

▶▶ 인공 DNA 새 생명체(Nature)

미국 연구진, 인공 DNA로 새 생명체 만들어

미국 스크립스연구소 연구진은 '네이처'에서 살아있는 생명체의 자연 DNA에 인공 염기쌍을 추가해 새 생명체를 만들어 내는 데 성공했다고 밝혔다.

연구진은 살아있는 대장균의 DNA에 화학적으로 합성한 X-Y라는 인공 염기쌍을 주입, 아데닌(A), 티민(T), 구아닌(G), 시토신(C)과 X-Y 등 모두 6종류의 염기로 구성된 DNA를 가진 새로운 생명체를 만들었다. 단순 생명체인 박테리아를 포함해 지구 상의 모든 생명체는 종류가 매우 다양하지만 유전정보가 담겨 있는 DNA의 구성 염기는 A, T, G, C 등 4가지로 모두 동일하다.

연구를 이끈 플로이드 롬스버그 박사는 여기에 X, Y라는 염기를 합성해 대장균 DNA에 주입했으며, 이 대장균은 원래 가지고 있던 4가지 자연 염기와 함께 X-Y 염기도 모두 복제하는 것으로 확인됐다. 인공 DNA 복제는 지금까지는 시험관에서만 가능했으며 살아있는 세포 안에서 인공 DNA가 그

기능을 수행하게 하는 것은 이번이 처음이다.

DNA 염기는 4종류가 어떤 순서로 배열되느냐에 따라 단백질 생산이 지정된다. 염기 3개가 결합해 단백질의 구성성분인 특정 아미노산 하나를 만들어 내며 이렇게 3염기의 조합에 따라 20가지 필수 아미노산이 만들어진다.

롬스버그 박사는 염기가 4가지에서 6가지로 늘어나면 염기 조합 수도 늘어나기 때문에 새로운 단백질들이 만들어질 수 있다고 설명했다. 이는 자연 DNA만 가진 세포로는 만들 수 없는 약품이나 공산품을 만들어내는 새 생명체 개발이 가능함을 시사하는 것으로 롬스버그 박사는 실제로 이 기술로 새로운 항생제와 백신 등을 개발하기 위해 신독스(Synthorx)라는 회사를 설립했다.

인공 DNA가 주입된 박테리아나 바이러스는 생백신으로 혈액 속에 들어가면 면역반응을 유도하지만 스스로는 증식하지 못한다. 인공 DNA는 합성 뉴클레오티드라는 먹이를 주어야만 증식이 가능하기 때문이다.

“젊은 피 투여로 쥐 노화현상 되돌렸다”

미국 샌프란시스코 캘리포니아대(UCSF)과 하버드대 의학 연구진이 '사이언스'와 '네이처 메디신'에서 젊은 쥐의 피 또는 특정 단백질을 늙은 쥐에 투여하는 실험으로 노화현상을 되돌릴 수 있음을 확인했다고 밝혔다.

젊은 쥐의 피나 특정 단백질을 투여 받은 늙은 쥐에서는 뇌와 장기가 다시 젊어진 것으로 나타나 이 연구 결과가 인간에게 적용될 경우 치매 등 노화로 인한 질병 치료에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

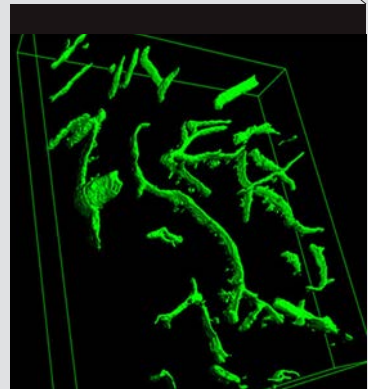
UCSF 연구진은 '네이처 메디신'에 인간의 20대에 해당하는 쥐의 피를 뽑아 60대에 해당하는 쥐에게 반복적으로 투여하고 60대 쥐의 기억력을 측정한 실험 결과를 발표했다. 젊은 피를 투여 받은 쥐는 그렇지 않은 쥐보다 이전에 봤던 물속의 숨겨진 장소를 훨씬 잘 찾아내는 것으로 나타났다.

