

‘붉은 행성’ 생명체 탐사 본격 가동

스피릿, 한때 연락 두절, 오작동 일으켜
로봇팔 뺀어 화성 지표 탐사 시작

NASA/JPL/Comm

글_이주영 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr

미 국 항공우주국의 쌍둥이 화성탐사 로봇 스피릿과 오퍼튜니티가 2월 2일 마침내 전면 활동에 돌입해 본격적인 화성 생명체 사냥에 나섰다. 지난해 6월과 7월 미국 플로리다주 케이프커내버럴 공군기지에서 수차례 연기 끝에 각각 지구를 떠난 지 7~8개월 만이다.

스피릿과 오퍼튜니티는 이날 화성 표면, 서로 1만620 km 떨어진 위치에서 각각 탐사 로봇에서 가장 복잡한 장치이자 이번 탐사의 핵심활동 중 하나인 심층적 지질 분석을 담당할 로봇 팔을 뺀어 지표에 닿는데 성공했다. 그러나 ‘붉은 행성’은 지구의 이방인들에게 쉽게 문을 열어주지 않았다. 스피릿과 오퍼튜니티를 조종하는 NASA 제트추진연구소(JPL) 연구원들은 스피릿의 화성 착륙이 시작된 1월 3일부터 한 달 동안 수차례 천국과 지옥을 오가야 했다.

스피릿, 플래시메모리 수리 후 정상회복

첫 번째 난관은 스피릿의 착륙대 이탈 과정에서 발생했다. 화성 표면 안착의 기쁨이 채 가라앉기도 전인 1월 7일 스피릿을 착륙대에서 화성 표면 위로 내려 놓으려던 제트추진연구소 연구원들은 착륙과정에서 충돌의 충격을 흡수하기 위해 부풀어 올랐던 에어백이 로봇이 화성표면으로 내려올 때 이용하기로 돼 있는 이동램프를 가로막고 있다는 사실을 발견했다.

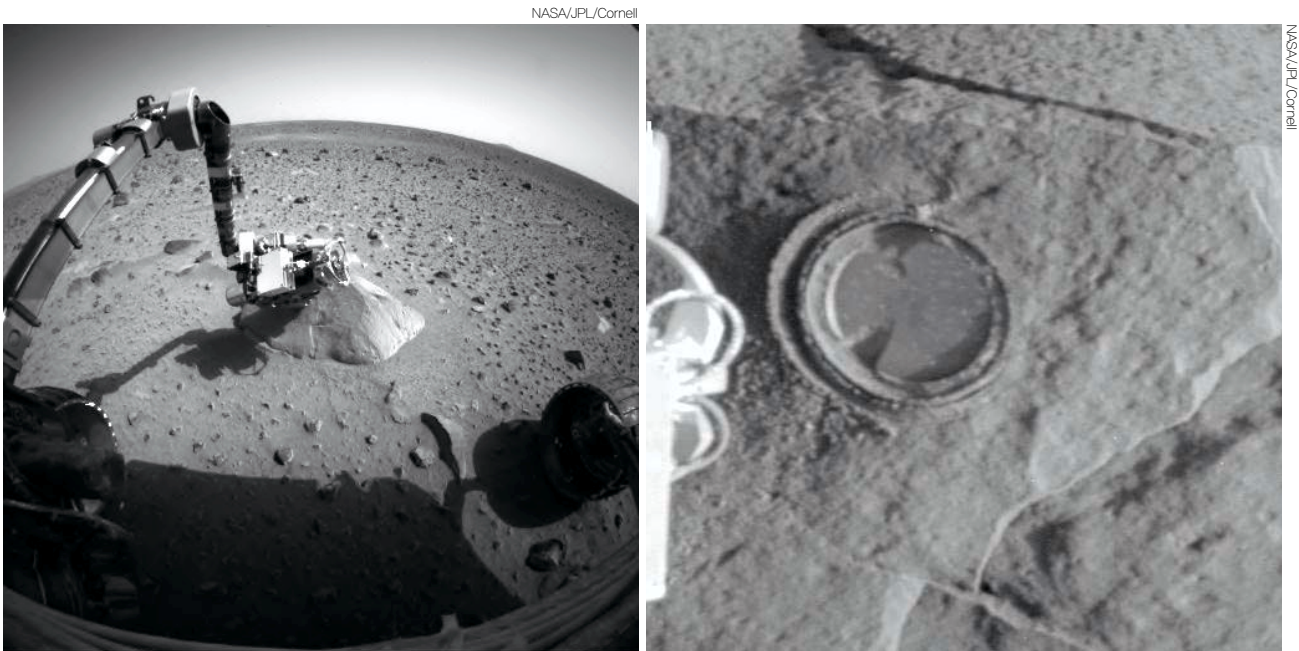
결국 스피릿은 착륙대 앞쪽으로 내려오려던 계획을 포기하고 1주일 이상 동체를 반대방향으로 바꾸는 등 어려운 과정을 거쳐 원래 예정보다 3일 정도 늦은 15일 착륙대 뒤쪽을 통해 화성표면으로 내려왔다. 그러나 이것은 스피릿에 닥친 큰 재앙의 예고에 불과했다.

어렵게 화성 표면에 발을 내디딘 스피릿은 제트추진연구소 엔지니어들과 전

파신호를 주고 받은 끝에 3m 떨어진 곳까지 이동해 과학탐사 준비를 마쳤으나 22일 갑자기 지구와 교신이 끊기고 말았다.

스피릿이 지구의 과학자들이 탐사대상으로 정한 바위(과학자들은 이 바위에 북아메리카 원주민의 하나인 ‘아디론택’이라는 이름을 붙였다)에 로봇팔을 뺀어 바위 표면을 깎아내는 작업을 준비하던 중 교신이 두절된 것이다. NASA는 23일 스피릿과 교신을 재개했으나 여전히 ‘위험한 상태’라고 밝혔으며 빨라야 앞으로 수주가 지난 뒤에야 제기능을 회복할 수 있을 것으로 전망됐다. 잘못될 경우 기능을 회복하지 못하거나 완전히 기능을 상실할 수도 있다는 비관적 전망이 제기되기도 했다.

NASA 과학자들의 분석결과 스피릿의 통신두절 및 오작동의 원인은 전원이 꺼진 상태에서도 계속 정보가 저장되는



스피릿이 로봇팔로 암석을 쥐고 있는 모습(좌)과 작업후 '애디론덱'에 난 원형구멍(우)

플래시메모리 부분 이상으로 밝혀졌다. 결국 스피릿은 플래시메모리에 저장된 파일을 삭제하고 포맷을 다시 하는 10여 일에 걸친 수리작업 끝에 2월 1일 정상 을 회복할 수 있었다.

오퍼튜니티도 스피릿보다는 수월하게 착륙과 탐사준비를 마쳤지만 역시 어려움을 겪었다.

오퍼튜니티는 NASA 과학자들이 스피릿의 통신두절과 오작동 문제로 골머리를 앓던 1월 24일 오후(미국 동부시간) 스피릿으로부터 1만620km 떨어진 반대편 ‘메리디아니 고원(Meridiani Planum)’에 무사히 착륙했다.

오퍼튜니티 작동은 스피릿보다는 훨씬 수월하게 진행됐으나, 착륙 4일째인 27일 오퍼튜니티에서 전력손실 현상이 발견돼 NASA 과학자들을 긴장시켰다. 과학자들은 섭씨 영하 105도까지 내려가는 추위로부터 각종 과학 장비를 보호

하기 위해 로봇팔에 부착돼 있는 자동온도조절장치가 잘못 가동돼 전력손실이 발생한 것으로 추정했으나, 이 장치는 수동조종도 가능해 향후 탐사에 큰 문제는 없을 것으로 결론 내렸다. 오퍼튜니티는 착륙 1주일 만인 31일 착륙대를 내려와 화성표면에 올라섰으며 NASA는 이 때부터 스피릿과 오퍼튜니티의 본격적인 생명체 사냥을 준비, 2월 2일 쌍둥이 로봇의 본격적인 탐사활동 개시를 선언했다.

물존재 시사 적철광 성분 탐지

두 쌍둥이 로봇이 본격적으로 활동하면서 과학자들의 기대도 높아지고 있다. 스피릿과 오퍼튜니티는 이동과 각종 과학탐사장비의 활용이 활발해지면서 그 전까지 카메라만 작동해 촬영한 사진자료만 보내오던 것과 달리 과학자들의 호기심을 자극하기에 충분한 놀라운 자료

들을 지구로 보내오고 있다.

NASA의 과학자들을 먼저 흥분시킨 것은 오퍼튜니티였다. 오퍼튜니티는 착륙 후 3일 만에 물의 퇴적작용으로 생성됐을 가능성을 암시하는 암석 파편 사진을 지구로 보내왔다. 일부 과학자들은 폭 1cm 가량의 퇴적층 같이 생긴 층이 가로로 놓여 있는 이 암석 사진을 보고 화성에 물이 한때 존재했음을 보여주는 가시적 증거라며 흥분하기도 했다. 그러나 좀더 정확한 생성과정은 오퍼튜니티가 이 암석을 정밀 조사한 후에야 밝혀질 것으로 보인다.

오퍼튜니티는 또 1월 30일 적외선분광계(TES)를 이용해 화성표면에 과거 또는 현재 물이 존재할 가능성을 보여주는 징후를 포착한 것으로 보여 과학자들의 기대치를 한층 부풀려 놓고 있다. NASA 과학자들은 TES에 포착된 것들이 적철광인지 분석중이다. 적철광

NASA/JPL/Cornell



은 산화철로도 불리는 광물질로 화산활동에서도 생성될 수 있지만 통상 물이 존재하는 곳에서 생성되는 것으로 알려져 있다.

오퍼튜니티는 이어 2월 4일에는 다시 화성 토양내 물의 흔적을 강력히 시사하는 둥근 입자들이 선명한 사진을 지구로 보내왔다. 오퍼튜니티가 보내온 사진들을 분석해보면 토양 입자들은 여러 가지 모양을 띠고 있으며, 극히 일부는 공처럼 둥근 형태를 하고 있다.

NASA의 스티브 스콰이어스 선임연구원은 화성의 토양에서 “매우 정밀하게 다듬어진 듯한 한 움큼의 입자들과 함께 거칠고 조악한 형태의 입자들이 발견됐다”며 과학자들이 이중 일부 입자들이 정말로 둥글게 보이는 점에 주목하기 시작했다고 말했다. 과학자들은 둥근 모양이 토양 입자가 물의 흐름 등에 따라 굴러다니는 과정에서 생성됐거나 운석의 충돌로 충격을 받은 암석이 녹으면서 만들어졌을 가능성, 용암분출로부터 생겨난 화산재 물질일 가능성 등을 검토하고 있다.

‘애디론댁’에 원형구멍 뚫어 내부 관찰

2월 1일 NASA 과학자들로부터 정상

정상 작동 1주일 만에 인류의 우주탐사에 한 획을 그을 만한 작업을 수행했다. NASA는 2월 7일 스피릿이 화성 표면에 있는 한 암석에 화성 착륙 후 처음으로 작은 구멍을 뚫었다고 밝혔다. 스피릿에 장착된 암석 연마장치로 ‘애디론댁’으로 명명된 암석의 한 부분에 깊이 2.7mm, 폭 45mm 정도의 원형구멍을 낸 것이다.

이는 화성 표면에서 오랜 풍화작용을 겪은 바위 표면을 깎아내고 기후의 영향을 받지 않은 암석의 내부를 관찰함으로써 화성의 지질학적 과거를 규명해내는데 도움이 될 만한 단서를 찾기 위한 것으로, 이는 인류가 과학탐사를 위해 정밀장비로 지구 밖 물체에 처음으로 의도적 변형을 가한 것이라고 할 수 있다. 스피릿은 깎아낸 바위 부분을 현미경카메라로 촬영하고 각종 분석 장치로 분석한 결과를 지구로 전송할 예정이다. 이로써 스피릿과 오퍼튜니티의 화성 생명체 사냥이 본격적으로 시작된 셈이다.

오퍼튜니티와 스피릿의 1차 탐사기간은 각각 3개월. 여기에 로봇의 상태에 따라 탐사기간을 연장할 예정이어서 지금까지 준비작업과 고장 등으로 보낸 한 달 정도를 고려해도 스피릿과 오퍼튜니티는 앞으로 최소한 5개월 정도 화성표

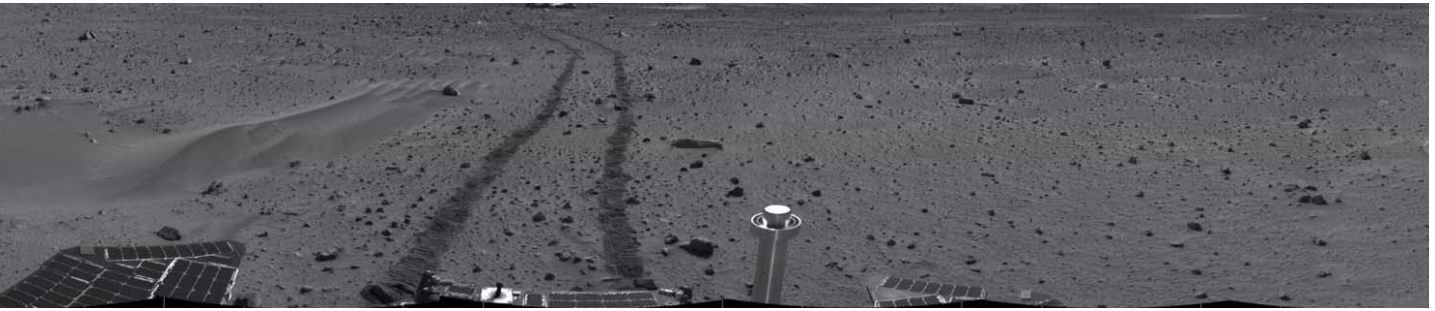
면을 누비면서 인류의 시선을 ‘붉은 행성’으로 끌어들이는 것이다.

특히 오퍼튜니티는 주로 물이 존재하는 환경에서 형성되는 것으로 알려져 있는 적철광 성분을 이미 탐지, 화성의 과거 생명체 존재 조건을 밝히기 위한 증거 수집에 한발 다가서 있는 것으로 분석된다.

스피릿 역시 소프트웨어 이상에서 정상을 회복, 멈췄던 로봇팔을 재가동하면서 ‘애디론댁’에 구멍을 뚫는데 성공했으며, 이 바위에 대한 조사를 마친 후 200여m 떨어져 있는 분화구까지 이동할 예정이다.

NASA 과학자들은 스피릿과 오퍼튜니티가 화성 표면에서 본격적인 이동 태세를 갖추고 모든 과학 장비가 전면 가동모드에 들어가면서 이들이 지금까지 보여준 활동은 앞으로 탐사활동에서 보여줄 놀라운 결과의 전주곡에 불과하며 자신감을 보이고 있다.

이들의 자신감이 오랫동안 인류가 품어온 ‘생명체는 지구에만 존재하는가?’라는 의문에 과연 마침표를 찍어줄지, 더 나아가 화성에 인류가 머물 수 있는, 생명유지에 필요한 최소한의 자원이나 환경이 존재하는지 밝혀질지 주목된다. ⑤



쌍둥이 로봇, 어떤 장비 싣고 있나

미국 항공우주국의 쌍둥이 화성탐사 로봇이 본격적인 생명체 사냥에 나섰다. 과학자들은 쌍둥이 로봇에 큰 기대를 걸고 있다. 그 이유는 스피릿과 오퍼튜니티에 매우 우수한 지질학 탐사장비들이 똑같이 탑재돼 있기 때문이다.

이들 쌍둥이 로봇은 실제로 전문 지질학자가 휴대용 첨단 장비를 가지고 지질조사를 하는 것과 같은 수준의 탐사활동을 펼칠 수 있다. 이 때문에 NASA 과학자들은 쌍둥이 로봇을 ‘로봇 지질학자’라고 부르고 있다. 또한 로봇에 탑재된 장비의 면모를 살펴보면 앞으로 이들이 펼칠 탐사활동도 어느 정도 가능해 볼 수 있다.

쌍둥이 로봇 탑재 장비는 크게 6가지로 나뉜다. 5가지의 과학 실험 및 측정 장치와 한 가지 기계장치이다. 기계장치인 암석 연마장치(RAT: Rock Abrasion Tool)는 이미 성능시험이 끝났다. 스피릿은 2월 7일 이 장치를 이용해 ‘애디론덱’으로 명명된 암석에 깊이 2.7mm, 폭 45mm 정도의 원형구멍을 뚫었다. 이 장치는 가혹한 풍화작용을 받은 암석 표면을 깎아낸 뒤 내부 구조를 현미경 같은 장비로 들여다보기 위한 것으로 앞으로 암석 조사에서도 진가를 발휘할 것으로 기대된다.

나머지 장치들은 모두 과학 실험 및 측정을 위한 것들이다. 우선 많은 관심을 끄는 것은 ‘파노라마 카메라’로 스피릿과 오퍼튜니티에서 눈 역할을 하는 장치다. 과학자들은 로봇 몸체 위 1.5m 높이에 설치된 이 카메라가 촬영하는 고해상도 지표면 사진을 보고 탐사 지역을 정해 로봇을 이동시키고 탐사 대상 암석도 정한다. 쌍둥이 로봇이 착륙 후 보내온 화성 사진은 대부분 이것으로 찍은 것이다.

소형 적외선분광계(TES)는 탐사 대상 물체에서 방출되는 적외선을 측정하는 장치로 이를 통해 암석에 어떤 종류의 광물이 어떤 형태로 얼마나 포함돼 있는지 알 수 있다. 이 장치의 주요 목표는 물의 작용으로 형성된 특징적인 광물을 찾아내는 것이며, 또한 화성 대기층의 고정밀 온도분포 측정에도 이용될 예정이다.

다음은 ‘현미경촬영장치’이다. 이것은 말 그대로 현미경과 카메라가 결합된 것으로 바위나 토양을 확대, 촬영해 이들의 형성과정이나 구성요소들의 특징 등을 분석하게 된다. 암석 연마장치로 둥근 구멍이 뚫린 ‘애디론덱’도 이 장치로 촬영할 예정이다.

철이 함유된 광물들을 분석하기 위한 ‘뫼스바우어분광계’도 있다. 이 장치는 방사성동위원소 코발트-57을 방사선원으로 사용, 철이 들어있는 광물을 찾아내고 그 속에 포함된 철의 양을 정확히 분석한다.

‘알파입자 X-레이 분광계’는 암석과 토양의 구성물질을 정확히 밝혀내는 장치로 지구의 지질학 실험실에서 사용하는 장치를 축소한 것이다. 이 장치는 방사성 동위원소인 세슘-244를 이용해 암석과 토양의 구성원소 밀도를 측정하며 과학자들은 이 정보를 통해 화성의 지각 구성과 풍화작용, 물의 작용 등을 밝혀낼 수 있을 것으로 기대하고 있다.

스피릿과 오퍼튜니티에는 또 대기 중 먼지 가운데 자성물질을 포획해 분석하는 ‘자석장치’가 장착돼 있고 이밖에 원활한 활동을 위한 각종 정밀 장비가 탑재돼 있으며 특히 6개의 바퀴는 이동뿐 아니라 화성 표면 아래의 흙을 조사하기 위해 표면의 흙을 파내는 기능도 겸하고 있다.