

## 경희대학교 우주과학과

### 1. 인적사항

현재 우주과학과에는 6명의 교수-김원규, 김갑성, 김상준, 이동훈, 장민환, 김성수 교수-와 BK교수인 김관혁 교수가 있으며, 이동훈 교수가 전공주임을 맡고 있다. 2003년 가을 천문학회에서 김상준 교수가 2년 임기의 한국 천문학회 회장으로 당선되었다. 2004년 봄 학기에 석사 4명, 박사 2명이 입학하였고, 2004년 2월 석사, 박사 학위를 받은 학생과 논문 제목은 아래와 같다.

#### \* 박사 졸업 (2004년 2월) - 2명

- 이동규 (지상광학 우주감시 시스템을 이용한 인공위성의 관측정보 분석기술 연구)
- 진 호 (Reclassification of variable stars with Multiband photometry and Fourier decomosition :  $\delta$  Scuti and W UMa type stars)

#### \* 석사 졸업 (2004년 2월) - 5명

- 노상일 (Global MHD Oscillations in a Three-Dimensional Asymmetric Magnetosphere)
- 민상응 (저궤도 인공위성체 추적 및 관측 시스템 개발)
- 이선민 (인공위성탑재용 극자외선 태양망원경 EM 개발)
- 이은석 (액체추진 과학로켓 자력계의 디지털 회로 개발 및 데이터 분석을 통한 로켓비행자세 연구)
- 한제희 (Austin, Hyakutake, Swift-Tuttle, Brorsen-Metcalf 혜성들의 분광자료 비교분석을 통한 미확인 분자연구)

### 2. 연구 및 학술활동

#### ABRL

2002년 10월 한국과학재단의 선도기초과학연구실(ABRL) 사업에 태양-지구-행성계 우주환경연구실이 선정되었다(연구책임자: 이동훈 회원). 공동연구원으로 김갑성, 김상준, 김용하, 채종철 회원이 참여하며 폭발성 태양활동영역, 코로나 가열과정 및 태양풍연구 그리고 태양활동이 지구자기장에 미치는 비정상상태 변화연구와 태양활동이 행성 대기 및 전리층에 미치는 형광 및 화학 변화의 세부연구들로 구성되어 있다.

2003년 11월 일본 Fukuoka에서 열린 2003 ISEE(International Symposium on Information Science and Electrical Engineering)에 이동훈, 김관혁 회원과 그 외 대학원생들이 참석하여 연구논문을 발표하였다. 2004년 2월 17일 일본 규슈대학의 Kawano 교수님의 5명이 방문을 하여 세미나를 가졌으며, 2004년 3월 25일 일본 Nagoya대학의 STEL(Solar Terrestrial Environment Laboratory) 연구원들이 방문하여 세미나를 가질 예

정이다.

### **BK21**

2003년 4월에는 지구근접 우주과학 연구사업이 교육부의 BK21사업 핵심분야에 선정되었다(연구책임자: 이동훈 회원). 김갑성, 김상준, 김관혁 회원이 공동연구원으로 참여하고 11명의 대학원생들이 참여하는 BK 사업에서는 지구근접 우주공간에서의 발생하는 제물리 현상의 규명을 위한 연구를 수행중이다. 현재 일본 Kyushu Univ. 우주환경연구소, 미국 Dartmouth College, Univ. of Minnesota, Johns Hopkins Univ.의 APL(Applied Physics Laboratory), 그리고 중국 칭화대학 Space Center와 국제 협력 연구를 진행 중이다.

BK사업의 지원으로 2003년 12월 미국 San Francisco에서 열린 AGU (American Geophysical Union) Fall Meeting에 참가한 김은화(박사과정), 노상일(석사과정)회원 2인(지도교수: 이동훈)은 다음 논문들로 AGU에서 수여하는 Outstanding Student Paper Award를 각각 수상하였다. 금년 총 9,067편의 논문들(우주과학 SPA분야 약 1,150편)이 발표된 이 학회에서는 학생인 주저자인 우수 논문(우주과학분야 10편 내외)들을 매년 선정하여 Outstanding Student Paper Award를 수여한다.

*E. H. Kim, D. H. Lee*, Simulation study on how electron and proton whistlers appear for different latitudes, **Eos Trans. AGU**, 84(46), Fall Meet. Suppl., Abstract SM51C-0556, 2003.