연구진은 “젊은 피를 받은 늙은 쥐는 뇌의 해마(기억을 관장하는 부위)에서 뉴런 연결이 다시 발달하기 시작했다”며 “젊은 피가 노화된 해마의 구조와 기능 등을 바꾼 것으로 보인다”고 설명했다.

하버드대 연구진은 젊은 쥐의 피에서 늙은 쥐의 노화를 되돌리게 하는 단백질 'GDF11'을 찾아 피 대신 단백질만을 늙은 쥐에게 투여한 결과를 '사이언스'에 공개했다. 이 단백질을 받은 늙은 쥐는 그렇지 않은 쥐보다 약력이 강해지고 운동 능력이 향상됐다. 뇌 속 혈관이 늘어나고 뉴런도 발달했으며 감퇴했던 후각은 젊은 쥐처럼 민감해졌다.

연구진은 GDF11 단백질은 인간에게도 있는 것으로 알려져 있으나 인간 GDF11이 쥐에서와 같은 역할을 하는지는 추가 연구가 필요하다고 말했다.

클리블랜드 클리닉 신경세포연구센터의 리처드 샌소호프 센터장은 “이 연구 결과들은 서로 상충하지 않는다”며 “매우 고무적인 결과”라고 평가했다.



▶▶ 젊은 피로 늙은 쥐 노화현상 되돌려(Science)

“공룡, 멸종하지 않고 몸집 줄어 조류로 진화”

영국 옥스퍼드대 연구진은 온라인 과학저널 ‘플로스-생물학’(PLoS-Biology)에서 공룡 대부분은 6천500만 년 전 멸종했지만 최소 한 계열의 공룡은 몸집을 줄여 현대의 조류로 진화한 것으로 나타났다고 주장했다.

공룡 426종의 진화 과정을 조사한 결과 한 계열의 공룡에서 몸집이 작아지는 변화가 장기간 계속됐고 이것이 이 공룡이 다른 공룡들을 멸종시킨 생태적 변화를 극복하고 조류로 진화하는 데 크게 기여했다고 연구진은 설명했다.

다리뼈 두께를 이용해 공룡 체중을 조사한 결과 공룡들은 2억2천만 년 전 처음 나타난 직후부터 몸집이 작아지는 쪽으로 진화했으나 이런 진화는 대부분 바로 멈춘 것으로 나타났다. 그러나 나중에 조류로 진화한 것으로 추정되는 깃털 달린 마니랍토란스가 포함된 공룡 계열에서는 몸집이 작아지는 진화가 1억7천만 년 동안이나 계속됐다.

이 계열의 공룡에는 영화 ‘쥐라기공원’에 등장하는 벨로시랩터도 포함되며, 몸무게는 15g에서 3t까지, 먹이는 초식에서 육식, 잡식까지 매우 다양하다.

연구진은 이 계열의 공룡은 이렇게 몸집을 줄인 덕분에 다른 공룡들에서는 체중의 최저한계치로 알려진 1kg의 장벽을 깨고 조류로 진화할 수 있는 가능성을 갖춘 것으로 분석했다. 또 이 연구에서는 가장 무거운 공룡은 초식공룡인 아르헨티노사우루스로 체중이 90t 정도로 추정됐으며 가장 가벼운 공룡은 깃털로 덮인 퀴리아나로 체중이 15g으로 참새 정도 크기였던 것으로 나타났다. 육식 공룡 중 최상위 포식자로 알려진 티라노사우루스는 무게가 7t이었다.

