

Earthlight, producing the output signal pulses of 34.31 mV and 35.47 mV respectively. These results demonstrate successfully that the arriving radiative power is well within the bolometer detector dynamic range and, therefore, the proposed detector can be used for the in-orbit measurement sequence. We discuss the computational details and implications as well as the simulation results.

[II-3-3] 별을 이용한 저궤도 광학 위성의 탑재체 영상 품질 측정 지표 및 자세 기동 연구

유지웅¹, 임동욱¹, 박상영¹, 손영중¹, 이동환²
¹연세대학교 천문우주학과, ²한국항공우주연구원

이 연구는 별 관측을 통해 점 퍼짐 함수(PSF)를 측정하고 나이퀴스트 주파수에서 변조 전달 함수(MTF)를 계산하여 주파수 영역에서 저궤도 광학 위성의 영상품질 평가방법을 도출하였다. 가상 별 영상을 생성하고 IRAF로 2차원의 점 퍼짐 함수를 얻었고 MATLAB으로 점 퍼짐 함수를 2차원 푸리에 변환하여 변조 전달 함수를 계산하였다. 공간 영역에서는 점 퍼짐 함수의 모양을 통해서도 영상 품질을 검증할 수 있다. Along/Across-Track의 모양이 일치하고 중심에서 좌우대칭이며 델타함수에 가까울수록 좋은 품질의 영상을 의미한다. Along/Across-Track의 점 퍼짐 함수 모양차이는 Line Rate나 Time Delay and Integration(TDI)의 오차에서 기인한다. 별을 점광원으로 본다면 점 퍼짐 함수를 정의하기 쉽고 Along/Across 방향을 동시에 측정 가능하다는 장점이 있다. 궤도상에서 별을 관측하는 것은 지상을 관측하는 것보다 대기 환경의 효과가 크지 않기 때문에 영상 품질 평가에 유리하다. Yaw Steering이나 Nadir Pointing과 같은 자세제어의 효과를 배제할 수 있으므로 자세제어의 효과가 상당 부분 제거된 영상 품질을 분석할 수 있다. 지상관측시간이나 배터리 충전시간이 아닌 지구 본영에서 별을 관측하므로 임무에 방해받지 않는다. 지상관측과 같은 효과를 내고 TDI를 사용하는 환경을 구현하기 위해 Line Rate를 고려한 자세 기동 방법에 대해 연구하였다. 큰 각도의 자세 기동이 예상되어 쿼터니안을 이용하여 Inertial Pointing하도록 자세 제어하였고, 자세 Slew Rate 구속 조건 하에서 제어가 필요하다.

■ Session : 성단

10월 30일(금) 09:00 - 10:15 제1발표장

[(초)III-1-1] Exploring Multiple Populations in Globular Clusters using Ca uvby photometry: Case Studies for NGC6218 and NGC6752

Jae-Woo Lee

Department of Astronomy and Space Sciences, ARCSEC, Sejong University

During the last four years, we have performed Sejong/ARCSEC Ca uvby survey using the CTIO-1m telescope aimed at obtaining Ca uvby photometry for about 50 globular clusters and selected fields in Baade's Windows.

Our results show that Ca uvby photometric system can provide a powerful method to probe multiple populations in Galactic globular clusters. We will discuss the multiple stellar population in the globular cluster NGC6218 and NGC6752 as illustrations.

[III-1-2] Star Formation Histories of the Globular Clusters with Multiple Stellar Populations

Seok-Joo Joo, Young-Wook Lee, Suk-Jin Yoon, and Sang-Il Han

Center for Space Astrophysics and Department of Astronomy, Yonsei University

Recent observations for the Galactic globular clusters (GCs) have shown that a number of GCs have characteristic features of multiple stellar populations, such as multiple main-sequences (MSs), splits in sub-giant branch (SGB), bimodal and/or extended horizontal branches (HBs). Based on the population synthesis models, we investigate star formation histories of the GCs with multiple populations, ω Cen, M54, NGC 1851, NGC 6388, NGC 6441, and NGC 2808, by comparing synthetic model color-magnitude diagrams (CMDs) with observations. We adopt most up-to-date Yonsei-Yale (Y2) stellar evolutionary tracks and isochrones from MS to post-HB, as well as improved color-temperature transformations from the recent stellar atmosphere libraries. Our models show that the observed features can be naturally explained by assuming the presence of helium-enhanced subpopulations.

[III-1-3] Wide-Field Near-IR Photometric Study for Spatial Distribution of Stars around Globular Clusters in the Galactic Bulge

Cho-Rhong Chang, Sang-Hyun Chun, Mihwa Han, MiYoung Jung, Dongwook Lim, and Young-Jong Sohn

Department of Astronomy, Yonsei University, Korea

Extra-tidal feature of the globular clusters such as tidal tails and halos can be a crucial evidence of the merging scenario of the Galaxy formation in the dynamical point of view. To search for such an extra-tidal feature of globular clusters located in the Galactic bulge(RGC<3kpc), we obtained wide-field near-infrared JHKs images of 6 metal-poor ($[Fe/H]<-1.0$) clusters and 3 metal-rich ($[Fe/H]>-1.0$) clusters. Observations were carried out using IRSF 1.4m telescope and SIRIUS near-infrared camera, during 2006~2007. The obtained images have a total maximum field-of-view of $\sim 21' \times 21'$. To select clusters' member stars and minimize the field star contaminations, we applied CMD masking algorithm. Smoothed surface density

contour maps with selected stars for each cluster show overdensity features around the tidal radius and beyond. Also, radial surface density profiles within the tidal radius of the clusters show an overdensity feature as a change of slope of the radial profile. The results add further observational constraints of the formation of the Galactic bulge.

[III-1-4] Spatial Configuration of Stars around Metal-Poor Globular Clusters in the Galactic Bulge

Mihwa Han, Sang-Hyun Chun, Cho-Rhong Chang, MiYoung Jung, Dongwook Lim, Young-Jong Sohn
Department of Astronomy, Yonsei University, Korea

We present extra-tidal features of spatial configuration of stars around three metal-poor globular clusters (NGC 6273, NGC 6266, NGC 6681) located in the Galactic bulge. The accurate wide-field photometric data were obtained in BVI bands with the MOSAIC II camera at CTIO Blanco 4m telescope. The derived color-magnitude diagrams (CMDs) covered a total 71'x71' area including a cluster and its surrounding field outside of the tidal radius of the cluster. Applying the statistical technique of the CMD-mask algorithm, we minimized the field star contaminations on the obtained CMDs and chose properly the cluster's member stars. On the spatial stellar density maps around the target clusters, we found overdensity features beyond the tidal radii of the clusters. We also found that the radial density profiles of the clusters show departures from the best-fit King model for the outer region of clusters. The results add further observational evidence that the observed metal-poor bulge clusters would be originated from accreted satellite systems, indicative of the merging scenario of the formation of the Galaxy.

[III-1-5] The Presence of Two Distinct Red Giant Branches in the Globular Cluster NGC 1851

Sang-Il Han¹, Young-Wook Lee¹, Seok-Joo Joo¹, Sangmo Tony Sohn², Suk-Jin Yoon¹, Hak-Sub Kim¹, and Jae-Woo Lee³

¹Center for Space Astrophysics and Department of Astronomy, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea
²Space Telescope Science Institute, 3700 San Martin Drive, Baltimore, MD 21218, U.S.A.
³Department of Astronomy and Space Science, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

There is a growing body of evidence for the presence of multiple stellar populations in some globular clusters, including NGC 1851. For most of these peculiar globular

clusters, however, the evidence for the multiple red giant-branches (RGBs) having different heavy elemental abundances as observed in ω Centauri is hitherto lacking, although spreads in some lighter elements are reported. It is therefore not clear whether they also share the suggested dwarf galaxy origin of ω Cen or not. Here we show from the CTIO 4m UVI photometry of the globular cluster NGC 1851 that its RGB is clearly split into two in the U - I color. The two distinct RGB populations are also clearly separated in the abundance of heavy elements as traced by Calcium, suggesting that the type II supernovae enrichment is also responsible, in addition to the pollutions of lighter elements by intermediate mass asymptotic giant branch stars or fast-rotating massive stars. The RGB split, however, is not shown in the V - I color, as indicated by previous observations. Our stellar population models show that this and the presence of bimodal horizontal-branch distribution in NGC 1851 can be naturally reproduced if the metal-rich second generation stars are also enhanced in helium.

■ Session : 고천문
10월 30일(금) 10:30 - 12:00 제1발표장

[IV-1-1] 『칠정산 외편』의 역원의 차이에 따른 태음 보정 상수 분석

김동빈^{1,2}, 안영숙², 이용복³, 이용삼¹

¹충북대학교 천문우주학과, ²한국천문연구원 국제천체물리센터, ³서울교육대학교 과학교육과

『칠정산 외편』은 태양태음오성의 운행, 교식(交食), 태음오성 능범(太陰五星凌犯) 등의 천문 현상을 추보하는 데 필요한 표[立成]와 계산법을 수록한 역법서이다. 최근에 우리는 칠정산 외편의 일식과 일출입 계산의 전 과정을 전산화하였다. 잘 알려진 바와 같이, 관측지의 위도와 관련된 두 입성—「주야시 궁도분 입성」(晝夜時宮度分立成), 「경위시 가감차 입성」(經緯時加減差立成)—의 계산 기준점은 중국의 난징이다. 위도와 관련이 없는 다른 입성들 역시 회회력에 수록된 것과 동일하다. 그러나 외편 방법으로 구한 합삭과 식심 시각은 난징이 아닌 한양의 지방시 시각이다. 이 역설을 해결할 단서는 달의 평균 황경, 즉 태음 중심 행도(太陰中心行度) 계산에 쓰이는 보정 상수에 있다. 이론적인 보정값, 즉 외편법의 입성 조성 원리에 부합하는 보정값(243° 58')과 『외편』에 기록된 실제 보정값(243° 44')의 차이는 한양과 난징의 시차(時差)에 따른 달의 황경 증가량과 대략 일치한다. 한양 기준의 합삭 시각을 구하려면 『외편』에 기록된 보정값(243° 44')을 적용하여야 한다. 반면에 이론적인 보정값(243° 58')을 적용하면 합삭 시각이 난징의 지방시로 계산된다. 이 발표에서는 『칠정산 외편』의 역원(曆元)의 차이에 따른 보정 상수 중에서 태음과 관련된 상수 네 개가 모두 일정한 규칙에 따라 한양의 경도에 맞게 조정되었음을 밝힐 것이다. 아울러 태음 중심 행도 보정값과 관련된 선행 연구의 오류들을 모두 바로잡