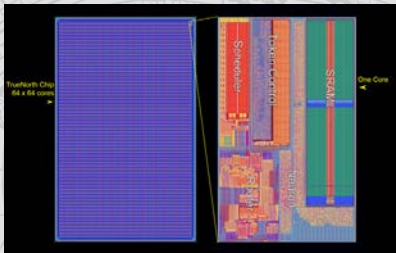




▶ 트루노스 전체사진



▶ 트루노스 구조사진

### IBM, 두뇌 구조·기능 모방 컴퓨터칩 개발

미국 IBM 연구소 연구진은 '사이언스'에서 사람 뇌신경의 구조와 기능을 모방해 적은 에너지를 소비하면서 실시간으로 복잡한 기능을 빠르게 수행하는 '뉴로시냅틱 칩'(neurosynaptic chip)을 개발했다고 밝혔다. 연구진은 뇌 신경세포처럼 뉴런(신경세포)과 뉴런을 연결하는 시냅스(신경접합부) 구조로 된 '트루노스'(TrueNorth)를 개발, 이 칩의 동영상 처리 실험 결과를 발표했다.

트루노스는 디지털 뉴런 256개와 디지털 축색돌기 256개로 이루어진 단위소자를 우표 정도 크기(4×4cm)의 기판에 가로와 세로 각각 64개씩(4천 96개) 배열한 것이다. 이 칩은 삼성전자의 28nm 회로 제작 기술로 제작됐다. 트루노스에는 54억 개의 트랜지스터가 연결돼 있다. 뉴런 104만8천576개와 시냅스 2억5천600만 개로 구성돼 작은 두뇌처럼 작동한다.

트루노스는 실험에서 400×240화소 화질로 초당 30프레임씩 움직이는 동영상에서 사람이나 자전거 타는 사람 등을 실시간으로 구별해 분류하는 작업을 단 63mW의 전력을 소모하면서 수행했다. 트루노스가 기존 칩보다 적은 전력을 소비하며 복잡한 일을 빠르게 수행할 수 있는 것은 구조와 작동방식이 인간의 뇌 신경세포를 모방하고 있기 때문이라고 연구진은 설명했다.

현재의 컴퓨터는 수학자 요한 폰 노이만이 제시한 방식으로 중앙처리장치(CPU)가 저장장치(메모리)의 자료를 불러와 처리하는 작업을 반복하기 때문에 복잡한 작업일수록 시간이 오래 걸리고 에너지 소모가 크게 증가한다.

모드하 박사는 "대뇌피질에서 영감을 얻어 이 칩을 설계했다"며 "기존 컴퓨터가 차례로 계산하는 '좌뇌'방식이라면 이 칩은 시각과 후각 등으로 정보를 받아들이고 처리하는 '우뇌'의 감각과정을 모방했다"고 설명했다. 그는 "이 칩의 상업화에는 수년이 걸리겠지만 차세대 컴퓨팅 기술로 사회를 변화시킬 잠재력이 있다"며 "언젠가 좌뇌와 우뇌 방식의 컴퓨터가 결합, 성능이 크게 향상될 것"이라고 말했다.

### NASA, '물리법칙 깨는 우주엔진 실험성공?'

미국 항공우주국(NASA) 연구진이 오하이오주 클리블랜드에서 열린 추진체 학술회의에서 추진제(연료)없이 엔진 내부의 마이크로파 조작만으로 추진력을 얻는 새로운 우주선 엔진 실험에 성공했다고 밝혔다. 이 결과는 우주개발에 큰 변화를 가져올 획기적인 것이지만 '운동량 보존법칙'에 어긋나는 것이어서 과학계에서는 반신반의하는 반응이 나오고 있다.

텍사스주 휴스턴의 NASA 이글웍스 연구팀은 연료없이 전자기파 조작만으로 추진력을 만드는 '칸나에 엔진(Cannae Drive)'을 제작, 실험에서 30~50마이크로뉴턴(μN)의 추진력을 만들어내는 데 성공했다고 밝혔다. 칸나에 엔진은 미국 과학자 귀도 페타가 설립한 칸나에사(社)가 개발한 전자기파 엔진으로 전기로 마이크로파를 만든 뒤 이를 특수한 형태의 엔진 내부 체임버에 충돌시켜 추진력을 얻는다.

문제는 이 엔진이 연료를 태운 뒤 분사해 작용-반작용으로 추진력을 얻는 기존 로켓방식으론 설명이 안 되는데다 자연계를 지배하는 기본 물리법칙인 '운동량 보존법칙'에 어긋난다는 점이다. 운동량 보존법칙에 따르면 물체에 외부의 힘이 작용하지 않으면 내부에서 어떤 변화가 있어도 물체의 운동상태를 변화시킬 수 없기 때문에 칸나에 엔진 내부의 마이크로파 작용만으로 엔진 자체를 움직이는 것은 불가능하다.