당뇨환자 체세포복제배아로 베타세포 생성 성공

미국 뉴욕 줄기세포재단(New York Stem Cell Foundation) 디터 이글리 박사팀은 ‘네이처’에서 제1형(소아)당뇨병 여성의 체세포복제배아로 체장에서 인슐린을 생산하는 베타세포를 만들어내는 데 성공했다고 밝혔다.

10세부터 1형 당뇨병을 앓아온 32세 여성의 피부세포로 체세포 복제배아를 만들고 여기에서 채취한 줄기세포를 베타세포로 분화시키는 데 성공한 것이다. 연구진은 건강한 여성으로부터 채취한 난자의 핵을 제거하고 그 자리에 이 환자의 피부세포를 주입, 복제배아를 만들었다. 이 복제배아에서 다시 줄기세포를 채취, 특수 화학물질을 첨가해 베타세포로 분화시킨 것이다.

이글리 박사는 이 베타세포는 인간 체장에 있는 자연 베타세포처럼 충분한 양의 인슐린을 만드는 것으로 확인됐으며 이 베타세포를 면역체계를 약화시킨 쥐에 주입해 베타세포가 제기능을 수행하는지를 살펴볼 예정이라고 말했다. 그러나 이 베타세포를 직접 1형 당뇨병 환자에 주입하는 임상시험 단계까지는 해결해야 할 난제들이 적지 않다.

가장 큰 문제는 1형 당뇨병 자체가 면역체계가 베타세포를 외부물질로 오인, 공격해서 발생하기 때문에 복제배아 줄기세포로 만든 베타세포도 면역체계의 공격을 받을 가능성이 크다는 점이다. 또 복제배아를 만들려면 건강한 여성의 난자가 필요한데 이를 구하기가 쉽지 않을 뿐 아니라 난자 기증 여성이 고통과 위험을 감수해야 해 윤리적으로 문제가 될 수 있다.

여성이 한 멘스 사이클에서 생산할 수 있는 난자는 14개 정도다. 연구진은 이 연구에서 35명의 기증자로부터 모두 512개의 난자를 얻어 사용했다. 보다 근본적인 문제는 체세포 복제배아를 여성의 자궁에 주입하면 복제인간이 탄생할 수 있다는 점이다. 이는 1996년 세계 최초의 체세포 복제양 돌리를 탄생시킨 것과 같은 방식으로 생명윤리 논쟁에서 자유로울 수 없다.

국제연구진 117번 원소 재확인

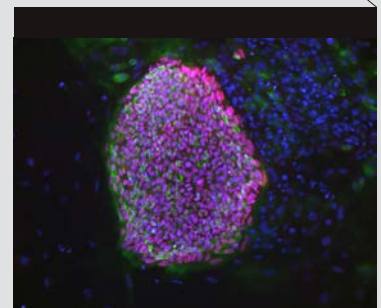
독일 다름슈타트의 GSI 헬름홀츠 중이온연구소 과학자들을 중심으로 한 국제 공동연구진은 ‘피지컬 리뷰 레터스’(PRL)에서 2010년 미국과 러시아 연구진이 처음 만들어 낸 원소 117번을 재확인했다고 밝혔다.

이로써 원소 117번은 원소 주기율표 공식 등재에 한 걸음 다가서게 됐다. 아직 공식 명칭 없이 ‘우눈셉튬’(Ununseptium)으로 불리는 이 원소는 원자핵에 양성자가 117개로 지금까지 만들어진 원소 중 질량이 가장 크다.

연구진은 입자가속기 실험에서 칼슘 이온을 원자번호 97번 버클륨(Bk)에 충돌시켜 117번 원소를 여러 개 만들었으며 이렇게 생성된 117번 원소는 115번과 113번 원소로 붕괴했다고 밝혔다.

117번 원소는 2010년 러시아 두브나 합동핵연구소에서 러시아와 미국 공동연구진이 처음 만들어내고 2012년 이를 재현하는 데 성공했다고 밝혔으나 아직 주기율표에는 등재되지 못하고 있다. 국제순수응용화학연합(IUPAC)은 이번 연구 결과를 검토해 원소 117번의 주기율표 등재와 공식 원소 명칭 부여 등을 결정할 예정이다.

자연계에서 가장 무거운 원소는 92번인 우라늄이지만 과학자들은 입자가속기를 이용해 원소를 충돌시키는 등의 방법으로 더 무거운 원소들을 만들어왔다. 2011년에는 원자번호 14번과 116번인 플레로븀과 리버모륨이 주기율표에 새로 등재됐다. 113, 115, 117, 118번은 생성, 발견했다는 과학자들의 발표가 있었으나 아직 공식적으로 주기율표에 등재되지 못했다.



▶▶ 1형 당뇨병 환자 체세포 복제 배아로 베타세포 생성(Nature)

중국 남부서 ‘피노키오 티라노사우루스’ 화석 발견

영국 에든버러대학 연구진은 과학저널 ‘네이처 커뮤니케이션스’에서 주둥이가 길어 ‘피노키오 티라노사우루스’라는 별명이 붙은 공룡의 화석을 중국 남부에서 발견했다고 밝혔다.

연구진은 최근 장시성(江西)성 간저우시의 한 공사장에서 새로운 티라노사우루스 종의 화석을 발견, ‘첸저우사우루스 시넨시스’(Qianzhousaurus sinensis)로 이름 붙였다. 공룡의 시대가 거의 끝나가던 약 6천600만 년 전에 살았던 것으로 추정되는 이 공룡은 몸길이가 최장 9m로 티라노사우루스에 비해 작지만 주둥이가 훨씬 긴 게 특징이다.

발굴 작업에 참여한 고생물학자 스티브 브루셋 박사는 “길고 날카로운 이빨을 드러낸 모습은 같은 시기에 살았던 티라노사우루스 렉스와 비슷하지만 훨씬 긴 주둥이를 가졌고 코 위에는 뿔이 줄지어 나왔다”고 설명했다.

긴 주둥이를 가진 티라노사우루스가 확인된 것은 이번이 처음이다. 이전에도 머리 부분이 가늘고 긴 티라노사우루스 화석 2개가 몽골에서 발견됐지만 어린 상태여서 새로운 종인지, 성장과정의 티라노사우루스 렉스인지 분명치 않은 것으로 지적됐다.

브루셋 박사는 “이 공룡이 우스워 보일지 모르지만 티라노사우루스 렉스와 같은 포식자였고, 더 은밀하고 빠르게 움직였을 수 있다”며 “이는 티라노사우루스가 생태학적으로 훨씬 분화돼 있었음을 보여준다”고 덧붙였다.

루친창 중국지질과학원 지질학연구소 교수는 “이 발견은 긴 주둥이 티라노사우루스가 아시아 전역에 걸쳐 살았음을 보여주는 매우 중요한 발견”이라고 평가했다.

“남성수명 짧은 이유는 Y염색체 때문”

스웨덴 옘살라대 라르스 포르스베리 박사팀은 ‘네이처 유전학’(Nature Genetics)에서 남성이 일반적으로 여성보다 수명이 짧고 암 발생률도 높은 것은 남성의 성염색체인 Y염색체 때문으로 보인다고 밝혔다.

여성은 2개의 X염색체(XX), 남성은 X염색체 하나와 Y염색체 하나(XY)를 가지고 있으며 Y염색체는 나이를 먹으면서 체세포 속에서 점차 소실되는데 이는 노화의 정상적인 과정으로 생각되고 있다. 연구진은 그러나 이 연구에서 Y염색체 소실이 수명 단축과 암 사망의 원인일 수 있다고 주장했다.

70대와 80대 초반 노인 1천153명의 혈액샘플을 채취, DNA를 분석하고 장기간 관찰한 결과 세포에서 Y염색체 소실이 심하면 수명이 짧아지고 암 사망 위험이 크게 높아졌다는 것이다.

연구대상 노인 중 8%에서 혈액세포 내 Y염색체 소실이 나타났고 약 2%는 혈액세포의 약 35%에 Y염색체가 없었다. 이들은 다른 사람들보다 수명이 5.5년 짧았고 암 발생률은 3배 이상 높은 것으로 나타났다.

포르스베리 박사는 이 결과는 Y염색체에 암을 막아 주는 무엇인가가 들어 있음을 시사하는 것이라며 Y염색체가 없으면 면역세포가 제대로 기능을 수행하지 못해 암세포의 성장과 확산이 방지되는 것으로 보인다고 추정했다.

Y염색체는 X염색체에 비해 짧고 빈약해 남성성을 결정하고 정자생산을 보장하는 것 외에는 기능이 거의 없는 것으로 알려져 왔으나 최근에는 Y염색체에 기능을 알 수 없는 유전자가 상당히 많이 들어 있다는 연구결과들이 발표되고 있다.

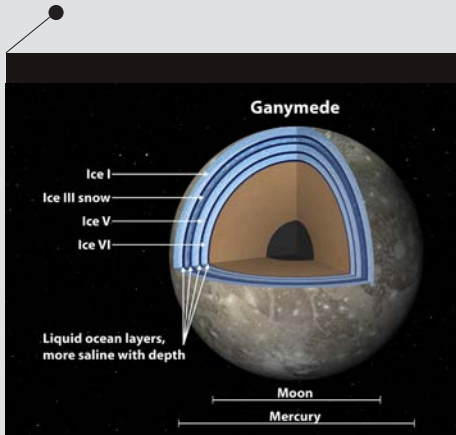
캐나다 연구팀 “활성산소가 노화 억제”

캐나다 맥길대학 시그프리드 헤키미 박사는 과학저널 ‘셀’(Cell)에서 우리 몸에서 대사 부산물로 만들어져 노화를 촉진하는 것으로 알려져 있는 산화물질인 활성산소가 오히려 노화를 억제하는 것으로 나타났다고 밝혔다. 활성산소가 수명을 다한 세포를 자살하게 만드는 세포사멸(apoptosis) 메커니즘에 작용해 노화를 억제하는 것으로 실험에서 확인됐다는 것이다.

헤키미 박사는 노화 연구에 자주 이용되는 실험생물인 꼬마선충(c. elegans)의 세포사멸 메커니즘을 활성산소로 자극한 결과 세포의 방어기능이 강화되면서 수명이 상당히 늘어났다고 밝혔다.

토양에서 박테리아를 먹고 사는 꼬마선충은 인간 유전자를 40% 이상 공유하고 있어 암, 치매 같은 질병과 노화 등의 연구에 자주 이용된다. 세포사멸은 병들거나 늙거나 위험한 세포가 자살하게 만드는 자연적인 메커니즘이다. 암세포는 위험한 세포지만 이 메커니즘이 고장 나 스스로 사멸하지 못하고 무한증식하게 된다.

헤키미 박사는 “많은 사람이 활성산소가 세포를 손상시켜 노화를 촉진하는 것으로 믿고 있지만 이는 잘못된 이론”이라며 “노화가 진행되면서 활성산소가 증가하는 것은 노화를 촉진하는 것이 아니라 노화를 차단하기 위한 것”이라고 주장했다.



▶ 목성의 달 가니메데 샌드위치 구조(NASA)

증거도 발견했다.

연구진은 이번 연구에서 소금물 층과 얼음 층이 기존 추정보다 더 겹겹이 쌓여 있다는 결론을 내렸다. 빵과 내용물을 번갈아 쌓아 만든 샌드위치처럼 '얼음층-소금물층'이 세 번 반복된 뒤 암석층이 나온다는 것이다. 연구책임자 스티브 반스 NASA 연구원은 "이는 마치 태양계에서 가장 큰 클럽 샌드위치와 같다"고 말했다.

