Yeolcha Bunyajido. However, their variances are so large that we cannot decide whether the Shi Shi Xing Jing data was formed around 77 BCE and the Cheonsang Yeolcha Bunyajido was measured in 52 BCE. We need either more data points or data points measured with better precision. We will discuss on the other 120 coordinates of stars listed in the Shi Shi Xing Jing.

석씨성경과 천상열차분야지도 도설에 있는 이십팔수 거성들의 좌푯값을 측정한 연도를 두 가지 방법을 써서 추정하였다. 이 두 표에 있는 좌푯값들은 자오선 관측 기기를 가지고 측정한 것으로 생각된다. 그래서 이 값들에는 기기 회전축이 어긋나서 생기는 오차와 랜덤 오차가 들어 잇다. 우리는 푸리에 방법을 받아들이고, 또한 최소자승법을 새로 고안하였다. 우리는 관측 연돗값의 분산을 구하기 위해 부트스트랩 리샘플링을 시행하였다. 그 결과, 우리는 두 성표가 모두 기원전 1세기 즉 전한 후기에 만들어졌다는 사실을 알 수 있었다. 석씨성경의 관측 연도가 천상열차분야에 들어 있는 좌푯값보다 약 15-20년 정도 앞선 것으로 보인다. 그러나 그 두 연돗값의 분산이 너무 커서 석씨성경은 기원전 77년 무렵에, 또한 천상열차분야지도의 성표는 기원전 52년에 측정된 것이라는 추정은 확인할 수 없었다. 자료 개수가 더 있거나 또는 측정 오차가 절반 정도라면 검증을 통해 결정을 할 수 있을 것이다. 이러한 점에 비추어 우리는 석씨성경에 수록되어 있는 120개의 별들의 좌표 등에 관해 논의해볼 것이다.

[구 HE-04] New Form of Joseon Calendar with One Sheet

Uhn Mee Bahk[1,2], Byeong-Hee Mihn[2,3]
[1]*Chungbuk National University*
[2]*Korea Astronomy and Space Science Institute*
[3]*University of Science and Technology of Korea*

우리는 한 장으로 된 조선 후기 달력을 발견하였다. '성상 31년(즉 고종 31년, 1894)-광서 20년'의 제목을 가지고 있는 이 달력은 1년간 역일의 내용을 방안 형태의 표에 작성하고 있어 '고종 31년(1894) 연력장' 이라고 부를 수 있다. 조선은 태음태양력인 대통력과 시헌력을 왕실의 행정기관에서 발간하였다. 이러한 책력은 2년 전에 월력장을 제작하여 진상하는 사례가 있었지만, 연력장처럼 한 해의 역일이 모두 있는 사례는 보고되지 않았다. 조선은 책력을 사적으로 편찬하는 것을 엄금하였기 때문에, 관상감 서인(署印)이 없는 연력장이 유통될 수 있는 법적 근거가 없는 상황이었다. 우리는 고종 31년(1894) 연력장을 '대청광서이십년세차갑오시헌서(大淸光緖二十年歲次甲午時憲書, 1894)'와 비교하였다. 연력장의 역일은 12 x 12의 방안에 기록되어 있고 역일 영역의 상부, 좌부, 우부에 역주 관련 요소가 기록되어 있다. 연력장의 역일 중 특정일을 표시할 때는 역일의 숫자 대신 특정일을 상징어로 표시하고 있다. 이에 따르면 일진, 망, 24기, 잡절(한식, 三伏, 二社, 토왕용사, 납일) 등을 알 수 있다. 이러한 특정일 및 역주 관련 요소가 1894년 시헌서와 잘 일치함을 확인하였다. 특기할 사항은 역일 영역 상부에 고종과 그 가족의 탄일(誕日)이, 역일 부분에 국기일(國忌日)이 기록되어 있다. 왕실의 국기일 및 탄일은 1896년 이후에 발간된 책력부터 기록된 점과 비교될 수 있다. 이러한 점으로 미루어 보아, 우리는 고종 31년(1894) 연력장이 민간보다는 왕실 혹은 지방 관아에서 사용되었을 것으로 추정하였다.

