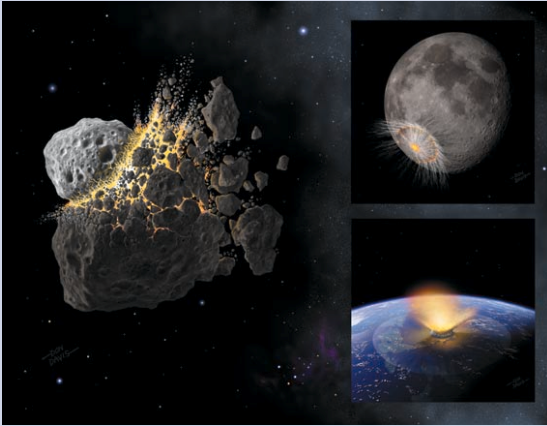


■ 우주 대충돌 파편이 공룡멸종 초래



공룡멸종 소행성 충돌상상도

미국·체코 공동연구진은 '네이처'에서 1억6천만 년 전 우주에서 두 소행성이 충돌하면서 생긴 대형 운석이 6천500만 년 전 지구와 충돌해 공룡 멸종을 초래했다는 연구결과를 내놓았다. 화성과 목성 사이 궤도를 돌던 소행성들이 부딪힐 때 생긴 파편들이 내태양계에 떠돌아다니다가 지구와 달, 금성, 화성 등에 충돌해 대규모

운석공을 만들었다는 것이다.

컴퓨터 시뮬레이션 결과 1억9천만~1억4천만년 전 소행성 일족 '밥티스티나'에 속했던 지름 170km와 60km의 두 소행성이 충돌하면서 지름 10km 이상 파편 300여개와 지름 1km 이상 파편 14만 개가 생겨났다. 연구진은 이 파편들 가운데 지름 10km 이상인 파편 하나가 1억 년을 떠돌다 6천500만 년 전 멕시코 유카탄반도의 칩술롭 지역에 떨어져 공룡을 멸종시킨 것으로 보인다고 밝혔다.

이 파편들이 내태양계로 진입하는 과정에서 1억800만 년 전 달과 충돌한 운석은 지름 85km의 타이코 운석공을, 6천500만 년 전 유카탄에 떨어진 더 큰 운석은 지름 180km의 칩술롭 운석공을 만든 것으로 추정됐다. 연구진이 칩술롭 운석공의 퇴적물 표본을 분석한 결과 밥티스티나 일족 등 극소수 운석에만 있는 탄소질 콘드라이트가 포함돼 있는 것으로 나타났다.

연구진은 칩술롭 크레이터를 만든 것이 밥티스티나 일족에 속하는 운석에 의한 것일 가능성이 90% 이상이며, 이 운석공이 혜성에 의해 생겼을 가능성은 거의 없다는 결론을 내렸다.

■ 두 살배기 아기도 침팬지보다 낮다

독일 막스플랑크 진화인류학연구소 연구진은 '사이언스'에서 두 살배기 아기가 침팬지보다 똑똑하다는 것이 실험으로 확인됐으며, 이는 두뇌가 커서가 아니라 특정영역 기능이 뛰어나기 때문이라고 밝혔다. 연구진은 '영장류 인지테스트'를 통해 평균 2.5세 어린이 105명과 침팬지 106마리, 오랑우탄 32마리를 대상으로 물건 찾거나 소음 나는 곳 찾기 등 '신체학습'과 다른 사람의 행동을 보고 문제 해결방식 이해하기 등 '사회학습' 능력을 비교했다.

그 결과 신체학습 능력은 세 그룹이 비슷한 것으로 나타났으나 사회학습 능력은 아기들이 뛰어난 것으로 나타났다. 예를 들어 연구진이 장난감이 들어있는 플라스틱 튜브를 여는 방법을 보여주자 어린이들은 본 대로 배워 어른과 똑같은 방식으로 튜브를 열었으나 다른 영장류들은 튜브를 씹어서 여는 경향을 보였다. 또 연구진이 장난감을 감춘 뒤 감춘 곳에 시선을 보내는 방법으로 단서를 제공하자 어린이들은 어른의 시선을 보고 장난감을 찾았으나 다른 영장류들은 그렇지 못했다.

학자들은 어린이들이 모든 실험에서 다른 영장류들을 능가했다면 인간의 두뇌가 크기 때문에 전반적으로 지능이 뛰어나다는 '일

반지능이론'이 입증됐겠지만 특정영역에서만 뛰어나다는 것은 사람은 두뇌의 특정 지능영역이 다른 영장류보다 뛰어나다는 '문화지능이론'에 무게를 실어주는 것이라고 말했다.

■ 화학무기의 원조는 공룡시대 곤충

화학무기의 원조는 공룡시대에 살던 곤충들이라는 연구결과가 나왔다. 미국 오리건주립대학 연구진은 '화학생태학저널'에서 1년 전 미얀마에서 발견된 딱정벌레 화석을 조사한 결과 옆구리쪽에서 화학물질을 뿜어내고 있었던 흔적을 발견했다고 밝혔다.

적을 공격하기 위해 산성물질을 발사하는 순간 끈적끈적한 수액을 뒤집어쓰고 화석이 돼버린 딱정벌레 덕분에 과학자들은 1억 년 전에 벌어진 생존경쟁의 한순간을 포착할 수 있었다. 이 화석은 화학무기를 사용하는 곤충에 대한 가장 오래된 기록이며 덕분에 이제껏 6천만 년 전부터 존재했던 것으로 알려졌던 '화학물질 분비 딱정벌레'가 실은 1억 년의 역사를 지니고 있음이 드러났다.

연구진은 이 곤충이 작은 곤충과 꽃가루 등을 주식으로 하며 유사한 공격무기를 갖춘 병정 딱정벌레의 조상일 가능성이 크다는 결론을 내렸다. 조지 포이너 연구원은 "꽃가루를 먹는 곤충은 포식자

■ 유체이탈 경험 만들어 낼 수 있다



유체이탈 실험

영국과 스위스, 스웨덴 신경과학 연구진은 '사이언스'에서 실험 결과 '유체(幽體)이탈' 경험은 두뇌가 받아들이는 감각 신호의 혼란에서 오는 것으로 나타났

다고 밝혔다. 이들은 가상현실 실험을 통해 혼이 몸을 떠난 것 같은 착각을 일으키는데 성공했으며, 이는 일부 환자들의 유체이탈 경험 주장이 근거가 있는 것이고 뇌가 어떻게 '자아 이미지'를 만들어내는지 보여주는 것이라고 밝혔다.

이들은 피실험자들에게 두 눈 간격으로 배치된 두 대의 카메라, 즉 스테레오스코프를 통해 이미지를 보여주는 가상현실 안경을 씌웠는데 이 때 피실험자의 뒤에 배치된 카메라는 뒤쪽으로부터 실험

대상자의 등을 보는 '가상자아' 역할을 했다.

피실험자들이 뒤쪽에서 보고 있는 동안 학자들은 이들의 가슴을 한 손으로 찌르는 동시에 카메라 바로 아래쪽, 즉 가상자아의 가슴 부위에 해당하는 허공을 찔렀다. 이 때 피실험자는 실험자의 손을 볼 수 있었지만 손이 어디를 찔렀는지는 볼 수 없는 상태였고 자기 몸 밖에 있는 가슴이 찔리는 느낌을 받았다. 연구진은 또 가발을 씌운 마네킹 뒤편에 설치한 카메라로 두뇌의 자아인식 한계를 실험했다. 피실험자와 마네킹의 몸을 동시에 건드려 피실험자들이 마네킹과 자신을 같은 존재로 느끼게 만들자 피실험자들은 감촉을 느꼈지만 정확히 어느 부위인지는 짚어내지 못했다.

또 피실험자들의 안경을 벗기고 실험중 자신이 서 있었다고 믿는 곳을 찾아보도록 하자 대부분이 가상 자아가 있던 곳을 지적했다. 즉 이들은 진짜 몸이 어디 있었는지 짚어내지 못하고 카메라가 있던 자리를 자신이 있던 곳으로 착각한 것이다. 연구진은 "이 실험은 완전한 유체이탈을 유발하진 않았지만 사람의 몸과 자아가 뇌 속에서 어느 정도 분리돼 있다는 사실을 보여준다"고 말했다.

들에게 노출될 위험이 크기 때문에 생존 수단을 찾아야 한다"며 "화학물질 분비 방식은 1억 년의 진화를 거쳐 지속되면서 그 효과를 입증했다"고 말했다.

■ 40억년 전 다이아몬드 발견

호주 커턴공대와 독일 광물연구소 연구진은 '네이처'에서 호주 서부 잭힐스 지역에서 40억 년 이상 된 다이아몬드가 지르콘 결정체 안에 갇힌 상태로 발견됐다고 밝혔다.

이는 현존 최고 다이아몬드보다 10억 년이나 오래된 것으로 지구 탄생 3억 년 뒤 다이아몬드 성분이 지구상 물질에 함유돼 있었고 42억5천만 년 전 이미 대륙의 두꺼운 지각이 존재했음을 시사하는 것이다. 연구진은 이처럼 오래 전에 다이아몬드가 만들어졌다는 것은 지구가 생각보다 훨씬 빠르게 식었을 가능성이 있음을 보여준다고 말했다. 지구 생성 후 5억 년은 지질학의 암흑시대인 '백고대'로 불리며 학자들은 이 시기에 지구표면이 6천도가 넘는 액체 용암이었다가 점점 식으면서 굳어져 바위가 됐을 것으로 추정해왔지만 이런 과정에 관한 자료는 거의 없다.

이번에 발견된 지르콘 결정체는 초기 지구가 어떤 상태였는지,

어떤 과정을 거쳐 바다와 대륙이 형성됐는지 등에 대한 답을 제공할 것으로 기대된다. 이런 결정체는 단단하고 잘 녹지 않아 원래의 화학적 특성을 그대로 유지하고 있어 지각과 맨틀의 역사에 관한 자료를 담고 있기 때문이다.

연구진은 이 다이아몬드는 초고압하에서 형성된 다이아몬드와 유사한 특성을 갖고 있다며 이는 42억5천만 년 전 대륙의 지각이 이미 상당히 두꺼웠음을 시사하는 것이라고 말했다.

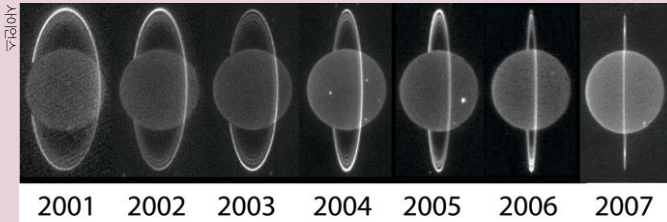
■ 까마귀 지능도 영장류 수준

뉴질랜드 오클랜드대학 연구진은 '커런트 바이올로지'에서 도구를 만들어 사용하는 누벨 칼레도니 까마귀의 지능이 일부 대영장류를 능가하는 것으로 나타났다고 밝혔다.

호주 동부 로열티 제도에 사는 이 까마귀들은 야생상태에서 막대기를 이용해 개미굴 속의 개미를 잡아먹는 것으로 유명하다. 연구진은 이 까마귀들이 도구를 사용하는 것은 '시험과 오류'에 의한 것이 아니라 '상식'을 이용하는 것으로 밝혀졌다고 하며 이런 문제해결 능력은 대영장류의 능력과 맞먹는 것이라고 말했다.

이들은 까마귀의 부리가 닿지 않는 깊은 구멍에 고기를 넣고 먹

■ 천왕성 고리, 생각보다 빠르게 변화



변화하는 천왕성의 고리

미국 버클리 캘리포니아주립대 연구진은 '사이언스'에서 천왕성 고리들이 알려진 것보다 훨씬 빠르게 변화하고 있는 것으로 드러났다고 밝혔다.

연구진은 42년 만에 한 번씩 돌아오는 천왕성 고리의 측면 관측 기회를 이용해 지난 5월 하와이 케크 II 적외선 망원경으로 지구와 수직을 이루는 천왕성 고리들을 촬영, 이를 지난 7년간 수집된 자료들과 비교했다. 측면에서 고리들을 보면 특정 성질들이 더 잘 나타난다. 예를 들어 수_{cm}~수_m 크기의 바위로 이루어진 외곽 고리

이까지 닿지 않는 짧은 막대기를 가까이에, 먹이까지 닿는 긴 막대기는 까마귀의 부리가 닿지 않는 상자 속에 놓아두었다. 그러자 까마귀들은 작은 막대기로 긴 막대기를 꺼낸 다음 다시 긴 막대기로 먹이를 꺼내는 행동을 보였다.

까마귀 7마리 중 3마리는 첫 시도에서 짧은 막대기를 이용했고 모든 까마귀가 25차례 시도 이내에 먹이를 꺼내 먹는데 성공했다. 이는 2003년에 실시한 카푸친 원숭이 실험 결과를 능가하는 것으로 당시 원숭이들은 4분의 3이 50차례의 시도 끝에 작은 막대기 사용법을 익혔다. 또 길고 짧은 막대기의 위치를 바꾸자 까마귀들은 처음엔 작은 막대기가 든 상자를 들여다봤지만 결국 직접 긴 막대기를 사용해 먹이를 꺼내 먹었다. 연구진은 이는 이들의 행동이 시험과 오류에 의한 학습이 아니라 유추적 사고, 즉 '상식'을 이용한 것임을 보여주는 것이라고 말했다.

■ 장기기억 삭제 가능하다

이스라엘 와이즈만연구소 야딘 두다이 박사는 '사이언스'에서 장기기억은 영구 보존되는 안정된 기억이 아니며 지워질 수도 있다는 사실을 쥐실험에서 확인했다고 밝혔다.

두다이 박사는 뇌세포간 기억정보 흐름을 관장하는 PKMzeta

들은 서로 방해해 희미하게 나타나지만 평상시 거의 투명하게 보이던 먼지층은 먼지 성분이 천체와 관찰자를 연결하는 시선 가랑자리에 가느다란 띠로 나타나기 때문에 더 선명하게 보인다. 관찰자들은 이밖에 고리 구조의 왜곡이나 파동, 각 고리의 두께와 경사도, 방위 등 다른 각도에서는 측정할 수 없는 특성들도 관찰할 수 있었다.

또 연구진이 지구 대기권에 의해 왜곡된 영상을 교정하는 광학 장치를 이용한 결과 천왕성의 고리들은 적외선 영상에 겹쳐 나타나는 천왕성을 양분하는 밝은 선으로 나타났다. 연구진은 이 영상을 통해 미크론 단위의 미세먼지 입자로 이루어진 안쪽 고리들이 21년 전 보이저 2호의 촬영 때보다 훨씬 두드러지게 나타난다는 것을 발견했다. 이는 그 사이에 고리의 구조가 크게 변했음을 뜻하는 것이다.

연구진은 "행성 고리들은 변하지 않는다고 생각하기 쉽지만 관찰 결과는 반대였다"며 "작은 먼지 입자에 많은 힘이 작용하기 때문에 고리 배열이 변한 것도 전혀 뜻밖은 아니다"고 말했다.

효소가 학습으로 습득된 장기기억을 보존하는데 핵심적인 역할을 하며 이 효소의 활동이 억제되면 장기기억이 지워진다고 밝혔다.

그는 이 효소는 신경세포들 사이의 기능적인 접촉점인 시냅스에 자리 잡고 있으면서 학습에 의한 장기 기억정보가 들어오면 시냅스 구조에 그와 관련된 변화를 일으킨다고 설명했다. 그는 그러나 이 변화가 유지되려면 이 효소의 활동이 계속돼야 하며 이 활동이 억제되면 변화도 없어지고 이미 생성된 장기기억도 사라진다고 말했다. 연구진이 사카린을 쥐들에 장기간 먹여 사카린이 나쁜 맛이라는 장기기억을 형성시킨 다음 PKMzeta 효소를 억제하는 물질(ZIP)을 투여하자 사카린이 나쁜 맛이라는 기억이 없어진 것으로 밝혀졌다. 사카린에 대한 장기기억이 형성된 지 1개월(사람의 수년에 해당) 후에도 이 물질을 투여하면 사카린 기억이 완전히 사라지는 것으로 나타났다.

두다이 박사는 이런 결과를 바탕으로 장기기억 유지에 핵심적인 역할을 하는 분자메커니즘을 밝혀내면 치매 같은 기억장애를 치료할 수 있는 방법을 개발할 수 있을 것이라고 말했다.

■ 종이형태 전지 개발

미국 렌슬러 폴리테크닉대학(RPI) 연구진은 '국립과학원회보

■ 혜성처럼 긴 꼬리 가진 별 발견



혜성 같은 꼬리를 가진 별

로 질주하는 특이한 별을 발견했다고 밝혔다. 미항공우주국 은하진화탐사(Galex) 자외선우주망원경에 포착된 이 별은 '마이러 A'로

미국 캘리포니아주 패서디나 카네기천문대 연구진은 '네이처'에서 혜성처럼 길이가 13광년이나 되는 긴 꼬리를 달고 무서운 속도

지구에서 350광년 떨어진 고래자리에 속하며 '마이러 B'라는 보다 작은 별과 짝을 이루고 있다.

학자들은 마이러가 수십억년 전에는 지금의 태양과 비슷했지만 수명이 다해 적색거성이 되면서 초속 130km로 질주하며 탄소와 산소 등 원소들을 뒤에 남기는 것으로 보고 있다. 마이러는 330일 주기로 밝기가 변하는 변광성으로 가장 밝을 때는 육안으로도 볼 수 있지만 꼬리는 자외선망원경으로만 볼 수 있다.

학자들은 이 별의 꼬리가 약 3만 년 전에 생기기 시작한 것으로 보고 있으며 꼬리가 한때는 지금보다 훨씬 더 길었다가 줄어들었을 가능성과 함께 별이 성간물질 밀도가 높은 영역에 들어서면서 긴 꼬리가 모습을 드러냈을 가능성도 제기했다. 이들은 우리 태양도 언젠가는 이 별처럼 적색거성이 될 것이기 때문에 이 별의 존재는 꼬리를 이루는 파편들이 새 별이나 새 행성, 또는 생명체의 씨앗이 되는 과정을 보여주는 귀중한 단서가 될 수 있을 것이라고 말했다.

(PNAS)'에서 구부리고, 비틀고, 접는 것은 물론 필요한 모양으로 잘라서 사용할 수 있는 종이 형태의 배터리를 개발했다고 밝혔다.

이 배터리는 리튬-이온 배터리의 내용물을 나노기술을 이용해 셀룰로오스 종이에 재포장한 것으로 두 손가락으로 집을 만한 크기의 전지로서 2.5볼트의 전력을 낼 수 있다. 이는 작은 선풍기나 전등 한 개를 가동시킬 수 있을 정도지만 종이 쌓듯 겹치는 것만으로 얼마든지 용량을 늘릴 수 있다.

연구진은 랩톱 컴퓨터나 디지털 카메라, 하이브리드 자동차의 전기모터 등에 다양한 재충전용으로 사용되는 리튬-이온 배터리의 전극을 탄소나노튜브로 대체하고 전해액은 이온용액을 사용했다. 이렇게 하면 탄소나노튜브는 셀룰로오스에 심어지고 전해질은 흡수된다. 전체 무게의 90%를 차지하는 전해질은 격리판 역할을 하게 돼 하나하나가 개별적으로 완성된 배터리가 된다. 이런 배터리는 무게나 외관, 감축이 종이와 똑같아 500장도 겹칠 수 있고 둘둘 말거나 원하는 어떤 형태의 공간에도 맞게 접어 넣을 수 있어 용도가 무궁무진하다고 연구진은 강조했다. 연구진이 시제품에 사용한 것은 재료가 비싼 것은 아니지만 대량생산을 위해 더 값싼 재료를 찾고 있다며 궁극적으로 신문 인쇄 방식으로 두루마리식 배터리 종이를 생산하는 것도 가능할 것이라고 말했다.

■ 사람-침팬지 차이, 당분 분해 유전자에서 비롯

유전적으로 비슷한 사람과 침팬지 사이에 큰 차이가 생기는 것은 당분 분해와 두뇌 세포 생성 정보가 담긴 유전자의 발현에 차이가 있기 때문이라는 연구결과가 나왔다. 미국 듀크대학 연구진은 '네이처'에서 사람은 당분을 분해하는 능력이 뛰어나 많은 에너지를 인지활동에 공급할 수 있게 됐을 가능성이 크다고 밝혔다.

연구진은 사람의 두뇌가 커지고 복잡해지면서 많은 에너지가 소요됨에 따라 영양분 처리 능력을 향상시키는 방향으로 유전자가 진화했을 것으로 추정했다. 연구진은 사람과 침팬지, 짧은꼬리원숭이 유전자 6천여 개의 프로모터 부위를 비교, 사람 뇌를 크게 하고 음식을 다른 영양류와 다르게 만드는 것이 유전자 '조절부위'라는 것을 발견했다. 이들은 또 이런 유전자 특성을 확산시키는 '양성 선택' 과정을 거친 '프로모터 부위'가 최소 250개나 된다는 사실을 확인했다.

연구진은 "이런 부위들은 유전자를 언제 어디서 어떤 방식으로 발현시킬지 결정하기 때문에 중요하다"며 "인간과 침팬지를 구별 짓는 것은 바로 이런 유전자 발현에 있을 것"이라고 말했다. ㉮

글 | 이주영 _ 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr