

these programs, you can interact with Gemini in a number of ways to support your scientific needs in the most efficient way possible.

#### [초 IT-04] Study on the Manufactures for the Korean Astronomical Instrument

Yong Sam Lee

*Dept. of Astronomy and Space Science, Chungbuk National University*

일제 강점기를 지난 후 광복을 맞았지만, 전란의 폐허 속에 개설된 대학의 천문학과와 관측 시설들은 전무한 상태였다. 필자가 학부 재학 중이던 6-70년대까지도 시 時空의 흐름은 필요한 것을 직접 만들어 사용할 수밖에 없는 시대로 돌아가고 있었다. 당시를 회고 하며 지금까지 걸어 온 “천문기기 제작 연구의 삶”을 회고하고자 한다.

대학 재학 시절 교수님의 도움으로 막스토브 망원경을 제작하고, 40cm 카세그레인 망원경 등 광학계의 원리와 특성연구를 통해 부품 조립을 수행할 수 있었다.

태양 흑점관측을 위한 10cm 굴절 망원경의 투영시설을 고안하여 6개월 동안 관측하였지만, 석사 논문을 위해 광전측광 관측시스템을 제작하여 식쌍성 관측을 수행하였다. 그 결과 한국의 시설로 UVB 광도곡선 완성하여 1975년 가을 천문학회에서 발표하였다.

1976년 2월 국립천문대 천문계산연구실에 발령 받고 역서편찬 업무를 담당하면서 소백산 60cm 망원경 최종 설치를 끝내고, 천문대(현 역삼동 과총회관 빌딩) 옥상에 2m 규모의 목재 돔을 설계·제작하고 일반인들을 위한 대중천문 활동을 시작하였다. 재직 중에 항상 한국의 열악한 천문시설의 상황을 실감하고 20대를 마감하면서 퇴직하여 “한국천문기기 연구소”라는 명칭으로 천체 돔을 설계하고, 돔 제작기계를 개발하였다. 망원경만 보관 중인 국내 4개 대학에 돔을 납품 한 후 연세대학교 천문대의 직경 6m 스텐레스 돔을 제작하였다. 아울러 연세대 천문대 60cm 망원경을 설치하면서 이 곳에 입사하여 관측 장비개발 연구와 관측에 전념하게 되었다. 재직 기간 중 대학의 배려로 캐나다 국립천문대(DAO) 방문연구원으로 1.8m 망원경으로 식쌍성들의 분광관측을 수행하여 시선속도곡선을 완성하였고, 체류 중에 스텝들과 국내에서 사용할 60cm용 첨단 분광기를 설계하였으나 대학에 재원이 없어 제작을 못한 아쉬움이 남는다.

1989년 2월 충북대학교 천문우주학과에 부임하면서 열악한 상황이지만 교육과 연구 장비로 20cm와 35cm 소형 망원경의 디지털 광전측광시스템으로 간이 천문대를 설치하여 운영하였다. 학과 설립 10주년(1998년)을 맞아 40cm 망원경과 6m 돔을 설치하여 교내천문대가 완공되었다. 2000년이 되면서 대중 천문활동을 위해 이동 천문대를 제작하여 4륜 자동차에 견인하여 여러 지역을 찾아 관측과 강연 활동 등 학과의 대중천문 활동의 특성을 살리는 계기를 만들게 되었다. 학과 설립 20주년(2008년)을 맞으면서 충북 진천에 16개 자동분할 개폐식 스크의 9m 돔 안에 1m 망원경을 원격관측 시설을 완비하여 대학 본부의 기관으로 충북대학교천문대를 개관하고 관측시설을 완비하였다.