1610년 갈릴레이 갈릴레오가 처음 발견한 가니메데는 지름이 5,262km로 태양계 내에서 가장 큰 달이다. 유럽우주기구(ESA)는 2022년 가니메데로 탐사선을 발사할 계획이다.

목성의 달 가니메데, 물·얼음층 겹겹이 쌓인 구조

미국 항공우주국(NASA) 연구진은 '행성우주과학 저널'(Journal of Planetary and Space Science)에서 목성의 달 가니메데의 내부는 물과 얼음이 겹겹이 쌓인 구조로 돼 있어 생명체가 존재할 확률이 높다고 밝혔다.

연구진은 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 가니메데 구조를 분석한 결과 가니메데의 내부 암석층(핵) 바로 위에 소금물 층이 있을 가능성이 있다고 말했다. 암석 위에 소금물 층이 있다는 것은 바위와 물이 맞닿으며 생기는 화학작용으로 미생물이 번식하는 환경이 만들어질 수 있다는 의미다.

가니메데 표면은 얼음으로 덮여 있으며 과학자들은 얼음층 밑에 지구보다 25배 큰 바다(소금물 층)가 있고 바다의 바닥, 즉 암석층 위에 다시 얼음층이 한 겹 존재한다고 추정해왔다. NASA 탐사선 갈릴레오는 1990년대 가니메데 근처를 비행하면서 내부의 바다를 확인했으며 황산마그네슘 등 염에서 비롯된 염분이 들어 있는 물이 있다는

500광년 밖 지구 사촌행성 발견

미국 항공우주국(NASA) 연구진은 '사이언스'에서 케플러 우주망원경을 이용해 지구에서 약 500광년 떨어진 백조자리의 별 근처에서 지구와 닮은 '사촌행성'을 발견했다고 밝혔다.

케플러 망원경 연구팀은 백조자리의 별 '케플러-186'에 속한 '케플러-186f' 행성이 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 '골디락스 영역'(HZ·주거 가능 영역)에 있다고 말했다. 케플러-186f의 지름은 약 1만4천km로 지구의 1.1배 정도이고 너무 뜨겁거나 춥지 않기 때문에 물이 지표면에 흐를 수 있어 생명체가 살 수 있는 환경으로 추정된다는 것이다.

케플러-186f의 구성도 지구와 마찬가지로 철, 암석, 얼음, 물 등인 것으로 추정되며 중력 역시 지구와 비슷할 것으로 보인다. 연구를 이끈 엘리사 키타나 NASA 에임스연구소 연구원은 "케플러-186f는 처음으로 입증된 지구 크기의 주거 가능 행성"이라고 설명했다.

지구의 태양 역할을 하는 케플러-186f의 중심별은 적색왜성으로 태양보다 작고 온도도 낮다. 케플러-186f의 공전주기는 130일이며 적색왜성으로부터 받는 빛 에너지는 지구의 3분의1에 불과하다. 과학자들은 케플러-186f가 정오일 때의 밝기는 지구의 일몰 1시간 전 수준에 불과하지만 대기의 에너지 흡수 효율이 높아 식물 광합성은 가능할 것으로 추정하고 있다.

케플러-186f의 발견은 NASA의 '케플러 프로젝트'의 성과다. 이는 2009년 발사돼 지구로부터 6천500만km 떨어진 태양 궤도를 도는 케플러 우주망원경을 활용해 태양계 밖에서 지구와 비슷한 행성을 찾는 프로젝트다.

케플러 망원경은 최근 복구 불가상태로 고장 나면서 새로운 탐색이 중단된 상태다. 연구팀은 그간 축적한 자료에 검증이 필요한 2천800개 이상의 행성이 더 남아 있다고 밝혔다. **ST**



▶ 500광년 밖 지구의 사촌행성 상상도(Science)

글 이주영 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr