

## 2017학년도 1학기 UST-KASI 천문우주과학 전공 신입생 모집

인류의 근원적인 천문우주과학적 질문에 해답을 찾을 참신하고 역량있는 당신을 환영합니다! 유관분야 최고 석학들과 함께 여러분의 연구역량을 키워나갈 수 있습니다!

한국천문연구원(KASI) 천문우주과학 전공 ([major.ust.ac.kr/astros.do](http://major.ust.ac.kr/astros.do))에서는 2017학년도 1학기 석박사 통합과정 및 박사과정 UST 신입생을 모집합니다. 대전 대덕특구에 위치한 한국천문연구원 캠퍼스는 천문학과 우주과학 분야에서 기초과학기술 및 응용과학기술 지식 습득에 탁월한 연구 및 교육 환경을 제공하는 국내 유일의 유관분야 과학기술전문 기관으로서, 세계를 향해 도약하는 핵심 과학기술그룹들을 보유하고 있습니다.

한국천문연구원 캠퍼스 천문우주과학 전공은 최고의 경쟁력을 갖춘 학위과정을 제공하기 위하여, 전공강좌, 현장연구, 세미나 등의 교과과정과 유관분야 최고 석학들에 의해 지도받을 수 있는 연구프로젝트를 운영하고 있습니다.

2017학년도 1학기 신입생 모집분야는 아래 명기한 연구 분야들이며, 이 외 분야의 신입생은 선발하지 않습니다. 각각의 세부전공 관련 문의사항은 담당 교수께 보내주시고, 기타 문의사항은 전공책임교수(이상성, [sslee@kasi.re.kr](mailto:sslee@kasi.re.kr))에게 보내주시기 바랍니다. 지원 원서접수는 9월 19일(09시)부터 28일(18시)까지 가능하며, UST 홈페이지 입학안내를 참고하시기 바랍니다(<https://ust.ac.kr/admission.do>).

이상성 드림.  
전공 책임교수

The Astronomy and Space Science Major ([major.ust.ac.kr/astros.do](http://major.ust.ac.kr/astros.do)) in UST-KASI campus is soliciting applications for its integrated (master+PhD) or PhD program. Located in Daejeon, the Astronomy and Space Science Major offers a unique environment for graduate students due to the presence of world-leading research groups.

The Astronomy and Space Science Major offers a highly competitive integrated or PhD program, including lectures, seminars and a research project supervised by leading scientists in the campus.

For the entrance in 2017 March to the Astronomy and Space Science Major, applicants can only apply to the research fields below. Questions on each research area may sent to each assigned professor, while other questions are sent to the Chief Major Professor (Sang-Sung Lee, [sslee@kasi.re.kr](mailto:sslee@kasi.re.kr)).

Best regards,  
Sang-Sung Lee  
Chief Major Professor

1. Prof. Arman Shafieloo ([shafieloo@kasi.re.kr](mailto:shafieloo@kasi.re.kr))

In cosmology group we need very strong, competent and enthusiastic PhD candidates in order to train them at a competitive level internationally and being prepared for the near future and next generation of the cosmological surveys. A successful candidate will become officially involved with SDSS-IV, DESI and LSST surveys and projects may include different aspects of physical cosmology such as testing early universe scenarios using large scale structure data, reconstructing the growth and expansion history of the universe, developing advanced statistical methods of data analysis and dealing with future big data. Candidates are required to have strong mathematics and physics background and during the course of PhD a successful candidate has to work on and develop advanced methods of data analysis tailored suitably to analyze cosmology data in different context.

2. Prof. KyungSuk Cho ([kscho@kasi.re.kr](mailto:kscho@kasi.re.kr)) : International students only

**Origin of solar type II radio bursts:**

Solar type II radio burst has been known as a signature of coronal shock wave but it's origin has not been fully understood. To understand the nature of the type II burst, solar physicists seek to working on solar electromagnetic and radiative processes of solar eruption such as flares and coronal mass ejections. Radio observations provide important diagnostics complementary to EUV, soft X-rays, hard X-rays, and gamma-rays, therefore solar observations based on advanced radio instruments such as LOFAR can lead understanding the physics of the radio emission. This is the main purpose of the project.

