rising/setting of the sun and onset of twilight are essential in our daily lives. Knowing the calendar day of the past is particularly crucial for studying the history of a clan or a nation. To verify previous studies on the calendar day of the Joseon dynasty (1392 - 1910), we also investigated the sexagenary cycle of the new moon day (i.e., the first day in a lunar month) using different sources: results of the calculation by the Datong calendar (a Chinese Calendar of the Ming Dynasty) and data of Baekjungryeok (a Perpetual Calendar - literally, a one hundred-year almanac). Compared with the study of Ahn et al., we have found that as many as 17 sexagenary cycles show discrepancies. In the case of nine discrepancies, we found that the sexagenary cycles of this study are identical to those of the almanacs at that time. In addition, we study six sexagenary cycles by using the historical accounts of Joseon Wangjo Sillok (Annals of the Joseon Dynasty), Seungjeongwon Ilgi (Daily Records of Royal Secretariat), Chungung Ilgi (Logs of Crown Prince), and so forth. We present historical materials supporting the results of this study for the remainder. In conclusion, we think that this study will greatly contribute to the comparison between luni-solar calendar days during the Joseon dynasty and those in the modern (i.e., Gregorian) calendar.

[포EP-07] 프랑스 국가도서관에 소장되어 있는 외규장각 천상열차분야지도

안상현

한국천문연구원 우주과학본부 우주천문연구센터

외규장각에 소장되어 있던 도서들은 주로 왕실과 직접적인 관련이 있는 도서들이다. 1866년 병인양요 때 프랑스 해군이 극히 일부를 약탈해 가고 나머지 대부분은 소각하였다. 이때 약탈되어 프랑스 국가도서관에 소장되어 있던 도서들 중 일부가 2011년에 임대 형식을 빌어 반환되었다. 본 연구에서는 약탈 이전에 외규장각에는 어떤 도서가 소장되어 있는지를 알려주는 외규장각 형지안을 분석하여 외규장각에는 어떤 천문학 관련 도서가 소장되어 있었는지를 살펴본다. 특히 1631년 정두원이한국사최초로망원경을전래할때함께가져온서양천문학지식이담긴서적들의존재가확인되며, 숙종본 천상열차분야지도의 초기 탁본이 프랑스 국가도서관에 보관되어 있음을 확인하였다. 이러한 외규장각에 소장되어 있던 천문 관련 도서들의 의의와 반환과 관련한 문제점에 대해서 검토하려 한다.

[포EP-08] 제4회 East Asia Young Astronomers Meeting 개최결과 보고 및 한국 젊은 천문우주과학자들의 모임 현황

허현오¹, 이인덕², 조영수³, 강미주⁴, 김미량⁴, 신윤경⁵, 이영대⁶, 임범두¹, 임여명³, 전이슬⁷, 정의정⁴

¹세종대학교, ²National Central University, Taiwan,

³한국과학기술원 물리학과, ⁴한국천문연구원, ⁵연세대학교, ⁶충남대학교, ⁷서울대학교

한국 젊은 천문우주과학자들의 모임 (Korea Young Astronomers Meeting, 이하 본 모임)은 2011년 2월 13일부터 5박6일간 제주도에서 ‘The 4th East Asia Young Astronomers Meeting’ (이하 EAYAM2011)을 개최하였다. EAYAM은 한국, 대만, 일본, 중국 등 동아시아 4개국의 젊은 천문우주과학자들의 교류와 연구 증진을 위하여 3년에 한 번씩 열리는 모임으로, 2003년 대만, 2006년 일본, 2008년 중국에 이어 4회째를 맞이하였다. EAYAM2011에는 한국 36명, 대만 19명, 일본 14, 중국 23명, 태국 1명 등 총 93명이 참여하여 구두발표 (71편) 및 포스터 발표(23편)를 진행하였다. 초청강연은 천문연구원의 김종수 박사, ISAS/JAXA의 Munetaka Ueno 교수 (일본), 상하이 천문대의 Cheng Li 교수 (중국), ASIAA의 Jeremy Kim 교수 (대만) 등 총 4편이 있었다. 참가자들은 발표 외에도 휴식시간을 이용하여 다양한 토의를 할 수 있었으며, 셋째 날 오후에는 다 함께 성산일출봉을 방문하여 제주도의 자연 경관을 둘러보며 친분을 쌓았다. 차기 EAYAM은 4개국의 순환개최 방식에 따라 2014년경 대만에서 개최하기로 결정되었다.

또한 2010년 8월 26일부터 2박3일간 일본에서 개최된 제 4회 JKYAM (Japan-Korea Young Astronomers Meeting)에 18명이 참가하였고, 차기 KJYAM (Korea-Japan Young Astronomers Meeting)은 한국에서 2012년 2월 21일부터 3박 4일 일정으로 개최하는 것을 목표로 준비하고 있다. 그리고 2011년 8월 5일-6일에는 ‘한국 젊은 천문우주과학자들의 모임 정기모임’을 개최하여, 회원들이 한 자리에 모여 1년간의 활동을 정리 하고 회칙 초안의 세부 조항을 논의하는 기회를 마련하였으며, 본 모임의 차기 임원진을 선출하였다.

[초ST-01] Observational Study from AGB Stars to Pre-Planetary Nebulae Using the KVN

조세형
한국천문연구원

한국우주전파관측망(KVN)은 2009년 후반기부터 단일경으로 연구관측을 계속하면서 이제 22/43 GHz 대 VLBI로서의 연구관측을 앞두고 있다. 여기에서는 KVN의 중요한 연구분야의 하나인 점근적색거성에서 진행성상성운에 이르기까지 진화과정에 대한 KVN 단일경 관측연구를 소개하고 앞으로의 VLBI 연구방향을 소개하고자 한다. 단일경 연구에는 SiO 및 H₂O 메이저선 동시관측에 의한 점근적색거성과 후점근적색거성 등에 대한 서베이 및 상대적으로 강한 메이저선 강도를 보이는 각 단계별 관심 천체에 대한 시간 모니터링 관측 결과를 소개한다.

[구ST-02] Detection of exoplanet around evolved K giant HD 66141

Byeong-Cheol Lee¹, Inwoo Han¹, Myeong-Gu Park²,
David E. Mkrtichian³, and Kang-Min Kim¹

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute, 776, Daedeokdae-Ro, Youseong-Gu, Daejeon 305-348, Korea,*

²*Department of Astronomy and Atmospheric Sciences, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea*

³*Crimean Astrophysical Observatory, Nauchny, Crimea, 98409, Ukraine*

We present high-resolution radial velocity (RV) measurements of K2 giant HD 66141 from December 2003 to January 2011 using the fiber-fed Bohyunsan Observatory Echelle Spectrograph (BOES) at Bohyunsan Optical Astronomy Observatory (BOAO). We find that the RV measurements for HD 66141 exhibit a periodic variation of 480 days with a semi-amplitude of 146 m/s. We do not find the correlation between RV variations and a chromospheric activity indicator (H line). The Hipparcos photometry as well as bisector velocity span (BVS) also do not show any obvious correlations with RV variations. Thus, Keplerian motion is the most likely explanation, which suggests that the RV variations arise from an orbital motion. Assuming a possible stellar mass of $1.5 M_{\odot}$, for HD 66141, we obtain a minimum mass for the planetary companion of $7.4 M_{\text{Jup}}$ with an orbital semi-major axis of 1.4 AU, and an eccentricity of 0.07. We support that planet occurrence rate around evolved stars is more than 10 % (Dollinger et al. 2009) as well as more massive stars do form significantly more massive planetary companions (Johnson et al. 2007; Lovis & Mayor 2007; Dollinger et al. 2009).

[구ST-03] Period Study and Light Curve Synthesis of BD Andromedae

Chun-Hwey Kim^{1,2}, Mi-Hwa Song¹, Joh-Na Yoon², Wongyong Han³,
Young-Joon Choi³

¹*Chungbuk National University*, ²*Chungbuk National University Observatory*, ³*KASI*

New CCD BVR light curves of BD And are presented. Our light curves with nearly equal depths for both primary and secondary eclipses show well-defined photometric waves outside eclipse for all of *BVR* bandpasses. The orbital period is greatly revised as 0.^d92580519 which is twice longer than that known previously. Sixteen timings from our observations and thirteen ones from the SuperWASP measurements were calculated. All available timings over 76 years, including ours, were analyzed to figure out the dynamical behavior of the system. It was found that the recent CCD *O-C* residuals varied in a cyclical way with a period of 9.^y18 and a semi-amplitude of 0.^d0046. The secondary period of 9.^y18 is the most shortest one among those which have been ever found in the short period RS CVn binary stars. The periodic variation most likely arises from the light-travel time effect due to a low-mass ($m_3 \sim 0.88 M_\odot$) tertiary companion moving in an orbit with an large eccentricity ($e_3=0.70$) and a low inclination ($i_3 \sim 28^\circ$). The Applegate mechanism could not operate properly in both components because the model parameters require too much large luminosity changes of $\Delta L/L_{p,s} > 10$. The new light curves were synthesized using the 2003 version of Wilson-Divinsky code. It was found useful to model two huge spots on the surface of the hotter star and a third-light in order to minimize the residuals from the observations. Astronomical basic parameters were deduced from our photometric solution.

[구ST-04] Physical parameters of the detached eclipsing binary KIC3858884

Chung-Uk Lee, Seung-Lee Kim, Jae Woo Lee

Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea

We present physical parameters of the detached eclipsing binary KIC3858884, which has a d-Scuti type pulsating secondary component. To derive orbital elements from radial-velocity curve, high-resolution Echelle spectra were obtained at the Bohyunsan Optical Astronomy Observatory in Korea. The BOES spectra and Kepler photometric data were analyzed with JKTEBOP and Wilson-Devinney model for eclipsing light-curve synthesis and Period04 for pulsation frequency analysis. After the iterative curve fitting, we determined physical parameters of KIC3858884 as $M_1=2.02\pm0.23M_\odot$, $M_2=2.02\pm0.16M_\odot$, $R_1=3.61\pm0.12R_\odot$, $R_2=2.84\pm0.10R_\odot$, respectively.

[구ST-05] Sejong Open cluster Survey. II. The star forming region IC 1848 (W5)

Beomdu Lim¹, Hwan kyung Sung¹, Rivkat Karimov², Mansur Ibrahimov²

¹ *Department of Astronomy and Space Science, Sejong University, Seoul, Korea*

² *Ulugh Beg Astronomical Institute, 33 Astronomical Street, Tashkent 700052, Uzbekistan*

UBVI and H α CCD photometry of IC 1848, one of active star-forming regions in Cas OB6, is carried out as a part of Sejong Open cluster Survey (SOS) project. An OB association is an ideal laboratory for studying the triggered star formation and star formation history. Our purposes are to provide deep photometric data up to 21 mag in V and physical parameters of IC 1848. We classify 79 early-type stars and 186 pre-main sequence (PMS) stars as being the members of the cluster using photometric criteria. The IR excess emission PMS stars by Koenig et al. (2008) are also included as members of IC 1848. Total number of members is 414. We derive the interstellar reddening ($\langle E(B-V) \rangle = 0.659 \pm 0.058$ mag), reddening law ($R_V = 4.0 \pm 0.1$), distance modulus ($V_0 - M_V = 12.0 \pm 0.1$ mag) using the early-type members of IC 1848. We also determine the age of the cluster (3.5 ± 1.5 Myr) by placing the theoretical isochrones on the HR diagram.

[초ST-06] Sustained Nuclear Star Formation and the Growth of a Nuclear Bulge

Sungsoo S. Kim

Kyung Hee University, Dept. of Astronomy & Space Science

Hydrodynamic simulations of gas clouds in the central hundred parsecs region of the Milky Way that is modeled with a three-dimensional bar potential are presented. Our simulations consider realistic gas cooling and heating, star formation, and supernova feedback. A ring of dense gas clouds forms as a result of X₁-X₂ orbit transfer, and our potential model results in a ring radius of ~ 200 pc, which coincides with the extraordinary reservoir of dense molecular clouds in the inner bulge, the Central Molecular Zone (CMZ). The gas clouds accumulated in the CMZ can reach high enough densities to form stars, and with an appropriate choice of simulation parameters, we successfully reproduce the observed gas mass and the star formation rate (SFR) in the CMZ, $\sim 2 \times 10^7 M_\odot$ and $\sim 0.1 M_\odot/\text{yr}$. Star formation in our simulations takes place mostly in the outermost X₂ orbits, and the SFR per unit surface area outside the CMZ is much lower. These facts suggest that the inner Galactic bulge may harbor a mild version of the nuclear star-forming rings seen in some external disk galaxies. We also find that the stellar population resulting from sustained star formation in the CMZ would be elongated perpendicularly to the main bar, and this "inner bar" can migrate the gas in the CMZ further down to the central parsecs region.

[구ST-07] Multiple Stellar Populations of Galactic Globular Clusters NGC 6656 and NGC 6723

Sang-Hyun Chun¹, Young-Jong Sohn¹, Young-Wook Lee^{1,2}, Sang-Il Han^{1,2},
Dong-Goo Roh^{1,2}, Jae-Woo Lee^{2,3}

¹Department of Astronomy, Yonsei University, Korea, ²Center for Galaxy Evolution Research, Yonsei University, Korea, ³Department of Astronomy and Space Science, ARCSEC, Sejong University, Korea

Deep Ca,b,y images obtained from the CTIO 4m Blanco telescope are used to investigate the multiple stellar populations of red giant branch (RGB) and sub-giant branch (SGB) in Galactic globular clusters NGC 6656 and NGC 6723. For NGC 6656, confirming the result of Lee et al. (2009), we find two discrete populations of the RGB stars of which mean color separation is about 0.2 mag in $hk[(Ca-b)-(b-y)]$ index. Furthermore, we also find the bimodal distribution of the SGB stars in (hk, y) color-magnitude diagram. A new finding is that the (hk, y) color-magnitude diagram of NGC 6723 shows two distinct RGB stars with different calcium abundances of which mean color separation is about 0.12 mag in hk index. This multiple stellar feature has not been observed in previous observation, suggesting that NGC 6723 may also be a possible relic of dwarf galaxies that merged into the Milky Way in the past. Thus our result adds further constraints to the merging scenario of the Galaxy formation. Unfortunately, the split of SGB stars in NGC 6723 is not obvious. We will present some statistical results to compare properties of two populations in two clusters.

[구ST-08] 구상성단 M53과 M92의 상대 나이 비교

조동환^{1,2}, 성현일², 이상각³

¹경북대학교 천문대기과학과, ²한국천문연구원, ³서울대학교 물리·천문학부 천문학전공

보현산천문대 1.8 m 망원경과 2K CCD를 이용하여 2002년 4월과 2003년 5월에 중원소 함량이 아주 적은 구상성단 M53(NGC 5024)과 M92(NGC 6341)에 대하여 BVI CCD 측광관측을 수행하였다. 구상성단 M53과 M92의 정밀한 상대 나이 측정을 위하여 M53의 측광관측 자료에 대해 조동환과 이상각이 2007년 출간한 구상성단 M15(NGC 7078)와 M92를 대상으로 수행한 측광연구 논문에서 M92의 측광관측 자료를 분석할 때 적용한 꼭 같은 방식으로 전처리, PSF 측광, 표준화 등의 자료 분석을 수행하였다. 그리고 구상성단 M53의 V 대 B-V, V 대 V-I, 그리고 V 대 B-I 색-등급도를 제시하였다. 구상성단 M53과 M92의 상대 나이는 $\Delta(B-V)$ 방법을 이용하여 도출하였다. 구상성단 M53과 M92 사이의 상대 나이 비교에서 M92의 절대 나이를 14 Gyr로 취할 경우 M53의 상대 나이가 M92의 상대 나이보다 $1.1 - 2.6 \pm 0.9$ Gyr 적은 것으로 유도하였다. 구상성단 M53과 M92의 이 상대 나이 차이는 M53과 M92의 약간 다른 수평계열 형태 차이를 유발했을 것으로 추정한다.

[구ST-09] Metallicity Distribution of the Galactic Halo from SDSS Photometry

Deokkeun An
Ewha Womans University

We explore the metallicity distribution of the Galactic halo based on the SDSS ugriz photometry. We use empirically calibrated sets of stellar isochrones to determine distances and metallicities of individual main-sequence stars in the halo. At heliocentric distances greater than 5 kpc, we find that the in situ photometric metallicity distribution reveals chemically divided dual halo components, which supports arguments from earlier studies based on the medium resolution spectroscopy. Our finding provides an unbiased estimate of relative fractions of each of these stellar components in the Galactic halo.

[구ST-10] Optical and NIR Photometric Study of Star Clusters in IC10

Sungsoon Lim and Myung Gyoon Lee¹
¹*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University*

A dwarf irregular galaxy IC10 in the Local Group is the nearest starburst galaxy, playing an important role revealing the details of starburst. It is located close to the Galactic plane so that it suffers from severe foreground reddening. Therefore much less is known about the property of this galaxy compared with other galaxies in the Local Group. So are star clusters in this galaxy.

We present a photometric study of the star clusters in IC10. 57 star clusters are already found from HST images in previous studies, and we newly found 15 star clusters using Local Group Survey data and SUBARU/Suprime-Cam data. We derive UBVRI integrated photometry of these star clusters from the images from Local Group Survey data and JHKs photometry taken with SUBARU/MOIRCS. Then we derive age and mass of these clusters using the spectral energy distribution fitting with the simple stellar population models. We discuss the photometric and physical properties of these star clusters and its implication.

**[표ST-11] TWO-COLOR CCD PHOTOMETRY
OF THE INTERMEDIATE POLAR 1RXS J180340.0+401214**

Yonggi Kim^{1,2,3,4}, Joh-Na Yoon², Ivan L. Andronov¹, Vitalii V.Breus¹, Tammy A. Smecker-Hane⁴, Lidia L.Chinarova⁵, and Wonyong Han⁶

¹ *Department of High and Applied Mathematics, Odessa National Maritime University, Mechnikov str., 34, Odessa, 65029, Ukraine,* ² *University Observatory, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea,* ³ *Institute for Basic Science Research, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea,* ⁴ *Department of Physics and Astronomy, 4129 Frederick Reines Hall, University of California, Irvine, CA 92697-4575, USA,* ⁵ *Astronomical Observatory, Odessa National University, Marazlievskaya Str., 1-V, Odessa, 65014, Ukraine,* ⁶ *Korea Astronomy Observatory and Space Science Institute, Daejeon 305-348, Korea*

We present results of two-color VR photometry of the intermediate polar RXS J1803. The data were acquired using the Korean 1-m telescope located at Mt. Lemmon, USA.

Different "high" and "low" luminosity states, similar to other intermediate polars, were discovered. No statistically significant variability of the color index with varying luminosity was detected. The orbital variability was found to be not statistically significant. Spin maxima timings were determined, as well as the photometric ephemeris for the time interval of our observations. The spin period variations, caused by interaction of the accretion structure with the rotating magnetic white dwarf, were also detected. These variations are of complicated character, and their study requires further observations. We determine the color transformation coefficients for our photometric systems, and improve on the secondary photometric standards.

**[표ST-12] Simultaneous Observations of SiO and H₂O Masers toward
Known Stellar H₂O-only Maser Sources**

Kim, Jaeheon^{1,2,3}, Cho, Se-Hyung^{2,4}, and Kim, Sang-Joon¹

¹*Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University,*

²*Korean VLBI Network, Korea Astronomy and Space Science Institute,*

³*Yonsei Astronomical Observatory, Yonsei University,*

⁴*Dept. of Astronomy and Space Science, Yonsei University*

We present the results of simultaneous observations of SiO $v = 1, 2, J = 1-0$, ²⁹SiO $v = 0, J = 1-0$, and H₂O 6₁₆-5₂₃ maser lines toward 152 known H₂O-only maser sources (the sources which are previously detected only in the 22 GHz H₂O maser emission) using Yonsei and Tamna 21-m radio telescopes of the Korean VLBI Network from 2009 June to 2011 January. Both SiO and H₂O maser emission were detected from 62 sources giving a detection rate of 40.8 %. SiO-only maser emission was detected from 27 sources, while H₂O-only maser was detected from 22 sources. We have identified 19 new detections of SiO maser emission for previous non-detection sources and 51 new detections of SiO maser for previously not observed sources.

Characteristics of all observed sources in the IRAS two-color diagram is investigated including their evolutionary sequence and mutual relations between SiO and H₂O maser emission. These observational results will be useful for statistical study of asymptotic giant branch (AGB) stars and future VLBI observation.

[포ST-13] 우리 은하의 초기 Building Block으로부터 유입된 subdwarf B 항성의 개수 추정

나종삼¹, 이재현², 손상모³, 한상일¹, 이영욱¹

¹연세대학교 천문우주학과/은하진화연구센터, ²Gemini observatory, ³STScI

최근의 관측에 의하면 우리 은하의 헤일로내 field에 위치한 subdwarf B 항성이 헬륨이 증가된 구상성단의 푸른 수평계열성 (Extreme Blue Horizontal Branch) 과 동일한 기원을 가질 것으로 예측된다. 초기 우주 환경과 비슷한 헬륨 함량을 보이는 환경에서는 Building Block 내부 이외에는 헬륨이 충분히 증가된 가스를 공급할 수 없기 때문에 이러한 기원을 가지는 sdB 항성의 개수를 예측함으로써 우리 은하의 초기 Building Block으로부터 얼마나 많은 수의 항성이 헤일로에 뿌려졌는지 예측할 수 있다. 우리는 우리 은하내 나이가 많은 항성들로 이루어진 헤일로와 Bulge 내에 이러한 기원을 가지는 sdB 항성의 개수를 예측한 결과, 초기 Building Block으로 부터 유입된 sdB 항성이 최소 8만 여개 이상일 것으로 추정하였다. 이 개수는 우리 은하 구상 성단 중 은하 Building Block의 잔재로 생각되는 성단에 존재하는 헬륨이 증가된 수평계열성의 총 합의 10배 이상의 규모에 해당한다. 이는 이들 성단이 은하 생성 초기에는 현재의 질량 규모보다 최소 10배 이상 무거웠을 것이라는 가정과 일치하는 결과이다.

[포ST-14] Chemical abundance study of two open cluster, IC 2391 and NGC 6475 : The abundance determination

Keun-hong Park¹, Sang-Gak Lee¹, Won-Seok Kang², Tae Seog Yoon³

¹Dept. of Physics and Astronomy, Seoul National University

²School of Space Research, Kyung Hee University

³Dept. of Astronomy & Atmospheric Sciences, Kyungpook National University

In this study, we have derived the abundances of several elements - Na, Mg, Al, Si, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni - for the six F·G·K type stars in IC 2391 and the seven stars in NGC 6475. The spectra of those stars are taken from UVES POP archive data, of which resolution is 80,000. To derive the abundances of those elements, TAME (Tools for Automatic Measurement of Equivalent-widths), Kurucz stellar atmospheric model, and MOOG code are used. The stellar parameters (effective temperature, log g, metallicity, microturbulent velocity) are determined from the iron lines. The results provide the abundance differences of chemical elements between two open clusters, IC 2391 (a member of Gould Belt) and NGC 6475 (non-member of it), which would lead to better understanding about Gould Belt.

[AST-15] Abundances of refractory elements for stars with extrasolar planets : New samples

Sun-Kyung Park¹, Won-Seok Kang¹, Sang-Gak Lee², and Jeong-Eun Lee¹

¹ School of Space Research, Kyung Hee University

² Astronomy Program, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University

We investigate the chemical differentiation in F, G, K type stars with and without planets to extend the work by Kang et al. (2011) to various spectral types. Since the primordial chemical composition has been preserved in the stellar atmosphere, stellar metallicity can provide the information on the primordial material, which is the potential building block of planets. Therefore, we can explore the favored conditions for planet formation through the comparison of chemical compositions between planet-host stars (PHSs) and stars without planets. In this work, we analyze 19 F, G, and K type stars. In each spectrum, we measure equivalent widths (EWs) of Fe, Na, Mg, Al, Si, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, and Ni using TAME (Tools for Automatic Measurement of Equivalent width). The abundances of these species can be derived with the measured EWs and MOOG code (Snedden 1973). Like results by precedent studies, we find that planet-host stars have abundances higher than stars without planets. The typical difference in the abundances of Na, Mn, Co and Ni is $0.4 \pm 0.2\text{dex}$. In addition, as found in Kang et al. (2011), Mn is the most different element between PHSs and comparison stars.

