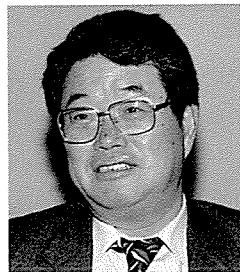


목성과 슈메이커 - 레비 혜성의 충돌

# 우주관측사상 최대의 우주쇼

그 眞相과 충돌이 남긴 의문들



閔 英 基

〈경희대 자연대 교수/본지 편집위원〉

## 21개의 파편 잇달아 충돌

우주 관측사상 최대의 우주쇼 또는 1천만년에 한번 일어날 정도로 드문 천체 현상이라 일컬어져서 세계인의 관심을 끌었던 목성과 슈메이커-레비9 혜성 충돌은 천문학자들이 예측했던대로 일어났다. 우리나라 시간으로 7월 17일 오전 4시59분경에 첫번째 충돌이 일어난 후 22일 오후 4시55분 마지막 파편이 충돌하기까지 17일에 4개, 18일에 3개, 19일에 3개, 20일에 3개, 21일에 3개, 그리고 22일에 5개 등 총 21개의 파편이 6일 동안 충돌했다.

이들의 충돌이 목성 표면에 남긴 흔적은 세계 각국의 천문대에서 사진으로 촬영된 후 보도매체를 통해서 발표되어 일반인들에게도 우주의 신비를 만끽하게 했다. 만약 이것이 지구에서 일어났다면 인류의 운명은 어떻게 되었을까 하는 공포심에서 이번의 충돌은 모든 사람들의 비상한 관심거리가 됐다. 6천5백만년전에 공룡이 지구에서 사라지게 된 원인도 지구와 혜성의 충돌에 있었을 것으로 추정되고 있어 이번 충

돌에 대한 우리의 관심은 남다른바가 있었다.

## 혜성, 작년 3월에 첫 발견

슈메이커-레비 혜성은 작년 3월24일 미국의 슈메이커부부와 레비에 의해서 팔로마천문대의 망원경을 통해 처녀자리 부근에서 발견되었다. 이들 팀은 지금까지 모두 9개의 혜성을 찾아내어 이 혜성에다 슈메이커-레비9라는 이름을 붙였다. 국제천문연맹(IAU)은 이 혜성을 1993년에 5번째(알파벳 e)로 보고된 것이란 뜻에서 「슈메이커-레비 1993e」로 공식 명명했다. 주로 얼음 덩어리로 구성된 이 혜성은 92년 7월8일 목성에 12만km 가까이 접근했을 때 목성의 중력에 의해서 직경이 1km에서 4km에 이르는 21개의 덩어리로 쪼개진 후, 이 덩어리들이 늘어서서 염주 모양을 이루었다. 이 혜성의 전체 길이는 지난 5월말에 1백38만4천km였고 충돌시에는 4백90만7천7백km에 이르렀다.

목성은 태양으로부터 다섯번째 행성으로 주로 수소와 헬륨으로 이루어져 있다. 목성은 태양계의 아홉개 행성중

에서 가장 큰 것으로 부피가 지구의 1천3백20배, 질량이 3백18배, 지름이 11배나 된다. 목성은 가장 바깥쪽에 얇은 수소와 헬륨의 대기층을 가지고 있다. 목성의 대기에서는 암모니아와 메탄과 같은 복합 화학분자도 발견되었다.

대기의 안쪽에는 액체 상태의 수소와 금속성의 수소로 구성된 두터운 층이 있다. 목성의 중심부에는 지구의 구성 물질과 같은 철과 암석으로 이루어진 중심핵도 존재한다. 목성의 표면은 여러 가지 색깔과 명암으로 뒤얽힌 험란한 모습을 하고 있다. 밝고 어두운 띠가 있는가 하면 사람의 눈모습을 하고 지구가 세계는 들어갈만큼 큰 대적반(大赤斑)이 있고, 수없이 많은 태풍과 같은 소용돌이가 표면을 덮고 있다. 목성에서는 초속 1백km 이상의 강풍도 불고 있다.

