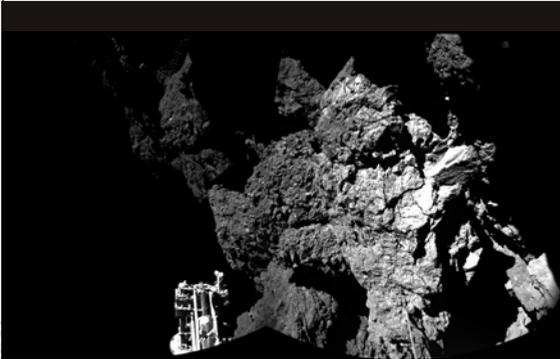


유럽 탐사선 사상 첫 혜성 착륙

유럽우주국(ESA)의 혜성 탐사선 로제타호의 탐사로봇 '필레'(Philae)가 인류 역사상 처음으로 혜성 표면에 착륙했다. 2004년 3월 프랑스령 기아나 우주센터에서 발사된 지 10년 8개월 만이다. 로제타호는 지구-태양 거리의 42배가 넘는 65억km를 비행해 혜성에 도착했다. 필레는 11월 12일 오후(세계 표준시) 혜성 '67P/추류모프-게라시멘코'(이하 67P)에 착륙, 탐사작업을 개시하고 데이터를 전송하기 시작했다.



▶ 로제타 탐사로봇 필레 혜성 착륙

2005년 7월 미국 항공우주국(NASA)이 우주탐사선 딥임팩트호의 충돌체를 혜성 템펠1에 충돌시키는 실험을 한 적은 있지만, 혜성 표면에 탐사로봇을 착륙시켜 조사하기는 이번이 처음이다. 필레는 혜성에서 수집한 상당량의 데이터를 지구로 전송하기 시작했다. 하지만 착륙 당시 고정 장치인 작살 2개가 제대로 발사되지 않아 아직 혜성 표면에 몸체를 고정하지는 못한 것으로 보인다.

무게가 100kg 가량인 필레는 이날 오전 8시 35분 모션인 로제타호를 떠나 약 22.5km를 낙하하고서 7시간 만에 중력이 거의 없는 67P 혜성의 표면 '아질키아'에 착륙했다. 아질키아는 67P 혜성에서 상대적으로 평평한 지역이라 지난 9월 착륙 지점으로 확정됐다. 현재 지구에서 5억1천만km 떨어진 67P 혜성은 고우 오리 장난감처럼 2개의 큰 덩이가 목으로 연결된 모습이어서 '오리 혜성'으로도 부른다. 태양 주위를 6년 만에 한 바퀴씩 돈다.

필레는 착륙 후 곧바로 주변 사진을 촬영해 전송하고 표면에서 30cm가량 아래에 있는 토양을 채취해 화학적으로 분석하는 등 최소 3개월 가량 탐사 작업을 벌일 예정이다. 필레는 2~3일 가량 자체 에너지를 이용해 작동하고 이후에는 몸체를 둘러싼 태양전지판으로 충전한다. 필레와 함께 로제타호도 67P 궤도를 돌면서 혜성 관찰을 계속한다.

혜성은 약 46억 년 전 태양계 형성 당시 모습을 유지하고 있어 로제타호와 필레가 보내오는 자료는 태양계 진화 역사와 나아가 생명의 기원을 밝히는데 실마리를 제공할 것으로 기대된다.

스위스 연구진 '유령은 환상' 실험으로 증명

스위스 로잔공대(EPFL) 올라프 블랭크 교수팀은 '커런트 바이올로지'(Current Biology)에서 실험실에서 유령을 만들어내는 데 성공, 유령이 질병이나 극심한 피로, 심적 고통 등에 놓인 사람의 마음속에 생기는 환상이라는 사실을 규명했다고 밝혔다. 건강한 실험참가자들은 실험실에서 인공적으로 만들어진 유령을 체험했으며 연구진은 이런 현상의 원인을 뇌가 몸의 운동·위치 신호를 해석하는 과정에서 오류를 일으키기 때문으로 분석했다.