[AST-16] The X-ray Emission Properties of G308.3-1.4 and Its Central X-ray Sources

Kyoung-Ae Seo, Yeon-Joo Woo¹, Chung-Yue Hui¹, Regina Hsiu-Hui Huang², Ludwig Treppl³, Yeon-Joo Woo¹, TIng-Ni Lu², Albert Kwok Hing Kong^{2,4}, and Fred M Walter⁵

¹ Department of Astronomy and Space Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea, ² Institute of Astronomy and Department of Physics, National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan, ³ Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte, Universität Jena, Schillergäßchen 2-3, 07745 Jena, Germany, ⁴ Golden Jade Fellow of Kenda Foundation, Taiwan, ⁵ Department of Physics and Astronomy, Stony Brook University, Stony Brook, NY 11794-3800, USA

We have initiated a long-term identification campaign of supernova remnant candidates in X-ray regime. In the short-listed unidentified sources from the ROSAT All Sky Survey, we have chosen the brightest candidate, G308.3-1.4, as our pilot target for a dedicated investigation with Chandra X-ray Observatory. Our observation has revealed an incomplete shell-like X-ray structure which well-correlated with the radio feature. Together with the spectral properties of a shocked heated plasma, we confirm that G308.3-1.4 is indeed a supernova remnant.

A bright X-ray point source which locates close to the remnant center is also uncovered in this observation. Its spectral behavior conform with those observed in a rare class of neutron stars. The properties

of its optical/infrared counterpart suggests the evidence for a late-type companion star. Interestingly, possible excesses in B-band and H-alpha have been found which indicate this can be an accretion-powered system.

With the further support from the putative periodicity of ~ 1.4 hrs, this source can possibly provide the direct evidence of a binary system survived in a supernova explosion for the first time.

[POST-17] Post-outburst observation of HBC722 in Pelican nebula

Yuna Yang¹, Hyunil Sung², Sanggak Lee¹, Youngbeom Jeon¹, Jungeun Lee³,
hwankyung Sung⁴, Wonseok Kang³, Keunhong Park¹

¹*Department of physics and astronomy, Seoul National University,* ²*Korea Astronomy and Space Science Institute,* ³*Kyunghee University,* ⁴*SejongUniversity*

We report the result of post-outburst observation of HBC722, the new FU Orionis-like young stellar object (also known as LkHa 188-G4 and PTF 10qpf; A. Miller et al., 2011). We have been monitoring this object since Nov. 2010 with KASINICS (Korean Astronomy and Space Institute Near Infrared Camera System) at Bohyun Optical Astronomy Observatory (BOAO).

The observations were performed two times; the first observation was conducted in Nov. 19, 24, and 25, 2010. And the second one was done in March 22 and 25, 2011. We used three filters: J, H, and Ks band. We did aperture photometry with IRAF packages and standardized the photometric result (instrumental magnitude) with 2MASS data that were used as standard stars. As a result, we have found that the brightness of the target decreased in all bands and its colors reddened: the magnitudes and colors of the target are J=10.37, H= 9.49, Ks= 8.59, J-H= 0.88, and J-Ks= 1.36 on Nov. 19, 2010. And those are J=10.81, H=9.81, Ks= 9.28, J-H= 1.00, and J-Ks= 1.53 on March 25, 2011. The previous study showed the similar decrease of brightness in J and H band except for Ks band., They were J= 10.03, H= 9.14, and Ks= 8.65 on Sept. 2010 and those were J= 10.02, H= 9.24, and Ks= 8.59 on Nov. 2010. Consequently, we can conclude that HBC722 is fading out continuously from last November to this March.

[POST-18] Raman-Scattered Balmer Wings in Symbiotic Stars

이희원¹

¹*세종대학교 천문우주학과*

Many symbiotic stars exhibit features formed through Raman scattering with hydrogen atom, which can be useful in probing the mass loss and mass transfer processes. These include Raman scattered O VI 6830, 7088, Raman scattered He II 6545, 4850, 4332. and broad wings around Balmer emission lines. In this study we investigate the basic properties of broad Balmer wings formed through Raman scattering using a Monte Carlo technique. Special attention is made on the symmetry of the wings which is expected to be broken due to asymmetric scattering cross section. In this poster, we show preliminary results.

[포ST-19] Light Curve of BL Cam using KASINICS

한장희¹, 손정주¹, 성현일², 전영범², Rodolfo. Angeloni³, Richardde Grijs⁴

¹ 한국교원대학교 지구과학교육과, ² 한국천문연구원 보현산 천문대

³ European Southern Observatory, ⁴ Kavli Institute for Astronomy & Astrophysics Peking University

보현산 천문대의 근적외선 카메라시스템인 KASINICS(KASI Near Infrared Camera System)를 사용하여 다주기 변광성 BL Cam을 관측하였다. BL Cam($\alpha=03^h47^m19^s.6$, $\delta=+63^\circ22'7''$ [J2000.0], $V=13.10$, $\Delta V=0.33\text{mag}$)은 광학적 쌍성으로 SX Pheonics 변광성 중 하나이며 0.03 - 0.08day의 짧은 주기를 갖는 다주기 변광성으로 알려져 있다. 대상 천체의 적외선 관측을 위하여 한국천문연구원에서 개발한 지상 망원경용 근적외선 카메라 시스템 KASINICS를 사용해 J, H, Ks filter로 시계열 관측을 하였다. 대상 천체의 가시광 파장대에서의 관측 자료와 적외선 파장대에서의 관측 자료를 비교·분석함으로써 천체의 외곽층에서 발생하는 상호작용에 대해 알아볼 수 있다.

[포ST-20] Anti-correlated hard and soft X-ray lags in the Z source GX 5-1

K. Sriram¹, C.-S. Choi¹, and A. R. Rao²

¹ Korea Astronomy and Space Science Institute

² Tata Institute of Fundamental Research

We performed the cross-correlation analysis on energy-dependent light curves of the Z-type source GX 5-1. We observed X-ray delays of a few hundred seconds between hard (16-30 keV) and soft (2-5 keV) X-ray light curves. During these phenomena, the centroid frequency of horizontal branch oscillation (HBO) was found to shift to lower or higher frequency indicating towards the dynamical movement of a Compton cloud or an inner disk front. Both eastern and western approaches were used to unfold the X-ray continuum and systematic changes were observed in soft and hard X-ray spectral components. Simultaneous energy spectral and power density spectral study shows that the production of HBOs is closely related to the Comptonizing region rather than the accretion disk. We discuss the results in the context of re-condensation of coronal material in the inner accretion disk region.

[구IGRINS-01] 적외선 고분산 분광기 IGRINS 및 GMTNIRS project

천무영¹, 육인수¹, 이성호¹, 박찬¹, 김강¹, IGRINS team¹, 박수종², Daniel T. Jaffe³

¹한국천문연구원, ²경희대학교, ³University of Texas at Austin, USA

한국천문연구원은 미국 텍사스 대학 및 경희대와 함께 2개의 적외선 고분산 분광기 프로젝트를 진행하고 있다. 2013년 완성을 목표로 진행하고 있는 IGRINS ((the Immersion GRating INfrared Spectrograph) 는 최종 설계를 완료하여 지난 8월 25일 최종 설계 검토 회의를 진행하였으며, 내년 상반기까지 제작, 하반기 실험실 정렬을 거쳐 2013년 맥도날드 2.7미터 부착 시험 관측을 예정하고 있다.

한국이 참여하고 있는 거대망원경 GMT (Giant Magellan Telescope)의 제 1세대 관측기기로 제안한 고분산 적외선 분광기 GMTNIRS 는 IGRINS의 성능에 J, L, M band 분광기능을 더한 것이다. 총 6개의 개념 설계 기기중 하나로 선정되어 지난 1년간 개념설계를 진행해왔으며, 10월 3일 최종 개념 설계 검토 회의를 진행할 예정이다.

이 두 기기의 성능, 현재까지의 진행상황 그리고 앞으로의 계획에 대해 설명한다.

[구IGRINS-02] VPH Gratings for Near-Infrared Spectrographs

Sungho Lee¹, Casey Deen², Moo-Young Chun¹, Kang-Min Kim¹, In-Soo Yuk^{1,3}, Chan Park¹, Heeyoung Oh¹, Surangkhan Rukdee¹, Hwakyung Jeong¹, Soojong Pak⁴, Michael Gully-Santiago², Hanshin Lee³, Joseph Strubhar³, Marc Rafal³, Daniel Jaffe²

¹Korea Astronomy and Space Science Institute,

²Dept. of Astronomy, University of Texas at Austin,

³McDonald Observatory, University of Texas at Austin,

⁴Dept. of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University

Volume Phase Holographic (VPH) gratings are getting more popular as dispersion elements in spectrographs. High efficiency, compact configuration, and easy handling are driving many visual spectrographs to use VPH gratings for their main dispersers or for their cross-dispersers in higher resolution spectrographs. More recently, VPH gratings are being adopted in near-infrared by some spectrographs and by a number of next generation instrument projects. IGRINS (Immersion Grating Infrared Spectrograph) uses a VPH grating as a cross-disperser in each H or K band arm. J or H band performance of VPH gratings has been proven by other instruments. But K-band VPH gratings are new to the field. In this presentation, we are going to present test results we have got so far for verification of H-band VPH gratings and development of K-band VPH gratings.

[7IGRINS-03] IGRINS Exposure Time Calculator

Huynh Anh Nguyen Le¹, Soojong Pak¹, Wonseok Kang¹, Jongmin Lee²,
Sungwon Lee², Andreas Seifahrt³, Daniel T. Jaffe⁴

¹*School of Space Research, Kyung Hee University*, ²*Dept. of Computer Engineering*,
³*Physics Department, Univ. of California at Davis*, ⁴*Dept. of Astronomy, Univ. of Texas at Austin*

We present the Exposure Time Calculator of IGRINS. The noises of IGRINS can be calculated from the combination of Telluric background emission and absorptions, the emission and transmission of the telescope and instrument optics, and the dark noise and the read noise of the infrared arrays. For the atmospheric transmissions, we apply the simulated spectra depending on the Precipitable Water Vapor (PWV) values. The user needs to input the expected target magnitude, the weather conditions, and the desired exposure time. The output would be the expected signal-to-noise for each spectral resolution element.

[7IGRINS-04] Determining the stellar parameters of solar-like stars using synthetic spectra

Wonseok Kang¹, Sang-Gak Lee²

¹*Kyung Hee University*, ²*Seoul National University*

IGRINS (Immersion GRating INfrared Spectrometer) will provide the spectra with high-resolution and an instantaneous spectral coverage of H and K band in NIR region. Therefore, it is expected that the wide coverage of wavelength would make a production of an extensive NIR high-resolution spectra of standard stars as a prior program of IGRINS. As a counter part of these NIR spectra, we have planned to obtain the high-resolution spectra of those standard stars in optical band. These optical high-resolution spectra would give us an opportunity to produce the library of high-resolution stellar spectra covering from optical to NIR band, and to confirm the method to determine the stellar parameters and chemical abundances from the NIR high-resolution spectra.

Before using the NIR high-resolution spectra, we have tested the method to determine the stellar parameters by comparing between the observed spectra and the synthetic spectra in optical band. In order to make the synthetic spectra, we have used the Kurucz ATLAS9 model grids and the SYNTH code described by Fiorella Castelli (<http://wwwuser.oat.ts.astro.it/castelli/>). For the cross-check against the parameters that would be derived from the NIR spectra, the stellar parameters such as effective temperature and surface gravity were determined using the optical spectra of the solar-like stars, as preliminary results.

[구IGRINS-05] Near-Infrared Spectroscopy and Modeling of Luminous Blue Variables

Hyun-Jeong Kim, Bon-Chul Koo, and Yong-Sun Park

Department of Physics and Astronomy, Seoul National University

We report preliminary results of long-slit near-infrared (NIR) spectroscopy of Luminous Blue Variables (LBVs) with moderate resolution of $R \sim 2400$. We obtained Jshort (1.04–1.26 micron) and Ks (2.02–2.31 micron) band spectra of 4 LBVs and 3 LBV candidates in Southern hemisphere using IRIS2, infrared imager and spectrograph, mounted on the 4-m Anglo-Australian Telescope. All targets are fairly bright in NIR so that we can obtain high signal-to-noise ratio for clear line detection and modeling. They are also widely distributed in the HR diagram so that we can compare the spectral properties of LBVs in different temperature and luminosity ranges. Among them, we present the results of two well-known LBVs AG Car and HR Car. Their spectra show similar properties with hydrogen, He I, and metallic lines such as Fe II and Mg II, most of them in emission. We discuss, in particular, the He I 1.083 micron lines formed in stellar wind because these two LBVs show large variation in their He I line intensities, compared to previous studies. Since the He I 1.083 line is known to be anticorrelated with the photometric variation of LBVs, strong line intensities with P-Cygni profiles in both stars indicate that they are now near the visual minimum phase. We model the obtained spectra using non-LTE atmosphere code CMFGEN of Hillier (1998) to derive stellar parameters such as wind velocity and mass loss rate, and discuss the long-term variability of stellar parameters of these LBVs. deduced from our otometric solution.

[구IGRINS-06] IGRINS를 이용한 정밀 시선속도 측정

한인우¹, 천무영¹, 김강민¹

¹한국천문연구원

M형 항성 주변의 외계행성 탐색 등을 위하여 근적외선 영역에서 정밀 시선속도 측정에 대한 관심이 근래 증가하고 있다. 이번 발표에서는 IGRINS를 이용하여 정밀 시선속도 측정을 하기 위한 방법과 이를 위한 필요한 일들을 소개하려 한다. 아울러 IGRINS로 정밀 시선속도를 측정하여 할 수 있는 연구 주제도 소개한다.

[☞IGRINS-07] Stellar Parameters of M dwarfs determined by the long wavelength optical part spectra.

Wonseok Kang¹, Sang-Gak Lee²

¹ Kyung Hee University, ² Seoul National University

For the stars cooler than the Sun, it is difficult to determine the stellar parameters and chemical abundances because of the strong molecular lines in the optical region. Therefore the NIR high-resolution spectra, such as those obtained by IGRINS would be a solution to determine the stellar parameters for late-type stars, such as M dwarfs. As using the NIR high-resolution spectra, we are expecting that it would be more reliable to compare observed spectra with synthetic spectra for the stellar parameters.

In order to confirm the method by using high-resolution spectra in NIR band, it should be cross-checked against the stellar parameters from optical high-resolution spectra. We have derived the stellar parameters of M dwarfs using the synthetic spectra in the long wavelength region of the optical spectra (over 8000 Å), which is relatively less contaminated by molecular lines as well as telluric lines.

[☞IGRINS-08] Immersion grating mount design of IGRINS

Bongkon Moon¹, Weisong Wang², Chan Park¹, Sungho Lee¹, In-soo Yuk¹,
Moo-Young Chun¹, Hanshin Lee², Daniel T. Jaffe²

¹Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea,

²University of Texas at Austin, USA

The IGRINS (Immersion GRating INfrared Spectrometer) is a high resolution wide-band infrared spectrograph developed by Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) and the University of Texas at Austin (UT). Immersion grating is a key component of IGRINS, which disperses the input ray by using a Silicon material with a lithography technology. Opto-mechanical mount for the immersion grating is important to keep the high spectral resolution and the optical alignment in a cold temperature of 130±0.06K. The optical performance of immersion grating can maintain within the de-center tolerance of ±0.05mm and the tip-tilt tolerance of ±1.5arcmin.

The mount mechanism utilizes the flexure and the kinematic support design to satisfy the requirement and the operation condition. When the IGRINS system is cooled down to a cold temperature, three flexures compensate the thermal contraction stress due to the different material between the immersion grating and the mounting part(Aluminum 6061). They also support the immersion grating by an appropriate preload. Thermal stability is controlled by a copper strap with proper dimensions and a heater. Generally structural and thermal analysis was performed to confirm the mount mechanism. This talk presents the opto-mechanical mount design of the immersion grating of IGRINS.

[포IGRINS-09] The Mechanical and Cryogenic Design of IGRINS

Chan Park and Sungho Lee

Korea Astronomy & Space Science Institute, Korea

IGRINS (Immersion Grating Infrared Spectrometer) is a cross-dispersed high resolution near-infrared spectrograph whose primary disperser is a silicon immersion grating (SIG) and cross-dispersers are two volume phase holographic gratings (VPHG). IGRINS covers the full ranges of H and K astronomical wavelength bands at a single exposure with the spectral resolution of 40,000. The overall layout of the IGRINS Cryostat is a 960x600x380 cubic millimeter rectangular box and the whole optical train is sitting on an 880x520x50 mm³ rectangular Optical Bench. The total volume of the instrument has been revolutionarily reduced and remained compact for the spectral coverage and sensitivity of a high resolution spectrograph in infrared. We, in this presentation, introduce the design models, the structural and thermal analysis results of the mechanics and cryogenics of IGRINS

[포IGRINS-10] IGRINS로 관측 가능한 태양계 천체에 대한 사전 연구

서행자¹, 김상준², 심채경², 손미림², Thomas K. Greathouse³

¹한국항공우주연구원, ²경희대학교 우주탐사학과, ³Southwest Research Institute

행성 및 타이탄과 같은 태양계 내의 먼천체(extended source)를 관측하기 위해서는 공간분해능이 높은 대형망원경과 파장분해능이 높은 분광기가 필요하다. 특히 분광 관측 자료를 이용하면 행성 및 타이탄의 대기 구성 성분 및 그 성분비, 온도 분포, 구름과 연무 등의 수직 구조 등을 알 수 있다. 최근 연구에서는 구름, 연무, 비 등의 생성 과정에 불포화/초과포화 상태의 메탄, 에탄, 에틸렌 등이 관여하는 것이 새롭게 알려져 보다 활발한 후속 연구가 필요하다.

현재 개발 중인 IGRINS는 적외선 영역의 H band(1.49~1.8 μ m)와 K band(1.96~2.46 μ m)를 동시에 관측할 수 있고, McDonald 2.7m 망원경에 부착할 때 R~40,000의 높은 분해능을 가지는 장비로서 태양계 천체를 관측하는 데에 매우 적합하다. 따라서 향후 IGRINS가 본격적으로 가동될 때 얻을 수 있는 자료에 대한 사전 연구가 필요하며, 이는 대형 망원경 및 고분산 분광기를 이용한 관측, 자료 처리 및 분석 등의 경험에 기반을 두어 진행되어야 한다.

이에 NIFS/Gemini에 의해 관측된 타이탄 분광 자료와 TEXES/IRTF에 의해 획득된 목성 극지방의 분광 자료를 분석하는 사전 연구를 진행하고 있다. 목성에 대해서는, 극지방에서 관측되는 hotspot, warm, normal 지역의 근적외선 영역 분광선 분석을 통해 기존에 결정되어 있지 않은 극지방 성층권의 고도에 따른 온도분포를 알아본다. 타이탄에 대해서는, 근적외선 영역의 메탄흡수밴드에서 관측된 주연증광(Limb brightening) 현상을 복사전달모델로 구현함으로써 어떤 기작이 이 현상에 가장 큰 영향을 미치는지에 대해 알아본다.

이런 태양계 천체 자료에 대한 연구는 향후 mission 및 rover 작업을 수행함에 있어 기본적인 정보로서 활용될 수 있다.

[☞IGRINS-11] IGRINS : Mirror Mounts Optomechanical Design

Surangkhan Rukdee^{1,2}, Chan Park², Sungho Lee², Daniel T. Jaffe³, Hanshin Lee³,
Heeyoung Oh^{1,2}, Hwakyung Jung², In-Soo Yuk^{2,3}, Joseph Strubhar³, Kangmin
Kim², Moo-Young Chun²

¹*University of Science & Technology, Korea,*

²*Korea Astronomy & Space Science Institute, Korea,*

³*University of Texas at Austin, USA*

The Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) and the Department of Astronomy at the University of Texas at Austin (UT) are developing a near infrared wide-band high resolution spectrograph, IGRINS (Immersion Grating Infrared Spectrograph). The white-pupil design of the instrument optics uses 7 cryogenic mirrors including 3 aspherical off-axis collimators and 4 flat fold mirrors. Two of the 3 collimators are H- and K-band pupil transfer mirrors and they are designed as compensators for the system alignment in each channel. Therefore, their mount design will be one of the most sensitive parts in the IGRINS optomechanical system. The other flat fold mirrors are designed within the limited area. Each of those includes the features of 3 axial hard points and 2 radial hard points with one spring plunger in order for the proper deflection of the mirror. The design work will include the computer-aided 3D modeling and finite element analysis (FEA) to optimize the structural stability and the thermal behavior of the mount models. The mount body will also include a tip-tilt and translation adjustment mechanism to be used as the alignment compensators.

[☞IGRINS-12] Design of the IGRINS Calibration System

Heeyoung Oh^{1,2}, Kang-Min Kim², Sungho Lee², Bi-Ho Jang², Sangon Lee³,
Soojong Pak⁴, In-Soo Yuk^{2,5}, Moo-Young Chun², Daniel T. Jaffe⁵

¹*University of Science & Technology, Korea,*

²*Korea Astronomy & Space Science institute, Korea,*

³*Hannam University, Korea,*

⁴*KyungHee University, Korea,*

⁵*University of Texas at Austin, USA*

We present development of the calibration system for IGRINS (the Immersion GRating Infrared Spectrograph). We mainly use Th-Ar and U hollow cathode lamp as the spectral calibration source and telluric features can be used additionally. For the flat source, we selected a 3000K tungsten halogen lamp with 2 inch integrating sphere. From Light Tools simulation, the result flat image through calibration optics satisfied <1% flatness error requirement. We also present mechanical design of calibration box that will be attached on the IGRINS dewar. Three moving stages are designed to perform switching mechanism between all of the observing modes - target observation, flat, precision RV measurement, and spectro-polarimetric observation.

**[표 IGRINS-13] Cryogenic Thermal Cycling Test on IGRINS
cross-disperser VPH Grating**

Hyeonju Jeong^{1,3}, Juhee Lim³, Sunghoo Lee², Casey Deen¹,
Soojong Pak³, In-Soo Yuk^{1,2} and Daniel T. Jaffe^{1,3}

¹ *Department of Astronomy, The University of Texas, Austin, TX, USA*

² *Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon, South Korea*

³ *School of Space Research, KyungHee University, Suwon, South Korea*

VPH (Volume Phase Hologram) grating is one of the transmission gratings and is known as its remarkable efficiency (>90%). It has two different densities of gelatins causing interference patterns. The VPH grating is favored in many astronomical instruments these days and also IGRINS, which is up coming near infrared high-resolution spectroscopy expected to see the first light next year, uses the VPH grating as its cross-disperser. The infrared astronomical instruments operate at cryogenic temperature (~100K) in order to cut down thermal noise and the optical components of IGRINS will be operated at 130K. The VPH grating is sandwiched in between fused silica or glass and glued together using optical adhesive. IGRINS is expected to go through 50 times of thermal cycling in 10 years including the performance test and this research is to check whether the physical characteristic such as the adhesion or dichromatic gelatin does not break and change from the several cryogenic thermal cycling. The two identical test gratings provided from Kaiser Optical System, Inc. are used in this test. One VPH grating is cooled down to 100K for 2 hours with maximum $dT/dt = 5$ and warmed up to the room temperature and another grating is kept stored in the room temperature and used as a control sample. In order to check the change, we inspected the grating with eyes and checked its efficiency and transmission at the room temperature every 10 cycling. From the 40 times of cryogenic temperature cool down cycling, the VPH grating showed no signs of change within the error compared to the control sample. We concluded the VPH grating is durable through several cryogenic thermal cycling.

사단법인 한국천문학회 정관, 규정, 세칙

한국천문학회 정관	159
한국천문학회 규정	165
한국천문학회 세칙	168
한국천문학회 부설기관 운영규정 소남천문학사 연구소 운영규정	169
한국천문학회 분과세칙	
광학천문분과	173
우주전파분과	174
우주환경분과	175
행성계과학분과	176
한국천문학회 위원회 규정	
포상위원회	177

사단법인 한국천문학회 정관

제 1 장 총 칙

제1조 (목적) 본 법인은 사회일반의 이익에 공여하기 위하여 공익법인의 설립운영에 관한 법률의 규정에 따라 천문학의 발전과 그 응용·보급에 기여하고 나아가 과학의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조 (명칭) 본 법인은 사단법인 한국천문학회(이하 본 학회라 한다)라 칭하고, 영어명칭은 The Korean Astronomical Society로 한다.

제3조 (사무소의 소재지) 본 학회의 주된 사무소는 대전광역시 유성구 화암동 61-1 한국천문연구원 내에 둔다.

제4조 (사업) 본 학회는 제1조의 목적을 달성하기 위하여 다음의 목적사업을 행한다.

1. 학술적 회합의 개최
2. 학술간행물의 발간 및 배포
3. 학술자료의 조사, 수집 및 교환
4. 학술의 국제교류
5. 과학기술진흥에 관한 지원 및 건의
6. 기타 본 학회의 목적 달성에 필요한 사항

제5조 (법인 공여이익의 수혜자) ① 본 학회가 목적사업을 수행함에 있어서 그 수혜자에게 제공하는 이익은 이를 무상으로 한다. 다만, 부득이한 경우에는 미리 감독청의 승인을 받아 그 대가 일부를 수혜자에 부담시킬 수 있다.

② 본 법인의 목적사업의 수행으로 인하여 제공되는 이익은 수혜자의 출생지·출신학교·근무처·직업 또는 기타 사회적 신분 등에 의하여 차별을 두지 아니한다.

