

[연재기사] 대형광학망원경 개발사업 I

글: 김영수

## 대형광학망원경 개발사업의 배경

우리 연구원은 향후 중점사업으로 대형망원경 사업을 추진하고 있다. 대형광학망원경 개발사업은 향후 20년간 세계 천문우주과학의 목표이자 비전으로, 한국에서도 이 국제사업에 참여함으로써 국내 천문우주과학의 수준을 진일보시킬 수 있는 절호의 기회이다. 앞으로 대형광학망원경의 개발사업에 대해 매달 연재하고자 한다.

### ■ 대형광학망원경의 필요성과 시급성

망원경의 구경이 클수록 훨씬 어둡고 멀리 있는 천체를 관측할 수 있다. 오늘날 기술적 한계에 도전하면서 갈수록 더욱 더 큰 망원경을 만들고 있다. 광학망원경의 대형화에 불을 지핀 것은 1950년대 팔로마천문대 5m 해일망원경이 만들어지면서부터이다. 이를 기점으로 세계 각지에 4m급 망원경이 10여 대 건립되었다. 이후 한 단계 도약하여, 지난 15년 사이에 켈(Keck)의 10m 망원경 개발을 필두로 8~10m급 대형망원경이 13대나 경쟁적으로 건설되어 현재 운영 중에 있다. 한편, 우리나라는 1978년에 소백산천문대의 60cm 망원경이 설치된 이후 1996년에 설치된 보현산천문대의 1.8m 망원경이 최대 크기이다. 세계 수준과는 적어도 60년 이상 뒤쳐진 상황이다.

한편, 국내의 현대 천문우주과학은 서양보다 350여 년 뒤늦게 시작하였지만, 경제성장과 더불어 매우 빠르게 발전하여 일부 분야에서는 세계적인 수준에 도달해 있다. 지난 30년간 수퍼저널인 사이언스(Science)와 네이처(Nature)에 한국의 천문우주과학자가 발표한 논문이 19편에 달하며 이중 8편이 제1저자로서, 우리나라의 천문우주과학이 괄목할 만한 성장을 이룩하고 있다. 그러나 세계 수준의 천문우주과학을 지속적으로 접근해가기 위해서는 세계적인 연구장비, 즉 대형광학망원경의 확보는 필수적이다.

오늘날 세계적으로 추진되고 있는 대형망원경 개발사업은 미국 카네기천문대가 주도하는 GMT(Giant Magellan Telescope) 개발사업, 미국 캘리포니아공대와 캐나다의 TMT(Thirty Meter Telescope) 개발사업, 유럽천문대의 E-ELT(European Extremely Large Telescope) 개발사업이 있다. 이들 사업은 각각 25m, 30m, 42m 구경의 광학망원경을 건설하는 사업으로, 우리나라가 최첨단의 천문우주과학 분야에서 선진국들과 어깨를 나란히 하기 위해서는 현재 추진되고 있는 세계의 대형망원경 개발사업에 참여하는 것이다. 최근에 카네기천문대(OClW, The Observatories of the Carnegie Institution of Washington)에서는 우리나라가 GMT 사업에 함께 참여하기를 요청하였다.

이번에 우리나라가 GMT 사업에 참여하지 못하면 적어도 향후 20년간은 대형망원경 개발사업에 참여하기가

어려울 것으로 예상된다. 현재 GMT와 더불어 개발 중인 TMT와 E-ELT 망원경이 개발되고 나면, 일본과 중국 정도만이 대형망원경을 개발할 수 있으리라 예상된다. 일본과 중국도 20m급 망원경을 개발하려는 의도는 가지고 있으나 아직 구체적인 실행을 시작하지 못하고 있어서, 빨라야 20년 이후에 실행가능하리라 예상된다. 그래서 지금 GMT에 참여하는 것이 최선의 방안이며, 조기에 참여하는 파트너에게 지분을 더 많이 배정하는 정책을 펴고 있으므로 하루라도 빨리 참여하는 것이 많은 혜택을 받게 되어 유리하다. 천문우주과학 기술개발의 측면에서도, GMT 설계 단계에서부터 참여하는 것이 최첨단기술을 더욱 많이 확보할 수 있는 계기가 된다.

