

사이언스誌 선정, 2005년 10대 과학 뉴스

사이언스는 지난해 12월 23일자에서 2005년 세계의 획기적인 과학 연구 성과 10가지를 발표하고 잇따라 공개된 침팬지 게놈과 새로운 종의 등장 등 진화의 증거들을 최고 연구 성과로 선정했다. 또 이 중에는 경상대 김민철 교수가 참여하여 식물이 계절에 맞춰 꽃을 피우는 메커니즘을 규명한 '개화호르몬 발견' 이 3위에 올랐다.



글 | 이주영 _ 연합뉴스 기자 scitech@yna.co.kr

1. 진화는 진행중



YERKES NATIONAL PRIMATE RESEARCH CENTER

지금까지 진화와 관련한 최대 업적은 150년 전 찰스 다윈이 '종의 기원'에서 진화론을 창시한 것이다. 이후 수많은 연구자들이 진화를 연구해 다윈이 몰랐던 많은 사실들을 밝혀냈지만 진화가 일어나는 과정은 여전히 수수께끼로 남아있었다.

사이언스는 진화의 과정을 보여주는 연구들을 제시하며 2005년은 진화가 일어나는 과정을 밝혀내는데 있어 이정표가 되는 한해였다고 평가했다. 사이언스는 또 지난해 미국 사회 일각에서 진화 교육에 맞서는 싸움이 있었고, 이를 고려해 진화 관련 연구들을 최고 성과로 선정했다고 밝혀 '지적설계론' 논쟁이 영향을 줬음을 시사했다.

지난해 발표된 진화 연구들은 첨단과 전통 방식의 연구가 한데 어우러져 이룩됐다. 다양한 생물들의 방대하고 정확한 게놈 데이터가 양산되면서 과학자들은 바이러스에서 영장류에 이르는 생물체에서 진화적 변화를 일으키는 분자수준의 변형들을 찾아낼 수 있게 됐고 끈질긴 야외 생물 관찰로 새로운 종(種)의 출현과정도 밝혀냈다.

사이언스는 가장 주목할 만한 진화 관련 연구로 지난해 9월 공개된 침팬지 게놈을 꼽았다. 이미 인간 게놈 정보가 완성돼 있기 때문

에 과학자들은 이를 침팬지 게놈과 비교할 수 있게 됐고, 이를 통해 4천만 년 전 인간과 침팬지를 갈라놓은 진화의 비밀을 조사할 수 있게 됐다는 것이다.

침팬지 게놈 연구는 침팬지가 인간과 가장 가까운 동물임을 재 확인해줬다. 두 종의 뉴클레오티드 차이는 1%에 불과했지만 침팬지는 암호가 담겨있지 않은 염기가 추가로 존재하거나 사라진 경우가 인간보다 많아 두 종간 DNA 차이는 전체적으로 4% 정도였다.

인간과 침팬지 게놈 사이에 드러난 차이들 중 어느 곳엔가 두 종의 운명을 결정한 유전자 청사진이 있을 것이다. 사이언스는 자연 선택에서 인간이 선택받도록 한 유전자를 찾는 연구가 더욱 빨라질 것으로 전망했다.

새로운 종의 출현에 대한 연구에서도 큰 성과가 있었다. 새 종은 한 종의 어느 무리가 기존 방식과 다르게 환경에 적응하다가 동계 교배를 중단할 때 출현한다. 한 종의 무리들이 바다나 산맥으로 격리되는 경우가 좋은 예이다. 하지만 종의 분화는 격리현상이 없는 경우에도 일어난다. 진화론은 일부 개체가 다른 개체와 짝짓기를 하지 않을 때 이런 현상이 일어날 수 있음을 예측하지만 증거를 찾기는 쉽지 않다.

