

차세대 우주망원경 : 적외선 우주망원경의 제작과 활용

(Post Hubble space telescope : Infrared space telescope)

차승훈*, 박수중
(한국천문연구원)

초록

1990년 궤도에 진입한 허블우주망원경(이하 HST)이 수년내에 그 수명을 다하여 임무를 마치게 되면, 2007에서 2011년을 전후로 하여 미국, 일본과 유럽 연합은 각각 차세대 우주 망원경을 발사할 예정이다. 2007년 유럽연합의 Herschel, 2011년 미국의 JWST (James Webb Space Telescope), 그리고 2012년 일본의 SPICA가 차례로 발사되어 예정된 관측을 수행하게 된다. 기존의 HST가 가시광선 영역과 근적외선 영역을 주로 관측 했던 것과는 달리 이들 차세대 우주망원경들은 주로 근적외선에서 원적외선 영역까지를 관측하는 것을 주된 임무로 하고 있다. 본 연구에서는 한국천문학자들이 이들 차세대 망원경의 제작에 참여하는 부분에 대해 소개하고, 이들 망원경을 활용한 적외선 천문학, 특히 항성의 형성과 관련된 부분에 관하여 소개하고자 한다.

연구개요 1. 우주망원경에 부착될 관측 기기 제작

한국천문연구원은 차세대 적외선 우주망원경 SPICA의 국제 공동 연구를 추진하고 있다. SPICA는 3.5m 구경의 반사경을 가지고 있고 전체 망원경 시스템을 4.5 K 까지 냉각하여 적외선 관측의 효율을 최대한 높일 수 있도록 설계하고 있다. 한국에서는 SPICA 의 탑재 기기중 하나인 중적외선 Fabry-Perot 분광기를 제작하기 위해 기초 설계를 하고 있다. 기존의 분광기는 관측 시야가 좁아서 한 번에 한 천체의 관측만이 가능했지만, Fabry-Perot 분광기는 넓은 지역의 분광관측을 할 수 있어서, 초기 은하의 분포 및 별 탄생 역사를 연구할 수 있다.

연구개요 2. 우주망원경을 이용한 항성 형성의 연구

NH_3 등으로 확인되는 고밀도의 분자운은 자체 중력에 의해 수축되어 중심부에 원시 항성을 형성한다. 이때 구름이 초기에 가지고 있던 각운동량에 의해 원시 항성 주위에

는 강착 원반(accretion disc)을 형성하게 되는데, 중심부의 원시 항성은 이 강착 원반을 통해서 물질을 공급받아 새로운 항성으로 탄생하게 된다. 이렇게 초기에 만들어진 중심부의 원시 항성과 그 주변의 강착 원반의 열적, 역학적 구조와 진화를 연구하는 것은 항성 형성의 과정을 이해하는데 필수적이다. 그러나 기존의 등은 혹은 단열 에너지 방정식을 사용하는 유체역학코드로는 원시 항성과 주변 강착 원반의 열적 진화를 정확히 기술할 수 없기 때문에 좀더 사실적인 에너지 방정식을 사용하는 복사유체역학 코드를 개발하여 원시 항성과 그 주변의 강착 원반을 수치 계산하였다. 일반적으로 강착 원반의 크기는 상대적으로 매우 작고 (반경 약 1000AU이내), 또한 항성 형성 지역은 매우 멀리 떨어져 있으므로 (약 130pc 이상) 강착 원반을 직접 관측한다는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 복사유체역학코드의 수치 계산 결과로부터 SED (Spectral Energy Distribution)을 계산하고, 이를 적외선 영역에서 수행한 관측 결과와 비교해 보는 작업을 반복함으로써 항성 형성의 실제적인 모델을 만들 수 있다. 향후에 발사되어 관측에 사용될 적외선 우주 망원경들은 이런 면에서 항성 형성 연구에 매우 유용한 관측 장비라고 생각할 수 있다.

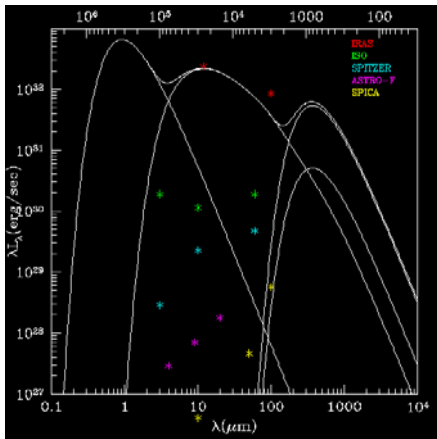


그림 1 복사유체역학코드로 계산된 원시항성과 그 주변의 강착 원반의 SED. 각각의 점들은 해당되는 적외선 우주 망원경으로 관측 가능한 한계를 표시한다.

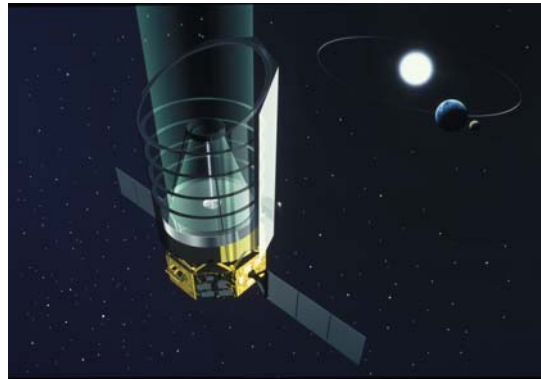


그림 3 일본에서 2012년 발사 예정인 SPICA 적외선 우주 망원경.

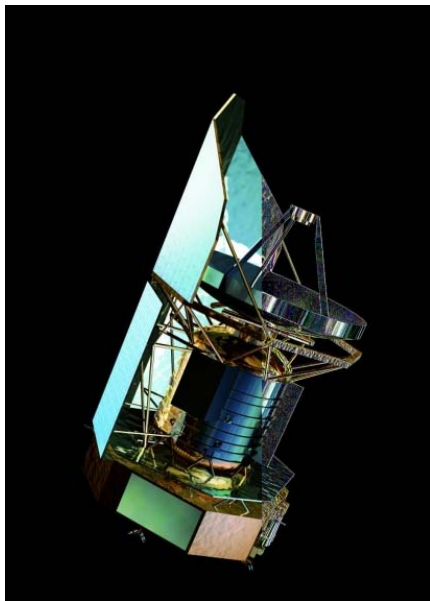


그림 2 유럽연합에서 2007년 발사 예정인 Herschel 우주 망원경.

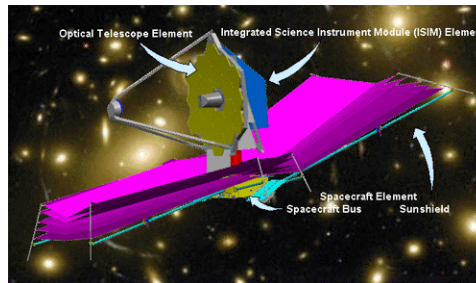


그림 4 미국에서 2011년 발사 예정인 James Webb 우주 망원경 (JWST).