연구진은 유명산악인 라인홀트 메스너가 1970년 히말라야 낭가파르밧 등정 후 하산하다 극도로 피곤한 상태에서 유령이 따라오는 경험을 한 것과 같은 상황을 만들어내는 실험을 설계했다. 이들은 검지의 움직임을 등 뒤에서 똑같이 재연하는 로봇을 만든 뒤 실험참가자들에게 눈을 가리고 로봇을 조종하게 했다. 검지를 상하좌우, 앞뒤로 움직이면 등 뒤의 로봇팔이 실험참가자의 등에 그 움직임을 그대로 전달하는 식이다. 이들은 실험 목적이 무엇인지 전혀 모르는 상태에서 참가했다.

그런데 손가락의 움직임과 등 뒤 로봇팔의 움직임 사이에 0.5초의 시차를 두고 실험을 반복하자 이상한 현상이 일어났다. 실험참가자들이 등 뒤에 다른 사람(유령)이 자신을 지켜보거나 만지고 있다고 인식하기 시작한 것이다. 블랭크 교수는 여러 명의 실험 참가자가 최소 2명에서 4명의 유령을 봤다고 얘기했고 건강한 참가자 12명 중 2명은 당황한 나머지 실험 중단을 요구하기도 했다고 말했다.

연구진은 이런 현상이 나타난 이유를 검지의 움직임과 등 뒤의 로봇팔의 움직임 사이에 시차가 생기자 뇌가 자기 몸의 운동 정보와 위치 정보를 처리하는 과정에서 오류를 일으켜 환각상태에 빠진 것으로 풀이했다.

블랭크 교수는 "이 실험에 사용된 로봇은 간질 등 정신질환자나 극한 상황에 놓인 건강한 사람의 감각을 모방한 것"이라며 "이 실험은 유령 체험이 정상적인 상황에서도 감각-운동 신호의 혼란만으로 일어날 수 있음을 보여준다"고 말했다.



▶ 로잔공대 유령실험

토성의 달 '미마스'에 지하바다 가능성

미국 코넬라 라드완 타제딘 박사팀은 '사이언스'에서 토성 주위를 도는 지름 400여km의 작은 위성인 '미마스'(Mimas)의 지하 수십km에 거대한 바다가 존재할 가능성이 있다고 밝혔다. 연구진은 미 항공우주국(NASA)의 토성탐사선 카시니호가 촬영한 미마스의 사진들을 이용해 지표면 등의 움직임을 분석한 결과 내부 구조가 일반 암석형 위성과는 매우 달랐으며 이같이 밝혔다.

미마스는 지름 396km의 작은 위성으로 토성에서 18만6천km 떨어진 공전궤도를 22시간 40분에 한 바퀴씩 돌고 있다. 표면에 지름 130km의 거대한 충돌 분화구 등 많은 충돌 흔적이 있어 영화 '스타워즈'의 '죽음의 별'에 비유되기도 한다.

연구진이 미마스의 움직임을 분석한 결과 공전하면서 극축(polar axis)을 중심으로 앞뒤로 계속 진동하는 것으로 나타났으며 이런 진동으로 지표면이 3km 정도 움직일 것으로 추정된다. 그러나 연구진이 카시니호가 촬영한 사진들을 실제사진측량(stereo-photogrammetry) 기술로 분석, 지표면의 실제 움직임을 정밀 측정된 결과 움직임이 6km 정도로 예상보다 훨씬 컸다.

연구진은 지표면이 이처럼 크게 움직인다는 것은 미마스의 내부가 균일하지 않다는 것을 의미한다며 이를 설명하는 가설 두 가지를 제시했다. 첫째는 미마스가 내부에 럭비공처럼 길쭉한 모양의 암석 핵을 가지고 있을 가능성이며 두 번째는 공공 열어 있는 지표면 아래 25~30km에 거대한 액체 바다가 있을 가능성이다.

타제딘 박사는 "미마스 지하에 바다가 있다면 이는 태양계에 잠재적으로 '생명친화적인' 환경을 가진 흥미로운 천체가 하나 늘어나는 셈"이라고 말했다.