수년전 목성을 탐사한 보이저우주선들은 여러 개의 새로운 위성과 가는 고리를 새로 발견했다. 목성에는 밝게 보이는 갈릴레오 위성 네개를 포함해서 모두 16개의 위성이 있는 것으로 현재 알려져 있다. 슈메이커-레비9 혜성은 초속 60km (시속 21만6천km)의 속도

로 첫번째 조각인 A조각으로부터 마지막의 21번째인 W조각까지 차례로 목성과 충돌했다. 그러나 충돌 지점이 목성의 뒷면이어서 충돌 현상은 지구에서 직접 보이지 않고, 충돌 2시간 후 이 지점이 지구를 향하게 될 때에나 관측이 가능했다.

### 바늘로 사과 찌른 정도 흔적

목성의 크기 때문에 이러한 혜성 충돌로는 목성에 큰 변화가 일어나지는 않지만 목성의 대기는 크게 교란될 수 있다. 천문학자들은 이 충돌을 21개의 바늘로 사과를 찌르는 것에 비유하기도 했다. 혜성이 목성과 충돌하면 상상을 초월하는 섬광과 버섯구름을 동반한 폭발이 일어나서 1메가톤급 수소폭탄 1천만개의 위력이 나올 것으로 예측했다. 그 때 생기는 섬광의 최대치는 히로시마 원폭의 14억배나 되고 이 섬광이 목성 주위를 돌고 있는 위성에 반사되어 이를 지구에서도 관측할 수 있을 것으로 학자들은 예측했다.

충돌 때 목성은 지구에서 6억2천km의 거리에 있었고 해가 진 후 머리위에서 남쪽 하늘에 가장 밝게 보이는 별이었다. 그러나 이번의 충돌은 지구에서 보이지 않는 목성의 후면에서 일어났기 때문에 과학자들은 작년에 수리가 완료된 허블우주망원경과 현재 목성을 향해 항진하고 있는 갈릴레오우주선, 태양계를 벗어나고 있는 보이저 2호우주선, 그리고 태양에 접근중인 울리시스우주선을 활용해서 충돌 장면을 직접 모니터할 수 있도록 했다.

17일 새벽에 일어난 첫번째인 A파편

의 충돌이 스페인의 칼라 알토천문대에서 지름 3.5m 적외선망원경으로 한국 시간 새벽 5시18분에 최초로 관측되었다. 충돌시 발생한 불꽃의 영향으로 목성의 오른쪽 아래에 지구 크기 반 정도의 검게 파인 흔적이 나타났다. 이 충돌의 흔적은 칠레 북부 라실라천문대와 남아프리카공화국 서덜랜드천문대에서도 포착됐다. 충돌시 발생한 버섯구름과 화염이 1천9백km나 치솟았다. 그러나 이 충돌은 국내에서는 관측되지 않았다.

이번 충돌의 하이라이트는 18일 오후 4시30분에 일어났던 G조각의 7번째 충돌이었다. 지구 주위 궤도를 돌고 있는 미 항공우주국의 허블망원경이 잡은 이 충돌 장면에는 목성의 왼쪽 아랫 부분에 충돌에 의해서 생긴 밝은 불기둥이 내뿜어지고 있어 하나의 아름다운 보석 반지를 연상케 했다.

그 폭발력은 6백만 메가톤급이었고 불꽃은 목성의 구름 위 2천2백km까지 치솟았다. 또한 이 충돌이 목성 표면에 지구보다 훨씬 큰 거대한 구덩이를 만든 것으로 확인됐다. 이 충돌을 지켜본 슈메이커-레비 혜성의 공동 발견자인 유진 슈메이커는 “이 파편이 지구에 떨어졌다면 인류 역사상 가장 참혹한 재앙을 초래했을 것”이라고 흥분하기도 했다. 이 7번째의 충돌은 우리나라에서도 천문대를 비롯해서 경희대와 연세대 등의 망원경에 포착되기도 했다.

