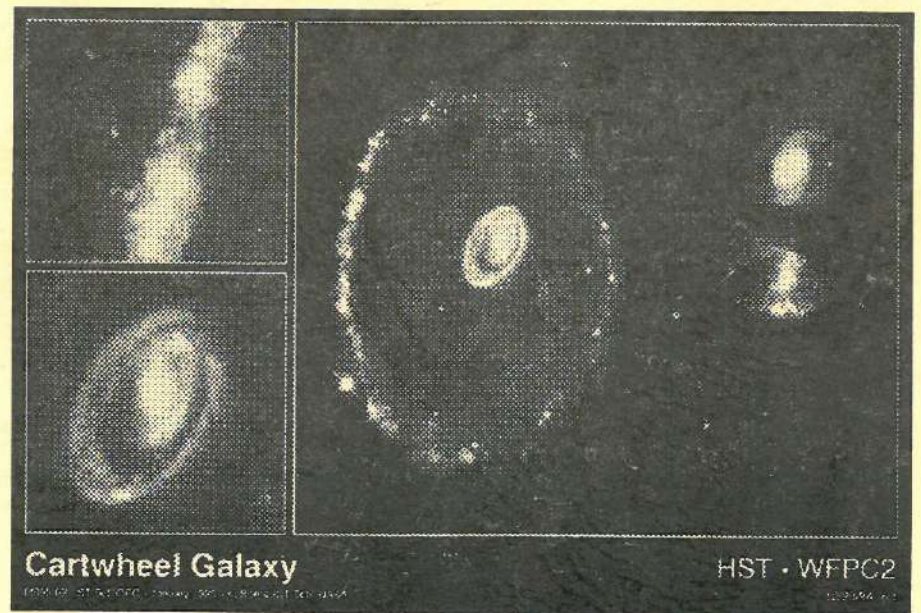


하늘사랑 (제 3 호)

YAM
Young Astronomer's Meeting



표지설명

허블우주망원경으로 찍은 수레바퀴 은하(Cartwheel Galaxy)의 화상들.

- [오른쪽] 조각실 자리에 위치하고 거리가 5억 광년인 수레바퀴 은하. A0035-324(고리모양 은하)와 다른 두 은하. 오른쪽에 있는 두 은하들 중의 하나가 정면으로 충돌해서 원래의 정상 나선 은하가 수레바퀴 모양의 은하가 되었다.
- [왼쪽 위] 고리 모양의 일부를 자세히 본 것으로 매듭 모양의 구조는 새로운 별들의 생성에 의해 나타난 것이다.
- [왼쪽 아래] 수레바퀴 은하의 핵으로 많은 양의 성간티끌을 포함하고 있음을 암시하고 있다.

천문우주기획이 별과 우주를 향한 여러분의 꿈을 실현시켜 드립니다.

천문우주기획은 재미있는 별자리 여행의 저자 이태형씨가
아마추어 천문 보급을 위해 직접 설립한 국내 유일의
천문 우주 전문 기획사입니다.
별과 우주, 천체 관측을 위한 모든 문의를 환영합니다.

전국 통신판매 실시(우송료 본사 부담)

온라인: 외환은행 146-18-09742-1, 농협 078-02-022401, 국민은행 820-01-0157-835, 한일은행 146-058736-02-201 예금주 이태형

망원경을 써 본 사람만이 망원경의 장단점을 알 수 있습니다.

전국 대학생 아마추어 천문회 출신의 경력 10년 이상의 관측자들이 직접 상담하고 판매합니다.

망원경이나 우주, 별에 대해 궁금한 점이 있으면 언제나 전화, 팩스, 우편으로 문의하세요

(다카하시, 펜탁스, 텔레뷰, 빅센, 미드, 셀레스트론, 팍스, 미자르, 겐코, 보그, 동원, 러시아제 망원경 및 쌍안경 전제품 취급)

- 우주를 이해하는 가장 빠른 지름길 - 우주의 신비 비디오 판매 (일본 NHK 제작, 8개 1세트)
- 국내외에서 촬영한 최고의 천체 사진 및 슬라이드 대여 및 판매
- OHP 교육용 별자리판 세트: 1만원 (별자리판 2개) · 별자리 슬라이드 세트: 8만원 · 성운·성단·은하 슬라이드 세트: 8만원
- 천문 엽서(10장 1세트, 정가 2,000원)

초보자를 위한 입문용 망원경(30만원 - 50만원)

겐코 60mm 굴절, 러시아 105mm 반사, 동원 60mm 굴절

지상 및 천체 겸용 망원경(50만원 - 150만원)

보그 76mm 굴절, 보그 100mm 굴절, 다카하시 티굴 60mm(*굴절),

티굴 100mm(*반사), 텔레뷰 프론트 70mm 굴절, 펜탁스 75mm SDHF 굴절,

다카하시 FS 78mm 굴절(삼각대 별매, *는 삼각대 포함)

학생들을 위한 교육용 망원경(150만원 - 250만원대)

동원 100mm 굴절, 동원 150mm 반사, 팍스 150mm 반사, 빅센 130mm 반사,

빅센 150mm 반사, 빅센 80mm 굴절, 빅센 100mm 굴절



텔레뷰 프론트(70mm) 세트



다카하시 천체 망원경

아마추어 천문 고수를 위한 망원경(250만원 이상)

텔레뷰 제네시스(100mm) 굴절, 빅센 FL 80mm 굴절, 빅센 FL 102mm 굴절,

다카하시 FS 굴절 망원경 시리즈(102mm, 128mm, 가대는 EM2, EM 10, EM 200),

다카하시 MT 반사 망원경 시리즈(130mm, 160mm, 200mm, 가대는 EM2, EM10, EM200)

펜탁스 SD 굴절 망원경 시리즈(105SD, 105SDHF, 125SDHF, 100SDUF)

천문대급 망원경

팍스 16인치 반사, 16인치 HIT(뉴턴, 카세그레인 겸용)

펜탁스 6인치, 8인치, 10인치 굴절 망원경

기타 일본, 미국의 각종 대형 망원경 취급

★S & A 천문 클럽 회원 모집★

천문우주기획에서는 별과 우주에 관심 있는 분을 대상으로 S & A 천문 클럽 회원을 모집합니다.

매월 발행되는 회지 및 속보를 통해 천문에 관한 최신 정보를 제공해 드리며, 국내 외의 천문 기자재, 천문 잡지, 도서를 가장 저렴한 가격으로 구입할 수 있는 기회도 제공됩니다.

*회비: 학생(2만원, 대학생까지), 일반(3만원, 대학원생) VIP회원(5만원)

*특전: 1. 회원 카드 발행(마그네틱), 2. 월간 별 무료 구독(칼라 8페이지), 3. 별자리 조건판(PVC), 4. 회원 스티카 세트(칼라) 5. 성도(자체제작), 6. 도서 및 장비 할인 판매(국내 10-20%, 외국 5-10%, VIP회원은 추가 할인)

방배 S&A(대광Bd.5층)	서	
경찰서 ★	↑	포장
주차장	↑	마차촌
반포 <--	↑	장
		사당역 -->과천
	분	
	천	

공해로 사라진 우리의 밤하늘
꿈과 낭만의 별하늘로 되살립니다!

S & A Space and Astronomy Co.
천문 우주 기획

137-060 서울특별시 서초구 방배동 455-17 대광빌딩 5층

TEL: 587-3346(대표) FAX: 585-8297(24시간)

영업시간: 오전 10:00 - 오후 7:00

(토: 오후 5시까지, 일: 오후 1시-5시, 공휴일은 쉽니다)



The High-Tech People

at

Carl Zeiss

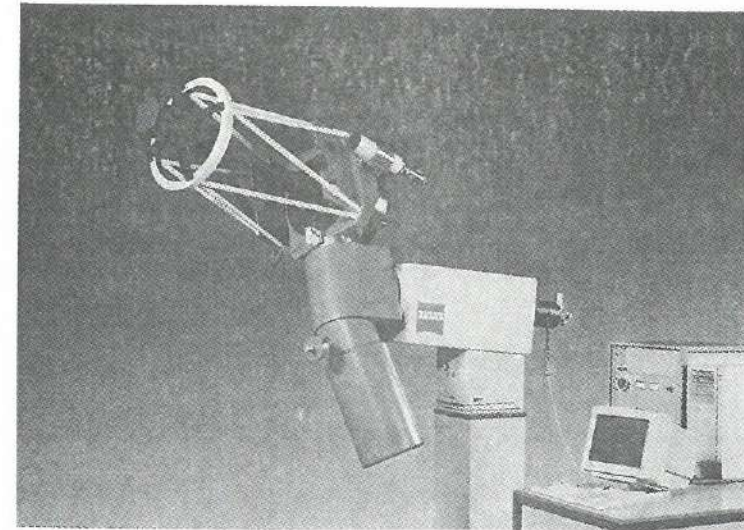
in

Terrestrial Astronomy

Instruments & Components for Space Projects

and

Systems



530mm Coudé-Cassegrain telescope

Carl Zeiss Co., Ltd

서울 중앙우체국 사서함 10호

(우) 100-601

전화 : 02-238-8477

FAX : 02-234-3501

목 차

1. 머리글 (임홍서)	3
2. 1994년 겨울모임 발표문 내용	5
총론 (이수창)	
우주 환경 (Space Environment)과 영향 (신영훈)	
GPS Group 발표내용 (조정호)	
FCT 코드의 개요 (이상민)	
광학·적외선 천문학 (김은혁)	
SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)에 관하여 (윤성철)	
태양 분야 (문용재)	
3. 분과활동 설문지 분석 (신영훈)	18
4. YAM 소모임 소개	22
전파모임 활동 상황 (김기태)	
KeV & space environment group (신영훈)	
5. 개인 원고	24
우리, 천문학에 대해서 얘기합시다 (I) (문홍규)	
호주 관측 여행기 (이수창)	
슈메이커-레비 혜성 목성 충돌 스케치 (문홍규)	
Elba를 생각한다 (김기태)	
6. 각 과 소식	40
경북대학교 천문대기과학과	
경희대학교 우주과학과	
부산대학교 지구과학교육과	
서울대학교 지구과학교육과	
서울대학교 천문학과	
연세대학교 천문대기과학과	
이화여자대학교 물리학과	
천문대	

7. 주소록 44

- 경북대학교 천문대기과학과
- 경희대학교 우주과학과
- 부산대학교 지구과학교육과
- 서울대학교 지구과학교육과
- 서울대학교 천문학과
- 연세대학교 천문대기과학과
- 이화여자대학교 물리학과
- 천문대
- 충남대학교 천문우주학과
- 한국과학기술원 물리학과

8. 회칙 50

9. 감사의 글 52

1. 머리글

연세대학교 천문대기과학과 박사과정

임 홍 서 (YAM 회장)

안녕하십니까, YAM 회원 여러분! 아이스크림처럼 녹아버릴 듯한 더운 여름에 모쪼록 건강하시리라 믿습니다. 이제 우리들의 결실, 세번째 [하늘 사랑]이 여러분의 곁을 찾아가고 있습니다. 올해부터는 한해 두 번씩 나가게 되는 [하늘 사랑]이기에 앞으로 여러분과 더욱 가까이에 있게 되기를 바랍니다.

여러분은 [하늘 사랑]을 어디에 두고 계십니까? 손만 뻗으면 닿을 수 있는 연구실 책상위에 놓여있는 책꽂이에 두십니까? 아니면, 좁은 책상 부담도 줄일 겸 차곡차곡 잘 쌓아서 모아 둔 책들과 함께 몇 달이면 어느 박스안에 들었는지 기억도 안 날 그런 곳에 두십니까? 아니면, '이건 나의 소중한 추억이야'라고 생각하시면서 삼공핀치 뚫으시고 다른 추억들과 함께 다락안에 두십니까? 저는 여러분이 받아보시는 이 [하늘 사랑]이 정말 여러분께 도움이 되는 우리들의 소식지이기를 기원합니다. '오늘은 또 무슨 일이'하며 한번 훑어보는 신문같은 일회용이 아닌, 주머니속에 넣어 두는 친구의 전화번호가 적힌 수첩과 같은 소식지이기를 바랍니다. 단순히 안부만 알고 덮어버리는 문안 편지가 아닌, 필요한 정보를 그때그때 알려 줄 수 있는 진정한 도움이기를 바랍니다.

이제 정보통신의 시대는 우리로 하여금 컴퓨터 앞에서 실시간으로 편지를 보낼 수 있게 만들고 있습니다. 여러분의 소식지는 YAM 친구들의 전자메일주소를 담고 있습니다. 전자메일의 어려움이 계시다면 저희 임원진은 최선을 다해 도와드릴 것입니다. 이제 더이상 주저하지 마시고, [하늘 사랑]을 옆에 띄고 컴퓨터 앞에 앉으세요. 그리고, YAM 친구들에게 편지를 보냅니다. 내용도, 횟수도 중요한 것은 아닐 것입니다. 그리고, 네번째 [하늘사랑]을 받기전에 여러분 모두 세로 들어온 YAM의 친구들의 아이디를 기대할 수 있기를 바랍니다. 이것이 [하늘 사랑]이 여러분의 수첩이 될 수 있는 조그만 이유일 것입니다.

YAM이 추구하는 목적중의 하나는 학술 교류에 있습니다. 보다 효과적이고, 뭔가 함께 해 보고자 하는 우리들의 뜻은 지난 총회때 분과활동의 시작을 결의하였습니다. 아직은 미비한 단계이지만, 한번 두번 거치면서 더 발전적인 방향으로 이루어지리라 믿습니다. 이제 학술 교류의 대표인 분과활동이 [하늘 사랑]의 중요한 부분을 맡아갈 것입니다. 분과별 활동상황과 내용들이 [하늘 사랑]에 실림으로써, 분과사이에는 서로의 미비함을 보충하게 되고, 더 나아가 다른 분과와의 협력사항도 모색할 수 있을 것입니다. 가까운 미래에 우리의 [하늘 사랑]은 우리들의 소식지뿐으로서가 아니라, 중요한 학술정보를 교류할 수 있는 학술지로서의 역할도 해나가리라 생각합니다. 이것이 [하늘 사랑]이 여러분의 진정한 도움이 될 수 있는 이유일 것입니다.

[하늘 사랑]은 YAM의 결실입니다. 임원진의 노력도 중요하지만, 임원진은 단지 회원으로서 봉사의 기회가 닿았을 뿐, 그 결실은 YAM 회원 여러분 모두의 것입니다. 우리는 언제나 이번의 결실을 살펴보고 다음의 결실을 생각해야 합니다. 많은 것이 필요한 것이 아닙니다. 한걸음씩 한걸음씩만 나아갈 때 우리는 벌써 우리의 결실이 여러 걸음 나아갔음을 알 수 있을 것입니다. 여러분의 발전적이고 주도적인 한걸음씩으로 채워나가는 [하늘 사랑]일 때 우리의 [하늘 사랑]은 정말 우리들의 수첩이 될 수 있을 것이며, 진정한 도움이 될 수 있을 것입니다. 이제 세번째의 [하늘 사랑]을 보내면서 우리들의 결실이 여러분 모두에게 고루 돌아가기를 기원합니다.

2. 1994년 겨울 모임 발표문 내용

(편집자 주 : 다음의 7가지 발표문은 천문학에 대한 시각을 새롭게 하자는 의미에서 지난 겨울 모임때 발표한 것입니다)

총 론

연세대학교 천문대기과학과 박사과정
이 수 창 (YAM 고문)

“학문이란 무엇인가?”라는 질문은 사람들로 하여금 자신있게 답하지 못하게 만드는 난처한 것들 중의 하나일 것이다. 흔히 사람들은 학문을 분류할때 과학(Science)이라는 용어를 사용하여 인문과학, 사회과학, 자연과학 등의 이름으로 학문의 범위를 한정한다. 이러한 맥락으로부터 우리는 과학의 정의를 잘 파악함으로써 학문의 존재가치를 잘 파악할 수 있을 것이라고 생각한다. 사람들마다 다를 수 있겠지만 과학의 본질은 “탐구”에 있다고 생각한다. 인문과학은 인간과 연관된 분야를 탐구하고, 사회과학은 인간이 사회를 구성하면서 발생된 구조를 탐구하며 자연과학은 자연의 이치를 탐구하는 것이라고 쉽게 예측할 수 있다. 그러면 학문의 목적은 무엇일까? 이 또한 쉽지 않은 질문이다. 한가지 대답은 학문(즉, 과학)의 정의로 대치할 수 있을 것이다. 즉 진리의 탐구가 바로 그것이다. 그러나 진리의 탐구만이 우리가 추구하는 학문의 유일한 목적일 것인가? 만약 여기서 멈춘다면 이는 곧 지식의 정체성을 의미하며 고급스러운 자기 만족감만 느낄 것이다. 따라서 우리는 각고의 노력끝에 얻어낸 지식을 우리 인간과 인간이 터를 잡고 있는 사회에 환원을 해야 한다. 특히 자연과학의 경우에도 예외는 아니고, 오히려 이러한 역할이 더욱 중요하다.

그러면 천문학¹⁾이란 어떤 학문이며 천문학의 위상은 어떠한 자리를 차지하고 있는지에 대해 생각해 보자. 아마도 인간이 탄생된 이후 가장 오래된 학문이 천문학일 것이며, 가장 인간과 친밀한 학문도 천문학일 것이다. 아마도 어두운 하늘에 떠 있는 별을 보며 “우주는 무엇이며, 우리 인간은 과연 어디서 왔을까?”라는 질문의 실타래를 던지지 않은 사람은 없을 것이다. 비약하자면(실제로 비약은 아니다!) 천문학은 모든 학문의 근본인 것이다. 그러나 의외로 천문학의 위상(일반적인 사람들의 인식뿐만 아니라 실제로 천문학을 연구하는 사람들마저도)은 극히 미약하고 제한적이다. 즉 앞서 말했듯이 천문학은 단지 인간의 지적흥미만을 유발시키는, 진리탐구라는 1차적인 학문의 목적만 갖고 있는 학문으로 간주되는 경향이 있다. 이러한 편견은 천문학의 경우 물리, 화학, 수학등의 다른 순수과학 분야보다도 더 큰 것이 사실이

1) 여기서 “천문학”은 천문학과 그 인접 학문을 말한다.

다. 실제로 천문학의 역할은 우리가 아는 것보다 훨씬 다양하고 광범위한 분야에서 위력을 발휘하고 있다.

