

우주망원경으로 더 멀리, 더 자세히

심 채 경

한국천문연구원 선임연구원



우주를 처음 만난 것은 과학 잡지에 실린 성운과 성단, 은하의 사진이었다. 20세기 막바지, 허블 우주망원경이 지구 밖으로 나가서 찍어 보낸 화려한 우주 사진이다. 과학 잡지는 허블 사진을 여러 장에 걸쳐 큼지막하게 싣거나 아예 포스터로 만들어 별책부록으로 끼워주기도 했다. 지구 밖 어딘가에 고양이 눈을 닮은 성운이나 솜브레로 모자를 닮은 은하가, 불꽃이 양쪽으로 격렬하게 퍼져나가는 모양의 나비 성운이 존재함을 알게 된다는 것은, 바라보는 것만으로도 이유를 모르게 뭉클해지는 사진을 바라본다는 것은, 호기심이 많은 젊은이나 밤하늘 따위 잊고 지낸 지 오래인 어른에게도 새로운 감격을 안겨주었다.

망원경을 지구 밖에 가져다 둔 것은 더 멀리, 더 자세히 보기 위함이다. 지상에서는 아무리 좋은 망원경으로 보아도 별빛이 제멋대로 움직인다. 지구 대기를 이루는 수많은 입자를 만나며 이리저리 굴절되기 때문이다. 음료수가 든 컵에 꽂아 둔 빨대가 꺾여 보이는 것처럼. 그런데 대기는 컵 속 음료수처럼 균질하지 않다. 고도에 따라 물질의 분포가 다르고, 그에 더해 온도, 압력 등의 환경도 바뀐다. 어디 그뿐인가. 대기는 끊임없이 생동한다. 바람이 불고, 구름이 피어나고, 비가 내리고, 기단이 이동한다. 그러다 보니 지구 대기를 통과하는 동안 별빛은 하릴없이 흔들리는 것이다.

우주 관측을 방해하는 대기의 악역은 그것으로 끝나지 않는다. 대기 중의 기체는 여러 과정에서 빛을 흡수한다. 가시광선과 적외선, 전파 영역의 일부만 통과할 수 있을 뿐, 빛이라는 전자기파 복사의 파장 전체를 생각하면 지구 대기 때문에 놓치는 부분이 많다. 지구에서 우주를 관측할 수 있는 일부의 파장 영역을 '대기의 창'이라 부르는데, 이 창도 날씨의 변덕에 따라 열리고 닫히기를 반복한다. 이러한 여러 가지 이유로 천문학자들은 망원경을 지구 대기권 밖에 올려두고 싶어 한다.

허블은 구경이 2.4 m나 되는 거대한 망원경이다. 망원경 시스템 전체의 크기는 너비 42m, 길이 13.2m에



허블 우주망원경으로 누구도 보지 못했던 놀라운 우주 사진이 지구로 전송되기 시작했다.

(사진=NASA)

“

망원경을 지구 밖에 가져다 둔 것은 더 멀리, 더 자세히 보기 위함이다.

”

달한다. 대학가의 흔한 자취방보다 클 수도 있다. 이렇게 거대한 관측 기기를 우주에 올려두는 데에는 큰 비용이 발생한다. 그러나 우주라는 거대한 자연을 더 멀리, 더 자세히 탐구하기 위한 비용, 그리고 우주에 망원경을 띄워 두겠다는 어처구니 없어 보이는 목표를 실현해 내는 과정에서 과학·기술의 수준을 한 단계 끌어올리는 데에 드는 비용으로는 제법 치를만하다.

허블 우주망원경은 1990년 디스커버리 우주왕복선에 실려 지구 저궤도로 발사되었다. 그러나 망원경의 성능은 예상했던 기준을 만족하지 못했고, '93년에야 대대적인 정비를 통해 광학계를 수정해 본래의 목표치를 달성할 수 있었다. 이때껏 누구도 보지 못했던 놀라운 우주 사진이 지구로 전송되기 시작한 것도 이때부터였다. 감명받은 청소년들은 이메일 주소나 아이디를 정할 때 은하나 성운·성단의 이름을 사용하기도 하고, 우주를 보는 게 직업이 되면 어떨까 하며 천문학자라는 꿈의 새싹을 새삼 키워보기도 했다.

21세기 들어 허블은 '딥 필드(Deep Field)', '울트라 딥 필드(Ultra Deep Field)' 등 멀리 있는 우주를 관측하는 임무도 수행했다. 밤하늘에서 이전까지 관측으로는

텅 비어 있는 듯 보였던 영역을 수일에 걸쳐 자세히 관측했더니 칠층 같이 어두운 공간처럼 보이는 방향에도 수많은 외부 은하가 있다는 것을 알게 됐다. 멀리 있어 그 빛이 우리에게 와 닿기까지 희미해져 잘 보이지 않았을 뿐, 이러한 관측으로부터 초기 우주의 환경을 조금 더 잘 유추해볼 수 있게 됐다.

영화 <그래비티>에서 산드라 블록이 분한 라이언 스톤 박사는 우주를 유영하던 중 예기치 못한 우주 물체 파편들과 충돌하며 고난을 겪는다. 이때 스톤 박사와 동료들이 하고 있던 일이 바로 허블 우주망원경을 수리하는 임무였다. 실제로 허블 우주망원경은 초기의 광학계 수정 외에도 사람이 직접 방문하는 수리 및 업그레이드 과정을 수차례 거치며 30여 년간 활약해왔다. 미항공우주국(NASA)에서는 가능하면 앞으로도 10~20여 년간 허블 우주망원경을 계속 활용한다는 계획이다. 잘 관리하며 오래 사용하는 것은 좋지만, 그 사이에 지구의 과학 기술 수준은 한층 높아졌고, 차세대 우주망원경을 향한 열망이 싹트며 새로운 기기를 도입하게 되었다.

이달 말, 허블 우주망원경보다 더 멀리 더 자세히 우주를 들여다볼 제임스 웹 우주망원경이 임무에

나선다. 반사경의 지름만 6.4 m에 달한다. 허블의 2.5배 수준이다. 활동할 영역도 다르다. 인공위성처럼 지구 근처 궤도를 도는 허블과는 달리, 제임스 웹은 달보다 훨씬 더 멀리까지 갈 예정이다. 지구에서 150만 km 떨어져 있는, L2 라그랑주점 주변의 궤도에 머무르며 지구와 함께 태양 주위를 공전하게 된다. 태양과 지구의 중력이 나뉘는 균형을 이루며 중력적으로 안정적인 장소 중 하나다. 지구에서 보기에 망원경이 비슷한 자리에 머물러 있고, 먼 거리에도 불구하고 비교적 통신이 원활하다는 장점이 있다.

너무 먼 거리 탓에, 제임스 웹에 문제가 생긴다면 허블처럼 사람이 직접 망원경을 방문해 수리하는 것은 쉽지 않을 것이다. 이 때문에 더욱 정교하게 설계되었다. 이제 남은 것은 무사히 제 위치에 도달한 뒤 정해진 시나리오대로 한 치의 오차도 없이 작동을 시작하는 일이다. 이 모든 일은 허블 우주망원경을 만들고 운용해 본 경험을 기반으로 한다. 그야말로 우주적 청출어람이다. 인류를 위한 또 하나의 눈이 되어 먼 길을 떠나는 제임스 웹 우주망원경의 여정이 안녕하기를, 그래서 21세기의 인류에게 우주의 새로운 모습을 열어 보여주기를 기다려본다.