이번에 일어난 목성과 혜성의 충돌은 천문학자들로 하여금 그들이 그동안 목성에 대해서 가져왔던 생각을 바꾸게 만들고 있다. 예를 들어 첫번째 충돌에서 목성 표면에 남겨진 뚜렷한 흔적은

목성 표면에 있는 신비스런 반영구적인 무늬들의 기원을 설명해 줄 수 있을 것으로 기대되고 있다. “우리는 목성의 대적반이 어떻게 형성되었는지 알지 못한다. 그러나 그 형성에 이번과 같은 충돌이 개재되었을 가능성이 많다”라고 미국 우주망원경연구소의 할 위버박사는 말하고 있다.

### 혜성이나 소행성이나 의문

그러나 이번의 충돌은 여러 가지 의문을 제기하고 있기도 하다. 그 첫째가 슈메이커-레비가 진실로 혜성이나 그렇지 않으면 소행성이나 하는 문제이다. 혜성은 주로 얼음, 암석, 그리고 먼지로 이루어져 있고, 쉽게 증발해서 핵 주위에 헤일로라 불리는 가스의 무리와 꼬리를 형성하는 이산화탄소도 포함하고 있다. 그래서 슈메이커-레비가 충돌한 목성의 지점들의 화학조성을 조사하는 과학자들은 얼음의 혜성이 증발했을 때 생기는 물과 산소의 증거를 찾을 수 있을 것으로 생각했다. 그러나 미확인 보고 말고는 이러한 물질은 발견되지 않고 대신 암모니아, 황화수소, 그리고 황의 가스만이 발견됐을 뿐이다.

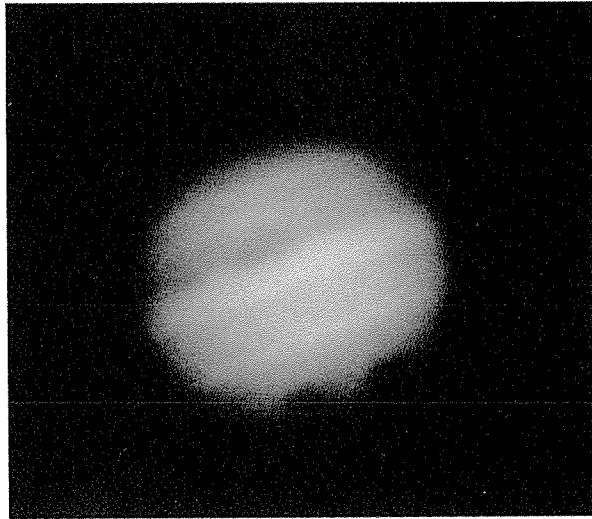
소행성은 혜성보다 많은 암석을 포함하고 있다. 그럼에도 불구하고 소행성들도 주로 먼지로 이루어진 헤일로와 꼬리를 가질 수 있다. “슈메이커-레비가 혜성이라는 유일한 증거는 이 혜성이 여러 개로 부서졌는데 우리가 소행성이 부서지는 것은 본 일이 없다는 사실이다. 그러나 이것이 영성하게 뭉친 소행성일 수도 있다”라고 우주망원경연구소의 할 위버박사는 말하고 있다. 그러나 이 혜성

발견자인 슈메이커 부부와 레비는 혜성은 그 모습에서 확실히 구별될 수 있다고 지적한다. “혜성은 뿌연 별과 같은 모습에 꼬리를 가지고 있다. 그 어떤 천문학자도 슈메이커-레비는 혜성이라고 말할 것이다. 이것은 분명히 혜성이다”라고 그들은 주장하고 있다.