### ■ GMT 망원경 개요

마젤란(Magellan) 6.5m 망원경 2대의 개발을 주도했던 미국의 카네기천문대가 차세대의 망원경인 25m 세계 최대급 GMT(Giant Magellan Telescope) 개발에 주력하기 시작하였다. 이는 8.4m 반사경 7장을 붙여서 하나의 망원경을 만드는 것으로, 전체 구경은 25.4m이다. 광학계는 주경과 부경이 모두 오목한 그레고리안(Gregorian) 타입이고 최대 시야는 20°이다. 관측하는 파장은 가시광선에서 중적외선까지로 설계되었으며, 중적외선은 대기의 수증기량이 매우 적은 1달 정도의 기간 동안 관측이 가능하다. 관측기는 주경의 뒷부분에 설치하게 되는데, 가시광선과 적외선 영역에서 관측할 카메라와 분광기 2~3개가 1세대 관측기기로 개발될 것이다.

중력에 대응하여 주반사경을 조정하는 능동광학계(Active Optics) 뿐만 아니라 대기에 의한 상의 왜곡을 보정하기 위한 적응광학계(AO, Adaptive Optics)도 설치된다. 적응광학계는 성능을 최대한으로 올리기 위해서 LTAO(Laser Tomography AO), EXAO(Extreme AO), GLAO(Ground Layer AO) 등 다양한 AO시스템이 개발된다. 이 망원경은 세계에서 가장 좋은 관측지 중 하나인 칠레 Las Campanas 관측소에 설치될 예정으로, 이곳은 카네기천문대의 Magellan 망원경이 설치된 장소이기도 하다.

GMT 개발에는 미국과 호주가 참여하고 있으며, 한국은 아직 참관자(Observer) 자격에 머물고 있다. 미국의 파트너로는 카네기천문대를 비롯하여 Harvard 대학, Smithsonian 천문대, Arizona 대학, Texas A&M 대학, Texas Austin 대학이 참여하고 있다. 이외에 미국 과학재단(NSF)으로부터 일부 지원을 받고 있다. 호주는 호주

국립대(ANU)와 그 외의 14개 대학과 연구소로 구성된 AAL(Astronomy Australia Limited)이 참여하고 있다.

GMT는 2003년부터 이미 개발을 시작해서 A단계(phase-A) 개념설계를 이미 마쳤으며, 현재는 B단계(phase-B) 기본설계와 상세설계를 수행하고 있다. 2012년경에 제작에 들어가게 되며, 2018년에 완성하는 것을 목표로 하고 있다. 총 개발비용은 6억 달러(2009년도 기준)로 예상된다.

GMT가 완성되면 천문우주과학 분야에서 새로운 장을 열게 될 것으로 기대된다. 현재의 8~10m 망원경으로 관측하지 못하는 어둡고 멀리 있는 천체를 관측하게 될 것이므로, 새로운 발견을 많이 이룰 것이다. 또한, 최대 현안 문제 중의 하나인 암흑물질과 암흑에너지에 대한 실마리도 찾을 것으로 기대된다. 이로써 우리는 우주에 대해 한 단계 더 깊게 이해하게 되어 인류와 우주의 미래에 기여하게 될 것이다.

### ■ 우리나라의 참여 방안

우리나라는 우리 연구원이 주축이 되어 GMT 개발에 참여하고자 한다. 현재 GMT 개발 지분의 10%를 참여할 계획으로 있으며, 이는 관측시간으로 환산하면 1년에 약 30일에 해당된다. 이렇게 GMT 개발에 참여하여 관측시간을 확보함으로써, 세계적인 선도 과학연구를 수행할 여건이 마련될 것으로 예상된다. 또한, 망원경의 부경, 기계구조부, 코팅기 등 우리나라에서 개발 및 제작이 가능한 부분은 산·학·연을 총동원하여 최대한 국내에서 제작하도록 추진할 예정이다. 최첨단 광학기술인 적응광학계 기술도 습득하고자 한다. 이를 위해서 관련 산·학·연이 모두 포함되는 (가칭)대형망원경사업단을 구성하여 조직적이고 유기적으로 활동하고자 한다. 현재 정부에 사업신청을 하였으며, 심의 중에 있다. 최종적으로 국회에서 예산 승인이 나면 내년부터 본격적으로 GMT 개발에 참여하게 된다.



▶ 세계의 대형망원경 현황. 4m급 망원경 이후에 세계적으로 8~10m 망원경 10여 대가 현재 운영되고 있다.