이 연구를 접한 과학계는 실험결과가 사실이면 인공위성이나 탐사선 등에 연료를 실을 필요가 없어 발사 비용을 크게 줄이는 등 우주 탐사·개발에 획기적인 변화를 가져올 수 있지만 이를 얼마나 신뢰할 수 있는지는 더 지켜봐야 한다는 반응을 보이고 있다. 일부는 '상온핵융합' 등 과거 과학사기 사례를 거론하며 신뢰할 수 없다는 의견을 내놓고 있으며 일부에서는 NASA 연구진이 실험하고 이를 학술회의에서 발표했다는 점에서 무작정 무시할 수 없다는 입장을 보인다.

한국항공우주연구원 김수겸 박사는 "이 엔진은 기존 로켓 원리나 물리법칙으론 설명되지 않지만 사실이라면 우주 추진체에 근본적인 변화를 가져올 획기적인 것"이라며 "다른 연구자들 의한 검증과 재현이 필요하다"고 말했다.



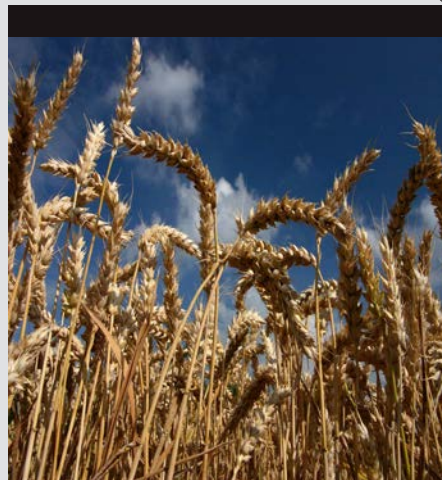
### 국제연구진, 밀 유전자지도 초안 완성

국제 밀 게놈서열분석컨소시엄(IWGSC) 연구진은 '사이언스'에서 세계 인구 30%의 주식인 밀의 유전자 지도 초안을 처음으로 완성했다고 발표했다. 밀은 옥수수와 쌀 다음으로 많이 소비되고 세계 인구의 30% 정도가 주식으로 삼고 있지만 게놈의 크기가 인간 게놈의 5배에 달해 그동안 분석에 어려움을 겪어왔다.

IWGSC 연구진은 '차이니스 스프링'이라는 밀 종자를 연구한 끝에 주로 곡물의 품질과 해충 저항성, 병에 대한 내성과 관련된 유전자 약 12만4천 개의 위치가 담긴 게놈 염기서열 초안을 완성했다. 이 연구 결과는 앞으로 병과 가뭄에 강하고 생산량이 많은 밀 품종을 개발하는 데 토대가 될 것으로 보인다. IWGSC는 이번에 완성된 초안을 기초로 3년 안에 밀의 전체 게놈(유전체) 염기서열을 분석할 수 있을 것이라고 전망했다.

세계 인구는 증가하고 있지만 밀 생산량은 지구 온난화 등 외부적인 요인 때문에 감소해왔다. 2050년 90억 명에 이를 것으로 예측되는 세계 인구의 식량 수요를 충족시키려면 밀 생산량을 현재의 1.7배 수준으로 끌어올려야 한다고 학자들은 지적한다.

IWGSC 연구진은 "밀 재배·유전학의 과학적 진보와 빠른 인식 체계 전환은 이런 위기에 대처하는 데 필수적"이라고 밝혔다. 미국 전국 밀재배자협회(NAWG)는 "밀의 유전 정보를 통해 몇몇 종과 야생 근연종이 병해충에 강한 이유를 알아낼 수 있을 것이고, 이 종들의 유전자를 곧 상업적으로 더 좋은 종에 주입할 수 있을 것"이라며 환영의 뜻을 밝혔다.



▶ 밀 게놈 지도 완성(Science)

### 아프리카 펭귄, 6가지 소리로 감정 전달

이탈리아 토리노대학 리비오 파바로 박사팀은 온라인 학술지 '공공과학도서관 원'(PLOS ONE)에서 아프리카 펭귄이 6가지 소리를 통해 배고픔과 분노, 외로움 등 감정을 전달하는 것으로 나타났다고 밝혔다.

연구진은 동물원에 있는 아프리카 펭귄 48마리의 소리와 행동 패턴을 104일 동안 녹음과 동영상 촬영을 통해 면밀히 관찰하고 분석, 이들이 내는 소리의 의미를 파악했다. 이들 펭귄이 내는 6가지 소리 가운데 4가지는 어른 펭귄만이 내는 소리였고 다른 2가지는 새끼들만이 내는 소리로 밝혀졌다.

연구진은 아프리카 펭귄이 소리를 통해 무리나 동료에게서 따로 떨어져 있을 때는 외로움을, 싸움이나 대치 상태에서는 적대감을 표시했다고 밝혔다. 또 짝짓기를 하는 무렵에는 환희의 소리를, 짝을 지어 같은 둥지를 튼 암수 펭귄은 서로에게 애정을 표시하는 소리를 각각 내고 있었다고 말했다.

새끼 펭귄들은 배가 고프면 어미에게 먹을 것이 필요하다는 소리를 냈으며 아직 어른이 되지 못한 어린 펭귄들도 둥지를 벗어나 있을 때 배가 고프면 어미들에게 특정한 소리를 내는 것으로 밝혀졌다.

파바로 박사는 "펭귄들은 고운 소리로 우는 멍금(鳴禽)보다는 음성 메커니즘이 덜 정교하지만 노래에 정보를 담는 데는 아주 정교한 메커니즘을 갖고 있다"고 말했다. 남아프리카와 나미비아에 서식하는 아프리카 펭귄은 짝짓기하면서 내는 소리가 당나귀를 닮은 탓에 현지 주민들로부터 '수탕나귀 펭귄'으로 불리며 야생에서는 개체 수가 감소해 멸종위기종으로 분류된 상태다.



▶ 아프리카 펭귄



▶ 초기 초식 공룡, 깃털로 덮였었다(Science)

### “초기 초식 공룡, 깃털로 덮였었다”

벨기에와 아일랜드 과학자 등으로 구성된 국제 공동연구진은 ‘사이언스’에서 시베리아에서 발견된 초기 초식공룡 화석들을 분석한 결과 몸이 깃털로 덮여있었던 것으로 드러났다고 밝혔다.

시베리아 동부 쿨린다 지역에서 발굴된 초식 공룡 ‘쿨린다드로메우스 자바이칼리쿠스’(Kulindadromeus zabaikalicus)의 화석들을 연구한 결과, 팔과 다리는 촘촘한 깃털로 덮여있었고 머리와 등에는 15mm 길이의 역센 털이 나왔었다는 것이었다. 쿨린다드로메우스 자바이칼리쿠스는 아주 초기에 등장한 공룡으로, 사체가 다른 동물에 의해 훼손되기 전에 재빨리 하천의 퇴적층에 묻힌 탓에 깃털, 비늘 등이 남아있을 만큼 화석의 보존 상태가 매우 양호했다.

아일랜드 코크대학 고생물학자 마리아 맥나마라는 “이 연구 결과는 공룡의 깃털이 비행을 위해 진화한 것이 아니라는 것을 보여주는 중요한 증거”라며 “보온이나 신호 같은 다른 목적을 위해 진화한 것이 틀림없다”고 말했다.

그는 공룡의 깃털이 짝짓기나 경고신호, 위장용으로 사용됐을 수도 있다면서 깃털이 날 수 있을 만큼 충분히 진화한 것은 5천만~6천만 년이 지난 시기였을 것이라고 설명했다.

그는 이어 “초기 공룡이 깃털을 만들어내는 능력을 갖고 있다는 사실은 (이후에 등장하는) 모든 공룡이 깃털을 만들어냈거나 DNA에 깃털을 만들어낼 유전적 능력을 갖고 있다는 점을 강력히 시사한다”고 말했다. 그러나 쿨린다드로메우스는 초식 공룡이었다며 “우리는 티라노사우루스와 같은 덩치가 큰 육식 공룡도 깃털이 있었는지는 아직 증거를 갖고 있지 않다”고 덧붙였다.

이 연구 결과는 왜 닭의 다리에 깃털 대신 비늘이 덮여있는지를 밝혀내는 데도 도움을 줄 것으로 보인다. 벨기에 왕립 자연과학연구소 파스칼 고드프루아 지구생명과학 연구부장은 “이 발견은 모든 공룡에 깃털이 있었거나 최소한 깃털을 생성할 잠재능력이 있었음을 가리키는 것”이라고 설명했다.

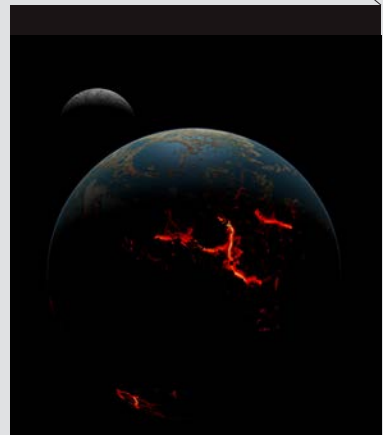
### “원시 지구에 5억 년간 소행성 폭풍”

미국 콜로라도주 사우스웨스트연구소 사이몬 마치 박사팀은 ‘네이처’에서 원시 지구에는 이론적으로 생명체가 존재했을 가능성이 있지만 극한적인 조건을 견뎌야 하는 상황이었을 것으로 추정된다고 밝혔다. 연구진은 원시 지구의 들끓는 바다와 거대한 웅암 지대에 드문드문 잔잔한 물로 이뤄진 공간이 존재했을 가능성이 있으며 이 공간에서는 생명체도 자랄 수 있었을 것으로 분석했다.

그러나 마치 박사는 원시 지구의 틈새 공간에 유기체가 있었다고 해도 생존을 위해서는 무려 5억 년 동안 지구에 쏟아진 소행성 폭풍을 포함한 수많은 극한적 여건을 견뎌내야 했을 것이라고 지적했다. 당시 지구에 쏟아진 소행성 가운데 작은 것은 축구장 정도의 크기지만 큰 것은 맨해튼의 1천 배에 달했다.

마치 박사가 이끄는 연구진의 목적은 컴퓨터 모델을 개발해 지구 생성 초기에 해당하는 ‘하데스대’(Hadean epoch)의 지구 환경을 파악하는 것이었다. 연구진은 원시 지구의 지옥 같은 환경이 생명체에게는 적합하지 않았는지 몰라도 이런 특징들이 오늘날의 지구를 만들어내고, 생명체가 번성할 수 있는 길을 열었는지 모른다고 설명했다.

마치 박사는 “지구에서 가장 오래된 생명체의 흔적은 가장 오래된 암석에서 발견됐다”면서 이들 암석의 생성 시기는 소행성 폭풍이 진행된 하데스대가 지난 지 얼마 되지 않은 39억 년 전으로 거슬러 올라간다고 말했다. 그는 “이 시기의 소행성 폭풍이 지구 환경 형성에 어떤 영향을 미쳤는지 정확히 이해하기 위해서는 더 많은 연구가 필요하다”며 “이번 연구 결과는 그 목표에 한발 다가간 것”이라고 덧붙였다.



▶ 원시 지구에 소행성 폭풍(Nature)

## 정신분열증 관련 유전자 108개 규명

미국 매사추세츠종합병원(MGH) 브로드연구소와 영국 카디프대의대 MRC센터 등 국제 공동연구진은 '네이처'에서 정신분열증을 유발할 위험이 있는 인간 DNA의 유전 표지 108개를 규명했다고 밝혔다. 연구진이 발표한 정신분열증 유전자 지도 분석 결과에 따르면 108개의 유전 표지 가운데 83개는 종전에 파악되지 않은 것이었으며 유전 표지들이 추가로 발견될 수 있을 것으로 기대된다.

학계에서 지금까지 밝혀낸 정신분열증 유전 표지는 20여 개에 불과한 상태여서 대규모 국제 공조를 통해 이뤄진 이번 성과는 비록 상당한 시간을 요하겠지만 정신분열증 치료의 출발점을 알려주고 있다는 평가를 받고 있다.

이번 연구에는 세계 각국에서 100여 명이 참여해 15만 명이 넘는 사람들의 유전자 코드를 분석했다. 이 중 약 3만7천 명은 정신분열증 진단을 받은 사람들이었다.

논문 제1저자인 영국 카디프 의대 MRC센터의 마이클 오도노번 박사는 약물 치료법을 발견하기 위한 '큰 진일보'라고 자평했다. 공동 저자들은 이번에 파악된 유전 표지들은 향후의 연구 노력에 그리 많지는 않지만 어느 정도의 힌트를 제공하는 셈이라고 풀이했다.

오도노번 박사는 "지도가 아니면 미로"라고 비유하면서 "어디서 출발해야 할지 말해주는 것이지, 어디서 끝날지를 말해주는 것은 아니다"라고 말했다. 미국 정신의학협회 회장인 토머스 서머그레드 박사는 "(이번 연구가) 나를 어제보다는 더 낙관적으로 만들고 있다"고 평했고, 연구에 자금을 지원한 미국 국립정신건강연구소의 토머스 인젤 박사도 "해답을 향한 일보 전진"이라며 환영했다.