제 2 장 회 원

제6조 (구분 및 자격) 본 학회 회원의 구분과 자격은 다음과 같다.

1. 정회원: 정회원은 천문학에 관심을 갖는 개인으로서 대학에서 천문학 또는 그에 관련된 과정을 수학한 자 또는 이사회에서 동등한 자격을 가진 자라고 인정된 자
2. 준회원: 준회원은 대학의 학부생 또는 이사회에서 동등한 자격을 가진 자라고 인정된 자
3. 명예회원: 명예회원은 천문학에 공적이 현저하거나 본 학회의 목적달성에 큰 공적이 있는 자로서 정회원의 권리를 부여한다.
4. 특별회원: 특별회원은 본 학회에 찬조 및 기부행위를 한 개인 또는 단체, 또는 동등한 기여를 하였다고 이사회에서 인정된 개인 또는 단체
5. 기관회원: 기관회원은 본 학회의 목적에 찬동하고 사업에 기여하는 학술 및 연구단체 또는 기관

제7조 (입회) 본 학회의 회원은 다음 각 호에 따라 입회된다.

1. 본 학회의 정회원이 되고자 하는 자는 기존 정회원 중 다음 각목에 해당하는 자 2인의 추천을 얻어 소정의 입회원서를 제출한 자로 이사회의 심의를 거쳐 입회가 승인되며 입회금과 회비를 납부함으로써 회원이 된다.

- 가. 대학의 전임 강사 이상 또는 이와 동등한 자격을 가진 자
- 나. 연구소에서 선임 연구원 이상 또는 이와 동등한 자격을 가진 자
- 다. 10년간 본 학회의 정회원에 있었던 자

라. 기타 이사회에서 인정된 자

2. 본 학회의 준회원이 되고자 하는 자는 기존 정회원 중 전호의 가목 내지 라목에 해당하는 자 1인의 추천을 얻어 소정의 입회원서를 제출한 자로 이사회 심의를 거쳐 입회가 승인되며 입회금과 회비를 납부함으로써 회원이 된다.

3. 명예회원은 회장의 제청에 의하여 이사회에서 추대한다.

4. 특별회원 및 기관회원은 이사 2인의 추천에 의하여 이사회 승인을 받아야 한다.

제8조 (의무와 권리) 본 학회 회원은 다음 각 호의 의무와 권리를 갖는다.

1. 정관 및 의결 사항의 준수와 회비 납부의 의무
2. 회원은 연구발표 및 학술활동에 참여할 수 있다.
3. 정회원은 학회의 운영에 참여할 수 있고 선거권과 피선거권을 갖는다.
4. 준회원은 학회의 운영에 참여할 수 있다.

제9조 (회원의 탈퇴 및 정권) ① 본 학회 회원은 임의로 탈퇴할 수 있다.

② 본 학회의 회원으로서 의무를 다하지 아니한 경우나 본 학회의 목적에 배치되는 행위 또는 명예나 위신에 손상을 가져오는 행위를 하였을 때에는 이사회 의결로서 정권 또는 제명할 수 있다.

제 3 장 임 원

제10조 (임원) 본 학회에 다음 임원을 둔다.

1. 회장 1인
2. 부회장 3인 이내
3. 이사 10인 이상 15인 이내 (회장, 부회장 포함)
4. 감사 2인

제11조 (임원의 임기) ① 임원의 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다. 다만, 회장은 연임할 수 없다.

② 임원의 임기 중 결원이 생긴 때에는 2개월 이내에 이사회에서 보선하고, 보선에 의해 취임한 임원의 임기는 전임자의 잔여임기로 한다.

③ 임원은 임기가 끝난 후임자라도 후임자가 선출 확정될 때까지는 그 직무를 담당한다.

제12조 (임원의 선임방법) ① 회장은 회장선출 규정에 따라 총회에서 정회원의 직접 선거로 선출하며, 부회장, 이사 및 감사는 임원선출 규정에 따라 선출하여 과학기술부 장관의 승인을 받아야 한다. 단, 부회장과 이사의 일부는 회장이 임명할 수 있다.

② 임기전의 임원의 해임은 총회의 의결을 거쳐 과학기술부 장관의 승인을 받아야 한다.

제13조 (회장, 부회장 및 이사회의 직무) ① 회장은 본 학회를 대표하고 학회 업무를 총괄하며, 총회, 이사회의 의장이 된다.

② 부회장은 회장을 보좌한다.

③ 이사는 이사회에 출석하여 학회의 업무에 관한 사항을 의결하며, 이사회 또는 회장으로부터 위임받은 사항을 처리한다.

제14조 (회장 직무대행자) ① 회장이 사고가 생겼을 때에는 부회장 중에서 연장자 순으로 회장의 직무를 대행한다.

② 회장이 궐위되었을 때에는 부회장 중에서 연장자 순으로 회장의 직무를 대행한다.

제15조 (감사의 직무) 감사는 다음 각 호의 직무를 행한다.

1. 학회의 재산 상황을 감사하는 일
2. 이사회의 운영과 그 업무에 관한 사항을 감사하는 일
3. 제1호 및 2호의 감사결과 부정 또는 불법한 점이 있음을 발견할 때에는 이를 이사회, 총회에 그 시정을 요구하고 그래도 시정치 않을 때에는 과학기술부 장관에게 보고하는 일
4. 제3호의 보고를 하기 위하여 필요한 때에는 총회 또는 이사회의 소집을 요구하는 일
5. 학회의 재산상황, 또는 총회, 이사회의 운영과 업무에 관한 사항에 대하여 회장 또는 총회, 이사회에서 의견을 진술하는 일
6. 총회 및 이사회의 회의록에 기명 날인하는 일

제 4 장 총 회

제16조 (총회의 구성 및 기능) 총회는 정회원으로 구성하고 다음 사항을 의결한다.

1. 회장 선출에 관한 사항
2. 정관 변경에 관한 사항
3. 법인의 해산에 관한 사항
4. 예산 및 결산의 승인
5. 사업계획의 승인
6. 기타 중요한 사항

제17조 (총회 소집) ① 총회는 정기총회와 임시총회로 나누고 이를 회장이 소집하되 그 의장이 된다. 정기총회는 년1회 소집한다. 임시총회는 필요에 따라 소집할 수 있다.

② 회장은 회의안건을 명기하여 회의 7일 전에 각 회원에게 통지하여야 한다.

③ 총회는 제 2항의 통지사항에 한하여서만 의결할 수 있다.

제18조 (총회의결 정족수) ① 총회는 국내에 있는 재적 정회원 10분의 1 이상의 출석으로 개최한다.

② 총회의 의사는 출석한 정회원 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부동수인 경우에는 의장이 결정한다.

제19조 (총회소집의 특례) ① 회장은 다음 각 호의 하나에 해당하는 소집요구가 있을 때에는 그 소집요구 일로부터 20일 이내에 총회를 소집하여야 한다.

1. 재적이사 과반수가 회의의 목적을 제시하고 소집을 요구한 때
2. 제15조 제4호 규정에 따라 감사가 소집을 요구한 때
3. 국내에 있는 재적 정회원 10분의 1 이상이 회의 목적을 제시하여 소집을 요구한 때.

② 총회 소집권자가 궐위되거나 또는 이를 기피함으로써 총회소집이 불가능할 때에는 재적 이사 과반수 또는 국내에 있는 정회원 10분의 1 이상의 찬성으로 과학기술부 장관의 승인을 받아 총회를 소집할 수 있다.

③ 제2항에 의한 총회는 출석이사 중 연장자의 사회로 그 의장을 지명한다.

제20조 (총회의결 제척 사유) 의장 또는 정회원이 다음 각 호의 하나에 해당하는 때에는 그 의결에 참여하지 못한다.

1. 임원 취임 및 해임에 있어 자신에 관한 사항
2. 금전 또는 재산의 수수를 수반하는 사항

제 6 장 이 사 회

제21조 (이사회의 기능) 이사회는 다음 사항을 심의 의결한다.

1. 업무집행에 관한 사항

2. 사업계획 운영에 관한 사항
3. 예산 결산서 작성에 관한 사항
4. 총회에서 위임받은 사항
5. 본 정관에 의하여 그 권한에 속하는 사항
6. 회원의 자격에 관한 사항
7. 기타 중요한 사항

제22조 (의결 정족수) ① 이사회는 이사 정원수의 과반수의 출석으로 개회한다.

② 이사회 의사는 출석이사 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만 가부동수인 경우에는 회장이 결정한다.

③ 이사회 의사는 대한민국 국민인 이사가 출석 이사의 과반수가 되어야 한다.

④ 감사는 이사회에 출석하여 의견을 진술할 수 있다.

제23조 (이사회 소집) ① 이사회는 회장이 소집하고 그 의장이 된다.

② 이사회를 소집하고자 할 때에는 적어도 회의 7일 전에 목적을 명시하여 각 이사에게 통지하여야 한다.

③ 이사회는 제2항의 통지사항에 한하여서만 의결할 수 있다. 다만, 재적이사 전원이 출석하고 출석이사 전원의 찬성이 있을 때에는 통지하지 않은 사항이라도 이를 부의하고 의결할 수 있다.

제24조 (이사회 소집의 특례) ① 회장은 다음 각 호의 하나에 해당하는 소집요구가 있을 때에는 그 소집요구일로부터 20일 이내에 이사회를 소집하여야 한다.

1. 재적이사 과반수가 회의의 목적을 제시하여 소집을 요구한 때.

2. 제15조 제4호의 규정에 의하여 감사가 소집을 요구한 때.

② 이사회 소집권자가 결위되거나 또는 이를 기피함으로써 7일 이상 이사회 소집이 불가능할 때에는 재적 이사 과반수의 찬성으로 과학기술부 장관의 승인을 받아 소집할 수 있다.

③ 제2항에 의한 이사회는 출석이사 중 연장자의 사회로 그 의장을 지명한다.

제25조 (서면결의 금지) 이사회 의사는 서면결의에 의할 수 없다.

제 7 장 재 산 및 회 계

제26조 (재정) 본 학회의 재정은 다음의 수입금으로 충당한다.

1. 회원의 회비
2. 자산의 과실
3. 사업 수익금
4. 기부금
5. 기타 수익금

제27조 (회계연도) 본 학회의 회계연도는 정부 회계연도에 따른다.

제28조 (세입, 세출, 예산) 본 학회의 세입, 세출, 예산은 이사회 의결과 총회의 승인을 얻어 사업계획서와 함께 매 회계연도 개시 1개월 전까지 과학기술부에 제출한다.

제29조 (예산외의 채무부담 등) 예산외의 채무의 부담이나 채권의 포기는 총회의 의결을 거쳐 과학기술부 장관의 승인을 받아야 한다.

제 8 장 보 칙

제30조 (해산) 본 학회를 해산하고자 할 때에는 총회에서 국내에 있는 재적 정회원 3분의 2이상의 찬성으로 의결하여 과학기술부 장관의 허가를 받아야 한다.

제31조 (해산법인의 재산 귀속) 본 학회가 해산할 때의 잔여재산은 과학기술부 장관의 허가를 받아 국가 또는 지방자치 단체에 기증한다.

제32조 (정관 개정) 본 학회의 정관을 개정하고자 할 때에는 재적이사 3분의 2 이상의 찬성과 총회의 의결을 거쳐 과학기술부 장관의 허가를 받아야 한다.

제33조 (시행 세칙) 이 정관의 시행에 필요한 세부적인 사항은 이사회에서 정하여 총회의 승인을 얻어야 한다.

제34조 (공고사항 및 방법) 법령의 규정에 의한 사항과 다음 각 호의 사항은 이를 일간신문에 공고함을 원칙으로 한다.

1. 법인의 명칭
2. 본 학회의 해산

제35조 (설립당초의 임원 및 임기) 본 학회의 설립 당초의 임원 및 임기는 다음과 같다.

직 위	성 명	현 직	임 기
회장	이 우 백	한국천문연구원 원장	1998.4-2000.4
부회장	김 철 희	전북대학교 교수	1998.4-2000.4
이사	강 영 운	세종대학교 교수	1998.4-2000.4
이사	강 용 희	경북대학교 교수	1998.4-2000.4
이사	김 두 환	아주대학교 연구원	1998.4-2000.4
이사	이 명 균	서울대학교 교수	1998.4-2000.4
이사	이 형 목	서울대학교 교수	1998.4-2000.4
이사	최 규 홍	연세대학교 교수	1998.4-2000.4
이사	한 원 용	한국천문연구원 연구원	1998.4-2000.4
이사	김 용 하	충남대학교 교수	1999.4-2001.4
이사	안 홍 배	부산대학교 교수	1999.4-2001.4
이사	이 상 각	서울대학교 교수	1999.4-2001.4
이사	이 영 옥	연세대학교 교수	1999.4-2001.4
이사	이 용 삼	충북대학교 교수	1999.4-2001.4
이사	장 경 애	청주대학교 교수	1999.4-2001.4
감사	김 정 흠	선문대학교 교수	1998.4-2000.4
감사	민 영 기	경희대학교 교수	1998.4-2000.4

1999년 12월 3일

부 칙

제1조(시행일) 본 정관은 과학기술부 장관의 허가를 받은 날로부터 시행한다.

사단법인 한국 천문학회 규정

제 1 장 목적

제1조(목적) 이 규정은 정관 제33조에 의거하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(이사회심의) 이 규정과 이 규정의 시행에 필요한 세칙은 규정 및 세칙 제안위원회에서 제출한 안을 이사회가 심의하여 결정한다.

제 2 장 임원선출

제3조(회장단선출) ① 회장의 임기는 2년이며, 차기회장은 현 회장 임기 2차년도의 총회에서 실시한다.

② 이사의 임기는 2년이며, 매년 총회에서 4명을 직접투표로 선출하고, 2명은 회장이 지명한다.

③ 부회장, 총무 및 재무는 회장이 지명하며, 총무는 당연직 이사가 된다.

④ 회장단 임기는 선출된 이듬해 1월 1일부터 시작된다.

제4조(선거관리) ① 선거에 관한 공고, 회장 및 이사 후보의 추천의뢰 및 등록, 선출을 위한 투개표 및 당선자 공고, 기타 선거에 관련된 모든 사항은 간사회에서 주관한다.

② 차기 회장 후보는 전임회장으로 이루어진 추천인단 또는 정회원 각자로부터 추천을 받아야 한다.

③ 추천인단은 2명 이내의 차기회장 후보를 추천한다.

④ 정회원은 선거 30일 전까지 1인의 차기회장 후보를 서면으로 추천할 수 있으며, 정회원 15인 이상 추천을 받은 자 가운데 상위 추천자 2명을 차기회장 후보로 한다.

⑤ 이사는 정회원 1인당 2명의 추천을 받아 상위추천자 6명을 차기이사 후보자로 한다.

⑥ 감사는 인격과 덕망을 갖춘 인사 또는 전임회장 중에서 선출하되 총회에 출석한 정회원의 과반수 찬성으로 정한다.

제5조(임원 자격) ① 회장은 전년도 말까지 10년 이상 정회원의 자격을 보유한 회원 가운데 2년 이상 이사(사단법인화 이전 평의원 포함)로 봉사한 회원 중에서 선출한다.

② 이사는 전년도 말까지 2년 이상 정회원의 자격을 보유한 회원 중에서 선출한다.

제6조(선거방법) 회장 및 선출이사는 정관 제12조 제1항에 의거, 총회에서 무기명 비밀투표로 선출한다.

제7조(선거권) 선거권은 선거일 기준 최근 2년간 정회원의 의무를 다한 회원에게 부여된다.

제8조(당선자 확정 및 공고) ① 회장은 출석한 정회원의 과반수를 얻은 자로 한다. 만일 과반수 득표자가 없을 경우에는 상위 득표자 2인을 대상으로 결선투표를 거쳐 가장 많은 표를 얻은 자를 회장으로 한다.

② 이사는 총회에서 무기명 비밀투표를 통하여 상위 득표자 순으로 선출예정인원 전원을 선출한다.

③ 간사회는 당선자 선출 즉시 총회에 보고함으로써 당선자확정공고를 대신한다.

제 3 장 간사회

제9조(간사회) 본 학회의 업무집행을 위하여 간사회를 둔다.

제10조(구성) 간사회는 회장, 부회장, 총무이사, 재무간사, 편집위원장으로 구성된다.

제11조(세칙) 간사회의 업무에 관한 세칙은 별도로 정한다.

제 4 장 위원회

제12조(위원회) ① 본 학회의 사업을 능률적으로 수행하기 위하여 상설위원회를 두며, 필요에 따라 비상설 위원회를 둔다.

② 회장은 이사회의 동의를 얻어 관련 상설 및 비상설위원회를 추가로 신설하거나 해산할 수 있다.

③ 본 학회에 있는 위원회는 다음 각호와 같다.

1. 상설위원회

- 가. 한국천문학회지(JKAS)편집위원회
- 나. 천문학논총(PKAS)편집위원회
- 다. 교육 및 홍보위원회
- 라. 포상위원회
- 마. 국제천문올림피아드 위원회
- 바. 한국 IAU운영위원회
- 사. 학술위원회

2. 비상설위원회

- 가. 용어심의위원회
- 나. 우주관측위원회
- 다. 연구윤리위원회

제13조(위원장과 위원) ① 위원회는 1인의 위원장과 약간의 위원을 두며, 임기는 2년으로 하고 연임할 수 있다.

② 각 위원회의 위원장과 위원은 이사회의 동의를 얻어 회장이 임명한다.

제14조(세칙) 위원회에 대한 세칙은 별도로 둘 수 있다.

제 5 장 분과

제15조(분과의 설치) ① 본 학회에 전문분야별 학술활동을 장려하기 위하여 분과를 둔다.

② 분과는 정회원 10인 이상의 발의로, 이사회의 동의를 얻어 회장이 신설하거나 해산할 수 있다.

③ 본 학회에 있는 분과는 다음 각호와 같다.

- 1. 우주환경분과
- 2. 우주전파분과
- 3. 광학천문분과
- 4. 행성계과학분과

제16조(분과 소속 및 재정) ① 본 학회 회원은 1개 이상의 분과에 소속될 수 있다.

② 분과 회원은 소정의 분과회비를 납부하여야 한다.

③ 분과회비는 분과회 재정에 충당된다.

④ 회비는 이사회에서 심의하여 결정한다.

제17조(분과운영) ① 분과는 1인의 분과위원장과 약간의 분과운영위원을 둘 수 있으며, 그 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다.

② 분과위원장과 분과운영위원은 분과세칙에서 정한 바에 따라 선출된다.

제18조(분과위원장의 임무) 분과위원장은 다음 각 호의 사항을 이사회에 서면으로 보고하여야 한다.

1. 소속회원의 동향
2. 분과회의 사업계획 및 결산

제19조(분과운영세칙) ① 분과의 운영은 세칙에 의한다.

② 분과세칙은 분과에서 작성하여 이사회의 승인을 받아 확정된다.

③ 분과 세칙의 개정은 이사회의 승인을 받아야 한다.

제 6 장 부설기관

제20조(부설기관의 설치) ① 본 학회의 목적에 부합한 부설기관을 둘 수 있다.

② 부설기관은 정회원 10인 이상의 발의로, 이사회의 동의를 얻어 회장이 신설하거나 폐지할 수 있다.

③ 본 학회에 있는 부설기관은 다음 각호와 같다.

1. 소남천문학사연구소

제21조(부설기관의 재정 및 회계) ① 부설기관의 자산과 재정은 독립적으로 운영한다.

② 부설기관의 회계는 본 학회의 부설기관 특별회계로 구분하여 관리한다.

③ 부설기관이 폐지될 때 자산 처리에 대한 사항은 부설기관 운영위원회의 제안을 받아 이사회에서 결정한다.

제22조(부설기관 운영) ① 부설기관의 운영은 부설기관 운영규정에 따른다.

② 부설기관 운영규정의 제정과 개정은 이사회의 승인을 받아야 한다.

부칙

제1조(시행일) 이 규정은 총회에서 통과된 날로부터 시행한다.

사단법인 한국 천문학회 세칙

제 1 장 간사회 업무

제1조(회장) 회장은 간사회의 제반 업무를 지휘, 통괄한다.

제2조(총무이사) 총무이사는 다음 각호의 사항을 분장한다.

1. 사단법인체 업무 및 직인 관리에 관한 사항
2. 총회, 이사회 등의 각종 회의에 관한 사항
3. 문서의 접수, 발송 통제 및 보존, 기타 문서(일지 포함) 관리에 관한 사항
4. 도서 및 학회 자산의 관리에 관한 사항
5. 각종 행사(편집위원회를 제외한 각종 회의의 기획 및 진행 포함) 회의록 작성에 관한 사항
6. 사무원의 임용, 복무 및 후생에 관한 사항
7. 물품 구매, 조달 및 관리에 관한 사항
8. 학회 일반사무 및 타 간사에 속하지 아니하는 사항

제3조(재무간사) 재무간사는 다음 각호의 사항을 분장한다.

1. 수입, 지출 예산의 기획, 집행, 결산 및 회계에 관한 사항
2. 현금 및 유가증권의 출납 및 보관에 관한 사항
3. 수입징수에 관한 사항
4. 회계감사결과 처리에 관한 사항
5. 학회기금의 관리(은행이자 포함)와 예비비 관리에 관한 사항
6. 세무에 관한 사항

제 2 장 회비

제4조(회비) 사단법인 한국천문학회 회원의 연회비와 입회비는 다음 각호와 같다.

1. 회장 : 50만원
2. 부회장 : 30만원
3. 이사 : 10만원
4. 정회원 : 3만원
5. 대학원 정회원 : 1만5천원
6. 학생회원 : 1만5천원
7. 입회비 : 1만원
8. 분과회비 : 분과당 1만원

제5조(회비의 책정) 회장은 매년 재정사정을 감안하여 이사회의 동의를 얻어 회비를 결정할 수 있다.

제6조(회비납부의 해태) 회장은 회비를 2년 이상 납부하지 않은 회원에 대하여 정관 제9조에 의거하여 회원의 권리를 정지시킬 수 있다.

부칙

제1조(시행일) 이 세칙은 총회에서 통과된 날로부터 시행한다.

사단법인 한국천문학회 부설 소남 천문학사 연구소 운영규정

제 1 장 총 칙

제1조(목적) 이 규정은 사단법인 한국천문학회(이하 “천문학회”라 한다)의 정관 제33조와 규정 제20조에 의하여 설치된 '소남 천문학사 연구소'의 운영에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(명칭과 임무) 소남 천문학사 연구소(이하 “연구소”라 한다)의 한문 명칭은 ‘김남 天文學史 研究所’, 영문명칭은 SohNam Institute for History of Astronomy (SIHA)로 한다. 연구소는 천문학사와 고천문학 연구와 보급, 그리고 후진양성을 그 임무로 한다.

제3조(사업) 본 연구소는 제2조의 임무를 달성하기 위하여 다음과 같은 일을 한다.

- ① 천문학사와 고천문학에 대한 자료 조사와 연구
- ② 천문학사와 고천문학 관련 강연과 출판물 제작
- ③ 기타 연구소의 목적에 부합하는 사업

제4조(주소) 본 연구소는 서울시 관악구 봉천4동 875-7 하버드오피스텔 409호에 둔다.

제 2 장 회 원

제5조(회원의 종류와 입회) 연구소의 회원은 천문학사 및 고천문학 연구 및 사업에 참여하거나 관심을 가진 사람으로서 임원 1인의 추천과 운영위원회의 심의를 거쳐 입회한다. 회원의 종류는 다음과 같다.

- ① 연구원 : 연구소 회원의 자격을 취득하고, 연구소의 관련 연구를 수행하는 자로 한다.
- ② 일반회원 : 연구소의 사업을 지원하는 사람 및 단체로 한다.
- ③ 특별회원 : 연구소의 설립과 운영에 공로가 큰 사람으로 하며 운영위원회에서 결정한다.

제6조(회원의 권리) 회원은 연구소 시설을 이용하고, 학술연구·세미나·학술대회 등 연구소의 활동에 참여할 수 있으며, 각종 간행물을 받을 수 있다.

제7조(회원의 의무) 회원은 다음의 의무를 지닌다.

- ① 본 연구소의 운영규정 및 제 규약의 준수
- ② 회비와 기여금 등 제 부담금의 납부
- ③ 기타 운영 규정에 규정된 사항

제8조(회원의 탈퇴) 회원은 자유의사에 따라 연구소 회원을 탈퇴할 수 있다. 회원이 탈퇴의사를 구두 또는 서면으로 표시한 날을 탈퇴일로 한다.

제9조(회원의 제명) 회원이 연구소의 사업에 심각한 장애를 초래하거나 명예를 훼손하는 경우 운영위원회의 의결을 거쳐 제명할 수 있다.

제 3 장 임 원

제10조(임원의 종류와 정수)

- ① 연구소에 다음의 임원을 둔다.
 1. 연구소장 1인
 2. 운영위원 6인 이상 12인 이하. 운영위원 중에 총무위원 등 실무담당위원을 둘 수 있다.
- ② 연구소는 운영위원회의 의결에 따라 약간 명의의 고문과 자문위원을 둘 수 있다.

제11조(임원의 선임)

- ① 연구소장은 운영위원회에서 선출하며, 천문학회장이 임명한다.
- ② 운영위원은 운영위원회에서 선출한다. 실무담당위원은 연구소장이 운영위원 중에서 임명한다.

제12조(임원의 임기)

- ① 임원의 임기는 3년으로 하며 연임할 수 있다.

제13조(임원의 해임) 임원이 연구소의 운영규정 및 내규에 명시된 사항을 위반했을 때에는 운영위원회의 의결을 거쳐 해임할 수 있다. 단, 연구소장은 운영위원회의 의결을 거쳐 천문학회장이 해임한다.

제14조(연구소장의 직무)

- ① 연구소장은 연구소를 대표하고 연구소의 모든 업무를 총괄한다.
- ② 연구소장은 운영위원회의 의장이 된다.
- ③ 연구소장이 유고시에는 총무위원이 그 직무를 대행한다.

제 4 장 운영위원회

제15조(구성) 운영위원회(이하 운영위)는 연구소장과 운영위원으로 구성한다. 필요한 경우 운영위원이 아닌 회원이 배석할 수 있다.

제16조(구분 및 소집)

- ① 운영위의 회의는 정기회의와 특별회의로 구분하며 연구소장이 이를 소집한다.
- ② 정기회의는 일 년에 두 번으로 하며, 6월과 12월에 개최한다.
- ③ 특별회의는 소장 또는 운영위원 3인 이상이 요구할 때 개최한다.

제17조(의결정족수) 운영위는 재적위원 과반수의 출석으로 개의하고 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부 동수일 경우에는 의장이 결정한다.

제18조(의결사항) 운영위는 다음의 사항을 심의·의결한다.

- ① 회원과 임원에 관한 사항
- ② 주요 사업의 계획과 운영에 관한 사항
- ③ 예산과 결산에 관한 사항
- ④ 운영규정변경에 관한 사항
- ⑤ 재산관리에 관한 사항
- ⑥ 기타 운영위의 의장이 본 연구소의 운영상 중요하다고 판단하여 부의한 사항

제 5 장 재정 및 회계

제19조(재정) 연구소의 재정은 회비, 기여금, 기부금, 기타 수입금으로 자체적으로 충당

한다.

제20조(회계연도) 연구소의 회계연도는 1월 1일로부터 12월 31일까지로 한다.

제21조(사업계획 및 예산편성) 연구소의 사업계획 및 예산편성은 운영위원회에서 결정하고, 천문학회 이사회에 보고한다.

제22조(서류의 보관) 운영위원회에서 결정한 서류 및 기타 일체의 회계장부는 연구소 사무실에 보관한다.

제 6 장 보 칙

제23조(규정변경) 규정을 개정하고자 할 때에는 운영위원회의 위원 3분의 2 이상의 동의를 받아야 한다.

제24조(해산) 연구소를 해산하고자 하거나, 독립하고자 할 때에는 운영위원회의 위원 전원의 동의를 받아야 한다.

제25조(잔여재산의 귀속) 연구소가 해산 또는 독립할 때에는 연구소 운영위원회가 마련한 잔여재산의 처리방안을 천문학회 이사회의 승인을 거쳐 시행한다.

부 칙

제1조 이 규정에 정하지 않은 사항은 운영위원회의 의결로 규정을 정하여 시행하거나, 천문학회의 정관과 규정을 따르거나, 사단법인에 관한 규정에 따른다.

제2조 운영위원회 초대 위원들은 천문학회 부설기관으로 편입되기 전의 기존 연구소 이사회의 이사들로 한다. 2007년 4월 12일 현재 소남연구소의 임원 명단은 다음과 같다.

분 류	이 름	소속 및 직위
소 장	윤홍식	서울대 천문학과 명예교수
이 사	문중양	서울대 국사학과 교수
	박창범	고등과학원 물리학부 교수 (총무이사)
	유성초	충북대 물리학과 교수
	이면우	춘천 교대 교수
	이용복	서울 교대 과학교육과 교수
	이용삼	충북대 천문우주학과 교수
	이종각	
	전용훈	소남연구소 전문연구원
	홍승수	서울대 천문학과 교수

제3조 본 규정은 한국천문학회 부설기관으로 편입된 날로부터 시행한다.

사단법인 한국 천문학회 분과세칙

광학천문분과 운영 세칙

제1조(목적) 이 세칙은 한국천문학회 광학천문분과의 구성과 운영에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(활동사항) 본 분과는 광학천문(가시광선 및 근적외선) 분야에서 다음과 같은 활동을 한다.

1. 학술 모임개최 및 그 교류
2. 광학천문 관련기관간 협력 및 공동연구 추진
3. 국내 광학천문 발전계획 논의
4. 밤하늘의 보호 및 광해 대책
5. 광학천문 연구 및 관련기술 진흥에 대한 지원과 건의
6. 기타 본 분과의 운영상 필요하다고 인정되는 사항

제3조(구성) ① 분과의 회원은 광학천문에 관심을 갖는 한국천문학회 회원으로 하고 분과의 운영을 위하여 분과위원장 1인과 10인 내외의 분과운영위원 및 간사 1인으로 구성되는 분과운영위원회를 둔다. 단, 분과의 운영 등에 대한 자문을 위하여 1~2인의 고문을 둘 수 있다.

② 위원장은 분과총회에서 직접 선출하며, 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다. 운영위원 및 간사는 위원장이 위촉한다.

③ 분과 활동의 필요에 따라 상설위원회나 한시적인 위원회를 둘 수 있으며, 이들의 설립과 구성은 운영위원회에서 정한다.

제4조(위원장) ① 위원장은 분과의 업무를 총괄하며 분과총회 및 운영위원회를 소집하고 회의의 의장이 된다.

② 위원장은 다음사항을 분과총회에 보고하여야 한다.

1. 선임된 임원의 명단
2. 분과의 운영사항

제5조(운영위원회) 운영위원회는 제2조의 분과 활동사항에 대한 안건을 심의·의결하고 주요 결정사항은 위원장이 분과총회에 보고한다.

제6조(총회소집) 정기총회는 한국천문학회 춘계학술대회 기간 중에 개최하며 그 외는 분과위원장 또는 분과의 운영위원회에서 필요하다고 판단되는 경우 소집한다.

제7조(재정) 분과의 운영에 필요한 재정의 일부를 한국천문학회에서 보조를 받을 수 있으며 회원들로부터 소정의 연회비를 받는다.

부 칙

이 세칙은 이사회의 승인을 받은 2003년 10 월 1일부터 유효하다

우주전파분과 운영 세칙

제1조(목적) 이 내규는 한국천문학회 우주전파 분과위원회의 구성과 운영에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(활동사항) 본 분과위원회는 전파천문 분야에서 다음과 같은 활동을 한다.

1. 학술 모임개최 및 그 교류
2. 전파천문 관련기관간 협력 및 공동연구 추진
3. 국내 전파천문 장래계획 논의
4. 전파천문 주파수대역 보호
5. 전파천문 연구 및 관련기술 진흥에 대한 지원과 건의
6. 기타 본 분과회의 운영상 필요하다고 인정되는 사항

제3조(구성) ① 분과위원회 회원은 전파천문에 관심을 갖는 한국천문학회 회원으로 한다.

② 위원장은 분과총회에서 직접 선출하며 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다. 운영위원 및 간사는 위원장이 위촉하고 운영 등의 자문을 위하여 1~2인의 고문을 둘 수 있다

③ 분과위원회는 그 운영을 위하여 운영위원회를 두고 위원장 1인, 간사 1인, 운영위원 15인 이내로 구성한다.

제4조(위원장) ① 위원장은 분과위원회 업무를 통리하며 분과총회 및 운영위원회를 소집하고 회의의 의장이 된다.

② 위원장은 다음사항을 총회에 보고하여야 한다.

1. 선임된 임원의 명단
2. 분과위원회의 운영사항

제5조(운영위원회) 운영위원회는 제2조의 분과위원회 활동사항에 대한 안건을 심의 및 의결하고 주요 결정사항은 위원장이 분과총회에 보고한다.

제6조(총회소집) 정기총회는 한국천문학회 춘계학술대회와 추계학술대회에 개최하며 그 외는 위원장이 필요하다고 인정될 때 소집한다.

제7조(재정) 위원회의 운영에 필요한 재정의 일부를 한국천문학회에서 보조를 받을 수 있으며 회원들로부터 연회비를 받는다.

부 칙

이 내규는 전파천문 분과위원회 총회의 승인을 받은 1999년 월 일부터 유효하다.

부 칙('07. 4. 13.)

이 내규는 분과위원회 총회의 승인을 받은 2007년 4월 13일 부터 시행한다.

우주환경분과 운영 세칙

제1조(목적) 이 내규는 한국천문학회 우주환경 분과의 구성과 운영에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(활동사항) 본 분과는 우주환경 분야에서 다음과 같은 활동을 한다.

1. 학술 모임개최 및 그 교류
2. 우주환경 관련 기관 간 협력 및 공동연구 추진
3. 국내 우주환경 분야 장래계획 논의
4. 우주환경 연구 및 관련기술 진흥에 대한 지원과 건의
5. 기타 본 분과회의 운영상 필요하다고 인정되는 사항

제3조(구성) ① 분과 회원은 우주환경에 관심을 갖는 한국천문학회 회원으로 하고 분과는 위원장 1인, 운영위원 10인 이내와 간사 1인을 둔다. 단, 분과 운영 등에 대한 자문을 위하여 1~2인의 고문을 둘 수 있다.

② 위원장은 분과총회에서 직접 선출하며, 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다. 운영위원 및 간사는 위원장이 선출한다.

제4조(위원장) ① 위원장은 분과 업무를 총괄하며 분과총회 및 운영위원회를 소집하고 회의 의장이 된다.

② 위원장은 다음사항을 총회에 보고하여야 한다.

1. 선임된 임원의 명단
2. 분과의 운영사항

제5조(운영위원회) 운영위원회는 제2조의 분과 활동사항에 대한 안건을 심의·의결하고 주요 결정사항은 위원장이 분과총회에 보고한다.

제6조(총회소집) 정기총회는 한국천문학회 춘계학술대회와 추계학술대회에 개최하며 그 외는 위원장이 필요하다고 인정될 때 소집한다.

제7조(재정) 분과의 운영에 필요한 재정의 일부를 한국천문학회에서 보조를 받을 수 있다.

부 칙

이 내규는 우주환경 분과 총회의 승인을 받은 1999년 월 일부터 유효하다.

행성계과학분과 운영 세칙

제1조 (목적). 이 세칙은 한국 천문학회 행성계 과학 분과의 활동, 구성 및 운영에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조 (활동사항). 본 분과는 행성계 과학 분야의 연구 진작을 위하여 다음과 같은 활동을 한다.

행성계 과학 관련 학술회의 개최 및 출판물 간행
행성계 과학 관련 학술 자료의 조사, 수집 및 교환
행성계 과학 관련 연구자의 협력 및 공동 연구 추진
행성계 과학 연구 및 관련 기술의 진흥에 관한 논의
기타 본 분과의 목적 달성에 필요하다고 인정되는 사항

제3조 (구성).

분과의 구성원(이하 “회원”으로 칭하기로 함.)은 행성계 과학에 관심을 갖는 한국 천문학회 회원 중 본 분과에 가입한 자로 한다.

분과의 운영을 위하여 회원 중 1인의 분과위원장, 5인 내외의 평의원, 3인의 간사로 구성되는 분과운영위원회를 둔다. 단, 분과의 운영 등에 관한 자문을 구하기 위하여 1인 또는 2인의 고문을 둘 수 있다.

간사진은 회무간사, 학술간사, 편집간사로 구성한다.

위원장과 평의원은 분과총회에서 선출하며, 임기는 2년으로 하되 연임할 수 있다. 간사는 위원장이 위촉한다.

분과 활동의 필요에 따라 상설 위원회나 한시적 위원회를 둘 수 있으며, 이들의 설립과 구성은 분과운영위원회에서 정한다.

제4조 (위원장).

위원장은 분과 업무를 총괄하며 분과총회 및 분과운영위원회를 소집하고 그 회의의 의장이 된다.

위원장은 다음 사항을 분과총회에 보고해야 한다.

분과 운영위원 및 고문의 명단
분과의 운영에 관한 사항

제5조 (운영위원회). 분과운영위원회는 제2조의 분과 활동 사항에 관한 안건을 심의·의결하고, 위원장은 주요 결정 사항을 분과 총회에 보고한다.

제6조 (총회소집). 정기총회는 한국천문학회 춘계 학술대회 기간 중에 개최하며, 임시총회는 위원장 또는 운영위원회에서 필요하다고 판단되는 경우에 위원장이 소집한다.

제7조 (재정). 한국 천문학회로부터 분과 운영에 필요한 재정의 일부를 보조 받을 수 있으며 회원은 소정의 회비를 납부해야 한다.

부 칙

이 세칙은 한국 천문학회 이사회의 승인을 받은 날로부터 유효하다.

한국천문학회 포상위원회 규정

I. 한국천문학회 학술상

1. 배경과 목적

한국천문학회 회원들 중 지난 10 년간 학문적 업적이 뛰어난 학자에게 수여함.

2. 선정 기준

(가) 당해 년을 포함한 지난 10 년간의 JKAS와 PKAS 논문 발표 실적

(나) 국내 학술활동 5년 이상

(다) 박사 학위자

(라) 수상 시점 국내거주자

(마) 국제적 학술지 논문 발표 실적

4. 선정 절차

(가) 천문학회 회원들의 추천

(나) 포상위원회에서 심의하여 수상자 결정

5. 심의 자료 및 절차

(가) 지난 10년 동안 JKAS와 PKAS에 논문을 발표한 실적이 있는 한국천문학회 회원의 학술적 업적을 조사

(나) 학술지, 제 1 저자, 공동저자 별로 가중치를 정하여 지난 10 년간 학술활동을 정량화하여 유자격자 선정

(다) 국외 학술활동 (ADS 파악 SCI 논문 기준)이 우수한 회원으로 압축

(라) JKAS 논문 및 제 1 저자 여부 등도 고려

(마) 주저자 논문의 인용회수 고려

6. 기타

(가) 2010년 4월 8일 제정

II. 한국천문학회 공로상

제정 2010년 4월 8일

1. 목적

한국 천문학회의 발전에 크게 기여하신 회원 및 비회원의 공적을 기리기 위하여 제정하였음.

2. 수상자 선정

(가) 포상위원회는 퇴임하신 원로 회원을 공로상 수여 대상자로 추천

(나) 천문학회 회원은 천문학회 발전에 큰 공로를 세운 회원 및 비회원을 추천할 수 있으며, 포상위원회에서 피추천인의 공적을 심의하여 추천여부를 결정

(다) 이사회는 포상위원회에서 추천된 공로상 후보의 공로상 수여 여부를 결정

3. 기타

공로상 수상자에게는 정기 총회에서 공로패를 수여

III. 한국천문학회 젊은 천문학자상

1. 배경

한국천문학회에서 40세 이하의 회원들에게 수여하였던 학술상의 명칭이 2007년도에 신설된 소남 학술상과 혼동의 여지가 있으므로 명칭과 성격을 조정하고자 함

2. 목적

학문적 업적이 뛰어난 40세 미만의 학회 회원에게 수여

3. 선정 기준

- (가) 당해 년을 포함한 지난 3년의 JKAS 및 PKAS에 논문 게재 실적
- (나) 당해 년을 포함한 지난 3년 동안 학회의 학술대회 발표실적
- (다) 6월 30일 기준으로 40세 미만
- (라) 국내 학술활동 2년 이상
- (마) 석사 학위 이상
- (바) 수상 시점 국내거주자
- (사) 국제 학술지의 논문 발표 실적도 추가적으로 고려함

4. 선정 절차

- (가) 천문학회 회원의 추천 또는 포상위원회 위원의 추천
- (나) 포상위원회에서 심의하여 수상자 결정

5. 심의 자료 및 절차

(가) 심의활용 자료

- JKAS, PKAS
- 천문학회보
- ADS

(나) 선정 절차

- 당해 년도를 포함한 지난 3년간 JKAS와 PKAS에 논문을 발표한 40세 미만의 한국 천문학자의 학술업적 조사
- 학술논문, 학술발표, 제 1 저자, 공동저자 별로 가중치를 정하여 지난 3년간 학술활동을 정량화하여 상위 10명 중 유자격자 선정
- 상위 10명 중 국외 학술활동 (ADS 파악 SCI 논문 기준)이 우수한 회원으로 압축
- JKAS 논문 및 제 1 저자 여부 등도 고려

6. 기타

- (가) 제정 2007년 8월
- (나) 개정 2010년 4월 8일

IV. 한국천문학회 소남학술상

1. 소남학술상 제정배경

고 유경로 교수를 기리고자 유 교수의 자제인 충북대 물리학과 유성초 교수께서 천문학회에 기금을 기부하였으며, 이 기금의 과실금으로 2년에 한 번씩 학문적 업적이 출중한 분에게 학술상을 수여하기로 하였음.

소남 학술상은 고 유경로 교수의 작고 10주년이며 탄생 90주년이 되는 2007년부터 한국천문학회 정기 총회에서 수여함.

2. 소남학술상 수상자 선정 기준

40세 이상의 중견 천문학자 중에서 학문적 업적과 대외활동을 통하여 한국 천문학의 위상을 높이는 데 남다르게 기여한 천문학회 회원에게 수여함

3. 학술상 재원 및 상금

재원: 고 유경로 교수님 기부금

상금 200만원 및 상패

4. 선정 절차

(가) 천문학회 회원 전체와 포상위원의 추천을 받아 후보 선정

(나) 피 추천자에 대하여 포상위원회에서 학문적 업적 및 천문학회 기여도 등을 심의하여 수상자를 선정함

V. 한국천문학회 셋별상

1. 목적

학생 회원들이 JKAS (Journal of the Korean Astronomical Society)에 좋은 논문을 게재하여 JKAS 및 한국천문학회의 발전에 기여하도록 격려함.

2. 후원

(주) SELAB (대표: 오승준 회원)

3. 상금/상품

50만원

4. 후보 자격

국내 대학/대학원에 수학 중인 회원으로서 조사대상 기간 (봄 학술대회: 전년도 7월-12월; 가을 학술대회: 당해년도 1월-6월) 동안 JKAS에 논문을 게재한 회원

5. 선정 기준

(가) 제 1 저자 여부

(나) 논문의 수준

(다) 논문의 피인용 가능성

(라) 총 저자의 수 : 적을수록 우선

(마) 쪽 수: 너무 짧은 논문은 배제

(바) 재학 상태: 전일제 학생 우선

6. 선정 절차

포상위원회에서 토의를 거쳐 선정함

7. 기타

2006년 봄 학회에서 회원들의 투표를 통해 셋별상으로 명칭 결정

사단법인 한국천문학회

제48차 정기 총회

한국천문학회 제48차 정기총회

일시 : 2011년 10월 6일(목) 17:40 ~ 19:00

장소 : 제주 샤인빌리조트 팜파스 홀

1. 개회선언 학회장 김갑성
2. 회무보고 총무이사 진 호
3. 재무보고 재무간사 이서구
4. 감사보고 감사 민영기
5. 분과 및 위원회보고 각 위원장
6. 안건 1. 신임 회장 및 이사 선출 학회장 김갑성
7. 안건 2. 감사 선출 학회장 김갑성
8. 안건 3. 2012년 예산안 승인 학회장 김갑성
9. 기타 토의 사항 학회장 김갑성
10. 폐회선언 학회장 김갑성

회 무 보 고

1. 이사회

(1) 회의 개최

2011년도 제 1 차 (4월 7일) 충북대학교

2011년도 제 2 차 (10월 6일) 제주 샤인빌리조트

(2) 주요 의결, 논의사항

가) 학회운영 및 사업비 집행 의결

나) 공로패 수상논의

다) 신입회원인준(2011년 1차: 30명, 2차: 27명)

라) 논문상 제정 논의

마) 2012년 가을 학술대회 개최장소 결정

바) 2012년도 예산안 승인

사) 각 위원회 운영규정 의결

2. 학술대회 개최

(1) 2011 한국천문학회 봄 학술 발표대회

일시: 2011년 4월 07일(목) - 4월 08일(금)

장소: 충북대학교 개신문화관

참석: 298명

발표논문: 129편

(2) 가을 학술 발표대회

일시: 2011년 10월 05일(수) - 10월 07일(금)

장소: 제주 샤인빌리조트

참석: 380명(추정)

발표논문: 206편

3. 학술지 및 정기간행물 발간

(1) JKAS, Vol 44, No. 1, 2, 3, 4호 발간

(2) PKAS, Vol 26, No. 1, 2, 3호 발간

(3) 천문학회보, 제36권 1호 발간

결산보고서

(2011.1.1~ 2011.9.20)

수 입		지 출	
회비	9,583,564	공과금	9,185,245
연회비	9,061,669	국내	1,000,000
가입비	511,895	IAU회비	8,185,245
분과회비	10,000	외부지원금	22,990,000
지원금	39,490,000	용역사업비 (천문서적번역)	19,000,000
한국과학기술단체총연합회	33,500,000	WRC-12 용역(정현수)	3,990,000
한국전파진흥협회 WRC-12	4,990,000	소규모워크샵	2,561,420
한국과학기술정보연구원	0	장기발전위원회워크샵	2,561,420
한국천문연구원-천문서적번 역사업(2010년입금됨)	0		
기업채상금후원및기타	1,000,000	학회지발간	9,969,900
학회지구독료	1,225,204	JKAS	3,868,700
국내	800,000	PKAS	2,301,200
국외	425,204	천문학회보	3,800,000
논문게재료	9,510,000	학술대회	8,834,070
JKAS	4,950,000	총계	8,734,070
PKAS	4,560,000	추계	100,000
학술대회	40,931,111	인건비	20,292,945
총계(등록및만찬비)	14,491,546	사무원	11,126,864
추계(등록및만찬비)	26,439,565	퇴직적립금	1,071,240
홍보 및 광고료	7,700,000	편집간사	7,628,061
기업광고	1,000,000	퇴직적립금	466,780
연구홍보	6,700,000	수용비 및 관리비	10,532,139
이자	887,191	유지 및 관리비	2,144,210
예금	12,861	우편비	3,228,200
세금환급	874,330	출장비	1,049,200
기타	14,389	회의비	877,400
용어집구매대행	14,389	편집위원회지출	3,233,129
전기이월	60,286,293	9월 20일 학회잔액	85,262,033
합 계	169,627,752	합 계	169,627,752
특별회계	167,427,111	특별회계	167,427,111
소남학술상	34,124,419	소남학술상	35,415,693
소남학술상이자	1,291,274	*(2011.10.19)	
정기예금원금	67,901,411	정기예금	70,651,418
정기예금이자	2,750,007	*(2012.03.03)	
정기예금원금	40,000,000	정기예금	41,360,000
정기예금이자	1,360,000	*(2011.10.25)	
SWG지원금 (2005년입금)	20,000,000	SWG지원금잔액	5,768,350
		SWG지원금지출	14,231,650

2012년도예산(안)			
수 입		지 출	
회비	8,500,000	공과금	10,000,000
지원금	36,000,000	국내	1,000,000
(한국과학기술단체총연합회-학술대회, 학술발행지원금)	30,000,000	IAU회비	9,000,000
(한국과학기술단체총연합회-IAU회비)	5,000,000	위원회 및 분과지원금	20,000,000
(한국과학기술정보연구원)	1,000,000	위원회 및 분과지원금	20,000,000
		학회지발간	18,200,000
논문게재료	13,000,000	JKAS	7,200,000
		PKAS	4,000,000
학회지구독료	1,200,000	천문학회보	7,000,000
		학술대회	56,000,000
학술대회	62,000,000	춘계	19,000,000
춘계(등록및만찬비)	22,000,000	추계	37,000,000
추계(등록및만찬비)	40,000,000	인건비	28,500,000
		내부	28,500,000
홍보 및 광고료	9,000,000	수용비 및 관리비	10,000,000
		유지 및 관리비	3,500,000
이자	1,000,000	우편비	2,500,000
		출장비	2,000,000
기타		회의비	2,000,000
전기이월금	60,000,000	차기이월금	48,000,000
합 계	190,700,000	합 계	190,700,000
올림픽아드	275,700,000	올림픽아드	275,700,000
특별회계	168,246,371	특별회계	168,246,371
소남학술상	35,415,693	소남학술상	34,832,321
(이자 세전 4%)	1,416,628	*(2012.10.19)	
2011년 소남학술상금	- 2,000,000	정기예금	70,617,467
정기예금원금	67,901,411	*(2013.03.07)	
(이자 세전 4%)	2,716,056	정기예금	42,796,582
정기예금원금	41,150,560	*(2012.10.25)	
(이자 세전 4%)	1,646,022	SWG지원금잔액	5,768,350
SWG지원금(2005년입금)	20,000,000	SWG지원금지출	14,231,650