*S. I. Roh, D. H. Lee, R. E. Denton, K. Takahashi, J. Goldstein, A. Keiling, R. A. King, K. Yumoto*, Effects of asymmetric plasmasphere on MHD waves in a three-dimensional dipolar magnetosphere, **Eos Trans. AGU**, 84(46), Fall Meet. Suppl., Abstract SM51C-0536, 2003.

### **KOSOF(Kyunghee Optical Satellite Observing Facility)**

인공우주물체의 추적/관측에 대한 연구를 수행중인 KOSOF(Kyunghee Optical Satellite Observing Facility, 연구책임자 : 김상준 회장)에서는 그동안 수행해 왔던 고궤도 및 정지궤도의 인공우주물체 관측에 대한 연구성과를 바탕으로 저궤도 인공우주물체 추적/관측 시스템을 개발하였다.

### **SPARC**

2002년 10월에 경희대학교 우주탐재체 연구센터(SPARC, 연구책임자 : 장민환 회원)이 설립되었다. 국내 여러 대학(경희대학교, 서울대학교, 한국항공대학교, 한남대학교)의 우주과학, 전자, 기계, 컴퓨터공학 분야 등의 교수 및 대학원생들을 포함한 전문 연구진으로 구성되어 위성 및 로켓의 탐재체 및 각종 첨단 기기의 제작과 과학연구를 수행하고 있다. 센터에서는 그 동안 'KSR-3 로켓 자력계'를 납품완료 하였고, '인공위성용 극자외선 태양 망원경' 개발 완료, 2002년 10월부터 과학기술위성 2호의 주탐재체인 LIST 개발 중에 있다.

2003년 11월 일본 Fukuoka에서 열린 2003 ISEE(International Symposium on Information Science and Electrical Engineering)에 장민환, 김성수 회원과 그 외 대학원생들이 참석하여 연구논문을 발표하였다.

### 행성천문연구실

목성, 토성 및 혜성의 대기에 관한 연구와 행성의 적외선 관측을 위한 태양 흡수선 모델링에 관한 연구를 수행중인 행성천문연구실(연구책임자: 김상준 회장)에서는 2003년 2월 김주현 회원이 토성의 중간권에서 방출되는 메탄 분자선에 대한 연구를 위해서 하와이 NASA IRTF에서 관측을 수행하였다. 2004년 2월에는 동 연구실의 한제회 회원은 "의 제목으로 석사학위를 취득하였다. 2004년 2월 27일에는 적외선 천문연구회 제 5차 모임이 경희대학교 천문대에서 개최되었다.

### 태양물리연구실

김갑성 회원이 이끄는 태양물리 그룹은 태양활동 영역의 구조, 진화에 대한 관측적, 이론적 연구 및 관측(지상과 위성)으로부터 얻어진 자료의 분석을 통한 제반 연구를 수행하고 있다. 물론 본 그룹의 자료분석 연구에는 직접 관측을 통해 얻어진 자료뿐 아니라 인터넷을 통해 획득할 수 있는 다양한 자료(지상 관측에서 얻어지는 H- $\alpha$ 영상, 마그네토그램(magnetogram), 전파(radio wave) 관측 자료, 우주관측에서 얻어지는 자외선, X-선 영상, 전자(electron) flux, 양성자(proton) flux)들 역시 활용된다.

### 수치천체물리연구실

김성수 회원이 이끄는 수치천체물리(Numerical Astrophysics)연구실은 우리은하 중심부에서의 가스물질들의 유체역학, 성단의 역학적 진화, 성단과 중간질량 블랙홀의 역학적 마찰 등에 관한 수치실험연구를 수행하고 있다. 또한, 우리은하 구상성단계 질량분포의 진화를 Fokker-Planck 모델의 Monte Carlo 적 반복계산을 통해 연구하며, 우리은하 구상성단의 바깥부분에 있는 별들의 분포를, 자세한 N-body simulation 과 최근의 우주망원경관측을 비교하여 연구하고 있다. 후자의 경우에는 우리은하 외부의 중력 포텐셜에 관한 정보를 제공해 줄 것이며, 최근 암흑물질의 대안으로 고려되고 있는 수정 뉴턴중력학의 맞고 틀림을 가리는데 도움을 줄 것으로 기대된다. 한편, 우리 은하 중심부 수 parsec 의 적외선 HST/NICMOS와 Gemini 측광자료에 Jeans equation 을 적용하여 우리 은하 중심부 거대질량 블랙홀의 질량과 그 주변의 질량분포를 추정하는 일도 하고 있다. 우리은하 중심부 30pc 에 놓여있는 Arches 성단의 질량분포의 하단을 더 정확히 알아내기 위해 HST/NICMOS data 에 Unresolved Background Histogram 이란 새로운 방법을 적용하는 연구를 수행할 계획에 있다.

### 우주과학교육관(천문대)

우주과학교육관(대장 : 장민환 회원)은 2003년 가을 지역주민을 대상으로 천문학 이슈였던 화성 접근을 주제로 한 특별 공개관측행사가 이루어졌다. 그리고, PC-TCS (Personal Computer based Telescope Control System)의 version-up을 중심으로 이에 따른 적경, 적위축 moter의 교체, moter구동 방식의 변화에 따른 moter driver의 교체와 배전반 정리, 시스템의 개선에 따른 컴퓨터의 교체 등이 이루어졌다.

### 3. 연구시설

#### 일반시설

우주과학과 내 KOSOF는 현재 보유중인 관측 장비로 자체 제작한 16인치 고궤도 인공 위성 관측 시스템과 자체 개발한 12인치 저궤도 인공위성 관측시스템으로 보유하고 있으며 1K APOGEE CCD, ST7, ST6, 분광기, 1/4인치 Video CCD를 이용하여 관측에 임하고 있으며, SPARC는 우주과학교육관 B1층에 clean room과 각종 제작실 등의 필요한 시설을 갖추고 있다.

#### 우주과학교육관(천문대)

1997년 초 명칭이 확정된 우주과학교육관은 크게 재학생 및 일반인을 위한 전시장과 학부실습, 대학원생 및 교수들의 연구를 위한 천문대로 나뉘어진다. 전시장은 1층 및 지하 1층에 걸쳐 갖추어져 있으며 천문대 시설은 2층 및 3층에 자리하고 있다. 우주과학교육관 건물은 하나의 돔 형태를 이루고 있는 독특한 구조로 지어져 있다. 천문대는 주 망원경인 76cm 반사망원경을 비롯하여 CCD카메라, 분광기, 광전측광기 등의 관측장비와 연구실, 전산실, 칩실 등의 부대시설을 갖추고 있으며 주요활동으로는 관측시스템 개발과 연구관측 및 학생들의 실습 지원 등이 있다.

### 4. 연구 논문 목록

- K.-S. Cho, K.-S. Kim, Y.-J. Moon, M. Dryer, "Initial Results of the Ichon Solar Radio Spectrograph", *Solar Physics* 212 (1): 151-163, 2003
- H. Jin ,S.-L.Kim , S.-G. Kwon , J.-H. Youn ,C.-U.Lee ,D.-J. Lee , and K.-S. Kim, "Multiband photometric re-classification of ROTSE-I Scuti type stars", *Astronomy & Astrophysics* 404, 621-629, 2003.
- Keiling, A., K.-H. Kim, J. R. Wygant, C. Cattell, C. T. Russell, C. A. Kletzing, "Electrodynamics of a substorm-related field line resonance observed by the Polar satellite in comparison with ground Pi2 pulsations", *J. Geophys. Res.*, 108 (A7), SMP 4-1, 2003.
- Kim, K.-H., N. Lin, C. A. Cattell, D.-H. Lee, S. Kokubun, T. Mukai, K. Tsuruda, "Enhanced magnetospheric/boundary layer plasma flows observed during transient magnetopause crossings, in Earth's low-latitude boundary layer", *Geophysical Monograph* vol. 133, edited by P. T. Newell and T. Onsager, pp. 83-91, 2003.
- W.K. Kim, S.W. Min, "Development of Tracking and Ovserving System for Man-made Space Objects", *J. Astron. Space Sci.* 20(2), 153-162, 2003.
- Kim, S. S., Figer, D. F., & Morris, "Dynamical Friction of Galactic Center Star Clusters with an Intermediate-Mass Black Hole", M. 2004, ApJ, submitted.
- McLean, I. S., Prato, L., Kim, S. S., McGovern, M., Burgasser, A., & Kirpatrick, "The NIRSPEC Brown Dwarf Spectroscopic Survey II: High-Resolution J-Band Spectra from

- M6 to T6" , J. D., 2004, *ApJ*, submitted
- Figer, D. F., Rich, R. M., Kim, S. S., "An Extended Star Formation History for the Galactic Center from Hubble Space Telescope/NICMOS Observations", Morris, M., & Serabyn, E. 2004, *ApJ*, 601, 319.
- Figer, D. F., Gilmore, D., Kim, S. S., Morris, M., Becklin, E. E., McLean, I. S., Gilbert, A. M., Graham, J. R., Larkin, J. E., Levenson, N. A., & Teplitz, H. I. , "High Precision Stellar Radial Velocities in the Galactic Center", 2003, *ApJ*, 599, 1139.
- Kim, S. S. & Morris, M., "Dynamical Friction on Star Clusters near the Galactic Center", 2003, *ApJ*, 597, 312
- McLean, I. S., McGovern, M. R., Burgasser, A. J., Kirpatrick, J. D., Prato, L., & Kim, S. S., "The NIRSPEC Brown Dwarf Spectroscopic Survey I. Low Resolution Near-Infrared Spectra", 2003, *ApJ*, 596, 561.
- Eun-Hwa Kim and Dong-Hun Lee, "Resonant absorption of ULF waves near the ion cyclotron frequency: A simulation study" *Geophys. Res. Lett.* 30(24), 2440, doi:10.1029/2003GL017918, 2003
- Kim, K. H., N. Lin, C. A. Cattell, Y. Song, and D. H. Lee, "Evidence for component merging near the subsolar magnetopause: Geotail observations", *Geophys. Res. Lett.*, 29, 4-1, 2002. (American Geophysical Union), 2002. 3
- Denton, R. E., D. H. Lee, K. Takahashi, J. Goldstein, and R. Anderson, "Quantitative test of the cavity resonance explanation of plasmaspheric Pi2 frequencies", *J. Geophys. Res.* (American Geophysical Union), 2002. 7
- Lee, D.-H., M. K. Hudson, K. Kim, R. L. Lysak, and Y. Song, J., "Compressional MHD wave transport in the magnetosphere, 1, Reflection and transmission across the plasmopause", *Geophys. Res.* (American Geophysical Union), 2002. 10.
- Waters, C. L., K. Takahashi, D.-H. Lee, and B. J. Anderson, *Geophys. Res. Lett.*, "Detection of ultralow-frequency cavity modes using spacecraft data", (American Geophysical Union), 2002. 10.
- Kim, K. H., C. A. Cattell, D. H. Lee, K. Takahashi, K. Shiokawa, and H. Singer, *J. Geophys. Res.*, "Magnetospheric responses to sudden and quasi-periodic solar wind variations", 107(A11), SMP 36-1, 2002. (American Geophysical Union), 2002. 11.
- Kim, Eun-Hwa, Lee, Dong-Hun., "Resonant absorption of ULF waves near the ion cyclotron frequency: A simulation study", *Geophys. Res. Lett.* Vol.30, No. 24, 2240, doi: 10.1029, 2003GL017918
- Kelling, A., K.-H. Kim, J. R. Wygant, C. Cattell, C. T. Russell, C. A. Kletzing, "Electrodynamics of a substorm-related field line resonance observed by the Polar satellite in comparison with ground Pi2 pulsations", *J. Geophys. Res.*, 108(A7), SMP 4-1, 2003.
- Kim, K.-H., N. Lin, C. A. Cattell, D.-H. Lee, S. Kokubun, T. Mukai, K. Tsuruda, "Enhanced magnetospheric/boundary layer plasma flows observed during transient magnetopause crossings, in Earth's low-latitude boundary layer", *Geophysical Monograph* vol. 133, edited by P. T. Newell and T. Onsager, pp. 83-91, 2003.

Lee, D. H., and K. Kim, J., "Reflection and transmission of MHD waves in the inhomogeneous magnetosphere", Korean Phys. Soc.(Korean Phys. Soc.), 2002. 2.

의 다수