먼저 천문학은 우주뿐만 아니라 인간의 기원과 탐구라는 철학적인 연구 분야의 과학적인 증거를 제공해 줄 수 있다. 최근에는 우주의 발생과 진화가 오로지 인간의 탄생을 위한 조건에 불과하다는 “인간본위주의(Anthropic Principle)”가 유행하고 있는 실정이다. 또한 천문학은 과학교육적인 측면에서 중요한 역할을 차지하고 있다. 이는 천문학이 우리들에게 가장 친근한 과학분야라는데 기인하고 있다. 실제로 선진국에서 젊은이들의 과학 기피증을 천문학으로 치료하고 있다. 즉 흥미있는 천문학 지식을 재미있게 가르침으로서 어렵게만 느껴지는 과학에 쉽게 입문시킬 수 있는 것이다. 미국의 경우 통계자료에 의하면 인문, 사회과학 대학생들이 선택하는 교양과학의 70-80%가 천문학으로 밝혀지고 있다. 한편 기술적인 면에 대한 천문학의 기여는 이루 헤아릴 수가 없을 정도이다. 실제로 인공위성의 궤도 운동은 정확한 천체역학에 근거를 두고 있으며, 태양의 관측으로부터 지구의 장기적인 기상 예측도 할 수 있고, 발견하기 힘든 질병을 찾아내는데 쓰이는 단층촬영기는 정밀한 천체 화상을 분석하는 기술을 이용하여 만든 첨단 의학 기기다. 어쨌든 천문학은 우리가 알지 못할 정도로 우리 인간 주변에 깊숙히 자리잡고 있는 것이다. 심지어 선진국에서는 천문학의 국가의 중요한 재산 (“Astronomy as a National Asset”)으로 간주하자는 움직임까지 일고 있는 실정이다.

자 그러면 우리나라의 상황은 어떠하며 우리가 추구해야 할 천문학의 방향은 무엇인가? 선진국의 경우에도 천문학은 다른 학문 분야에 비해 상대적으로 작은 위치를 차지하고 있지만, 우리나라의 경우에는 더욱 열악하다. 이는 산업화에 도움이 되는 학문만을 집중 육성하자는 국가의 정책에 주 원인이 있지만, 천문학에 몸담고 있는 우리들에게도 책임이 있다. 그렇다면 어떻게 해야 하는가? 모두 다 지식의 사회 환원이라는 학문의 2차적인 목적에만 매달려야 할 것인가? 그렇지 않다. 우리가 나아가야 할 방향의 대 전제는 먼저 천문학이 가지는 고유하고 순수한 학문적인 영역은 손상되지 않아야 한다는 것이다. 우리는 “상호 이익의 원칙”이라는 논리로 천문학을 이끌어 가야 할 것이다. 개인이나 집단 뿐만 아니라 학문 분야에서도 이익을 얻기 위해서는 상대방으로 하여금 이익을 받을 수 있다는 생각을 갖도록 해야 한다. 상호 이익은 서로의 위치가 대등한 상황에서 실현될 수 있으므로 가장 중요한 것은 천문학만이 가지는 고유의 학문적인 영역을 유지하고 발전시켜야 한다. 이를 위해서 우리는 천문학적 지식의 습득 및 탐구에 게을리 해서는 안된다. 둘째로 상대방²⁾에게 이익을 줄수 있는 방향을 항상 찾아보고 상대방에게 관찰시키는 것이다. 이 또한 항상 생각하고 행동해야 하는 중요한 문제이며 이것이 곧 지식의 사회 환원인 것이다. 내 자신이 지금 하고 있는 작업이 어떤 가치가 있을 것인가? 라는 질문을 던져야 한다. 이러한 “상호 이익의 원칙”의 실현 방법은 앞에서 언급한 학문(과학)의 2가지 목적과 잘 일치한다.

2) 여기서 “상대방”은 광범위한 의미를 지닌다. 개인 및 다양한 집단일 수도 있고 다른 인접 학문 분야일 수도 있다. 그러나 가장 중요한 것은 정책을 입안하고 수행하는 국가의 의미이다.

고인 물은 썩기 마련이듯이 지식의 정체는 그러한 지식이 나오는 학문 분야의 도태를 의미한다. 거듭 나아간다. 우리의 처지를 비판하기 앞서 우리가 하는 학문이 남으로 하여금 이익을 얻을 수 있다는 생각을 갖도록 만들어야 한다. 우리들이 하는 하나하나의 작업들은 국가적으로 소중한 가치 있는 것들이라는 자부심을 가져야 한다. 단, 다시 부연하건데 이러한 일련의 작업들이 천문학만이 가지는 고유한 영역을 손상시키자는 것은 아니다.

우주 환경 (Space Environment)과 영향

한국과학기술원 물리학과 박사과정
신 영 훈

Solar-terrestrial environment는 인간의 삶에 영향을 미칠 만큼 가깝지만 일상 생활에서는 그 변화를 느낄 수는 없을 정도의 먼 공간을 의미한다. 이 solar-terrestrial environment는 지구의 고층 대기, 지구 자기장의 바깥 부분, 그리고 이러한 공간에 영향을 미치는 태양의 입자 전자기파 방출까지 포함한다. 이 공간은 상호 작용과 많은 경계가 이루어지는 장소이다. Solar-terrestrial environment에서는 지구의 물질과 태양에서 방출된 물질과의 상호 작용, 태양 자기장과 지구 자기장과의 상호 작용, 하전 입자들과 지구 자기장의 상호 작용 등이 이루어지고, 이 공간 안에서는 태양과 지구 물질의 경계, 서로 다른 많은 흐름들의 경계들이 존재한다. 이 공간은 이렇듯 학문적으로 무척 흥미 있는 과제가 되기도 하지만, 태양의 플레어에 의해서 무선 통신의 장애가 생긴다든지 극지방에서 오로라가 생기듯이 우리의 일상생활에서도 큰 영향을 끼친다. 또한 궤도 운동을 하고 있는 위성에게 있어서는 이 환경이 심각하게 고려되어야 하는 중요한 문제가 되기도 한다. 이러한 solar-terrestrial environment가 위성 운용에 주는 영향으로는 저항 (drag), 위성체 대전 (spacecraft charging), 고에너지 입자 환경 (space radiation) 등이 있다.

1. 저항 (drag)

지구 주변의 중성 대기는 위성의 궤도운동을 방해하는 역할을 한다. 이 저항의 정도는 위성의 질량/표면적 비와 대기 밀도의 함수로 나타낼 수 있다. 높은 고도의 대기 밀도는 태양의 복사량에 따라 변화하므로 위성에 주는 저항의 정도는 태양의 활동 상황에 따라 달라지게 된다. 그리고, 넓은 태양 전지판을 가진 위성의 경우 태양의 복사압 (radiation pressure)에 의해서 자세 제어에 영향을 받는다.

2. 위성체 대전 (spacecraft charging)

Spacecraft charging은 위성체가 대전되는 현상으로써, 이 전하들이 방전되면서 위성 표면의 여러 코팅 층을 벗겨 낸다든지 심하게는 위성의 전력 시스템을 down 시키기도 한다. 정지 궤도와 같은 높은 고도에서는 운동에너지는 작고 밀도가 높은 플라즈마 입자들에 의해서 위성 표면이 대전이 된다. 이 대전 시켰던 입자들이 지구의 그림자에서 밖으로 나오는 경우 등 주변 플라즈마 환경이 급격하게 변할 때, 주변과의 전위 차에 의해서 방전된다. 저궤도 위성의 경우에는 고에너지 입자가 위성의 구조를 뚫고 들어와서 위성 내부의 dielectric 물질 표면을 대전시킨다.

3. 고에너지 입자 환경 (space radiation)

지구 주변에는 지구 자기장에 의해 속박된 고에너지 하전 입자가 존재한다. 이 입자들은 위성을 이루는 반도체 부품에 심각한 영향을 미친다. 고에너지 입자가 반도체 부품과 충돌하면서 Single Event Effect (SEE)가 일어나는 데, SEE에는 대표적으로 Single Event Upset (SEU), Single Event Latchup (SEL), Single Event Burn-out (SEB)등이 있다. 이러한 SEU의 효과가 소자에 계속 축적이 되면 Total Dose Effect (TDE)가 나타나게 된다. 이러한 현상들은 위성의 수명을 결정하고 오동작을 일으키는 직접적인 요인이 된다.

GPS Group 발표내용

연세대학교 천문대기과학과
조 정 호

시간과 공간 개념은 인류가 자연을 객관적으로 이해하기 위해 처음으로 생각해낸 것 중 하나였고, 대부분의 과학의 모태가 되었으며 그중 천문학도 예외는 아니었다. 특히 시간과 공간에 대한 개념, 척도의 정의 및 결정에 대해서 주체적인 입장이었던 학자들의 일부분이 천문학자들이었음을 상기하고, 20세기말에 등장한 GPS를 이용한 획기적인 위치 및 시간 결정이 모든 과학 분야의 기본틀이 되는 점을 생각한다면 위치천문학의 한 영역으로 발전하고 있는 이 분야의 세계적인 추세에 대해서 놀랄 일은 아니지만, 이와 비교되는 국내 천문학자들의 무관심에 대해서는 놀랄 일이라 하겠다. 따라서, 이에 GPS의 간략한 소개와 천문학 및 우주과학 관련 응용 분야를 열거하고 국내의 현황을 알려 앞으로의 전망을 여러분과 함께 하고자 한다.

1. GPS의 개요

GPS란 Global Positioning System의 약자로 위치와 시간 결정에 관계된 목적으로 만들어진 위성체, 지상국(사용자), 제어체계를 통틀어 일컫는 말로, 지구궤도를 돌고 있는 24개의 인

공위성군으로부터 보내오는 전파 신호를 수신하여 사용자의 3차원 위치와 속도, 방향 및 시각을 자동으로 측정해 내는 고정밀 위성 항법 체계로서, 날씨에 관계없이 지구상 어디에나 하루 24시간 위치측정이 가능하다. 오늘날 GPS가 각광 받는 이유는 기존의 방법에 비해 사용이 간편하고, 비용이 적게 들며 비교적 정밀한 3차원 위치측정 결과를 얻을 수 있다는 데 있다. (Leick 1987)

2. 응용분야 (Wells 1987)

1) 지상응용

- ①육상측량 : 지도 제작, GIS, LIS, 토목공사
- ②정밀 측지망 구성 : 0.1 - 1 ppm/20 to 100km
- ③변형감시 : 광산침강, 구조물 변형(1mm - 1cm/수 km)
- ④지각운동 감시 및 지진예보 : 0.1 ppm - 0.01 ppm / 대륙간 거리(우, 천)
- ⑤항 법 : 구급차, 구조탐색, 자동차(우)
- ⑥차량통제 : 트럭회사, 택시회사, 경찰차, boxcar(우)

2) 해상응용

- ①해상측량 : 항만공사, 모래톱 지도, 부표위치, 시추선 위치, 해양중력측정
- ②항 법 : 선박항해, 해상구조탐색, 해안항해, 강 항해 (우)
- ③해양과학 : 해양지도 작성

3) 항공응용

- ①항공측량 : 항공 지형도 제작, 항공 사진 측량, 항공 수심 측량, 항공 중력 측정
- ②항 법 : 항공비행, 공항관제, 항공살포(우)

4) 우주응용 : 저고도 인공위성의 위치결정, 원격탐사, 위성을 이용한 지상고도 측정, 위성간 자세제어(우)

5) 통신응용 : 이동 통신의 시각 동기, 각 나라의 국제적인 시각 동기(천, 우)

6) 여가응용 : 등산, 보트, 사파리, hiking

7) 군사용용 : 저공비행, 지대지 포사격, 사진정찰, 원격차량, 미사일 유도, 군대통제(우)

8) 기초과학 응용 : 지구의 극운동 변화량 검출 및 감시, 국부적인 이온층 및 대류층 변화 감시(천)

*(천) : 천문관련, (우) : 우주과학관련

3. 국내외 현황

1) 국외

IAU산하 모임인 19번 분과에서는 3년마다 지구의 운동과 위치천문(좌표)에 관련된 학술적인 모임을 갖는다. 이 모임에서는 1992년부터 지구의 극운동검출에 GPS를 이용하기 시작되었고, VLBI와 SLR관측 지점에 GPS도 함께 놓이게 되었다. 1992년 현재 총 150여개의 지점이 관측망으로 구성되어 있으며 10개국의 30여개 그룹에서 매일 이러한 연구를 수행중이다. (Kolaczek 1994)

세계 유수의 천문대와 연구 기관이 지구운동과 지구의 기준좌표에 대한 연구를 수행중이며 이러한 연구의 중요성에 대해서는 따로 논하지 않겠다. 그 중 몇 군데를 예로 들면 다음과 같다. (Feissel 1991)

예) U.S. Naval Obs., 상해 천문대, JPL, 노베야마 천문대, 파리 천문대등

우주과학 분야에서는 GPS를 이용한 자동 항법(자동차, 비행기, 선박)체계를 갖추어 가고 있는 상황이며, 위성의 자세제어와 같은 지상국의 업무를 GPS위성의 on-board제어로서 분담할 계획이다. 특히, GPS관측망의 구성으로 전세계적인 지리정보시스템(GIS)의 기반이 구축되어질 전망이다.

2) 국내

국내에서는 한국표준과학연구원 부설 천문대 GPS관측소에서 유일하게 이와 같은 연구를 수행하고 있다. GPS관측소의 연구현황은 다음과 같다. (박필호, 박종욱 1995)

- GPS국제 공동 연구 참여
- 우리 나라의 측지기준계(Bessel)와 GPS측지기준계간(WGS84)의 상호변환요소산출 연구
- 국내외 GPS측지기준점 확보 및 측지망 구축에 관한 연구
- GPS수신기의 자료처리용 S/W개발 연구
- GPS를 이용한 이온층의 변화 감시 연구
- GPS위성의 정밀 궤도력 산출에 관한 연구
- GPS를 이용한 지구의 극운동 변화량 산출에 관한 연구

그 외에 우주과학과 관련된 GPS연관 연구기관은 다음과 같다.

- 자동차항법 : 기아자동차, 대우자동차, 삼성자동차, 쌍용자동차, 현대자동차
- GIS : 쌍용컴퓨터, 국립지리원 (국가적 차원의 사업)
- 우리별 3호 : 과학 실험용

4. 결론

GPS의 등장으로 세계적으로 천문학과 우주과학분야에서 많은 발전이 기대되고 있다. 그만큼 GPS는 좋은 도구인 셈인데, 국내의 여건을 고려해 볼 때 더욱 그러하다. 국내의 여건이란 비교적 많은 투자 없이도 양질의 연구를 수행할 수 있다는 점이고, 대부분의 측지분야 연구 자체가 현재 국가 기간사업과 관련되어 공익과 직결된다는 점이다. 즉 효율 높은 연구를 할 수 있다는 말이다.

이 분야는 미국방부의 계획으로 전세계에 서비스 형식으로 제공되면서 널리 알려지게 되었지만, 걸프전과 같은 위기상황에서의 사용가능여부는 매우 불투명한 상태여서 단점이 없는 것도 아니다. 그러나 이 계획이 서비스 단계에서 사용화 단계에 들어서게 되면 이러한 단점은 해결되리라 생각된다. 젊은 천문학 및 우주과학 전공자들의 많은 관심과 참여를 기대해 본다.

5. 참고문헌

- 박필호, 박종욱, 1995, 천문대 GPS 관측소 중장기 계획
 Feissel, M., 1991, *J. Bergeron(Reports on Astronomy)*, Vol. 21A, pp 169-186
 Kolaczek, B., 1994, *J. Bergeron(Reports on Astronomy)*, Vol. 22A, pp 169-183
 Leick, A., 1990, *GPS Satellite Surveying* (John Willy & Sons; N.Y.)
 Wells, D., 1987, *Guide to GPS Positioning* (Canadian GPS Associates)

FCT 코드의 개요

서울대학교 천문학과 박사과정
이 상민

천문학뿐만 아니라 유체 현상을 다루는 다른 학문분야에서 풀어야만 하는, 그렇지만 해석적으로 용이하지 않은 문제에 대해 수치적으로 풀게 된다. 수치 방법은 풀려고 하는 문제의 특성에 의해서 정해진다. 이 수치 방법 중의 하나가 FCT (Flux Corrected Transport)이다. 이는 1965년 Boris와 Book이 처음으로 제안하였고 그 뒤에 그들이 제안한 방법에 대한 개선이 많이 있었다. 그 중에서 주목할만한 것은 1979년 Zelasak의 반확산유속보정 방법을 들 수 있다. 이 글에서는 FCT가 어떻게 이루어 졌으며 그 응용성에 대해 이야기하겠다.

천문학에서 다루어지는 방정식의 형태는 보존형이 흔하다. 보존형은

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial F}{\partial x} = S$$

와 같은 형이다. 여기서 Q는 보존되는 물리량을 F는 물리량의 플럭스에 해당된다. 그리고 S는 원천 함수로 운동방정식에서 운동량이 외부에 어떤 작용을 받아, 혹은 주어 운동량이 주거나 혹은 받거나 할 때나 아니면 에너지 방정식을 풀때 외부와의 상호작용에 의하여 에너지의 출입이 있을 때 고려된다.

위의 식을 수치적으로 풀기 위해서는 위의 식을 유한차분법의 형태로 바꾸어야 한다. 여기서 원천 함수가 없다고 가정하여도 충분히 FCT의 기본 정신에 대한 이해를 충분히 할 수 있을 것이다. FCT는 전송, 확산, 반확산 단계로 이루어져 있다. 먼저 전송 단계는 살펴보면 다음의 과정으로 이루어져 있다.

$$Q_j^T = Q_j^n - \frac{\Delta t^n}{\Delta x_j} (F_{j+1/2}^n - F_{j-1/2}^n)$$

이 되는데 여기서 n은 시간을, j는 공간을 정규화한 계수를 의미하고 Δt 는 시간 간격을, Δx 는 공간의 간격을 의미한다. 이 단계에서 후리에 분석을 하면 확산해를 얻어지게 되는데 이렇게 되면 계산이 진행되면서 물리량들이 초기의 총 유속을 유지하지 못하게 된다. 이를 막기 위해 확산을 가하여 안정된 해를 얻는다:

$$Q_j^D = Q_j^n + \nu_{j+1/2} (Q_{j+1}^n - 2Q_j^n + Q_{j-1}^n)$$

로 확산 단계가 구성된다. 여기서 $\nu_{j+1/2}$ 는 확산 계수로 사용자에 따라 변화가 가능하다. 비록 안정한 해를 얻을 수 있었지만 해의 확산이 심하게 되어 물리적 구조를 구별할 수 없게 된다. 이를 보정하기 위한 확산을 없애는 과정, 즉, 반확산 과정이 있다. 반확산 과정은

$$Q_j^{n+1} = Q_j^D - (ADF_{j+1/2}^c - ADF_{j-1/2}^c)$$

로 되어 있다. 여기서 ADF^c 는 반확산유속인 $ADF_{j+1/2}^c = Q_{j+1}^T - Q_j^T$ 를 적당한 유속보정을 거친 반확산 유속이다. 이런 보정 방법으로 Zelasak(1979)의 방법이 흔히 사용된다.