(*:정기예금만기일)

결산보고서

(2011.1.1~2011.9.20)

수입		지출	
회비	9,583,564	공과금	9,185,245
연회비	9,061,669	국내	1,000,000
가입비	511,895	IAU회비	8,185,245
분과회비	10,000		
지원금	39,490,000	외부지원금	22,990,000
한국과학기술단체총연합회	33,500,000	용역사업비(천문서적번역)	19,000,000
한국천파진흥협회 WRC-12	4,990,000	WRC-12 용역(정현수)	3,990,000
한국과학기술정보연구원	0	소규모워크샵	2,561,420
한국천문연구원-천문서적 번역사업	0 (2010년입금됨)	장기발전위원회워크샵	2,561,420
기업체상금후원및기타	1,000,000		
학회지구독료	1,225,204	학회지발간	9,969,900
국내	800,000	JKAS	3,868,700
국외	425,204	PKAS	2,301,200
		천문학화보	3,800,000
논문게재료	9,510,000		
JKAS	4,950,000	학술대회	8,834,070
PKAS	4,560,000	총계	8,734,070
학술대회	40,931,111	추계	100,000
총계(등록및만찬비)	14,491,546		
추계(등록및만찬비)	26,439,565	인건비	20,292,945
		사무원	11,126,864
홍보 및 광고료	7,700,000	퇴직적립금	1,071,240
기업광고	1,000,000	편집간사	7,628,061
연구홍보	6,700,000	퇴직적립금	466,780
		수용비 및 관리비	10,532,139
이자	887,191	유지 및 관리비	2,144,210
예금	12,861	우편비	3,228,200
세금환급	874,330	출장비	1,049,200
기타	14,389	회의비	877,400
용어집구매대행	14,389	편집위원회지출	3,233,129
전기이월	60,286,293	9월 20일 학회잔액	85,262,033
합계	169,627,752	합계	169,627,752
특별회계	167,427,111	특별회계	167,427,111
소남학술상	34,124,419	소남학술상	35,415,693 *(2011.10.19)
소남학술상이자	1,291,274	정기예금	70,651,418 *(2012.03.03)
정기예금원금	67,901,411	정기예금	41,360,000 *(2011.10.25)
정기예금이자	2,750,007	(*:정기예금만기일)	
정기예금원금	40,000,000	SWG지원금잔액	5,768,350
정기예금이자	1,360,000	SWG지원금지출	14,231,650
SWG지원금(2005년입금)	20,000,000		

99

年 月日	摘 録	要 約	收入金額 수입금액	支出金額 지출금액	差引殘 차인잔
		감사 보고서			
	1.	한국천문학회 2011년도 1월 1일부터 9월 20일까지의 회계감사 결과를 보고합니다.			
	2.	수입과 지출의 모든 회계가 제반 규정대로 적법하게 자질없이 집행되었음.			
	3.	계획된 사업에 대한 예산집행도 항리적으로 이루어졌음.			
	4.	학회 장기발전 계획 수립에 수고하신 분들의 노고를 치하하고 계획의 차질없는 실행을 위해서 회장님과 회원 여러분들이 함께 노력해 주길 바랍니다.			
		2011. 9. 22.			
		감사인명기			
		오병권			

결 산 보 고 서

(2010.1.1 ~ 2010.12.31)

수 입		지 출	
회비	9,615,437	공과금	8,748,818
연회비	9,168,692	국내	1,000,000
가입비	311,354	IAU회비	7,748,818
분과회비	135,391	외부지원금	8,864,120
지원금	71,706,000	WRC-12 용역	8,864,120
한국과학기술단체총연합회	24,740,000	소규모워크샵	1,318,950
한국천문연구원-IYA외부인력용역	9,986,000	학회발전전략워크샵	1,318,950
한국과학기술정보연구원	1,000,000	학회지발간	23,976,100
한국천문연구원-천문서적번역사업	20,000,000	JKAS	8,558,440
기업체상금후원및기타	15,980,000	PKAS	7,667,660
학회지구독료	949,155	천문학회보	7,750,000
국내	697,965	학술대회	31,467,774
국외	251,190	준계	7,673,695
논문게재료	16,210,000	추계	23,794,079
JKAS	12,060,000	인건비	29,155,510
PKAS	4,150,000	사무원	15,367,900
학술대회	31,516,790	퇴직적립금	1,520,860
준계(등록및만찬비)	13,407,078	편집간사	11,418,290
추계(등록및만찬비)	18,109,712	IYA용역직원	848,460
홍보 및 광고료	11,250,000	수용비 및 관리비	17,911,010
기업광고	3,500,000	유지 및 관리비	4,159,480
연구홍보	7,750,000	우편비	3,047,240
이자	1,121,185	출장비	2,503,070
예금	17,765	회의비	2,369,710
세금환급	1,103,420	편집위원회지출	5,831,510
기타	23,982	12월31일 학회잔액	100,286,293
용어집구매대행	23,982	합계	221,728,575
전기이월	79,336,026	특별회계	120,995,483
합계	221,728,575	소남학술상	34,124,419
특별회계	120,995,483	소남학술상이자	1,291,274
소남학술상	34,124,419	정기에금원금	63,581,706
소남학술상이자	1,291,274	정기에금이자	1,998,084
정기에금원금	63,581,706	SWG지원금(2005년입금)	20,000,000
정기에금이자	1,998,084		
SWG지원금(2005년입금)	20,000,000		
		합계	221,728,575
		특별회계	120,995,483
		소남학술상	35,415,693
		정기에금	65,579,790
		(*:정기에금만기일)	
		SWG지원금잔액	10,370,350
		SWG지원금지출	9,629,650

年 月日	摘 録	要 約	収 入 金 額 수 입 금 액	支 出 金 額 지 출 금 액	差 引 殘 額 차 인 잔 액
		감사 보고서			
		1. 한국천문학회 2010년도 1월 1일부터 12월 31일까지의 회계 감사 결과를 보고합니다.			
		2. 수입과 지출의 모든 회계가 제반 규정대로 적법하게 차질없이 집행되었음.			
		3. 계획된 사업에 대한 예산집행도 합리적으로 이루어졌음.			
		4. 학회의 규모가 커짐에 따라 지출 요구가 커지고 있음에 따라 필요 자금의 획득을 위하여 회장단은 자원 확보를 위한 노력과 사업 확충에 진력해 주시기 바랍니다.			
		2010년 1월 10일			
		감사 인 명 기			
		오 병 련			

위원회보고서

JKAS 편집위원회

1. JKAS 편집위원회

2011년 현재 한국천문학회지 편집위원회의 현재 인적 구성은 다음과 같다.

위원장	박창범 (고등과학원)		
편집실	편집실장 정영주, 영문교정자 8		
위원1	박영구 (경북대)	위원8	김웅태 (서울대)
2	손영종 (연세대)	9	김종수 (천문연)
3	이희원 (세종대)	10	이석영 (연세대)
4	채종철 (서울대)	11	임명신 (서울대)
5	한석태 (천문연)	12	서경원 (충북대)
6	Jeremy Lim (Hong Kong)	13	Yuri Litvinenko (Waikato)
7	Munetaka Ueno (ISAS/JAXA)		

2. JKAS의 현 위상

(1) 학술지 인정 여부: 국내 등재 학술지. 국제 SCIE 학술지.

(2) Impact factor 0.474: 2011년 6월 ISI web of knowledge의 Journal Citation Reports에 발표된 천문학 저널 54개 중에 impact factor 0.474로 순위 48위. 2010년의 0.292에서 상승.

참고로 Impact factor 상위부터 주요 천문학 저널의 순서는 ARAA(27.4), ApJS(15.2), AA rev(15.44), ..., ApJ(7.436), JCAP(6.50), MNRAS(?), PASJ(일본학회지, 5.606), AJ(4.55), A&A(4.41), PASA(호주학회지 1.59), Solar Phys(3.39), Icarus(3.81), PASP(3.33),...(중략)... RAA(중국학회지, 0.849)

3. JKAS Homepage 및 관련 문서

(1) Homepage: <http://jkas.kas.org>

(2) 관련문서: JKAS homepage에 다음 문서들이 게시되어 있음.

- Author Guideline (투고 규정)

- Paper Review Guide (심사 규정)

- Ethics Policy (윤리 규정)

- Publication Rules (출판 규정)

- 각종 양식: JKAS style file 및 sample file, referee report form, copyright assignment form, publication charge form

4. JKAS의 출판 현황

JKAS는 2008년부터 년 6회, 짝수 달에 출판하고 있음. 독립적 JKAS 서버 (jkas.kas.org) 운영.

(1) On-line 출판: JKAS Homepage (고등과학원 서버)와 KISTI server에 1968년 1권1호부터 현재까지 전 권 공개.

(2) 인쇄본 출판: 한국천문학회원들과 구독 기관에 배부. 학회사무실에 25권 보관.

(3) ADS 검색 엔진 등록: 매호마다 ADS에 출판 자료와 색인 자료 제공. ADS 검색과 논문 다운로드 가능 (무료).

(4) 출판 규정: email 투고(jkas@kias.re.kr). 년 6회 짝수 달 출판. 영문교정 서비스 제공. 게재승인 후 1달 이내 출판. 온라인 출판은 게재승인 후 3주 이내. 논문게재료 쪽당 5만원 (칼라 인쇄는 쪽당 10만원, 온라인 출판은 모두 칼라본). 별채본 50부당 10만원. KISTI, ISI, ADS, & NRF에 출판 논문 자료 제공.

(5) 논문 출판 현황

2009년 1-12월: 25편 투고. 19편 출판 (171쪽).

2010년 1-12월: 32편 투고. 20편 출판 (223쪽).

2011년 1-8월: 23편 투고. 16편 출판 (142쪽).

제1저자 지역분포 (2009.02~2010.8 + 2010.10~2011.8):

수도권 12+10, 충청권 11+5, 경상권 3+2, 전라권 1+2, 외국 6+5

(6) Digital Object Identifier (DOI/CrossRef) 등록

2010년 7월: DOI 번호 10.5303/JKAS.2010.43.4.105 부여 받음. DOI만 알면 원문으로 연결됨

2011년 8월: DOI 번호를 <http://dx.doi.org/10.5303/JKAS.2010.43.4.105>와 같은 식으로 수정.

5. 수입 지출 현황

구분	2010 1-12월	2011 1-8월
수입	2,376만원	445만원
	게재료 1,206, 과총국제학술지발행지원 1,170	게재료 445
지출	2,441만원	1,289만원
	인쇄비 716, 인건비 1,142, 기타 583	인쇄비 179, 인건비 797, 기타 313

위원회보고서

PKAS 편집위원회

PKAS(천문학논총) 편집위원회는 2010년 1월에 분리·독립되어 초대 위원회 구성과 운영 체계를 구축하고 중기발전계획을 수립하였으며, 관련 규정을 제·개정하고 홈페이지를 개편 하였습니다. PKAS는 2010년에 4번, 25권 1호(3월), 25권 2호(6월), 25권 3호(9월), 그리고 25권 4호(12월)가 발간되었습니다. 편집위원회는 서지정보의 수준 제고를 위해 그동안 저자 권, DOI 번호, ISSN 번호, PKAS URL 등을 논문 첫 쪽에 포함시켰습니다.

PKAS는 2011년에도 26권 1호(3월)와 26권 2호(6월)가 이미 발간·배포되었으며 조만간 26 권 3호가 발간되어 회원님들께 배포될 예정입니다. 학술지 평가에 대비한 조치로 ‘천문학 논총 투고안내’에 다음과 같은 내용을 포함시켰습니다: ‘천문학논총은 사)한국천문학회 연구윤리 규정을 따른다.’ 아울러 DOI 등록기관인 ‘crossref’의 새로운 정책으로 DOI(Digital Object Identifier, 온라인상의 디지털 지적 재산에 부여하는 기호체계) 표기 방식이 변경되었으며 과총 학술진흥팀의 요청에 따라 PKAS의 DOI 표기를 26권 3호부터 다음과 같이 변경 하였습니다.

DOI: 10.5303/PKAS.2011.26.3.xxx' → '<http://dx.doi.org/10.5303/>~'. 참고로, 회원님께서서는 출간된 논문을 PKAS 홈페이지(<http://pkas.kas.org>) 내 ‘전자저널’ 코너 뿐만 아니라 이 DOI 번호로 웹상에서 내려받으실 수 있습니다.

PKAS 편집위원회의 중기목표는 PKAS를 등재(후보)지로 만드는 것입니다. 이러한 목표아래 저희는 서지정보 개선과 아울러 정시발간을 위해 노력해 왔습니다. 천문학논총에 투고된 논문은 게재승인이 된 이후에도 편집·교정, 저자확인, 학회지 발간승인, 그리고 인쇄과정을 거치게 됩니다. 그렇기 때문에 PKAS가 정시에 발간되기 위해서는 발간일 기준으로 최소한 3 주 전에 게재가 승인된 논문만을 대상으로 할 수밖에 없습니다. 회원님들께서는 이점을 참고하셔서 논문을 투고해 주시면 고맙겠습니다.

학술지의 등재(후보) 심사기준은 점차 강화되고 있는 추세입니다. 2011년 기준으로 관련 평가는 크게 ‘체계평가’, ‘주제전문가평가’, ‘패널평가’ 이렇게 3단계로 나뉘어 있습니다. 저희 PKAS는 안타깝게도 아직 체계평가를 통과할 만한 수준에 도달하지 못하였습니다. 그 주된 요인으로는 논문 수부족에 따른 제한된 발간 회수를 들 수 있습니다. 현실적으로 이 부분을 개선하기 위한 방법은 워크숍 프로시딩을 특별호로 발간하는 것입니다. 또 다른 문제는 논문의 제1저자를 기준으로 하고 있는 논문투고자의 국내·외 분포도입니다. 현재 PKAS에 실리는 논문의 대부분은 한국천문연구원이 위치해 있는 충청권으로부터 투고되고 있습니다. 타 지역에 계신 회원님과 워크숍을 기획·준비하고 계신 회원님의 적극적인 협조를 부탁드립니다.

기타 편집위원회 업무와 관련하여 ‘학술지편집인 워크숍’(6월 28일, 과총회관), ‘학술 단체지원사업 권역별 설명회’(7월 20일, 한국연구재단), ‘천문학회 임원연찬회’(8월 25일 - 26일, 부여), ‘사)한국과학학술지편집인협의회 창립총회’(9월 21일, 과총회관) 등에 참석하였으며, 적절한 의견 개진과 발표가 있었습니다.

위원회보고서

포상위원회

1. 포상위원회 구성

위원장: 김상준
위원: 이상각, 이용삼
간사: 성환경

2. 본 학회가 수여하는 학술상 수상자 선정 사항

2011년 봄 학술대회

- 2011년 3월: 제 11회 셋별상 수상자 선정
권영주 회원 (충북대학교 천문우주학과)
- 2011년 4월: 제 12회 우수포스터상 수상자 선정
한혜림 회원 (충북대학교 천문우주학과)

2011년 가을 학술대회

- 2011년 7월: 학회에서 시상하는 상의 수상자 선정
제 12회 셋별상 : 수상자를 선정하지 않음
제 14회 젊은 천문학자상 : 수상자를 선정하지 않음
제 2회 학술상 : 강혜성 회원 (부산대학교 지구과학교육과)
제 2회 소남학술상 : 천문석 회원 (연세대학교 명예교수)
- 2011년 10월: 제 13회 우수포스터상 수상자 선정
가을 학술대회 동안 선정 예정

3. 외부단체 시상 후보자 추천 (선정)

- 2010년 11월 한국연구재단 “이달의 과학기술자상” 추천
- 2011년 6월 한국과학기술단체 총연합회 “제 21회 과학기술우수논문상”
수상 : 김철희 회원 (전북대학교 과학교육과)
- 2011년 7월 한국여성과학기술총연합회 “미래인재상” 추천
- 2011년 8월 한국연구재단 “올해의 여성과학기술자상” 추천
- 2011년 9월 한국연구재단 “제13회 한국과학상” 추천 (예정)

4. 포상위원회 규정 및 각종 포상규정 제정 및 개정

위원회보고서

한국천문올림피아드위원회

한국천문올림피아드위원회 활동 개요

기간	국내대회 관련 행사	국제대회 관련 행사	운영위원회 활동	IAO-2012 개최 준비
1월 ~ 3월	■ 겨울학교 (1/17-28, 국립고흥청 소년 우주 체험 센터)	■ 2011년 천문올림피아드 국제대회 참가 한국대표 선발 최종시험 실시 (3/12) ■ 2011년 천문올림피아드 국제대회 참가 한국대표 선발 (3/25)	■ 제 30차 전체운영위원회 회의 (3/25)	■ 제 1차 조직위원회 workshop (2/10-11, 하이원리조트) ■ 광주광역시와의 협약식 (2/24, 광주관광컨벤션뷰로)
4월 ~ 6월	■ 제 11회 KAO 1차 선발	■ 봄 인터넷 교육 1차(5/13-27) 2차(8/1-8) ■ 국제과학올림피아드 발대식 (7/5, 은행회관 컨벤션홀)	■ KAO 1차 선발 사정회의 (5/30) ■ KAO 교육분과 회의 (6/17)	■ 제1차 조직위원회 회의 (6/23, 한국천문연구원)
7월 ~ 9월	■ KAO 1차 선발자 교육 -주말교육 (7/16-17, 송암 스페이스센터) -온라인 교육 (7-9월) -여름인터넷 교육 1차(8/1-8) 2차(8/9-16) ■ KAO 심층면접심사 (8/13, 서울대학교)	■ 제 11기 여름학교 (8/6-12, 서울대학교) ■ IOAA 대표 최종교육 (8/16-19, 서울대학교) ■ 제 5회 IOAA 참가 (8/23-9/5, 폴란드, 카토비체) ■ IAO 대표 최종교육 (9/14-22, 서울대학교) ■ 제 16회 IAO 참가 (9/22-10/1, 카자흐스탄, 알마티)	■ KAO 심층면접 준비 및 출제회의 (8/12) ■ KAO 2차 선발 사정회의	■ IAO 의장 한국 방문, 행사지 실사 (7/21-27, 광주일대) ■ APRIM 참석 IAO 2012 홍보 (7/25-30, 태국 치앙마이) ■ 제 2차 조직위원회 workshop (9/16-17, 서울대학교 호암교수회관)
10월 ~ 12월 (예정)	■ 가을 인터넷 교육 (10월-12월)	■ APAO 대표 최종교육 (11월 초) ■ 제 7회 APAO 참가 (11/7-15, 카자흐스탄, 아크토베)	■ 제 31차 전체운영위원회 회의 (10월) ■ 제 32차 전체운영위원회 회의 (12월)	■ IAO 2012, D-1 YEAR 행사 및 개최도시위원회 위촉식 (10/18, 무등파크호텔) ■ 제 3차 조직위원회 workshop

천문올림피아드 위원명단 (2010-2011)

직위	성명	소속
위원장	안홍배	부산대학교
부위원장	이형목	서울대학교
사무국장	김유제	천문학회
자문위원	우종욱	교원대학교
자문위원	민영기	경희대학교
자문위원	윤홍식	서울대학교
자문위원	홍승수	고흥청소년우주체험센터
교육분과 책임위원	이명균	서울대학교
선발분과 책임위원	강용희	경북대학교
위원	이용복	서울교육대학교
위원	임인성	천문연구원
위원	박수종	경희대학교
위원	박용선	서울대학교
위원	오규동	전남대학교
위원	김봉규	천문연구원
위원	이명현	천문연구원
위원	이희원	세종대학교
위원	박명구	경북대학교
위원	구본철	서울대학교
위원	민영철	한국천문연구원
위원	권석민	강원대학교
위원	이상각	서울대학교
위원	임명신	서울대학교
위원	조정연	충남대학교
당연직(천문연구원장)	박석재	천문연구원
당연직(교과부 창의인재육성 과장)	이진규	교육과학기술부
당연직(창의재단 영재교육지 원실장)	신이섭	한국과학창의재단
당연직(천문학회장)	김갑성	경희대학교

IAO 2012 한국 조직위원회 명단 (2011-2012)

직위	성명	소속
위원장	이형목	서울대학교
총무분과위원회	안홍배	부산대학교
	김유제	한국천문학회
	임명신	서울대학교
행사분과위원회	민영철	한국천문연구원
	임인성	한국천문연구원
	박종철	조선대학교
	이명현	한국천문연구원
	윤태석	경북대학교
학술분과위원회	이상각	서울대학교
	권석민	강원대학교
	이희원	세종대학교
홍보분과위원회	강용희	경북대학교
	박종철	조선대학교
	이서구	한국천문연구원
자문위원회	우종옥	전 한국교원대학교
	박영아	한나라당 의원
당연직(창의재단 영재교육지원실장)	신이섭	한국과학창의재단
당연직(교과부 과학기술인재관)	이진석	교육과학기술부

[2011년 1월 - 3월]

1. 국내대회 관련 행사

[1] 제10기 겨울학교

- 가) 일시 및 장소 : 2011년 1월 17일 ~28일 (12일간), 국립고흥청소년우주체험센터
- 나) 대상 : 2010년 KAO 2차 선발자 및 국제대회 입상자 52명
(중학생 22명, 고등학생 30명)
- 다) 내용 : 천문학 전반에 걸친 이론 및 실습 교육 실시
- 라) 강사 : 홍승수, 강윙희, 이용삼, 이용복, 구본철, 이상각, 한인우, 임인성, 유용재, 이희원, 박용선, 안홍배, 김유제

2. 국제대회 관련 행사

[1] 2011년 천문올림피아드 국제대회 참가 한국대표 최종선발 시험

- 가) 일시 및 장소 : 2011년 3월 12일, 서울대학교 천문학과
- 나) 대상 : 제 10기 겨울학교 참가자 46명
- 다) 내용 : 겨울학교 강의 내용에 근거한 필기시험
- 라) 채점 : 이상각, 박원기, 김유제

[2] 2011년 천문올림피아드 국제대회 한국대표 선발 사정회의

- 가) 일시 및 장소 : 2011년 3월 25일, 서울대학교 천문학과
- 나) 대상 : 최종선발시험을 치른 46명
- 다) 내용 : 2011년도 IAO(8명), IOAA(5명), APAO(8명) 참가 한국대표 선발

3. 운영위원회 활동

[1] 제 30차 전체운영위원회 회의

- 가) 일시 및 장소 : 2011년 3월 25일, 서울대학교 천문학과
- 나) 참석자 : 안홍배, 이형목, 이상각, 강윙희, 이용복, 임인성, 이명균, 박용선, 이희원, 임명신, 박수종, 김유제 (12인)
- 다) 안건
 - 1. 2010년도 사업 결산 및 2011년도 예산계획 보고
 - 2. 제 11회 한국천문올림피아드(KAO) 개최 관련 사항 논의
 - 3. IAO-2012 개최 준비 진행상황 보고
 - 4. 기타 (사무국 운영 관련 논의 등)

4. IAO-2012 개최 준비

[1] 제 1차 조직위원회 workshop

- 가) 일시 및 장소 : 2011년 2월 10~11일, 강원도 하이원 리조트
- 나) 참석자 : 이형목, 안홍배, 이상각, 강윙희, 이희원, 임인성, 박종철, 김유제, 정해진 (9인)
- 다) 안건
 - 1. 2010년도 예산 결산
 - 2. 광주광역시와의 협약 체결
 - 3. 조직위원회 인선/발족 및 활동 계획

[2] 광주광역시와의 협약식

- 가) 일시 및 장소 : 2011년 2월 24일 광주관광컨벤션뷰로

나) 참석자 : 이형목, 안홍배, 박종철, 김유제, 정해진

다) 안건

1. 상호협력 협약서 체결
2. 기타 개최 준비 관련 논의

[2011년 4 - 6월]

1. 국내대회 관련 행사

[1] 제 11회 KAO 1차 선발

- 가) 일정 : 2011년 4월 7일 ~5월 6일 (12일간), 국립고흥청소년우주체험센터
나) 대상 : 중학생 2, 3학년, 고등학생 1, 2학년
다) 방법 : 서류전형 (생활기록부, 추천서, 자기소개서, 교과 및 활동영역 기록부)
라) 추천서/자기소개서 평가위원 : 이상각, 박용선, 강윤희, 이용복, 임인성, 김유제.