3. 김상철 교수 ([sckim@kasi.re.kr](mailto:sckim@kasi.re.kr))

- 연구주제 : KMTNet 망원경 관측자료를 이용한 초신성 서베이 및 초기 진화 연구 (KMTNet Supernova Survey and Researches on Early Evolution of Supernovae)
- 연구목표 ; 한국천문연구원 이 보유한 KMTNet (Korea Microlensing Telescope Network) 시스템의 2015년부터 2019년까지 5년 동안 17%시간을 확보한 직경 1.6미터 망원경 3기를 이용하여 남반구 초신성 서베이를 수행하여 매년 100~200개의 새로운 초신성을 발견하여 이들에 대한 분광후속관측을 수행하고, 각 초신성에 대한 연구를 수행하여 논문을 작성한다. 특히 Shock Breakout 같은 특이 현상을 비롯한 초기 진화를 연구하여 관련분야에 파급력이 큰 결과를 도출한다.
- 연구방법 : 2015년 10월 1일부터 남반구 3개 대륙(칠레, 남아프리카공화국, 오스트레일리아)에 설치하여 운영 중인 광시야(각 망원경의 시야는 2도×2도) 망원경인 KMTNet 시스템을 이용하여 남반구 하늘을 24시간 관측(monitoring observations)하여 새로운 초신성의 발견에 이용한다. KMTNet 초신성 프로젝트(KMTNet Supernova Project: KSP)의 공동연구자인 캐나다, 미국, 호주, 이스라엘, 남아공, 칠레의 연구자들과 긴밀한 협력연

구를 수행한다. KSP의 측광탐사 자료를 이용하여 광시야 광학 CCD 관측자료의 처리, 점광원 및 퍼진광원의 측광, 초신성 등의 변광천체와 모은하 관측자료를 측광하고 이를 분석하는 연구를 수행한다. 아울러 제미니(Gemini) 8.1m 망원경 등을 이용한 분광후속관측 연구를 수행한다.

· 기대결과 : 매년 발견될 100~200개의 새로운 초신성 중 특이 초신성의 자료를 먼저 분석하여 영향력이 큰 저널에 출판하고, 다수의 초신성을 묶어 소수의 방대한 분석 논문을 작성하여 출판한다. 개인별로 분석과 논문작성에 소요되는 시간에 따라 차이가 있겠으나 1인당 매년 1~2편의 논문 작성을 목표로 추진한다.

#### 4. 정용섭 교수 ([jeongws@kasi.re.kr](mailto:jeongws@kasi.re.kr))

##### 적외선 관측기기 개발 및 이를 활용한 적외선 은하 생성의 기원과 역사 연구

우주에서 활발한 별생성 활동을 보이는 은하들 대부분은 "obscured"되어 있기 때문에, 이러한 은하들의 생성과 진화를 연구하기 위해서는 적외선 관측기술에 대한 개발이 필요하다. 또한 먼 우주초기의 은하나 별빛들이 적색이동되어 관측되는 적외선 파장대는 지상 대기 및 열잡음에 의한 영향으로 지상 관측이 어려워 우주에서의 관측이 매우 효율적이기도 하다. 광학, 광기계, 자료 및 신호 처리 등 극한 우주환경을 견딜 수 있는 극미광 적외선 우주 관측 기술을 습득하여, 적외선 은하를 관측하기 위해 최적화된 다양한 영상/분광 타입의 적외선 관측 기기를 연구 개발하고자 한다. 개발된 적외선 기기를 활용한 적외선 은하 관측으로 그 은하들의 특성을 이해하기 위한 천체 물리화적인 이론과 분석 방법을 연구하고자 한다. 근적외선에서부터 서브밀리 파장대에 이르는 다양한 적외선 파장대에 대한 다파장 관측 자료로 적외선 은하들의 생성 기원과 그 특성을 파악하여, 먼 우주에서 부터 현재에 이르는 우주 별생성 역사를 밝히고자 한다.

#### 5. 양유진 교수 ([yyang@kasi.re.kr](mailto:yyang@kasi.re.kr))

##### 고적색편이 은하 연구

우리 연구 팀은 현재 Ly $\alpha$  성운이라고 불리는, 크기가 약 100 kpc에 달하고 강한 Ly $\alpha$  선을 방출하는 원시은하를 연구하고 있다. 최근의 연구들은 이러한 Ly $\alpha$  성운이, 은하단이나 은하군이 매우 격렬한 과정을 통해 생성되고 있는 시스템이라는 것을 보여준다. 따라서 Ly $\alpha$  성운을 자세히 연구함으로써 은하들과 은하간 물질(IGM)이 어떻게 상호작용하고, 원시 은하군/은하단 내에서 아주 무거운 은하들이 어떻게 만들어지는가를 이해하고자 한다. 신입생은 대형 광학 망원경(VLT, Gemini, Magellan), 전파 망원경(PdBI와 JVLA), 그리고 여러 다파장 관측에서 얻어진 자료를 분석하고 해석하는 연구를 주도하게 될 것이다. 또한 이를 통해 얻어질 흥미로운 결과를 바탕으로 자신만의 관측연구주제를 고안하고 그 관측 프로그램을 직접 수행하는 훈련을 받게 될 예정이다. 입학 직후부터 시작할 수 있는 연구 과제들로는 (1) Ly $\alpha$  성운 내 은하들의 다파장 특성 연구, (2) Ly $\alpha$  성운의 가스 운동학 및 블랙홀 연구, (3) 중심파장을 바꿀 수 있는 tunable 필터 관측 자료를 이용한 원시은하단/은하군 탐사, (4) 넓은 폭 필터 관측 자료를 이용한 원시은하단/은하군 탐사, (5) Ly $\alpha$  성운의 성간 물질 또는 은하 주변 물질 연구, (6) 서브밀리미터 은하의 주변 환경 연구 등이 있다. 이 중에서 학생이 가장 흥미가 있는 주제를

