

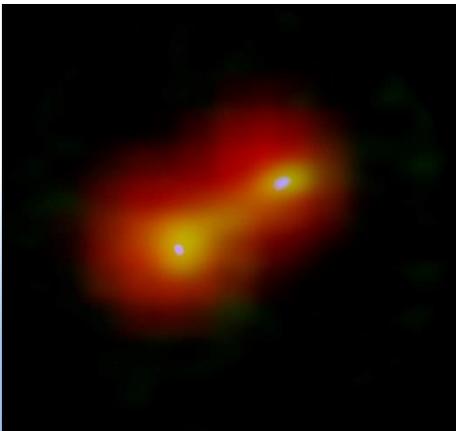


### 난류에 의한 원거리 쌍성의 형성

우주에 있는 별 중의 절반 이상이 쌍성 또는 다중 시스템으로 태어난다. 근거리 쌍성이 가스 원반의 분열로 생성된다는 것은 이미 관측되었다. 하지만, 원거리 쌍성의 생성 기작에 대한 명확한 관측적 증거는 아직 없었다. 이론적으로 근거리 쌍성이 역학적 상호작용으로 인해 수백만 년에 걸쳐 원거리 쌍성으로 진화하였다고 보는 관점과 커다란 가스 구름이 난류에 의해 작은 구름들로 나누어진 뒤, 각각의 작은 구름 내에서 별이 탄생한다는 관점이 제시되어 왔다.

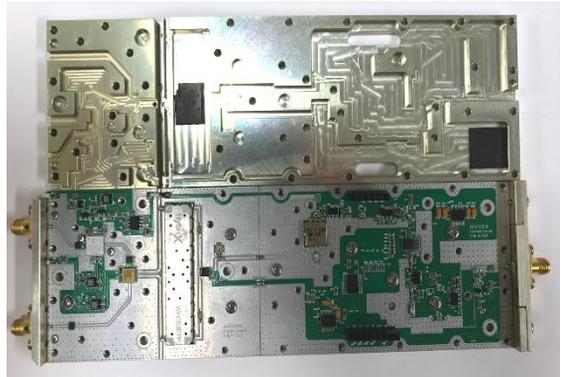
경희대학교 이정은 교수 연구팀은 ALMA를 사용하여 원시 쌍성계인 IRAS 04191 + 1523을 관찰했다. 이 천체는 약 860 AU 떨어진 원거리 쌍성으로 나이가 50 만년보다 훨씬 젊은 것으로 추정되므로 원거리 쌍성 형성의 초기 단계를 연구하기 좋은 대상이다. 이 연구를 통해 이 원시 쌍성이 회전축이 정렬되어 있지 않은 질량이 매우 작은 쌍성임을 발견하고, 쌍성이 난류를 통해 분열된 가스 구름 쌍에서 형성되어야 함을 보였다. 이 연구결과는 2017년 6월 30일 Nature Astronomy에 게재되었다.

ALMA의 고감도와 고해상도 덕분에 질량이 매우 낮은 쌍성 주위를 도는 가스 원반의 회전을 성공적으로 분해했으며 두 별의 회전축이 정렬되지 않은 것을 확인하였다. C<sup>18</sup>O 2-1 분자선을 통해 각각의 원시성을 돌고 있는 원반이 케플러 운동을 하고 있으며 회전축이 약 77도 어긋나 있음을 확인하였다. 또한 ALMA 데이터에서 유도한 두 원시쌍성의 질량이 태양 질량의 약 10% 정도로 매우 낮다. 이번 연구결과는 질량이 매우 낮은 별들과 심지어 갈색 왜성으로 구성된 원거리 쌍성이 난류에 의한 분자운의 분열을 통해 보통 질량의 쌍성과 동일한 방식으로 형성될 수 있다는 강력한 증거가 된다.



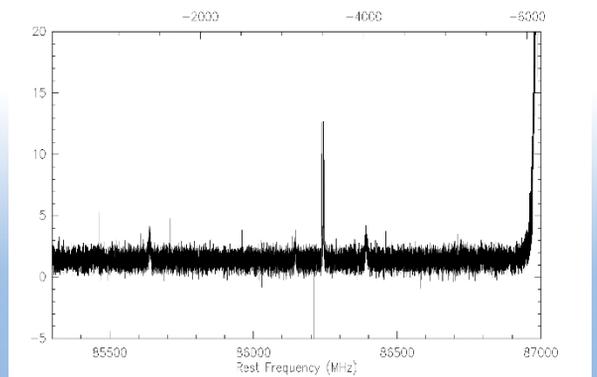
### TRAO 2GHz 광대역 2<sup>nd</sup> IF 모듈 실험

SEQUOIA-TRAO 수신기는 5~20GHz 범위의 넓은 IF 출력을 갖는다. 하지만 현재 2<sup>nd</sup> IF의 한계로 인해 15GHz 범위 중 62.5MHz 크기로 두 영역을 관측하도록 되어 있다. TRAOn은 시범적으로 2GHz의 대역폭을 갖는 2<sup>nd</sup> IF 모듈을 제작하였다.



2017년 6월 하계 유지보수기간 동안 2GHz 2<sup>nd</sup> IF 모듈을 설치하여 실제 적용 실험을 하였다. 현재 신호 처리용으로 사용하고 있는 분광기는 펌웨어 변경만으로 2GHz 대역폭의 신호를 처리할 수 있다. 이 경우 채널 수는 32768개가 된다. 현재 관측 프로그램에 2GHz 대역폭의 분광기를 적용하여 Orion을 관측하였다. SiO (1-0) 선에 대한 관측 결과는 아래와 같다.

실험 관측 결과, 제작한 2GHz 2<sup>nd</sup> IF 모듈의 성능이 검증되었으며, 개선 필요 사항 또한 확인할 수 있었다. 분광기의 경우 현재 4개의 모듈로 동작하고 있는데, 한 개의 모듈만 추가 구매하면 현재 관측 모드와 광대역 모드를 동시에 관측할 수도 있음을 확인하였다. 연구자들의 수요 확인을 통해 필요시 빠른 정상화가 가능할 것으로 보인다.



## 세종대학교

김성은 교수의 전파천문학 (및 테라헤르츠천문학) 연구실은 서브밀리미터/밀리미터/센티미터파 관측 데이터 및 아카이브 데이터를 활용하여 은하간 물질 특성 및 진화에 관한 연구를 수행 중이다. 2017년 7월 현재 팀 구성원으로 6명의 연구생 또는 연구원 등이 활동하고 있다.

## 서울대학교

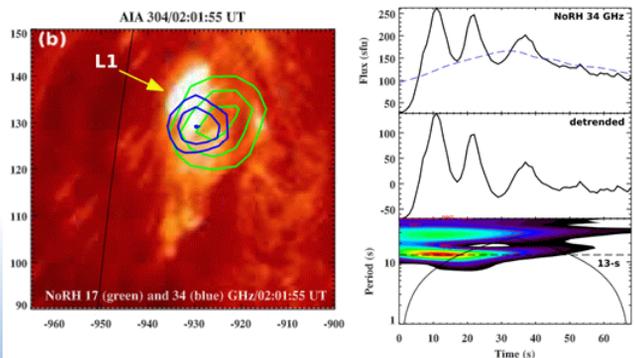
천문전공은 구분철, 박용선, S. Trippe 교수가 전파와 관련된 연구와 교육을 수행하고 있다. 대학원생은 모두 10여명이고 2명의 박사후 연구원이 있다.

박사과정의 박금숙 회원은 "Study of Galactic HI Shells/Supershells using the I-GALFA Survey data"로 2017년 8월 박사학위를 받는다.

서울전파천문대SRAO는 수신기 냉각장치의 고장으로 가동되고 있지 않다. 수신기의 정상화를 위해서 CARMA에서 사용하던 1mm 수신기를 들여오는 것을 UC Berkeley와 협의하고 있다.

## 천문연 태양우주환경 그룹

태양우주환경그룹은 노베야마 태양전파간섭계 (Nobeyama Radioheliograph, NoRH)의 지속적인 운영을 위한 국제협력단(International Consortium for the Continued Operation of Nobeyama Radioheliograph, ICCON)의 일원으로 NoRH를 공동운영하고 있다. 태양우주환경그룹의 Pankaj Kumar 박사는 NoRH 자료를 활용한 준주기 맥동 현상 연구 결과를 Astrophysical Journal에 발표하였다. 본 논문에서는 NoRH 17/34 GHz 영상 정보를 활용하여 태양 플레어 루프 전파 소스에서 준주기 맥동 현상을 발견하고, 이러한 맥동 현상이 바로 옆에서 상승하는 루프 구조에 의해 유발되는 시나리오를 제시하였다.