우리의 전통적인 세종시대 천문시설은 당대 최대의 시

설이지만 당시 유물들이 모두 소실되어 현존하는 것이 하나도 없음을 실로 아쉬움이 큰 것이었다. 누군가는 그 구조, 형태, 원리, 기능, 사용방법 등을 밝히고 복원을 시도해야 할 시급함이 있었다. 문헌을 통해 1991년부터 학부 졸업 논문으로 “고천문 의기(儀器) 복원연구” 분야의 발표를 시작하였다. 그 결과를 통해 세종탄신일에 영릉에서 송모제 행사 후 그 곳에서 수년간 세종시대 고천문의기 한 가지씩 작동모델을 복원하여 제막식을 거행하였다, 유물 복원 회사 (주)옛기술과 문화 와 함께 팀을 이루어 매년 제작할 종목을 준비하게 되었다. 간의(簡儀)를 복원한 후에는 일성정시의, 소간의, 양부일구, 정남일구, 석각천문도, 혼천의, 혼상, 각종 해시계 등 매년 지속적으로 복원되어 큰 규모의 야외 전시장이 완성되었다. 작동모델 설계 연구팀의 자문과 제작팀과의 팀웍으로 이룬 성과인 것이다. 한번 시작품이 발표된 모델들은 국내 과학관과 박물관, 천문관에서 후속 모델을 설치하였다. 한국천문연구원과 부산 동래읍성 내에 장영실 과학 동산은 간의와 혼상을 비롯한 각종 해시계들을 설치한 큰 규모의 야외 전시장이다. 조선의 명망 높은 유학자들이 인격적인 하늘을 살펴보았던 혼천의와 일만원권에 그려 있는 국보 230호 자명종 혼천시계(일만원권의 그림)의 작동 모델을 제작하였다. 이와 같은 연구 결과들은 석사과정 박사과정을 통하여 더 심층적인 연구들이 발표되었고, 각종 조선(한국)의 천문의기(天文儀器) 연구 자료들은 연구팀들을 통해 중국과 일본 등 해외에서도 발표되었다. 지금까지 복원된 유물들이 완성되기까지는 참여한 많은 연구원들과 제작팀들이 합심하여 각자의 역할을 수행하여 최종 작동모델들이 하나 둘 완성되는 것이었다. 이것은 참으로 보람된 일이었고, 은퇴 후 지금은 재능기부자로서 즐거운 삶을 이어 갈수 있게 되었다.

#### [초 IT-05] Black Hole Masses, Scaling Relations, and Co-Evolution of Black Holes and Galaxies

Daeseong Park

*Korea Astronomy and Space Science Institute*

지난 20여 년간 수많은 역학적 증거들로부터 거의 대부분의 은하 중심에 초거대 질량 블랙홀이 존재한다는 사실이 알려졌고, 현재 우주에서 관측적으로 발견된 블랙홀-은하 척도관계들은 블랙홀과 그 모 은하가 공동으로 진화한다는 틀을 도입하며 은하의 형성과 진화 이론에 패러다임 스위프트를 가져왔다. 그들 간의 관련성과 상호작용을 활용하여, 궁극적으로 매우 복잡하고 총체적인 은하의 형성과 진화를 보다 완전히 이해하기 위해서는, 먼저 다양한 우주적 시간에 존재하는 블랙홀의 핵심적인 물리량인 블랙홀 질량을 정확히 측정하는 것이 필수적이다. 그러나 실질적인 관측적 제약과 한계로 인해 먼 우주에 존재하는 블랙홀의 질량은 오직 중심 블랙홀로 물질이 떨어지며 굉장히 밝은 빛을 내고 분광학적으로 넓은 선폭을 보이는 활동성 은하핵을 관측해야만 얻어질 수 있다. 따라서 본 발표에서는 활동성 은하에서의 보다 정확한 블랙홀 질량 측정을 위한 연구들과, 은하 진화경로 상에서 주요한 시기를 나타내는 활동성 은하 샘플들을 활용한 블랙홀-은하 척도

관계 연구들을 소개하고자 한다.

### [강 IT-06] 과학은 문화다

이명현

과학채방 갈다 대표

과학이 일반인들과 만나는 방식은 시대정신의 변화와 함께 바뀌어왔다. 과학이 지적 계몽의 도구로 받아들여지던 시대로부터 시작해서 이제는 일반인들의 적극적인 참여가 가치를 발휘하는 '시민의 과학'이 화두가 되기 시작했다. 현재 다양한 형태의 과학문화 활동이 다양한 과학커뮤니케이터들에 의해서 실행되고 있다. 과학문화 활동의 모습을 전체적으로 살펴보고 그 활동의 중심에 있는 다양한 과학커뮤니케이터들의 활약상을 보여주려고 한다. 현재 활동의 진단을 바탕으로 앞으로 과학문화 활동이 나아가야 할 지향점에 대해서 논의한다.

### [강 IT-07] Sharing the Experience of Mars Desert Research Station

Byung Man Kim, Kyung Soo Moon  
Mars Desert Research Station Crew  
196(화성탐사연구기지 196기)

미국 유타주 유타사막에 설치된 MDRS(Mars Desert Research Station)는 미국의 비영리기구인 화성학회(The Mars Society)에서 운영하는 화성탐사연구기지다. 화성학회는 1998년 우주비행사, 천문학자, 과학자 4000여 명이 모여 만든 비영리연구단체다. 2001년 미국 유타주에 문을 연 MDRS에서는 토양 미생물 검출실험, 태양에너지 조리실험, 영구동토층 연구, 해빙 연구, 드론 정찰 및 지도 작성 등 인류가 화성에 도착했을 때 실제 수행할 연구들을 진행하고 있다. tVN <갈릴레오 : 깨어난 우주> 촬영 차 MDRS에 머물며 과학실험을 수행한 사례를 공유하고 이를 통해 천문학 및 우주탐사에 대한 대중화 방안에 대해 논의해 보고자 한다.

## 외부은하 / 은하단

### [구 GC-01] Multi-Messenger Observation of Gravitational Wave Source GW170817

Myungshin Im<sup>1</sup>, Joonho Kim<sup>1</sup>, Changsu Choi<sup>1</sup>, Gu Lim<sup>1</sup>, Chung-Uk Lee<sup>2</sup>, Seung-Lee Kim<sup>2</sup>, Hyung Mok Lee<sup>2</sup>, Yongmin Yoon<sup>1</sup>, Seong-Kook Lee<sup>1</sup>, Jongwan Ko<sup>2</sup>, Hyunjin Shim<sup>3</sup>, and a larger collaboration  
<sup>1</sup>Astronomy Program/CEOU, Dept. of Physics & Astronomy, Seoul National University  
<sup>2</sup>Korea Astronomy & Space Science Institute  
<sup>3</sup>Dept. of Earth Science Education, Kyungpook National University

On August 17th 2017, for the first time in the history, the gravitational wave (GW) detectors recorded signals coming from the merger of two neutron stars. This event was named as GW170817, and more interestingly, gamma-ray emission was detected 2 seconds after the gravitational wave signal, and 11 hours later, telescopes in Chile identified that the GW signal came from the NGC 4993 galaxy at the distance of about 40 Mpc. This is again the first time that electromagnetic (EM) signals are detected for a GW source. The follow-up observations by astronomers all around the world, including our group in Korea, successfully identified the optical emission as the kilonova, the elusive optical/NIR counterpart that has been proposed to originate from a neutron star merger. This whole event started the new era of astronomy, so-called the "multi-messenger astronomy", where the combined information from GW and EM radiation reveals an unprecedented view of the universe. In this talk, I summarize this exciting event, and describe the efforts by Korean astronomers that have led to important discoveries about the kilonova and the host galaxy properties, and finally provide the future prospects.

### [구 GC-02] Multi-wavelength Extragalactic Studies in the AKARI Deep Field - South

Woong-Seob Jeong<sup>1,2</sup>, Minjin Kim<sup>1,3</sup>, Jongwan Ko<sup>1,2</sup>, Sung-Joon Park<sup>1</sup>, Kyeongyeon Ko<sup>1,2</sup>, Youngsoo Jo<sup>1</sup>, Min Gyu Lee<sup>4,5</sup>, Hyun Jong Seo<sup>1</sup>, Taehyun Kim<sup>1</sup>, Jeonghyun Pyo<sup>1</sup>, Dongseob Lee<sup>3</sup>, Il-Joong Kim<sup>1</sup>, NISS Team<sup>1,2,3,4,6,7</sup>  
<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea, <sup>2</sup>University of Science and Technology, Korea, <sup>3</sup>Kyungpook National University, Korea, <sup>4</sup>Seoul National University, Korea, <sup>5</sup>Genesia co., Japan, <sup>6</sup>Kyung Hee University, Korea, <sup>7</sup>ISAS/JAXA, Japan

The ADF-S (AKARI Deep Field - South) toward South Ecliptic Pole is one of the deep survey fields designed for the study of Cosmic Infrared Background (CIB). Owing to the easy accessibility with space missions and its low background brightness, the deep extragalactic survey was initiated by AKARI deep far-infrared observations and it will be performed by other future missions (e.g., Euclid, NISS, SPHEREx). The recent optical survey with KMTNet enabled us to identify the optical counterparts for dusty star-forming galaxies such as ULIRG, DOG, SMG. In addition, the NISS will perform the valuable spectro-photometric survey in the ADF-S. Those multi-wavelength data