lightcurves, we conducted time-series photometry using Johnson-Cousins *R*-filter. Multi-band photometry was also made with *BVRI* filters at the same time, for taxonomy. Their preliminary lightcurves and approximate mineralogy will be presented.

[구 KMT-10] DEEP-South: Taxonomic Classification of Asteroids Based on Johnson-Cousins Photometric System

Dong-Goo Roh[1], Hong-Kyu Moon[1], Myung-Jin Kim[1], Jintae Park[1], Young-Jun Choi[1], Hong-Suh Yim[1], Hee-Jae Lee[1,2], Young-Suk Oh[3], and the DEEP-South team
[1]Korea Astronomy and Space Science Institute, [2]Chungbuk National University, 3Kyung Hee University

Surface mineralogy of asteroids are inferred from photometric and spectroscopic observations with the wide range of wavelengths spanning from far-ultraviolet to mid- infrared. We classify mineralogy of those objects based on their spectral absorption features and spectral slopes. Based on overall spectral shapes, mineralogical classes are divided into three broad complexes; silicates (S), carbonaceous (C) and Vestoids (V), and the end-members that do not fit within the S, C and V broad-complexes. Each of them is subdivided into individual classes. Spectral classification of asteroidal objects has been simply represented by a combination of photometric colors. For a decade, photometric data of asteroids have been grouped and classified according to their SDSS colors converted from the spectral taxonomy. However, systematic studies for asteroid taxonomy based on Johnson-Cousins filters is few, and were conducted only with a small number of objects. In this paper, we present our preliminary results for taxonomic classification of Main Belt asteroids based on KMTNet Johnson-Cousins photometric color system.

[구 KMT-11] Multi-aperture Photometry Pipeline for DEEP-South Data

Seo-Won Chang[1], Yong-Ik Byun[1], Myung-Jin Kim[2], Hong-Kyu Moon[2], Hong-Suh Yim[2], Min-Su Shin[2], and Young-Woon Kang[3]
[1]University Observatory, Yonsei University, [2]Korea Astronomy and Space Science Institute, [3]Department of Physics and Astronomy, Sejong University

We present a multi-aperture photometry pipeline for DEEP-South (Deep Ecliptic Patrol of the Southern Sky) time-series data, written in C. The pipeline is designed to do robust high-precision photometry and calibration of non-crowded fields with a varying point-spread function, allowing for the wholesale search and characterization of both temporal and spatial variabilities. Our time-series photometry method consists of three parts: (i) extracting all point sources with several pixel/blind parameters, (ii) determining the optimized aperture for each source where we consider whether the measured flux within the aperture is contaminated by unwanted artifacts, and (iii) correcting position-dependent variations in the PSF shape across the mosaic CCD. In order to provide faster access to the resultant catalogs, we also utilize an efficient indexing technique using compressed bitmap indices (FastBit). Lastly, we focus on the development and application of catalog-based searches that aid the identification of high-probable single events from the indexed database. This catalog-based approach is still useful to identify new point-sources or moving objects in non-crowded fields. The performance of the pipeline is being tested on various sets of time-series data available in several archives: DEEP-South asteroid survey and HAT-South/MMT exoplanet survey data sets.

남북천문협력

[초 CSNA-01] North Korea Sience and Technology : Overview and Current Trends(북한의 과학기술 개관과 최근 동향 연구)

Hyun-kyoo Choi
Korea Institute of Science and Technology Information

북한의 과학기술은 전반 수준이 낮은 것으로 평가 받고 있으나 국방 및 기초과학 영역에서는 높게 평가받는 부분도 있다. 북한 정권의 과학기술 중시 사상에 따라 과학기술자의 우대 정책은 현 김정은 시대에 더 강조되고 있다. 북한의 과학기술은 현장 중심으로 진행되는 게 큰 특징이다. 식량과 에너지 문제 해소를 위한 과학기술자의 현장 동원 등과 함께, 이른바 강성국가 건설의 경제발전 핵심 전략으로 '최신 과학기술에 기초한 현대화 실현'을 강조하고 있다. 북한의 과학원통보 등 학술지와 국제 학술논문 그리고 발명 특허, 북한의 언론매체 등을 통해 북한의 과학기술에 대한 전반적인 활동 상황과 최근의 흐름을 살펴본다.

[구 CSNA-02] Cooperation Research Plan in

the Astronomy Fields between South Korea and North Korea (남북한 천문분야 활성화 및 협력 방안 연구)

Insung Yim[1], Hong-Jin Yang[1], Young Chol Minh[1], Taehyun Jung[1], Kyoung-Suk Lee[1], Hyun-kyoo Choi[2]
[1]Korea Astronomy and Space Science Institute, [2]Korea Institute of Science and Technology Information

남북한 천문분야 과학기술협력을 위한 천문분야 활성화 및 협력 방안 연구를 수행하고 있다. 천문학은 과학기술분야 중 남북한 상호 신뢰구축과 민족 동질성 회복에 기여할 수 있는 순수 기초학문으로, 이 과제를 통해 단절된 남북한 천문분야 활성화 및 협력을 기대하고 있다. 또한 통일 후 남북한 천문학 공동 연구를 위한 토대를 마련하고자 한다. 이를 위해 북한의 천문학 연구 인력, 관측기기, 연구활동 등 인프라를 조사하고 북한 천문학자와의 교류를 위한 접근 방안, 남북한 교류 가능한 천문분야 발굴, 남북한 천문학자 교류를 위한 국제협력 루트를 개발하고자 한다. 분단 후 현재까지 남북 교류의 단절로 북한 천문학자와의 교류는 전무한 실정으로 많은 어려움이 예상되나 중국, 몽골, 스웨덴, 네덜란드 등 국제협력을 통한 네트워크를 마련하여 남북 천문분야 협력방안 및 활성화를 위한 기반을 구축하고자 한다.

[구 CSNA-03] Cooperation Research Plan in the Historical Astronomy between South Korea and North Korea (남북한 전통천문학 협력 방안 연구)

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

전통천문학은 우리 역사에 남아 있는 대표적 과학자산이며 현대 천문학적 자료로 활용이 가능한 문화유산이다. 우리나라에는 역사시대 이전부터 조선시대까지 고대 별자리 그림을 비롯해 천문관측기록과 천문대 등 다양한 천문자산이 전해지고 있다. 오랜 시간 여러 전란과 일제 강점기를 거치며 많은 자료가 소실되었지만 한반도의 남과 북에는 여전히 많이 천문유산이 남아 있다. 천문역사를 공유하고 있는 남북한 천문학자들이 전통천문학을 함께 연구해야 하는 이유이기도 하다. 현재 남북한의 전통천문학 분야 협력 방안에 대한 기획연구를 진행 중이다. 북한 천문학자들은 지난 2012년 IAU GA를 기점으로 다시 국제학술 활동을 이어가고 있으며 2015년 IAU GA에서는 전통천문 분야를 비롯해 두 편의 연구 결과를 발표하였다. 남북한 공동 연구를 위해서는 북한의 전통천문학 연구와 국제 학술교류 현황에 대한 이해가 선행되어야 한다. 본 발표에서는 지금까지 조사한 북한의 전통천문 연구 현황과 대외 학술교류 현황에 대해 보고하고 향후 남북한 공동 연구를 위한 방법과 연구 주제에 대해서 발표하고자 한다.

[구 CSNA-04] High Resolution VLBI Research by Extending KVN to North Korea (한국우주전파관측망(KVN)의 남북확장을 통한 초고분해능 전파관측 연구)

Taehyun Jung[1,2], Do-Young Byun[1,2], Insung Yim[1], Young Chol Minh[1], Hyun-Goo Kim[1]
[1]Korea Astronomy & Space Science Institute, Korea,
[2]University of Science and Technology, Korea,

한국천문연구원에서는 남북 천문분야 과학기술협력 활성화를 위하여 전파천문학을 포함하여 몇 몇 천문학 분야에 대한 협력방안을 모색하고 있다. 전파천문학의 경우, 현재 운영중인 한국우주전파관측망(KVN)의 확장을 통한 남북협력 방안을 고려하고 있다. KVN 초기 계획에서는 북한의 평양과 나진-선봉 경제특구 인근에 2기의 전파망원경을 건설하는 것이 고려되었다. 현재 3기의 전파망원경 구성된 KVN에 북한 2기가 추가된다면, 3배 이상의 기선수 증가와 2배의 분해능 향상, 그리고 전체적인 VLBI 감도가 30% 이상 증가할 것으로 예상된다. 특히, KVN의 가장 큰 특징인 고파수 VLBI 관측은 현재 협력 가능한 전파망원경이 거의 전무하기 때문에, 이러한 확장을 통하여 독보적인 전파간섭계 시스템 구축과 함께, 이를 활용한 과학연구에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다. 본 발표에서는 남북 전파천문학분야 협력의 현실과 미래를 전망해보고, 가능한 방안을 논의하고자 한다.

천문우주 관측기술

[구 AT-01] Optics of the light-weight and foldable telescope based on the Fresnel lens

Hyungjoon Yu[1],Yong-Sun Park[1], Haeun Chung[1,2]
[1]Department of Physics and Astronomy, Seoul National University,
[2]KoreaInstituteforAdvancedStudy

We analyze an optical system of a telescope based on Fresnel type objective lens as suggested by Hyde (1999). The Fresnel objective lens can be thin, light-weight and foldable, and therefore it is possible to develop a space telescope with an aperture larger than that of traditional telescopes. Moreover a lens, whatever it is either Fresnel type or conventional, allows much larger fabrication tolerances. We design a medium-sized telescope adopting Fresnel lens as an objective lens for use in space and possibly on the ground. The well-known chromatic aberration of the Fresnel primary lens is corrected by a field lens and another Fresnel lens using Schupmann method. An additional lens is used for forming images. We analyze the chromatic and off-axis aberrations of the proposed system analytically and suggest