가지고 첫 연구를 진행하게 된다. 신입생이 소속될 은하진화그룹은 현재 약 25명의 박사급 연구원들이 매우 다양한 분야에서 일하고 있는 매우 젊고 활동적인 그룹이다. 다른 연구원들, 학생들과의 교류를 통해서 폭넓고 다양한 은하 연구를 접할 수 있다. 다가올 GMT 시대의 한국 관측 천문학을 주도할 학자로 성장할 젊은 천문학자들의 지원을 기대합니다.

6. 이재진 (Jaejin Lee) 교수 ([jjlee@kasi.re.kr](mailto:jjlee@kasi.re.kr)): International students only

**연구목표:** 우주 플라즈마를 관측하기 위한 나노위성 개발 프로젝트에 참여하여, 관측기기의 동작원리를 이해하고 관측 자료를 분석할 수 있는 역량을 갖춘다.

**연구방법:** 나노위성의 편대비행을 이용한 근지구 우주환경 관측위성 개발 사업에 참여하여 임무 분석, 하드웨어 및 소프트웨어 설계, 관측 자료 분석 등의 현장 연구 경험을 쌓을 수 있는 기회 제공한다.

**기대결과:** 인공위성 탑재체 개발 기술을 습득하여 미래 우주탐사 사업을 이끌 인재를 양성한다.

**Research Aim**

To achieve a research ability for space plasma data analysis through participating in the project developing space mission.

To understand the principle of space plasma instruments and achieve an ability to design satellite system.

**Research Methods**

Through participating the project, Ionosphere/Magnetosphere Observation with nanosatellite formation flying, learn how to do mission analysis, hardware/software design and data analysis.

**Research Outcomes**

To cultivate researchers leading future space missions.

7. 고종완 교수 ([jwko@kasi.re.kr](mailto:jwko@kasi.re.kr))

**은하단 및 은하의 형성과 진화 (Galaxy clusters and galaxy formation and evolution)**

**연구목적:** 은하단(galaxy cluster)은 우주에서 중력적으로 안정된 가장 큰 천체 (the largest relaxed, virialized system in the Universe)로 알려져 있다. 나아가 초은하단을 형성하지만 초은하단은 중력적으로 안정된 상태가 아니다. 또한 이런 은하단은 10-100배 정도 규모가 작은 은하군들의 병합으로 형성되는 것으로 알려지고 있다. 하지만, 우주의 탄생 이후 언제 은하군/은하단이 처음 만들어져서 어떻게 현재 우주의 거대 구조를 형성하였는지에 대한 시나리오는 아직 논쟁 중이다. 특히, 은하단의 형성과 진화는 우주의 진화(즉, 별생성 역사)와 밀접한 연관이 있음을 많은 관측적인 결과들이 말해주고 있다. 이 연구의 목적은 은하단의 물질 분포 및 운동학적인 상태와 멤버 은하들의 상호 연관성 등을 우주의 나이로 분리하여 분석함으로써, 우주 거대 구조의 성장을 이해하는 것과 함께 다양한 은하단 환경이 멤버 은하의 진화에 미치는 영향을 이해하는 것이

다.

**연구방법:** 은하단은 암흑 물질 (DM; Dark Matter), 은하간 물질 (ICM: Intra-cluster Medium), 멤버 은하로 이루어져 있다. 특히, 가장 밝고 무거운 특별한 은하(BCG; Brightest Cluster Galaxy)는 주로 은하단의 중심에 위치하며 우주의 거대구조와 (즉, 은하단 환경) 연계한 은하의 형성과 진화를 이해하는데 최적의 연구 대상이다. 이 연구에서는 관측 자료와 시뮬레이션 자료를 비교 분석하는 독자적인 방법을 개발할 것이다: 1) 관측 자료를 활용한 DM, ICM, 그리고 멤버 은하들의 총체적인 분포를 시뮬레이션 결과와 비교, 2) 은하단의 운동학적인 상태 그리고 진화 단계에 따른 BCG의 특성 비교를 통한 우주의 거대구조와 은하의 상호 관계 분석.

**기대결과:** 아래의 질문들에 대한 답을 찾아서 결과적으로 은하단의 형성과 진화를 이해하고, 은하단의 진화가 BCG 및 멤버 은하의 진화에 미치는 영향을 이해한다.

- 은하단의 진화 단계에 따라서 은하단의 암흑물질 분포와 바리온 물질의 분포는 어떻게 다른가?
- 은하단의 구조 및 운동학적인 특성이 BCG 및 멤버 은하의 별생성 역사에 어떤 영향을 주는가?
- BCG의 별생성 (star formation) 및 질량 증가 (mass assembly) 시나리오는?

#### 8. 권우진 교수 ([wkwon@kasi.re.kr](mailto:wkwon@kasi.re.kr))

별은 저온 고밀도의 분자운에서 중력수축으로 형성된다. 중력수축으로 형성된 원시성 (protostars)은 초기에 분자운 깊이 존재하며 강한 양측분출(bipolar outflows) 현상을 나타낸다. 원시성 주위를 둘러싸고 있는 구조(circumstellar envelopes)의 많은 물질들은 이러한 양측분출로 흩어지거나 중심의 원시성으로 강착되어 소멸된다. 그리고, 원시성 주위에는 원반(circumstellar disks)이 형성되는데, 이 구조(protoplanetary disks)가 장차 행성계로 진화하게 된다. 이렇듯 별과 행성이 탄생하는 영역은 저온 고밀도이며 그 크기가 ~100 au로 작다. 따라서, 전파간섭계가 주 관측 수단이 된다. 본인의 연구 그룹에서는 세계 최대의 관측기기인 Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA)를 주로 이용하여 별과 행성의 탄생에 관한 근원적인 의문들에 도전하게 된다. 예를 들어, 자기장과 난류가 별이 탄생하는 데 미치는 영향, 원시성 원반 형성과 진화에 미치는 자기장의 영향, 별 탄생 과정에서 먼지 알갱이들이 성장하는 시기와 크기, 원시성 원반에서 행성이 만들어지는 기작 등, 기기의 발달로 최근에는 관측연구가 가능하게 된, 흥미진진한 많은 연구주제들이 있다. 연구를 수행함에 있어 필요에 따라, 다른 과장대의 관측자료 또는 전파단일경의 관측자료도 이용할 수 있는 많은 기회가 있을 것이다.

#### 9. 조중현 교수 ([jhjo39@kasi.re.kr](mailto:jhjo39@kasi.re.kr))

현재 국가에서 요구하는 우주감시능력을 배양하기 위한 우주감시 전문인력의 양성이 시급하다. 이러한 전문인력이 수양해야할 우주감시의 기본적인 필수 학문으로는 위치천문학을 기본으로 하는 시간계·좌표계를 연구하는 기준계천문학, 천체(자연 및 우주물체)의 운동을 연구하는 천체역학, 천체의 운동을 관측하는 관측천문학 등이 있으며, 이를 바탕으로 한 응용연구 분야로는 우주로부터 발생할 수 있는 우주위험도를 분석하는 분야가

있다. 우주위험감시센터에서는 이러한 다양한 연구를 수행할 참신하고 역량있는 연구인력을 찾고 있다. 이 연구인력들은 현재 구축 중인 '우주물체 전자광학 감시체계', '우주물체 관리 시스템', 그리고 '우주위험도 분석시스템'과 현재 추진 중인 '우주감시 레이더 시스템'등의 운영에 따른 과학기술적인 연구를 수행하며 이에 필수적인 상시 연구분야에 대한 교육과 학위수여가 가능하다.

Space Situational Awareness discipline, Ask any question to Prof. Jo at [jhjo39@kasi.re.kr](mailto:jhjo39@kasi.re.kr)

10. 광영실 교수 ([yskwak@kasi.re.kr](mailto:yskwak@kasi.re.kr))

**중/고위도 전리권 불균일 현상의 특성 및 발생기작 연구**

- 천문연 전리권레이더 및 일본 MU레이더 관측을 통한 중위도 전리권 E/F층 불균일 현상의 특성 연구와 전천카메라, GPS TEC map, 신틸레이션 모니터, 이오노존데, 유성레이더 및 SWARM 위성 관측자료를 활용한 중위도 전리권 E/F층 불균일 현상의 발생기작 연구
- 천문연과 극지연이 남극과 북극에 구축운영하고 있는 극지우주환경관측시스템(전천카메라, FPI, VIPIR, 신틸레이션 모니터)과 천문연이 회원으로 가입한 EISCAT 관측 및 SWARM 위성 관측자료를 활용한 고위도 전리권 불균일 현상 특성 및 발생기작 연구