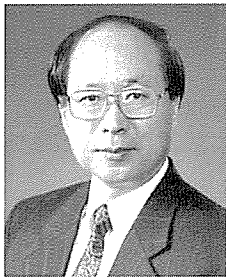


벗겨지는 火星의 신비

화성에는 과연 생명체가 존재하는가. 지프형 탐사로봇 소저너가 화성표면의 토양샘플을 분석해서 지구로 알려줌으로써 화성의 신비가 점차 풀려지고 있다. NASA는 늦어도 2018년까지는 인간의 화성착륙을 목표로 탐사작업을 계속하고 있다.



李光榮

(과학평론가/ 본지 편집위원)

화성의 신비가 속속 벗겨지고 있다. 지난 7월4일 미국 독립기념일에 맞춰 화성표면에 사뿐히 내려앉은 패스파인더(Pathfinder : 개척자)는 과거 화성에 홍수가 날 정도로 물이 많았다는 사실을 밝혔는가 하면 지프형 탐사로봇 소저너(Sojourner : 거류자)가 화성표면의 토양 샘플을 분석해서 지구로 알려줌으로써 화성 생명체에 대한 많은 단서를 제공했다. 화성에 과거 생명체가 있었는지 아니면 지금도 지하에 미생물형태의 생명체가 존재하는지는 앞으로 더 두고 연구해야 할 일이지만 화성은 이제 더 이상 신비의 별이 아니다. 인간이 만든 로봇 소저너가 화성표면을 활보하며 화성

의 이곳 저곳을 들춰 보았고 생생한 화성표면의 모습을 TV를 통해 전 인류에게 드러내 보인 것이다.

탐사로봇, 화성토양 분석

무게 11.5kg, 전자레인지 크기의 소저너는 지난 7월5일 화성표면에 첫 바퀴를 내린 뒤 앞에 있던 작은 돌맹이 위를 사뿐히 넘어 6개의 바퀴로 지표면 위를 이동하며 작업을 했다. 2천5백만달러를 들여 제작한 첨단 로봇탐사장치 소저너는 초당 1cm의 속도로 반경 20m 이내를 돌아다니며 카메라 3대와 특수장비를 이용해서 화성의 대기조성상태를 비롯해서 광물성분 등을 수집, 분석했고 결과를 지구로 보내왔다.

자료를 분석한 미 항공우주국(NASA) 제트추진연구소(JPL)의 로널드 그릴리연구원은 전송사진 분석결과 “화성에는 여러 차례 홍수가 있었다. 패스파인더가 착륙한 아레스 벨리스평원에는 물에 의해 운반된 수많은 둥근 돌이 있고 돌들이 거대한 물길에 휩쓸려 한 방향으로 쓸려있었다. 구렁에도 오랫동안의 퇴적과 침식에 의해 형성된 단구로 보이는 여러 겹의 층이 있다. 이는

물의 작용이 있었음을 보여주는 보다 확실한 증거다”라고 설명했다. NASA는 앞으로 이들 자료를 두고 두고 연구해서 화성의 신비를 보다 많이 벗겨갈 것이다.

화성에 쏠린 인간의 관심은 무척 오래되었다. 화성은 태양의 네번째 행성으로 지구 바로 바깥을 돌고 있다. 화성은 그 색깔이 붉기 때문에 동서양 모두에서 불, 죽음, 질병, 전쟁 등 공포의 상징이었다. 동양에서는 이 행성을 ‘불의 행성’ 즉 화성(火星)이라 불렀고 서양에서는 전쟁의 신(神)인 마르스(Mars)의 이름을 붙였다.

1877년 화성 대접근때 이탈리아의 스키야펠리는 화성 표면에서 직선의 줄무늬를 발견했다. 스키야펠리는 이를 ‘물길’이란 뜻을 갖는 이탈리아어인 카날리(canali)라 불렀다. 이것이 후에 운하(運河)란 뜻을 가진 캐널(canal)로 번역되면서 화성에 인공 운하가 있을 것이라는 추측을 널리 퍼뜨리게 하였다.

화성의 고등생물설은 이로부터 몇 년 후 미국의 로웰이 아리조나주 플렉스테프에 로웰천문대를 세우고 화성을 집중 관측해서 화성의 운하도를 발표하면서부터였다. 화성인에 대한 생각은 영국의 웰스가 공상과학소설에서 머리가 크고 다리가 여섯개 달린 화성인을 등장시켜 지구를 침략하는 내용을 담음으로써 사람들의 관심을 한층 높였다. 그래서 어떤 사람은 시베리아에 거대한 삼각형과 사각형 모양의 구덩이를 파고 기름을 부어 불을 붙여 화성인에게 신호를 보내려는 계획을 짜기도 했다. 이 불을 보고 화성인이 신호

를 보내올 것으로 생각한 것이다.

1938년에는 미국에서 화성인들이 뉴저지주를 공격하고 있다는 라디오극을 방송할 때 발생했다. 방송국에서는 물론 이것이 가상의 극이라는 점을 분명히 했지만 많은 사람들이 이를 사실로 받아들여 화성인에 대한 공포에 떨며 차를 몰고 달아나는 일까지 일어났다.

밤낮의 온도차이 섭씨 100도

그러나 그 후 화성엔 생명체가 살 수 없는 환경임이 밝혀져 화성에 고등생물이 있을 것이라는 생각은 잠재워졌다. 하지만 화성의 생명체 존재 가능성 논쟁은 지금도 끈질기게 제기되고 있다. 화성의 남북극 지하엔 물이 있으며 이 속에 미생물이 생존할 가능성을 배제할 수 없다는 데서였다. 지금도 화성표면으로부터 0.5~2m 지하에 생명체가 존재할 가능성이 높은 것으로 믿는 학자들이 많다. 화성 지하에는 습기가 많기 때문에 단세포 생물은 물론 곤충 같은 원시생물이 있을지 모른다는 것이다. 패스파인더의 화성착륙 목적이 화성의 생명체를 밝히는 데 두고 있는 것은 여기에 있다. 지금까지 밝혀진 화성의 환경은 평균 온도가 섭씨 영하 53도이며 근일점 가까이에서는 여름에 섭씨 37도까지 높아지기도 한다. 화성의 대기압은 지구의 2백분의 1 정도로 희박하고 화성의 낮과 밤의 온도차는 거의 섭씨 100도에 이른다. 화성의 대기는 95% 정도 탄산가스가 차지하며 질소 2~3%, 아르곤이 1~2%, 수소가 0.1~0.4%인 것으로 알려져 있다.

화성에서는 자기장(磁氣場)이 검

출되지 않았다. 화성이 비교적 빨리 자전하는 행성이면서 자기장이 없다는 것은 그 중심부에 지구와 같이 액체상태의 고온 금속 핵이 없음을 의미한다. 화성의 남반구에는 운석구덩이가 많이 있는데 반해 북반구에는 용암분지와 화산이 많다. 북극의 극관(極冠)은 계절의 변화에 따라 그 크기가 크게 변하지 않으나 남극의 극관은 겨울에는 넓게 나타났다가 여름이 되면 그 자취를 거의 감춘다. 이는 드라이 아이스의 빙점이 물의 빙점보다 훨씬 낮다는 사실로 미루어 북극의 극관은 거의 얼음으로 되어 있는데 반해 남극의 극관은 고체 이산화탄소로 되어 있을 것으로 보고 있다.

화성의 표면에는 물이 액체 상태로 존재하지 않는 것으로 알려져 있다. 물은 극관과 표토층 아래에 영구히 얼어붙은 동토(凍土)의 형태로 머물러 있다고 믿어진다. 화성의 극관과 동토에 간혀 있는 얼음의 총량이 얼마인지 확실히 알 수는 없으나 이 얼음을 완전히 녹인다 해도 화성의 전체 표면을 수 m 이상의 높이로 덮을 수 없을 것으로 보고 있다.

