

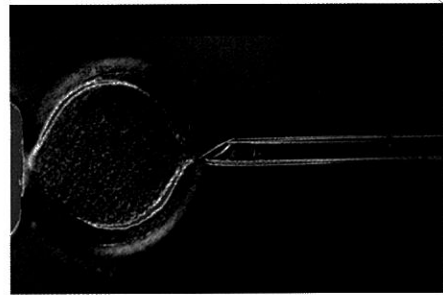
美연구진, 인간배아복제 성공 주장

미국 오리건 과학대 슈카르트 미탈리포프 박사는 과학저널 '셀'(Cell)에서 체세포 핵 이식 방법으로 인간배아를 복제하는 데 성공했다고 밝혔다. 그러나 논문 발표 직후 미국 논문검증사이트인 '펍피어(PubPeer)'에 이 논문 안에서 사진 조작 가능성이 발견됐다는 주장이 제기되는 등 황우석 박사 때와 같은 조작 논란이 재현될 조짐도 나타나고 있다.

연구진은 건강한 여성들로부터 채취한 난자의 핵을 제거하고 그 자리에 유전질환이 있는 아이 1명과 태아들에서 채취한 피부세포를 주입, 6개의 복제배아를 만들었다고 발표했다. 연구진은 피부세포가 주입된 난자에 전기충격을 가해 수정란 상태로 만든 뒤 150세포 단계인 배반포까지 키운 다음 배아줄기세포를 채취해 줄기세포주를 수립했다. 이 배아줄기세포주는 근육, 신경 등 다른 세포로 분화할 수 있는 능력을 지닌 것으로 확인됐다.

미탈리포프 박사는 성공의 50%는 우수한 난자를 얻는 것이고 나머지 50%는 세포 핵을 제거한 난자에 체세포를 주입하는 타이밍이라고 밝혔다. 연구진은 이 복제배아가 질병 치료에만 사용될 것이라고 밝혔으나 복제배아를 대리모 자궁에 이식하면 복제간이 태어날 수 있어 인간복제 논란을 피할 수 없을 것으로 보인다. 그러나 배아 복제 성공으로 인간배아줄기세포를 이용한 질병 치료 연구가 다시 힘을 얻을 것으로 보인다.

지금까지 인간배아줄기세포는 연구의 어려움과 윤리적 논쟁 때문에 연구가 주춤한 상태에서 2007년 일본 교토대 야마나카 신야 박사가 개발한 유도만능줄기세포(iPS)를 중심으로 연구가 이루어져 왔다. iPS는 피부세포 등 체세포에 4가지 특정 유전자를 주입, 배아줄기세포와 유사한 원시세포로 역분화시킨 것이다. 그러나 iPS가 표준 만능 세포인 배아줄기세포를 대신할 수 있는지는 아직 확실하지 않다.



▶ 첫 인간배아복제 성공(Cell)

개미와 상부상조하는 식충식물 발견

영국과 브루나이 연구진은 온라인 학술지 'PLoS ONE'에서 식충식물과 개미가 합세해 모기 유충이 식물로부터 양분을 훔쳐 가지 못하게 하는 공생관계를 발견했다고 밝혔다. 보르네오에 서식하는 식충식물 네펜테스(Nepenthes bicalcarata)에는 개미(Camponotus schmitzi)들이 꽃꿀과 포충낭에 잡힌 벌레를 먹으며 산다.

개미가 사는 네펜테스는 그렇지 않은 것보다 더 크게 자라 이들이 공생관계로 보이지만 네펜테스가 개미로부터 어떤 이득을 얻는지는 수수께끼였다. 연구진은 이 연구에서 개미가 사는 네펜테스가 개미가 없는 것보다 더 많은 질소를 흡수한다는 사실을 발견했다.

개미들은 포충낭을 깨끗이 청소해 벌레잡이 효율을 높여주고 소화액 속에서 양분을 훔쳐가는 모기 유충들을 잡아먹어 식물을 보호하는 것으로 나타났다. 연구진은 또 왕성한 식욕으로 모기 유충을 잡아먹은 개미들은 배설물을 떨어뜨려 식물에 돌려준다고 "개미의 이런 독특한 행동이 식충식물과의 복잡한 관계에서 중요한 역할을 하는 것이 분명하다"고 설명했다.

이들은 "네펜테스는 개미와 협력해 잃어버릴 뻔한 양분을 개미 군집의 배설물로 돌려받는다"며 "개미와 식충식물, 모기유충 사이의 이런 상호작용은 식물이 양분을 도둑맞아 입게 될 손해를 줄이는 새로운 형태의 상리공생"이라고 덧붙였다.

미국 연구진, 범용 독감백신 개발

미국 백신연구센터 개리 네이블 박사는 '네이처'에서 독감 바이러스의 모든 변종에 효과가 있는 범용 독감백신(universal flu vaccine)을 개발했다고 밝혔다. 네이블 박사는 모든 독감 바이러스 변종에 공통적으로 존재하는 8개의 헤마글루틴 단백질 조각을 페리틴(ferritin)이라는 단백질 나노분자와 결합시킨 범용 합성독감 백신을 만들었다.

그는 독감 바이러스 조각과 페리틴이 결합하면 독감 바이러스의 헤마글루틴과 똑같은 구조가 자동적으로 조립되고 이것이 면역체계를 자극, 항체를 형성하게 된다고 설명했다. 그는 또 이 백신은 이론적으로는 한 번 맞으면 모든 종류의 독감 바이러스에 대한 면역이 평생 지속될 수 있다고 덧붙였다.

이 합성백신을 족제비를 대상으로 실험한 결과 H1N1 독감 바이러스의 6가지 변종에 대해 현재 사용되고 있는 백신보다 10배나 강한 면역반응을 보인 것으로 나타났다. 현재는 매년 독감 철에 유행할 것으로 예상되는 독감 바이러스 변종 몇 가지를 골라 백신을 만들고 있다. 따라서 이 백신은 해당 변종에만 면역효과가 있다.

네이블 박사는 이 합성백신은 현재 달걀을 이용해 만드는 독감백신보다 더 빨리, 더 싸게, 그리고 더 안전하게 만들 수 있다며 앞으로 2년 안에 이 합성백신에 대한 임상시험을 시작할 수 있을 것으로 기대한다고 말했다.

네안데르탈인 아기, 7개월 만에 이유식

미국 하버드대 연구진은 '네이처'에서 10만 년 전에 산 네안데르탈인의 어금니 연구를 통해 아기가 생후 7개월 간 모유만 먹다가 이후 모유와 고형 이유식을 함께 먹었으며 14개월에 젖을 완전히 뺐음을 밝혀냈다고 발표했다. 연구진은 벨기에에서 발견된 미성년 네안데르탈인의 어금니 속에 들어 있는 바륨과 칼슘 비율을 알아내 이런 사실을 밝혀낼 수 있었다고 설명했다.

이들은 기존의 대규모 연구결과를 이용했다. 기존 연구는 임신 20주차 여성을 대상으로 연구를 시작해 출산 후 7년간 아기의 빠진 유치를 분석한 것으로 이를 이용해 모유 수유 양상에 따른 치아의 생체지표를 분석했다. 그 결과 치아 속 바륨-칼슘 비례를 보면 치아가 형성될 무렵 아기가 무엇을 먹고 있었는지 알 수 있는 것으로 나타났다. 태어나기 전 잇몸 속에서 형성된 치아에는 바륨이 매우 적지만 태어난 후엔 범람질과 상아질 속의 바륨 농도가 치아에 높은 상태를 유지하고 조제분유를 먹으면 바륨 농도는 더 높아진다. 또 아기가 모유와 고형식을 함께 먹어도 바륨-칼슘 비율은 달라진다. 채소와 고기 등 고형식품으로 섭취하는 바륨 양이 모유에서 섭취하는 바륨의 양과 다르기 때문이다.

과학자들은 이를 통해 아기가 모유만 먹은 시기를 정확하게 알아낼 수 있다. 분석 결과 네안데르탈인 아기는 생후 7개월까지 모유만 먹다가 이후 모유와 다른 식품을 함께 먹는 혼합 형태를 7개월간 유지했으며 생후 14개월이 되면서부터는 젖을 뗀 것으로 나타났다.

연구진은 이런 패턴이 전형적인 것인지 알려면 더 많은 표본연구가 필요하다며 인류 조상 영장류까지 연구함으로써 영장류 전반의 모유 수유 진화 패턴과 모유 수유의 장기적인 건강효과를 파악할 수 있을 것이라고 말했다.

“시조새는 최고(最古)의 새” 재확인

벨기에 자연과학학술원 등 국제연구진은 '네이처'에서 시조새 이전에 살았으면서 새의 진화 과정을 보여주는 1억6천만 년 전 동물 화석을 중국에서 발견, 시조새가 최고의 새임을 재확인했다고 밝혔다.

