

화성 착륙 '피닉스號'

화성 생명체 수수께끼 푼다

글 | 이주영 _ 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr

이번에는 지구 밖에서 생명체, 또는 그 흔적을 찾아낼 수 있을까? 전 세계 과학자들의 이목이 다시 화성으로 쏠리고 있다. 2008년 5월 25일 오후 7시 53분(미국 동부시간) 미국 항공우주국(NASA)의 화성 탐사 로봇 피닉스호가 화성 북극권의 얼음 사막지대에 무사히 착륙, 물과 생명체의 흔적을 찾는 90일 간의 임무에 착수했다. 피닉스호가 지난해 8월 4일 플로리다주 케이프커내버럴 공군기지에서 델타Ⅱ로켓에 실려 발사된 지 9개월 20여일 만이다. 그동안 시속 1만9천200km의 속도로 약 6억7천900만km를 비행했다.

피닉스호가 착륙한 곳은 동경 233도, 북위 68도 화성의 북극 평원지대다. 지구로 치면 알래스카 북부지방에 해당한다. 착륙지점으로 이곳을 선택한 이유는 물이 존재할 가능성이 있다는 이전 탐사선의 연구결과 때문이다. 이에 앞서 화성 탐사선 마스 오디세이는 북위 65도 이상 극지의 경우 지표면 대부분이 50cm 정도의 얼음으로 덮여 있을 가능성이 있다는 관측결과를 보내온 바 있다.

7월 14일 현재 착륙 후 예정 임무 기간의 절반 정도를 넘긴 피닉스호는 비교적 무난하게 임무를 수행하고 있다. 로봇팔을 이용한 화성 흙 채취 장면과 분석 실험 등을 통해 화성에 얼음이 있다는 것을 보여주는 사진과 화성의 흙에도 생명체에 필요한 양분이 있을 가능성을 보여주는 결과들을 잇따라 지구로 보내오고 있다.

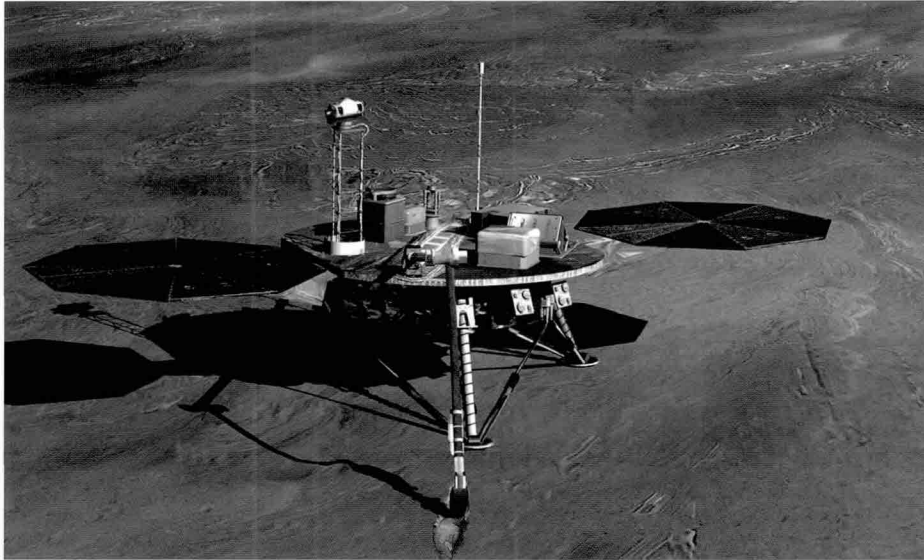
첨단과학 관측·실험장비 탑재, 생명 흔적 탐사

피닉스호는 발사 전부터 이전의 화성 탐사선들과는 다른 면면들 때문에 많은 관심을 모이왔다. '불사조'를 뜻하는 피닉스라는 이름

이 붙여진 이유부터 남다르다. 이 이름을 갖게 된 것은 피닉스호가 재활용 우주탐사선이기 때문이다. 피닉스호는 화성 탐사 우주선 계획의 잇단 실패로 인해 오랫동안 방치돼 있던 착륙선들의 부품을 이용해 만들어졌다.