3D 프린터 로봇으로 달기지 건설

유럽우주기구(ESA)가 3D 프린터 로봇을 이용한 달기지 건설 구상을 공개했다. 전문가들은 이 기술이 실현되면 이르면 40년 후 인류의 달기지 생활이 시작될 것으로 보고 있다.

ESA는 최근 3D 프린터 로봇으로 달 표면 흙을 채취, 기지 건설 재료를 생산하고 구조물을 짓는 달기지 건설 동영상(<http://youtu.be/pk9PWUGkz7o>)을 공개했다. 이 동영상은 영국 건설업체 '포스터+파트너스'가 ESA와 함께 제작했다.

주거공간이 될 구조물과 3D 프린터 로봇을 실은 달착륙선이 달 남극 부근 새클턴 충돌구에 착륙하는 것으로 본격적인 기지 건설이 시작된다. 이번에 공개된 새 구상과 기존 달기지 연구의 가장 큰 차이점은 건설 재료를 현지에서 조달한다는 것이다.

ESA의 기존 연구는 지구에서 만든 원통형 모듈을 달로 보내 조립하는 방식이었다. 그러나 달기지 건설 재료를 지구에서 가져가면 무게가 증가할수록 발사 비용이 천문학적으로 늘어 실현가능성은 크게 떨어진다. 새 구상에서는 착륙선에서 기지 내부 공간이 될 구조물이 분리돼 풍선처럼 부풀고 3D 프린터 로봇이 달 표면에서 흙을 채취해 건설재료를 생산, 구조물을 덮는다.

무한계도 바위가 달린 3D 프린터 로봇은 한쪽에 흙을 퍼 올리는 구조물이 있고 몸체에는 흙을 이용해 우주방사선과 운석 등으로부터 기지를 보호하는 재료를 만드는 장치가, 다른 한쪽에는 이 재료를 필요한 모양으로 만들고 쌓는 로봇팔이 있다. ESA의 스코트 호블랜드 연구원은 (달의 원료를 사용하는) 3D 프린터가 지구에서 달까지 기지 건설 재료를 운송하는 부담을 덜어줌으로써 인류의 달 정착 가능성을 열어줄 것이라고 말했다.

쥐 장기·몸 투명화 기술 개발

일본 이화학연구소(RIKEN) 생명시스템연구센터(QBiC) 연구진은 생물학저널 '셀'(Cell)에서 간과 콩팥 등 내부 장기는 물론 쥐의 몸 전체를 거의 투명하게 만드는 방법을 개발했다고 밝혔다. 이들은 조직의 색깔을 거의 완전히 제거하는 기술과 단층 형광현미경 기술을 결합, 쥐의 장기와 몸 전체를 투명하게 만들고 정밀 3D 영상을 얻는데 성공했다. 연구진은 이 결과가 조직과 생명체 전체를 투명하게 만들고 이를 세포 단위까지 정밀하게 촬영하는 것을 가능하게 해 주는 것으로 시스템생물학 연구에 새 장을 열어줄 것이라고 말했다.

이들은 혈액과 조직 투명화 연구에 가장 큰 걸림돌이 되어 왔던 환원 헤마틴(헤모글로빈의 색소 성분)의 색을 제거하는 데 초점을 맞췄다. 연구진은 먼저 식염수를 쥐의 심장에 주입해 피가 순환계에서 빠져나가도록 했다. 쥐는 이 과정에서 죽기 때문에 이 방법은 살아있는 쥐에는 사용할 수 없다.

연구진은 다음 단계로 장기에 남아 있는 헤모글로빈에서 환원 헤마틴을 분리해내는 시약을 주입하고 이어 쥐의 사체를 얇게 잘라 같은 시약에 최장 2주간 담가두는 과정을 거쳤다. 쥐의 장기나 몸은 이 과정을 거치면서 단계마다 투명도가 높아지게 된다. 연구진은 처리가 끝난 쥐의 장기 또는 몸의 얇은 조각을 단층 형광현미경으로 촬영해 매우 높은 정밀도의 3차원 영상을 얻었다.