2. 국제대회 관련 행사

[1] 봄 인터넷 교육

- 가) 일정 : 1차(5월 13일~27일), 2차(8월 1일~ 8일)
나) 대상 : 2011년도 국제대회 참가 대표학생 21명
다) 내용 : 대표교육의 일환으로서 이메일로 과제 공지 및 제출

[2] 2011 국제과학올림피아드 발대식

- 가) 일시 및 장소 : 7월 5일(화) 오후 3:00~4:30, 은행회관 컨벤션홀
나) 참가자 : 김갑성(천문학회장), 강윤희(한국대표단장), 김유제, 정해진, IAO 대표학생 8명 및 가족, 지도교사 등

3. 운영위원회 활동

[1] KAO 1차 선발 사정회의

- 가) 일시 및 장소 : 5월 30일 오후 3:30~5:30, 서울대 19동 207호
나) 참석자 : 강윤희, 이상각, 박용선, 임인성, 김유제
다) 선발자 수 : 총 151명 (중등부: 37명, 일반고부: 59명, 과학고부: 55명)

[2] KAO 교육분과회의

- 가) 일시 및 장소 : 6월 17일 오후 4:30~6:30, 서울대 19동 206호
나) 참석자 : 이명균, 안홍배, 이상각, 이용복, 이희원, 임명신, 박수중, 김유제
다) 안건 :
 1. 2011 KAO 1차 선발자 교육
 2. 2011 국제대회 참가 대표교육
 3. 2012년 제 11기 겨울학교의 개최장소 논의
 4. 천문올림피아드 국가대표 출신 학생(연구회)의 진로 지도 관련 논의
 5. 천문올림피아드 장기발전계획에 대한 논의

4. IAO-2012 개최 준비

[1] 제 1차 조직위원회 회의

- 가) 일시 및 장소 : 6월 23일 오후 4:30-6:00, 한국천문연구원 세종홀 1층 대회의실
- 나) 참석자 : 이형목, 안홍배, 강윙희, 민영철, 임인성, 이희원, 박종철, 김유제, 정해진
- 다) 안건 :
 - 1. 2011년도 제 1분기(3월-5월) 사업 활동보고
 - 2. 제 2분기(6월-8월) 활동계획 수립 및 토의
 - 3. 기타 논의

[2011년 7월 - 9월]

1. 국내대회 관련 행사

[1] KAO 1차 선발자 교육

- 가) 주말교육 : 7월 16일-17일, 송암스페이스센터,
1차 교육대상자 중 기초관측교육 희망자 38명.
- 나) 온라인 동영상 교육 : 7월 ~ 9월,
천문학 강의 기초(18개) 및 심화 과정(22개) 동영상 강좌 오픈
- 다) 여름인터넷 교육 : 1차 (8월 1일~8일), 2차 (8월 9일~ 16일)
이메일로 과제 공지 및 제출, 2차 선발에 반영

[2] 2011 제11회 KAO 심층면접

- 가) 일시 및 장소 : 8월 13일(토) 8:00 ~ 17:00, 서울대학교 43-1동
- 나) 참가학생 : 1차 선발자 중에서 면접신청자 103명
- 다) 면접심사위원 : 우종옥, 강윙희, 이상각, 안홍배, 최승언, 이용삼, 박용선, 이강환, 이용복

2. 국제대회 관련 행사

[1] 제 10기 여름학교

- 가) 일시 및 장소 : 8월 6일~12일, 서울대학교 19동(천문전공) 및 과천과학관
- 나) 대상 : 국제대회 참가 대표학생 21명 (IAO 8명, APAO 8명, IOAA 5명)
- 다) 강사 : 이상각, 성환경, 안홍배, 김유제, 강윙희, 이희원, 김봉규, 이강환

[2] 국제 천문학 및 천체물리 올림피아드(IOAA) 대표 최종교육

- 가) 일시 : 8월 16일 ~ 19일
- 나) 장소 : 서울대학교 19동(천문전공), 과천과학관
- 다) 대상 : IOAA 참가 대표학생 5명
- 라) 강사 : 이용복, 김유제, 임명신, 이강환

[3] 제 5회 국제 천문학 및 천체물리올림피아드(IOAA) 참가

- 가) 일 시 : 8월 22일 ~ 9월 5일
- 나) 장 소 : 폴란드, 카토비체
- 다) 참가자 : 안홍배(단장), 김유제 고등학생 5명
- 라) 결과 : 한국 8위 (은2, 동2, 장려상 1)

- [4] 국제천문올림피아드(IAO) 최종교육
 - 가) 일시 및 장소: 9월 14일 ~ 21일, 서울대학교 천문학 전공
 - 나) 대상 : 제 16 회 IAO 대표학생 8명
 - 다) 내용 : 국제대회 기출문제 풀이 및 관측실습
- [5] 제 16회 국제천문올림피아드(IAO) 참가
 - 가) 일 시 : 9월 22일 ~ 10월 1일
 - 나) 장 소 : 알마티, 카자흐스탄
 - 다) 참가자 : 강윉희(단장), 김유제, 정해진, 황태주(한국과학창의재단), 김민정(교육과학기술부), 김형구(한국연구재단) 및 대표학생 8명

3. 운영위원회 활동

- [1] 제 11회 KAO 심층면접 준비 및 출제회의
 - 가) 일시 및 장소 : 8월 12일(금) 오후 4시~8시 서울대학교 호암관
 - 나) 참석자 : 안홍배, 이상각, 최승연, 이용복, 김유제, 이강환, 우종욱, 이용삼.
 - 다) 안건 : 면접심사 오리엔테이션 및 출제 문제 검토

4. IAO-2012 개최 준비

- [1] IAO 의장 한국방문, 행사 후보장소 실사
 - 가) 일 정 : 7월 21일 ~ 27일
 - 21일(목)~ 22일(금) : 중소기업 호남연수원(학생 숙박장소 후보), GIST 오통관 & 문화예술회관(개회식 장소 후보), 생태공원 및 광주동초등학교 충효분교(관측시험 장소 후보), 광주과학관(대중행사 장소 후보), 무등산 입석대(탐방장소 후보) 무등Park 호텔(인솔자 숙박장소 후보)
 - 23일(토)~24일(일) : 고흥 청소년우주체험센터, 나로도 발사센터(탐방장소 후보)
 - 26일(화) : 부시장 면담 및 기자감담회
 - 나) 참석자 : 이형목, 박종철, 김유제, 정해진
- [2] IAO 2012 홍보를 위한 APRIM 참석
 - 가) 일 정 : 7월 25일 ~ 27일, 김유제 사무국장
- [3] 제 2차 IAO 2012 조직위원회 workshop
 - 가) 일시 및 장소 : 9월 16일~17일, 서울대학교 호암교수회관
 - 나) 참석자 : 이형목, 우종욱, 이상각, 강윉희, 안홍배, 민영철, 임인성, 박종철, 이희원, 임명신, 권석민, 김유제, 정해진
 - 다) 안건 :
 1. 2011년도 제 2분기(6월~8월) 사업 활동보고
 2. IAO 2012 조직위 확대 및 대회 상세 일정 논의
 3. 제 4분기(9월~12월) 활동계획 수립 및 토의
 4. 기타 논의

[2011년 10월 - 12월] (예정)

1. 국내대회 관련 행사

[1] 가을 인터넷 교육

가) 기간 : 10월 초 ~ 12월

나) 대상 : 2011년도 천문올림피아드 KAO 2차 선발자

다) 내용 : 3차에 걸친 이메일로 과제 공지 및 제출,
2012년도 국제대회 대표 선발에 반영

2. 국제대회 관련 행사

[1] 제 7회 아시아-태평양 천문올림피아드(APAO) 최종교육 및 대회 참가

가) 교육 일시 : 11월 초순, 4~5일, 서울대학교

나) 대회 일정 및 장소 : 11월 7일 ~ 15일, 아크토베, 카자흐스탄

다) 참가자 : 이상각(단장), 이희원(부단장) 및 대표학생 8명

3. 운영위원회 활동

[1] 제 31차 전체운영위원회 회의

가) 일시 및 장소 : 10월 중순, 서울대학교 천문전공

[2] 제 32차 전체운영위원회 회의

가) 일시 및 장소 : 12월 중순, 서울대학교 천문전공

4. IAO-2012 개최준비

[1] 제 3차 조직위원회 workshop

가) 일시 및 장소 : 11월 26-26일, 서울대학교

위원회보고서

한국 IAU 운영위원회

1. 조직

International Astronomical Union(IAU)에는 현재 70개국이 회원국으로 참여하고 있으며, 약 10047명의 개인 회원(약 90개국)이 가입되어 있다. 우리나라는 1973년에 가입했으며 현재 110명의 천문학자가 IAU 회원으로 등록되어 있고 (한국 대표: 이명균 회원), 분담금 2구좌를 내는 Category II에 속해 있다. 20개가 넘는 나라가 우리보다 많은 분담금을 내고 있다.

2. 제11차 Asian-Pacific Region Meeting of IAU (APRIM) 개최

2011년 7월26일-29일에 태국 치앙마이에서 제11차 APRIM이 개최되어 약 400명의 천문학자가 참석하였다. 많은 우리나라 천문학자가 이 학회에 참석하였다. APRIM 과학추진위원회에서 2014년에 열릴 제12차 APRIM의 개최국으로 우리나라를 추천하였다.

3. 제28차 IAU 총회 예정

제27차 IAU General Assembly가 2012년8월20일-31일에 중국의 베이징에서 열릴 예정이다. 이 기간에 8개의 심포지엄 (IAUS 288 Astrophysics from Antarctica, IAUS 289 Advancing the physics of cosmic distances, IAUS 290 Feeding compact objects: Accretion on all scales, IAUS 291 Neutron stars and pulsars: Challenges and opportunities after 80 Years, IAUS 292 Molecular Gas, Dust, and Star Formation in Galaxies, IAUS 293 Formation, detection, and characterization of extrasolar habitable planets, IAUS 294 Solar and astrophysical dynamos and magnetic activity,

IAUS 295 The intriguing life of massive galaxies), 18개의 Special Session (SpS1 Origin and complexity of massive star clusters, SpS2 Cosmic evolution of groups and clusters of galaxies, SpS3 Galaxy evolution through secular processes, SpS4 New era for studying interstellar and intergalactic magnetic fields, SpS5 The IR view of massive stars: the main sequence and beyond, SpS6 Science with large solar telescopes, SpS7 The impact hazard: current activities and future plans, SpS8 Calibration of star-formation rate measurements across the electromagnetic spectrum, SpS9 Future Large Scale Facilities, SpS10 Dynamics of the star-planet relations, SpS11 IAU Strategic Plan and the Global Office of Astronomy for Development, SpS12 Modern views of the interstellar medium, SpS13 High-precision tests of stellar physics from high-precision photometry, SpS14 Communicating astronomy with the public for scientists, SpS15 Data intensive astronomy, SpS16 Unexplained spectral phenomena in the interstellar medium, SpS17 Common Special Session: Strategies & approaches for increasing light pollution awareness & education around the globe and: Astronomical site protection and the menace of blue-rich lighting, SpS18 "Hot Topics" for each week), 그리고 7개의 Joint Discussion (JD1 The highest-energy gamma-ray universe observed with Cherenkov telescope arrays, JD2 Very massive stars in the local universe, JD3 3-D views of the cycling Sun in stellar context, JD4 Ultraviolet emission in early-type galaxies, JD5 From meteors and meteorites to their parent bodies: Current status and future developments, JD6 The connection between radio

properties and high-energy emission in AGNs, JD7 Space-time reference systems for future research)이 열릴 예정이다.

제29차 IAU General Assembly는 2012년8월3일-14일에 미국의 호놀룰루에서 개최될 예정이다.

위원회보고서

학술위원회

1. 학술 위원회의 임무

학회가 주관하는 정기 학술대회 프로그램의 기획, 학회를 통하여 개최하고자하는 학술대회 개최비용 지원 심의, 기타 학회장이 요구하는 학술활동 업무를 지원하는 것이다. 현재의 학술위원회는 구본철(위원장), 김종수(간사), 박장현, 성환경, 이명현, 임명신, 최광선 회원으로 구성되어 있으며, 위원 및 위원장의 임기는 2011년 말까지이다. 학술위원과 더불어 조보영 사무과장이 정기학술대회 프로그램 편성의 실무를 도와주고 있다.

2011년에는 다른 해와 마찬가지로 2월과 8월에 온라인 회의를 개최하여 춘추계학술대회의 초청 강연자를 결정하고, 학술대회 프로그램의 편성을 토의하였다. 초청 강연자는 학술위원 뿐만 아니라 일반 회원들의 추천을 받아 결정하고 있다. 봄학술대회에서는 총 125편 (전체 초청 발표 1편, 세션별 초청 발표 7편, 박사 학위 논문 발표 5편, 구두 발표 90편, 포스터 발표 23편)의 발표가 있었다. 제주도에서 2박 3일간 개최될 예정인 가을학술대회에는 이보다 많은 논문 발표가 있을 것으로 기대된다. 이번 가을학술대회는 특히 일본천문학회와 공동으로 태양 및 우주환경 분야 특별 세션을 열기로 하였다.

4월 7일과 6월 28일, 두 번의 오프라인 회의를 통해서 학술대회 프로그램을 개선하는 방안에 대해서 토의하였다. 토의된 사안은 두 가지로서 (1) 늘어나는 구두 발표를 수용하는 방안과 (2) 포스터 세션을 활성화하는 방안이었다. 전자와 관련해서는 초록신청을 받을 때, “구두발표”를 없애고 대신 “구두 또는 포스터 발표” 항목을 만들고, 학술위원회에서 구두 발표를 선정하도록 변경하였다. 그리고, 초록 마감을 2주일 앞당기기로 하였다. 한편, 포스터 세션을 활성화하는 방안으로는 세션 간의 휴식 시간을 30분 이상으로 하고, 별도로 1시간정도의 포스터 세션을 마련하도록 하였다. 이 이외에 초청발표를 늘리고, 포상위원회에 우수 포스터상을 늘리는 것을 제안하도록 하였다. 그리고, 학술위원회 규정을 만들어 학회 규정에 포함하도록 제안하기로 하였다.

위원회보고서

우주관측위원회

우주관측위원회는 2002년에 발족되어 그동안 많은 활동을 수행하였다. 역대 위원장으로는 김상준(2002~05), 이명균(2006~07), 한원용(2008~09), 김영수(2010~11) 순으로 이어졌다.

최근의 활동으로는, 춘계 학술발표회가 열렸던 2011년 4월 8일에 청주에서 관심 있는 회원들이 모임을 가졌다. 이 모임에는 총 8명이 참석하였다 (김영수, 박상영, 윤석진, 이대희, 이서구, 이형목, 정웅섭, 조경석 (가나다 순)). 10년이 지난 위원회의 목적과 현황에 대해 모임에서 논의되었던 내용을 바탕으로 정리하여 보고한다.

우주관측위원회의 목적은 ‘효율적인 우주관측을 위하여 회원간 정보교류와 유기적 연구 개발 및 인력양성 방안을 도출함’으로 설정하였다. 여기서 “우주관측”이란 인공위성 등 우주에서 관측하기 위한 기기를 개발하고 이를 이용하여 천체 관측 및 자료처리 등을 수행하는 연구개발 활동을 말한다.

우주관측 관련한 활동들을 관련 연구개발 사업들을 위주로 살펴보았다. Gallex 은하진화 탐사선을 비롯하여, FIMS, AKARI, CIBER, UFFO 등이 개발되고 활용되었으며, 추후 MIRIS, TRIO-Cinema, SPICA 등이 활용될 예정이다. 또한 HST 등의 외국의 장비를 이용하여 관측 자료를 처리하는 활동도 활발히 진행되었으며, 태양환경을 관측하는 연구개발도 활발히 진행되고 있다. 이들 사업들에 대한 현황과 전망을 정리하였다.

Gallex (Galaxy Evolution Explorer, 은하진화탐사선)

GALEX는 미국(NASA, Caltech), 프랑스(LAM), 한국(연세대)이 공동운영하는 자외선 우주망원경 미션이다. 지금까지 발사된 총 55기 이상의 소, 중, 대형 우주망원경 중 자외선 관측이 가능한 것은 (1) NASA 최초의 우주망원경 시리즈인 OAO, 네덜란드의 우주천문학 위성인 ANS, 유럽우주국과 NASA의 협력에 의한 IUE, 러시아의 우주망원경 시리즈인 Orion, Galaktika, Astron, Glazar(이상 1960년대~1980년대), (2) NASA의 HST(1990), (3) 우주왕복선상에서 수행된 Astro 미션(1990, 1995), 그리고 (4) NASA의 FUSE(1999) 등이 있다. 이 중 현재 HST를 제외한 모든 미션들은 임무가 종결되었으며, HST도 2004년 STIS가 기능을 상실하면서 현재 SBC(Solar Blind Camera)에서 극히 제한적인 FUV 영상 관측만 가능한 상황이다. 따라서 GALEX 위성은 현재 자외선 영역에 특성화된 유일한 우주망원경이다.

2003년 4월 28일 성공적으로 발사된 GALEX 자외선 우주관측위성은 6개월간의 시험운용을 마치고, 2004년부터 현재까지 상시 관측모드에서 자외선 측광 및 분광 관측을 수행하고 있다. FUV 모드는 2010년 초에 종료되었고, 현재는 NUV 영상관측을 지속하고 있다. GALEX는 당초 29개월로 계획되었던 미션이었으나 NASA의 1차(2004년), 2차(2006년) 및 3차(2008년) 평가에서 수월성을 인정받아 2012년까지 미션이 연장된 상태이다. 발사 후 2009년까지 GALEX의 총 관측시간은 크게 주요임무인 Baseline Mission Surveys와 Extended Mission Surveys, 천문학자들이 제안하여 관측 시간을 얻어 사용하는 Guest Investigator(GI) Program으로 나뉘어 계획되었다. 주요 Survey Mission은 다시 All-sky Imaging Survey, Medium Imaging Survey, Deep Imaging Survey, Nearby Galaxy Survey, 그리고 분광탐사인 Medium Spectroscopic Survey로 나뉜다. 2009년 중반까지 Baseline Missions Surveys를 완료하였고, 그 후 현재까지 Extended Mission Survey가 진행 중이다. GI Program은 Cycle 1(2005년)부터 Cycle 6(2010년)까지 총 240여 개의 프로그램이 선정되었고, 그 중 대부분의 관측은 이미 완료되었으며, 현재 Cycle 6의 관측이 수행 중이다.

GALEX가 관측한 자료들은 한국 측 연구 인력을 포함한 GALEX 국제공동연구팀이 우선적으로 사용한 이후에 MAST(Multimission Archive at Space Telescope Science Institute)를 통

해 국내외 천문학자들에게 공급되고 있다. 2004년 5월 0.5 TB 용량의 Galex Release 1(GR1)이 공개되었고 2006년 초에는 약 1.5 TB 용량의 GR2가 공개되어 GR1을 대체하였다. 2007년 초에 GR2와 비슷한 용량의 GR3가 공개되었으며, 2008년에는 대폭 개선된 GALEX 자료처리 자동화 시스템을 사용한 GR4 자료가 공개되었다. 2011년 8월 현재 MAST 데이터베이스를 통해 GR6 까지 국제학계에 공개되어 있다.

FIMS (Far-ultraviolet IMaging Spectrograph)

FIMS는 2003년 9월 27일에 러시아, 플레세츠크 우주기지에서 발사된 과학기술위성 1호(STSAT-1)의 주 탑재체로 우리 은하에 분포하는 고온(수만~수백만)의 플라스마로부터 발생하는 원자외선 영역의 방출선 관측을 주 목적으로 하고 있다. 과학기술위성 1호의 총 질량은 약 106Kg이고 주 탑재체인 FIMS의 질량은 약 20Kg이다. 과학기술위성 1호의 버스시스템 개발은 인공위성연구센터에서 전담하고, FIMS는 한국천문연구원, 한국과학기술원, University of California at Berkeley가 공동으로 개발하였다.

FIMS는 $8^{\circ} \times 5'$ 크기의 개구(aperture)를 통해 들어온 빛을 parabolic cylinder mirror를 통해 집광한 후 rotation of ellipse 형태의 회절격자로 분산시킨 후 MCP(Micro Channel Plate)를 통해 증폭된 신호를 검출하는 구조를 가지고 있다. 스캐닝방식으로 대상 천체로부터 방출되는 광자를 검출하며 영상과 분광신호를 동시에 기록한다. 주 파장영역은 900-1150Å 과 1330-1730Å 이며 각 밴드의 분해능은 각각 2.0Å 과 3.5Å 이다.

과학기술위성1호는 고도 690km의 태양동주기 궤도에서 100분의 주기를 갖고 하루에 약 14번 지구 주변을 돌게 된다. 이때 FIMS는 한 궤도 당 약 25분간 관측을 수행하게 되며, 은하 내부의 고온 플라스마의 거시적인 공간 분포에 대한 전천 탐사를 6개월간 수행하였다. 이러한 전천탐사를 통해 분광 및 이미지를 동시에 측정함으로써 C IV 및 O VI 등 중요한 고온 플라스마의 분광선들에 대한 전천지도를 작성하였다. 전천 탐사 수행 후 별 및 지구 대기광에 의한 잡음에 대해 보정하고 전체 하늘을 3도x 3도 픽셀로 나누어 은하의 지도를 재구성하게 된다. 한편, 전천탐사 중에 약 20 여개의 지향 관측을 수행하여 연구 가치가 큰 천체들에 대한 원자외선 분광 및 영상 관측을 수행하였다. 이러한 임무를 통해 FIMS는 세계 최초로 원자외선 대역의 전천지도(all-sky map)를 작성하였다. 또한, 세계 최초로 두 개의 주요 방출선인 OVI(1035 Å) 및 CIV(1555 Å)을 동시에 관측함으로써 잘 알려져 있지 않은 우리 은하의 고온 기체에 대한 성질을 연구하였다.

국내기술을 기반으로 제작되어, 대한민국 최초로 발사되는 천문우주관측 위성으로서 성공적인 임무 수행과 함께 국제 경쟁력 있는 천문 우주관련 연구뿐만 아니라 우주관측 탑재체의 기반 기술 확보 및 과학위성 개발에 한 단계 진보된 역량을 축적하게 되었다. 그 결과, 2006년 6월 우리 은하의 고온 가스 및 성간물질을 관측, 연구한 논문 9편을 국제적 명성의 저널 ApJ Letter에 특별호로 발간하였으며 그 이후로도 20 여 편에 이르는 SCI 논문을 꾸준히 발표하고 있다.

AKARI

AKARI (ASTRO-F의 애칭)는 일본의 우주항공개발기구(JAXA) 산하 우주과학연구본부(ISAS)이 중심이 되어 추진하고 있는 일본의 두번째 적외선 우주망원경이다. AKARI 프로젝트는 일본 우주과학연구 본부(JAXA) 산하 우주과학연구소(ISAS)를 중심으로 한국과 유럽의 여러 나라가 참여하는 국제적인 프로젝트로서, 한국은 서울대학교(책임자: 이형목 교수) 주도로 한국천문연구원, 강원대학교 등에서 이 사업에 대한 참여가 이루어졌다.

위성과 우주 망원경은 ISAS/JAXA를 비롯한 나고야 대학, 동경 대학, 정보통신 연구기구(NICT) 등 일본의 여러 대학 및 연구소에 의해 개발되었다. 그 외에도 일본 내 연구소 및 대학, 유럽 우주국(ESA), 유럽 대학 컨소시엄 [오픈 대학, 임페리얼 대학, 켄트 대학, 서

섹스 대학 (이상 영국), 스톤 연구소, 그로닝겐 대학 (이상 네덜란드)] 등이 소프트웨어 제작 및 과학연구에 기여하고 있다. 특히 서울대학교 천문학과는 2000년부터 일본의 우주과학 연구소에 연구진을 파견하여 AKARI의 관측모의 실험, 자료처리, 관측대상 선정, 기기 모의 실험 등 다양 분야 연구 수행하였다.

AKARI의 대표적인 임무는 탑재된 두 개의 관측기기를 이용하여 6개의 관측밴드로 9-180 μ m 걸쳐 전천탐사를 통해 천구 상에 투영된 전우주의 적외선 이미지를 얻는 것으로 이는 20여 년 전에 IRAS에 의해 행해졌던 적외선 전천탐사 이후 처음으로 있는 적외선 전천탐사이다. 이 전천탐사를 통해 우주의 적외선 광원 카탈로그를 만들어낸다. AKARI는 IRAS 보다 열 배 이상의 감도와 높은 공간분해능을 가지고 있고 관측 가능한 파장영역 또한 IRAS에 비해 훨씬 넓고 다양하다.

2006년 2월 21일에 M-V 로켓에 실려서 발사된 AKARI는 고도 695 km에서 태양동기궤도를 돌았다. 발사 후 Astro-F를 '빛'이라는 의미의 AKARI로 명칭이 변경되었다. 망원경은 구경이 67 cm 로서 초점거리가 4.2 m인 Ritchey-Cretien 형태의 반사망원경이다. 관측기기로는 원적외선 카메라/분광기인 Far-Infrared Surveyor (FIS)와 근적외선 카메라/분광기인 Infra-Red Camera (IRC)가 있다. 냉각제인 액체 헬륨이 고갈된 2007년 8월 26일까지 두 번에 걸친 전천 서버이를 원적외선과 중적외선 파장에서 94% 완수했다. 그리고 3,500개의 목표물을 관측하였다.

CIBER (Cosmic Infrared Background Experiment)

2006년 8월에 “우주용 적외선카메라 개발 및 로켓관측” 과제가 기초기술연구회의 협동 과제로 선정됨으로써 한국천문연구원, 한국기초과학지원연구원, 그리고 경희대학교로 구성된 적외선 연구 그룹이 적외선 우주배경복사 관측 국제 공동 연구인 CIBER에 본격적으로 참여하게 되었다. CIBER 프로젝트는 미국의 캘리포니아 공과대학 (California Institute of Technology, Caltech), 제트추진연구소 (Jet Propulsion Laboratory, JPL) 및 일본의 우주과학연구소 (Institute of Space and Astronautical Science, ISAS) 등이 주축이 되어 진행하는 국제 공동 연구로서, 미국 NASA의 과학로켓에 적외선 카메라 및 분광기를 탑재하여 근적외선 (1-2 μ m) 영역에서의 우주배경복사를 관측함으로써 우주 초기의 별 및 은하에 대한 연구를 수행하려는 목적을 가지고 있다.

우주 초기의 원시성 (종족 III)들이 초기 은하를 형성하면서 오늘날 관측되는 근적외선 파장 대역에 두 가지 특징적인 형상을 남기는데, 하나는 Ly- α 분광 형상이고, 다른 하나는 공간적 비등방성이다. 빅뱅 이후 최초의 별들이 생성되면, 이들 별들에서 방출되는 빛에 의해 성간 공간에 있는 수소 원자가 재이온화 되기 시작한다. 따라서 Ly- α 선(121.6 nm)보다 에너지가 큰, 즉 파장이 짧은 빛은 수소 원자에 의해 차단되게 되며, 원자외선 영역에서의 이러한 형상을 Ly- α 분광 형상이라 한다. 적색편이가 약 10-20에 이르는 우주 초기에서 방출된 이 빛이 오늘날 지구까지 도달하면서 적색편이를 겪게 되어 약 1-2 μ m 정도의 근적외선 영역에서 관측되게 된다.

두 대의 광시야 카메라와 저분산 분광기, 그리고 고분산 분광기로 구성되는 CIBER는 액체 질소를 이용한 cryostat 안에 장착되어 절대 온도 77 K의 온도를 유지한 상태에서 작동된다. 카메라와 분광기에 공통적으로 운용되는 전자부 시스템은 데이터 획득 및 로켓과의 인터페이스를 담당한다. 두 대의 광시야 카메라는 근적외선 우주배경복사 공간 섭동을 측정하며, 저분산 분광기는 근적외선 우주배경복사의 스펙트럼을 관측할 예정이다. 고분산 분광기는 근적외선 우주배경복사의 잡음에 해당하는 태양계 내의 황道光을 정밀 측정하는 것이 목표이다. 근적외선 광시야 카메라는 10 cm 구경을 가지는 굴절망원경으로 77K까지 냉각되어 사용된다. 초점면에는 1024 x 1024 HgCdTe 센서가 장착되어 2도 x 2도의 시야를 7"의 각분해능으로 관측할 수 있게 하였다. 두 대의 광시야 카메라는 각각 0.9 μ m (I band) 및 1.6 μ m (H band) 대역의 파장에 맞추어 설계, 제작된다. 이때 광학계는 전체 시야각에서 수차가 최소화되도록 설계되었다. 저분산 분광기는 0.8-2.0 μ m 파장 영역의 근적외선 배경복사

세기를 정확하게 측정하도록 설계, 제작된다. 저분산 분광기는 구경이 7.3 cm인 굴절 망원경으로 프리즘이 삽입되어 R ~ 20 정도의 분해능을 가진다. 256 x 256 HgCdTe 적외선 센서를 사용하여 한 픽셀의 크기가 40 μm 정도이며, 네 개의 슬릿이 4도의 시야를 60"의 각분해능으로 각각 관측하게 되는데, 하나의 슬릿 당 256 스펙트럼이 나오므로 총 1024 개의 스펙트럼이 관측 가능하다. 고분산 분광기는 7.5 cm의 구경을 가지는 굴절망원경으로 현대역 필터를 이용하여 0.8542 μm 부근의 좁은 영역의 파장을 관측하는데, 패브리-페로 분광기를 삽입하여 파장 분해능이 약 1000 정도가 되도록 분광 관측한다. 저분산 분광기와 마찬가지로 256 x 256 HgCdTe 적외선 센서를 사용하며 시야각이 8.5 x 8.5도로 크기 때문에 픽셀의 각분해능은 2분이 된다.

CIBER는 1차 (2009.2) 및 2차 (2010.7)에 걸쳐 미국 뉴멕시코주 화이트샌드 미사일기지에서 성공적으로 발사되었다. 두 차례의 발사를 거쳐 황도광 관측 연구 논문을 ApJ에 발표하였으며 그 밖에 네 편의 논문을 준비 중이다. 1, 2차 발사 결과를 토대로 CIBER 기기에 대한 수정 보완 후에 2012년과 2013년에 3차 및 4차 발사를 목표로 하고 있다.

한편, CIBER 보다 성능을 10배 이상 개선한 CIBER2가 미국 NASA의 연구 과제로 선정되었으며 이에 따라 한국천문연구원에서도 CIBER2의 참여를 위한 연구 과제 선정에 노력중이다.

UFFO (Ultra-Fast Flash Observatory)

이화여대에서는 Wide Field of View(광시야각), Zoom-in(확대), Tracking(추적) 기능을 동시에 가지는 신개념 추적우주망원경의 제안함으로써, 2006년 교육과학기술부의 창의적연구진흥사업에 선정된 후, 2009년 러시아 인공위성 타티아나-2에 최초의 초소형 멤스망원경 탑재체(MTEL: MEMS Telescope for Extreme Lightning, 5kg)를 발사하였으며, 2011년 말에는 러시아 인공위성 Lomonosov에 20kg의 UFFO Pathfinder를 발사한다. 2015년에는 본격적인 120kg의 UFFO-100을 발사할 계획이다. 이러한 추적망원경의 핵심 소자는 최첨단 반도체 및 MEMS (MicroElectroMechanical Systems: 초미세전기기계 시스템) 기술에 기초하고 있다.

UFFO의 과학적 목표는 감마선폭발(Gamma Ray Burst: GRB)과 같은 극한 우주폭발 현상의 정밀 관측과 규명이며, 특히 NASA의 Swift 인공위성에서도 관측할 수 없는 감마선폭발 극초기 순간의 포착을 시도하고 있으며, 이로써 감마선폭발의 standard candle의 가능성 타진, 그리고 dark burst, short burst, very short burst와 같은 의문의 천체 규명, 나아가 미지의 우주플래시 등의 새로운 현상 발견을 기대한다.

UFFO-Pathfinder는 크게 두 개의 탑재체로 구분되며, 하나는 coded mask를 이용한 X-ray 관측의 UBAT(UFFO Burst Alert Telescope)이며, 17 arcmin 분해능으로 GRB의 방향을 측정한다. 다른 하나는 4 arcsec의 분해능을 가지는 UV/optical 영역의 SMT(Slewing Mirror Telescope)이다. 일 년에 Swift의 70%인 약 60개의 GRB를 관측하나, 기존의 NASA 및 ESA 미션과 달리, 1초 정도로 GRB를 zoom할 수 있어, X-선 트리거 후 수십 초까지의 극초기 순간 afterglow의 정밀 측정을 '최초'로 기대하고 있다. (자세한 것은 uffo.ewha.ac.kr 참조)

UFFO는 국제공동연구로 한국, 미국, 러시아, 대만, 스페인, 덴마크, 노르웨이, 프랑스의 16기관이 참여하며, 이화여대가 PI로써 주도하고 있다. 2015년에 발사 계획인 UFFO-100는 러시아 또는 중국의 위성을 활용, NIR, 분광계 등 더욱 다양한 탑재체가 추가될 것이며, 각 나라들은 한국 주도의 프로젝트에 기여를 확대하고 있으며, 예로 미국 그룹은 NASA의 SALMON 제안서에 UFFO-100 참여를 제안하고 있는 상태이다.

MIRIS (Multi-purpose InfraRed Imaging System)

MIRIS는 과학기술위성 3호(주관기관: 항공우주연구원)의 주탑재체로서 2007년에 한국천문연구원에서 개발이 시작되었다. 국내에서는 최초의 적외선 우주망원경이 될 예정이며, 내년인 2012년 러시아 발사체에 의해 발사되어 1년 정도의 관측을 수행할 계획이다. MIRIS는

0.9 μ m부터 2 μ m를 포함하는 근적외선 영역에서 관측을 수행할 것이며, 이를 위해 두 개의 근적외선 광역필터(I, H 밴드)와 적외선 라인 관측을 위한 하나의 협대역 필터(Paschen α 와 연속선), 암잡음 보정을 위한 알루미늄 재질의 필터를 가지고 있다. 카메라의 주경이 8cm로 작기 때문에, 광시야 관측에 초점을 두어 관측이 이루어질 예정이다. MIRIS의 관측 시야는 3.67도 \times 3.67도이며, 주요한 과학임무는 적외선 우주배경복사 연구를 위한 황도북극영역의 광역필터 관측과 우리 은하면의 Pa α 방출선 서베이가 있다.

근적외선 우주배경복사는 초기 우주에서부터 오는 미약한 적외선 신호이며, 초기의 무거운 별이라고 생각되는 중족III 별로부터 기인한다고 이론적으로 알려져 있다. 적외선 배경원이 비교적 어두운 황도북극영역을 10도 \times 10도 정도로 넓게 관측하여, 이전 연구에서 얻지 못한 근적외선 영역에서 수각도 정도 되는 적외선 우주배경복사의 요동을 관측할 계획이다. 아울러, 황북극과 남극을 매일 모니터링 함으로 정확한 절대값 보정이 이루어질 것이며, 이 자료는 적외선 우주배경복사를 위해 제거되어야 하는 성분인 황도광의 모델링에도 쓰일 예정이다.

우리은하의 약 20%정도의 공간을 차지하는 이온화된 가스는 뜨거운 무거운 별들에 의해 H α 로 보인다고 알려져 왔다. 최근 연구에서부터 H α 방출선은 전자나 먼지입자들에 의한 산란에 의해서도 설명되기도 한다. Pa α 방출선은 H α 에 비하여 먼지에 의한 소광이나 산란에 덜 영향을 받기 때문에, 이온화된 가스에 있어 산란효과를 이해하는데 큰 도움이 될 것이다. 이를 위해 은하면을 Pa α 방출선으로 서베이하여 이온화된 가스의 후보들을 관측하여 H α 관측 자료와의 비교를 통해 이들의 기원에 대해 밝힐 예정이다.

MIRIS는 현재 비행모델을 개발 중에 있으며, 이후 진동과 열 환경시험을 수행할 계획이다. 최종 검보정을 통해 MIRIS 시험을 완료한 후, 과학기술 위성 3호에 탑재되어 2012년 발사를 기다리게 된다.

TRIO-CINEMA (Triplet Ionospheric Observatory-Cubesat for Ion, Neutral, Electron, Magnetic fields)

경희대에서는 2008년 12월부터 중성입자, 전자, 이온을 동시에 측정할 수 있는 초소형 센서(STEIN: Supra-Thermal Electron, Ion and Neutral detector)를 개발하여 이를 3kg, 3W급 초소형위성(CINEMA)에 탑재 발사하는 WCU 사업을 수행하고 있다. CINEMA는 경희대 사업단과 UC Berkeley의 우주과학연구소가 STEIN 공동제작 및 위성개발 운용을 진행하고 있으며 영국 Imperial College에서 제공하는 소형 자기저항(MR: Magnetoresistive) 자력계인 MAGIC 탑재체를 추가하여 3개 기관이 참여하는 사업이다. 국내에서 처음으로 stereo 관측위성을 시도하기 위하여 당초 경희대 WCU 사업에서 2기만 제작을 하려 했으나 2009년 5월에 미국 과학재단(NSF)에 미국 연구팀과 공동으로 제출한 추가 CINEMA 사업 제안서가 성사되어 당해년도 8월부터 1기를 추가하여 총 3기의 위성으로 이루어진 TRIO-CINEMA mission이 최종 진행 중이다. 기존 중대형위성들에 시도된 실험들에 비하여 STEIN은 2-300keV 영역에서 1keV의 최첨단 분해능을 갖는 실험 성능을 갖고 있으며 2012년 중반기에 발사예정이다. 각 위성은 4rpm의 회전속도로써 각각 다른 회전방향축을 갖게 되어 전방위를 감시할 수 있는 자계도 다중위성실험이 성사될 예정이다. 관측 결과는 현재 우주환경 분야에서 가장 주목을 받고 있는 지구주변 공간에서의 고에너지 입자들의 발생 및 분포 변화에 대한 다중관측 기회를 제공할 것이다. 첨단 성능의 초소형 실험 탑재체인 STEIN 연구는 현재 유럽우주국(ESA)에서 계획하고 있는 대형 사업인 Solar Orbiter사업의 입자 측정실험에도 공식적인 공동연구원으로 초빙되어 미국 APL(Applied Physics Lab) 및 독일, 스페인, 프랑스, 핀란드 등 유럽 각국 연구기관들과 함께 태양-금성 궤도의 입자 측정을 수행할 계획이다. 경희대에서는 STEIN array 센서를 개발하여 MAGIC등과 함께 향후 국내 달 탐사 탑재체에 이용할 계획이다.

SPICA (SPace Infrared telescope for Cosmology and Astrophysics)

SPICA는 일본 ISAS/JAXA 주도로 국제협력에 의해 추진되고 있는 차세대 대형 적외선 우주 망원경이다. 3m급의 주경을 가지고 있으며, 망원경을 5K까지 냉각하여 중적외선과 원적외선 영역에서 기존 적외선 우주망원경에 비해 최고의 감도를 가질 것으로 예상되며, 탑재기기 개발과 테스트 완료 후 발사는 2018년으로 계획되어 있다. 은하, 별, 행성, 지구와 생명체의 기원과 진화의 이해와 같은 천문학에서의 큰 이슈들을 해결하는 것을 과학적인 목표로 삼고 있다. SPICA는 3m급의 대형 우주망원경 프로젝트이기 때문에, 큰 예산과 인력이 소요되어 국제 협력으로 추진 중에 있다. 일본은 중적외선 기기 개발과 발사체를, 유럽 ESA (European Space Agency)는 주경 제작, 지상국 지원 및 원적외선 기기 개발을, 한국은 근적외선 기기 개발을, 미국은 원적외선 및 서브밀리 파장대의 분광기 개발을 제안하여 과학적인 요구조건과 탑재 가능성을 맞추기 위해 국제 심사 중에 있다. SPICA 프로젝트에 대한 예산 확보를 위한 일본 내에서의 최종 승인은 내년으로 예정되어 있으며, 유럽에서도 Cosmic Vision에 따라 일본에서의 결정 이후에 최종 승인이 이루어질 것으로 예상된다.

이전에 있었던 일본 적외선 우주망원경 AKARI 프로젝트에서의 협력기반을 토대로 한국이 제안한 근적외선 기기는 정밀 가이드링과 과학 관측을 동시에 담당하는 기기이다. 우주에서의 적외선 관측 장비 개발 경험이 있는 한국천문연구원 주도로 근적외선 기기가 개발될 예정이며, 과학 임무에 대한 연구를 위해서는 서울대학교와 한국천문연구원을 주축으로 다른 대학들과 협력이 이루어질 것이다. 한국 천문연구원에서는 기획연구를 통하여 SPICA에 탑재될 근적외선 기기의 타당성에 대해 검증하였다. 아직 기기 개발을 위한 최종 예산을 획득하지는 못하였지만, 작년에 있었던 국가 대형 장비 로드맵 구축에 있어 최우선적으로 개발되어야 할 중점 대형 연구시설로 선정되어, 이를 바탕으로 정부 예산을 얻기 위해 노력 중이다.

근적외선 기기의 주요 과학임무는 근적외선 우주배경복사의 관측과 우주와 재이온화에 있어 높은 적색편이에서 별생성 역사를 이해하는 것이다. 이를 위해 저분해능 분광 및 이미징을 동시에 수행하는 관측이 이루어질 예정이다. 또한, 개발되는 근적외선 기기는 상대적으로 시스템 자원을 덜 소모하기 때문에, 다른 중적외선 원적외선 기기와 동시 관측이 가능하다. 다른 기기들과의 잘 짜여진 협력 관측을 통하여, 근적외선 기기의 활용도를 높일 계획이다.

태양우주환경 관측프로그램

2013년 태양활동 극대기를 맞아 전세계적으로 ILWS (International Living With a Star)와 같은 태양 및 우주환경 위성공동관측프로그램이 활발히 진행되고 있다. 한편 국내에서는 다음 극대기 (~2015년)를 대비한 태양우주환경 관측위성 개발을 목표로 다양한 기획연구가 진행되고 있다.

태양우주환경 관측은 ILWS (International Living With a Star)와 같은 관측프로그램을 통해 현재 국제적인 공조가 이루어지고 있다. 이 프로그램은 NASA, ESA, JAXA 등 세계 여러 나라의 우주개발 기관이 참여하여 우주환경을 공동으로 관측하고 그 관측자료 및 기술을 공유하는 것을 목표로 하고 있다. 이런 세계적인 흐름에 발맞추어 천문연에서는 2010년부터 ILWS에 가입하여 우주환경 관측위성 개발방안을 모색하고 있으며 이와 별도로 기상청과 전파연구소 등에서도 지구정지궤도 위성에 탑재할 우주환경관측기 개발을 위한 기획연구를 진행하고 있다.

국내의 우주환경 위성관측의 시작은 우리별 1호(1992)와 2호(1993)에 고에너지 입자를 관측하는 탑재체가 실리면서 부터이다. 그 후 우리별 3호(1999)와 아리랑 1호(1999)에 이온층 관측기가 탑재되면서 이들 관측자료를 활용한 다수의 논문이 나왔다. 이런 개발경험을 바탕으로 삼아 2003년 발사된 과학기술위성 1호에는 보다 복잡하고 향상된 성능을 갖춘 우주환경관측 탑재체가 개발되어 탑재되었는데 이를 우주과학패키지 (Space Physics Package:

SPP)라 불리었다. SPP에는 ESA(Electro-Static Analyzer), SST(Solid State Telescope), LP(Langmuir Probe), SM(Scientific Magnetometer)과 같은 여러 관측장비들이 실려 극지방의 우주환경을 성공적으로 관측하였다. 과학기술위성 1호의 과학적 성과는 주로 방사선대의 전자의 가속과 소멸현상연구에 집중되어 있고 대표적 성과로는 (1) 자기장의 수직 및 수평으로 흐르는 전자하강운동 특성연구, (2) 상대론적 전자의 급격한 감소(dropouts)와 지구자기장의 팽창과의 상관성 연구, (3) FUV 오로라 연구 등을 들 수 있다.

이렇듯 우주환경 관측위성의 경우, 1990년대 초부터 크지는 않지만 기반기술 연구가 꾸준히 이루어져 왔음에도 불구하고 아쉽게도 과학기술위성 1호 이후 그럴다할 우주환경관측 탑재체 개발이 이루어지지 않고 있다. 한국천문연구원에서는 중장기 로드맵에 태양우주환경관측 탑재체 개발을 포함하고 이에 대한 타당성 조사를 진행하고 있다. 전파연구소는 2010년도에 전자통신연구소와 공동으로 지구정지궤도 통신위성에 탑재 가능한 우주환경 탑재체 선정을 위한 기획연구를 수행하였다. 최근 기상청에서도 2016년 발사될 예정인 기상위성에 탑재하기 위한 우주환경탑재체 기획연구를 시작하였다.

이상과 같이 많은 우주관측 프로그램은 증가 일로에 있으며 비약적으로 발전할 것으로 예상된다. 이에 학회 차원에서도 발전을 도모할 수 있도록 관심을 가지고 지원을 하여야 할 것이다.

작성자 : 김영수(위원장), 박일홍, 윤석진, 이대희, 이동훈, 정웅섭, 조경석 (가나다 순)

분과보고서

광학천문분과

1. 조직 및 회원

광학천문 분과에는 운영위원회가 위원장(이명균), 간사(전영범), 고문(이상각, 안홍배), 운영위원(김용하, 윤태석, 박창범, 변용익, 성환경, 김호일, 박병곤, 임명신)으로 구성되어, 약 50여명의 회원이 활동하고 있다.

2. 활동사항 보고

(1) 대형망원경 개발 사업

한국천문연구원의 대형광학망원경개발사업(K-GMT)은 25m 거대마젤란망원경(GMT) 국제공동 개발사업의 10% 지분 참여를 골자로 하는 사업이다. 이 사업의 예산은 거대마젤란망원경 건설예산의 10%에 해당하는 \$74M (2009년 기준 740억원, 1\$=1,000원)과 국내 광기기술 개발 및 연구역량 증진을 위한 국내사업비 169억원으로 구성되어 있다. 천문연구원은 교육과학기술부의 지원을 받아 2009년부터 2018년까지 10년간 본 사업을 수행 중이다. 2011년 본 사업에서는 우수 연구인력

확보를 위하여 천문연구원 - 카네기천문대 펠로우 1명 채용 등 박사후연구원 2명을 채용하였고, GMT 시대에 대비한 우수연구그룹 육성을 위하여 두 개의 연구팀을 운영하고 있다. 이들 중 외부은하 연구를 주제로 하여 운영 중인 DREAM (Dedicated Researchers for Extragalactic AstronoMy)팀에서는 남반구의 Magellan 망원경을 비롯한 4m ~ 6m 급 망원경을 이용하여 관측 연구를 수행하고 있다. 다른 하나의 연구팀인 GEMSO (Galactic Ecology of Massive Stars at z=0)는 우리 은하에 있는 무거운 별 탄생에 관한 연구를 수행하고 있으며 호주의 AAT 망원경을 이용하여 관측 연구를 수행하였고 UKIRT, CFHT 등 4m급 망원경을 이용한 심층 연구를 계획 중이다. 천문연구원은 미국 국립광학천문대, 한국표준연구원, 광주과학기술원, 고등기술원 등과 함께 GMT의 부경 시험 모델을 개발하고 있는데 금년에는 설계를 마무리하고 제작준비검토회의(Manufacturing Readiness

Review: MRR)를 9월 22일~23일 이틀간 실시하였다. 이 검토회의에는 GMT의 망원경 총괄 엔지니어인 Michael Sheehan과 NOAO의 조명규박사를 비롯한 국내외 전문가들이 참여하였다. 천문연구원은 미국 Univ. of Texas 및 경희대학교와 함께 GMT 적외선고분산분광기 GMTNIRS의 개념설계연구를 수행하고 있는데, 10월 3일~4일 이틀 동안 GMTNIRS의 개념설계 연구결과 검토회의가 파사데나에서 개최되었다. GMT에서는 금년에 6개의 세대 관측 장비 후보들 중 3~4개를 최종 선정할 예정인데 이 검토회의의 결과가 최종 선정 여부에 반영될 예정이다. GMT에서는 그동안 아리조나대학에서 개발해 온 첫번째 비축비구면 주경이 11월 중 최종 완성될 예정이며 두 번째 주경 제작을 2012년 1월 시작할 예정이다. 한편 GMT 망원경의 자료 처리센터구축을 위한 개념설계 연구는 금년 10월부터 내년 3월까지 하버드 대학교 CfA와 함께 호주 ANU, AAL, 그리고 천문연구원이 공동 수행할 예정이다. K-GMT 과학 기기 워킹 그룹은 GMT 1세대 후보 관측 기기 개념설계 연구를 수행하고 있는 다른 파트너 기관의 위촉을 받아 개발 자문을 수행, 또는 최종 기기 선정을 위한 심사위원으로 참여하고 있고, GMT 핵심연구주체 갱신에도 참여하는 등 국제적으로 활발한 활동을 펼쳤다. GMT 사업은 금년에 George Mitchell 재단으로부터 \$25M를 유치하는 등 안정적으로 사업비를 확보하고 있다. 또한 제작 단계 돌입을 위한 최종 리뷰를 2012년 12월에 하기로 계획하고 있으며 칠레 설치 장소의 부지 정지작업을 금년 중 시작하는 등 사업이 전반적으로 순조롭게 추진되고 있다.