연구진은 중국 랴오닝성에서 발굴된 새의 조상 화석에 아우로니스(Auornis xui: '새벽의 새'라는 뜻)라는 이름을 붙였다. 이들은 깃털 흔적이 있는 아우로니스의 발견으로 공룡이 조류로 진화하는 과정에 관한 복잡한 가설들이 정리됐으며 어떻게 스스로의 힘으로 날기 시작했는지도 알 수 있게 됐다고 설명했다.

몸 크기가 닭 정도인 아우로니스는 매우 원시적인 골격구조를 갖고 있어 원시조류(avialae : 공룡에서 갈라져 나온 새의 근연종 집단)의 기저부에 위치하는 것으로 나타났다. 연구진은 이와 함께 새와 비슷한 특징을 가진 쥐라기와 백악기의 모든 공룡 화석을 분석, 이들의 계통 관계를 재평가한 결과 약 1억5천만 년 전에 살았던 시조새가 새의 조상임을 확인했다고 밝혔다.

1861년 독일에서 화석이 발견된 시조새는 '최초의 새'로 인식돼 왔으나 최근 20년간 랴오닝성에서 새는 아니지만 깃털이 있는 동물 화석이 발굴된 후 새가 아니라는 논란에 휩싸였다.

중국 과학자들은 시조새와 같은 특성을 많이 가졌으면서도 새가 아닌 깃털 공룡을 발견한 뒤 시조새는 새가 아니라 데이노니쿠스(Deinonychus)라는 근연종 공룡에 속한다고 주장했다. 연구진은 그러나 “과거의 계통 연구는 단 200개의 형태적 특성을 근거로 한 것이지만 우리의 연구는 근 1천500개의 특성을 밝혀냈다”면서 계통분석 결과 시조새는 진정한 새의 조상으로 재확인됐다고 강조했다.



▶ 아우로니스공룡(Nature)

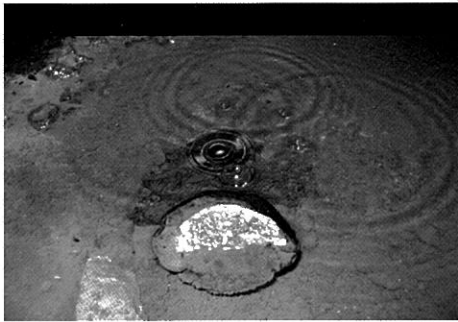
생명체 생존 가능한 26억년전 물 발견

캐나다와 영국 연구진은 '네이처'에서 화성의 것과 비슷한 고대 암석에 둘러싸인 깊은 지하에서 15억~26억 년 전의 물을 발견했으며 이 물에는 생명체의 생장에 필요한 물질들이 풍부하게 들어 있음을 확인했다고 밝혔다.

연구진은 캐나다 온타리오주의 지하 2천400m 광산 시굴공에서 쏟아져 나오는 15억~26억4천만 년 전의 물 속에 수소와 메탄 외에 헬륨과 네온, 아르곤, 크세논 같은 영족(零族)기체의 동위원소가 풍부하게 녹아 있음을 발견했다. 영족기체는 화학적으로 매우 안정된 원소 주기율표 18족에 속하는 원소들로 운석이나 광물의 절대연령 측정과 기원 해석에 이용된다.

연구진은 "우리는 연대가 27억 년 전인 깊은 결정질 지하층에서 서로 연결된 액체계(系)를 발견했다"며 "이 액체는 수십억 년 된 것으로 생명체를 지지할 수 있는 것"이라고 말했다. 이들은 또 "이 발견은 미생물이 어떻게 고립된 상태로 진화하는지 궁금한 학자들에게 매우 흥미로운 것"이라며 "이 물은 생명체 기원과 지형, 극한 환경과 다른 행성의 생명체 등 많은 문제에 단서를 줄 것"이라고 강조했다.

연구진은 이들 원소가 풍부하게 들어 있는 물의 존재는 지구뿐 아니라 화성에서도 깊은 땅속에 고대 생물이 살고 있을 가능성을 던져준다고 지적했다. 수소와 메탄은 암석과 물의 상호작용, 암석 속 자연 방사성 원소와 물과의 상호작용에서 생긴 것으로 이들 가스는 지난 수십 억년 동안 한 번도 햇빛을 쬐 적이 없는 미생물에 에너지를 공급했을 가능성이 있는 것으로 추정된다.



▶▶ 26억년 전 물(Nature)

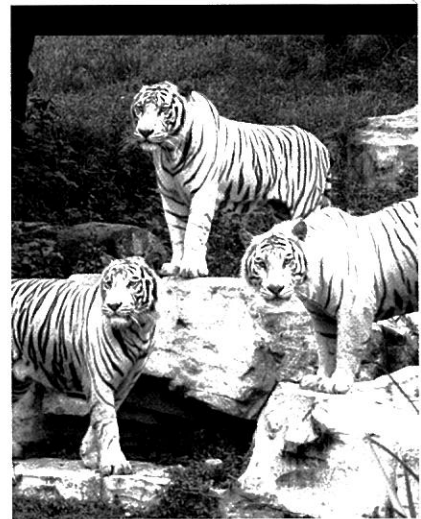
백호의 흰 털, 단 하나의 색소 유전자 때문

중국 베이징대 연구진은 '커런트 바이올로지'에서 백호(白虎) 게놈 분석 결과 흰 털은 단 하나의 색소 유전자 때문인 것으로 드러났다고 밝혔다. 연구진은 광둥성 광저우의 치머롱 사파리 파크에서 사는 여러 색깔의 호랑이 일가 16마리의 게놈을 분석, 'SLC45A2'로 불리는 색소 유전자가 흰 털과 관련돼 있음을 발견했다.

SLC45A2는 오래전부터 현대 유럽인과 말, 닭, 물고기 등의 흰 피부나 옅은 털 색깔과 관련이 있는 것으로 지목돼 온 유전자이다. 그러나 흰 호랑이의 SLC45A2 변이 유전자는 붉은색과 노란색 합성만 막고 검은색에는 영향을 미치지 않아 백호들은 여전히 특유의 검은 색 줄무늬를 가진 것으로 밝혀졌다.

황갈색 털을 갖고 있는 벵골 호랑이의 아종인 흰 호랑이는 오늘날 동물원에서만 볼 수 있으며 상당수가 사시나 낮은 시력, 일부 기형 같은 건강 상의 문제를 갖고 있다. 그러나 연구진은 동물원 백호들의 이런 문제는 인위적인 근친교배의 결과이지 이들의 일반적인 약점은 아니라며 세심하게 관리되는 보존 프로그램에 따라 이들을 야생으로 돌려보내는 것도 고려할 수 있다고 밝혔다.

야생의 흰 호랑이는 인도에서 산발적으로 목격됐으나 1958년 한 마리가 사살된 것이 마지막이었다. 연구진은 야생에서 포획되거나 사살된 많은 백호가 성숙한 개체들이었다는 사실은 이들이 건강에 큰 문제가 없이 생존할 수 있었음을 의미하는 것이라고 설명했다.



▶▶ 백호의 유전자변이

“인류 조상 직립보행은 험한 지형 때문”

영국 요크대 연구진은 고고학저널 ‘엔티퀴티(Antiquity)’에서 인류의 조상이 땅에서 두 발로 걷게 된 것은 기후 변화보다는 험준한 지형 때문일 가능성이 크다는 새 가설을 제시했다.

초기 인류인 호미닌이 직립 보행을 하게 된 것은 플라이오세(약 530만~180만 년 전)에 화산활동과 판 이동으로 험준해진 동아프리카와 남아프리카의 지형 때문일 가능성이 있다는 것이다. 이 가설은 초기 인류가 기후 변화로 숲의 나무가 적어지면서 들판으로 내려와 걷게 됐을 것이라는 기존 가설에 맞서는 것이다.

연구진은 호미닌이 주거 공간과 사냥감이 많은 바위산이나 협곡에 이끌렸지만 이런 지형에서는 몸을 똑바로 세우고 기어오르는 자세가 필요했을 것이라면서 이 때문에 직립보행이 등장했을 것이라고 주장했다.

이들은 “단절되고 험한 지형은 호미닌들에게 신변 안전과 먹잇감 측면에서 좋은 조건이었지만 조각난 땅에서 기고 균형을 잡고 재빨리 움직이으로써 운동 기술을 발달시키는 동기가 되기도 했다”며 이런 운동들은 직립 보행을 부추기는 유형이라고 설명했다. 이들은 또 사냥감과 주거지를 찾아 주변의 평지를 찾아다니는 과정에서 골격과 발이 달리기에 적합하도록 발달했을 것이라고 이들은 덧붙였다.

연구진은 “동·남 아프리카의 다양한 지형이 길찾기와 소통 능력 같은 고도의 인지 기술에 기여했을 것이며 그 결과 우리의 뇌와 협동·팀워크 같은 사회적 기능이 지속적으로 진화했을 것”이라고 지적했다. 이들은 ‘지형에 적응한 직립보행’ 가설이 기존 ‘기후 변화 적응’ 가설보다 더 확실하게 호미닌의 모든 주요 진화 과정을 설명해 준다고 강조했다.

바퀴, 생존 위해 입맛까지 바꿔

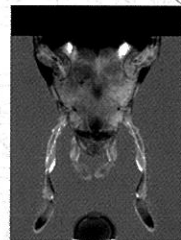
미국 노스캐롤라이나주립대 연구진은 ‘사이언스’에서 바퀴가 달콤한 바퀴벌레에 잘 걸려들지 않는 것은 생존을 위해 단맛을 경계하도록 미각에 변화를 일으켰기 때문이라고 밝혔다. 연구진은 유럽의 일부 바퀴벌레가 살충 성분으로 코팅된 포도당의 단 맛을 쓴 맛으로 느끼도록 미각이 ‘재구성’되는 돌연변이를 일으켰음을 실험을 통해 확인했다고 발표했다.

연구진은 일부 바퀴 잡이 덫의 효과가 없는 것이 바퀴가 먹지 않거나 먹지 못하는 사실을 발견하고 바퀴의 미각 수용체를 분석, 바퀴벌레가 단 맛을 피하는 배후에 이런 신경학적 메커니즘이 숨어 있음을 발견했다.

연구진은 첫 번째 실험에서 배고픈 바퀴벌레에게 당분이 적은 땅콩버터와 당분이 많은 젤리 중 선택할 수 있도록 했다. 그 결과 돌연변이를 일으킨 바퀴벌레는 젤리 맛을 보고 팔짝 뛰어 달아나 땅콩버터로 물러들었다.

두 번째 실험에서는 바퀴벌레가 젤리를 꺼리는 이유를 알아냈다. 바퀴벌레를 못 움직이게 한 뒤 미세한 전극을 이용해 이들의 미각 수용체 활동을 분석한 결과 변이를 일으킨 바퀴벌레는 단맛에 대해 쓴맛과 같은 반응을 보였다. 단맛을 쓴맛으로 인식하는 것이다.

연구진은 “바퀴벌레가 당분의 맛을 느끼지 못하도록 변이를 일으킨 것은 독을 숨긴 당분을 거부하는 바퀴 집단을 빨리 만들어내려는 효율적인 자연선택 방식”이라며 “이는 사람과 바퀴 사이의 진화적 무기경쟁에 새로운 장을 쓰는 것”이라고 말했다.



▶▶ 바퀴벌레의 미각변이(Science)

美·中연구진 연꽃 게놈 해독

미국과 중국 연구진은 ‘게놈 바이올로지 저널’에서 진흙 속에서 꽃을 피워 깨끗함의 대명사로 불리는 연꽃(Nelumbo nucifera)의 게놈을 해독했다고 밝혔다. 연꽃은 게놈 염기서열을 분석한 결과 지금까지 게놈이 해독된 식물 가운데 모든 진정쌍떡잎식물(eudicots)의 조상과 가장 가까운 것으로 밝혀졌다.

‘진정쌍떡잎식물’은 속씨식물의 2개 주요 식물군 중 ‘목련류가 아닌 쌍떡잎식물’을 가리킨다. 사과와 양배추, 선인장, 커피, 목화, 포도, 멜론, 대두, 해바라기, 담배, 토마토 등 대부분의 개화식물을 포함한다.

연꽃을 포함하는 식물 계보는 진정쌍떡잎식물 중에서도 별도의 계보를 형성, 같은 식물군에 속하는 대부분의 다른 식물에서 특징적으로 나타나는 게놈의 3배 복제성을 갖고 있지 않다.

연구진은 “식물 진화에는 게놈 전체를 복제하는 방식이 2배인지, 3배인지, 그 이상인지가 중요하다”며 복제된 유전자 중 일부는 원래의 구조와 기능을 가지고 있어 특정 유전자 관련 물질을 더 많이 만든다고 설명했다. 이 중 일부는 새 형태에 적응해 새 기능을 발휘하는데 이런 변화가 유리한 것이면 관련 유전자가 존속하게 되지만 불리한 경우 게놈으로부터 사라진다.

연구진은 연꽃이 대부분의 다른 진정쌍떡잎식물에서 나타나는 1억년 역사의 게놈 3배 복제방식을 갖고 있지 않지만 6천500만 년 된 독자적인 게놈 2배 복제방식을 갖고 있다며 전체의 약 40%를 차지하는 2배 복제 유전자를 간직하고 있다고 밝혔다.

이들은 이처럼 2배 복제된 연꽃의 유전자가 물방울을 털어내 항상 깨끗함을 유지하게 만드는 밀랍질 형성과 관련돼 있고 미세한 부분이 결핍된 물 속에서 생존할 수 있는 비결과도 관련이 있는 것으로 밝혀졌다고 말했다. (S)