[구 HE-05] Study on the development of automatic translation service system for Korean astronomical classics by artificial intelligence - Focused on system analysis and design step (천문 고문헌 특화 인공지능 자동번역 서비스 시스템 개발 연구 - 시스템 요구사항 분석 및 설계 위주)

Yoon Kyung Seo[1], Sang Hyuk Kim[1], Young Sook Ahn[1], Go-Eun Choi[1], Young Sil Choi[1], Hangi Baik[2], Bo Min Sun[2], Hyun Jin Kim[3], Sahng Woon Lee[4]
[1]*Korea Astronomy and Space Science Institute,*
[2]*Institute for the Translation of Korean Classics,*
[3]*NuriIDT Co., Ltd., 4LLsoLLu Co., Ltd.*

한국의 고천문 자료는 삼국시대 이후 근대 조선까지 다수가 존재하여 세계적으로 드문 기록 문화를 보유하고 있으나, 한문 번역이 많이 이루어지지 않아 학술적 활용이 활발하지 못한 상태이다. 고문헌의 한문 문장 번역은 전문 인력의 수작업에 의존하는 만큼 소요 시간이 길기에 투자 대비 효율성이 떨어지는 편이다. 이에 최근 여러 분야에서 응용되는 인공지능의 적용을 대안으로 삼을 수 있으며, 초벌 번역 수준일지라도 자동번역기의 개발은 유용한 학술 도구가 될 수 있다. 한국천문연구원은 한국정보화진흥원이 주관하는 2019년도 Information and Communication Technology 기반 공공서비스 촉진사업에 한국고전번역원과 공동 참여하여 인공신경망 기계학습이 적용된 고문헌 자동번역모델을 개발하고자 한다.

이 연구는 고천문 도메인에 특화된 인공지능 기계학습 기법으로 자동번역모델을 개발하여 이를 서비스하는 것을 목적으로 한다. 연구 방법은 크게 4가지 개발을 진행하는 것으로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 인공지능의 학습 데이터에 해당되는 '코퍼스'를 구축하는 것이다. 이는 고문헌의 한자 원문과 한글 번역문이 쌍을 이루도록 만들어 줌으로써 학습에 최적화한 데이터를 최소 6만 개 이상 추출하는 것이다. 둘째, 추출된 학습 데이터 코퍼스를 다양한 인공지능 기계학습 기법에 적용하여 천문 분야 특수고전 도메인에 특화된 자동번역 모델을 생성하는 것이다. 셋째, 클라우드 기반에서 참여 기관별로 소장한 고문헌을 자동 번역 모델에 기반하여 도메인 특화된 모델로 도출 및 활용할 수 있는 대기관 서비스 플랫폼 구축이다. 넷째, 개발된 자동 번역기의 대국민 개방을 위해 웹과 모바일 메신저를 통해 자동 번역 서비스를 클라우드 기반으로 구축하는 것이다. 이 연구는 시스템 요구사항 분석과 정의를 바탕으로 설계가 진행 또는 일부 완료되어 구현 중에 있다. 추후 이 연구의 성능 평가는 자동번역모델 평가와 응용시스템 시험으로 나누어 진행된다. 자동번역모델은 평가용 테스트셋에 의한 자동 평가와 전문가에 의한 휴먼 평가에 따라 모델의 품질을 수치로 측정할 수 있다. 또한 응용시스템 시험은 소프트웨어 방법론의 개발 단계별 테스트를 적용한다.

이 연구를 통해 고천문 분야가 인공지능 자동번역 확산 플랫폼 시범의 첫 케이스라는 점에서 의의가 있다. 즉, 클라우드 기반으로 시스템을 구축함으로써 상대적으로 적은

초기 비용을 투자하여 활용성이 높은 한문 문장 자동 번역기라는 연구 인프라를 확보하는 첫 적용 학문 분야이다. 향후 이를 활용한 고천문 분야 학술 활동이 더욱 활발해질 것을 기대해 볼 수 있다.

==========

※ 이 연구는 과기정통부가 주무부처이며, 한국정보화진흥원이 전문기관인 "2019년도 ICT기반 공공서비스 촉진 사업"중 "클라우드 기반 고문헌 자동번역 확산 서비스 구축 - (부제) 한국천문연구원 천문 분야 고문헌 특화 자동화번역모델 개발"사업에서 수행됨을 밝힙니다.

[구 HE-06] Miller-Urey Experiments: Spectroscopy of spark discharge

In-Ok Song(송인옥)[1], Younghoon Mo(모영훈)[1], Jein Ryu(유제인)[1], Hoyon Chang(장호연)[1], Ki-Wook Hwang(황기욱)[2]
[1]Korea Acience Academy of KAIST (KAIST 부설 한국과학영재학교), [2]KAIST

1953년에 밀러와 유리는 초기 지구 대기와 해양을 모사하여 단순한 기체 조합으로부터 유기분자를 얻었다. 생명의 기원을 논할 때 언급되는 밀러유리 실험을 교육 현장에서 활용하고 현대적으로 해석하고자 2014년에 Parker 등에 의해 재조명되어 단순화된 장치로 실험실을 설계하여 전기방전 실험을 진행하였다. 실험장치에 사용한 유리기구는 산, 염기로 각각 세척하고 200도씨 오븐에 건조하였다. 300ml 의 물을 반응 플라스크에 넣고, 83mmHg (11kPa) 압력의 진공상태에서 암모니아 100mmHg, 메탄 200mmHg, 질소 100mmHg를 주입하였다. 총 16일의 실험 기간중 66시간 방전을 하였다. 전기 방전 색이 하늘색에서 보라색으로 바뀌는 것을 확인하고 분광스펙트럼을 얻었으며, 시간에 따른 대기조성의 변화를 해석하고자 한다. 이 실험은 교내 창의연구활동 (R&E와 졸업개인연구)의 하나로 2015년부터 학생 주도적으로 진행되고 있다.

항성 및 항성계

[구 SA-01] Parameterizing the Perturbed Rotational Velocities of Planet-induced Gaps

Han Gyeol Yun[1], Woong-Tae Kim[1,2], Jaehan Bae[3], Cheongho Han[4]
[1]Department of Physics & Astronomy, Seoul National University
[2]Center of Theoretical Physics, Seoul National University
[3]Department of Terrestrial Magnetism, Carnegie Institution for Science
[4]Department of Physics, Chungbuk National University

Recent submillimeter observations of ALMA reveal that many protoplanetary disks contain substructures like gaps or rings. The disk-planet interaction is believed to be the most likely gap formation scenario, and most previous numerical work attempted to constrain the planet mass using the density profiles of gas in the gaps. Since the dust and gas distributions likely differ from each other in protoplanetary disks, however, perturbed rotational velocities that directly probe the gas would give a more reliable estimate to the planet mass. In this work, we run two-dimensional hydrodynamic simulations to measure the amplitudes and widths of rotational velocity perturbations induced by planets with different mass. We present the parametric relations of the gap widths and depths as functions of the planet mass and disk properties. We also apply our relations to HD 163296 to infer the masses of embedded planets.

[박 SA-02] A detailed analysis of nearby young stellar moving groups

Jinhee Lee
Kyung-Hee University

Nearby young moving groups (NYMGs hereafter) are gravitationally unbound loose young stellar associations located within 100 pc of the Sun. Since NYMGs are crucial laboratories for studying low-mass stars and planets, intensive searches for NYMG members have been performed. For identification of NYMG members, various strategies and methods have been applied. As a result, the reliability of the members in terms of membership is not uniform, which means that a careful membership re-assessment is required. In this study, I developed a NYMG membership probability calculation tool based on Bayesian inference (Bayesian Assessment of Moving Groups: BAMG). For the development of the BAMG tool, I constructed ellipsoidal models for nine NYMGs via iterative and self-consistent processes. Using BAMG, memberships of claimed members in the literature (N~2000) were evaluated, and 35 per cent of members were confirmed as bona fide members of NYMGs. Based on the deficiency of low-mass members appeared in mass function using these bona fide members, low mass members from Gaia DR2 are identified. About 2000 new M dwarf and brown dwarf candidate members were identified. Memberships of ~70 members with RV from Gaia were confirmed, and the additional ~20 members were confirmed via spectroscopic observation. Not relying on previous knowledge about the existence of nine NYMGs, unsupervised machine learning analyses were applied to NYMG members. K-means and Agglomerative Clustering algorithms result in similar trends of grouping. As a result, six previously known groups (TWA, beta-Pic, Carina,