## 뇌에 혈당 감지·조절 효소

미국 예일대 의대 사브리나 디아노 박사는 '미국 국립과학원회보'(PNAS)에서 뇌에 혈당을 감지하고 조절하는 효소가 있다는 사실이 쥐 실험을 통해 확인했다고 밝혔다. 뇌에 있는 프롤린 엔도펩티타제(PREP)라는 효소가 혈중 포도당(혈당) 수치를 감지하고 췌장의 인슐린 분비를 조절하는 핵심 기능을 수행한다는 것이다. 이 연구 결과는 새로운 당뇨병 치료법 개발에 토대가 될 것으로 기대된다.

디아노 박사는 뇌 시상하부의 한 부분인 배내측핵(ventromedial nucleus)에 있는 이 효소는 혈당 수치가 올라가면 이를 감지, 췌장에 인슐린 분비를 늘리도록 지시한다는 사실을 쥐 실험을 통해 확인됐다고 밝혔다.

연구진은 유전자 조작을 통해 이 효소가 적게 만들어지는 쥐를 만들어 냈다. 그러자 이 쥐들은 혈당이 올라가면서 당뇨병에 걸린 것으로 나타났다. 또 다른 실험에서 정상적인 쥐들에게 이 효소를 억제하는 물질을 투여하자 인슐린 분비가 감소하면서 내당능장애가 나타났다. 내당능장애는 당분을 섭취한 후 혈당이 매우 높게 상승하는 경우를 말한다.

연구진은 이어 유전자 조작으로 PREP 효소 기능이 저하된 쥐들에게 바이러스를 이용해 이 효소를 생산하는 유전자가 다시 작동하도록 했다. 그러자 이 쥐들은 내당능장애가 사라지고 혈당이 정상수치를 회복했다.

디아노 박사는 이 결과가 PREP 효소가 줄어들면 신경세포들이 혈당상승을 감지하지 못함에 따라 결국 췌장의 인슐린 분비를 조절하는 기능을 상실한다는 사실을 보여주는 것이라고 설명했다. 그는 또 이는 포도당 대사와 췌장의 인슐린 분비 기능을 조절하는 중추가 뇌에 있다는 것을 말해준다는 PREP 효소를 표적으로 하는 약이 개발된다면 2형(성인) 당뇨병의 치료는 물론 예방도 가능할 것이라고 강조했다. (S)

## 스위스 연구진 "류머티스성 관절염 쥐 완치"

스위스 취리히 연방공과대학(ETHZ)의 테레사 헤메레레 박사팀은 '미국 국립과학원회보'(PNAS)에서 류머티즘 관절염을 완치시킬 수 있는 새로운 치료물질을 개발, 실험용 쥐의 류머티스성 관절염을 치료했다고 밝혔다. 면역 매신저인 인터류킨-4(IL-4)를 IL-4 항체와 결합한 물질을 기존의 류머티스성 관절염 치료제 덱사메타손과 함께 류머티스성 관절염 모델 쥐에 투여한 결과 '완치'됐다는 것이다. IL-4는 류머티스성 관절염에 의한 연골과 뼈 손상을 억제하는 것으로 알려져 있다.

헤메레레 박사는 IL-4에 '열쇠-자물쇠' 형태로 결합시킨 항체는 특정 질환의 염증조직에서만 생성되는 단백질에만 달라붙는 것으로 이 둘을 융합시킨 것은 류머티스성 관절염이 발생한 부위에만 한정적으로 작용하도록 하기 위한 것이라고 설명했다. 실제로 이 융합물질은 관절염 모델 쥐에 투여되자 즉각 증상이 나타난 부위들을 찾아가는 것으로 확인됐다.

이 융합물질을 단독으로 투여했을 때는 증상의 진행을 늦추는 효과밖에 나타나지 않았다. 기존의 치료제인 덱사메타손만 투여했을 때도 마찬가지였다. 헤메레레 박사는 그러나 두 가지를 동시에 투여하자 발과 발톱이 부어오른 증상이 며칠 만에 '완치상태'로 볼 수 있을 정도로 완전히 사라졌다고 말했다.

스위스 제약회사 필로켄은 이 새로운 치료물질을 류머티스성 관절염 환자에게 직접 실험하기 위한 준비를 진행하고 있으며 내년부터 임상시험을 시작할 예정이다. 류머티스성 관절염은 면역체계가 전신의 관절 부위들을 공격해 발생하는 일종의 자가면역질환으로 현재는 진행을 지연시키거나 멈추게 하는 약이 있을 뿐이고 완치할 수 있는 방법은 없다.