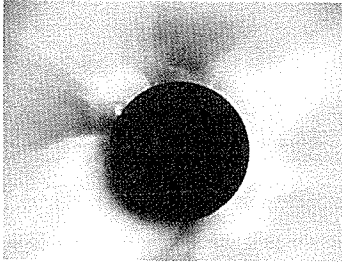


# 태양 코로나에 1억도 산소이온



작년 12월에 미 항공우주국(NASA)과 유럽우주국(ESA)은 12억달러의 비용을 들여 공동으로 태양탐사위성 소호(SOHO)를 발사했다. 이 위성은 현재 태양 방향으로 지구에서 1백50만

km 떨어진 지점인 L1 라그랑주점에 위치하고 있다. 이 지점은 지구와 태양의 중력이 평형을 이루는 곳이다. 최근 소호의 자외선 코로나그래프 분광기(UVCS)가 관측한 데이터를 분석한 연구팀이 태양의 가장 바깥쪽 대기에서 1억도의 높은 온도를 가진 산소 이온을 발견했다고 발표해서 관심을 끌고 있다. 태양 주위에는 희박한 밀도의 이온화된 기체로 이루어진 가스구(球), 즉 코로나(corona)가 있는데, 코로나 기체는 대체로 높은 온도를 가지고 있으나 이번에 측정된 온도는 종래 알려진 온도보다 수십배나 더 높은 것이다.

더 흥미있는 사실은 이 높은 온도의 가스가 코로나 구멍(corona hole)이라 불리는 저온 지점에서 발견되었다는 것이다. 이 지역은 태양의 자력선(磁力線)이 구부러져서 아치를 이루면서 태양의 표면으로 다시 들어가는 대신 우주 공간으로 바로 뻗치는 영역이다. 이번 초고온의 산소 발견이 오랫동안 신비에 쌓여 있던 태양 대기의 온도 문제를 해결해 줄 수 있을 것으로 학자들은 생각하고 있다. 태양의 표면 온도는 6천도에 불과한데 표면에서 멀리 떨어진 코로나의 온도가 수백만도로 높게 나타나는 것이 수수께끼로 되어 있었다. 코로나의 온도 분포를 지상에서는 상세히 밝힐 수 없다. 그 이유는 수소와 산소의 이온과 같은 원소들이 방출하는 밝은 스펙트럼선들이 대부분 자외선 파장을 가지고 있어 이들이 지구 대기에 의해서 흡수되기 때문이다. 소호가 자

외선 측정장치를 싣고 우주로 올라간 것도 이러한 이유에서이다.

이 측정장치는 태양면을 가려서 인공적으로 일식과 같은 현상을 만들어 태양 반경의 수배까지 밖으로 뻗친 코로나의 자외선 스펙트럼 선을 관측하고 분석할 수 있게 했다. 선을 방출하는 이온의 온도는 이온이 관측자의 시선 방향으로 움직이는 정도에 따라 넓어지는 선폭의 도플러(Doppler)이동 정도를 측정해서 결정했다. 태양 반경의 0.9배에서 온도는 1억도에 이르지만 이것도 최고의 값은 아니었다. 태양 코로나의 이렇게 높은 온도를 설명하는 이론은 그동안 몇가지가 소개되었다. 그 첫번째가 미국 아이오와대학의 잭 스키타가 제안한 이론으로 코로나의 온도를 높여주는 것은 중력으로서 중력이 온도가 낮은 입자들을 표면 근처에 잡아두고 뜨거운 입자를 더 먼 코로나로 도망가게 한다는 일종의 필터 메커니즘이다. 그래서 산소가 수소보다 더 높은 온도를 갖는다는 것이다.

두번째의 이론은 독일 막스프랑크연구소의 이안 엑스포드와 제임스 맥켄지에 의해서 개발된 것으로 태양 표면 근처에서 생겨나는 자기유체역학파동이라 불리는 파동이 자력선 주위를 선회하는 입자에 에너지를 공급한다는 것이다. 그러한 파동은 낮은 주파수에서 더 강해진다. 엑스포드는 “뜨겁고 무거운 입자는 오랫동안 우리가 기대했던 것이다”라고 이번의 발견이 당연하다고 말하고 있다. 이 두가지 이론 모두가 가열효과는 밀도가 높고 더 밝은 영역에서보다 코로나 홀에서 더 높을 것이라 예언하고 있다. 어느 이론이 맞는지는 아직 증명되지 않고 있다. 이번의 새로운 발견으로 뜨거운 태양 코로나의 신비가 벗겨질 것으로 기대된다. ①7



閔 英 基

〈경희대 자연과학대 우주과학과 교수 / 본지 편집위원〉