충돌 지점에 물이 없다는 사실은 이 혜성의 파편이 목성의 대기를 침투하기 전에 폭발했음을 의미한다. 이론천문학자들은 “우리에게 보이는 구름 상층부에서 95km 밑에는 물의 구름층이 있고 이 물의 층 밑으로 약 50km 되는 곳에는 암모니아, 황화수소, 황의 화합물 등으로 이루어진 구름이 있을 것으로 생각된다. 충돌시 물이 솟구쳐 오르지 않았으므로 폭발은 황으로 이루어진 층에서 일어났을 가능성이 높다. 만약 과학자들이 목성에서 황이 솟구쳐 오르는 것을 확인한다면 이는 주요 발견이 될 것이다. 그 이유는 목성의 표면의 색깔이 다양하게 보이는 것은 황때문이라고 믿고 있으나 황을 발견하지는 못했기 때문이다”라고 설명하고 있기도 하다.

### 어두운 충돌지점도 의문

또한 아무도 왜 충돌 지점들이 상당히 어둡게 보이는지 그 이유를 알지 못하고 있다. 이 문제는 현재 신비한 일로 남아 있고 이것이 풀리려면 앞으로 수 개월이 걸릴 것이다. 그러나 목성 표면의 줄무늬를 이 어두운 점을 통해서 볼 수 있다는 사실로 미루어 이들이 목성 대기의 아주 높은 상층부에 있는 것은 명백하다. 첫번째 충돌로 생긴 흔적이 빠르게 퍼져 나갔기 때문에 이



◇경희대학교 천문대(수원)의 구경 30인치(76cm) 망원경으로 촬영한 목성. 촬영시간은 94년 7월20일 20시 47분 32초로 R필터를 사용했다. 사진의 아래에 보이는 두개의 큰 검은 점들이 충돌흔적이다.

번 충돌이 목성 구름의 상층부에서 이 바람을 연구할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다.

또한 이번 충돌로 생긴 지진파의 증거도 관측되었다. 지진파가 목성의 하층 수천km에 있는 짙은 액체수소층을 통과해서 표면으로 반사되어 목성 크기의 반에 해당하는 고리를 형성했다. 이러한 파동은 목성의 내부구조를 알아내는데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 충돌로 만들어진 점들은 결국에는 모두 지워져버릴 것이다. 그러나 현재로서는 어떤 영구한 변화가 남게 될지는 판단하기에 너무 이르다. 아직도 거의 같은 장소를 때린 4개의 파편이 대기를 교란시켜서 대적반과 같은 영구적인 태풍을 만들어 낼 가능성도 배제할 수 없다.

### 남은 파편 9월까지 충돌

충돌이 이번으로 끝나지 않았을 가능성도 있다. 미 항공우주국(NASA)의 제트추진연구소 이론과학자들은 “슈메이커-레비의 컴퓨터 모형 계산으로부터 이번의 21개의 파편 말고도 뒤로쳐진

잔 파편들이 더 있을 것”이라고 주장하고 있다. 이 파편들은 목성과 9월까지 충돌을 계속할 것이다. 이들은 이번의 충돌과는 달리 우리가 볼 수 있는 목성의 전면에 부딪힐 것이기 때문에 충돌 장면을 직접 볼 수도 있게 될 것이다.

이번의 목성과 슈메이커-레비 혜성 충돌은 현대천문학이 탄생된 이래 처음 있었던 일로 지상과 우주에 있는 망원경들에 의해서 많은 관측이 이루어졌다. 이러한 관측 결과가 분석되려면 앞으로 상당한 시일이 소요될 것이지만, 과학자들은 이번의 관측 결과로부터 충돌 흔적이 얼마나 지속될 것인가? 슈메이커-레비가 정말 혜성인가?

충돌 흔적이 나타나지 않은 B, F, U, V 등의 파편은 어떻게 된 것인가? 파편들이 목성 내부로 얼마나 깊이 침투했으며 그들이 목성 내부의 수증기층까지 침투했는가? 등의 해답을 찾아내게 될 것이다. 이러한 해답으로부터 과학자들은 목성의 구조와 화학 조성에 관한 여러 가지 의문을 풀 수 있을 것으로 기대하고 있다. **57**