NASA는 1998년 화성 기상관측탐사선 MCO를 발사했으나 제작사인 록히드마틴사와 NASA 팀이 서로 다른 단위를 사용하는 바람에 추진 장치가 오작동을 일으켜 우주 공간으로 실종되는 대실수를 저질렀다. 이어 1999년에는 마스 폴라 랜더(MPL)를 화성 남극에 착륙시키던 중 엔진을 너무 일찍 끄는 바람에 MPL이 추락해 파괴됐다. 이에 따라 NASA의 화성 탐사 계획은 계속 미뤄지게 됐고 후속 탐사에 사용될 예정이던 착륙선 부품들은 계속 방치되다가 이번에 피닉스호로 부활한 것이다. 피닉스호가 재활용 우주탐사선이라고 해서 그 성능까지 재활용은 아니다.

피닉스는 NASA가 추진하는 대규모 전략적 프로그램인 '화성 탐사 프로그램'을 보완하는 소규모 프로그램인 '화성 스카우트 프로그램'의 첫 번째 작품이다. 탐사 프로그램의 총비용은 4억2천만 달러 정도다. 애리조나주립대 피터 스미스 교수가 피닉스 프로그램 수석과학자를 맡아 전체 탐사 프로그램을 총지휘하고, 캘리포니아 공대(CalTech) 제트추진연구소(JPL)의 배리 골드스타인 박사팀이 화성 임무의 조종을 담당하고 있다. 피닉스호 제작은 록히드마틴사가 맡았으며 캐나다우주국(CSA)과 스위스 노이차텔대, 덴마크 코펜하겐대, 아르후스대, 독일 막스플랑크연구소, 핀란드 기상연구소 등도 참여하고 있다.



화성탐사선 피닉스호 상상도

지름 2m64cm, 높이 1m74cm, 태양전지판 폭 3m60cm의 소형 탐사선인 피닉스호에는 6가지의 첨단 과학 탐사·관측·실험 장비가 탑재돼 있다. 무게는 347kg이며 작동에 필요한 에너지는 태양전지판과 리튬이온 전지에서 얻는다.

가장 큰 기대를 모으고 있는 것은 바로 로봇팔과 열 및 방출 가스 분석기(TEGA)로 이번 탐사임무에서 핵심적인 역할을 하게 된다. JPL이 제작한 2m35cm 길이의 이 로봇팔 끝에는 삼이 달려 있어 화성 표면 50cm 깊이까지 흙을 파낼 수 있으며, 이 흙을 탐사선 본체에 있는 두 가지 분석 장치에 넣을 수 있다. 애리조나주립대가 제작한 TEGA는 로봇팔이 퍼 올린 흙을 가열하면서 온도에 따라 얼마나 많은 수증기나 이산화탄소, 유기화합물이 나오는지 측정하는 장치다.

다음은 현미경·전기화학·전도성 분석기(MECA)가 있다. 이 장치는 광학·전자현미경으로 화성 흙의 광물입자들을 분석하고 소금 함유 여부나 산성 및 알칼리성 등 화학적 성질, 전기적 성질 등을 조사한다. 또 캐나다 기상연구소가 제작한 기상분석장치는 화성 대기 중의 수분이나 먼지, 온도 등을 분석하게 된다.

탐사선에 장착된 각종 카메라는 순간순간 화성 표면의 모습을 생생하게 지구로 전하게 된다. 로봇팔의 삼 끝에 장착된 로봇팔 카메라는 삼이 화성 표면을 파낼 때 흙과 그곳에 있을 것으로 추정되는 얼음의 모습을 촬영한다. 또 표면스테레오촬영장치(SSI)는 착륙 장소를 촬영, 지구로 고해상도, 컬러 영상을 전송하고 로봇팔의 위치와 작동 영역 등에 대한 정보를 제공하게 된다.

12개의 역추진 로켓 이용해 연착륙 성공

피닉스호는 착륙과정도 과학자들의 큰 관심을 끌었다. 피닉스호는 지금까지 화성에 착륙한 다른 탐사선들과 달리 에어쿠션을 사용하지 않고 대신 역추진 로켓을 이용해 착륙을 시도했기 때문이다.

