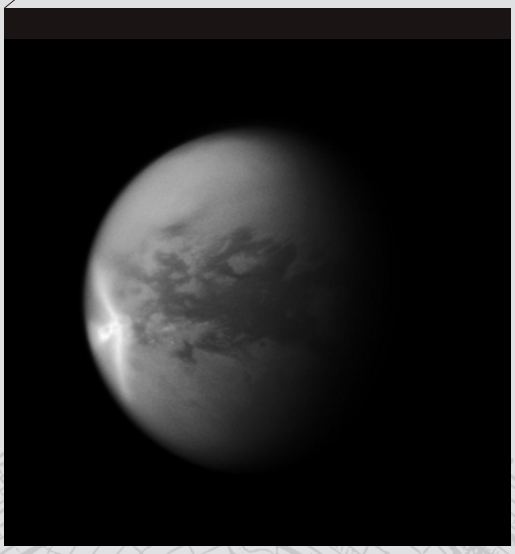

▸▸ 토성의 위성 타이탄(NASA)

토성의 위성 타이탄 바다, 사해만큼 짜다

미국 항공우주국(NASA) 연구진은 과학저널 '이카루스'(Icarus)에 토성의 가장 큰 위성인 타이탄의 바다가 사해만큼 짤 수도 있다는 연구 결과를 내놨다. 타이탄은 대기 구성이 지구와 유사하고 표면에 액체가 확인된 유일한 천체로 생명체 존재 가능성이 제기되면서 주목을 받아왔다.

연구진은 10년 전 토성 탐사 위성 카시니호가 타이탄 상공을 수차례 비행하면서 수집한 중력과 지형정보 등을 분석, 타이탄의 중력을 고려할 때 바다는 상대적으로 고밀도라고 결론을 내렸다. 카시니호 자료를 토대로 타이탄 표면의 얼음층과 그 아래에 있는 바다에 대한 정밀한 구조모형을 만든 결과 타이탄의 중력을 설명하려면 바다의 밀도가 상대적으로 높아야만 한다는 것이다.

연구진은 이 연구 결과는 타이탄의 바다가 황과 나트륨, 칼륨 등으로 구성된 다량의 염류가 녹아있는 매우 짠 소금물임을 시사한다며 염도는 지구에서 가장 짜다는 사해 정도 수준으로 추정된다고 밝혔다. 카시니 호의 자료들은 또 타이탄 얼음층의 두께가 지역에 따라 약간 다를 가능성도 시사해 얼음 형성 과정에 대한 새로운 의문도 제기하고 있다.

연구를 이끈 프랑스 낭트대학 주세페 미트리 박사는 "지구 기준에서 보면 극히 짠 바다"라며 "이번 연구는 바다를 현대 생명체가 잉태된 보금자리라는 우리의 기존 인식을 변화시킬 수도 있다. 하지만 타이탄 바다는 과거에는 매우 달랐을 수도 있다"고 말했다.

황제펭귄, 온난화로 2100년께 멸종위기 우려

▸▸ 황제 펭귄(Nature Climate Change)

미국 우즈 홀 해양연구소 연구진은 '네이처 기후변화'(Nature Climate Change)에서 지구온난화가 현재 추세대로 진행되면 남극 명물 황제펭귄이 금세기 말에는 멸종위기종이 될 가능성이 크다고 밝혔다. 연구진은 기후변화로 남극 주변의 해빙량이 감소하는 것에 주목, 황제펭귄의 개체 수가 현재 60만 마리에서 2100년께 약 20% 감소할 것으로 전망했다.

해빙은 황제펭귄이 번식하고 새끼를 키우는 데 절대적으로 필요하고 물고기와 크릴 같은 먹이가 서식한다. 연구 결과 황제펭귄 개체수는 2048년까지는 최대 10% 까지 늘어나다가 이후에는 급속히 줄어들 것으로 예측됐다. 연구진은 현재 확인된 황제펭귄 45개 군집 모두 2100년 전에 개체 수가 감소할 것으로 전망했다.