화성에 물이 흘렀던 흔적이 있다는 것은 화성에도 한때 물이 녹을 수 있을 정도로 따뜻했던 시기가 있었음을 말해준다. 화성이 형성되던 초기에는 대기층이 두텁게 형성되었을 것으로 보고 있다. 화성이 비록 태양으로부터 멀리 떨어져 있기는 해도 이 두꺼운 대기층의 온실효과 덕분에 화성의 표면온도는 한때 생물이 살아가기에 알맞을 정도로 높았던 시기가 있었을 것이다. 학자들은 이같은 시기는 대략 5억년 정

도 지속되었을 것으로 보고 있다.

현재와 같이 화성의 대기가 희박하게 된 것은 온실효과를 가져왔던 탄산가스가 액체상태의 물에 녹아 암석과 결합하게 된 것이 원인으로 보고 있다. 화성에 대기가 사라져간 시나리오는 대략 다음과 같다.

화성은 이산화탄소를 잃으면서 역온실효과가 나타나 대기온도가 급격히 떨어져간다. 그 결과 조금 남아있던 수증기마저 응고시켜 온실효과를 불러올 기체들이 화성 대기 속에서 점점 자취를 감추게 된다. 한편 태양의 자외선 복사는 화성 대기의 밀도가 희박해지자 대기층을 깊숙이 파고들어 대기에 존재하던 미량의 이산화탄소와 수증기, 질소분자 등을 해리(解離)시킨다. 분자일 때보다 가벼워진 원자는 화성의 중력을 쉽게 벗어나 우주 공간으로 달아나 버린다. 이같은 과정을 거쳐 화성은 생명을 잉태할 수 있었던 환경을 엉뚱한 방향으로 틀어놓게 된다.

높이 26Km의 큰 화산도

화성에는 태양계 행성가운데 가장 큰 화산이 있다. 화성의 올림포스 몬스 화산은 높이가 자그마치 에베레스트(8.848km)의 3배인 26km에 달하고 바닥의 직경은 500km나 된다. 이 주변에는 용암이 흘러서 생긴 무늬가 보이며 이 화산은 10억년 전에 생긴 것으로 믿어진다. 화성에는 계곡이 많다. 계곡 가운데는 길이가 4,000km, 폭 120km, 깊이가 7km에 이르는 것(매리너 계곡)이 있다. 지구에서 가장 크다고 하는 그랜드 캐년의 폭이 20km, 깊이가 2km라는 점을 생

각할 때 화성의 매리너계곡이 얼마나 거대한지를 짐작할 수 있다.

또한 화성에는 포보스와 데이모스라 불리는 두 개의 위성을 갖고 있다. 이 위성들은 발견되기 전부터 그 이름이 스윙프트가 쓴 「결리버의 여행기」에 나온다. 스윙프트가 사용한 이름을 천문학자들이 위성을 발견한 후 그대로 사용한 것이다. 포보스와 데이모스는 감자덩이 비슷한 모양을 하고 있는데 표면에는 운석 구멍이 많이 있다. 평균 밀도가 매우 낮은 것으로 미루어 보아 이 위성들은 화성이 형성되던 초기에 화성이 포획한 소행성일 것으로 보고 있다. 데이모스는 화성 주위를 30시간30분의 주기로 공전한다. 그러나 포보스의 공전주기는 7시간 39분으로 화성 자전주기의 3분의 1 정도이다. 이 때문에 화성의 하늘에서는 하루에 달이 서쪽에서 떠서 동쪽으로 지기를 두 번 이상씩 하는 진기한 현상이 벌어진다.

화성과 태양의 평균거리는 지구와 태양 평균거리의 1.52배이다. 화성의 반지름은 지구의 53%에 해당하는 3,400Km이고 질량은 11%인 6.4×10^{23} kg이므로 화성의 평균 밀도는 $3.3g/cm^3$ 가 되어 지구의 $5.5g/cm^3$ 보다 훨씬 적다. 화성의 공전 주기는 6백87일이며 자전 주기는 24시간37분이다. 화성의 자전 축은 지구와 비슷하게 약 25도 기울어져 있어 화성에서도 지구에서처럼 계절의 변화를 뚜렷하게 볼 수 있다. 이는 지금까지의 화성탐험으로 밝힌 화성의 정체이다. 패스파인더는 이같은 화성의 정체를 보다 뚜렷하게 드러내 보일 것이다.