피닉스호는 지난해 8월 4일 플로리다주 케이프커내버럴 공군기지에서 델타 II 로켓에 실려 발사된지 9개월 20여일 만인 5월 25일 오후 7시 53분(미국 동부 시간) 화성 북극권의 얼음 사막지대에 무사히 착륙했다. 그 동안 시속 1만9천 200km의 속도로 약 6억7천900만km를

비행한 피닉스호는 이날 화성 대기권에 진입한 뒤 7분여에 걸쳐 낙하산을 이용해 속도를 줄인 뒤 지상 600m 지점에서 12개의 역추진 로켓을 분사해 속도를 시속 8km까지 감속, 연착륙에 성공했다.

1976년 쌍둥이 탐사선 바이킹 이래 화성 표면 탐사선이 동력을 이용한 연착륙에 성공하기는 이번이 처음이다. 2004년 착륙한 쌍둥이 탐사로봇 스피릿과 오퍼튜니티는 낙하산과 에어쿠션을 이용해 몇 차례 반동 끝에 착륙했다.

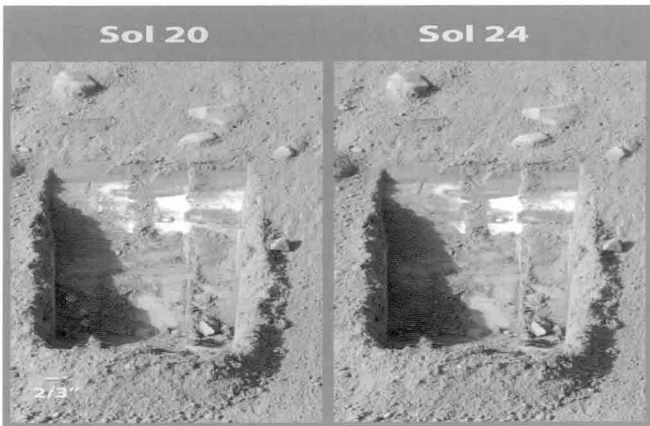
또 현재 화성궤도를 선회 중인 마스 리커니스스 오비터(MRO) 위성이 피닉스호의 착륙 과정을 촬영한 것도 유례가 없는 일이다. MRO가 촬영한 사진에는 피닉스호의 착륙 속도를 줄이는 데 사용된 낙하산과 낙하산 줄, 피닉스의 모습이 화성 지형을 배경으로 선명하게 나타나 있다.

피닉스호가 착륙한 곳은 화성의 동경 233도, 북위 68도 북극 평원지대로 지구로 치면 알래스카 북부와 같은 고위도대에 위치한 폭 50km의 얇은 계곡에 해당한다. 착륙지점으로 이곳이 선택된 것은 이 지역의 얇은 표토층 밑에 방대한 지하호수가 존재할 가능성이 있다는 2002년 탐사선 연구결과 때문이다. 당시 화성탐사선 마스 오디세이는 북위 65도 이상 극지의 경우 지표면 대부분이 50cm 정도의 얼음으로 덮여 있다는 관측결과를 보내온 바 있다.

피닉스호는 이동능력을 갖춘 스피릿이나 오퍼튜니티와 달리 한 자리에 머물며 생명의 흔적을 찾게 된다. 과학자들은 피닉스호가 예정 수명을 한 달 정도 넘겨 늦여름이나 가을까지 활동할 가능성도 있긴 하지만 태양전지판의 발전량이 적어 겨울을 견디지는 못할



로봇팔로 첫삽을 뜬 후 발견된 얼음 추정 물질



로봇팔로 파낸 자리에서 얼음이 사라진 모습

것으로 보고 있다. 이들은 지표면 아래의 얼음층을 분석하면 과거 생명체가 존재했는지, 아직도 생명체가 존재하는지 판단할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 배터리가 방전되면 그대로 화성에 홀로 남겨질 피닉스호 안에는 화성에 관한 영화와 소설, 예술작품 등을 담은 수백 년 이상 보존이 가능한 DVD가 들어 있다.

화성 흙 채취 중 얼음 존재 확인

피닉스호는 완벽에 가까운 착륙에 성공한 뒤 화성 표면 사진을 전송하고 기기를 점검하는 등 첫날부터 바쁜 일정을 보내고 있다. 얼어붙은 화성의 북극 사막지대에 부드럽게 착륙한 피닉스가 첫 솔(sol: 화성의 하루로 지구보다 약 40분 길다) 동안 보내 온 화성 사진은 바위가 거의 없는 평평한 표면에 다각형 흙이 무한히 이어진 황막한 지형을 보여줬다. 이 사진을 분석한 과학자들은 지하의 얼

음이 얼었다 녹았다를 반복하면서 이런 기하학적 형태의 흙들이 생긴 것으로 보고 있으며 이는 지구의 북극과 비슷한 지형이라고 말했다.