특히 2100년에는 최소한 30개의 황제펭귄 군집은 개체 수가 지금보다 절반 이하로 떨어질 것으로 전망됐다. 다만 군집마다 개체수 변화에 차이를 보이면서 전체 개체수는 지금보다 적어도 19% 줄어들 것으로 예상됐다.

연구진은 "황제펭귄 군집의 적어도 75%가 장래 해빙 변화에 취약하고 20% 정도는 2100년까지 거의 멸종 위기에 직면하게 된다"며 "이런 점에서 황제펭귄은 세계자연보전연맹(IUCN)이 멸종위기종으로 지정해 보호해야 한다"고 강조했다.

日연구진, 쥐 냉동고환으로 새끼 탄생시켜

일본 요코하마(橫浜)시립대 연구진은 '네이처 커뮤니케이션'(Nature Communications)에서 냉동 보존된 새끼 쥐의 고환조직을 이용해 또 다른 새끼를 탄생시키는 데 성공했다고 밝혔다.

연구진은 새끼 쥐의 고환조직을 냉동 보존했다가 해동한 뒤 시험관 배양으로 정자를 만들고 난자와 수정시켜 새끼를 탄생시켰다.

연구를 이끈 오가와 다케히코 교수는 이 방법이 사람에게도 적용될 수 있다면 소아암 아이의 고환조직을 떼어 냉동 보존했다가 항암치료 부작용으로 생식기능을 잃을 경우 이를 해동해 자식을 낳을 수 있을 것이라고 말했다. 소아암 환자는 최근 완치율이 높아지고 있지만 항암치료에 의한 생식기능 상실이 환자와 가족의 큰 걱정거리이다.

연구팀은 태어난 지 5일 된 새끼 쥐의 고환 조직을 떼어내 이를 급속 또는 완속 냉동 방식으로 4개월 이상 동결 보존했다가 해동해 이를 시험관에서 배양하면서 정자형성을 유도했다. 이 고환조직은 냉동하지 않은 고환조직과 같은 정자 생성 능력을 보였다.

생성된 정자는 미세주입 인공수정(micro-insemination) 방식으로 직접 난자에 주입됐고 이 수정란에서 새끼 8마리가 태어났다. 태어난 새끼 쥐들은 건강하게 자라 다시 새끼를 낳는 데 성공, 정상적인 생식능력을 보였다.

사람은 사춘기가 돼야 정자의 냉동보존이 가능하기 때문에 과학자들은 항암치료로 생식기능을 잃는 소아암 환자들의 생식기능 보존 방법을 연구해왔다. 연구진은 사춘기가 안 된 남성의 고환조직을 같은 방식으로 냉동 보존했다가 해동해 정자를 만드는 실험을 진행할 예정이다. 하지만 사람 고환조직은 쥐와 매우 다르기 때문에 어떤 특별한 수단이 필요할 것으로 보고 있다.

쥐는 상당히 빨리 정자생산이 시작되지만 사람은 미성숙 고환에서 정자 생산까지 10년 정도나 차이가 나기 때문에 남성호르몬 테스토스테론 노출 등 특별한 방법이 필요할 것으로 보인다.

티베트인 고산지대 생활은 특수 유전자 덕분

미국 버클리 캘리포니아주립대(UC Berkeley) 라스무스 닐슨 교수팀은 '네이처'에서 티베트 사람들이 고산지대에서 생활할 수 있는 것은 멸종 인류 조상 중 하나인 데니소반(Denisovan)으로부터 물려받은 특수 유전자 덕분이라고 밝혔다.

데니소반은 네안데르탈인과 동시대의 인류 조상으로 4년 여 전부터 과학적으로 조명받기 시작했다. 데니소반의 존재는 시베리아 알타이산맥 남부에 있는 데니소바 동굴에서 발굴된 손가락뼈 조각과 어금니 2개에서 확인됐으며 8만년 전에 생존했던 것으로 추정된다. 유전자를 추적한 결과 데니소반은 멸종되기 전에 호모 사피엔스와 결합함으로써 그들의 특수유전자가 오늘날까지 인류의 DNA 풀에 남아있다.

닐슨 교수는 티베트 사람과 한족 각각 40명의 게놈을 비교, 티베트인 유전자에 헤모글로빈 생산을 조절하는 'EPAS1'이라는 특수 변형 유전자가 있다는 사실을 확인했다. EPAS1은 혈액 속에서 산소 농도가 낮아지면 헤모글로빈 농도를 조절하는 역할을 한다. 고산지대에서 보통 유전자는 헤모글로빈과 적혈구를 많이 생산하도록 해 피의 농도가 짙어지고 이것이 고혈압과 저체중아 출생, 유아 사망 등의 원인이 된다.

닐슨 교수는 티베트인에게서 발견되는 변형 유전자는 헤모글로빈과 적혈구 생산을 크게 줄여 해발 4천m 이상에서 흔히 나타나는 저산소증이 발생하지 않도록 한다고 설명했다. 그는 아프리카 대륙을 출발한 호모 사피엔스가 중앙아시아를 거쳐 중국으로 이동하는 과정에서 데니소반과 혈연관계를 맺었고 중국에 도착한 후 일부는 티베트 고지대로 이동하고 나머지는 중국 저지대에 잔류했을 것으로 추정했다. 현재 EPAS1 특수 변형 유전자는 티베트인의 87%, 중국인의 9%가 가지고 있는 것으로 파악되고 있다.

읽기 · 수학 능력, 같은 유전자 영향 받아

영국 유니버시티칼리지런던(UCL)과 옥스퍼드대 등 공동연구진은 '네이처 커뮤니케이션'(Nature Communications)에서 언어 독해 능력에 영향을 주는 유전자가 수학 풀이 능력에도 영향을 미치는 것으로 나타났다고 밝혔다.

연구진은 영국 가정 2천800곳의 12세 자녀들의 학습능력과 유전자를 비교한 결과 동일한 유전자가 읽기 능력은 물론 수학풀이 능력에도 영향을 주는 것으로 나타났다고 밝혔다. 이들은 쌍둥이와 유전적으로 연관이 없는 아이들의 수학 · 독해 시험 결과를 비교했다. 그 결과 독해 능력에 관련이 있는 유전자 가운데 1~50%가 수학 풀이능력에도 연관이 있는 것으로 밝혀졌다.

이 연구결과는 DNA가 단독으로 학습 능력에 미치는 영향을 측정한 첫 연구사례다. 연구진은 이들 유전자의 작은 변형이 학습 수준에 영향을 줄 수 있다고 설명했다. 올리버 데이비스 UCL 연구원은 "DNA의 미묘한 차이가 모여 읽기와 수학 학습능력에 큰 영향을 준다"고 말했다. 연구진은 다만 부모, 학교, 교사, 환경, 교육 등 유전적이지 않은 요인들도 학습 능력을 결정하는 중요한 요소가 된다고 덧붙였다.

킹스칼리지런던(KCL)의 로버트 플로민 교수는 "이 같은 강력한 유전 영향의 발견은 아이가 학습에 어려움을 겪으면 어쩔 수 없다는 것을 의미하지는 않는다"면서 "유전력은 돌로 새겨져 변화가 불가능하다는 의미가 아니라 아이의 학습능력을 끌어올리기 위해 부모와 학교, 교사의 노력이 더 필요하다는 뜻일 뿐"이라고 말했다.

생각만으로 마비된 손 조절 성공

미국 연구진이 뇌에 삽입한 마이크로칩을 활용해 생각만으로 마비된 손을 움직이는 실험에 처음으로 성공했다. 미국 오하이오주립대 웩스너의료센터 의료진과 비영리연구센터 바텔 연구진은 뇌에 삽입된 마이크로칩이 부상한 몸에서 전달되지 않는 신호를 대체, 환자 생각을 읽는 '뉴로브리지'(Neurobridge) 기술을 공동 개발했다고 밝혔다.

이 기술은 환자의 뇌 특정 부위에 넣은 칩이 몸을 움직이려는 뇌의 생각을 감지, 이를 컴퓨터 신호로 바꿔 마비된 환자 팔에 부착된 전극장치로 전달한다. 전기 자극을 받은 팔 근육이 반응하면 환자는 생각대로 마비된 손을 움직일 수 있다. 그동안 로봇팔로 물건을 움직인 사례는 있었지만 생각만으로 마비된 팔을 움직여 물건을 집은 것은 처음이다. 폭 3.81㎜의 칩은 환자가 생각하는 것을 읽는 96개의 전극을 가지고 있으며 환자 뇌 내부 포트에 장착된다.

수영 사고로 가슴 아랫부분이 마비된 미국인 청년 이안 버크하트는 칩을 이용한 첫 실험에서 주먹을 쥐고 폈으며 숟가락을 집기도 했다. 라크로스 선수로 자신의 고교 라크로스팀을 주(州) 챔피언 결정전에도 진출시켰던 버크하트는 19세 때 물속으로 다이빙했다가 얕은 모래톱에 부딪혀 척수에 치명상을 입었다. 그는 자신과 같은 처지의 사람들을 도우려고 실험에 자원했다고 말했다.

버크하트의 외과 주치의 알리 레자이 박사는 "사지마비, 뇌졸중, 뇌손상 환자 등이 생각하는 것만으로 팔과 다리를 움직일 수 있는 날이 곧 올 것으로 믿는다"고 말했다.

▸▸ 이식용 장기 보존 기술(Nature Medicine)

이식용 장기, 4일까지 보존 가능

미국 하버드대 의대 코르쿠트 위군 교수는 '네이처 메디신'(Nature Medicine)에서 기증된 이식용 장기를 체외에서 최장 4일까지 보존할 수 있는 방법을 개발했다고 밝혔다.

쥐의 간(肝)을 체외에서 최장 4일까지 '과냉각'(supercool) 상태에서 보존했다가 이식하는 데 성공한 것이다. 과냉각은 액체가 빙점 이하에서도 액체 상태를 유지하는 현상이다. 인간 장기 중 간장은 현재 기술로는 체외에서 건강한 상태로 24시간 이상 보존하기 어렵다. 냉동보관(섭씨 영하 196도)하면 조직이 손상되기 때문이다.

위군 박사는 쥐의 간에 체외에서 부동액과 포도당 성분을 주입하면 섭씨 영하 6도에서 얼지 않고 과냉각 상태를 유지할 수 있다고 말했다. 연구진은 독성이 없는 변형된 포도당 성분 3-OMG(3-O-메틸-D-포도당)를 용액에 첨가해 쥐의 간에 주입한 뒤 폴리에틸렌글리콜(PEG-35kD)을 용액에 첨가했다. 포도당 성분은 간세포에 흡수, 축적돼 냉각으로부터 세포를 보호하고 에틸렌글리콜은 빙점 이하에서 어는 것을 막아주는 역할을 한다.

이 방법으로 72시간 보존한 간을 쥐들에 이식한 결과 모두 3개월 동안 생명을 유지했다. 4일(96시간) 과냉각 상태로 보존한 간을 이식받은 쥐들은 56%가 3개월 동안 생존했다. 현재의 방식으로 3일간 보존한 간을 이식한 쥐들은 모두 죽었다.

위군 박사는 "이 기술은 간뿐만 아니라 심장, 망막, 피부, 신장 등 다른 장기의 장기간 보존에도 이용할 수 있을 것"이라며 "기증된 장기를 오래 보존할 수 있으면 조직적합성이 가장 높은 이식환자를 선발할 시간 여유가 생기고 이식수술 준비도 완벽을 기할 수 있을 것"이라고 말했다.

날개 펴면 7m…알바트로스 2배 바다새 화석

미국 코네티컷주(州) 브루스박물관 연구진은 '미국국립과학원회보'(PNAS)에서 30년 전 발견된 조류 화석을 분석한 결과 양쪽 날개를 펼치면 길이가 7m나 돼 날 수 있는 새 중 가장 컸던 것으로 나타났다고 밝혔다.

'펠라고니스 샌더시'라고 명명된 이 새는 30년 전 현재의 사우스캐롤라이나주 찰스턴 국제공항 자리에서 발견된 2천500만 년 전의 조류화석이다. 이 새는 좌우 날개 끝에서 끝까지 길이가 6.1×7.4m나 되는 바다새였으며 갈매기와 비슷한 모습으로 물고기나 오징어 등을 잡아먹고 살았을 것으로 추정된다.

이 새는 현재 살아있는 날 수 있는 새 가운데 가장 큰 알바트로스보다 2배 정도 크다. 또 기존에 가장 큰 새로 알려진 600만 년 전 '아르젠타비스 마그니피센스'보다도 날개폭이 1m 가량 길다. 아르젠타비스 마그니피센스의 날개폭은 5.7×6.1m 정도다.

펠라고니스 샌더시는 잦은 날갯짓 없이 바다 위 기류를 활용해 길고 얇은 날개로 글라이더처럼 빠르고 효율적으로 날았을 것으로 추정된다. 뼛속이 비어 가볍다는 점도 나는 데 도움이 됐을 것으로 보인다.

연구진이 컴퓨터 모델링을 통해 이 새의 비행을 재현한 결과 초속 10m, 최고 시속 60㎞로 날 수 있었을 것으로 추정됐다. 이들은 이 새가 거대한 크기 때문에 제자리에서 날아오르기보다는 절벽에서 뛰거나 짧은 거리를 활주해 날아올랐을 것으로 추측했다.

연구를 이끈 고생물학자 대니엘 크셉카 박사는 "걸을 때는 긴 날개가 생존에 방해가 됐을 것으로 보인다. 땅에서는 최소한의 시간만 보냈을 것"이라고 설명했다.

▸▸사상 최대의 새 펠라고니스 샌터시(PNAS)

스트레스, 기억력 떨어뜨려

미국 아이오와대 제이슨 래들리 박사는 '신경과학 저널'(Journal of Neuroscience)에서 노년기의 스트레스가 단기 기억력을 떨어뜨릴 수 있다는 사실을 쥐를 이용한 실험에서 확인했다고 밝혔다. 노년기에 스트레스 호르몬인 코티솔의 혈중수치가 높으면 단기 기억이 저하될 수 있다는 것이다.

래들리 박사는 사람으로 치면 65세에 해당하는 생후 21개월의 늙은 쥐와 사람의 20세에 해당하는 생후 4개월 쥐를 대상으로 스트레스 노출과는 관계없는 자연 상태의 스트레스 호르몬 코티코스테론의 혈중 수치를 측정하고 미로 찾기를 하도록 하는 실험을 했다.

늙은 쥐 그룹에서 스트레스 호르몬 수치가 높은 쥐들은 미로 찾기 성공률이 58%로 스트레스 호르몬 수치가 낮은 쥐들의 80%에 비해 크게 떨어졌다. 스트레스 호르몬 수치가 낮은 늙은 쥐들은 젊은 쥐들과 미로 찾기 성공률이 거의 비슷했다. 또 젊은 쥐들은 스트레스 호르몬의 수치의 높고 낮음이 미로 찾기 성공률에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

연구진은 그 이유를 밝혀내기 위해 이들로부터 단기기억을 관장하는 뇌 부위인 전전두엽 조직샘플을 채취해 분석했다. 그 결과 스트레스 호르몬 수치가 높은 쥐들은 낮은 쥐들에 비해 정보를 저장하고 기억해 내는 데 도움을 주는 신경세포 시냅스(연접부: synapse)의 수상돌기 소극(dendritic spine) 밀도가 20%인 것으로 밝혀졌다.

연구진은 "과학자들은 스트레스 호르몬이 노화에 따른 뇌 기능 쇠퇴를 초래하는 메커니즘의 하나로 보고 있다"며 "하지만 스트레스 호르몬도 기억력 감소 등 지적 능력 쇠퇴의 여러 가지 요인 중 하나일 뿐이라는 것을 기억해야 한다"고 말했다. ST

글_**이주영** 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr