Dawn 탐사선이 밝힌 왜소행성 세레스의 얼음

작성 : 한국항공우주연구원 배종희 (선임연구원)

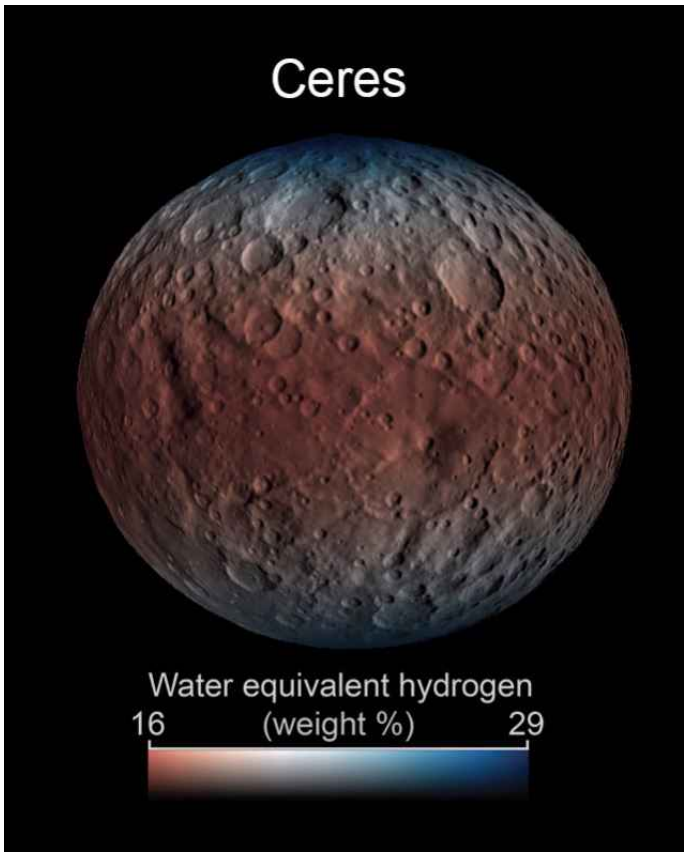
2007년 발사된 NASA의 Dawn 탐사선은 2015년 왜소행성 “세레스 (Ceres)” 궤도로 진입하였다. Dawn은 NASA의 discovery program의 미션으로, 2011~2012년에 행성 베스타 (Vesta) 궤도에 진입하여 행성탐사를 하였고 현재 세레스 궤도에 진입하여 행성탐사 임무를 수행하고 있다. Dawn의 목표는 화성과 목성 사이에 위치하는 소행성 벨트에 있는 베스타와 세레스 행성의 형성 초기 조건과 과정을 밝혀, 태양계 형성에 대해 연구하는 것이다.

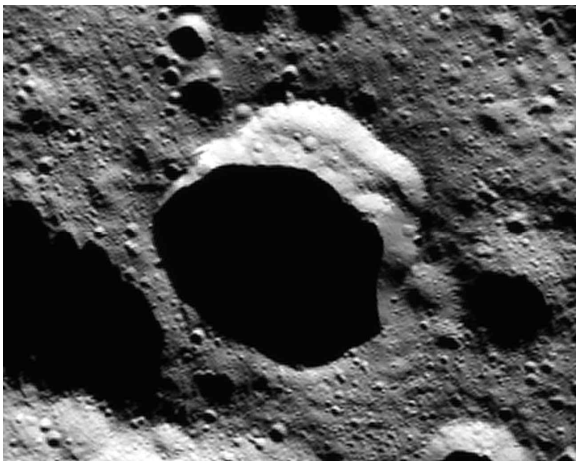
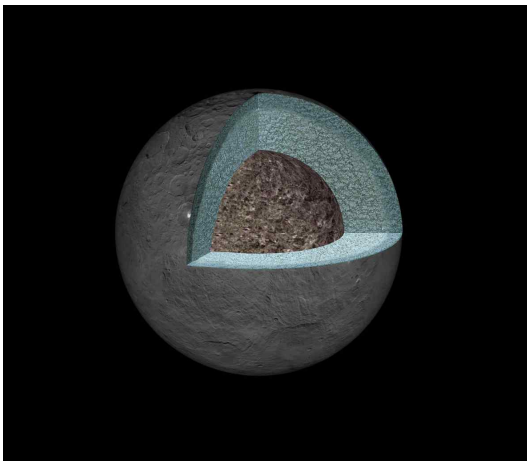
소행성 벨트에서 가장 큰 왜소행성인 세레스를 처음 접하면 얼음이 존재하는 것처럼 보이지 않는다. 하지만 세레스 표면 얼음에 대한 두 가지의 뚜렷한 증거가 지난 샌프란시스코에서 열린 2016 American Geophysical Union에서 제시되었다. NASA Dawn의 과학자들은 최근 연구에서 세레스 형성 초기에 얼음이 암석과 분리되어, 얼음이 풍부한 지각층이 형성되었다고 밝혔다. 또한 이러한 연구를 통해 과거 물이 풍부한 행성을 발견함으로써 초기 태양계에 생명체가 존재할 수 있는 행성의 단서를 찾을 수 있다고 하였다.

세레스의 최상위 표면은 수소가 풍부하고, 중위도에서 고위도까지 더 높은 농도의 수소가 존재하고 있다. 이는 Science 저널에 실린 얼음의 넓은 범위와 일치한다. Dawn의 감마선 및 중성자 검출기인 GRaND 개발자인 Thomas Prettyman은 세레스에는 얼음이 몇 개의 분화구에만 존재하는 것이 아니라 위도가 높은 곳 어디든 얼음이 존재한다고 하였다. 과학자들은 세레스의 표면에서 수소, 철 및 칼륨의 농도를 알아보기 위해 GRaND를 사용하였고, 이를 통해 고체의 얼음층이 아니라 암석과 얼음이 혼합되어 있을 가능성이 높음을 밝혔다. 이러한 결과는 소행성 벨트의 다른 소행성 표면에서 물 얼음이 존재할 수 있음을 나타낸다. 이와 더불어 세레스의 철, 수소, 칼륨 및 탄소의 농도는 세레스 표면의 화학적 분포가 세레스 내부의 액체 물에 의해 변경되었다는 증거를 나타낸다. 과학자들은 세레스 내부의 방사선 원소가 붕괴되며 열이 발생하게 되고, 이 과정에서 세레스 내부는 암석으로, 외부는 얼음으로 분리되어 세레스 표면과 내부의 화학적 조성 차이가 나타난다고 하였다.

또 다른 연구는 세레스의 북반구에 있는 크레이터에 초점을 두고 있다. 태양계 연구소인 Max Planck Institute의 Thomas Platz는 세레스 북반구에 있는 항상 그림자가 있는 크레이터에 초점을 두어 연구하였다. 이를 통해 영하 260도보다 온도가 낮은 춥고 어두운 크레이터에 수십억 년 동안 증기가 되지 못한 얼음이 있음을 밝혔고, Dawn의 적외선 분광계에 의해 얼음의 존재를 확인하였다. 이것은 물 얼음이 세레스의 춥고 어두운 크레이터에 저장될 수 있음을 나타낸다.

현재 Dawn 탐사선은 2016년 7월에 정상 임무 이후 extended mission phase를 시작하였고, 현재 세레스를 중심으로 7,200 km 이상 떨어진 타원궤도를 돌고 있다.



〈자료 : http://www.jpl.nasa.gov/spaceimages〉

※ 이 글은 아래 링크의 기사를 참조하여 작성하였습니다.
http://dawn.jpl.nasa.gov/mission
http://www.nasa.gov/dawn
http://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=6703