

elongation and non-gravitational acceleration. Its nature and origins remain a mystery. In this talk, I will first describe the basic observational properties of 'Oumuamua and review various theories proposed to explain these features. I will then present our results, ruling out the most promising proposal that 'Oumuamua was made out of molecular hydrogen ice (solid hydrogen). Finally, I will discuss prospects for the detection of ISOs with LSST and in-depth research through multi-wavelength and tracers.

[구 LiCE-05] Maximizing the Probability of Detecting Interstellar Objects by using Space Weather Data (우주기상 데이터를 활용한 성간물체 관측 가능성의 제고)

Ryun Young Kwon, Minsun Kim, Thiem Hoang, and LiCE Team
Korea Astronomy and Space Science Institute
 (한국천문연구원)

Interstellar objects originate from other stellar systems. Thus, they contain information about the stellar systems that cannot be directly explored: the information includes the formation and evolution of the stellar systems and the possibility of life. The examples observed so far are 1I/Oumuamua in 2017 and 2I/Borisov in 2019. In this talk, we present the possibility of detecting interstellar objects using the Heliospheric Imagers designed for space weather research and forecasting by observing solar wind in interplanetary space between the Sun and Earth. Because interstellar objects are unpredictable events, the detection requires observations with wide coverage in spatial and long duration in temporal. The near-real time data availability is essential for follow-up observations to study their detailed properties and future rendezvous missions. Heliospheric Imagers provide day-side observations, inaccessible by traditional astronomical observations. This will dramatically increase the temporal and spatial coverage of observations and also the probability of detecting interstellar objects visiting our solar system, together with traditional astronomical observations. We demonstrate that this is the case. We have used data taken from Solar TErrestrial RElation Observatory (STEREO)/Sun Earth Connection Coronal and Heliospheric Investigation (SECCHI) HI-1. HI-1 is off-pointed from the Sun direction by 14 degrees with 20 degrees of the field of view. Using images observed from 2007 to 2019, we have found a total of 223 small objects other than stars, galaxies, or planets, indicative of the potential capability to detect interstellar objects. The same method can be applied to the currently operating

missions such as the Parker Solar Probe and Solar Orbiter and also future L5 and L4 missions. Since the data can be analyzed in near-real time due to the space weather purposes, more detailed properties can be analyzed by follow-up observations in ground and space, and also future rendezvous missions. We discuss future possible rendezvous missions at the end of this talk.

**[특별세션]
 Astronomy Cooperation between
 South and North Korea**

[초 ACSN-01] Cooperation between South Korea and North Korea through wind resource investigation and academic events (북한의 풍력자원 및 학술행사를 통한 협력 방안)

hong-woo Kim (김홍우)
Korea Institute of Energy Reserch
 (한국에너지기술연구원)

남,북한에 존재하는 다양한 종류의 신재생에너지 분야 중 풍력자원은 지역마다 많은 편차를 가지고 있으나, 2007년에 북한지역의 풍력자원을 분석한 결과 풍부한 자원을 가지고 있는 지역이 많은 것으로 분석되었다. 북한은 과거에도 그렇고 현재에도 전력난으로 많은 어려움을 겪고 있으며, 이를 극복하기 위하여 북한의 국가과학원, 김일성종합대학, 김책공대 등에서 신재생에너지를 활용한 전력난 해소를 위하여 다양한 기술개발을 하고 있다. 따라서, 성공한 신재생에너지 기술을 활용한 태양광 풍력 등을 설치하여 주택이나 공업지역 등에 전력을 공급하고 있다. 그러나 북한의 자본과 기술개발의 한계로 인하여 부품조달 등 공급의 한계성을 가지고 있는 실정에 있다. 최근 남북 학술교류를 통하여 북한의 신재생에너지 개발 현황 및 한계성을 파악할 수 있었으며, 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 남한이 가지고 있는 기술력과 북한의 인력을 활용하여 공동개발 및 보급을 촉진할 수 있으리라 사례되며 몇 가지 제안을 하고자 한다.