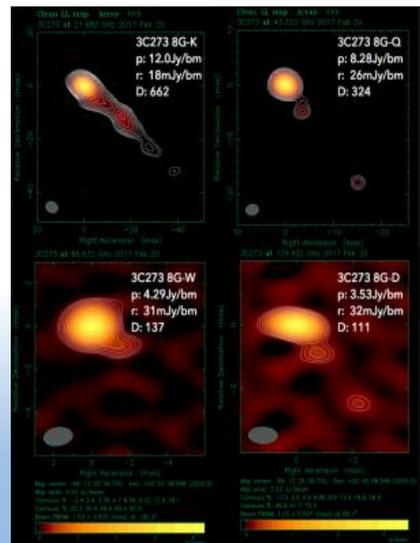


2010년부터 천문연 태양우주환경그룹에 합류하여 활발한 연구활동을 해 온 Pankaj Kumar 박사는 2017년 4월부터 미국 NASA Goddard Space Flight Center 박사후연구원으로 자리를 옮겼다. Pankaj Kurmar 박사는 2010년 인도 Aryabhata Research Institute of Observational Sciences에서 박사학위를 취득한 후 천문연에서 박사후연구원과 계약직 선임연구원으로 재직하면서 15편의 논문을 주저자로 발표하였다. 한편 UST 박사과정으로 Hongyu Liu 학생이 새로 입학하였다. Hongyu Liu 학생은 2016년에 중국 Shandong University에서 태양전파폭발에 대한 연구로 석사 학위를 취득하였다. UST 박사과정에서는 조경석 박사의 지도로 태양전파폭발과 관련된 연구를 계속 이어 갈 계획이다.

## 천문연 KVN

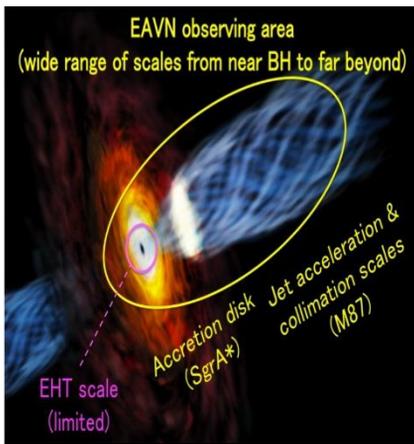
KVN은 새로 도입한 광대역 기록기 Mark6를 활용한 8Gbps (4 x 512MHz 대역)모드의 성능 검증을 마무리하였다. 이 모드는 기존 관측 모드인 1Gbps (256MHz 대역) 모드 보다 3배 정도 높은 감도를 제공한다. 또한 주파수 대역 확장으로 주파수에 따른 위상기울기로 결정되는 지연량을 더 정밀하게 결정할 수 있어서 더 정밀한 측성 관측이 가능하다. 아래 그림은 8Gbps 모드를 활용하여 22, 43, 86, 129GHz 각각에 512MHz 대역을 할당하여 얻은 동시 관측 이미지를 보여준다. 8Gbps모드는 2017년 하반기부터 공동 활용 관측도 활용할 수 있도록 공개하였다.

서울대 Sascha Trippe 교수 팀이 수행 중인 KVN 핵심연구 과제 중의 하나인 PaGAN에서는 KVN의 130GHz VLBI 편광 시험 관측을 수행하여 기기적인 효과를 보정 후 천체의 선형편광 값을 결정하는데 성공하였다. 이 관측을 통해 KVN 망원경의 기기에 의한 교차 편광 성분은 약 10%정도로 130GHz에서도 연구관측에 활용가능하다는 것을 입증하였다. 앞으로 KVN의 4개 주파수를 활용한 편광 관측을 통해 많은 흥미로운 연구 결과가 나올 것으로 기대된다.



한국과 중국, 일본의 전파망원경을 연결하는 동아시아 VLBI 관측망(EAVN)이 연구 관측을 시작하였다(아래 그림). EAVN은 2016년 성능 시험 관측을 거쳐 올해 3월에서 5월 사이에 M87과 SgrA\*에 대한 17회의 관측을 수행하였다. 이 관측 결과들은 4월 EHT-ALMA의 230GHz VLBI 관측 결과와 연계해서 22/43GHz의 거대 블랙홀 주변의 물질 강착과 제트 방출류의 연구에 대한 중요한 정보를 제공할 것으로 기대한다. 이번 EAVN 관측 캠페인에는 한국천문연구원과 일본 국립천문대가 공동운영하고 있는 KaVA와 중국 Tianma 망원경을 주축으로 한국의 세종, 중국의 Urumqi 망원경, 일본의 Takahagi, Hitachi, Kashima, Nobeyama 망원경 등 참여했다. 이 EAVN 관측 자료는 대전 상관기로 상관처리를 수행하고 있다.

Jan Wagner 박사는 2017년 5월 천문연구원을 퇴사하고, 독일 막스 프랑크 연구소로 이직하였다.



발간처\_ 한국천문학회 우주전파분과  
 발간인\_ 우주전파분과위원장 박용선  
 편집인\_ 우주전파분과위원회 총무 강현우 (Tel : 042-865-3273, e-mail : orionkhw@kasi.re.kr)

우주전파분과가입 문의\_강현우