



▶▶ 긴팔 원숭이(Nature)

긴팔원숭이 게놈 분석 완료

미국 오리건 보건과학대학 등 국제 공동연구진은 '네이처'에서 긴팔원숭이의 게놈(유전체) 염기서열 분석을 완료, 유인원을 대상으로 한 게놈 분석이 완결됐다고 밝혔다. 유인원의 게놈 분석은 2005년 침팬지, 2011년 오랑우탄, 2012년 고릴라와 보노보가 각각 완료돼 유인원 중 긴팔원숭이만 공백으로 남은 상태였다.

긴팔원숭이는 인도 동북부와 동남아, 중국 남부 등 열대우림에서 사는 영장류의 하나로 꼬리가 없는 대신에 긴팔을 이용해 나뭇가지 사이를 신속하게 뛰어다닌다. 걸모습은 원숭이와 유사하지만 침팬지와 오랑우탄, 고릴라 같은 유인원에 속하며 직립 보행을 하고 일부일처제를 유지하는가 하면 서로를 향해 노래를 부르는 등 인류와 닮은 점이 많다.

유전학적으로 긴팔원숭이는 1천700만 년 전 유인원 진화단계에서 처음 갈라져나갔고 200만 년 만에 클로스긴팔원숭이 등 4개의 아종으로 빠르게 분화, 인류와 계통상 가장 먼 유인원에 속한다. 기존 연구에서 긴팔원숭이의 게놈은 인류와 가장 가까운 침팬지와는 98%, 인류와는 96% 유사한 것으로 추정됐다.

연구에 참여한 독일 영장류유전학자 크리스치안 로스는 "긴팔원숭이의 유전자 정보 자체는 우리와 유사하다"며 "그러나 전위유전자로 말미암아 염색체 상으로는 DNA의 상당 부분이 다르게 배열돼 있었다"고 말했다. 국제연구팀은 유전자 전이라는 메커니즘이 DNA의 돌연변이 속도를 높인다면서 이 점이 바로 긴팔원숭이에게 상대적으로 짧은 시간에 진화가 발생한 이유를 설명해준다고 밝혔다.

연구팀에 따르면 긴팔원숭이의 DNA구조에 인간과 다른 상당한 차이가 발생한 것은 긴팔원숭이 자체의 진화과정에서는 아무런 문제가 되지 않았지만 인간이나 다른 유인원들에게는 암 발생과 같은 질병을 유발할 수 있다. 긴팔원숭이의 게놈 분석에서 얻은 이 같은 결론은 인류의 진화과정을 연구하는 것은 물론 암과 같은 일부 질병의 발생을 규명하는데도 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

5분 걸기로 장시간 앉아있는 해독 상쇄

미국 오리건 보건과학대학 사우라브 토사르 박사는 학술지 '스포츠 · 운동 의학'(Medicine & Science in Sports & Exercise)에서 5분 정도의 짧은 시간 걷는 것만으로도 오랜 시간 앉아있는 것이 건강에 미치는 해독을 상당 부분 해소할 수 있는 것으로 나타났다고 밝혔다. 토사르 박사는 20~35세의 건강한 남성을 대상으로 진행한 일련의 실험에서 이 같은 결론을 얻었다고 밝혔다.

장시간 앉아있으면 다리 근육이 수축하지 않기 때문에 혈관이 혈액을 효과적으로 심장으로 보내지 못하게 된다. 이에 따라 혈류량이 증가했을 때 혈관이 확장하는 기능이 저하된다. 또 앉아있는 시간이 많을수록 고지혈증 등 대사질환 위험도 높아진다.

토사르 박사는 건강한 남성 11명에게 3시간 동안 앉아있게 하고 1시간마다 혈압계와 초음파검사를 통해 대퇴동맥의 기능을 측정했다. 그 결과 1시간이 지나자 대퇴동맥의 기능이 처음보다 50%나 떨어진 것으로 나타났다.

이어서 이번에는 3시간 동안 앉아있되 30분, 1.5시간, 2.5시간 후 5분씩 러닝머신에서 시속 3km의 느린 속도로 걷게 한 다음 1시간마다 대퇴동맥의 기능을 측정했다. 그 결과 3시간 내내 대퇴동맥의 기능에 변함이 없는 것으로 나타났다.

토사르 박사는 이는 아주 짧은 시간의 운동만으로도 장시간 앉아있는 것이 건강에 미치는 부정적 영향을 막을 수 있음을 보여주는 것이라고 설명했다.

