

modern times. In this study, we examined solar eclipses in Goguryeo-bongi(高句麗本紀) by using the modified(newest) nutation value and reviewed the observation area through eclipsing map. There are 11 solar eclipse records in the book. We calculated intersectional visible area with 0.6 eclipsing magnitude using the records of AD116, 124, 149, 158 and 219 and found the observational area of N40-43° and E123-127°, which corresponds to the Liaodong(遼東). We also examined historical Chinese solar eclipse records and compared them with Korean eclipses.

**[구 HP-02] Tools for Echelle Spectrograph of NYSC 1m Telescope**

Wonseok Kang, Taewoo Kim, Jeongeun Kim, Yong Cheol Shin, Jihyun Yoo, Shinu Jeong, Yoonho Choi, Sun-gill Kwon  
National Youth Space Center

We present the development of tools for Echelle spectrograph of NYSC 1-m telescope. The eShel spectrograph(Shelyak) has operated at Deokheung Optical Astronomy Observatory since 2016. We carried out test observation in 2016 and completed the preprocessing and wavelength calibration of the spectroscopic data using IRAF. Based on the reduction process in IRAF, PySpecW, a set of tools for spectroscopic data was developed in 2017. PySpecW was optimized for NYSC 1m telescope, and written in Python for youth to use easily on any OS. PySpecW consists of preprocessing, aperture tracing, aperture extraction, wavelength calibration, and dispersion correction for extracted spectra.

**[구 HP-03] Results of NYSC 1m Telescope Operation in 2017**

Taewoo Kim, Jeongeun Kim, Yong Cheol Shin, Jihyun Yoo, Shinu Jeong, Yoonho Choi, Wonseok Kang, Sun-gill Kwon  
National Youth Space Center

국립청소년우주센터 덕흥천문대의 NYSC 1m 망원경은 청소년을 대상으로 관측제안서를 공개모집하고, 청소년의 전문적인 천문관측을 지원하고 있다. 2017년 한 해, 접수된 청소년의 관측제안은 총 10건이었다. 이외에도 덕흥천문대는 양질의 관측자료를 국내 연구팀과의 공동연구를 통해 제공하고 있으며, 공동연구 장기관측과제 3건을 운영 중에 있다. 덕흥천문대 관측팀은 청소년 관측 및 공동연구를 지원하는 것과 더불어 망원경의 상태를 상시 점검하고 있다. 스티커 및 CO<sub>2</sub> 분사를 이용한 경면 세척을 진행하였고, 2017년 하반기에는 1m 망원경의 성능을 최대한으로 발휘할 수 있도록 CCD 카메라를 Princeton Instruments의 SOPHIA 2048B로 교체하였다. 그리고 앞으로 덕흥천문대에서 진행할 향후 운영 계획에 대해서도

논하고자 한다.

**[구 HP-04] Cambodia with Astronomy (해외교육지원단 소개)**

A Ran Lyo<sup>1</sup>, Wonseok Kang<sup>2</sup>, Sun-gill Kwon<sup>2</sup>, Min Gyu Kim<sup>3</sup>, Yonggi Kim<sup>4</sup>, Woong-Tae Kim<sup>5</sup>, Taewoo Kim<sup>2</sup>, Hong-Kyu Moon<sup>1</sup>, Soojong Pak<sup>6</sup>, Soon Chang Park<sup>7</sup>, Changbom Park<sup>8</sup>, Yongcheol Shin<sup>2</sup>, Kang Hwan Lee<sup>9</sup>, Dukhang Lee<sup>1</sup>, Myung Gyoon Lee<sup>5</sup>, Sang Gak Lee<sup>5</sup>, Sang Hyun Lee<sup>1</sup>, Jeong Ae Lee<sup>5</sup>, Hye-In Lee<sup>6</sup>, Insung Yim<sup>1</sup>, JaEun Han<sup>10</sup>, Minhee Hyun<sup>5</sup>, Kyungyong Lee<sup>11</sup>, John Ashley Evans<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronmt and Space Science Institute, <sup>2</sup>National Youth Space Center, <sup>3</sup>Genesis corporation, Tokyo, <sup>4</sup>Chungbul National University, <sup>5</sup>Seoul National University, <sup>6</sup>Kyung Hee University, <sup>7</sup>Metaspace, <sup>8</sup>Korea Institute For Advanced Study, <sup>9</sup>Seodaemun Museum of Natural History,<sup>10</sup> , <sup>11</sup>Society of Jesus

2018년부터 한국천문학회 특별 사업단으로 교육, 홍보 위원회에 해외교육지원단이 만들어졌다. 해외교육지원단은 지난 2년 동안 한국천문학회가 지원해오던 캄보디아 천문교육지원 활동을 확장하고 체계적인 운영을 목표로 만들어졌다. 먼저, 그동안의 활동에 대해 보고하고 좀 더 내실 있는 계획을 세우기 위해 천문학회 회원들의 의견과 조언을 듣고자 한다.

첫 번째 캄보디아 천문학 교육은 2016년 6월 13-24일(2주) 동안 수도 프롬펜에서 북서쪽, 차편으로 4시간 거리에 있는 뿌삿시 그로압에서 이루어졌다. 초. 중등학생 50여명이 참여하여 망원경 조작 방법을 배우고, 종이 망원경과 카메라 만들기, 태양과 행성 관측, 축구공, 야구공, 풍선과 찰흙을 이용한 태양계 행성들 크기 비교, 별자리판 만들기 등 천문학 여러 현상들에 대한 비디오 영상 보기와 같은 다양한 프로그램을 수행하였다. 두 번째 교육은 국립청소년우주센터와 캄보디아의 Xavier Jesuit School이 연계하여 2017년 4월 3-7일(5일) 동안 지역 중등과학교사 18명을 대상으로 천문교육을 진행하였다. 시간과 좌표, 간이 망원경 제작, 결상의 원리, 분광, 망원경의 조립과 분해 및 천체관측 등 천체관측과 관련된 내용을 위주로 교육을 진행하였다.

**[구 HP-05] The Extended KVN Project**

Taehyun Jung<sup>1,2</sup>, Do-Young Byun<sup>1,2</sup>, Sang-Sung Lee<sup>1,2</sup>, YoungChol Mihn<sup>1</sup>, Se-Hyung Cho<sup>1</sup>, Bong Won Sohn<sup>1,2</sup>, Kee-Tae Kim<sup>1</sup>, Seog-Oh Wi<sup>1</sup>, Seog-Tae Han<sup>1</sup>, Hyun Goo Kim<sup>1</sup>, and Jongsoo Kim<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>Korea Astronomy & Space Science Institute, <sup>2</sup>Affiliation University of Science and Technology

한국우주전파관측망(KVN: Korean VLBI Network)은 서울, 울산, 제주에 직경 21m 전파망원경 3기로 이루어진 우리나라 최초의 초장기선 전파간섭계(VLBI: Very Long Baseline Interferometry)이다. KVN은 밀리미터 파장의 22, 43, 86, 129 GHz 대역을 동시에 관측할 수 있는 수신

시스템을 이용하여 독보적인 다파장 관측연구를 진행하고 있으며, 뛰어난 위상보정 성능을 바탕으로 기존의 밀리미터 대역에서 검출되지 않았던 많은 천체들을 검출하고 있다. 하지만, KVN 3기 VLBI 관측으로부터 얻어지는 천체의 합성영상(synthesized image)은 초미세구조에서 발생하는 물리 기작을 연구하기에는 한계를 지닌다. 따라서 KVN을 활용한 연구 성과를 극대화하기 위한 최적의 방안을 도출하기 위하여, KVN 확장 기획연구를 진행하였다. 본 발표에서는 KVN 확장에 따른 예상 성과와 이를 통한 과학연구를 소개한다.

**[구 HP-06] Launch of Open-Use Operation of the East-Asian VLBI Network (동아시아 VLBI 관측망 공동이용관측 시작)**

Kiyooki Wajima<sup>1</sup>, Kazuhiro Hada<sup>2</sup>, Taehyun Jung (정태현)<sup>1</sup>, Se-jin Oh (오세진)<sup>1</sup>, Duk-Gyoo Roh (노덕규)<sup>1</sup>, Wu Jiang<sup>3</sup>, Lang Cui<sup>4</sup>, Do-Young Byun (변도영)<sup>1</sup>, Jongsoo Kim (김종수)<sup>1</sup>, Mareki Honma<sup>2</sup>, Zhi-Qiang Shen<sup>3</sup>, Na Wang<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute (한국천문연구원), <sup>2</sup>National Astronomical Observatory of Japan, <sup>3</sup>Shanghai Astronomical Observatory, <sup>4</sup>Xinjiang Astronomical Observatory.

동아시아 VLBI 관측망(East-Asian VLBI Network; EAVN)은 한·중·일 각국의 전파망원경을 통합해서 구성되는 동아시아 지역의 새로운 VLBI 네트워크이다. EAVN은 2013년부터 공동이용관측을 실시하고 있는 한일 VLBI 관측망(KaVA)을 중심으로 총 20개 전파망원경을 포함한다. 4개 주파수(6.7/8/22/43 GHz)로 관측할 수 있으며, 최대 0.6 mas (22 GHz)의 해상도로 관측할 수 있는 기능을 가지고 있다.

우리는 2017년 3월부터 5월까지 EAVN을 이용한 총 17번의 AGN 관측 캠페인을 실시하였다. 이것은 ALMA를 이용한 Event Horizon Telescope (EHT) 관측과 같은 시기에 실시되며, 총 15개의 전파망원경이 참가하였다. 이 관측을 통해서 EAVN으로 얻은 영상이 KaVA의 영상에 대해 80% 정도 성능이 개선되는 것을 확인하였다. 또한, 주된 관측천체인 M87과 Sgr A\*의 영상은 과거의 결과를 재현해서 AGN 중심 주변의 sub-pc 스케일의 제트 구조를 보다 자세히 볼 수가 있었다.

이 결과에 의거해서 우리는 KaVA의 관측시간의 일부를 이용해서 2018년 하반기부터 EAVN의 공동이용관측을 시작한다. 공개될 범위는 KaVA, 일본 Nobeyama 45 m, 중국 Tianma 65 m의 총 9개 망원경이며, 중국 Nanshan 26 m 망원경도 Large Program 관측에 한해서 참가한다. 관측주파수는 22 GHz (KaVA + Tianma) 및 43 GHz (KaVA + Tianma + Nobeyama) 이며, 오는 관측시즌(2018년 8월부터 2019년 1월까지)에 제공될 총 관측시간은 100 시간이다. 관측제안서 제출 마감날은 6월 1일이며, 많은 관측제안서가 제출될 것을 기대한다. 이 발표에서는 EAVN AGN 캠페인의 결과 및 EAVN 공동이용관측의 자세한 내용을 보고한다.

**태양**

**[구 SS-01] Polarimetric research on S- and Q-type Near-Earth Asteroids**

Jooyeon Geem<sup>1</sup>, Masateru Ishiguro<sup>1</sup>, Yoonsoo P. Bach<sup>1</sup>, Daisuke Kuroda<sup>2</sup>, Hiroyuki Naito<sup>3</sup>, Yoonyoung Kim<sup>1</sup>, Yuna G. Kwon<sup>1</sup>, Masataka Imai<sup>4</sup>, Kiyoshi Kuramoto<sup>4</sup>, Makoto Watanabe<sup>5</sup>, Ryo Okazaki<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Seoul National University, <sup>2</sup>Okayama Astrophysical Observatory, <sup>3</sup>Nayoro Observatory, <sup>4</sup>Hokkaido University, <sup>5</sup>Okayama University of Science

Polarimetry is a powerful technique to investigate the physical properties of surface materials on airless bodies in the solar system. It is known that the degree of linear polarization changes as a function of the phase angle (the angle between Sun-target-Observer). Especially, the dependency of the polarization degree at large phase angle allows us to obtain information related to the particle size and porosity, which is difficult to be determined via other observation techniques (i.e., photometry and spectroscopy). However, despite the advantage, only a few asteroids were observed with polarimetric devices at large phase angles. Here, we present our new polarimetric research of Near-Earth Asteroids (NEAs) observed at the large phase angles. Among the NEAs, we focus on S- and Q-type asteroids, which include: (331471) 1984 QY1, (90075) 2002 VU94, and (66391) 1999 KW4. The observation was conducted using the Pirka 1.6-m Telescope at the Nayoro Observatory of Hokkaido University at the phase angles  $\alpha \sim 100$  degree, which provides us the maximum polarization degrees of these objects. Considering the observational results together with two objects ((1566) Icarus and (4179) Toutatis) in reference papers [1], [2], we will discuss the implication of the regolith size on their surfaces.

[1] Ishiguro, M., Nakayama, H., Kogachi, M., et al. 1997, PASJ, 49, L31

[2] Ishiguro, M., Kuroda, D., Watanabe, M., et al. 2017, AJ, 154, 180

**[구 SS-02] The Flow of the Interstellar Plasmas surrounding the Heliopause estimated via IBEX-Lo Observations**

Jeewoo Park<sup>1,3</sup>(박지우), Harald Kucharek<sup>2</sup>, Philip A. Isenberg<sup>2</sup>, Nikolaos Paschalidis<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>NASA Goddard Space Flight Center, NASA Postdoctoral Program Fellow, Greenbelt, MD, United States, <sup>2</sup>University of New Hampshire, Durham, NH, United States, <sup>3</sup>NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt MD, United States