

### [구 SS-08] Distribution characteristics of a solar-surface magnetic field in the recent four solar cycles

Tetsuya Magara<sup>1,2</sup>, Junmo An (안준모)<sup>2</sup>, Hwanhee Lee (이환희)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Astronomy and Space Science, Kyung Hee University, <sup>2</sup>School of Space Research, Kyung Hee University

Solar cycles are inherent to the Sun, which experiences temporal changes in its magnetic activity via the surface distribution of the solar magnetic field. This raises a fundamental question of how to derive the distribution characteristics of a solar-surface magnetic field that are responsible for individual solar cycles. We present a new approach to deriving as long-term and large-scale distribution characteristics of this quantity as was ever obtained; that is, we conducted a population ecological analysis of Wilcox Solar Observatory (WSO) Synoptic Charts which provide a more than 40-year time series of latitude-longitude maps of solar-surface magnetic fields. In this approach, solar-surface magnetic fields are assumed as hypothetical trees with magnetic polarities (magnetic trees) distributed on the Sun. Accordingly, we identified a peculiarity of cycle 23 with a longer period than an average period of 11 years; specifically we found that the negative surface magnetic field had much more clumped distributions than the positive surface magnetic field during the first one-third of this cycle, while the latter was dominant over the former. The Sun eventually spent more than one-third of cycle 23 recovering from these imbalances.

### [구 SS-09] The Observational Evidence for the Internal Excitation of Umbral Velocity Oscillations

Kyuhyoun Cho, Jounchul Chae  
Seoul National University

The umbral oscillations of velocity are commonly observed in the chromosphere of a sunspot. Their sources are considered to be either the external p-mode driving or the internal excitation by magnetoconvection. Even though the possibility of the p-mode driving has been often considered, the internal excitation has been rarely investigated. We report the observational evidence for the internal excitation obtained by analyzing velocity oscillations in the temperature minimum region of a sunspot umbra. The velocity oscillations in the

temperature minimum region were determined from Fe I 5435Å line data taken by the Fast Imaging Solar Spectrograph (FISS) of the 1.6 m Goode solar Telescope (GST) at the Big Bear Solar Observatory. As a result, we discovered 4 events of oscillations which appear to be internally excited. We analyze their characteristics and relation to photospheric features. Based on these results, we estimate the contribution of the internal excitation for umbral oscillations and discuss their importance.

### [구 SS-10] Science Goal of the Diagnostic Coronagraph on the International Space Station

Su-Chan Bong<sup>1,2</sup>, Yeon-Han Kim<sup>1,2</sup>, Kyung-Suk Cho<sup>1,2</sup>, Jae-Ok Lee<sup>1</sup>, Jungjoon Seough<sup>1</sup>, Young-Deuk Park<sup>1</sup>, Jeffrey S. Newmark<sup>3</sup>, Natchimuthuk Gopalswamy<sup>3</sup>, Nicholeen M. Viall<sup>3</sup>, Spiro Antiochos<sup>3</sup>, Charles N. Arge<sup>3</sup>, Seiji, Yashiro<sup>3</sup>, Nelson L. Reginald<sup>3</sup>, Silvano Fineschi<sup>4</sup>, Leonard Strachan<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea, <sup>2</sup>University of Science and Technology, Korea, <sup>3</sup>NASA Goddard Space Flight Center, USA, <sup>4</sup>INAF-Turin Astrophysical Observatory, Italy, <sup>5</sup>Naval Research Laboratory, USA

The Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) plans to develop a coronagraph in collaboration with the National Aeronautics and Space Administration (NASA), to be installed on the International Space Station (ISS). It uses multiple filters to obtain simultaneous measurements of electron density, temperature, and velocity within a single instrument. The primary science goal is to understand the physical conditions in the solar wind acceleration region, and the secondary goal is to enable and validate the next generation of space weather science models. The planned launch in 2022 provides great potential for synergy with other solar space missions such as Solar Orbiter and Parker Solar Probe.

## 교육 및 홍보

### [구 HA-01] Revival of Miller-Urey Experiment (밀러 유리 실험 설계 및 재연)

In-Ok Song (송인옥)<sup>1</sup>, Ki-Wook Hwang (황기욱)<sup>2</sup>, Seung-Su Kim (김승수)<sup>2</sup>, Jeong-Won Lee (이정원)<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Korea Science Academy of KAIST (KAIST 부설 한국과학영재학교), <sup>2</sup>KAIST

밀러-유리 실험은 1950년대 처음으로 초기 지구의 대기 방전 실험으로 아미노산을 합성한 실험이다. 생명의 기원에 대한 내용이 교과서나 책에 실릴 때마다 빠지지 않고 등장하는 실험으로, 학생들의 탐구 활동 연구 주제로 실험을 설계하여 진행하였다. 실험실 설계부터 시작하여 실험 과정인 유리기구 세척, 진공 만들기, 기체주입과 방전 실험을 소개한다. 실험 장치가 완성된 후, 실험 시간 23시간 중 약 4시간 동안 방전하여 갈색 용액을 얻는데 성공하였다. 아민기와 반응하는 ninhydrin 반응에서 양성반응을 보여 아미노산 수용액임을 확인하였다.