[구 ACSN-02] Study on the Cooperation Plan with Astronomical R&D Issues between South and North Korea

Insung Yim, Hong-Jin Yang
Korea Astronomy and Space Science Institute

남한과 북한의 천문 R&D 이슈와 협력 방안에 대해 연구하였다. 지난 2015년 과기부 남북과학기술 및 학술협력사업 '남북한 천문분야 활성화 및 협력방안 연구'를 계기로 북한의 천문연구 현황, 천문관측장비, 인력, 발행물, 책자 등의 자료를 수집하고 정리하였다. 이 자료들은 통일부 북한자료센터와 한국과학기술정보연구원 NK Tech에서 소장한 데이터들, 북한출판사 발행 간행물, 중국국가천문

대, 네덜란드 레이덴 대학에서 보유한 북한 천문 관련 자료, 조선중앙통신과 노동신문과 같은 북한 언론매체 기사, 미국, 캐나다, 독일의 언론에 소개된 기사, 그리고 인터넷을 통해 수집한 자료들이다. 이 자료들을 통해 북한의 천문연구 현황을 이해하고 R&D 이슈는 무엇인지 살펴보려 한다. 또한, 정부와 과학계에서 진행되고 있는 남북한 연구 협력 노력에 대해서도 논의하려 한다. 이를 통해 북한의 천문연구 현황을 이해하고 남북천문협력 방안에 대해서도 제안하려 한다.

[구 ACSN-03] Study on Status of Solar Astronomy in North Korea

Sujin Kim, Hong-Jin Yang, Jong-Kyun Chung,
Insung Yim
*Korea Astronomy and Space Science Institute,
Korea*

We present status of solar astronomy in North Korea through analysis of research papers written by North Korea scientists. For the study, we collected 42 papers published in North Korea and international journals. We have analyzed the papers statistically according to three criteria such as research subject, research field, and research members. The main research subjects are the sunspot (28%), observation system (21%), and space environments (19%). The research fields are distributed with data analysis (50%), numerical method (29%), and instrument development (21%). There have been 25 and 9 researchers in the solar astronomy and space environment, respectively since 1995. North Korea's solar research activities were also investigated in three area: instrument, solar physics, and international research linkage. PAO(Pyongyang Astronomical Observatory) has operated two of sunspot telescope and solar horizontal telescope for spectroscopy and polarimetry, but there is no specific information on solar radio telescopes. North Korea has cooperated in solar research with Europe and China. We expect that the results of this study will be used as useful resource in supporting astronomical cooperation between South and North Korea in the future.

[구 ACSN-04] A Study on the North Korea's Astronomical Research based on the Academic Journal

Hong-Jin Yang, Insung Yim
Korea Astronomy and Space Science Institute

북한의 천문학 연구현황을 살펴보기 위해 북한 학자들의 연구 논문을 조사하였다. 북한 평양천문대에서 발행하는 대표적 천문학 학술지인 천문학통보를 비롯해 과학원 통보, 기상과수문 그리고 김일성종합대학학보인 물리학, 자연과학 등의 학술지에 게재된 천문학 논문을 조사하였

다. 지난 10년간 북한 학술지에 실린 논문 중 확인된 150여 편 중에서 2015-2018년 천문학통보에 게재된 47편의 논문을 분석하였다. 그 결과 태양 분야 연구가 가장 활발하게 진행되고 있으며 고천문, 인공위성, 항성 등의 연구도 꾸준히 이어지고 있음을 알 수 있다. 북한 학자들의 해외 저널 논문을 조사한 결과 2007-2020년까지 16편을 확인하였다. 평양천문대, 김일성종합대학, 국가과학원 소속의 학자들이 주로 독일이나 중국의 학자들과 공동 논문을 발표하고 있는 것으로 확인된다.