서아프리카 유행 에볼라 바이러스 게놈 분석

미국 하버드대와 브로드연구소 연구진은 '사이언스'에서 올해 서아프리카에서 번지고 있는 에볼라 바이러스의 게놈을 분석한 결과 과거 중부 아프리카에서 유행했던 것과는 다른 변종인 것으로 확인됐다고 밝혔다. 에볼라가 유행하는 시에라리온 정부의 협조를 얻어 발생 직후 24일 동안 78명의 환자에게서 얻은 99개의 에볼라 바이러스 유전자를 분석한 결과, 과거 유행했던 에볼라 바이러스와 300곳 이상에서 유전적으로 다른 점이 발견됐다는 것이다.

연구진은 그러나 이러한 유전적 변형이 이번에 발생한 에볼라가 과거 사례와 달리 사상 최악으로 창궐하게 된 배경인지는 알 수 없다고 설명했다. 연구를 이끈 브로드연구소의 파디스 사베티 연구원은 다만 에볼라 바이러스가 확산될수록 더 강력하고 전염이 잘되는 방식으로 변형될 가능성도 커진다고 말했다.

연구진은 또 이번 에볼라 사태가 통상적인 감염 경로인 박쥐가 아닌 인간으로부터 시작됐다고 밝혔다. 에볼라가 자주 창궐했던 중부 아프리카의 바이러스 보균자가 최근 10년 이내에 서아프리카로 넘어왔고 이후 사람 간 전염을 통해 확산됐다는 것이다. 연구진은 전 세계 과학자들이 이 분석 결과를 신속한 진단법 및 치료제 개발에 이용할 수 있도록 미국 국립생물공학정보센터(NCBI)와 '사이언스'를 통해 공개했다.

브로드연구소 스티븐 지르 연구원은 "유전적 변형이 사태의 심각성과 관련이 있는지는 모르지만 분석 결과를 공유함으로써 에볼라에 대한 이해를 높이고 국제사회의 대응에도 도움이 되기를 바란다"고 말했다.

우주 먼지, 구조 다양...일부 눈송이와 비슷

미국 버클리 캘리포니아대(UC Berkely) 앤드루 웨스트팔 교수가 이끄는 국제 공동연구진은 '사이언스'에서 태양계 밖에서 온 '성간 티끌'(우주 먼지)을 포착, 우주 구성물질을 밝히기 위한 분석 작업을 마쳤다고 밝혔다. 연구진은 1999년 발사된 미국 무인 우주탐사선 '스타더스트'의 채집기로부터 분리해낸 7개의 우주 먼지 입자 분석 결과를 공개했다.

행성 간 물질인 우주 먼지를 처음으로 가까이서 분석한 결과, 그 구조는 매우 다양했으며 일부는 예상과 달리 저밀도에 눈송이와 같은 솜털 구조인 것으로 드러났다. 스타더스트 탐사선이 목성으로 가던 도중 '빌트 2' 혜성에 접근해 채집한 우주 먼지 입자 샘플은 캡슐에 담겨 2006년 지구로 귀환했다. 웨스트팔 교수는 "스타더스트 탐사선이 채집한 입자의 분석을 통해 우주 먼지의 복잡한 구조를 처음 들여다보게 됐다"며 "놀라운 것은 각 입자가 매우 상이했다는 점"이라고 말했다.

연구진은 우주 먼지 입자가 눈송이와 유사한 솜털 구조와 함께 감람석(olivine)으로 불리는 크리스털 물질, 마그네슘과 철분, 실리컨으로 이뤄진 미네랄도 포함하고 있다며 이는 이들 입자가 다른 별들에서 왔고 '성간 영역'에서 변형됐음을 시사한다고 밝혔다. 연구진은 또 우주먼지에 관해 발견된 사실이 아직 초보 단계이며 이들 먼지 입자가 정말 태양계 바깥에서 온 것인지는 확인이 더 필요하다고 덧붙였다.

스타더스트 탐사선의 채집기인 에어로젤과 알루미늄 은박지(포일) 표면에 묻은 초미세 입자 형태의 성간 티끌을 디지털 현미경으로 찾아내기 위한 '스타더스트@홈' 프로젝트에는 세계 각국에서 66명의 과학자들이 참여했으며 3만여 명의 자원자들이 자택에서 컴퓨터로 작업에 동참했다.