하지만 피닉스호의 임무수행이 모두 순조로웠던 것은 아니다. 화성궤도를 도는 위성 '마스 리커니슨스 오비터(MRO)'와 피닉스 사이의 극초단파 무선 전송시스템에서 '일시적 고장'이 발생, 피닉스와 지구 사이에 이뤄져야 할 자료 전송 및 지시 전달이 지연돼 로봇팔 배치가 늦어지는 등 임무수행이 이를 동안이나 제대로 진행되지 못했다.

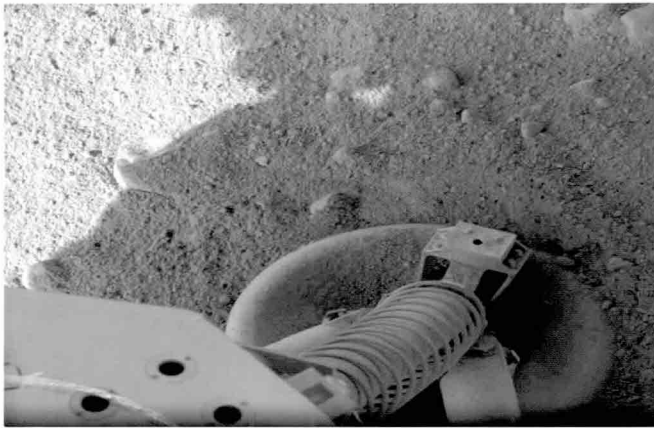
피닉스호가 본격적인 임무수행에 들어간 것은 5월 28일이다. 피닉스는 이날부터 로봇팔을 펼치기 시작했고, 화성 사진 등 자료를 지구로 전송하기 시작했다. 5월 31일에는 지름 90cm 가량의 얼음덩어리로 보이는 물체가 로봇의 세 다리 가운데 하나에 깔려있는 사진을 보내왔다. 과학자들은 화성 착륙 당시 피닉스호의 자세제어 로켓이 얼음을 덮고 있던 먼지 층을 날려 보내면서 얼음덩어리가 모습을 드러낸 것으로 분석했다.

피닉스호가 로봇팔을 이용해 본격적으로 화성의 흙을 채취하면서 과학자들의 기대감도 한껏 커지고 있다. 로봇팔은 6월 1일 소량의 흙을 퍼 올리는 데 성공했으며 이후 채취한 흙을 '열 및 방출가스 분석기(TEGA)'로 보내 분석하는 작업을 계속하고 있다. 지구의 과학자들을 먼저 흥분시킨 것은 로봇팔이 흙을 퍼낸 자리를 촬영한 사진이었다.

NASA 과학자들은 6월 19일 피닉스호가 화성 북극권에서 도랑을 파던 중 얼음의 존재를 확인했다고 밝혔다. 애리조나주립대 피터 스미스 교수는 '도우도우 골드락스'라고 이름 붙여진 도랑에서 피닉스의 로봇팔이 표면을 파내려 가던 중 사진에 포착됐던 밝은 빛깔의 작은 부스러기들이 며칠 후 완전히 사라졌으며, 이는 이 물질이 얼음이었고 표면으로 노출되면서 증발해 버렸음을 보여주는 것이라고 설명했다. 당초 이 물질이 소금이 아닌가하는 의문이 제기됐으나 소금은 이처럼 증발할 수가 없다는 게 스미스 교수의 지적이다. 피닉스호의 로봇팔은 이날 '백설공주 2'로 명명된 또 다른 도랑을 파던 중 단단한 표면을 확인했으며 이 표면이 얼음층인 것으로 과학자들은 추정하고 있다.

알칼리성 화성 흙, 지구 흙과 성분 유사

피닉스호는 또 6월 26일에는 화성의 흙 속에 생명체가 살아가는



피닉스호 착륙직후의 바닥

데 필요한 물질들이 들어 있는 것으로 추정된다는 소식을 전해왔다. NASA 연구진은 화성 탐사로봇 피닉스가 채취한 토양의 1차 분석 결과 pH 8~9로 예상보다 훨씬 강한 알칼리성을 띠고 있으며 “과거나 현재, 또는 미래의 생명체가 있다면 이를 키울 영양분으로 보이는 성분이 발견됐다”고 밝혔다.