NASA는 패스파인더에 이어 오는 9월12일 왕복탐사선 '마르스 글로벌 서베이어' 호를 화성궤도에 진입시킬 예정이다. 패스파인더보다 한 달 남짓 앞선 96년 11월7일 발사된 서베이어호는 패스파인더보다 광범위하게 화성의 비밀을 푸는 임무를 띠고 있다. 서베이어호는 우선 지구 지상국의 원격조정을 통해 상공 378km에서 1화성년인 6백87일 동안 궤도를 돌며 고해상도 카메라로 화성표면을 관찰하게 된다. 화성의 대기와 지질, 기압변화 등을 탐지하고 지하자원의 탐사작업도 병행한다. 또 화성 표면의 목표물에 레이저를 쏘는 다음 반사돼 돌아오는 시간을 계산해서 산과 계곡의 고도를 측정, 입체지도를 만들 계획이다. NASA는 패스파인더와 서베이어가 보내온 자료를 종합, 분석하면 화성 표면의 밑그림을 그릴 수 있을 것으로 보고 있다.

2018년 인간착륙 목표

NASA는 이어 98년말 '마르스 서베이어 98' 호와 궤도선회선, 착륙선을 발사, 2개의 미세탐침(microprobe)을 이용해서 화성의 토양을 조사한다. 2001년에는 또 다른 궤도선회선과 착륙선을 쏘아 올려 화성 표면의 물을 찾아내고 표면의 광물성분을 조사한다. NASA는 2005년 화성의 토양표본을 채취하기 위한 로봇 발사실험을 한 뒤 2007년께 토양표본을 지구로 가져와 인간의 화성착륙 가능성을 가리게 된다. NASA는 이를 위해 앞으로 10년동안 14억달러를 투자할 계획이다. NASA의 대니얼 골딘박사

는 “소저너 등 로봇은 인간의 착륙을 위한 정보수집 단계에 불과하다”며 “계획대로 일이 진행된다면 2010년, 늦어도 2018년까지는 인간이 화성을 정복할 수 있다”고 말했다. 한편 러시아는 96년 11월 발사됐다가 로켓엔진 고장으로 태평양에 추락한 '마르스 96' 계획을 재추진하기 위해 준비중이다. 미·러의 화성탐사 경쟁이 벌어질는지 귀추가 주목된다.

(화성탐사일지)

- 1962년 : 소련 마르스 1호 무인 화성우주선 화성 인접 통과 실패
- 1965년 : 미국 마리너 4호, 화성을 스치며 사진 21장 전송
- 1965년 : 소련 무인 화성우주선 존드 2호 발사
- 1969년 : 미국 마리너 6호, 화성 사진 75장 전송
- 1969년 : 미국 마리너 7호, 화성 사진 백26장 전송
- 1971년 : 소련 마르스 2호, 화성 착륙
- 1972년 : 미국 마리너 9호, 화성 궤도 9회 비행하며 화성 사진 7천3백29장 전송
- 1974년 : 소련 마르스 5호, 화성 궤도에서 수일간 체류
- 1974년 : 소련 마르스 6-7호, 화성 착륙
- 1976년 : 미국 바이킹 1-2호, 화성에 착륙 사진 5만여장 전송
- 1989년 : 소련 포보스 1-2호, 화성으로 향진 중 실종
- 1993년 : 미국 마리너 우주선, 화성궤도 진입 직전 실종
- 1996년 : 러시아 마르스 96호, 발사직후 추락
- 1997년 9월 : 미국 글로벌 서베이어 6백87일간 화성궤도를 선회하며 지도작성
- 1998년 : 미국 화성의 대기 및 토양 연구를 위해 궤도 선회선과 착륙선 발사
- 2001년 : 미국 또 다른 궤도선과 착륙선 발사, 화성표면의 물을 찾아내고 표면의 광물성분 조사
- 2003년 : 미국 탐사선을 이용해 화성의 토양표본을 채취, 지구로 가져오는 데 필요한 기술실험
- 2005년 : 미국 화성의 토양을 지구로 가져오기 위한 로봇 발사
- 2010년 : 미국 유인 화성탐사선 발사 ①7