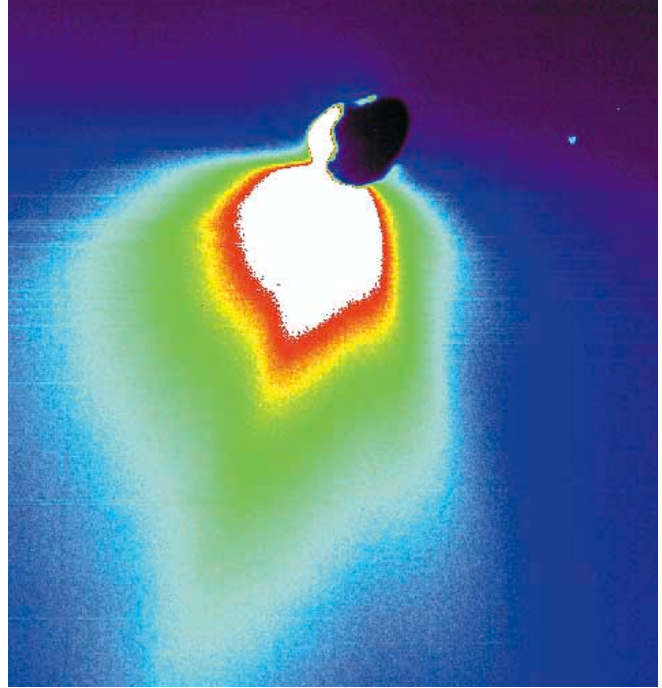
그러나 지난해 야외생물학자들은 독일과 오스트리아의 같은 교배영역에 사는 유럽 검은머리피코피리가 다른 종으로 진화하고 있음을 발견했다. 또 마지막 빙하기가 끝나면서 북반구 여러 곳에 생긴 호수에 갇힌 바다 큰가시고기들도 이제 수십가지의 다른 종으로 진화했고 작은 DNA 결합 하나가 이 진화에 큰 역할을 한 것으로 밝혀졌다.

또 전세계에서 2천만~5천만 명의 사망자를 낸 1918년의 독감 연구에서는 이 독감 바이러스가 조류독감 바이러스에서 출발해 몇 가지 변이를 거치면서 사람간에도 전염력을 갖게 됐음이 드러났다.

2. 행성 대탐사

과학자들과 공학자들은 2005년 태양계 탐사에서 기대 이상의 성과를 이뤄냈다. 이들의 탐사선은 달과 수성, 금성, 화성, 혜성, 소행성, 토성, 그리고 태양계 끝자락에 다다랐다. 화성에서는 3대의 궤도탐사선과 2대의 로봇이 수조 바이트에 달하는 탐사자료를 지구로 보내왔다.

하지만 2005년 행성 탐사의 백미는 지난해 1월 안개 덮인 토성



의 위성 타이탄에 착륙한 유럽우주국(ESA) 탐사선 호이겐스호였다. 다른 행성의 위성에 사상 처음으로 착륙한 호이겐스는 메탄으로 이뤄진 대기에서 메탄 비가 내리고 액체 메탄이 흘러 지표면을 침식하는 타이탄의 경이로운 모습을 보여줬다.

다른 탐사선들도 호이겐스의 뒤를 따랐다. 1977년 발사된 보이저 1호는 지구에서 140억km 떨어진 태양계 끝자락에 접근했으며 혜성 탐사선 딥임팩트호는 템펠1 혜성에 충돌체를 발사해 내부를 들여다보는 실험을 수행했다.

또 카시니호는 토성의 띠들과 타이탄 등 위성 주위를 회전하며 탐사를 하고 있으며, 일본의 소행성 탐사선 하야부사는 소행성 이토카와에 착륙했다. 또 혜성탐사선 스타더스트호는 혜성 빌트2의 입자들을 수집해 지구로 돌아왔다.

사이언스는 이밖에 수성탐사선 메신저호와 금성탐사선 비너스 익스프레스호 등이 목표를 향해 날아가고 있다며 행성학자들은 태양계 탐사에서 제2의 황금시대를 구가할 것이라고 전망했다.