FCT는 위의 세 단계를 거쳐 가면서 다음 시간의 물리량들을 구한다. FCT는 손쉽게 짤 수 있고 2차원뿐만 아니라 3차원 까지 확장이 가능하다. 여러 시험 계산에서 충격파, 불연

속, 자기장을 고려할 때 보이는 알체인파를 성공적으로 서술하고 있음을 확인할 수 있었다.

SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)에 관하여

서울대학교 천문학과
윤성철

SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics; 평탄화 입자 유체 역학)은 수치 모의 실험을 위한 유체 역학 코드이며 Lucy 와 Gingold & Monaghan(1977)이 각각 독립적으로 개발하였다.

SPH는 유체를 입자로 기술한다. 어떤 주어진 위치의 물리량을 주변의 입자의 물리량들을 내삽하여 구하며 내삽에 사용되는 주변 입자들은 주어진 위치에서 특정한 거리(이 거리는 SPH에서 평탄화 길이 Smoothing Length 라고 불리운다.) 이내에 있는 것들로 결정된다.

유체 역학 코드에는 유한차분법(Finite Difference Method)를 이용하는 오일러식 서술 방법이 가장 널리 사용되어 오고 있지만 이 방법을 사용하여 3차원의 문제를 기술하고자 할 때는 대용량의 메모리가 필요하기 때문에 기하학적인 대칭을 가정한 2차원 내지는 2.5차원 문제에 국한되어 이용된다. 반면에 SPH는 입자를 사용한 라그랑주 서술방법을 이용하므로 적은 수의 데이터를 사용하면서도 3차원의 문제를 쉽게 기술할 수 있는 장점이 있다. 따라서 SPH는 특별히 비대칭의 문제에 유용하다. 또한 코드의 알고리즘이 단순하여 누구나 쉽게 작성할 수 있고 그 성능면에서도 유한차분법에 크게 뒤지지 않는다.

최근에는 다음의 3가지 방법이 SPH의 중요성을 크게 높이게 되었다: 1)SPH의 공간 분해능을 결정하는 평탄화 길이를 밀도에 따라 변화도록 함으로써 공간 분해능을 크게 높일 수 있었다. 2) SPH가 라그랑주 서술체계라는 것에 착안하여 자체 중력의 계산에 트리 방법을 도입하게 되었고 기존의 다중 격자 방법을 사용한 것에 비해 중력계산의 효율과 정확성이 높아졌다. 3) 각 입자마다 다른 시간과 시간간격을 갖고 시간 적분을 수행하는 기술이 도입되어 계산의 속도가 크게 빨라졌다. 서울대의 성간물질 연구팀에서도 최근에 위의 세가지 방법을 도입한 SPH 코드 개발을 완료하였다.

SPH를 사용하여 연구되고 있는 문제들로는 쌍성의 진화, 항성의 충돌, 성간운의 균열(Fragmentation), 성간운의 회전 및 중력 수축, 성간운의 충돌, 은하내의 성간물질의 진화, 우주론에서의 거대구조 형성, 블랙홀 주변 물질의 진화 등이 있다.

SPH에 관해 보다 자세히 알고자 하는 분들은 홍승수(1995)와 Monaghan(1992)를 참조하기 바란다.

참고 문헌

- 홍승수 1995, 평탄화입자 유체역학: 기본 원리와 실제, 수치 천체 물리학 I 中
(민음사, 대우학술재단)
- Gingold, R.A. and Monaghan, J.J. 1977, MNRAS 181, 375
- Lucy, L.B. 1977 AJ 82, 1013
- Monaghan, J.J. 1992 Ann. Rev. Astro. Astrophys. 30, 543

광학 · 적외선 천문학

서울대학교 천문학과 박사과정
김 은 혁

광학 천문학은 천문학의 여러 분야중에서 가장 오랜 역사를 가지고 있다. 이에 반해 적외선 천문학은 최근에 들어서 각광을 받고 있는 분야이다. 그러나 광학 천문학은 가장 기본적인 분야임에도 불구하고 현재의 세계적인 추세와 비교해볼 때 천문학의 다른 분야에 비해 크게 뒤떨어져 있다. 세계적으로는 좀 더 큰 크기의 망원경 - 예를 들어 켈(Keck) 1,2호기 - 이 건설되고 있으며, 지상 관측의 한계 - 시상에 의해 제한되는 것, 지구 대기의 창이 열려 있지 않은 파장대에서 천체를 관측하는 것 등 - 를 극복하기 위하여 인공 위성을 지구 궤도에 쏘아 올려 가능한 한 지구 대기 밖에서 천체에 대한 정보를 얻고 있다. 또한 적외선 천문학의 경우 과거에는 광학 망원경에 단지 적외선 검출기를 부착하여 관측하였지만 이제는 미항공 우주국 소속의 적외선 망원경 (NASA IRTF) 과 같은 적외선 전용의 망원경들이 속속 건설되고 있는 실정이다.

그러나 이에 비해 우리의 상황은 매우 열악하다. 가장 큰 문제는 보현산 천문대에 1.8m 망원경이 설치되기 이전까지는 국내의 모든 망원경의 구경이 채 1미터가 되지 않았다는 것이다. 외국의 경우 거의 10미터에 해당하는 망원경을 보유하고 있는 것과 비교해볼 때 연구의 측면에서 크게 뒤떨어지지 않을 수 없었다. 즉 상대적으로 어두운 천체의 연구가 힘들어지고, 반면에 천체의 수는 밝기가 어두워질수록 급격히 증가하므로 연구 대상의 제한을 가져 온 것이다. 또한 대부분의 천문대가 대학 부설이기에 교내에 혹은 학교 근처에 위치하므로 도시의 가광할 불빛에 의해 원천적으로 어두운 천체의 관측이 어렵다. 뿐만 아니라 한국의 날씨는 무척 습하기 때문에 좋은 상태의 영상을 얻는 것이 매우 어렵다. 그러므로 외국의 입지 조건이 좋은 천문대와 비교할 때 같은 시간에 훨씬 적은 수의 연구 결과를 낼 뿐이다. 특히 국내에는 아직 적외선 천문학을 전공한 학자가 없는 상황이므로 적외선 천문학이 천문학의 한 분야로서 자리를 잡기에는 아직 이르다고 생각된다. 그러나 적외선 천문학의 빠른 발전을 위해

서는 이른 시간 내에 전공자가 마련되어야 한다.

인적 자원 뿐만 아니라 물질 자원에서도 빠른 진보가 이루어져야 한다. 특히 천문 관측에 필요한 장비들을 우리의 기술과 땀으로 제작하여 나름대로의 노하우를 쌓아 나가야 한다. 이런 측면에서 볼 때 얼마 전에 대덕 전파 천문대의 몇 명의 연구원들이 초저온 수신기를 제작한 것은 매우 고무적인 일이라고 말할 수 있다. 광학 천문학에서도 우리의 힘으로 자체 개발해야 할 많은 것들이 있다. 특히 현대 천문학에서 도저히 빼놓을 수 없는 CCD 카메라, 고분해능의 분광기, 그리고 비록 소형이라도 연구에 이용될 수 있는 망원경 등이 우리의 손으로 만들어야 할 것들이다.

최근의 모든 작업은 컴퓨터의 도움 없이는 거의 이루어지지 않는다. 특히 천문학의 모든 분야는 이런 점에서 다른 연구 분야에 앞서 간다고 말할 수 있다. 예를 들어 앞으로는 관측을 하기 위해 굳이 관측소에 가지 않아도 될 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 개개의 천문대는 자체의 운용 체계를 가지고 있어야 한다. 그러므로 당연하게도 프로그래밍 작업이 필요하게 되며, 특히 광학 천문학의 경우 CCD를 이용하면서부터 2차원의 영상 정보를 분석하는 것이 주요한 작업이 되었으므로 영상 처리 기법을 발전시키는 것은 매우 필요한 일이라고 할 수 있다. 그리고 이러한 일들은 바로 우리들이 해내야 한다.

이상에서 두서 없이 필자가 생각하고 있는 우리 나라의 광학, 적외선 천문학의 수준과 앞으로 발전시켜야 할 부분에 대하여 정리하였다. 앞으로 우리가 할 일, 해야할 일, 그리고 할 수 있는 일은 무척 많다. 얼마나 많은 것을 성취하느냐는 개인의 노력만이 아니라 협동하는 과정속에서 가능할 것이다. 젊은 천문학도 여러분의 씩씩한 전진을 바라며.....

태양 분야

서울대학교 천문학과 박사과정
문 용 제

태양의 중요성에 관하여 이야기를 하자면, 우선 감사하는 마음을 가져야 함을 새삼 느낀다. 우리가 지상에서 혜택받는 대부분의 에너지(인간이 활동할 정도의 온도, 온갖 화석 에너지 및 대부분의 음식물)가 태양에 근거하고 있다. 매일 아침 일어나면 똑같은 태양이 우리의 머리위를 비쳐주고 있는 것처럼 보이지만, 태양의 조그만 변화들이 지구의 환경 및 인간의 문명에 주는 영향은 결코 간과할 수 없다. 특히 태양 표면에서 발생하는 플레어는 수분 혹은 수십분 사이에 $10^{32} - 10^{33}$ erg의 막대한 에너지를 다량의 고에너지 입자와 X-선 및 자외선 형태로 방출하여 지구 주위 환경에 지대한 영향을 준다(그림 참조). 플레어로부터 방출된 고에너지 입자와 태양풍은 인공위성에 손상을 준다든지, 전리권을 교란시켜 통신장애를 일으키기도 한

다. 태양 활동이 절정기였던 1991년 3월에 캐나다 퀘벡 지방에서 9시간동안 일어났던 정전사고는 우리의 경각심을 일깨워 주는 좋은 사례라 하겠다.

태양이 지구의 기후에 미치는 영향에 대한 설명은 아직 명확하지 않다. 그러나 1645년부터 1715년까지 20년동안 흑점수가 극히 적은 시기가 유럽의 큰강들이 장시간 얼어 붙었던 유럽의 소빙하기와 일치하고 있다는 사실은 매우 흥미롭다. 또한 겨울의 눈보라가 흑점수의 변화 양상과 비슷하다면, 태양으로부터 방출된 자외선 에너지가 성층권을 가열하여 국부적으로 온도를 약 5°C 까지 변화시킬 수 있다든지, 태양풍이 대기순환 변화의 직접적인 원인이 될 수 있다 등 여러가지 방향에서 태양과 기후와의 관계가 연구되고 있다. 또한 태양광도의 장주기 변화를 추적하기 위하여 태양에서 발생하는 비방사상 진동(Helioseismology) 및 태양과 비슷한 별의 비방사상 진동을 연구하고 있다.

자 이제 태양에 의한 갑작스런 재난을 예방하기 위한 인간의 노력을 생각해 보자. 세계 곳곳에 설치되어 있는 태양활동 예보 본부 혹은 우주 환경 예보 본부로 요약될 수 있다. 미국의 콜로라도 보울더에 세계본부를 둔 이 본부는 지구의 온갖 환경에 영향을 미칠수도 있는 여러가지 사건 - 태양 플레어, 코로나에서의 전파 폭발, 고속 입자 방출, 지자기 교란 등 - 을 경고한다. 또한 태양 활동의 보고 및 예보, 고주파 전파통신 예보 및 태양 코로나의 교란 상태 보고등의 업무도 수행한다. 가까운 일본과 중국도 오래전부터 독자적으로 태양활동 및 우주환경을 예보하고 있으며, 세계의 연결망에 중요한 역할을 하고 있다.

사실 우리나라의 태양 천문학은 이제 걸음마 단계에 있다. 보현산에 설치된 태양 플레어 망원경은 태양 광구의 3차원 자기장, 속도장, 백색광 및 H α 단색광을 거의 동시에 관측할 수 있는 관측기기로서 태양활동을 진단하고 예보하는데 중요한 역할을 하리라 기대된다. 특히 이 기기는 일본의 Mitaka 와 중국의 Huairou 관측소의 것과 유사하여 상호 협조가 가능하다. 한편 정보 통신부 산하 전파 연구소에서 전국의 통신관련 중요기관에 전파정보를 예보하고 있으며, 독자적인 예보를 위하여 전파 수신기를 도입할 예정이다.

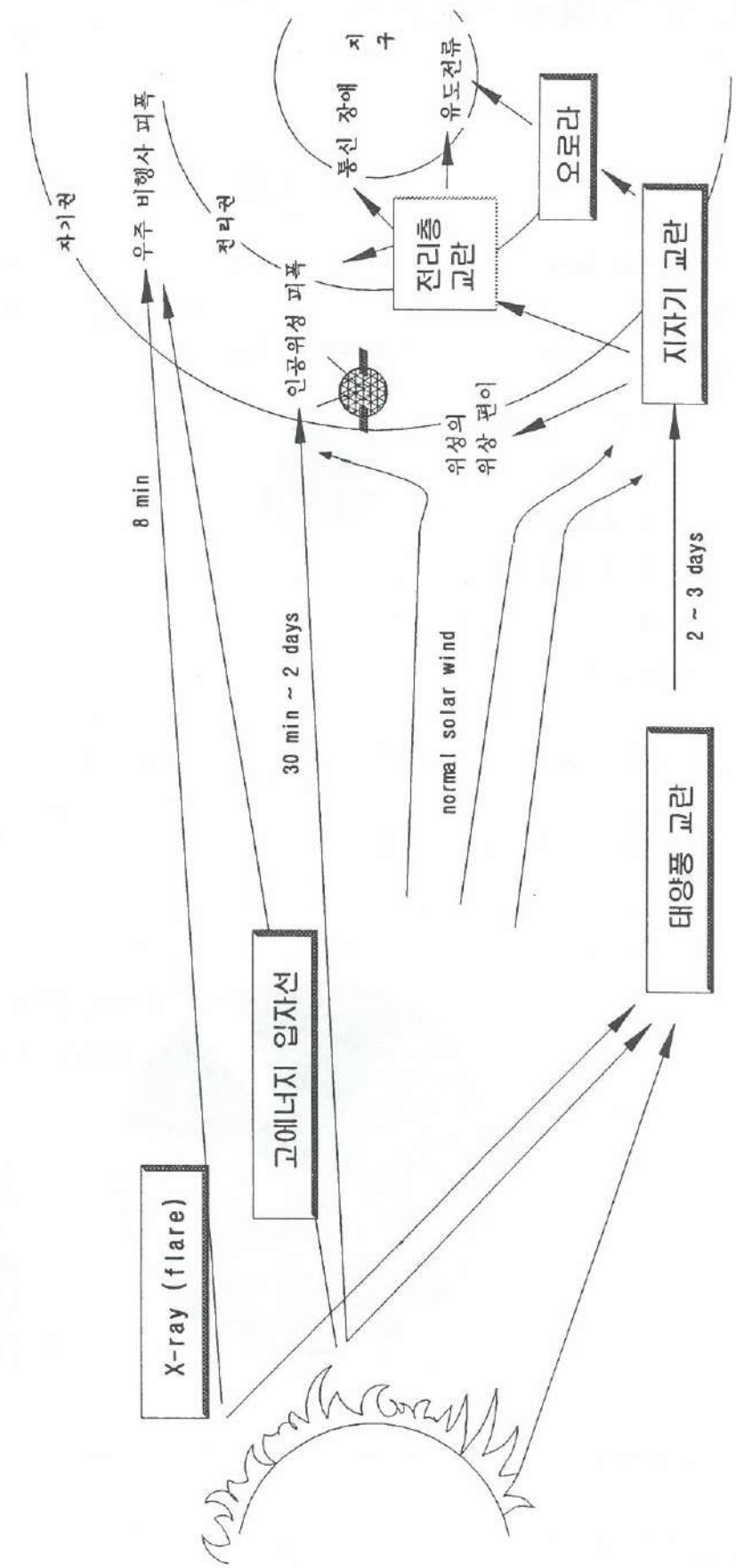
태양 천문학은 천문학 중에서도 기초 분야에 속한다. 인간 생활 및 지구 환경에 밀접히 관련되어 있다는 점에서 대중적인 설득력도 가지고 있다. 한편 북한의 기상 천문학자들 중의 약 반정도가 태양을 전공하고 있다는 사실은, 통일을 준비하는 우리로서 가까운 미래에 서로 간의 협력도 기대할 수 있게 한다. 또한 우리의 과학용 인공위성이 우주에 올라갔을때, 일차적으로 가장 쉽게 관측할수 있는 대상도 바로 '태양'이다. 따라서 태양 연구에 대한 수요는 무궁무진 하리라 생각된다. 그날을 위한 힘찬 전진을 기약하며

참고) -Product and Service User Guide, Space Environment Service Center, 1993

-우주환경정보 서비스 가이드, 일본 통신종합 연구소

-21세기의 자연과학, 서울대 자연과학대 (출판 예정)

태양 활동과 지구 환경의 관계



3. 분과활동 설문지 분석

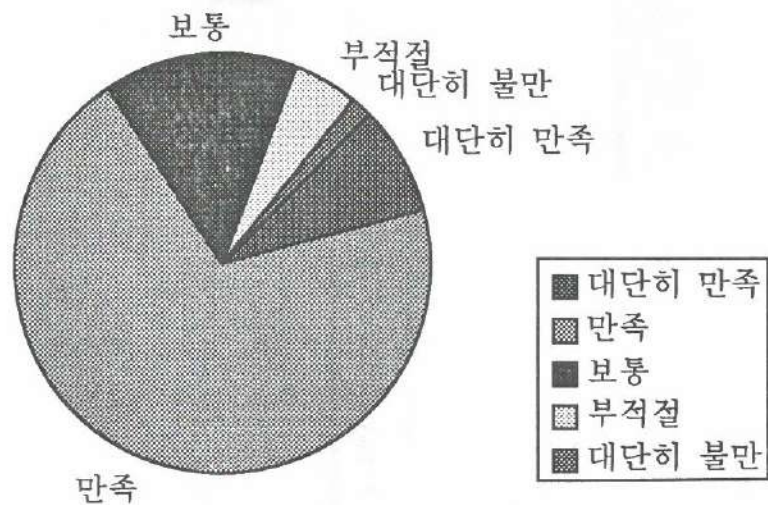
학술 활동에 관한 설문

한국천문학회 모임에서는 좀 더 발전적이고 활발한 학술활동을 위해서 올해 초 서울대 모임에서 제안된 6개 학술 분과에 대한 설문지를 만들어서 각 학교의 대표자를 통해서 설문 조사를 하였다. 이 6개의 학술 분과는 다음과 같다.