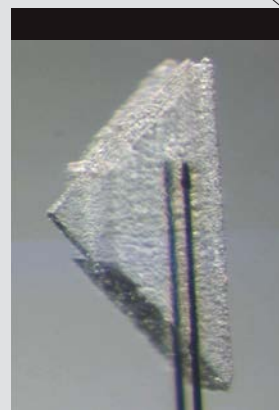
줄기세포 완전 원시상태 전환 성공

영국 케임브리지대 줄기세포연구소와 일본 과학기술진흥기구 연구진은 과학저널 '셀'(Cell)에서 인간의 만능줄기세포(pluripotent stem cell)를 발생 초기의 완전 원시상태로 전환시키는 데 성공했다고 밝혔다. 연구진은 인간의 만능줄기세포에 특정 유전자 2개를 주입, 7~10일 된 배아 세포 상태로 환원하는 데 성공했다.

케임브리지대 줄기세포연구소 오스틴 스미스 소장은 이 상태는 "인간의 배아에서 조직이 형성되는 실질적인 출발점"이라며 이로써 사람에게서는 직접 관찰이 불가능했던 초기발달의 기초생물학 세계를 볼 수 있게 됐다고 말했다. 연구진은 이를 통해 배아의 발달이 어떻게 잘못 되고 유산과 발달장애 등이 어떻게 발생하는지 등 배아 발달에 관해 더 많은 것을 알 수 있게 될 것으로 기대하고 있다.

과학자들은 지금까지 인간 만능줄기세포를 초기단계 배아에서 추출하거나 성체세포의 재프로그래밍을 통해 환원시켜 만들 수 있었지만 변화가 시작되기 전의 원시단계까지는 되돌리지 못했다. 원시상태까지 되돌릴 수 있었던 것은 쥐의 줄기세포뿐이었다. 쥐의 만능줄기세포는 시험관에서 훨씬 다루기가 쉬워 'LIF' 단백질을 이용하면 아주 초기의 만능상태에서 동결이 가능하다.

하지만 인간 만능줄기세포는 LIF 단백질에 반응하지 않기 때문에 과학자들은 이를 완전 원시상태로 되돌리는 데 번번이 실패했다. 연구진은 그러나 이번 연구에서 만능줄기세포를 원시상태로 되돌리게 하는 2개의 유전자(NANOG, KLF2)를 주입하는 방법으로 이 문제를 해결했다.



▶ 스타더스트 샘플 (Science)



▶ 이크란드라코 아바타(Scientific Reports)

중서 발견된 익룡화석 '아바타'로 명명

중국과학원 고척추동물고인류연구소 왕샤오린 박사팀은 과학저널 '사이언티픽 리포트'에서 할리우드의 SF(공상과학) 영화 '아바타'에서 주인공을 태우고 날아다니는 '이크란'을 닮은 익룡화석을 발견했다고 밝혔다. 중국 랴오닝성에서 화석이 발견된 이 익룡은 1억2천만 년 전에 살던 것으로 추정되며 연구진은 이 익룡에 '아바타'에 등장한 이크란 용이란 뜻인 '이크란드라코 아바타'(Ikrandraco avatar)라는 이름을 붙였다.

프테로사우루스의 일종인 이 익룡은 날개 길이가 2.5m에 달하며 아바타의 이크란과 닮았다는 점 외에도 주목할 점이 많다고 연구진은 지적했다. 이 익룡은 다른 익룡에서 볼 수 있는 뼈가 없었으며 펠리컨처럼 목 주머니를 갖고 있었다. 민물 호수 수면 위를 낮게 날면서 작은 물고기를 잡아먹었을 것으로 추정되는 이 익룡은 잡은 물고기를 목 주머니에 일시 보관했을 가능성도 있다는 설명이다.

익룡은 처음으로 하늘을 난 척추동물로 추정된다. 익룡은 2억2천만 년 전 나타났고, 6천500만 년 전 소행성이 지구와 충돌할 때 다른 공룡들과 함께 멸종됐다.

대마 성분, 치매 진행 억제 가능성

미국 사우스플로리다대 알츠하이머병연구소 차오찬화이 박사팀은 의학지 '알츠하이머병 저널'(Journal of Alzheimer's Disease)에서 마리화나의 주성분인 테트라하이드로카나비놀(THC)이 알츠하이머 치매 진행을 억제할 가능성이 있다고 밝혔다. 아주 적은 양의 THC로도 치매의 원인물질로 알려진 베타 아밀로이드가 비정상적으로 뇌 신경세포 표면에 응집되는 것을 차단할 수 있다는 것이다.

베타 아밀로이드가 신경세포 표면에 쌓이면서 플라크를 형성하면 신경세포가 죽으면서 치매증상이 나타나는 것으로 알려져 있다. THC는 또 세포에서 '발전소' 역할을 하는 미토콘드리아의 기능을 선별적으로 향상시키는 것으로 나타났다.

차오 박사는 미토콘드리아는 신경세포에 에너지를 공급하고 신호를 전달하기 때문에 뇌 건강을 유지하는 데 필요하다고 설명했다. THC는 신경을 보호하는 성질을 지닌 강력한 항산화물질로 알려져 있지만 베타 아밀로이드의 생산을 감소시키고 응집을 억제해 치매의 병리에 직접적인 영향을 미친다는 사실이 밝혀지기는 이번이 처음이다. 차오 박사는 특히 극소량의 THC로도 이런 효과가 나타난다는 것은 주목할 만한 사실이라며 이를 이용한 치매 예방, 치료제 개발 가능성을 시사했다.

차오 박사팀은 현재 THC, 카페인, 다른 자연성분 등을 섞어 만든 칵테일 약을 개발, 치매에 효과가 있는지 연구하고 있으며 곧 유전자 조작으로 만든 치매 모델 쥐를 대상으로 이 칵테일 약에 대한 실험을 시작할 예정이다.

물고기의 육지동물 진화 과정 규명

캐나다 맥길대 연구진은 '네이처'에서 고대 물고기가 육지동물로 진화하는 과정에서 몸에 어떤 변화가 일어났는지를 실제 물고기 실험을 통해 규명했다고 밝혔다. 물고기가 약 4억년 전 육지로 올라오며 양서류, 파충류, 포유류 등으로 분화했다는 것은 과학계의 통설이지만 물고기의 몸과 지느러미 등이 어떻게 지상보행에 맞게 바뀌었는지는 수수께끼로 남아있었다.

연구진은 '폴립테루스'라는 아프리카 물고기 치어를 육지 환경에서 키우며 변화를 관찰했다. 폴립테루스는 허파가 있어 대기 중에서 숨을 쉴 수 있고 배에 달린 긴 지느러미를 이용해 땅에서 '걸을' 수도 있다. 약 1년간의 실험 결과 물에서 키운 폴립테루스는 물에서 자란 경우보다 머리를 땅으로부터 더 높이 들고 다녔다. 또 지느러미를 몸에 더 붙이고 뾰뚱하게 해 물에서처럼 흐느적거리지 않게 하는 것이 관찰됐다.

연구진은 "해부학적으로도 가슴 골격이 더 길고 단단하게 바뀌었는데 이는 보행을 돕기 위한 것"이라며 "가슴 골격과 두개골의 접촉 역시 적어지며 머리와 목의 더 큰 움직임이 가능하게 됐다"고 설명했다.

연구진은 화석 연구 등을 참조할 때, 과거 고대 물고기가 처음 육지로 올라올 당시 폴립테루스 실험에서 나타난 것과 비슷한 변화를 겪었을 것이라 추정이 가능하다고 말했다. 또 이 같은 변화를 겪은 종이 자연 선택·도태를 거쳐 현재까지 이어졌을 수 있다고 설명했다. 인간의 조상도 같은 과정을 거쳐 물에 첫 지느러미를 내디뎠을 것이라 얘기다.

나쁜 기억, 좋은 기억으로 전환 가능

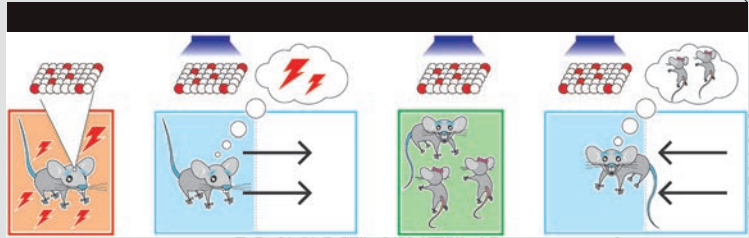
미국 매사추세츠공대(MIT) 연구진은 ‘네이처’에서 과거에 형성된 나쁜 기억을 뇌 신경세포를 자극해 좋은 기억으로 전환하는 것이 가능하다는 것을 쥐 실험을 통해 확인했다고 밝혔다.