**[구 HA-02] "The Whale Says Hello Universe!"**

Cristiano G. Sabiu<sup>1</sup>, Jaewon Yoo<sup>2,3</sup> for 고래가그랬어  
<sup>1</sup>*Astronomy Dept, Yonsei University*  
<sup>2</sup>*Korea Astronomy & Space Science Institute*  
<sup>3</sup>*University of Science and Technology*

We report on a series of science articles presented in the Children's magazine 고래가그랬어. The monthly articles (appearing since 2016) highlight current issues in Physics and Astronomy with particular emphasis on science being conducted in Korea. Reporting is performed by interviewing experts in their respective fields.

In an effort to encourage children to envisage themselves as scientists, interviews are taken predominantly from Korean early-career researchers. Gender balance is obtained through a careful selection of interviewees ensuring that children are exposed to a broad cross-section of science researchers.

This series has introduced children to the 1st detection of Gravitational Waves, the KMTnet telescope system, the Korean Very Long Baseline Interferometric Network, KGMT, IBS Axion experiments, and many other experiments and discoveries.

**[구 HA-03] Suggestion of the new concept for the moving astronomical observatory, KASI star-car by using the PEST method.**

Ah-Chim Sul(설아침)<sup>1, 2</sup>, Yonggi Kim(김용기)<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*KASI*, <sup>2</sup>*CBNU*

본 연구에서는 한국천문연구원 이 2008년 말부터 운영하고 있는 찾아가는 이동천문대 '스타-카'를 이용한 과학 문화 확산 프로그램의 효율성을 높이기 위한 방안을 모색해 보았다. 기존의 프로그램은 과학관에서 전통적으로 사용하고 있는 PUST(Public Understand of S&T) 방식으로 일반적인 강연 및 관측 프로그램의 진행 등으로 구성되어 진행되어 왔다. 본 연구는 STEAM 등 최근 과학교육 및 과학대중화 활동에서 사용하고 있는 시도 중의 하나인

PEST(Public Engagement with S&T)를 활용하여 스타-카 프로그램을 개선해서 실제 현장에서 적용한 결과를 소개하려 한다. 개선된 프로그램으로 찾아가는 이동천문대 프로그램을 운용한 결과로 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부)에서 '교육기부 대상' 및 '고객만족도 우수 사례'로 선정된 바 그 사례를 소개해 볼 예정이다.

**[구 HA-04] 3<sup>rd</sup> Astronomy program support for Cambodia (교육홍보위원회 해외교육지원단 3기 원정대 보고)**

Jeong Ae Lee (이정애)<sup>1,2</sup>, Sang Chul Kim (김상철)<sup>1,3</sup>, Naeun Shin (신나은)<sup>1,4</sup>, Yong Cheol Shin (신용철)<sup>1,5</sup>, Jihey Shin (신지혜)<sup>1</sup>, Yoonho Choi (최윤호)<sup>1,5</sup>, Quyen Vu<sup>6</sup>, Hoseop Yoon<sup>7</sup> and 해외교육지원단원  
<sup>1</sup>*Korean Astronomical Society 해외교육지원단*,  
<sup>2</sup>*Space Light laboratory*, <sup>3</sup>*Korea Astronomy and Space Science Institute*, <sup>4</sup>*Seoul National University*,  
<sup>5</sup>*National Youth Space Center*, <sup>6</sup>*Xavier Jesuit School*, and <sup>7</sup>*Korean Methodist Church*

천문학회 교육홍보위원회 산하 해외교육지원단에서는 2016, 7년 1, 2기 원정대에 이어 3기 원정대 6명을 선발하여 2018년 9월 17-21일 5일 동안 캄보디아 시소폰의 Xavier Jesuit School에서 약 30명의 중등 과학 선생님들을 대상으로 천문연수를 진행하였다. 3기 원정대에서는 다양한 경험과 경력을 가진 대원들이 참여하게 되어 망원경을 활용한 실습 수업 뿐만 아니라 연수에 참여한 과학 선생님들이 직접 수업에 활용할 수 있는 기본 천문학 수업들을 포함하였다. 그리고 최신의 천문학 연구를 소개할 수 있는 현대 천문학 수업을 준비하여 참가자들에게 더 다채로운 천문학 세계를 소개할 수 있었다.

해외교육지원단에서는 캄보디아와 같이 천문학 교육에 소외된 나라의 천문교육지원 사업을 지속적으로 지원할 계획이며 특히, 각 지역의 과학 교사들에게 연수기회를 제공함으로써 교육자들을 통해 각 지역의 어린 학생들이 천문학을 접할 수 있는 기회가 많아지기를 희망한다. 또한 직접 연수를 받은 과학 교사들의 천문학에 대한 관심을 높이고 천문학 연구의 필요성을 인지할 수 있게 도움 예정이다.

**고 천 문**

**[구 HA-01] Curves on the Mother and Indices of the Rete Carved to Ryu Geum's Astrolabe**

Byeong-Hee Mihn<sup>1,2</sup>, Sang Hyuk Kim<sup>1,2</sup>, Kyoung Uk Nam<sup>3,4</sup>, Ki-Won Lee<sup>5</sup>, Seong Hee Jeong<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>*Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 34055, S. Korea*,  
<sup>2</sup>*Korea University of Science and Technology, Daejeon 34113, S. Korea*