- 태양계 (태양과 행성)
- 항성과 성단
- 성간 물질
- 은하 및 우주
- 기기 및 소프트웨어
- 인공위성

이 설문 조사에는 총 66명의 회원이 참가하였고, 다음은 각 문항에 대한 설문조사 결과이다.

문 1: 6개의 분야가 적절한 분류라고 생각하십니까?



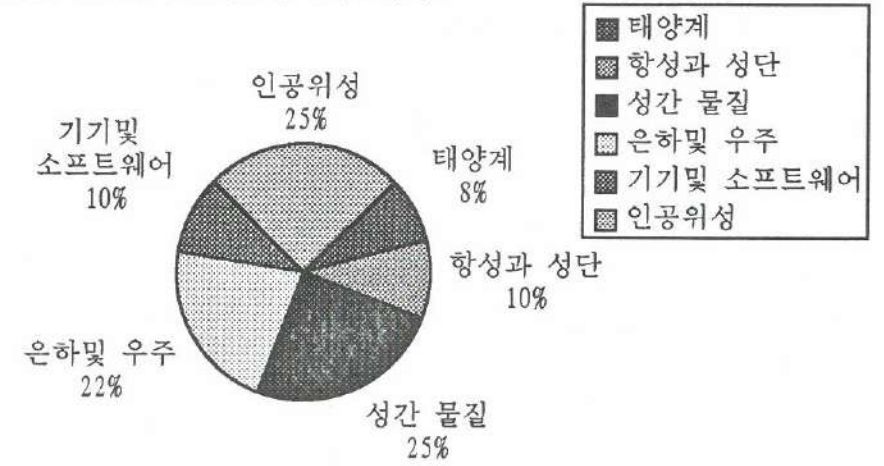
93%의 회원이 6개의 학술 분야 구분에 대해서 긍정적인 의견이었다.

문 2: 만약 만족하지 않는다면 그 이유는?

지난 서울대 모임에서 이 설문지의 6개 학술분야를 정할 때에도 대상을 중심으로 나눌 것인가,

또는 방법을 중심으로 나눌 것인가에 대한 많은 논의가 있었다. 결국 위와 같은 대상을 중심으로한 구분으로 정하였었다. 이 설문에서도 그러한 의견을 가진 회원이 있었고, 많지 않은 회원이 가지고 굳이 분과를 나눌 필요가 있겠냐는 의견이 있었다.

문 3: 자신은 6개의 분야 중 어디에 속한다고 생각하십니까?

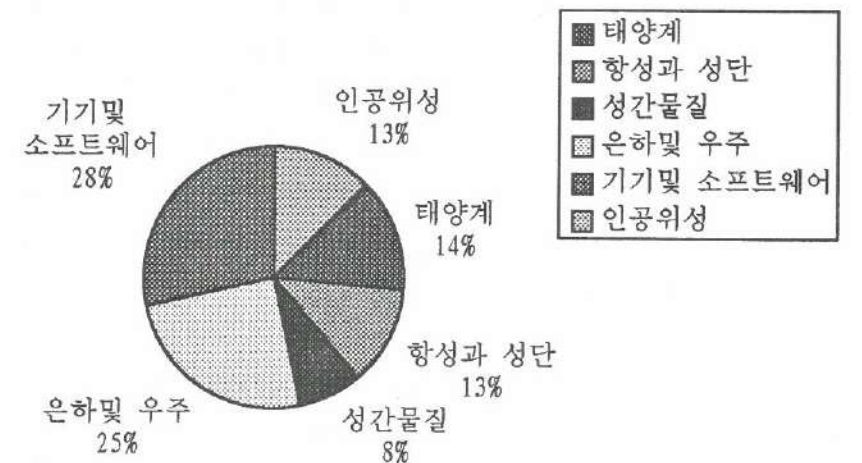


전체적으로 고른 분포를 하고 있다고 생각되며, 기기 및 소프트웨어 분과가 다른 분과와는 달리 구분의 기준이 연구 방법에 대한 것이므로 다른 분야를 정한 회원에게는 자신의 분야를 결정하는 데 조금 기준이 모호하였다. 실제로 다른 어느 분야에 속해 있더라도 직간접적으로 기기와 소프트웨어와 관계가 있기 때문이다.

문 4: 자신이 속한 분야가 없다면 어떤 분야가 필요하다고 생각하십니까?

이 문항에서 제시된 의견으로는 고전문학사와 운석 및 초기 태양계 분과가 있었다.

문 5: 자신이 속하는 분야 외에 관심이 있는 분야가 있다면?



이 문항은 문 3에 대한 보조 질문으로 문 3의 결과와 비교해보면 기기 및 소프트웨어 희망자가

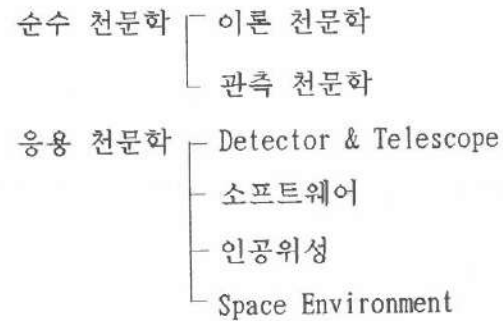
크게 증가하고, 태양계 분과의 희망자가 증가하였다. 이 결과는 문3의 결과 분석에서 이야기하였듯이 이 분과에 대한 구분이 다른 분과에 비해서 덜 분명하였기 때문인 것으로 생각된다. 문 3에서 인공위성 분과를 희망하였던 회원들이 많이 태양계분과를 관심이 있는 분과로 선택한 경향이 있었다.

문 6: 6가지 분야외에 추가될 분야가 있다면?

이 문항은 문 4의 문항과 중복되는 느낌이 있는데 그 결과 역시 문 4와 마찬가지로 고천문학사와 운석 및 초기 태양계 분과가 있었다.

문 7: 자신이 학술 교류 분야를 정한다면 어떤 식으로 결정하시겠습니까?

크게 보면 3개의 의견이 있었다. 첫번째는 위의 6개의 분과를 통합 1. 기기 및 인공위성 + 태양계 2. 항성과 성단 + 성간 물질 3. 은하 및 우주 3개의 분과로 운용하자는 의견이었다. 두번째는 이론 천문학과 응용 천문학 등 크게 두 부분으로 나누고 이 안에 다시 소규모의 분과로 나누자는 의견이었다.



세번째는 연구 방법을 기준으로 1.기기 및 소프트웨어 2. 광학 천문학 3. 전파 천문학 4. 적외선 천문학 5. 고에너지 천문학 6. 천체 궤도 계산 및 위성 제어 등으로 분류하자는 의견이었다.

문 8: 그외 임원진에게 바라는 의견이 있으시다면

전반적으로 이 항목에서 회원들의 의견은 한국천문학도모임을 더욱 활성화 하자는 것이었다. 먼저 정기 총회 뿐만 아니라 작은 소모임 단위로 세미나를 열자는 의견이 있었고, 회보의 내용을 더욱 알차게 하자는 의견과 더욱 자주 모이자는 의견이 있었다. 그리고, 임원진에게는 열심히 하자, 대표자간의 연락이 잘 안되어서 많은 회원이 모임에 참석하지 못했다는 질책의 목소리도 있었다. 그리고, 우리의 모임이 학술 교류 뿐만이 아닌 친목이라는 부분에도 많은 신경을 쓰자는 의견이 있었다.

전체적으로 서울대 모임에서 제안된 6개의 학술 모임은 회원들에게 긍정적인 평가를 받은 것 같다. 그리고, 고천문학사와 운석 및 초기 태양계 부분은 이 6개의 분과에서는 다소 이질적이지만 그 분야에 관심이 있는 회원들이 조그만 연구 모임을 만든다면 이 구분을 중심으로한 한국천문학도모임 활동에서 충분히 수용될 수 있을 것이다. 결국 중요한 것은 어떻게 나누어서 활동할 것인가이기 보다는 어떤 마음으로 활동을 해나갈 것인가라고 생각한다. 아직 모임의 역사가 얼마되지

않아 앞으로 많은 시행착오가 예견되지만 다수의 회원들이 활발한 모임의 활동을 원하고 있다는 사실에서 많은 힘을 얻을 수 있었고 우리들의 모임이 앞으로 더욱 발전할 것이라는 확신을 갖을 수 있었다. 그래서, 현재 계획하고 있는 한국천문학도 BBS와 data base를 더욱 의욕적으로 추진할 계획이다. 끝으로 이 설문에 참석해주신 여러 회원 여러분들께 감사드립니다.

4. YAM 소모임 소개

전파모임 활동 상황

서울대학교 천문학과 박사과정

김기태

전파모임에서는 지난 4월중 이화 여대에서 있었던 천문학회와 7월중 경주에서 있었던 전파 여름학교기간중 두차례의 예비 모임을 갖고 모임 구성원 모두가 천문대를 방문하여 실제 전파관측을 수행하는 기회를 갖기로 의견을 모았다. 그에 따라 7월 22일 천문대를 방문하여 박용선 연구원으로부터 전파 관측의 기본원리에 대해 강의를 들었고 관측 기기를 둘러보며 상세한 설명을 들었다. 실제 전파 관측은 천문대 사정으로 인해 9월 중이나 가능할 것으로 기대되는데 아직 정확한 일자는 결정되지 않은 상태이다. 7월 22일 모임에는 일본에서 같은 기간에 열렸던 동북아 전파 미팅과 홍보 부족등의 이유로 예상보다 적은 7명이 참여하였다. 9월중 있을 전파 관측시에는 관측 천체와 시간을 결정한후 각자가 관측 계획을 세워 관측 실습전에 토론을 통해 잘못된 부분을 수정한 후, 실제 관측을 수행하고 관측 결과를 간단히 분석해볼 계획이다. 전파모임은 전파 관측에 관심있는 모든 YAM 회원들의 참여를 환영한다.

KeV & space environment group

한국과학기술원 물리학과 박사과정

신영훈

95년 초 서울대 YAM 모임에서 고에너지 천문학과 우주 환경에 관심 있는 YAM 회원들이 모여 만든 조그만 study group입니다. 모임의 방향은 현재 자신의 전공을 바탕으로 우주 환경과 관련 있는 부분에 대해서 서로 공부하고 정보를 제공하는 것을 목표로 하고 있습니다. 모임 안에는 태양 천문학, X-ray 천문학, 성간 물질, 지구 자기권 등 무척 다양한 전공 분야의 회원들이 있어서, 한 연구 과제를 같이 공부하는 것이 무척 어렵기 때문에 우주환경 (Space Environment)이라는 커다란 테두리 안에서 자신의 흥미에 맞는 부분을 공부하고, 그 결과는 서로 교환(공유)하고 있습니다. 현재 구체적으로 연구되는 것들로서는 "태양의 주기적 활동이 위성 운용에 미치는 영향", "우주환경에 의한 위성의 오동작 분석", "CCD 카메라에

서 위성 운용 중 나타나는 성능 저하", "SEU rate 예측", "우주 환경의 생물학적 영향" 등이 있고, 이 과제들은 아직 심도 있는 연구는 되지 않았지만 올해 말에 그 연구 결과를 우주 환경이라는 시리즈로 편집하여 대중과학 잡지에 연재해서 아직 저변 확대가 되지 않은 이 분야를 많은 사람에게 소개할 계획입니다. 회원이 많고 모이기가 비교적 쉬운 대전의 group 모임에서는 이번 여름 동안 Thomas F. Tascine의 "Introduction to the Space Environment"를 공부하고 있습니다. 이 소모임에 관심 있으신 분은 언제라도 환영합니다. 모임에 참가하고 싶거나 우주환경에 대해 정보가 필요한 분은 아래로 연락하시기 바랍니다.

한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실 신영훈

TEL : (042)-869-2565 FAX: (042)-869-2510 E-mail : yhshin@space.kaist.ac.kr

5. 개인 원고

우리, 천문학에 대해서 얘기합시다 (I)

천문대
문 홍 규

정지궤도에서 내려다보는 행성은 적막처럼 고요하다. 35,700km 아래 펼쳐진 하얀 구름, 태양과 대륙이 잘 구성된 컴퓨터 그래픽스처럼 느껴지는 것은 왜일까. 지구를 대기권 밖에서 처음 구경하는 탑승객들은 기내에서 흘러나오는 드보르작의 교향곡에 흠뻑 취해 있었다. 서틀이 고도를 높이면서 지구에 의한 다이아몬드식이 연출되는 순간, 안내방송을 하던 스튜어디스의 매력적인 목소리는 여기저기서 터지는 탄성에 묻혀 버렸다.

'80년대초 TV 시리즈 '코스모스'가 방영될 즈음, 이런 류의 공상을 즐기던 10대는 이제 20대 후반 혹은 30대로 성장했다. 이 프로그램은 60여개국에서 방영, 4억의 시청자를 매료시켰고, 캐주얼 차림이 잘 어울렸던 칼 세이건 교수의 '코스모스'는 영어로 씌어진 과학서적 가운데 가장 불티나게 팔린 베스트셀러로 기록된다. 한편, 라디오에서는 천문학을 소재로 하는 30분 짜리 프로그램인 '스타데이트(Stardate)'가 미국 내의 200여개 방송국에서 송출되고 있으며 진행자는 최근 10년동안 청취자들로부터 50만 통의 편지를 받았다.

일본에서는 약 50만 명이 취미로 천체관측을 즐기고 있으며 매월 발행되는 일반을 대상으로 한 천문잡지만 세 종류가 있다. 세계 굴지의 광학 기기 전문업체인 니콘, 펜탁스등에서 다양한 모델의 천체망원경을 대량생산하고 있음은 물론, 일본의 크고 작은 천체망원경 생산업체는 거의 스무 곳을 헤아린다. 시장이 넓은 만큼 60cm 이상의 대구경 망원경을 소유한 아마추어천문학자들도 더러 있다. 지금까지 늘 그랬듯이, 1994년 새로 발견된 혜성에는 몇 명의 일본 아마추어 천문학자 이름이 붙어 있다.

천문학은 일반인들에게도 매력을 끄는 분야이다. 자연과학 가운데 천문학이 국민학생들에게 가장 지명도가 높다는 국내의 통계자료를 본 적이 있다. 한때 캘리포니아의 한 개인기업은 별에 대한 사람들의 꿈을 '상품화'하는데 성공했다. 이 회사는 등급에 따라 별의 '가격'을 차별화했고 별의 '소유권'을 인정하는 증서를 고객들의 손에 쥐어 주었다. 이들은 일거에 벼락부자가 되었지만, 곧 법정에 서야했다. 일본에서는 신생아 실을 찾아다니면서 월면(月面)을 평당으로 판 김선달같은 사람들이 있었고, 부르는 대로 땅값을 지불한 순진한 아빠들도 예상외로 많았다.

별은 우리에게 꿈과 향수를 불러일으킨다. 별과 우주에 관한 상념은 소년의 영혼을 '후'하

고 불어서 외따로 먼 곳에 떨어뜨려 놓기도 하고, 꼬리를 무는 의문은 머리에 현기증을 일으키며 한없는 나락으로 붙잡아 끈다. 그래서 천문학 책은 어린아이의 머리 속에 날카로운 각인을 남기는 것이다.

우리에게 천문학은 무엇인가? 천문학은 귀족들만의 취미일까? 아니면, 아카데미즘에 빠진 사람들이 지고(至高)를 추구하는 '베고폰' 학문인가? 현대 자본사회에서는 학문이 '생산적'이기를 요구한다. '돈이 되어야 한다'는 논리이다. 우리 나라에서도 이런 시대조류에 발맞추어 정부출연 연구기관의 평가기준에 특허출원 건수와 '연구의 수익성'을 중요한 항목으로 내세우고 있다. 그것은 현실이다. 그렇다면 천문학은 (외국에서) 과연 얼마나 많은 특허를 가지고 있고, 일상에 얼마큼 기여를 하고 있는가? 이제부터 그 얘기를 해보자.

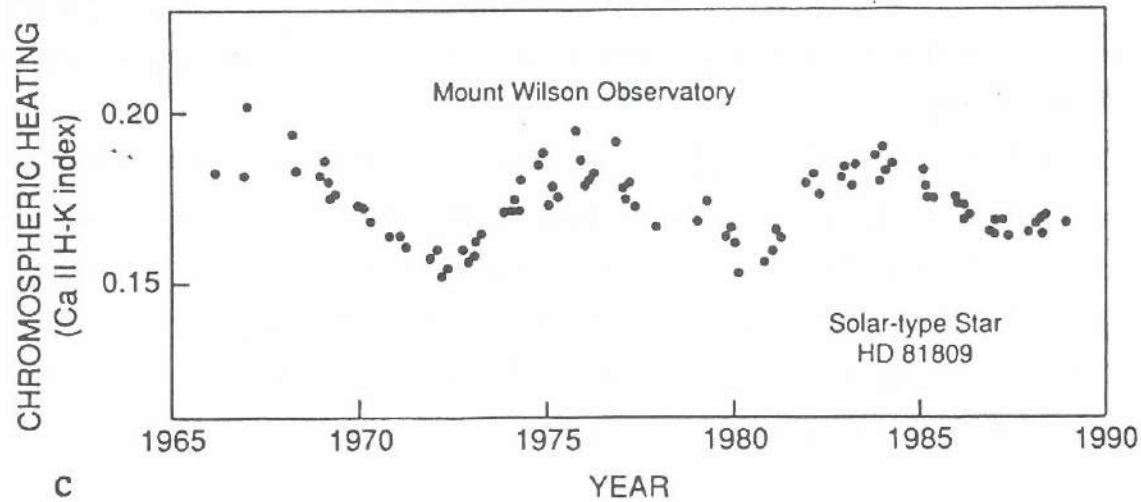
천문학, 그리고 지구환경

천문학은 기후와 오존을 포함, 지구환경 문제 전반에 걸쳐 중요한 해답을 준다. 그리고 이와 관련된 연구는 환경에 대한 인류의 장기적인 대처, 그리고 적극적인 의미에서의 예방과도 직접 연결된다.