노벨생리의학상 수상자인 도네가와 스스무 교수가 이끄는 연구진은 빛으로 뇌세포 활동을 제어하는 기술을 사용해 쥐들의 특정 기억에 대한 감정을 인위적으로 조작하는 데 성공했다. 뇌에는 기억과 감정을 담당하는 부분이 구분돼 있는데 뇌 신경세포를 자극해 둘의 연결 고리를 바꿔주면 된다는 게 연구진의 설명이다.

연구진은 수컷 쥐에 전기자극을 가한 뒤 전기자극을 기억으로 저장하는 데 관여하는 해마의 신경세포가 빛에 반응하도록 조작했다. 이를 뒤에는 A와 B로 구역이 나뉜 상자에 수컷 쥐를 넣고 A구역으로 갈 때마다 빛을 비췄다. 그러자 전기자극의 나쁜 기억을 떠올린 쥐는 A구역을 피해 주로 B구역에서 머물렀다. A구역에 대해 트라우마가 생긴 것이다.

연구진은 며칠 뒤 이 수컷 쥐를 암컷 쥐와 함께 놓아둔 상태에서 12분간 빛을 비췄다. 빛과 연결된 나쁜 기억에 즐거운 감정을 입히는 과정이다. 이후 수컷 쥐를 다시 상자에 넣고 예전처럼 A구역으로 갈 때마다 빛을 비췄지만 이번에는 쥐가 A구역을 피하지 않았다. 전기자극에 대한 나쁜 감정이 암컷 쥐와 어울렸던 좋은 감정으로 대체되면서 A구역에 대한 공포도 사라진 것이다.

연구진은 기억이 저장된 해마와 뇌에서 감정을 담당하는 편도체 사이의 연결이 바뀌면서 기억에 대한 감정의 전환이 생겼다고 설명했다. 이 연구는 외상 후 스트레스 장애의 치료제 개발에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.



▶ 기억전환(Nature)

“네안데르탈인, 유럽서 현대인과 5천 년 공생·교류”

영국 옥스퍼드대 토머스 하이엄 교수팀은 ‘네이처’에서 네안데르탈인이 4만 년 전 멸종하기 전에 유럽에서 현생인류와 최장 5천 년 동안 공존했던 것으로 드러났다고 밝혔다. 연구진은 두 집단이 근거리에서 함께 살았다는 증거는 없지만 지역에 따라 25~250세대에 이르는 긴 시간(2천600~5천400년)을 공존했다며 이는 두 인류의 문화교류나 이종교배를 위한 충분한 시간이었다고 주장했다.

이들은 6년간 러시아에서 스페인에 이르는 유적지 40곳에서 수거한 뼈와 숲, 조개껍데기 등 200점의 방사성 연대 측정을 통해 이런 결과를 얻었다. 또한 네안데르탈인이 유럽에서 마지막으로 사라진 시점을 추적하는 과정에서 그들이 한꺼번에 현생인류로 대체된 것이 아니라 지역별로 시차를 두고 사라진 사실을 확인했다.

네안데르탈인이 언제, 왜, 어떻게 멸종했는지는 고고학계의 오랜 숙제였고 일부 학자는 기존에 알려진 것보다 더 오래 살았을 수 있다는 가설도 내놨다. 해부학 상의 현대인은 아프리카에서 기원해 5만~3만 년 전 유럽에 도착했고 그곳에서 네안데르탈인을 만났다. 두 집단의 짧은 교류는 오늘날 비(非)아프리카계 현대인이 1.5~2.1%의 네안데르탈인 유전자를 지니는 결과를 낳았다.

이번 연구는 4만5천 년 전에는 네안데르탈인이 여전히 유럽의 주인이었고 현생인류는 소수였는데, 이후 5천 년 동안 네안데르탈인은 서서히 사라져 멸종에 이르렀음을 보여준다. 네안데르탈인에서 현생인류로 갑자기 바뀐 것이 아니라 수천 년간의 생물학적, 문화적 교류로 대변되는 점진적 변화 과정을 거쳤다는 것이다.

하이엄 교수는 “샘플의 오염 가능성을 최소화하기 위해 뼈에서 추출된 콜라겐을 정화하는 기법을 활용했다”며 이번 결과는 네안데르탈인 멸종 시기에 관한 가장 정확한 연구라고 강조했다. **ST**