3. 꽃의 놀라운 비밀

꽃들은 어떻게 붉이 온 것을 알고 어떤 메커니즘으로 꽃을 피우



는 것일까? 2005년에는 이 비밀을 밝혀주는 연구 결과들이 잇따라 발표됐다. 이 중에는 정상대 김민철 교수가 독일 막스프랑크연구소에서 박사 후 연구원으로 수행한 개화호르몬 연구도 들어있다. 김 교수는 개화호르몬인 'FT단백질'이 밤낮의 길이를 감지해 계절에 따라 꽃이 피도록 한다는 사실을 밝혀냈다.

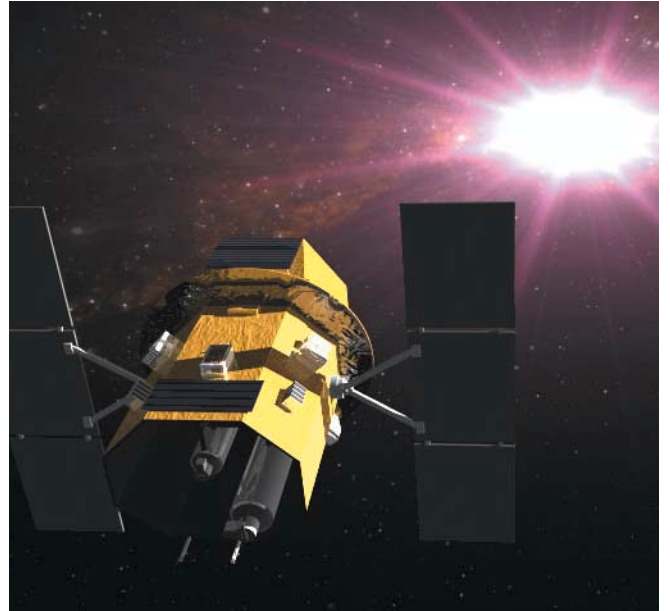
꽃이 피도록 하는 물질로 추정해 '개화호르몬'으로 명명한 단백질이 바로 식물 앞에서만 발견되는 'FT단백질'임을 밝힌 것이다. 이 단백질이 성장점에만 있는 FT단백질과 결합해서 꽃이 피도록 유도한다는 것이다.

또 연구자들은 이끼와 양치류, 현화식물에 존재하는 꽃 관련 유전자인 'LEAFY'가 4억 년 동안 염기 몇 개만 바뀌는 작은 변화만 겪었음을 밝혀냈으며 개화를 유도하는 RNA의 역할에 대한 새로운 사실들도 공개됐다.

4. 중성자별의 충돌

별이 최후를 맞아 수축하면서 밀도가 극도로 높아지는 중성자별은 항상 천체물리학자들의 주목거리였다. 과학자들은 지난해 새 관측장비 덕분에 이 중성자별의 생생한 거동을 관찰할 수 있었다.

2004년 12월 27일 우리은하 중심부에서 발생한 0.2초간의 폭발은 10여 개의 우주선 탐지장치들을 마비시킬 만큼 강력했다. 실제



로 이 폭발은 아주 먼 곳에서 일어났음에도 불구하고 태양폭발의 X-선이나 감마선보다 강했다.

수주간의 분석결과 이 폭발은 강력한 자기장을 가진 불안정한 어린 중성자별인 '자석별(magnetar)'이 지금까지 알려진 것 중 가장 강력한 다른 자기장에 흡수되면서 일어난 것으로 밝혀졌다. 즉 두 개의 중성자별이 충돌했거나 중성자별과 블랙홀이 충돌해 생긴 현상이라는 것이다.

과학자들은 이 거대한 폭발이 우주 최대의 폭발인 감마선 폭발의 비밀을 어느 정도 풀어줄 것으로 보고 있다.

5. 뇌질환 원인 규명

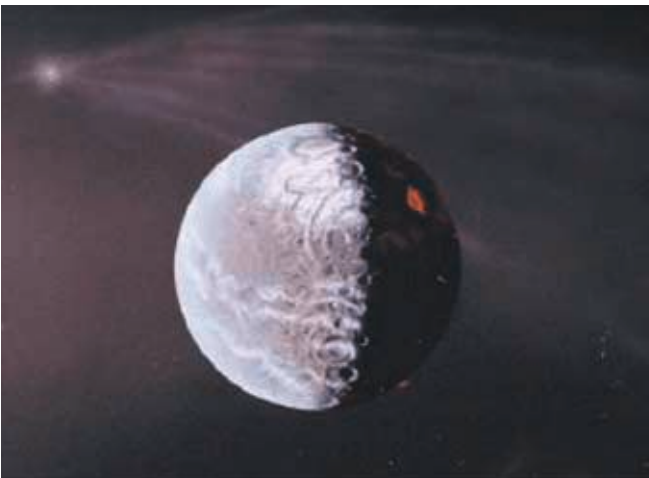
최근 수년 동안 수십 가지 유전자가 뇌질환과 관련이 있는 것으로 밝혀지고 있지만 연구 수준은 아직 기초적인 단계에 머물고 있다. 그러나 지난해에는 정신분열증과 투렛증후군, 난독증 등 여러 가지 뇌질환의 원인이 밝혀져 새로운 희망을 주고 있다.

11월에는 'DISC1'이라는 유전자의 변이가 정신분열증 위험을 증가시킨다는 것을 뒷받침하는 연구결과가 나왔다. 10월에는 투렛증후군을 일으키는 것으로 보이는 희귀한 유전자 결합도 밝혀졌다. 이 유전자는 태아 발생기에 신경회로간 연결에 영향을 주는 것으로 알려져 있으며 난독증 역시 신경회로 연결에 관여하는 다른 유전자

들과 관련이 있다는 연구결과도 나왔다.

이런 새로운 연구 결과들은 유전적 결함이 바로 신경정신질환을 일으키기보다는 태아의 뇌 발달에 영향을 미쳐 후에 질환에 걸릴 가능성을 증가시킨다는 것을 시사한다.

6. 지구화학의 혼란

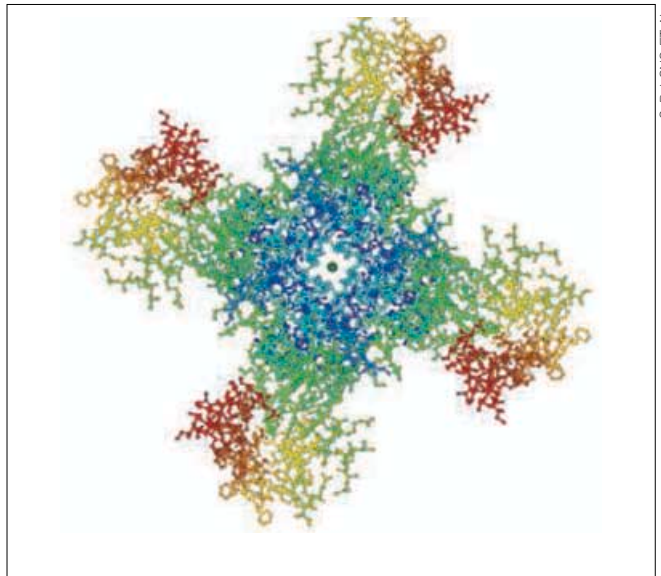


지난해 6월 과학자들이 지구의 암석과 외계에서 날아온 운석의 방사성동위원소 성분에 차이가 있다고 발표했다. 이 발표는 지구화학자들 사이에 큰 혼란을 야기했다. 45억년 전 먼지와 얼음이 뭉쳐져 지구가 됐다는 그 동안의 믿음을 송두리째 흔드는 것이기 때문이다.

지구의 암석은 외계 운석과 같은 시기에 만들어져 비슷한 성분일 것으로 생각돼 왔다. 그러나 연구자들이 운석과 지구 암석의 네오디뮴(Nd) 동위원소 비율을 측정한 결과 서로 다르게 나타났다. 이에 대해 일부 지구화학자들은 지구가 다른 태양계에서 왔음을 보여주는 것이라고 주장하는 반면 다른 편에서는 원시지구의 초기물질이 지각 밑으로 가라앉아 액체상태의 핵과 맨틀 사이에 있기 때문에 운석과 성분 차이를 보이는 것이라고 맞서고 있다.

7. 포타슘채널 단백질의 정체

신경과 근육 등에서 중요한 기능을 하는 단백질로 전위 차에 따



S. B. LONG ET AL.

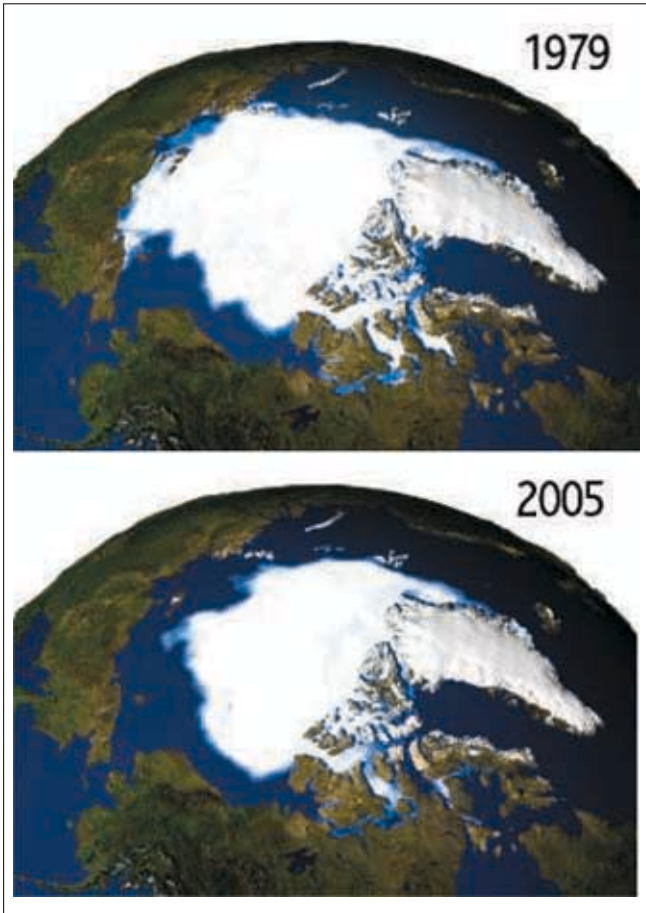
라 세포막의 문지기 역할을 하는 포타슘채널에 대한 뛰어난 분자구조가 제시됐다. 세포막에 있는 이 단백질은 전위 차에 따라 문을 열고 닫음으로써 포타슘 이온이 세포 안팎으로 이동할 수 있게 한다. 이 단백질은 과학자들 사이에서 컴퓨터에서 트랜지스터가 하는 역할에 비유될 만큼 중요하게 인식돼 왔으나 그 구조는 밝혀지지 않고 있다.

뉴욕 록펠러대학의 로드릭 매किन 교수팀이 내놓은 포타슘채널 구조는 지금까지 제시된 것 중 가장 정확한 것으로 평가받고 있지만 모든 문제를 해결하지는 못해 앞으로 더 발전된 모델이 제시될 것으로 예상된다.

8. 기후변화

2005년에는 지구온난화의 주범이 인간임을 보여주는 보다 확실한 증거들이 제시됐다. 이에 따라 그 동안 교토의정서를 거부하는 등 온실가스 문제를 간과해온 미국에서 일부 정치인들이 온실가스 배출 규제를 주장하고 일부는 행동에 나서는 등 변화가 나타나고 있다.

1월에는 최근 수십년간 바닷물이 심해져까지 지구온난화모델의 예측만큼 따뜻해졌다는 연구결과가 나왔다. 사이클론 연구에서는 열대지역 바닷물 온도가 높아지면서 열대성 폭풍이 더욱 강력해지고 있는 것으로 밝혀졌다.



이런 과학적 증거 때문인지는 확실치 않지만 미국에서는 상원이 온실가스 배출 규제 촉구 결의안을 채택하고 북동부 9개 주가 발전소 배출가스 규제에 합의하는 등 지구온난화에 대한 미국의 태도에 변화 조짐이 나타나고 있다.

9. 시스템생물학 등장

2005년은 세포들이 주변에서 쏟아지는 많은 화학적, 환경적 신호들에 어떻게 반응하는지 밝혀내는 연구에서 시스템 생물학자들이 크게 활약한 한해였다.

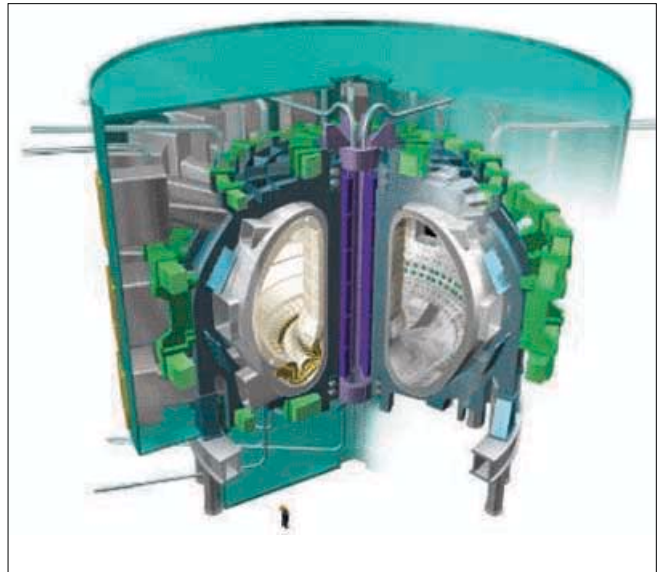
분자생물학자들은 수십년간 개별 세포의 신호경로를 분석하면서 복잡한 신호 네트워크를 밝혀려 했지만 큰 성과를 거두지 못했다. 그러나 지난해 시스템 생물학자들은 네트워크에 여러 개의 입출력 신호를 동시에 추적하는 방법으로 세포신호 연구에 새 바람을

일으켰다.

미국의 한 연구진은 8천 개의 화학적 신호로 구성된 세포자살 관련 네트워크 모델을 만들었으며 다른 연구진은 유전자발현 자료를 이용해 비만을 일으키는 것으로 보이는 유전자 40개를 밝혀냈다.

시스템 생물학은 초기단계지만 이들이 제시하는 세포 신호네트워크는 암과 당뇨 같은 질병에 대한 이해와 치료법 개발에 기여할 것으로 기대된다.

10. 핵융합실험로, 프랑스에 건설하기로



세계 첫핵융합 실험로인 국제핵융합실험로(ITER) 건설지가 프랑스 남부 카다라시로 결정됐다. 120억 달러 규모의 이 사업에 대한 프랑스와 일본의 대결에서 프랑스가 승리한 셈이다.

ITER는 초전도 전자석을 이용해 수소 동위원소 플라즈마가 핵융합을 일으킬 만큼 높은 온도와 압력을 만드는 것이다. 지구상에서 인공태양을 만들어 무한한 에너지를 생산하겠다는 야심 찬 계획이다. 그러나 막대한 비용과 실현가능성에 대한 의문 등으로 미국이 참여 의사를 철회했다가 번복하고 건설지 결정과정이 과학보다 정치적 이해에 휘둘리는 등 문제점도 노출했다.

그러나 이제 ITER 연구자들은 적어도 수십년간 따뜻한 지중해의 태양 아래에서 인류의 에너지 문제를 해결해줄 수도 있는 사상 첫핵융합로를 연구할 수 있게 됐다. ㉔