연구를 이끈 RIKEN의 우에다 히로키 박사는 "이 방법은 3차원(3D) 병리학, 해부학, 면역화학 등 연구에 활용될 수 있다"며 "이를 통해 배아 발달 과정이나 암 또는 자가면역질환이 세포단위에서 어떻게 진행되는지 등을 밝혀낼 수 있을 것"이라고 말했다.



▶ 유럽 우주기구 달기지 건설상상도

4만5천년 전 호모사피엔스 게놈 복원 성공

독일 막스플랑크 진화인류학연구소 스타테 파보 박사가 이끄는 국제 공동 연구진은 '네이처'에서 4만5천 년 전에 살았던 현생인류(호모 사피엔스) 남성의 게놈(유전체)을 복원하는 데 성공했다고 밝혔다. 이는 호모 사피엔스 화석으로는 지금까지 발견된 것 중 가장 오래된 것으로 이 연구 결과는 인류 조상이 아프리카에서 다른 지역으로 이주하는 과정과 네안데르탈인과의 이종교배 시기 등을 밝혀주는 중요한 성과로 평가된다.

연구진은 2008년 시베리아에서 발견된 호모 사피엔스(일명 우스트-이십인 : Ust-Ishim man)의 대퇴골에서 유전물질을 추출, 게놈을 복원했다. 우스트-이십인은 게놈에서 Y 염색체가 발견돼 남성으로 밝혀졌으며 게놈 안에는 현재의 유럽인 등이 가진 것과 비슷한 양의 네안데르탈인 유전자를 지닌 것으로 나타났다.

그러나 우스트-이십인 게놈 속의 네안데르탈인 DNA 가닥은 현 인류가 가진 것보다는 길이가 훨씬 길었다. 연구진은 호모 사피엔스와 네안데르탈인이 처음 이종 교배해 DNA가 뒤섞인 다음 세대를 거듭하면서 네안데르탈인 DNA가 계속 더 작은 조각으로 짧아져 게놈 전체에 흩어진 것으로 추정했다.

연구진은 우스트-이십인 게놈 속의 네안데르탈인 유전자 변화 등을 토대로 초기 인류의 이동시기와 호모 사피엔스와의 이종교배 시기 등을 분석했다. 그 결과 우스트-이십인은 20만 년 전 처음 아프리카를 떠난 조상 인류가 유럽과 아시아로 갈라지기 전에 살았던 유럽인과 아시아인의 공동 조상으로 밝혀졌다. 또 그동안 3만7천~8만6천 년 전 사이로 추정됐던 네안데르탈인과 호모 사피엔스의 이종 교배 시기도 5만~6만 년 전으로 좁혀졌다. 호모 사피엔스와 한동안 공존하던 네안데르탈인은 약 4만 년 전 알 수 없는 이유로 멸종했다.



▶▶ 4만 5천년 전 현생 인류 대퇴골

섹스의 기원은 3억8천500만년 전

호주 플린더스대 고생물학자 존 롱 교수는 '네이처'에서 원시 어류인 판피어의 암수가 체내 생식을 위해 교미를 했다는 증거를 발견했다며 섹스의 기원은 3억8천500만 년 전으로 거슬러 올라간다고 밝혔다.

롱 교수는 판피어의 일종인 '마이크로브라키우스 디키'의 화석을 분석한 결과, 수컷이 L자 형태의 뼈 있는 생식기를 암컷에 붙여 정액을 옮겼으며 암컷은 뼈로 된 작은 한 쌍의 팔을 이용해 수컷의 생식기를 붙잡아두고 있었던 것으로 밝혀졌다고 말했다. 그는 마이크로브라키우스 디키 암수가 나란히 헤엄치며 생식기를 서로 맞물리게 한 것으로 보인다면서 이들의 몸에 달린 팔의 역할에 대한 고생물학자들의 오랜 의문을 풀어낸 셈이라고 설명했다.

학계에서는 체내 생식이 척추동물의 진화 단계에서 훨씬 후기에 시작된 것으로 추정하고 있으나 마이크로브라키우스 디키가 체내 생식을 한 최초의 동물로 확인된 것은 진화과정 연구에서 상당한 의미를 갖는다. 이번 연구가 맞다면 인간 남성의 생식기는 수억 년을 두고 진화한 결과로 해석할 수 있기 때문이다. 판피어는 척추동물에 속하며 오늘날의 파충류와 조류, 포유류 등에서 발견되는 턱과 이, 팔, 다리 등을 갖고 있어 동물의 진화 계통상으로는 인간의 가장 먼 조상에 해당한다.

롱 교수는 "최근 연구 성과는 우리 자신의 진화가 판피어에 깊이 뿌리를 두고 있고 턱과 이, 팔과 다리 등과 같은 특징 다수가 이 어류에서 기원했음을 보여주고 있다"고 말했다.

판피어는 바다와 하천, 호수를 지배하다 3억6천만 년 전 알 수 없는 이유로 멸종돼 고생물학자들의 호기심을 자극해왔다. 판피어강(綱)에 속하는 마이크로브라키우스 디키는 길이가 8cm 정도로 스코틀랜드와 에스토니아, 중국 등에서 서식했으며 화석이 처음 발견된 것은 1888년이였다.

미국 연구진 "호두, 치매 예방에 도움" 밝혀

미국 뉴욕 주립발달장애연구소 발달신경과학연구실장 아바 차우한 박사는 '알츠하이머병 저널'(Journal of Alzheimer's Disease)에서 호두가 알츠하이머 치매를 예방하는 데 도움이 되는 것으로 나타났다고 밝혔다. 치매가 발생하기 쉽도록 유전자를 조작한 일단의 쥐들을 대상으로 실험을 진행한 결과 호두가 치매 위험을 감소시키고 발병을 억제하거나 치매의 진행을 지연시키는 효과가 있는 것으로 나타났다는 것이다.

차우한 박사는 쥐들을 두 그룹으로 나누어 한 그룹에만 매일 6~9%의 호두가 함유된 먹이를 주면서 미로찾기 등 갖가지 테스트를 진행했다. 그 결과 호두 먹이를 먹은 쥐들은 기억, 공간학습, 정신운동, 신체공조 기능이 크게 개선된 반면 호두를 주지 않은 대조군 쥐들은 이러한 기능이 더욱 악화된 것으로 나타났다. 쥐들이 매일 먹은 호두의 양은 사람으로 치면 28~42g에 해당한다. 호두 28g은 4분의 1컵(한 움큼)정도다.

차우한 박사는 "이는 1천100가지 식품 중 블랙베리 다음으로 호두에 많이 들어 있는 항산화성분(28g당 3.7nmol)이 치매와 관련된 산화스트레스와 염증으로부터 뇌세포를 보호하기 때문으로 보인다"고 설명했다. 그는 또 호두는 심장과 뇌 건강에 좋은 알파리놀렌산(28g당 2.5g)과 오메가-3 지방산 함량이 매우 높은 유일한 견과류이기도하다고 덧붙였다.

차우한 박사는 호두가 치매환자의 뇌세포에 형성되는 독성 단백질 베타 아밀로이드 플라크(노인반)가 뇌세포에 일으키는 산화스트레스를 억제하는 효과가 있다는 이전 연구결과를 확인하기 위해 이 실험을 진행했다고 밝혔다.

굵으면 더 가려운 이유 규명

미국 워싱턴대 의대 천저우평 박사팀은 의학저널 '뉴런'(Neuron)에서 가려운 곳을 긁으면 더 가려워지는 악순환의 주범은 피부를 긁을 때 유발되는 가벼운 통증이라고 밝혔다. 가려운 곳을 긁으면 피부에 통증이 발생하기 때문에 척수의 신경세포들이 가려움 신호 대신 통증 신호를 우선 뇌에 전달, 일시적으로는 가려움을 느끼지 않게 된다.

천 박사는 그러나 뇌에 통증 신호가 전달되면 이에 대한 반응으로 통증을 가라앉히는 신경전달물질 세로토닌이 분비되는데 이 신경전달물질이 엉뚱하게도 가려움을 뇌에 전달하는 뉴런을 활성화해 가려움이 더 심해진다고 설명했다.

그는 쥐 실험을 통해 이를 증명했다. 우선 세로토닌 분비 유전자가 제거된 쥐를 만들어 피부에 가려움을 유발하는 물질을 주사해 봤다. 그러자 다른 쥐들에 비해 별로 피부를 긁지 않았다. 그러나 이 쥐들에 세로토닌을 주입하자 다른 쥐들과 똑같이 피부를 긁어댔다.

천 박사는 이 실험에서 세로토닌이 특별히 가려움을 뇌에 전달하는 척수의 GRPR 신경세포들을 활성화한다는 사실을 알아냈다. 연구진은 또 신경세포 표면에 있는 여러 세로토닌 수용체들을 활성화하는 물질들을 쥐에 주입했다. 그러자 세로토닌이 5HT1A라는 수용체와 결합해 GRPR 신경세포를 활성화한다는 사실이 밝혀졌다.

연구진은 이를 확인하기 위해 가려움을 유발하는 물질이 주입된 쥐에 GRPR 수용체를 차단하는 물질을 투여했다. 그러자 쥐들은 훨씬 덜 긁었다. 결국 가려운 곳을 긁으면 긁을수록 통증 신호가 뇌에 전달되면서 세로토닌이 더 분비되고 그럴수록 가려움 신호를 뇌에 전달하는 신경세포는 더욱 활성화돼 가려움이 심해지는 악순환이 되풀이된다는 결론이다.

세로토닌이 통증을 억제한다는 것은 오래전부터 알려져 왔다. 프로자, 졸로프트 같은 항우울제는 세로토닌 분비를 증가시켜 우울증을 가라앉힌다. 그러나 세로토닌이 가려움과도 연관이 있다는 사실이 밝혀지기는 처음이다.

공룡 전성기 때 예상보다 훨씬 큰 포유류 있었다

미국 뉴욕 스톤이브룩대 데이비드 크로스 교수팀은 '네이처'에서 최근 아프리카 대륙 동쪽에 있는 섬 마다가스카르에서 공룡 전성기에 살던 포유류로 몸무게가 9kg이나 되는 동물 화석을 발견했다고 밝혔다. 이는 공룡 전성기에 포유류는 대개 몸무게가 450g이 채 안 되는 작고 연약한 동물이었다는 정설에서 크게 벗어나는 것이다.

연구진이 이 고생대 포유류 동물에 '빈타나 세르티치'라는 이름을 붙였다. 크로스 교수는 빈타나 세르티치가 7천200만 년 전부터 6천600만 년까지 살았던 것으로 보이며 몸길이는 코에서 엉덩이까지 51~61cm 정도였을 것으로 추정했다.

빈타나는 마다가스카르 토착어로 '행운'을 뜻한다. 정말 우연히 발견된 화석이라서 이런 이름을 붙였다. 이들은 어류 화석을 찾으려 사암 덩어리를 CT로 촬영하다 이 화석을 발견했다. 세르티치는 저명한 고고학자인 덴버자연사박물관 큐레이터 조지프 서티크(Joseph Sertich)의 이름에서 따다.

고생물학계는 이번 발견이 공룡 시대 남반구 포유류 연구에 중요한 열쇠가 될 것으로 기대하고 있다. 공룡 시대 남반구 포유류는 후손 없이 멸종됐고 화석은 이빨과 턱뼈 정도밖에 발견된 게 없어 연구 기반이 취약하다. 빈타나 세르티치의 화석은 특히 머리 부분 모습이 잘 간직된 희귀한 사례다.

화석에서 두개골은 몸집에 비해 길이가 길고 눈구멍은 큰 편이다. 아래턱 주변은 저작근과 연결된 흔적을 남겼다. 연구진은 빈타나 세르티치가 시각과 후각이 뛰어나 어둠 속에서도 잘 적응한 초식 동물로 추정했다. 크로스 교수는 "거대한 쥐처럼 생긴 이 동물은 당시에는 괴물 같았을 것"이라고 말했다. **ST**



▶ 빈타나 세르티치(Nature)