지구환경/농작과 태양천문학

태양에너지는 지구환경과 생태계에 아주 중요한 변수로 작용하며 특히 태양의 밝기와 지구 공전궤도의 변화는 장기적으로 기후에 커다란 효과를 준다. 지난 세기, 태양활동의 극대기(solar maxima)와 극소기(solar minima)를 비교하면 태양의 밝기는 0.1%의 변화를 보이는데, 기상학자들은 이러한 변화가 평균적으로 0.5°C의 기온상승을 초래한 것으로 분석하고 있다. 1600년대의 간빙기와 그 당시 이례적으로 흑점활동이 저조했던 시기가 정확히 일치하고 있는 사실도 결코 우연은 아니다. 특히 11년의 태양활동주기(solar cycle)는 식생과 농작에 커다란 영향을 준다. 한가지 예로, 태양활동 극대기에 생산된 포도주가 다른 해의 것보다 맛이 좋으며, 고가에 거래되고 있다는 것은 널리 알려진 사실이다.

이러한 태양활동을 물리적으로 이해하는 보다 좋은 방법은, 5년에서 20년의 활동주기를 갖는 태양과 비슷한 별들(solar-type stars)을 연구하는 것이다. 예를 들면, HD81809라는 별은 분광관측에서 태양과 비슷한 주기변화를 보인다. 그러나 이러한 별들에 관한 연구로부터 태양활동을 예측하거나 지구 온난화(global warming)에 대해서 당장 결론을 내리기는 어렵다고 한다(Radick et al. 1994).



((그림))

{그림설명} 태양과 비슷한 별인 HD 81809의 밝기 변화(S. Baliunas, 윌슨산 천문대)

통신, 우주개발과 태양천문학

태양에서 일시적으로 나타나는 자기폭발과 홍염은 자외선과 X-선 복사, 그리고 태양풍(solar wind)에 변화를 주는데, 이러한 현상은 때때로 통신두절을 일으키거나 인공위성 궤도에도 직접적인 영향을 미친다. 태양활동을 지속적으로 관측할 경우, 우리는 플레어 현상(solar flare)에 의한 하전입자들이 지구에 도달하기 몇 시간 전에 예보할 수 있고, 이러한 예보는 특히 지구 외기에 있는 우주비행사들의 안전에 절대적으로 중요하다.

미국, 일본, 중국 등에서는 radioheliograph 및 플레어 망원경등 지상관측시설과 함께 태양 관측위성에서 얻은 자료를 종합, 태양활동을 모니터하고 있으며 이러한 데이터는 위성의 운용 및 위성통신, 지상통신등 여러 분야에 걸쳐 폭넓게 활용된다. 특히 태양활동과 우주환경과의 coupling에 의해서 발생하는 total dose effect, single event upset(SEU), 그리고 spacecraft charging 등의 현상은 지구궤도를 선회하는 인공위성 내의 회로를 마비시키거나 성능을 저하시키는 심각한 결과를 초래할 수 있다. 국내에서는 보현산 천문대와 정보통신부 산하 전파연구소가 태양활동이 전파에 미치는 영향에 대한 공동연구를 수행하고 있으며 과학기술원 물리학과에서는 우주환경이 인공위성에 미치는 효과에 관한 연구를 진행하고 있다.

지구대기 모델과 생태계 : 행성천문학

장기적인 기후변화는 기상학자들 뿐만 아니라, 정부가 지대한 관심을 갖는 부분이다. 지난해 우리를 안타깝게 했던 가뭄을 사전에 예측할 수 있었다면, 한국은 국가적으로 훨씬 피해를 줄일 수 있었을 것이다. 그러나, 다른 행성의 대기에 관한 연구가 우리가 매일 보고 듣는 일기예보와 땀 수 없는 관계를 갖는다는 사실을 아는 사람은 거의 없다. 금성의 온실효과, 이

산화탄소가 주성분인 화성의 대기, 목성형 행성들의 활동적인 대기 대순환은 지구의 기후를 분석하는데 중요한 실마리를 제공할 수 있다. 화성의 경우, 간단한 대기모델을 이용해서 관측되는 현상을 재현할 수 있지만, 지구 대기의 순환은 아주 복잡하기 때문에 현재까지 발표된 종관모형(synthetic model)으로는 모든 현상을 완벽하게 설명할 수 없다. 한편, 인공위성에 의한 원격탐사(remote sensing)는 지구의 생태계를 모니터 하는 가장 효과적인 방법이다. 또다른 예로, 원격탐사와 같은 천문학적 기술의 응용과는 거리가 있지만, 독일에서는 라면상자보다 조그만 인공위성과 워키토키, 전자수첩만을 이용해서 극지방의 순록의 분포와 이동을 모니터 하는 재미있는 연구를 하고 있다.

천문학 관련기술이 지구환경 분야에 응용된 예(National Research Council 1991)

천문학 기술 또는 기기	환경문제에 응용된 용도
Millimeter wave spectroscopy	Study of ozone depletion
Models of planetary atmosphere	Global change modeling
Measurement of variations of the sun & solar-type stars	Study of global climatic change
Study of sunspots & solar flares in the sun & stars	Short- & long-term prediction of terrestrial effects
Models of astrophysical shocks	Study of terrestrial storms
Precision measurement of quasars	Geodesy and study of tectonic drift
Composite materials for orbiting infrared telescope	Design of solar collectors
Theory of cosmic rays, solar flares, & stellar fusion	Design of fusion reactors

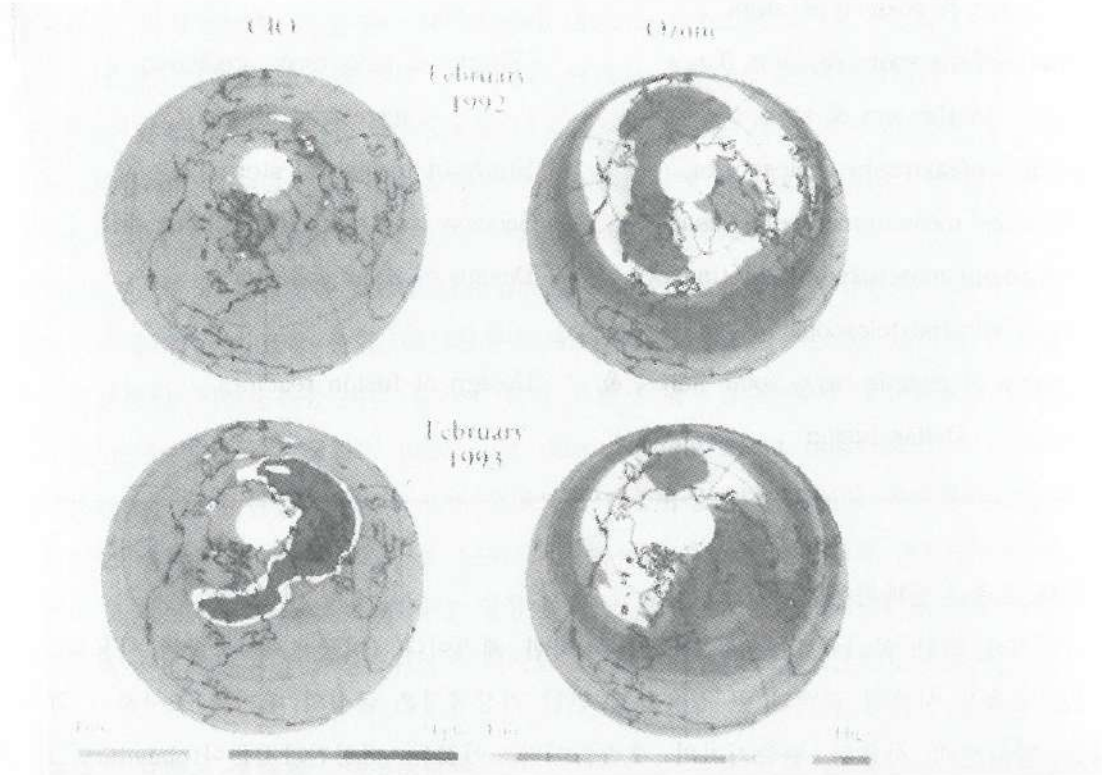
기후와 오존 : 전파천문학

기상위성에 의한 일기예보는 우주시대가 이룩한 쾌거이다. (미국에서) 국방에 사용되고 있는 기온 관측용 사운드 로켓과 곧 실용화될 민간 기상위성은 금성의 대기를 조사하기 위해서 발사된 탐사선에 사용된 관측기기의 후손들이며, 이것은 행성전파천문학(planetary radio astronomy)이 이룩한 결과라고 말할 수 있다.

전파천문학자들은 오존결핍(ozone depletion)을 추적하는데 밀리미터파 천문학을 이용하고 있다. 이들은 밀리미터파 전파관측기술을 이용해서 성층권에 있는 염화산소(CIO)의 양과 오존전량(total ozone)이 반비례한다는 사실을 밝혀냈다(Solomon *et al.*, 1984, Science, 224,

1210; de Zafra *et al.*, 1987, Nature, 328, 408). 한편 몇몇 전파천문학자들은 최근 파로 용역 회사를 설립했고, 이 회사에서는 자동 밀리미터파 전파망원경(automatic millimeter wave telescope)을 이용해서 오존과 염화산소를 관측할 계획인데, 이 연구는 범세계적인 공동관측망의 일환으로 추진된다. 국내에서는 대덕 전파천문대와 연세대 천문대기과학과 및 연세대 물리학과에서 오존관측용 밀리미터파 수신기 및 관측기술 개발에 관한 공동연구를 하고 있다. 특히 지난 6월, 천문대 한석태 연구원 팀은 SIS 믹서를 이용한 115GHz 수신기 개발에 성공했는데, 이것을 오존관측에 이용할 경우 매우 정밀한 양질의 데이터를 얻을 것으로 전망된다.

한편, 태양주기는 자외선 복사에 주기적인 변화를 일으키며 UV 복사는 오존층에 커다란 영향을 주는데, 이것은 자외선에 의한 산소분자의 광이온화 때문이다. 자외선에서 특히 UV-B는 2800-3200Å에 해당하며 백내장, 피부암 및 면역기능 저하를 일으킨다. 여기서 우리는 지표에 도달하는 UV-B 복사량과 오존량이 서로 반비례한다는 사실에 주목할 필요가 있다. 따라서 태양활동에 관한 연구는 우리의 건강과 생존에 있어서도 중요하다. 지구상에서 피부암 환자가 가장 많은 나라는 오스트레일리아인데, 그것은 일조량이 많고 오염이 덜 된 데에도 원인이 있지만 최근 들어 심각해진 남극의 오존구멍이 주된 이유 가운데 하나로 알려져 있다.



((그림))

{그림설명} 1992-1993년 지구 북반구의 오존 및 CIO 양의 변화. 두 종류 분자의 양과 분포가 눈에 띄게 달라졌음을 알 수 있다. (제공: NASA/JPL)

인류의 생존과 천문학

천문학자들은 소행성이 지구에 충돌할 수 있는 확률을 미리 계산해 놓고 있다. 지난여름 슈메이커-레비혜성의 목성 충돌은 마침 이러한 가능성에 대해서 한번쯤 생각할 수 있는 기회를 주었다. 이 때 미국 하원(下院)은 소행성의 접근을 좀 더 적극적으로 모니터 해야 한다는 내용의 건의안을 의회에 제출했으며(Space Guard Project), 유럽 각국과 러시아에서도 같은 내용의 안을 의회에 상정한 바 있다.

우리의 여야가 국회에서 Space Watch Program에 관해 진지하게 논의하고 공청회를 열게 되는 것은 언제쯤일까? 과학 뉴스가 일기예보와 증권시세 사이에 끼어 겨우 몇 초간 소개되거나, 알고 보면 시답지 않은 뉴스거리로 밀려 화면을 타지 못하는 풍토에서 우리는 살고 있다.

아무튼 소행성의 충돌자국은 지구 요소요소에서 발견된다. 이번 세기초에 일어났던 구소련의 퉁구스카(Tunguska) 폐허와 6천5백만년전 공룡의 멸망은 소행성 충돌로 걸론이 굳혀지고 있다. 그 강력한 증거로 유라기 지층에서 발견되는 이리듐(Ir) 함량은 운석에서 발견되는 이 원소의 높은 함량비와 일치한다. 그런데 3천만년에 한번의 비율로 일어나는 현상이 6천5백만년 이레로 일어나지 않고 있다. 케도계산에 따르면, 130년 내에는 큰 충돌이 없을 것이라고 한다. 그러나 일본 국립천문대(NAO)의 슈쇼 이소베(磯部秀三)박사는 이 점에 대해서 "그리 걱정할 일은 아니지만, 주사위를 던질 때 언젠가는 꼭 1이 나오는 것처럼 대충들은 반드시 일어난다."고 경고하고 있다.

우리가 소행성 충돌로 사망할 확률은 항공기 사고에 의한 사망확률과 같고, 1년에 평균 200명 꼴이다. 그렇다면 소행성이 접근할 경우, 대처방안은 무엇일까? 하버드대학 부설 천체물리연구소(CfA)에서는 새로 발견되는 미행성들의 궤도를 매일 미행성 전자게시판(MPEC: Minor Planet Electrical Circular)을 통해 전세계에 알리고 있다. 일단 미행성이 지구에 위협을 줄 수 있다고 판단되면 핵을 탑재한 로켓을 이용한다.

여러분은 이렇게 말할 수 있다. 근래에 아무 일도 없었고, 앞으로도 평온할 것 같은데, 지금 피부에 느껴지지 않는 인류의 절멸을 이야기하는 것은 우습다고. 그러나 왜 많은 사람들이 발생하지 않을지도 모르는 사고를 염려해서 매달 적지 않은 액수의 보험료를 내고 있는가? 지난 '94년 5월 23일자 타임(TIME)지는 다분히 의도적인 문구로 읽는 사람들의 마음을 싱숭생숭하게 했다.

"Broken-up comet to bite gas giant: your planet next?"

누군가 이렇게 얘기할지 모르겠다. "Well, I really don't know, but probably it might happen some day on our planet. Say, my great grandchildren or their descendants may

experience a terrible disaster like the one dinosaurs had long time ago.” (다음 호에 계속)

연재를 시작하면서: 작년 초 *The Decade of Discovery in Astronomy and Astrophysics* 라는 책을 처음 접하게 되었다. 필자는 이 보고서를 통해 교과서에서 배울 수 없었던 천문학에 관한 새로운 사실들을 알게 되었고 그것을 가까운 사람들에게 빨리 알리고 싶었다. 놀라운 것은 이 보고서를 준비한 이들이 우리가 이름만 들어도 친근한, 내놓라하는 저명한 천문학자들로 구성된 위원회라는 사실이었다.

필자는 이 책의 8장 “Astronomy as a National Asset”을 중심으로 내용을 보충·각색해서 약 3회에 걸쳐 이 글을 연재하려고 한다. 여러분도 함께, 그들이 비교적 훌륭한 천문학적 전통과 시설을 유지할 수 있었던 분위기와 여건에 관해서 잘 이해할 수 있게 되기를 바란다. 이번 호에는 그 첫번째로, 천문학 관련기술이 지구환경 및 그 관련분야에 응용된 예를 살펴 보았다.

호주 관측 여행기

연세대학교 천문대기과학과 박사과정
이 수 창

눈을 떠보니 온통 주위 사람들은 의자에 몸을 기댄채 잠을 자고 있었다. 몇개의 희미한 전등만이 기내의 어둠을 달래주고 있을 뿐이었다. 처음 가보는 남반구 유일의 대륙에 대한 호기심과 두려움이 잠에서 덜컹 내 머리속에서 교차하고 있었고, 두 달동안의 관측일정에 대한 계획으로 가득 차 있는 중이었다. 손목에 차여있는 시계는 호주시간으로 1994년 12월 28일 새벽 5시를 방금 넘어 아침으로 치닫고 있었다. 나의 시선이 시계 바늘의 움직임에서 문득 조그맣게 나있는 창으로 이동했을 때 나도 모르게 “아...” 하는 탄성이 터져나올 수 밖에 없었다. 서울의 겨울 하늘에서 가끔 무감각하게 보아왔던 오리온 자리의 자태가 그렇게 아름다울 수가 없었다. 그것도 거꾸로 매달려 있는 익숙하지 않은 모습에도 불구하고 오렌지색으로 밝아오는 여명을 배경으로 한 그 모습은 지금까지도 강렬한 인상으로 남아 있다. 남반구 별 자리의 대명사인 남십자성을 찾기위해 고개를 기웃거리고 있는데 갑자기 기내의 모든 불이 꺼지면서 아침 식사를 알리는 어여쁜 여승무원의 목소리가 들려왔고 나의 별찾기 여행을 막을 내려야만 했다.

12월 28일 오전 8시. 우리는(나, 이현철, 임홍서)는 무사히 시드니에 도착하였고, 외국으로 부티의 음식물 반입이 엄격한 가운데 의외로 쉽게 고추장을 감추며 세관 검사대를 통과했다. 공항 건물을 빠져나왔을 때 후덥지근한 여름의 열기가 내 얼굴을 덮쳐 왔다. “아, 참, 지금

여름이지... “. 두 달 동안 여유롭게 머무를 수 있다는 생각 때문인지 느긋한 호주인들의 첫인상 때문이었는지 이국땅에서의 긴장감이 전혀 들지 않았다. 자동차가 우리와는 반대로 달리는 것과 독특한 호주사람들의 발음을 제외하고는... . 호주에서의 첫날인 오늘은 모든걸 잊어버리고 즐겁게 보내자는 것에 서로가 이의가 없었으므로 숙소에 짐을 풀자마자 우리는 오페라하우스와 해변가로 달려갔다.

관측은 두 곳의 천문대에서 할 예정이었다. 첫번째 관측지는 호주의 정치적 수도인 캔버라 근교에 위치한 호주국립대학의 스트롬로 천문대(Mount Stromlo Observatory)인데 이곳에서 청색왜소은하(Blue Compact Dwarf Galaxy)의 분광관측을 약 1주일 정도 할 계획이었고, 이어서 캔버라에서 북서쪽으로 약 800 km 정도 떨어져 있는 두번째 관측지인 사이딩 스프링 관측소(Siding Spring Observatory)에서 구상성단과 Field RR Lyrae 변광성의 측광 관측을 약 10 일동안 수행할 예정이었다.

호주에서의 이튿날, 우리는 첫번째 관측지인 스트롬로 천문대로 이동하기 위해 시드니에서 남쪽으로 약 300 km 떨어진 캔버라에 도착하였다. 캔버라는 굉장히 큰 인공호수를 중심으로 만들어진 계획도시인데 크기는 서울정도이지만 고작 30여만명의 사람들이 살고 있어서 굉장히 쾌적하고 조용한 도시였다. 오히려 복잡한 서울에서 살다온 나로서는 적막하기까지 했다. 날씨는 계속 화창하였고 여름임에도 불구하고 건조한 날씨 탓인지 그다지 덥다는 느낌은 들지 않았다. 오히려 밤과 새벽에는 한기를 느낄 정도로 온도가 내려가곤 했다. 실제 관측기간은 앞으로 1주일 후여서 관측전까지 우리들은 호주국립대학에 있는 Ursula College라는 기숙사에 머물러 있기로 되어 있었다. 기숙사에서의 생활은 지금까지도 잊을 수가 없는데, 이 기숙사의 부원장에 해당하는 직책을 가진 Ron Munro라는 사람이 배풀어 준 관심과 친절에 대해 작으나마 이 지면을 통해 감사드리고 싶다. 기숙사를 포함해서 호주 국립대학교 교정의 풍경은 학교라기 보다는 커다란 공원일 정도로 너무나 경치가 아름다웠다. 하긴 캔버라 전체가 거대한 공원같으니까. 이런곳에서는 절로 공부가 될것 같은 느낌이 들었다.

이국땅에서 처음 맞은 새해를 격렬하게(?) 보내고 드디어 우리는 1995년 1월 3일에 스트롬로 천문대에 도착하였다. 여행을 하다보면 가장 어려운 점이 경비 문제인데 우리에게도 예외는 아니어서 숙박비를 어떻게 하면 절약할지에 대해서 항상 고민하고 있었다. 이런 때에 우리에게 행운이 찾아왔는데 스트롬로 천문대에 머무르는 동안 이곳에서 공부하고 있는 김성은(90년 연세대 졸업)의 집에서 공짜로 머물 수 있게 되었다. 스트롬로 천문대 입구에는 천문대 직원과 학생들을 위한 집들이 있는데 이 집도 그중의 하나였다. 성은이는 다른 두 외국 친구들과 함께 이 집을 쓰고 있던 상황이었지만 두 친구 모두 방학이라서 한 친구는 고향에 갔고 한 친구는 여행을 가게되어 집이 비었던 것이다.

스트롬로 천문대는 캔버라에서 약 30km 정도 떨어져 있는 곳에 자리잡고 있고 호주 국립대학의 천문학을 연구하는 교수들과 대학원생들이 모두 이 곳에서 연구하고 있었다. 스트롬로 천문대에는 여러대의 망원경이 있지만 가장 활발하게 관측되는 것은 분광 관측 전용인

74" 망원경과 우주의 암흑물질(dark matter)를 찾기위한 작업인 MACHO(Massive Compact Halo Object) Project가 수행되는 40" 망원경이었다. 우리는 74"망원경을 이용하여 청색왜소 은하를 관측할 예정이었다. 망원경의 규모가 생각보다 컸고 망원경 조정실도 망원경을 구동하기 편하게 꾸며져 있었다. 관측자료가 관측 즉시 컴퓨터의 저장장치에 저장 되도록 되어 있었고, 다른 컴퓨터를 이용하여 바로 관측자료를 분석할 수 있게 되어 있었다. 그러나 결정적으로 관측 첫날 잔뜩 기대하고 관측 준비를 하였건만 호주 도착한 날로부터 이제까지 그렇게 좋았던 날씨가 그날은 먹구름으로 가득차 있었다. 첫날은 작전상 후퇴. 그러나 하늘은 계속 우리편이 아닌 것 같았다. 계속 날씨는 좋지 않았고 3일동안 우리의 관측을 도와주던 그곳의 대학원생이 우리에게 미안하다는 말까지 할 정도였다. 그 친구의 잘못이 아니었음에도 불구하고, 이후의 이틀밤도 우리의 기대를 저버리고 말았다. 매일밤 원망스럽게 하늘만 쳐다보다가 마침내 마지막 이틀동안 관측을 할 수 있었다. 그러나 우리가 관측 하려고 했던 은하들이 매우 어두웠고 달빛도 상당히 밝아서 관측이 되지 않는 불상사가 발생했다. 따라서 우리는 다른 대상을 모색하는 중에 현철이의 제안으로 점근거성계열별(Asymtotic Giant Branch Star)의 분광 관측을 하였고 결과는 만족할 만하게 나왔다. 비록 1주일 동안 원하는 목적의 관측은 하지 못했지만 국내에서는 접할 수 없는 분광관측을 해 볼 수 있었고 책으로만 알고 있었던 막연한 지식을 실제 관측으로 터득할 수 있었다. 역시 과학 교육은 강의실에서 열심히 떠드는 것보다 실험을 하면서 몸으로 배우는게 최고라는 생각을 굳히게 해준 계기였다.

스트롬로 관측소에서 생활하면서 몇가지 부러운 점이 있었는데 첫번째로 그곳의 도서관에는 모든 자료가 구비되어 있어서 연구하는 중에 필요한 자료를 즉시 얻을 수 있었다. 관측을 못하는 날 밤에는 도서관에서 필요한 자료를 복사하였고 엄청난 양의 복사물로 덕분에 커다란 여행가방을 사야만 했다. 또 한가지는 관측소 내에 관측기기를 자체 제작할 수 있는 커다란 건물이 있어서 그곳에서 여러명의 기술자들이 연구하고 있었다. 한편 외부 관측자들에 대한 모든 사람들의 태도도 굉장히 개방적이고 신뢰감을 갖도록 해주었는데, 처음 도착했을때 모든 시설의 문을 언제든지 열고 들어가서 이용할 수 있도록 열쇠를 주었으며, 조그만 문제를 의뢰하여도 신속하고 충실하게 처리해 주었다. 외부인이라는 느낌을 가질 수 없었고 오랫동안 그곳에서 생활한 것 처럼 편안한 마음을 지닐 수 있었다. 아마 천문학이라는 조그만 공동체적인 집단의 소속감으로부터 나온 발로라고 생각되었다. 어쨌든 그곳의 모든 분들께 감사드린다.

관측을 마친후 다른 관측지인 사이딩 스프링 천문대로 향하기 전에 다시 호주국립대학의 기숙사에서 1주일정도 머물러 있었는데, 이 기간 동안 "Summer School on Cosmology: The Physics of the Universe"이 열려서 며칠동안이라도 참가할 수 있는 기회를 얻었다. 3주에 걸쳐서 진행되었는데 아침 9시부터 오후 4시까지 매일 4명의 연사가 강의를 하였다. 주로 우주론과 우주거대구조(Large Scale Structure)에 관한 내용을 말로만 들어왔던 유명한 교수들이

강의를 했는데 아쉽게도 미국 버클리 대학의 그 유명한 J. Silk의 강의는 다음 관측일정으로 들을 수 없었다. 강의를 하는 교수뿐만 아니라 강의실을 메운 학생들의 열기는 말로 설명하기 힘들 정도였고, 전부 잘 알아 들을 수는 없었지만 굉장히 유익했다.

1월 20일, 두번째 관측지인 사이딩 스프링 천문대로 이동하였다. 캔버라에서 약 800 km 떨어져 있어서 자동차로 꼬박 8시간이 걸렸다. 예전에는 시드니에서 그 곳까지 운행하는 비행기가 있었는데 워낙 이용 승객이 없어 비행기 회사가 망했다고 한다. 아침부터 시작해서 하루종일 엄청나게 비가 내렸고, 불쌍한 일제 자동차는 무거운 3명의 한국인을 태우고 그것도 폭우속에 8시간 달렸다. 열심히 달렸건만 지도에서는 5 cm 정도 밖에 가지 않았고 호주 대륙의 광활함을 느낄 수 있었다. 천신만고 끝에 저녁 무렵이 되어서 도착하였고 천문대 전체는 구름으로 뒤덮여서 아무것도 보이지 않았다. 저녁에도 계속 퍼부어대는 빗소리는 우리들의 마음을 뒤숭숭하게 만들었다. 우리의 첫번째 관측이 실패치 않았는데 두번째 관측지 도착 첫날부터 폭우가 쏟아 지다니.

사이딩 스프링 천문대는 쿠나바라브란(Coonabarabran) 이라는 독특한 이름의 조그만 도시에서 약 40 km 정도 떨어진 곳에 위치해 있는데, 이 도시 사람들은 자신들의 도시를 "천문학의 수도(Capital of Astronomy)"라고 이름지을 만큼 천문대를 하나의 커다란 자랑거리로 여기고 있었다. 더우기 이곳이 국립공원의 하나여서 천문대를 관광지의 하나로 정해놓고 있었고 실지로 매일, 특히 주말이면 많은 사람들이 멀리서 견학을 위해 찾아 오곤 했다. 우리나라에 비해서 천문학의 대중화가 상당히 잘 이루어져 있었고 아마추어 천문학자들의 활동도 대단한 것 같았다. 이러한 것들이 천문학의 위상을 높이는데 중요한 요소라는 호주 천문학자들의 한결같은 소리는 우리에게 시사하는 바가 크다고 생각 된다.

사이딩 스프링 천문대는 해발 1000 m 정도 높이의 산에 위치하는데 7개의 망원경이 있고, 이 중에 2개의 망원경은 Anglo-Australian Institute라는 영국과 호주를 주축으로 만들어진 연구소 소속의 망원경이다. 그 중 하나는 구경이 4m에 달해 남반구에서 가장 큰 망원경 중의 하나에 해당한다. 이 망원경을 감싸는 돔, 아니 하나의 돔이라기 보다는 하나의 거대한 공장, 을 보았을때 그 거대함에 놀라지 않을 수 없었다. 아마 높이는 10층 정도 건물에 해당할 듯 싶고, 돔의 직경은 약 40m 정도에 이른다고 한다. 이 망원경은 호주국립대학 소속이 아니기 때문에 우리가 받은 열쇠로 마음대로 드나들 수는 없어서 그 곳 관계자의 허락을 얻어 구경을 할 수 있었다. 망원경이 있는 곳으로 가기 위해서는 승강기를 이용해야 했고 망원경 아래는 연구원 및 직원들의 사무실, 각종 기기 제작실, 실험실등이 있었다. 승강기의 종착지에 내려서 내 앞에 펼쳐진 거대한 망원경의 위용에 나는 입을 다물 수가 없었다. 소백산 천문대 망원경과 비슷한 구경의 망원경이 겨우 finder로 사용되다니. 이 연구소 소속의 다른 망원경은 sky survey를 위한 슈미트 망원경으로 아쉽게도 구경을 하지 못했다. 한편 호주국립대학 소속의 망원경에는 5대가 있는데 가장 큰 것이 2.3m 에 해당하는 것으로 돔과 건물이 일체형으로 되어 있어 함께 움직이며 특이하게 정육면체형으로 되어 있다. 이 망원경은 첨단기술로 만들어져 "New Technology Telescope"로 불려지고 이 곳에서 가장 최근에 지어진 망원경이

었다. 우리들은 2.3m 망원경 양쪽에 위치한 1m 망원경과 24" 망원경을 이용하여 관측하였다. 망원경들이 이렇게 많으니 한밤중에 외롭게 관측하다가도 나 혼자만 아니라는 사실에 커다란 위안을 받을 수 있었다.

다행이 이곳에 도착한 다음날 부터는 언제 그랬냐는 듯이 맑은 날씨를 보여 주었다. 이곳은 스트롬로 천문대보다 더 건조하고 맑은 날수가 더 많다고 이곳 직원들이 귀띔해 주었다. 흐린 날씨 덕분에 제대로 볼 수 없었던 남반구 하늘을 이 곳에서 만끽할 수 있었다. 정말로 마젤란 성운은 맑은 하늘에 떠있는 한 조각의 커다란 구름같이 보였으며 잠시나마 항해를 하다가 발견한 마젤란의 기분을 느낄 수 있었다. 가짜 남십자성 때문에 진짜 남십자성을 찾는 데 애를 먹었고, 너무나 별이 많아 오리온 자리가 그렇게 지저분할 수가 없었다. 결과적으로 날씨는 계속 맑았고 몇가지를 제외하고는 이 곳에서의 관측 결과는 성공이었다. 1m를 이용하여 남반구의 구상성단들에 대해 측광관측을 하였는데, 약간 오래된 망원경이어서 그런지 추적(tracking)성능에 문제가 있어서 20분 정도 이상의 노출을 줄 수 없었다. 한편 이 망원경에 부착한 CCD 카메라는 화소(pixel)수가 약 2000*2000 정도로 약 15'*15' 정도를 찍을 수 있는 거대한 칩을 가지고 있어서 웬만한 구상성단의 외곽부분까지 관측할 수 있었다. 그러나 반면에 워낙에 readout time이 길어서 약 5분정도까지 되었다.

한편 24" 망원경으로는 몇개의 Field RR Lyrae Star들을 CCD 카메라로 관측하였는데, 소백산 천문대의 것과 동일한 망원경이어서 친근감이 갔다. 그러나 워낙에 이 망원경을 연구용이 아닌 실습용으로 사용해서 망원경의 상태가 좋은 편은 아니었고 추적성능이 한술 더 떠서 2 - 3분 이상을 유지하지 못했다. 다행한 것은 우리의 관측 목적상 노출이 30초 미만이었으므로 그다지 큰 영향은 받지 않았다. 한편 24" 망원경의 경우 자동화가 돼있지 않아 완전히 몸으로 때우는 관측이 되었다. 또한 이 곳은 바람이 엄청나게 불어서 관측 도중에 돛이 돌아가거나 닫히는 경우가 있었다. 아마도 소백산 천문대의 것이 상대적으로 유지가 잘 되어서 성능이 훨씬 좋다는 생각이 들었다. 한가지 마음에 드는 것은 1m 망원경과 24" 망원경의 경우 모두 돛 내부의 마루가 원격조정에 의해 아래 위로 움직일 수 있게 돼 있어 사다리를 오르내리는 수고를 하지 않아도 돼 매우 편리했다. 앞으로 우리나라에서 건설되는 새 망원경에 이러한 장치가 참고가 되었으면 한다.

사이딩 스프링 천문대에서 관측하는 기간중에 뜻밖에도 한국에서 지원군(?)이 오셔서 천문대가 잠시나마 한국사람들로 북적였다. 먼저 표준과학원 천문대의 문홍규 연구원과 천문우주기획의 이태형씨께서 남반구 천체 사진을 찍을 목적으로, 그리고 연세대학교의 천문석 교수님과 연세대 천문대의 정남해 선생님께서 독려차 우리와 합류하셨다. 잠시나마 한국에서 공수해온 김치를 마음껏 먹을수 있었고, 우리나라 보다는 엄청 싸지만 아무래도 비용 문제로 먹을 생각도 없었던 스테이크도 원없이 먹었다.

2월 4일, 우리는 모든 관측 일정을 마치고 다시 캔버라로 돌아와 관측자료를 정리한 후 며칠 동안의 시드니 관광으로 지친 몸을 달래 주었다. 시드니 관광도중에 호주에서 가장 오래됐다는 시드니 천문대를 잠시 들렀는데 그 유명한 Harbour Bridge 남단의 구릉에 위치해 있

는 고색 창연한 석조 건물의 천문대였다. 1880년대에 지어진 천문대였다. 그 곳에는 조그마한 굴절 망원경이 있었고 일반인들을 위해 천문학적인 현상을 알기 쉽게 이해 하도록 만들어진 여러가지의 작동 장치들이 여러 방에 설치돼 있었다. 내가 이것 저것 살펴보고 있었을때 학교 선생님이 보이는 한 사람이 학교에서 학생들을 가르칠 목적으로 비디오 카메라를 각 장치마다 들이대며 혼잣말로 설명하는 것을 볼 수 있었다. 얼마나 열심히 찍어대고 설명하는지 천문학을 전공하는 내가 보더라도 약간은 미친 사람처럼 보이기도 했다. 그 사람의 모습을 뒤로하고 천문대 문을 나서는 순간 "아! 바로 이거구나" 라는 생각이 들었다. 천문학이 얼마나 호주 국민들의 마음속에 자리잡고 있는지, 정말로 부러운 생각이 들었다. 호주에 오기전에 한 여행 지침서를 보았는데 이 책은 시드니에서 가 볼 만한 곳 중에 이 시드니 천문대를 추천하였고 이 곳에서 밤마다 열리는 관측회에 참가하기 위해서는 수 개월 전에 미리 예약을 해야 한다는 주의사항도 빠뜨리지 않았다. 한국에 돌아가면 가까운 사람들에게 천문학이 어떤것인지 자주 설명해야 겠다는 생각으로 가득찬 채 천문대를 빠져 나왔다.

정말로 많은것을 했고, 많은 곳을 보았으며, 많은 사람들과 이야기하며 느꼈던 두달이었다. 컴퓨터를 차지하기 위해 아침 일찍 나와서 쟁탈을 하는 대학원생들, 새벽에 연구실이 있는 건물에 잠시 들리면 그때까지도 연구에 몰두하는 연구원들, 정말로 자기가 맡은 일을 충실하게 하는 그 밖의 직원들, 너무나 여유 있고 친절하게 대해 주었던 모든 사람들. 엄청난 규모의 천문 시설보다 이러한 여러 사람들의 모습을 간직하고 싶다. 나는 천문학뿐만 아니라 모든 분야에서 선진국의 조건을 다음과 같이 내려보고 싶다. 있어야 할 곳에 사람이 있고 그곳에서 열심히 일하는 것. 풍요하면 언제든지 좋은 시설을 마련할 수 있지만 이러한 시설을 유지하는 것은 사람일테니까. 늦은 시간이건만 밝은 불빛을 켜놓은채 기내에서 면세품을 팔고 사려는 승무원과 승객들의 북적거림이 내가 칭하려는 잠을 내쫓고 있었고 창밖의 별들은 여전히 아름다운 빛을 발하고 있었다.

* 이번 관측을 주선해 주신 연세대학교의 천문석 교수님과 호주국립대학의 J.R.Mould 교수님께 진심으로 감사드립니다. 그리고 함께 관측에 수고한 우리의 현철, 홍서, 그리고 연세대학교 천문대의 정남해 선생님께 고마움을 드리고 싶습니다. 마지막으로 호주에서 따뜻하게 대해준 모든 사람들에게 사랑의 마음을 드립니다.

슈메이커-레비 혜성 목성 충돌 스케치

천문대
문 홍 규

“아, 백지연씨? 더 기다려야 나온대. 음... 첫 번째 쪽지는 안되겠구, 두 번째?... O.K! 그렇게 합시다!”

진차림에 야구모자를 눌러 쓴 카메라맨이 헤드셋을 통해 스튜디오와 일정을 의논하고는, 조명 보에게 손짓으로 뭔가를 주문했다. 자료화면을 녹화하면서 농담을 주고받던 스텝들은 9시 뉴스에 임박, 태도가 돌변했고 흠뻑 젖은 셔츠에 땀살이 그대로 드러나 보이는 카메라맨들 사이에는 ‘스케치용’ 앵글을 확보하기 위한 치열한 신경전이 벌어지고 있었다. SBS 이찬휘 기자팀은 8시 뉴스 취재를 이미 끝낸 상태였다.

1994년 7월 17일 초저녁, 천문대는 다섯 대의 방송중계 트레일러와 스포트라이트, 자가발전 엔진의 소음으로 술렁댔다. 한 스텝은, ‘정치·범죄사건 외에 이렇게 많은 취재진이 모인 것은 처음’이라고 했다. 그러나 NASA와 ESO의 프레스 브리핑에 비하면 사실 그건 아무것도 아니었다. ESO WWW의 경우 혜성의 목성 충돌을 전후해서 통신회수가 40,000건이 넘는 날도 있었으며 JPL의 SL9 홈페이지 접속회수는 작년 9월까지 2백만을 육박했다. 그렇지만 우리의 언론은 이 사건이 얼만큼의 희소가치를 갖는 것인지 잘 모르는것 같아 보였다.

태양망원경 돔은 다섯 대의 방송 카메라와 보도진 때문에 한 발짝 옮기기가 조심스러웠고, 좁은 돔 안에서 작렬하는 조명은 땀으로 범벅이 된 얼굴 하나하나를 명쾌하게 드러내 주었다. 아아, 게다가 조명등은 조명을 위한 기구가 아니라 차라리 난로였다.

8시 40분경, 방금 촬영한 CCD 화면을 살펴보던 전영범 연구원의 입에서는 한숨이 새나왔다. 열전냉각(electronic cooling)으로는, 듀어(dewer)의 온도가 -20도를 웃돌았기 때문에 우리는 CCD 카메라에 강제로 선풍기 바람을 쐬어야 했다. 한 기자는 열대야를 쫓기 위해 갖다 놓은 ‘기계’가, 그 모든 혜택을 남자 주먹만한 또다른 ‘기계’에 하염없이 쏟는 모양을 좇점없는 눈으로 망연히 바라보고 있었다.

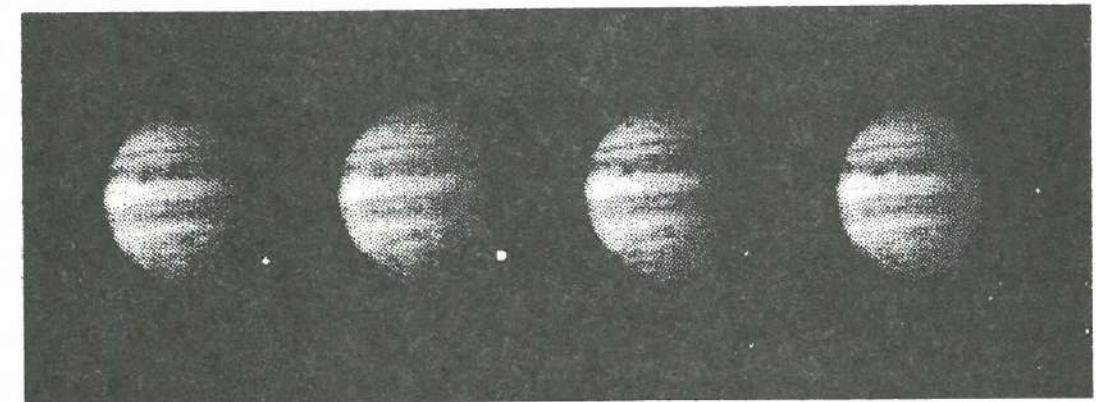
이 때 연구실에서는 박석재 박사와 김봉규 연구원, 최인권씨가 언론의 철세없는 전화에 매달리는 한편, 소백산과 보현산 천문대의 상황을 수시로 확인하고 있었다. 그러나 혜성의 충돌 첫날인 17일, 1993e의 D핵 충돌 흔적은 끝내 모니터에 나타나지 않았다. 기자와 방송스텝들은 수고했다는 인사를 나누며 촬영장비를 서둘러 정리했다. 우리는 17일 밤과 그 다음 날 중일, 언론과 기관들로부터 걸려오는 문의전화에 시달려야 했다.

7월 18일, 9시 뉴스가 시작되기 20분전, 우리는 노트북 모니터에 나타난 G핵의 충돌 흔적을 발견하고는 이런저런 좋아했다. 관측 시각과 충돌 위치는 오전 언론에 배포했던 자료와 정확히 일치했고, 필자는 ‘다이하드’의 존 맥클레인처럼 피성을 지르며 ‘상황본부’를 향해 뛰었

다. 본관에서는 김봉규, 김현구 두 연구원이 PC 통신을 통해 소백산과 보현산에서 촬영한 영상을 전송 받고 있었다.

이 날 저녁 20cm 망원경으로 촬영한 목성은 옅은 구름이 낀 상태에 초점이 맞지 않았음에도 불구하고 방송현장에 가장 가까이 있었던 덕택에 신문과 방송을 장식할 수 있었다. 문제의 CCD 화면은 ST-6 카메라의 특성상 적절한 처리를 거쳐야 하는 것이었지만, 어설픈 상태로 뉴스와 신문에 선보이게 되었다. 그것은 존각을 다투는 방송 스텝들의 요구 때문이었다. 뒤에 확인해 보니, G핵의 충돌 흔적은 대략 20cm 망원경보다 소백산에서 몇 분 일찍 찍었고, 촬영에 실패한 줄 알았던 D핵의 흔적은 보현산의 CCD 화면을 화상 처리한 결과 희미한 모습만을 드러냈다.

긴 가뭄동안 강행했던 무박무일의 목성 관측, 필자는 더위와 겹친 피로 때문에 심하게 가위에 눌린 적도 있었다. 취재 나흘째 되던 날, 방송 3사는 폭염을 견디다 못해 더 이상 취재 활동을 하지 않기로 합의하고 전격적으로 철수했다. 이때 전영범씨는 특유의 떨떠름한 억양으로 혼자 투덜거렸다. “이거 뭐, 방송국도 철수하구, 관측할 맛 안나잖아!” “맞아요, 그렇게 말예요.”



Elba를 생각한다.

-Elba 국제 학술대회를 다녀와서-

서울대학교 천문학과 박사과정

김기태

1. Elba 까지

로마행 비행기에 몸을 실었는데 좀 불안했다. 전에는 아무리 늦어도 대합실에서는 선

생님을 뵈 수 있었는데 그 때는 내가 너무 늦게 공항에 도착하는 바람에 만나지 못한채 비행기에 올랐기 때문 이었다. 이륙한 비행기는 목적지 로마를 향해 곧장 서쪽으로 날아가리라는 기대와는 정반대로 동쪽으로 날기 시작했다. 내가 언제나 평양을 가로질러 시베리아로 들어 설수 있을까를 생각하며 해외 여행에 이끌이 난듯한 옆좌석 할아버지의 유럽 각국에 대한 설명을 건성으로 듣고 있었고, 비행기는 동해 바다 상공을 날고 있을 즈음 저쪽에서 낯익은 얼굴이 누군가를 찾는 듯 주위를 두리번 거리며 다가왔다. 나는 '선생님과 이렇게 반가운 만남은 처음인것 같은데' 라는 생각을 하며 오른손을 들어 흔들었다. 우리가 로마에 도착했을때 그 위대한 고대의 도시는 잠들어 있었다. 그 덕분에(?) 우리는 헤메고 헤메 끝에 겨우 예약한 호텔에 도착할 수 있었다. 그날밤 유럽 영화에서 가끔 볼수 있는 반평크기의 엘리베이터를 타고 올라와 침대에 누워서 낯선곳에는 낮에 도착하도록 여행 계획을 세우는 것이 좋을것 같다는 생각을 했다.

우리는 다음날 일찍부터 저녁 늦게까지 TV나 영화 스크린을 통해서 익숙한 로마 시내 곳곳에 산재한 고대 로마제국의 유적지와 바티칸 시국을 돌아 보았다. 그리고 그 다음날 Elba로 가기 위해 트리미날역에서 기차를 탔다. 기차는 Elba에서 가장 가까운 조그만 항구 도시까지 우리를 태워다 주었다. Elba에 가기 위해서는 그곳에서 배를 타고 한시간 반쯤 더 가야만했다. 우리가 Elba행 배표를 사려고 줄을 서 있을때 구선생님의 지도 교수였던 Heiles 교수(UC Berkeley 대학)를 만났다. 그는 Elba 모임의 준비위원중 일원이었으므로, 우리는 Elba로 가는 선상에서 모임이 이루어진 배경에 대해 상세히 설명 들을 수 있었다. Elba 모임의 주제는 'The Physics of Interstellar Medium and Intergalactic Medium' 으로, 이 분야에 학문적 업적이 큰 Gorge B. Field 교수(Harvard 대학)를 기념하기 위해 열리는 것이었다. Field 교수는 Princeton, Harvard, 그리고 UC Berkeley 대학에서 강의 및 연구활동을 해왔는데 그의 제자들이 이번 모임의 주체들이었다. 처음 경험하는 바다 여행이라서 속이 울렁거리기 시작할때쯤 Elba가 보이기 시작했다. 상당한 시간을 섬의 해안을 따라 항해 했는데 나폴레옹의 유배지로만 알고 생각했던 이미지와는 전혀 다르게 자연경관이 빼어나게 수려했다. 우리는 배에서 내려서 다시 차를 타고 삼, 사십분을 가셔야 모임이 열리는 휴양지에 도착할 수 있었다. 호텔에 여장을 풀고 세미나실이 딸린 건물에 도착했을때 이미 도착한 참석자들이 삼삼오오 모여서서 이야기를 나누고 있었다. 그들 모두는 가슴에 이름표를 달고 있었는데 아는 얼굴은 서넛뿐이었지만 이름은 대부분이 논문을 통해서 낯익은 사람들 이었다. 그 순간 나의 심정은 그동안 TV 화면을 통해서만 대하던 유명 토크쇼들을 실제로 만나서 당황스러워 하는 시골 소녀의 그것과 다를 바 없었다.

2. Elba에서

모임은 아침 8시 반경 시작되어서 저녁 7시가 넘어서야 끝났다. 말도 잘 들리지 않는 데다가 내용도 쉽지않아서 나에게서 무척 힘든 하루하루였다. 다행스러운 것은 점심시간이 길다는 것과(2시간이 넘었다.나에게 휴식의 필요성을 절감하게 하는 시간들이었다.) 그곳 음식이 입에 잘 맞는다는 것이었다. 모임은 몇가지 소 주제로 나뉘어 그 주제에 대해 한두 사람이 정리 발표(Review Talk)를 하고, 몇 사람이 그에 관련되는 연구 결과들을 발표(Talk)하는 방식으로 진행되었다. 발표가 끝날때마다 질문들이 쏟아져 항상 정해진 질문 시간을 초과했다. 그리고 하나의 소 주제에 대한 발표가 끝난 후 주어지는 휴식시간에는 관심있는 분야에서 일하는 사람들과 이야기 하느라 모두들 바빠 보였다. 질문 및 토론 시간중 나에게 깊은 인상을 남긴 것은 어떤 사람이 질문할 때 다른 사람들이 취하는 태도였다. 간혹 뒷 자리에 앉은 학생들이 질문을 하더라도 모든 사람들이 고개를 돌리곤 진지하게 경청하곤 했다. 이러한 분위기가 학생들에게 자신감을 갖게하고 스스로 자신의 질문을 가다듬게 만드는 동기가 되는 것이 아닐까?

3. Elba를 돌아보며

이러한 모임에 참여할 때 얻을 수 있는 가장 중요한 성과는 자기 전공 분야 대가들의 강의를 듣고 그들과 관심있는 문제에 대해 토론할 수 있는 기회를 가질 수 있다는 것이다. 공부나 연구를 하는데 있어 중요한 개념들에 대해 올바른 그림을 머리속에 그리고 있는 것이 중요한데, 대가들의 설명을 들으며 이미 그려진 그림들 중 잘못된 부분들을 수정할 수 있을 것이며, 그 분야에서 중요한 문제들, 또는 사람들이 가장 관심있는 문제들이 무엇인지를 알게될 것이다. 이러한 문제 인식은 최근의 연구 동향을 이해하고 자신의 연구 방향을 설정하는데도 도움이 되리라 기대된다. 또한 새로운 연구 결과를 가장 빨리 접할 수 있는 기회를 제공하는것 같다. 그러므로 저널(journal)을 통해 같은 연구결과를 접하는 사람들에 비해 더 빨리 그 연구 결과를 활용할 수 있을 것이다. 마지막으로 같은 분야를 전공하는 사람들과 인간적 관계를 맺는 기회로 활용할 수도 있을 것 같다. 국내에 있으면 이러한 모임에 참여하기가 쉽지 않으므로 그 만큼 우리의 연구 환경이 열악하다고 할 수 있을 것 같다. 나에게 Elba는, 우리 자신의 왜소함을 직시하도록 강요받았던 쓰라린 추억이 있는 곳이지만, 현실에 대한 바른 인식이 새로운 시작을 위해서는 필수적이라는 사실을 알기에 훗날 다른 모습으로 다시 찾아 가 보고 싶은 곳이기도 하다.

6. 각 과 소식

경북대학교 천문대기과학과 동정

정제훈 선생님은 94년으로 박사과정을 수료하고 천문대에서 일을 하고 있으며, 석사과정의 이정규는 졸업 후 학과의 조교로 일하고 있다. 입수연과 윤소윤은 올 가을에 졸업한다. 또 지난 1년간 캐나다에 연수가셨던 김강민 선생님은 2학기에 복학하며, 박병곤 선생님은 보현산 project에 열심이다. 석사과정에서는 지난 가을 한학기를 휴학했던 김영희와 최영준, 그리고 대학원 92학번의 이기원이 군복무를 마치고 복학하였다. 올 신입생인 김동훈은 학사장교로 복무하기위해 휴학하였다.

경희대학교 우주과학과 동정

올해 2월 석사 과정으로 강광모, 김동순이 입학하였으며 올 9월에는 김록순, 김홍유, 이동욱, 이서구가 입학할 예정이다. 많은 입학생과 함께 좀더 활발한 연구가 이루어질 것으로 기대된다.

천문대는 분광관측을 진행중이며 지난해 도입된 EMI 9780B 광전측광시스템을 install 및 test중에 있다.

부산대학교 지구과학교육과 동정

권경희, 김나영, 이정우 회원은 95년 2월에, 공경남 회원은 8월에 각각 석사 학위를 받았고, 95년 3월에는 박종철, 김정만 회원이 박사과정에 입학했다. 이창원 회원은 충남대에서 조교로 근무하고 있으며, 박사학위 논문인 은하 중심 부근의 전파 관측을 마무리 짓고 있다. 강용우 회원은 올해 1월에서 6월까지 일본 동경대에서 IR Camera제작에 관해서 공부하고 돌아왔고, 김정만 회원은 7월에 득녀했다. 공경남 회원은 올 봄 이대에서 열린 천문학회에 중력과 우주론에 관한 서울 workshop에서 논문을 발표했다. 김나영 회원도 지구과학회에서 논문을 발표했다.

서울대학교 지구과학교육과 동정

저희 과에서는 지구과학의 전반적인 분야를 모두 다루고 있습니다. 그것들 중에는 물론 천문학이 포함됩니다. 총 30여명의 대학원생들 중에서 특히 천문학을 전공으로 하고 있는 대학원생은 모두 7명입니다. 그 동안의 YAM모임에 저희들의 출석률이 상당히 좋은 편이니까 이들의 얼굴과 이름을 기억하시는 분들이 많을 것으로 생각합니다. 교수님을 모두 5분이 계시는데 그 중에서 천문학을 강의하시는 분은 최승언 교수님입니다. 늘 얼굴에 웃음과 장난기가 함께 서려있는 무척 다정다감한 분입니다.

저희 과에서는 그 동안 천체물리학적 흐름의 수치실험을 계속적으로 해왔었는데, 이번에 IBRD차관으로 상당히 많은 물량의 관측 장비를 구입할 계획입니다. 그 계획에는 소형망원경 2대, 분광기, CCD, 광전측광기, 제어 computer 등이 포함되었습니다. 이제 이것을 계기로 실험적인 관측과 이론 연구를 병행할 수 있는 기반이 마련된 것으로 생각합니다. 또한 그 동안 저희 천문 part의 연구실이 있던 서울대 11동 실험실에서 24동에 있는 저희 과 본거지로 이사를 하였습니다. 연구실 및 실험실 공간이 더욱 넓어지게 되었죠. 앞으로는 이들 실험 기자재를 충분히 활용하여 연구 및 각종 학술 행사에 좀더 적극적으로 참여할 생각입니다. 학생들의 변동 사항은 주로 졸업과 입학에 관한 내용입니다. 95년 1학기로 정현철 회원이 박사과정을 수료하였고, 95년 3월에 차승훈 회원이 박사과정에, 고미정 회원이 석사과정에 각각 입학하였습니다.

서울대 천문학과 동정

유감스럽게도 올해는 새로운 얼굴이 석사과정에 입학한 4명(김종수(88), 양정훈, 이정은, 장진영)뿐이다. 하지만 박사과정 진학자가 예년에 비해 좀 늘어난 6명 이었다. 올해는 결실이 풍성한 해라고도 할 수 있을것 같은데, 2월에는 박사 1명(성환경), 석사 8명이 졸업했으며, 8월에 2명이 더 졸업할 예정이기 때문이다. 지난해 말에는 이상민(10월)과 김정훈(12월)이 많은 대학원생들의 축하속에 결혼 하였다. 올해초에는 과의 기동 역할을 했던 성현일, 김승리, 김종수(84) 선배가 한꺼번에 천문대로 자리를 옮겨 가 과분위기가 잠시 실렁했는데, 공교롭게도 그들 모두는 지난해 말 아기(정현, 해찬, 윤건) 아빠가 되어있다. 대학원생중 문대식(3월)과 윤대삼(7월)은 올해 군에 입대한 반면, 김웅태(6월)와 윤종현(6월)은 전역하여 과에 돌아와 녹슨 머리를 굴리느라 힘들어 하고 있다. 이 기회를 빌어 그들의 건강하고 보람있는 군생활과 대학원 생활을 기원한다. 본교 대학원에서는 올해부터 대학원 박·석사 과정 신입생은 8월과 11월에 분할 모집할 예정이다.

연세대학교 천문대기과학과 동정

신촌골의 여름, 떠나가는 친구와 새로들어온 친구들이 있습니다. 박장현(82)회원이 “타원은 하와 자외광 상승현상과 그 기원”이라는 논문으로 박사학위를 취득하였습니다. 또한 김동우(87), 김지영(89), 김건우(89) 세사람이 석사학위를 취득하였습니다. 모두 축하해 주시면 고맙겠습니다. 이제우(87)회원은 7월에 미국 Univ. of North Calorina대학으로 유학을 떠났습니다. 보람찬 유학 생활을 기원합니다. 새롭게 YAM의 문을 두드린 친구들은 석사과정의 지명국(89), 조현숙(91)회원입니다. 박사과정에는 이병선(82, 전자통신연구소)님이 입학하십니다.

저희과에서는 인터넷 홈 페이지를 만들어 보려고 노력하고 있습니다. 아직은 미진한 상태이지만 간단하게나마 성공한다면, YAM의 홈 페이지에도 연결을 시키면 좋겠습니다. 저희과에는 새롭게 호스트가 하나 더 들어왔는데 cosmos.yonsei.ac.kr(165.132.28.28) 입니다.

이화여자대학교 물리학과 동정

지난 1년 동안 저희 학과에서 일어난 일들에 대해 알려 드리고자 합니다.

우선 대외적으로 큰 행사를 개최했습니다. 94년 11월에는 ‘기초과학연구소 10주년 기념 심포지움’이 열렸습니다. 물리, 화학, 생물 분야로 나누어 진행된 이번 학술 강연 중 물리 분야는 그야말로 천체물리 분야의 독무대로 기초과학연구소 소장님-양종만 교수님의 영향력을 실감케 했습니다. 95년 2월에는 ‘중력 및 우주론에 관한 제1회 서울 워크샵’이 있었습니다. 국제적인 행사를 지향하는.. 따라서 영어로 진행된 이 행사는 인간이 가질 수 있는 인내심의 한계를 일깨워주었습니다. 또한 같은 해 4월에는 ‘천문학회 제 30주년 학술대회’가 양일간 개최되었습니다.

대내적으로는 두 가지 행사가 있었습니다. 그 중 하나는 선생님과 선배들의 무궁무진한 기대(?)와 환영 속에 새 식구인 송수현, 김수주(이상 91학번)가 들어왔다는 것입니다. 늘 새롭고 멋진 사람들이 되려고 노력하고 있습니다만 한 학기가 지나가는 이 마당에, 결과는? 글썩요... 두 번째로 저희 실험실의 왕 언니인 박종애 선배(83학번)가 올해 6월3일에 아름다운 신부가 되었다는 반가운 소식을 전해 드립니다-이미 아실 분은 다 아시리라 생각되지만.. 직장 생활도 참 괜찮은 것이다(신랑 되는 분이 직장동료이므로) 또, 결혼은 늦게 하고 불일이다 등등의 교훈을 가슴속에 간직한 채 실험실 식구 7명의 어설피지만 사랑이 담긴 축가로 신랑 신부를 축하했습니다.

다시 한번 두 분의 앞날이 행복으로 가득하길 바라며 이상으로 저희 과 소식을 마칩니다.

- 이화 골에서 수주(91학번)가...

천문대 동정

‘94년 6월 이후 모두 6명의 회원이 천문대의 위촉연구원으로 근무하고 있다. 곧 관측천문 연구부의 성현일 회원, 응용천문연구부 전산 팀의 김종수 회원, 천문정보팀의 문홍규 회원, 보현산 천문대의 김승리 회원, 소백산 천문대의 진호 회원, 그리고 응용천문연구부 GPS 관측소의 조정호 회원이 각자 맡은 분야에서 연구와 업무를 수행하고 있다.

한국과학기술원 물리학과 동정

대덕에서의 메아리

(한국과학기술원 물리학과 우주과학실험실)

한국과학기술원(KAIST) 물리학과 우주과학실험실에는 하늘과 별을 사랑하는 사람들이 모여 있습니다. 저희 식구들의 소개는 지상에서의 거리순으로 하는 것이 편할 것 같군요. 먼저 고층 대기와 원격탐사를 전공하는 류광선(89학번)군, 이온층에서의 플라즈마 현상을 연구하는 최영완(87학번)선배, 지구 자기권에서의 고에너지 입자 운동에 관심이 많은 신영훈(88학번), 박선미(88학번), 태양 코로나에서의 자기유체 현상을 연구하는 이은상(89학번)군, 우주 먼 곳의 x-ray binary를 연구하는 선광일(86학번)선배와 과학로켓 3호 Langmuir probe 프로젝트를 수행하고 있는 연구원 표유선 선배와 강광모 군이 있습니다. 그리고, 항상 우리들을 위해서 애쓰시는 민경욱 교수님이 계시답니다.

지난 여름전파천문학교에서 술 못 마시기로 유명(?)해졌지만, 많은 사람들의 예상과는 달리 우리 실험실의 분위기는 무척 화기애애하답니다. 선생님이 아직 주말부부이셔서 항상 6시가 되면 학생들과 저녁을 학생식당에서 드신답니다. 가끔 이 시간이 괴로운 시간이 되기도 하지만, 교수님과 격없는 대화를 할 수 있는 기회이기도 합니다. 우리 식구들이 가장 좋아하는 음식은 짜장면이고 가끔 교수님과 학교 주변의 이름 있는 중국집에서 짜장면 회동을 한답니다. 아직 결혼한 사람이 없어서 가장 먼저 결혼하는 사람에게 축의금을 모아주자는 결정으로 선배들을 제쳐놓고 이 축의금을 호시탐탐 노리고 있는 후배들이 많답니다.

7. 주소록

경북대학교 천문대기과학과 : 대구광역시 북구 산격동 1370 (702-701)

TEL: (053) 950-6360

FAX: (053) 950-6359

e-mail : id@spica.kyungpook.ac.kr

정재훈	박		jhjung@hanul.issa.re.kr
김강민	박		gmkim@hanul.issa.re.kr
박병곤	박		bgpark@hanul.issa.re.kr
이정규	조교	ISM/암흑성운,SNR	jklee
이현아	박	우주론/중력렌즈	halee
임수연	석	Radiatice Transfer	sylim
윤소윤	석	우주론/중력렌즈	syoon
김영희	석	초기 블랙홀	yhkim
최은우	석	우주론/구조형성론	ewchoi
최영준	석		yjchoi
이기원	석		kwlee

경희대학교 우주과학과 : 경기도 용인군 기흥읍 1번지 (449-701)

TEL: (0331) 280-2440

FAX: (0331) 281-4964

e-mail : id@cosmos.kyunghee.ac.kr

id@khobs.kyunghee.ac.kr

조윤주	휴학	전파천문학/안테나	yjcho
김관혁	졸업	space science/ULF wave	khan
조정석	석 4	비열평형 대기의 원자spectrum	kscho
송유미	휴학	미정	sony
이진이	석 3	천체화상처리	jlee
정녕길	휴학	관측천문학	ngjung
손동훈	석 2	관측천문학/관측기기	dhson

강광모	석 1	space science/detector	kmkang
김동순	석 1	space/science/data analysis	dskim
김홍유	석 1	미정	isone
이동욱	석 1	중력렌즈	dwlee(@khobs)
이서구	석 1	행성천문학	sglee(@khobs)

부산대학교 지구과학교육과 : 부산광역시 금정구 장전동 산 30 (609-735)

TEL: 051-510-1356

FAX: 051-513-7465

e-mail : id@astrophys.es.pusan.ac.kr

id@uju.es.pusan.ac.kr

김성수	박 4	수치천체물리	sskim(@uju)
이창원	박 4	전파 관측	cwl
강용우	박 3	관측 기기	ywkang
김정만	박 1	산개 성단	jmkim
박종철	박 1		jcpark
김선식	석 3	항성 역학	sun
김효령	석 2	항성 역학	hrkim
공경남	석 졸	항성 역학	knkong
권경희	석 졸	SPH Simulation	khkwoen
김나영	석 졸	은하 관측	nykim
이상우	석 졸	성간 물질	jung

서울대학교 지구과학교육과 : 서울특별시 관악구 신림동 산 56-1 (151-742)

TEL: (02) 880-7782

FAX: (02) 874-3289

e-mail : id@earth.snu.ac.kr

정현철	수료	MHD Shock	jhc
차승훈	박 1	Stellar Winds	cha
김형순	석 4	L810(Bok globule)관측	hyung
강민영	석 3	RHD (HII region)	mykang

윤명섭	석 3	Cosmology	msyoon
이영진	석 3	Stellar Winds	yjlee
고미정	석 1	Radio Observation	mjko

서울대학교 천문학과 : 서울특별시 관악구 신림동 산 56-1 (151-742)

TEL: (02) 880-6629

FAX: (02) 880-1435

e-mail : id@astro.snu.ac.kr

채종철	박	태양물리/활동영역	chae
박승홍	박	별형성/암흑성간운의 관측	baekjo
이상민	박	MHD/Simulation/Parker불안정	leesm
문용재	박	태양활동영역	moon
김기태	박	성간물질/전파관측	kimkt
김정훈	박	태양/태양흑점	kimjh
최용준	박	우주론	choiyj
김상철	박	외부은하관측	sckim
박원기	박	적외선 CCD	wkpark
김웅대	박		
김은혁	박	외부은하관측	kimeh
문대식	박	Shock in ISM/SNR W51	moonds
이상우	박	태양플레이어/분광	leesw
윤태삼	박	태양/Line profile	yunts
이충환	박	우주론	chlee
김민선	박	우주론/LSS of the universe	mskim
최기록	석	우주론	krchoi
이재관	석	초신성/FCT Code	jklee
윤성철	석	ISM	scyoon
이호규	석	전파관측/별탄생	hglee
이강환	석	구상성단	khlee
곽희근	석	성간물질	kwakhg
위선욱	석	외부은하	wesun
안상현	석	우주론	sha
변도형	석	전파관측기기	bdy

장명순	석	전파관측	mschang
장승운	석	전파관측	jangsu
여아란	석	외부은하	arlyo
이상현	석	성단관측	shlee
양성철	석	외부은하,우주론	scyang
조영우	석	관측기기	ywcho
윤종현	석		jhyan
김종수	석		kimhr
양정훈	석		jhyang
이정은	석		jelee
장진영	석		jin

연세대학교 천문대기과학과 : 서울시 서대문구 신촌동 134 (120-749)

TEL: 361-2694

361-2576

FAX: 313-5033

e-mail: id@galaxy.yonsei.ac.kr(165.132.28.11)

이은희	박	고대 역사 연구	ehlee
박종욱	박	천체역학(GPS)	parkju
이수창	박	항성진화(RR Lyrae)	screy
임홍서	박	구상성단	yimhs
이현철	박	우주론, 항성진화	hcllee
성언창	박	BCG, 분광관측	ecsung
박필호	박	GPS	phpark
김동우	석	궤도역학	dwgim
김지영	석	궤도역학	oscar
임형철	석	위성자세제어	hclim
백석원	석	궤도역학	bacgyver
김웅현	석	궤도역학	chelaee
문용진	석	궤도역학	gnosis
김종우	석	궤도역학	jwkim
조정호	석	궤도역학	jjho
주종명	석	항성진화	jmjoo
하정수	석		jsha
나사라	석		snha
이영선	석		yslee
이성훈	석		shlee
윤재철	석		yjch
최규석	석		cgsuk
정소영	석		sych

이선익	석		silee
손영중	박사후	구상성단	sohnyj
김경미	박사후	항성대기	kmkim
이정주	천문대		jjlee
박옥경	연구조교	전파천문	okpark

이화여자대학교 물리학과 : 서울특별시 서대문구 대현동 11-1 (120-750)

TEL: (02) 360-2323
 FAX: (02) 360-2320
 e-mail : id@host.ewha.ac.kr

박종애	박 2	전파천문학/별탄생 영역	pja@snow.issa.re.kr(천문대)
이현주	박 3	상대론적 우주론	hjoolee@ewhahp3
주양선	석 4	운석의 동위원소분석	massspec@physics
최윤영	석 4	운석의 동위원소분석	yychoi@ewhahp3
손주영	석 3	운석의 동위원소분석	massspec@physics
임주희	석 3	상대론적 우주론	hjoolee@ewhahp3
김수주	석 1	운석의 동위원소분석	massspec@physics
송수현	석 1	운석의 동위원소분석	massspec@physics
민보경	석 1	상대론적 우주론	hjoolee@ewhahp3

천문대 : 대전광역시 유성구 화암동 산 36-1 (305-348)

TEL: (042) 865-3266
 FAX: (042) 861-5610
 e-mail : id@hanul.issa.re.kr

김종수	응용	성간물질 / Parker 불안정	jskim
김승리	보현	Stellar Occilation / δ Scuti 측광	slkim
문홍규	응용	청색왜소은하 분광 / 측광 관측	fullmoon
성현일	관측	성간물질 / 원시성	hisung
조정호	응용	천체역학	JJHo
진 호	소백	관측천문학	jinho

충남대학교 천문우주학과 : 대전광역시 유성구 궁동 220 (305-764)

TEL: (042) 042-821-5461
 FAX: (042) 042-822-8380
 e-mail : id@nsastro.chungnam.ac.kr

이선구	remote sensing	sglee
김정률	미 정	bgoby
정종균	upper atmospher	kgchung
이혜숙	MHD convection	lhs
심정연	HD shock instability	kyshim

한국과학기술원 물리학과 : 대전광역시 유성구 구성동 373-1 (305-701)

TEL: (042) 869-2565
 FAX: (042) 869-2510
 e-mail : id@space.kaist.ac.kr

표유선	연구원	위성탐재물	yspyo
선광일	박 4	X선 천문학	kiseon
최영완	박 3	위성탐재물	ywchoi
신영훈	박 2	위성탐재물	yhshin
류광선	박 1	원격탐사	ksryu
이은상	석 2	태양플라즈마	eslee
박선미	석 2	지구자기권	smpark
이재진	석 1	지구자기권	jjlee

부득이한 사정으로 세종대학교와 충북대학교는 주소록을 신지 못하게 되었습니다. 필요하신분은 아래의 대표자에게 연락하시기 바랍니다.

세종대학교 : 김정호 (TEL : 02-460-0345, FAX : 02-460-0299)
 충북대학교 : 권희정 (TEL : 0431-61-2312, FAX : 0431-61-2312)

8. 회칙

제 1 장 총 칙

제 1 조 본 회의 이름은 “한국천문학회 모임”으로 한다.

제 2 조 본 회의는 회원 상호간의 학술교류와 친목도모를 목적으로 한다.

제 2 장 회 원

제 1 조 회원은 천문우주 관련분야에 관심있는 젊은이로 한다.

제 2 조 회원이 되고자 하는 자는 본 회의 주관하는 정기 모임에 참석하여야 하며, 참가비를 납부하여야 한다.

제 3 장 대표자 및 임원

제 1 조 본 회의는 임원으로 회장 1인, 총무 1인, 국제부장 1인, 편집부장 1인을 둔다.

제 2 조 회장은 본 회를 대표하고, 정기모임과 대표자 회의를 주관한다.

제 3 조 총무는 회장을 보좌하고, 회계를 관리한다.

제 4 조 국제부장은 대외 천문학회 모임에 관한 제반 업무를 수행한다.

제 5 조 편집장은 본 회의 회지, “하늘사랑”을 발행하는 업무를 수행한다.

제 6 조 회장은 차기년도의 고문이 되며, 회장의 요청시 별도의 업무를 보조한다.

제 7 조 회장은 정기총회에서 출석자 과반수 이상의 동의를 얻어 선출한다.

제 8 조 총무, 국제부장, 편집부장은 대표자 회의에서 선출한다.

제 9 조 각 대학 및 단체는 그 대학 및 단체에 속한 1인의 대표자를 선출한다.

제 10 조 임원의 임기는 1년으로 한다.

가. 회장이 직무를 수행할 수 없을 경우에 총무가 회장직을 겸직한다.

나. 총무, 국제부장, 편집부장 이 업무를 수행할 수 없을 경우에 대표자 회의에서 후임을 선출한다.

다. 대표자 직무를 수행할 수 없을 경우에 그 대표자가 속한 대학 및 단체에서 후임을 결정한다.

제 11 조 대표자 회의는 임원진, 고문, 각 학교 및 단체의 대표자로 구성된다.

제 4 장 모 임

제 1 조 본 회의는 정기모임, 정기총회, 임시모임과 대표자회의로 구성된다.

제 2 조 정기모임은 년 2회 개최하며 그 시기는 각각 여름방학과 겨울 방학기간중으로 대표자 회의에서 결정한다.

제 3 조 정기총회는 년 1회 겨울 정기모임시 개최한다.

제 4 조 정기총회에서 다음 정기모임 장소를 결정한다.

제 5 조 대표자회의는 정기모임 직후, 춘,추계 한국천문학회 학술기간에 개최한다.

제 6 조 필요시 임시로 대표자 모임을 개최할 수 있다.

제 5 장 재정 및 회계

제 1 조 본 회의는 회원들의 참가비와 기부금으로 운영한다.

제 2 조 정기모임시 드는 비용은 참가비와 기부금으로 충당한다.

제 6 장 회칙 개정

제 1 조 본 회칙을 개정하려면 정기 총회에서 출석자 2/3이상의 동의를 얻어야 한다.

제 7 장 부 칙

제 1 조 본 회칙에 명시되지 않은 사항은 실례를 따른다.

10. 감사의 글

1995년 천문학회 춘계 학술대회때 있었던 임원진의 의결대로 1995년부터는 YAM의 회지인 “하늘사랑”이 년 2회 출간되게 되었습니다. 본 회지의 출간에 있어 힘써 주신 여러분들께 깊은 감사를 드립니다.

천문대의 이우백 대장님을 비롯한 여러 선생님들께서는 본 회지의 발간뿐만 아니라 YAM의 여름 모임을 위하여 장소 및 여러 부대시설 사용에 있어 물심양면으로 많은 도움을 주셨습니다.

또한 항상 관심을 가져주신 전국 여러 대학의 천문학 및 관련 학과의 교수님들께도 깊은 감사를 드립니다.

또 찌는듯한 더위속에 학업에 바쁘신 중에도 YAM 회장님을 비롯한 여러 회원들께서 원고를 작성하시고, 회지의 발간 비용을 마련하시기 위해서 많은 노력을 기울여 주셨습니다. 이러한 분들의 노력이 없었으면 본 회지의 출간은 어려웠을 것으로 생각합니다.

이제 “하늘사랑” 제3호의 출간을 계기로 천문학을 사랑하는 젊은이의 모임인 YAM이 더욱 건실하게 발전하기를 기원하면서 본 회지의 발간에 힘써 주신 여러분께 다시한번 깊은 감사를 드립니다.

『하늘사랑 제 3 호』
인 쇄 1994년 7월
발 행 1994년 7월
발행인 임홍서
편 집 차승훈

이 회지는 한국천문학회의 일부 재정 지원에 의하여 발간되었습니다.

Blank page with faint bleed-through text from the reverse side.