(2) 외계행성 탐색시스템 개발 사업

한국천문연구원은 미시중력렌즈 현상을 이용하여 생명체가 존재할 가능성이 있는 지구형 외계행성 발견을 목표로 외계행성 탐색시스템(Korea Microlensing Telescope Network; KMTNet) 개발 사업을 2009년부터 수행하고 있다. 이 사업에서는 1.6m 광시야 망원경과 수억 화소의 모자이크 CCD 카메라를 시간대가 다른 남반구의 3개 국가(칠레, 남아공화국, 호주)에 설치하여 우리은하 중심 방향을 24시간 연속 집중 관측할 계획이다. 2x2도의 관측시야를 가진 망원경과 카메라는 국제입찰을 통해 2010년 7월과 2011년 6월에 각각 제작 계약을 체결하였으며, 2014년 상반기에 설치를 완료할 예정이다. 2011년 8월에 망원경 1호기 주경 가공을 완료하였다. 관측시스템 설치를 위하여 호주 사이딩스프링 천문대(SS0) 및 남아공화국 천문대(SAA0)와 협약을 체결하였으며, 칠레 세로톨롤로 천문대(CT10)와의 협약서를 검토 중이다. 2011년 한국천문학회 추계학술대회의 KMTNet 특별 세션에서는 우리은하 중심 방향을 관측하지 못하는 기간 동안 수행할 과학연구 주제에 대한 발표와 토론이 진행되었다.

(3) 한국천문연구원 지역천문대 현황

보현산천문대의 1.8m 망원경과 레몬산천문대의 1m 망원경으로 Swift J1644+57의 적외선 관측과 가시광 관측을 수행하였으며, 관측자료는 Nature 지 논문 “Relativistic jet activity from the tidal disruption of a star by a massive black hole” (Burrows et al., Nature 2011, 476, 421)의 중요한 자료로 활용되었다. 그 외에 해마다 여름에 수행하는 정기점검을 무사히 마쳤으며, 레몬산천문대의 CCD 카메라를 새로운 4k CCD 카메라(e2V CCD231-84 칩 사용, 시야각: 약 28'x28', pixel size: 15 μ m)로 교체하였다. 소백산천문대 역시 CCD 카메라를 교체하여 2011년도 하반기부터 관측에 활용하고 있다

분과보고서

우주전파분과

1. 조직 및 회원

우주전파 분과에는 60여명의 회원이 참여하고 있으며, 집행부로는 운영위원회가 있다. 운영위원회는 15인으로 구성되며 위원장 정재훈(천문연), 간사 손봉원(천문연), 운영위원으로는 구본철(서울대), 김광태(충남대), 김성은(세종대), 박용선(서울대), 손정주(교원대), 이정은(경희대), 정애리(연세대), 김봉규, 김종수, 김현구, 민영철, 조경석, 조세형(이상 천문연) 등이다. 고문으로는 2008년부터 민영기 박사를 모시고 있다.

2. 분과관련기관

분과의 유관기관으로는 한국우주전파관측망, 대덕전파천문대, 태양전파연구팀, 전파연구소, 서울대 전파천문대, 연세대 천문대 그리고 국토정보지리원이 있으며, 각 기관은 현황 및 발전계획을 정기적으로 운영위원회에서 발표하고 있다.

3. 활동사항

가. 우주전파분과 총회개최

우주전파분과는 천문학회 봄 학술대회 중인 4월7일 17시 충북대학교 자연과학대 2호관 417호에서 총회를 개최하여 새 분과위원장으로 천문연구원의 정재훈 박사를 선출하였다. 정재훈 신임분과위원장은 14인의 분과위원을 선임하였고, 그 명단은 위에 소개되었다, 이번에 선임된 운영위원의 임기는 2011년 5월부터 2013년 4월까지이다.

나. 운영위원회 개최

천문학회 장기 발전연구회의 요청으로 전파분야 발전계획을 정리하기 위한 운영위원회를 개최하고, 그 결과를 중장기 발전위원회 3차 회의에 발표하였다.

일시: 2011년 6월 21일 오후 4시 30분

장소: 연세대학교 첨단관 1층 KVN 세미나실

내용: 추진 또는 향후 추진하여야 할 프로젝트 소개 및 토론

KVN 확장(조세형), 태양풍 간섭계(박용선), ALMA(-J) 참여(김기태),

SKA 참여(김종수)

다. 우주전파 분과 뉴스레터 제작 및 배포

우주전파분과는 2011년 2, 4, 6월에 우주전파 뉴스레터를 발간하였으며, 9월호부터는 계간으로 전환하여 발간할 예정이다.

라. 2011 전파사용자회의 및 워크샵 개최(우주전파분과, 천문연, 서울대 공동 개최)

일시: 2010년 8월 25일 - 26일

장소: 부산 해운대 글로리 콘도

내용: 50여명의 분과회원 및 관계자, VERA 팀들이 참석한 가운데 총 7개 세션에서 28개의 발표가 있었다. 사용자 회의 세션, KVN 핵심연구과제 세션, 중장기 발전 계획 세션 등으로 진행되었으며, 특히 KVN과 VERA 공동활용을 바탕으로 한 핵심연구과제가 중점적으로 다루어졌다. 또한, 국토지리정보원의 측지VLBI 구축 진행 상황이 소개되었다. 종합토론 세션에서는 대덕 14m 발전 방향, KVN과 국내유관기관 협력 방안, 우주전파 워크샵 발전을 위한 제안 등이 논의되었다.

분과보고서

우주환경분과

2013년으로 예상되는 태양활동극대기가 다가옴에 따라 태양활동과 그에 따른 우주환경의 영향에 대한 관심이 커지고 있다. 이와 관련하여 기관과 대학에서 관련 워크숍이나 행사 등이 많아지고 있다. 더불어 국내 우주환경 발전을 위해서 기관간의 역할분담이 이루어져야 한다는 목소리가 커지고 있다.

1. 우주환경 특별세미나 “2013년 우주환경재난: 전망과 대응”

한국천문연구원은 지난 3월 17일 서울 공군회관에서 2013년 태양활동극대기에 예상되는 우주환경의 영향에 대하여 국민들에게 올바른 인식을 주고 미리 대비하자는 취지에서 우주환경 특별 세미나를 개최하였다. 여기에는 국제적으로 유명한 우주환경 연구자들이 초청되어 우주환경이 인류에 미치는 영향, 2013년 태양활동 전망, 그리고 선진국의 태양활동극대기 대응방안을 소개하였고 국제적인 공동대응의 필요성을 역설하였다. 세미나에는 국회 교과위의 박영아 의원, 교육과학기술부 김영식 실장, 공군 연구 분석 평가단장을 비롯하여 총 140여명이 참석하여 성황리에 개최되었다. 특히 여러 방송매체를 통하여 특별 세미나가 소개되어 국민들에게 2013년 태양활동극대기에 예상되는 우주환경 영향을 올바로 알리는데 크게 기여하였다.

2. 2013년 태양활동극대기를 대비한 우주기상 워크숍

지난 7월 20일 기상청 산하 국가기상위성센터 주최로 2013년 태양활동극대기를 대비한 우주기상 워크숍이 충북 진천에서 개최되었다. 워크숍에는 학계, 연구소 등의 전문가들이 참석하였으며 세미나에 이은 패넬토의에서는 국가차원의 우주기상 연구 및 업무 추진을 위한 관련기관간 협의체의 구성이 제안되었다.

3. KASI - NAGOYA 대학 우주환경예보 세미나 개최예정

한국천문연구원은 나고야 대학 STEL(Space Terrestrial Environment Lab.)그룹과 국제세미나를 9월 28일부터 10월 1일까지 천문연구원에서 개최할 예정이다. 이 세미나는 지난해 나고야 대학에서 개최한 이래 두 번째로 향후 한-일 우주환경 연구 세미나로 발전시키는 계기가 될 것이다. 이번 세미나에서는 양 기관에만 국한하지 않고 한·일간의 많은 우주환경예보 연구자들이 참석하여 양국간의 우주환경예보 연구 발표 및 우주환경 공동연구를 위한 폭넓은 토의가 이루어질 예정이다.

4. 회원들의 우주환경 연구 국제 활동

- 2011. 4. 25 ~ 5. 1 : 한국천문연구원 이재진 회원 Space Week workshop 참석
- 2011.5. 1 ~ 5.13 : 한국천문연구원 최성환 회원 SDO자료센터 구축 기술협의차 스탠포드 대학 SDO Data center 방문
- 2011.7.25 ~ 7.28 : 한국천문연구원 박영득, 이재진 회원 NASA 와 RBSP 위성 수신 안테나 제작 회의 참석
- 2011.8.29 ~ 9. 2 : 한국천문연구원 조경석회원 중국 북경 ILWS (International Living With Star) 회의 한국대표로 참석.

분과보고서

행성계과학분과

1. 조직 및 회원

- 조직(제3기 집행부)

구 분	성 명	소 속
위원장	김상준	경희대학교
고문	홍승수	서울대학교
고문	이상각	서울대학교
평의원	권석민	강원대학교
평의원	한인우	한국천문연구원
평의원	박병곤	한국천문연구원
평의원	변용익	연세대학교
평의원	최변각	서울대학교
회무간사	한정호	충북대학교
학술간사	여아란	한국천문연구원
편집간사	김웅태	서울대학교

- 회원 : 50명

2. 활동사항 보고

•제 3차 행성계 과학분과 총회 개최

분과총회가 2010년 4월 8일 경희대학교 국제캠퍼스에서 있었다. 이 자리에서는 회원들에게 분과 창립에 대한 경과보고 및 제 3기 집행부 선임이 있었다. 1년 동안 수고해 주신 김용하 회장을 이어 김상준 회원이 새로운 회장으로 취임하였다. 그 외 집행부는 사업의 연속성을 위하여 연임되었다. 그리고 2011년 가을학회 기간 중 분과총회를 개최할 예정이다.

• 제 3 회 행성계 과학분과 겨울학교 개최



제 3회 행성계 과학분과 겨울학교 사진

이번 겨울학교는 2010년 2월 8, 9일 이틀간에 걸쳐 천안상록리조트에서 개최되었다. 이번 겨울학교에서는 김상준 교수(경희대학교)의 “행성분광학”, 유용재 교수(충남대학교)의 “운석”, 김경자 박사(한국지질자원연구원)의 “태양계, 화성과 달 탐사”, 권석민 교수(강원대학교)의 “황도광과 행성간입자” 등 관련분야에서 최고권위를 가진 강사진이 강의를 담당하였다.

• 2011 행성계 과학분과 여름학교 개최



2011 행성계 과학분과 여름학교 사진

본과 활동계획에 2011년 8월 22 - 23일 이틀간에 걸쳐 경희대학교에서 행성계 과학분과 여름학교가 개최되었다. 이번 여름학교에서는 서행자 박사(항공우주연구원)의 “분광기로 본 태양계 천체”, Masateru Ishiguro 교수(서울대학교)의 “Minor Objects in the Solar System”, 이동욱 박사(경희대학교)의 “3-D Simulations of the Lunar Sodium Exosphere & Its Tail”, 문홍규 박사(한국천문연구원)의 “소행성, 과거를 여는 첫 번째 열쇠”, 김상준 교수(경희대학교)의 “Planetary Exploration with Infrared Spectroscopy” 등 관련분야에서 최고권위를 가진 강사진이 강의를 담당하였다.

▣ 안건 1. 신임회장 및 이사후보 안내

- 신임회장 후보자 명단 : 민영철
- 신임이사 후보자 명단 : 김봉규, 박영득, 박창범, 윤태석, 최광선, 최철성, 한정호

▣ 안건 2. 감사 선출

- 감사 후보자 명단 : 민영기, 오병렬

▣ 안건 3. 2012년 예산 승인 (P186)

학회 운영에 도움을 주신 관련 연구단(팀)/사업단(팀)

한국천문올림피아드

책임자

안 홍 배 교수

경희대학교 달케도 우주 탐사 연구 사업단

책임자

이 동 훈 교수

한국천문연구원 대형광학망원경개발사업

책임자

박 병 곤 박사

연세대학교 은하진화연구센터

책임자

이 영 욱 교수

한국천문연구원 우주물체전자광학감사체계기술개발

책임자

박 장 현 박사

한국천문연구원 과학기술위성3호 주탑재체개발

책임자

한 원 용 박사

Giant Magellan Telescope

GMT는 구경 25m의
세계 최대급 망원경입니다.
허블우주망원경보다
10배나 더 선명한 상을
보여줄 것입니다!!

한국천문연구원과 미국의 카네기천문대,
Harvard 대학, 국립 Smithsonian 천문대,
Arizona대학, Texas Austin 대학,
Texas A&M 대학, Chicago 대학,
호주의 호주국립대, 호주천문재단(AAL)이
참여하고 있습니다.



천문 · 우주과학의 미래



GMT 거대망원경은

60년 이상 뒤진 **한국의 망원경 현황**을 극복하여,
한국의 천문 · 우주과학을 **세계 선도 수준**으로
끌어 올려줄 것입니다.



주 제원

- 구경 25.4m
- 주경 8.4m * 7장
- 부경 3.2m (1.06m * 7장)
- 높이 35m
- 무게 1,123톤
- 돔 지름 55m * 높이 50m

- 개발기간 2003~2018 (16년)
- 설치 카네기천문대 관측소
칠레 Las Campanas

교육과학기술부 한국연구재단 선정 선도연구센터(SRC)

은하진화연구센터

Center for Galaxy Evolution Research (CGER)

- 주관연구기관 연세대학교
- 참여기관 경북대학교, 경희대학교, 서울대학교, 세종대학교, 이화여자대학교, 충남대학교

• 센터소개

그 동안 우리 연구진은 현대 천문학의 최대 화두인 은하의 형성 기원과 진화 연구 분야에서 괄목할 만한 연구를 꾸준히 이어왔다. 은하진화 연구센터는 이와 같은 우리 연구진의 경험과 연구력을 한 곳에 결집하여, 가까운 은하의 항성종족으로부터 유추되는 기본지식을 발판으로 먼 은하를 이루는 항성종족을 이해하고, 여기에 활동은하핵 및 우주초기조건의 영향을 함께 고려함으로써 은하의 형성 기원 및 진화 과정의 총체적 규명에 도전한다. 은하진화 연구센터는 NASA의 공식파트너로 참여하고 있는 자외선우주망원경 GALEX의 연장미션 수행, 허블우주망원경 및 최첨단 중대형 망원경을 사용하는 가시광 관측, 관측자료의 이론적 해석을 위한 첨단 은하진화모델 구축을 통해, 국제학계를 선도하는 다양한 연구를 수행할 것이다.

• 참여연구진

과제구분	연구과제명	성명	소속
제 1-1 세부과제	우리은하의 구상성단과 계층적 은하형성	이재우 안덕근	세종대학교 이화여자대학교
제 1-2 세부과제	근접은하의 구상성단계와 은하형성	윤석진 이수창	연세대학교 충남대학교
제 2-1 세부과제	은하내 항성종족의 진화와 암흑에너지	이영욱 김석환	연세대학교 연세대학교
제 2-2 세부과제	활동은하핵(AGN)과 은하진화	이석영 정애리 박명구	연세대학교 연세대학교 경북대학교
제 2-3 세부과제	우주초기조건과 은하진화	이정훈 최윤영	서울대학교 경희대학교

우주감시사업센터

한국천문연구원 우주과학분부는 우주감시사업센터를 통해 우주환경예보센터 구축, 우주측지용 인공위성 레이저추적 시스템 개발, 우주물체 전지광학 감시체계 기술 개발 등 독자적 우주감시를 위한 국가 인프라 건설 사업을 수행하고 있다.

우주환경예보센터

태양폭발은 인공위성, 군사, 통신 등 국가 주요시설에 치명적인 피해를 끼칠 수 있다. 우주환경예보센터는 관측 자료 데이터베이스 구축과 우주날씨 예경보 시스템 개발을 통해 우주환경의 변화를 종합적으로 감지함으로써 국가 주요시설을 보호하는 데 기여할 예정이다.

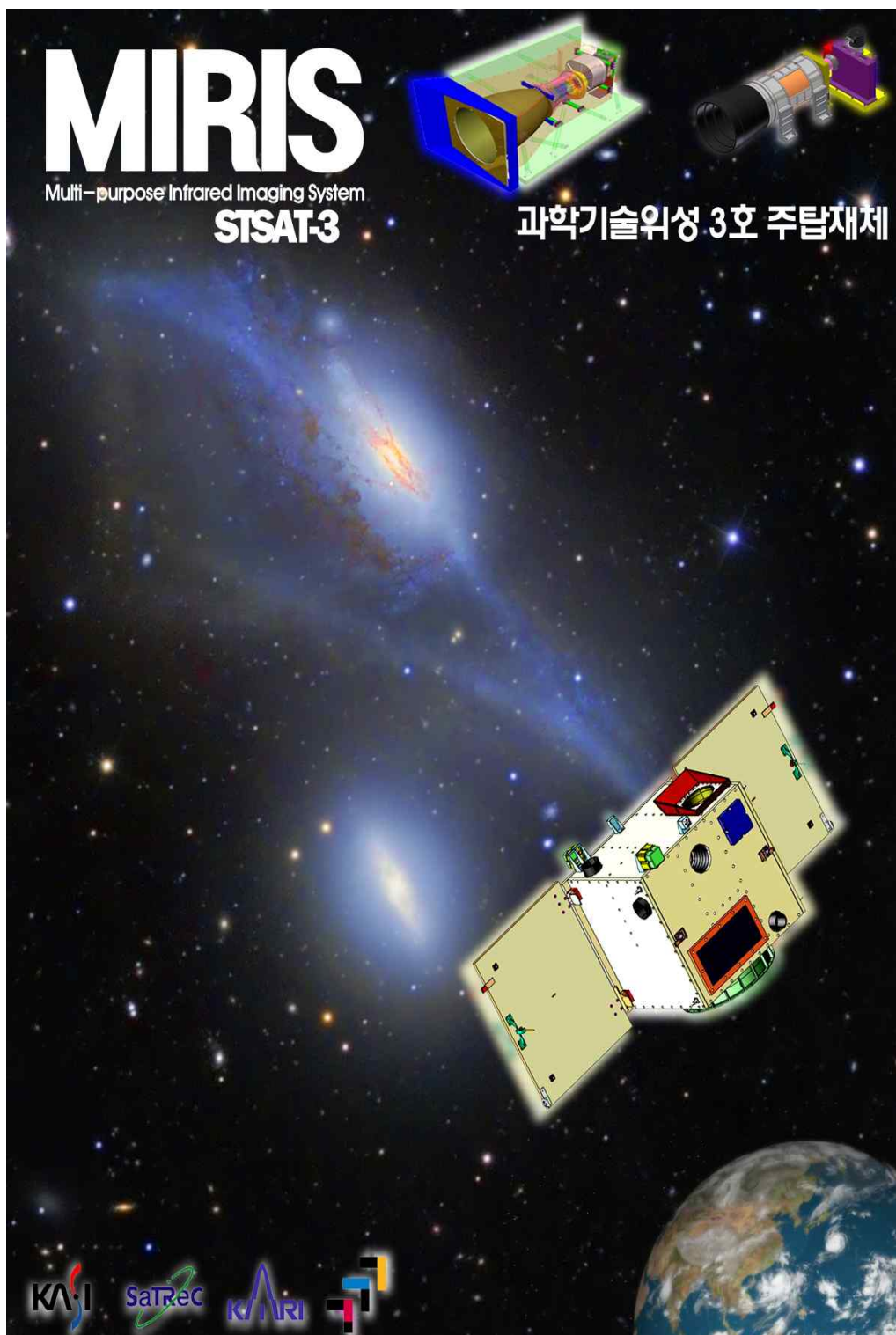
인공위성 레이저추적

인공위성 레이저추적(SLR)은 현존하는 가장 정밀한 인공 위성 추적 기술로 위성의 정밀궤도 결정, 지구와 행성물리 연구 등 우주측지 연구를 위한 핵심 수단이다. 우주감시사업센터는 독자적인 인공위성 레이저 추적을 위해 이동형 및 고정형 SLR 시스템을 구축하고 있다.

전지광학 우주감시

우주감시사업센터는 우주물체 전지광학 감시체계를 구축하여 저국 인공위성 및 이에 피해를 줄 수 있는 우주 전해체를 감시할 계획이다. 이를 통해 한국은 독자적인 우주영공감시는 물론, 우주교통과 같은 국제적인 이슈 해결에 주도적으로 참여할 예정이다.





학회 운영에 도움을 주신 관련 기업

메타스페이스 (주)

대표자 박순창 사장님
주소지 서울시 서초구 개포동 1194-7
태양빌딩 401호
연락처 전화: 02-571-3764
전송: 02-571-3765

이에스티 (주)

대표자 김정호 사장님
주소지 대전 대덕구 대화동 289-1
대전산업용제유통상가 13-303
연락처 전화: 042-670-6383
전송: 042-670-6385

한국 HP

대표자 임승재 사장님
주소지 서울 금천구 가산동 60-15
삼성리더스타워 612호
연락처 전화: 02-2285-5505
전송: 02-2285-5504

EST Engineering System Technology
(주) 이에스티

대전광역시 대덕구 대화동 289-1 산업용재유통상가 13-303
TEL : 82-42-670-6381~4, FAX : 82-42-670-6385
김정호(대표) : 011-408-6383
estinc@hanmail.net

당사에서는 각종 전기전자부품을 빠르고 정확하게 납품을 하고 있으며 광학, 유공압 관련 부품 및 장비, RF, 계측기기 등 연구활동에 필요한 모든 것들을 취급하고 있습니다.

HIT PRINT 

클라우드 프린팅 활용한
“e프린트&쉐어(ePrint&Share)” 기능 탑재로
실시간 출력 및 작업의 공유

이젠 대형포맷 장비도 모바일 시대!

HP 디자인젯 e-프린터 시리즈



HP디자인젯
T790 e-프린터



HP디자인젯
T1300 e-프린터



HP디자인젯
T2300 e-복합기



제품문의 : 02 - 2285 - 5508



IN SPACE SYSTEM™

Digital Planetarium System

6채널 디지털 천체투영시스템
15m 알루미늄 돔스크린
360도 LED Cove lighting
5.1 서라운드 오디오시스템
시뮬레이션 소프트웨어 : SkyExplorer
통합제어시스템 : DomeManager

METASPACE
www.metaspacespace.co.kr

본 천문학회보는 2011년도 정부재원(교육과학기술부)으로
한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음.

학 술 위 원 회

위 원 장	구 본 철 (서울대: 02-880-6623)
학술간사	김 중 수 (천문연: 042-865-3218)
위 원	박 장 현 (천문연: 042-865-3222)
위 원	성 환 경 (세종대: 02-3408-3724)
위 원	이 명 현 (천문연: 02-2012-7538)
위 원	임 명 신 (서울대: 02-880-9010)
위 원	최 광 선 (경희대: 031-201-3821)

천 문 학 회 보

제 36 권 2 호

2011년	9월 30일	인 쇄
2011년	10월 5일	발 행

발 행 인	김 갑 성
편 집 인	진 호, 조 보 영
발 간	한 국 천 문 학 회
인 쇄	이 미 지 록

경희대 WCU 우주탐사 사업단

연구사업개요

- 사 업 명 : 교육과학기술부 제1유형 세계 수준의 연구 중심 대학 육성 (WCU : World Class University)
- 과 제 명 : 달 궤도 우주탐사 연구 (Space Exploration in Lunar Orbit)
- 사업기간 : 2008년 ~ 2013년(총 5년간)
- 사업금액 : 연28억 4천만원(총 142억원)
- 사업목적 :
 - 1 우리나라의 우주탐사를 위한 본격적 인력 양성의 기틀 마련
 - 2 해외석학 연구진 및 우수 연구기관들과의 공동연구로 국내의 우주 개발 선진화를 위한 국제협력 확대 및 인프라 확충

우주탐사 전공안내

- WCU 제 1유형으로 대학원 과정인 우주탐사 학과 신설
- 매년 5월, 10월 중 전/후기 대학원생 모집
모집과정 : 석사/박사/석·박사 통합과정 총 30명/년
- 수학/물리학/천문학/전자공학/기계공학/항공공학/원자력공학 전공 졸업자 대상
- 입학생 전원 전학기 전액 장학금 지급
- 석·박사 과정에 대한 장학금 외 추가 재정지원(80 ~ 120만원/월)
- 재학 중 외국 우수 연구기관에서의 연수 기회 부여
- 다수 해외석학 교수들이 참여한 교수진

문의처 홈페이지 <http://ssr.khu.ac.kr> Q&A게시판
전화 031-201-3850~1
E-mail ssr@khu.ac.kr

연구개발 추진체계

관련기술 협력체계화

2008~2009년

- 관련기관과 MOU체결
- 탐재체의 규격·사양 연구
- 실험실 구축

탐재체 설계

2009~2010년

- 탐재체의 개념/상세 설계
- 위성체 설계
- 탐재체 자기권 관측량 선행연구

달궤도용 탐재체 개발

2012~2018년

- 한국 달 탐사 위성 1호 탐재체 개발
- 달궤도 우주환경 연구

위성운용 및 연구

2011~2012년

- 위성 운용 및 관측
- 자료 저장 시스템 운용
- 위성 관측 자료분석

위성제작 및 발사

2010~2011년

- 위성 제작 및 종합 시험
- 위성 발사 및 초기 운용
- 위성 관측결과 예측 시뮬레이션

경희대
우주탐사
사업단