there is a possibility of increasing the likelihood of catching the early light curves of SNe among galaxies in the vicinity of the main targets. To test the feasibility of the expansion of the sample galaxies, we examine how much the probability of catching SNe increases by adjusting the field of view of the RASA36 telescope which is one of the IMSNG facilities with a large field of view of 6.25 deg2. We calculate supernova rates (SNRs) of galaxies within the FoV that contains main IMSNG galaxies from the stellar mass and star formation rate of the galaxies. Based on the SNRs of these galaxies, we find the best pointing of the telescope towards the highest SNR region. As a result, we present improved total SNR, with respect to the ordinary pointing on average where the IMSNG main target is placed at the center of FoV. The actual observation should be followed to test the effect of this strategy.

[포 GC-14] Merging histories of Galaxies in Deep and Wide Images of 7 Abell Clusters with Various Dynamical States

Duho Kim[1], Yun-Kyeong Sheen[1], Yara L. Jaffe[2], Adarsh Ranjan[1], Sukyoung K. Yi[3] and Rory Smith[1]
[1]Korea Astronomy and Space Science Institute, Daedeokdae-ro 776, Yuseoung-gu Daejeon 34055, Republic of Korea, [2]Instituto de Fisica y Astronomia, Universidad de Valparaiso, Avda. Gran Bretana 1111 Valparaiso, Chile, [3]Yonsei University, Republic of Korea

Galaxy mergers are known to have been one of the main drivers in galaxy evolution in a wide range of environments. However, in galaxy clusters, high-speed encounters have been believed to undermine the role of mergers as a driver in galaxy evolution. Nonetheless, a high fraction (~38% in Sheen et al. 2012 and ~20% in Oh et al. 2018) of galaxies with post-merging features have been reported in deep (>~28 mag/arcsec2) optical surveys of cluster galaxies. The authors argue that these galaxies could have merged outside of the cluster and, later, fallen into the cluster, sustaining their long-lasting post-merging features. On the other hand, when galaxy clusters interact, galaxy orbits might be destabilized resulting in a higher galaxy merger rate. To test this idea, we measure the ongoing-merger fraction of galaxies in deep DECam mosaic data of seven Abell clusters (A754, A2399, A2670, A3558, A3574, A3659 and A3716) with a variety of dynamical states (0.016<z<0.091) for comparison with the ongoing-merger fraction (~4%) from virialized clusters in the literature. We also publish our photometric catalogues of DECam mosaics centered on these clusters in u, g, and r-band.

우주론/암흑물질,암흑에너지

[포 CD-01] Probing the Early Phase of Reionization through LiteBIRD

Kyungjin Ahn[1], Hina Sakamoto[2], Kiyotomo Ichiki[2], Hyunjin Moon[1], Kenji Hasegawa[2]
[1]Chosun University
[2]University of Nagoya

Cosmic reionization imprints its history on the sky map of the cosmic microwave background (CMB) polarization. Even though mild, the signature of the reionization history during its early phase (z>15) can also impact the CMB polarization. We forecast the observational capability of the LiteBIRD(Lite(Light) satellite for the studies of B-mode polarization and Inflation from cosmic background Radiation Detection), a truly cosmic-variance limited apparatus. We focus on the capability for such an apparatus to probe the partial optical depth of the CMB photons during z>15. We show that LiteBIRD is able to probe this quantity with a modest to high significance, enabling one to tell how efficient the cosmic reionization and star formation were at z>15.

[포 CD-02] Detecting the Baryon Acoustic Oscillations in the N-point Spatial Statistics of SDSS Galaxies

Se Yeon Hwang, Sumi Kim, Cristiano G. Sabiu, In Kyu Park
Department of Physics, University of Seoul, Seoul 02504, Republic of Korea

Baryon Acoustic Oscillations (BAO) are caused by acoustic density waves in the early universe and act as a standard ruler in the clustering pattern of galaxies in the late Universe. Measuring the BAO feature in the 2-point correlation function of a sample of galaxies allows us to estimate cosmological distances to the galaxies mean redshift, <z>, which is important for testing and constraining the cosmology model. The BAO feature is also expected to appear in the higher order statistics. In this work we measure the generalized spatial N-point point correlation functions up to 4th order.

We made measurements of the 2, 3, and 4-point correlation functions in the SDSS-III DR12 CMASS data, comprising of 777,202 galaxies. The errors

and covariances matrices were estimated from 500 mock catalogues. We created a theoretical model for these statistics by measuring the N-point functions in halo catalogues produced by the approximate Lagrangian perturbation theory based simulation code, PINOCCHIO. We created simulations using initial conditions with and without the BAO feature. We find that the BAO is detected to high significance up to the 4-point correlation function.

교육홍보, 기타

[포 CD-01] Academic exchange and social activity of Korea young astronomers meeting (KYAM) in the COVID-19 era

신수현 (Suhyun Shin)[1], 정미지 (Migi Jeong)[2], 문병하 (Byeongha Moon)[3,7], 문정인 (Jeongin Moon)[4], 손수연 (Suyeon Son)[5], 오성아 (Seong-A O)[1], 이시은 (Sieun Lee)[6]
[1]서울대학교 (Seoul National University),
[2]충남대학교(Chungnam National University),
[3]UST(University of Science & Technology),
[4]세종대학교(Sejong University),
[5]경북대학교(Kyungpook National University),
[6]경희대학교(Kyung Hee University),
[7]한국천문연구원(Korea Astronomy and Space Science Institute)

한국 젊은 천문학자 모임(Korea Young Astronomers Meeting, KYAM)은 국내 젊은 천문학자들의 학술 교류 및 친목을 도모하는 단체로, 대면 중심의 활동이 큰 비중을 차지하고 있었습니다. 그러나, 코로나 사태가 장기화되면서 비대면 활동의 중요성이 매우 커졌습니다. 따라서, 2021년도 KYAM 운영진은 다양한 비대면 활동을 준비하여 KYAM의 본 목적을 성취하고자 노력하였습니다.

그 일환으로 젊은 천문학자들간의 연구 교류 활성화를 위해 매달'얌마당'이라는 독자적인 대학원생 콜로퀴움을 진행하고 있습니다. 그뿐만 아니라 KYAM 회원들간의 오픈 카카오톡방을 개설하여 시간과 공간의 제약을 뛰어넘어 친목을 다지고 연구 교류를 할 수 있는 장을 마련하였습니다. 이외에도 비대면 모임을 개최하고 KYAM 설립 30주년 기념으로 로고 공모전을 여는 등 코로나 시대에 발맞춘 KYAM의 활동을 본 포스터를 통해 소개하고자 합니다.

[포 CD-02] Recent progress in astronomy education in Makerspace situation

Yonggi Kim(김용기), Hyoungbum Kim(김형범)
CBNU

본 연구는 지능정보기술을 천문교육에 활용하여 어떻게 천문교육에 활용할 것인가에 대한 방안을 모색해보았다. 3D프린터, 레이저커팅기, 빅데이터, 인공지능, 드론 등 지능정보기술을 확보한 메이커스페이스 공간에서 이들 기술을 활용하여 천문교육 프로그램을 개발해보는 일은 4차산업혁명시대의 핵심역량을 함양하는데 크게 기여할 것으로 판단된다. 또한 2021년 8월에 중기부 사업으로 선정된 충북대 Pro 메이커스 센터를 중심으로 메이커스페이스 환경에서 다양한 천문교구 개발 및 개발된 천문교구를 활용한 프로그램이 개발되어 형식교육의 현장 뿐만 아니라 비형식 교육의 현장에 다양하게 적용될 계획이다. 이에 향 후 메이커스페이스 환경에서 대중천문프로그램이 어떻게 발전될 것인가에 대한 견해 및 토론도 발표될 예정이다.

[포 CD-03] Application and Development of astronomical STEAM program for Science Culture and Creative Education

Harim Kim(김하림)[1], Hyoungbum Kim(김형범)[1]
Ah-Chim Sul(설아침)[2]
[1]Chungbuk National University, [2]KASI

이 연구의 목적은 PEST 방법론을 적용한 STEAM 프로그램 개발 및 적용에 대한 효과성을 알아보는 창의교육을 위한 연구이다. 특히, 이 연구는 과학문화 소외지역에 대한 이동천문대 활용 STEAM 프로그램을 개발하여 이에 대한 학생들의 수업효과 및 만족도를 알아보는 연구로, 과학 문화에 소외된 지역의 학생들에게 천문에 대한 흥미를 주어 향후 천문과학의 올바른 과학적 개념을 이해하고 미래 직업으로서 천문관련 분야에 관심을 갖도록 하는 데 있다. 이 연구에서 개발한 STEAM 프로그램은 관련분야 전문가 5명이 한국천문연구원을 통해 이동천문대 교육 프로그램에 대한 지속적인 연구와 PEST 방법론 적용 및 소외지역에 대한 현장 적합성 연구를 5회의 워크숍과 전문가 타당화회의와 Pilot test를 통해 최종 STEAM 프로그램을 개발하였다. 이 연구에서 개발된 STEAM 프로그램의 적용 결과는 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서 개발된 이동천문대는 모든 학생들에게 천문에 대한 호기심을 자극하는 긍정적인 효과를 나타내었다. 둘째, 이 프로그램은 총 11시간의 PEST 방법을 적용한 프로그램으로, '상황제시 1차시, 감성적 체험 5차시, 창의적 설계 5차시로 구성되어 과학문화 소외지역 학생들에게 높은 수업 만족도를 나타내었다. 따라서 PEST 방법을 적용한 이동천문대 STEAM 프로그램은 학습자의 천문과학에 대한 과학적 소양과 과학적 본성을 불러일으키는데 매우 긍정적인 효과를 나타낼 것으로 사료되며, 추후 연구에서 다양한 학년과 지역 및 위계에 따른 프로그램의 개발과 적용될 필요가 있다.

[포 CD-04] An Oral History Study of Overseas Korean Astronomer: John D. R. Bahng's Case
한국천문연구원 원외 원로 구술사연구
- 방득룡 전임 노스웨스턴 대학교 천문학 교수 사례 -

Youngsil Choi[1], Yoon Kyung Seo[1], Hyung Mok Lee[1,2]
[1]Korea Astronomy and Space Science Institute,
[2]Seoul National University