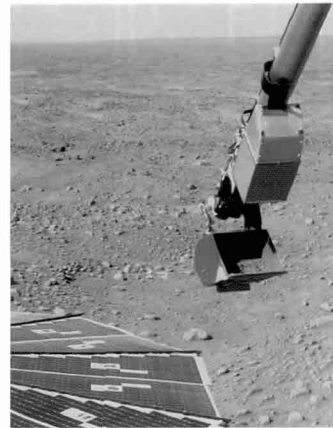
이들은 이 놀라운 분석 결과를 확실히 입증하려면 추가 작업이 필요하다고 밝히면서도 “이 흙은 지구 가정집 뒤뜰의 흙과 비슷한 알칼리성을 띠고 있어 아스파라거스나 완두콩, 순무를 키울 수 있을 정도”라고 말했다. 이들은 또 토양 분석 결과 마그네슘과 나트륨, 칼륨, 염화물 등이 발견됐다면서 “유기물만 빼고는 지구의 보통 흙과 다름없다”고 덧붙였다.

피닉스호는 화성의 흙 1m³ 정도를 파내면서 흙 밑에서 얼음의 증거를 발견하고 각종 영양분 성분을 확인했지만 아직까지 생명체 구성물질인 유기 탄소는 찾아내지 못하고 있다. 연구진은 앞으로 표면으로부터 더 깊이 들어간 곳에서 흙을 파내 탄소 함유 여부를 확인할 계획이다.

피닉스호가 임무를 성공적으로 수행하면 화성의 생명체 존재 가능성에 대한 수수께끼가 어느 정도 풀릴 것으로 과학자들은 기대하고 있다. 그에 따라 벌써부터 다음 단계의 화성 탐사에 대한 논의가 조심스럽게 나오고 있다. 그것은 바로 화성의 돌을 지구로 가져와 분석한다는 야심 찬 계획이다.

2022년 화성 암석 표본 채취해 회수 계획

7월 9일 파리에서는 1993년 출범한 국제화성탐사실무그룹(IMEWG) 과학자들이 모여 화성의 역사와 생명체 서식 가능성 연



태양전지판과 로봇팔

이에 따라 IMEWG는 지난해 ‘표본 회수를 위한 국제 화성 구상(IMARS)’의 과학자들과 엔지니어들에게 표본 회수계획의 기초를 마련하도록 요청했고 이번 회의는 그 진전 상황을 논의하는 자리다.

연구팀은 화성에 두 개의 우주선을 보내는 방안을 구상하고 있다. 하나는 화성까지 날아가 표본을 채취하고 이를 궤도까지 실어 나르는 착륙선과 탐사로봇, 상승 로켓으로 구성돼 있고, 또 하나는 표본을 받아 지구로 실어 나른 뒤 대기권에서 투하하는 역할을 맡은 궤도선회 모선이다.

탐사로봇은 착륙선에서 수킬로미터까지 이동, 적합한 암석을 최소 500g 이상 채취해 착륙선으로 돌아오고 표본은 이곳에서 캡슐 안에 들어있는 분리형 용기에 담겨 밀봉된다.

상승 로켓은 이 캡슐을 궤도상의 모선까지 싣고 가 넘겨주며, 그 후 캡슐을 지구로 돌려보내기 위한 로켓이 발사되고, 캡슐은 지구 대기권에서 투하돼 낙하산이나 에어백 등으로 연착륙하거나 헬리콥터로 회수된다. 그러나 문제는 이 모든 과정이 완전 자동으로 이루어져야 한다는 점이다. 화성이 지구로부터 빛의 속도로 3~22분 거리에 있어 실시간 통신으로 작업을 제어할 수 없기 때문이다.

화성의 표본을 지구로 가져오는 이 계획을 실행하는 데에는 최소한 30억 달러 이상이 들 것으로 예상된다. 이행 시기는 가장 빠르게 잡아도 발사는 2018년, 표본 회수는 2022년이나 가능할 것으로 전망된다. ㉔