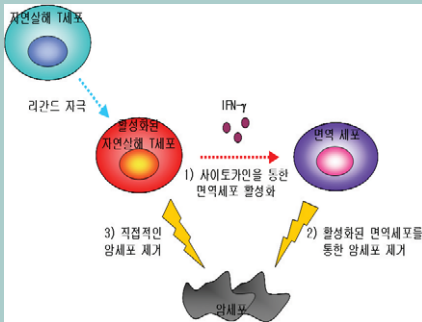


항암치료효과 극대화 新치료법 개발



자연살해 T세포의 항암효과

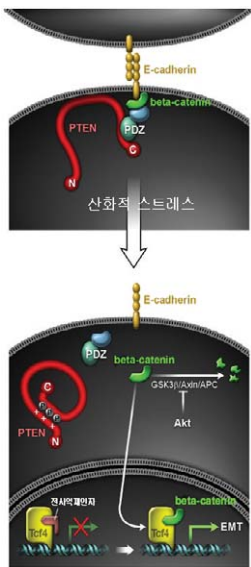
서울대학교 약학대학 강창울 교수팀은 체내 면역 체계에서 중요한 역할을 하는 자연 살해 T세포에 대한 리간드를 이용함으로써 항암 치료효과를 크게 개선했다고 밝혔다.

체내 면역 체계에 있어서 중요한 역할을 하고 있는 면역세포로서 기존의 일반적인 T세포 외에도 자연 살해 T세포가 항암 면역 치료에서 중요한 역할을 한다는 사실이 밝혀진 바 있지만 이러한 자연 살해 T세포는 면역세포를 활성화시키는 리간드의 반복 투여 시 불활성화된다는 단점이 있었다.

강창울 교수팀은 항 PD-1 항체 혹은 항 PD-L1 항체를 이용하여 자연 살해 T세포 표면에 발현되는 PD-1 분자의 작용을 저해함으로써 리간드의 반복투여에 의해 발생하는 자연 살해 T세포의 불활성화를 막고, 이를 통해 자연 살해 T세포에 대한 리간드를 이용한 항암 치료 효과를 크게 개선할 수 있음을 밝혔다. 강 교수팀의 이번 연구결과는 항암 면역 반응에서 중요한 역할을 하는 자연 살해 T세포에 대한 리간드 투여를 이용한 항암 면역 치료가 가지는 한계점을 보완할 수 있는 새로운 개념의 항암치료제라는 점에서 큰 의미가 있다.

강 교수는 “자연 살해 T세포에 대한 리간드와 함께 항 PD-1 항체 혹은 항 PD-L1 항체를 투여하여 자연 살해 T세포가 불활성화를 극복하고 지속적인 항암 활성을 나타낼 수 있도록 함으로써 자연 살해 T세포에 대한 리간드를 이용한 다양한 암 치료에서 크게 기여 할 것”으로 전망했다.

■ 노인성 망막퇴행질환 발생 원인 규명



KAIST 생명과학과 김진우 교수는 미국 및 캐나다 연구팀과의 공동연구로 'PTEN 단백질의 불활성화가 노인성 망막퇴행질환의 핵심 기전이라는 사실을 규명' 하였다고 밝혔다.

우리 인간을 포함한 동물의 안구 내에는 멜라닌 색소를 다량 함유하고 있는 망막색소상피세포층이 망막을 덮고 있는데, 이 층의 세포들은 강한 세포 간 접합체로 연결되어 안구 내에서 혈관과 망막 사이의 장벽을 제공해 준다. 그러나 흡연이나 망막이 강한 빛에 장시간 노출되는 등의 스트레스 상황에서는 망막색소상피세포층이 점차 파괴되고, 그 결과 이 세포층에 생긴 틈으로 망막 외부 모세혈관에 있던 백혈구 세포들이 망막으로 침투하면서 망막세포에 염증반응을 일으켜 망막퇴행을 유발한다.

김 교수팀은 망막색소상피세포 간 접합부에 집중되어 나타나는 PTEN 단백질의 기능을 검증하기 위해 PTEN 유전자를 인위적으로 생쥐의 망막색소상피세포에서 제거한 결과 이 생쥐들에서 노인

성 황반퇴행 현상을 관찰할 수 있었다. 연구팀은 나아가 기존 노인성 황반퇴행질환 생쥐의 망막색소상피세포에서 인산화에 의한 불활성화를 통해 PTEN 단백질이 세포 간 접합체에서 이탈된다는 사실까지 밝혀냄으로써 PTEN 단백질이 망막색소상피세포의 구조 유지를 통해 망막퇴행을 억제하는 핵심 단백질이라는 사실을 규명하였다.

노인성 황반퇴행질환은 미국 내에만 2006년 통계로 100만 명이상의 환자가 보고되었고, 국내에서도 최근 급격한 노령화에 따라 환자수가 급증하고 있는 노인성 망막퇴행질환으로, 시력 상실로도 이어질 수 있는 심각한 신경 질환이다. 김 교수는 “이번 논문을 통해 알려진 망막색소상피세포 퇴행 억제 핵심 단백질인 PTEN과 그 영향을 받는 하부 신호전달체계의 정체를 향후 노인성 황반퇴행질환의 치료제 개발을 위한 타깃을 설정하는데도 유용한 정보로 사용될 수 있다”고 말했다.

■ 탄소나노튜브 고순도 대량 분리 기술 개발

한국기계연구원 한창수 박사팀은 성균관대학교(백승현 교수), (주)탑엔지니어링과 공동으로 탄소나노튜브 분야의 오랜 난제에 속해 있던 금속 및 반도체 성분의 탄소나노튜브를 동시에 고순도 대량 분리하는 원천기술을 세계 최초로 개발하였다고 밝혔다.

탄소나노튜브는 제조 시에 금속성과 반도체성이 섞인 상태로 만

## 품종개량기간 40% 단축 봄, 여름 배추 개발



맛이 고소한 기능성 '상춘배추'

교육과학기술부는 한 국원자력연구원 양성자기 반공학기술개발사업단에서 양성자빔을 채소(배추) 육종 연구개발에 이용하여 육종기간을 10년에서 6년으로 단축하고 배추 돌연변이 유전자원 70계를 확보하는 성과를 올

렸다고 밝혔다.

이번 연구는 양성자빔을 배추씨에 조사하여 작물의 돌연변이를 유발시켜 우량 품종으로 개량하는 것으로 국내에서는 처음 시도되었다. 양성자빔은 다른 방사선에 비해 돌연변이 유발효과가 현저히 높고 다양한 변이 창출이 가능하여 효율적으로 품종개량이 가능하

다. 또, 양성자빔을 활용하면 순계를 얻는 기간이 단축되어 새로운 유전자원 확보 및 이를 활용한 신품종 육종이 용이하고, 통상 10년 이상 소요되는 농작물의 품종개량을 6년 정도로 단축할 수 있다는 것이 교과부의 설명이다.

이번 연구개발에서 얻은 품종은 봄의 저온기에 생육이 강하고 맛이 고소한 기능성 '상춘배추'와 여름 고온기에 고랭지에서 저농약으로 재배할 수 있는 '하령배추'로, 품종등록신청을 완료하였으며, 이를 현대종묘(주)에 기술 이전하여 농가 재배 적응시험을 거쳐 2010년부터 농가에서 재배·생산할 수 있도록 보급할 계획이다.

그 동안 국내에서는 농작물 육종에 이용할 만한 양성자 빔 시설이 없어 이 분야의 연구가 전무한 상태였다. 2012년 경주에 양성자가속기센터가 최종 설치되면 양성자 빔 이용기술과 생명공학기술을 채소작물 등에 적용하여 우수형질 식물 유전자원 확보, 고품질의 신품종 개발 등 종자산업 발전에 크게 기여할 것으로 보인다.

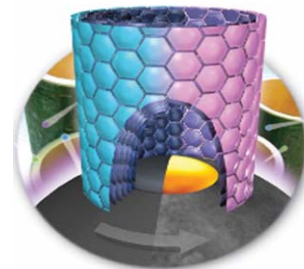
들어지는데, 제조 시 이를 조절하는 것은 불가능하기 때문에 제조 후 분리하는 연구가 진행되고 있으며, 탄소나노튜브를 이용한 대부분의 제품과 기술은 반도체성이나 금속성 하나의 성분만 가진 탄소나노튜브를 필요로 한다. 현재까지 개발된 분리기술은 금속성 또는 반도체성 나노튜브를 파괴하는 방법, 원심분리를 이용한 방법 등 여러 방법이 연구되고 있으나 이 기술들은 90% 이상의 고순도 분리가 불가능하거나 또는 극미량에만 적용할 수 있는 등의 한계가 있었다.

이번에 개발한 탄소나노튜브 분리기술은 탄소나노튜브를 이용한 수많은 제품의 성능 극대화에 크게 기여할 것으로 예상된다. 이번 기술은 기존 기술에 비해 연속으로 90% 이상의 고순도 분리가 가능하고 금속과 반도체가 동시에 분리되어 손실을 최소화할 수 있으며, 또한 손쉽게 대량화하기에 유리한 구조를 가지고 있다.

한창수 박사는 "이번 연구결과는 탄소나노튜브 분야의 오랜 난제에 속하는 고순도의 대량분리 원천기술을 개발했다는 데 큰 의미가 있으며, 현재 기술 개발 추세로 볼 때, 향후 3년 내에 모든 산업분야에 사용할 수준의 대량분리 기술의 개발이 가능하다"고 밝혔다.

### ■ 나노튜브의 직경·벽의 수 동시제어 촉매 개발

한국과학기술원 신소재공학과 강정구 교수팀은 나노튜브의 직경과 벽의 수를 동시에 제어할 수 있는 기술을 세계 최초로 개발했다

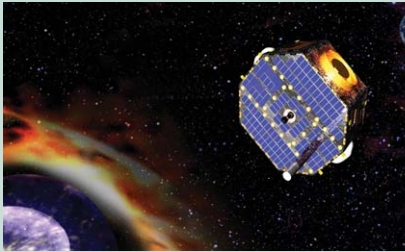


나노튜브 벽의 수 제어 메커니즘 모식도  
고 밝혔다. 현재까지 나노튜브의 직경을 제어하여 수소저장, 리튬이온, CO<sub>2</sub> 저장 등에 상당히 효율적으로 이용할 수 있는 기술을 개발해 왔으나 나노튜브의 벽의 수를 동시에 제어할 수 있는 기술이 개발되지 못하여 고용량의 에너지 저장체로 활용되는데 한계가 있었다. 연구팀은 나노튜브가 활성 금속 촉매에서만 성장한다는 사실에 착안하여 활성인 금속 '셸'에 비활성인 비금속 코어인 '드러난 코어'를 주입하여 나노튜브가 '셸'부분을 따라서만 성장하도록 제어하였다. 이를 통해 '셸'의 크기를 조절하여 나노튜브 직경을 제어할 수 있으며, '드러난 코어'의 크기에 따라 나노튜브의 벽의 수를 조절할 수 있었다.

이번 연구는 질소 플라즈마를 이용해서 비활성인 비금속 코어와 활성을 가진 금속 셸을 가진 '드러난 코어-셸' 합성 기술을 세계 최초로 개발하여, 이를 통해 나노튜브의 직경과 벽의 수를 동시에 제어하는데 활용될 수 있다는 것을 밝혔다는 점에서 큰 의미가 있다. 향후 이러한 코어-셸 촉매를 활용해서 고용량의 수소저장, 이차전지, CO<sub>2</sub> 저장, 바이오센서 등으로 활용을 위한 다양한 기능성 나노튜브를 제조하는데 이용될 수 있을 것으로 기대된다. ㉓

글 | 편집실

**태양풍 약화 관찰 IBEX위성 발사**



IBEX위성

미국 항공우주국(NASA)은 10월 19일 태양풍이 미치는 한계인 태양권과 성간우주의 경계영역인 ‘말단충격’을 관찰할 첫 위성 ‘IBEX(Interstellar Boundary Explorer)’를 발사했다. 태양양 마셜제도 서쪽 케이절린 환초에서 페가수스 로켓에 실려 발사된 IBEX 위성은 앞으로 2년간 32만km 상공에서 태양권의 가장 바깥 영역에서 일어나는 현상을 관측하게 된다. 데이비드 매킨리스 박사는 “‘말단충격’은 지구를 우주광선으로부터 보호해주는 역할을 한다”며 IBEX는 ‘뜨거운 태양풍

이 찬 우주공간과 마주치는 영역’인 말단충격을 관찰하고 태양계 내부의 태양풍이 얼마나 줄어들었는지 관찰하게 될 것이라고 말했다. 앞서 지난 9월 NASA와 유럽우주국(ESA) 우주탐사선 ‘올리시스’의 자료에 따르면 태양풍은 최근 50년만에 최저 수준으로 떨어진 것으로 나타났다. 태양풍은 지구를 덮어 지구로 쏟아지는 우주광선의 양을 감소시키는 역할을 하기 때문에 태양풍이 줄면 우주공간에서 활동하는 우주인의 건강이나 각종 위성장치 기능에 악영향을 줄 수 있다. 과학자들은 태양풍이 11년 주기로 증감을 반복한다는 데 동의하지만 최근의 태양풍 감소는 이전에 관찰된 감소 시기보다 더 진폭이 크다고 보고 있다. IBEX 사업에는 1억3천400만 달러가 투입됐으며 NASA 고다드우주비행센터와 로스앨러모스 국립연구소, 록히드마틴 첨단기술센터, 여러 대학 등 국제 연구진이 참여하고 있다.

**◆ 마비된 근육에 신경신호 직송 성공**

미국 워싱턴대 체트 모리츠(생리학-생물물리학) 교수는 ‘네이처’에서 뇌 운동피질의 신경세포 신호를 뇌와 기계를 접속시키는 인공회로를 통해 직접 근육에 전달, 마비된 근육을 움직이게 하는데 성공했다고 밝혔다.

연구진은 커서를 움직여 표적을 맞추는 컴퓨터게임 훈련을 한 원숭이의 팔목 위쪽을 마취제로 일시 마비시킨 뒤 이 인공신경회로를 이용해 다시 컴퓨터 게임을 할 수 있게 하는데 성공했다. 연구진이 원숭이 뇌의 운동피질에 있는 뉴런(신경세포)에 전극을 연결, 뉴런 신호가 실시간으로 휴대전화 크기의 미니컴퓨터로 가게 한 다음 이를 전기신호로 바꿔 마비된 원숭이의 팔목에 장치된 전극에 직접 보내자 원숭이가 서서히 컴퓨터게임을 다시 하기 시작했다. 원숭이는 컴퓨터게임을 다시 할 수 있을 만큼 생각만으로 뉴런을 ‘훈련’시키는 데 10분이 걸렸고 시간이 가면서 게임하는 속도도 빨라지고 실수도 줄었다.

연구팀의 에버하드 페츠 박사는 “이 기술은 지금까지 과학자들이 시도해온 방법과는 달리 연결이 끊긴 뉴런과 근육 사이에 생소한 인공회로를 새로 만들어줘 원숭이의 신경계로 하여금 이 인공회로를 어떻게 이용할지 습득하게 한 것”이라고 설명했다. 그는 “이는 단일 뉴런이 단일 근육을 움직이게 할 수 있음을 보여주며 같은 방법으로 전체 근육을 통제하는 것도 가능할 것”이라며 “상당한 시간이 걸리겠지만 이를 사람에게 적용하는 것도 가능해질 것”이라

고 말했다.

모리츠 박사는 “이 인공회로 작동은 작은 동력으로 가능하기 때문에 앞으로는 몸 안에 장착할 수 있을 만큼 컴퓨터 크기를 더 줄이고 무선시스템으로 개선할 수도 있을 것”이라고 덧붙였다.

**◆ 유전자조작으로 신경세포 재생한다**

미국 하버드대 아동병원 신경과전문의 허 즈강 박사는 ‘사이언스’에서 손상된 신경세포를 재생시키는 유전자 2개를 발견했다고 밝혔다.

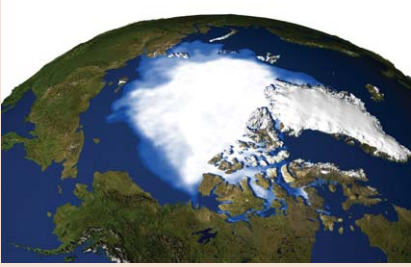
신경세포가 처음 생성될 때는 성장조절 핵심경로(mTOR)가 활성화되지만 일단 성숙하면 두 유전자(PTEN, TSC1)가 활성화되면서 성장경로의 활동이 억제돼 신경세포가 손상돼도 재생이 되지 않는다. 하지만 두 유전자의 활동을 차단하면 성장경로가 다시 활성화되면서 신경세포가 다시 성장하는 것으로 나타났다.

허 박사는 뇌세포에서 이 두 유전자가 제거된 쥐와 보통 쥐들의 시신경을 기계적으로 손상시키자 2주 후 유전자 조작 쥐들은 손상된 신경세포의 50%가 되살아난 반면 대조군의 쥐들은 20%밖에 다시 자라지 않았다고 밝혔다.

유전자 조작 쥐들은 시간이 흐르면서 재생부분이 점점 늘어났고 10%는 신경세포의 돌출부분인 축삭돌기가 크게 자라나는 것으로 확인됐다.

허 박사는 신경세포의 축삭돌기는 지금까지 다른 방법으로는 재

## 북극 가을기온 사상 최고 기록



북극해빙

미국 국립해양대기청(NOAA) 등 10개국 과학자들은 제3차 연례 북극보고서에서 올해 북극의 가을철 기온이 사상 최고 수준으로 올라갔고, 이는 이 지역 해빙이 수십

년간 지속된 온난화로 크게 줄었기 때문이라고 밝혔다. 보고서에 따르면 북극권의 올가을 기온은 예년보다 5°C나 높아졌고, 이는 해빙 감소로 바닷물이 태양열에 의해 데워졌기 때문으로 분석됐다. 연구진은 대기와 바닷물의 온도 상승은 육지와 해양 동물에 영향을

미치고 겨울철 해빙의 양을 축소시켜 내년 여름까지 그 영향이 지속될 것이라고 지적했다. 연구진은 또 바닷물 염도가 낮아지고 야생 순록과 유라시아순록도 줄어들고 있으며 그린란드 지표면의 얼음도 녹고 있다고 밝혔다. 이들은 “북극의 변화는 다른 지역에서보다 다양한 요인에 의한 도미노효과를 보여준다”며 “북극은 민감한 생태계이고 때로 빠르고 극적인 방법으로 변화를 반영한다”고 설명했다. 보고서는 지난해 북극의 기온이 사상 최고였고 이에 따라 해빙 용해 규모도 사상 최대였다고 밝혔다. 연구진은 그러나 북극 온난화 추세가 계속되고 있지만 지금은 일부 지역이 자연적인 냉온주기 중 저온 부분을 맞고 있어 온난화가 다소 주춤한 상태라며 다시 고온주기를 맞으면 기온은 더 상승하게 될 것이라고 전망했다.

생된 일이 없으며 다만 재생된 축삭돌기가 원래 기능까지 회복했는지는 알 수 없다고 말했다. 그는 또 이 연구는 손상된 쥐의 시신경이 실험 대상이었지만 다음에는 척수손상에 대해 실험할 것이라고 밝혔다.

### ◆ 신종 세제, 피 성분까지 지운다

스페인 발렌시아 대학 연구진은 독일 과학전문지 ‘나투어비젼 샤프텐’에서 최근 개발된 새로운 세제들이 핏자국에 남아있는 피 성분을 검출되지 않게 할 수 있는 것으로 나타났다고 밝혔다. 종전 세제처럼 염소를 사용하지 않고 산소를 발생시키는 신종 분말 세제 등 일부 화학제제들이 헤모글로빈의 흔적까지 지워버린다는 것이다.

이 같은 세제의 등장은 과학수사에 걸림돌이 될 것으로 보인다. 살인범을 추적하는 경찰은 흔히 피 묻은 옷가지 등을 중요한 단서로 여기는데 법의학 전문가들은 피 묻은 옷을 10번 째 뒤에도 다양한 화학물질을 이용해 범인의 정보를 밝혀낼 수 있을 정도다.

그러나 연구진 실험 결과 영국 제조업체 레킷벤키저의 ‘베니스’는 과탄산나트륨을 함유하고 있어 산소방울을 만들어내며 이런 산소 방울이 피 성분을 분해해 핏자국이 남아 있는 경우에도 정작 피 성분은 검출되지 않는 것으로 밝혀졌다.

연구진은 다음 연구 과제로 이처럼 산소를 발생시키는 신종 세제가 범죄 수사에 결정적 증거를 제공하는 DNA까지 파괴할 수

있는지 알아볼 것이라고 말했다.

### ◆ 체취로도 신원 확인할 수 있다

미국 필라델피아 모넬화학지각센터 연구진은 온라인학술지 미국 공공과학도서관 ‘플로스원(PLoS One)’에서 동물은 누구나 지문처럼 자신만의 체취를 갖고 있으며 이런 체취는 먹는 음식을 바꿔도 바뀌지 않는다고 밝혔다. 개인의 고유체취는 면역체계에서 중요한 역할을 하는 주요 조직 적합유전자 복합체(MHC) 영역의 유전자들에 의해 부분적으로 결정되며 MHC는 대부분의 등뼈동물이 갖고 있다.

연구진은 이 연구에서 생쥐를 이용해 먹는 음식을 바꾸는 것이 유전적으로 결정된 고유 체취에 영향을 미칠 수 있는지 실험했다. ‘센서’ 생쥐들을 훈련시켜 MHC 유전자와 먹는 음식 중 하나, 또는 양쪽이 모두 다른 생쥐들을 가려내도록 한 것이다.

연구진은 MHC 배경이 각각 다른 생쥐의 오줌에서 VOC 종류를 조사하고 이들에게 각각 다른 음식을 먹였다. 그 결과 생쥐들은 먹은 음식과 관계없이 고유체취를 유지했으며 이런 현상은 냄새가 심한 음식을 먹인 경우에도 마찬가지여서 센서 생쥐와 화학분석으로 모두 고유체취를 포착할 수 있었다.

연구진은 “이 연구는 체취가 지문이나 DNA처럼 변하지 않는 개인정보가 될 수 있음을 입증하는 것으로 이를 통해 개체를 가려내는 방법이 신뢰성 있는 것임을 시사한다”고 강조했다.

16년간 냉동된 생쥐 복제 성공



빙하에서 발견된 털매머드새끼

일본 이화학연구원(RIKEN) 고베 발달생물학센터의 와카야마 데루히코 박사팀은 '미국립과학원회보(PNAS)'에서 최고 16년간 냉동됐던 생쥐

들을 복제하는 데 성공했다고 밝혔다.

연구진은 영하 20℃에서 냉동됐던 생쥐들의 뇌세포 핵을 난자에 주입하는 '핵치환' 방식으로 생쥐를 복제했다. 이는 영국 이언 윌머트 박사가 세계 최초 복제동물인 복제 양 돌리를 만들어낸 방

법과 비슷한 것이다. 이 실험이 성공함에 따라 핵치환 기술을 사용해 인공적인 냉동보존 처리가 되지 않은 채 장기간 얼어있던 조직, 예를 들어 빙하 속에서 발견된 털매머드 같은 멸종동물을 부활시키는 것이 가능할 것이라는 기대를 낳고 있다.

미국 콜로라도주립대 조지 사이들 교수는 논평에서 "죽은 동물을 복제한 것이 처음은 아니지만 이번에는 가정용 냉장고 정도의 온도에서 보존제 처리 없이 냉동돼 있던 동물이 사용됐다는 점이 큰 의미를 갖는다"고 평가했다. 연구진은 털매머드 복제 가능성에 대해 "매머드 몸에서 세포핵을 채취할 수 있는지가 우선 과제이고, 이런 세포핵으로 핵치환 방식의 복제가 가능한지는 다음 과제"라고 말했다. 사이들 교수는 "냉동됐다 녹은 세포들은 죽게 되고 살아 있는 난자도 없어 털매머드 복제는 앞으로 10년 간은 어렵겠지만 코끼리의 난자를 이용하면 불가능하지만은 않을 것"이라고 말했다.

◆ 암환자 게놈 처음으로 완전 해독

미국 워싱턴대 의대 티모시 레이 박사는 '네이처'에서 암 환자의 전체 유전체(게놈)를 사상 처음으로 완전 해독, 정상세포와 암세포의 유전적 차이를 알아냈다고 밝혔다.

레이 박사는 급성골수성백혈병(AML) 진단을 받은지 23개월 만에 숨진 50대 여성 환자의 정상 피부조직에서 채취한 정상세포와 골수에서 채취한 암세포의 유전자 염기서열을 분석했다. 정상세포와 암세포의 유전자 차이를 분석한 결과 암세포에서 백혈병을 일으킨 것으로 보이는 변이유전자 10개가 발견됐다. 이 중 2개는 AML과의 연관성이 알려져 있는 것이고 8개는 지금까지 AML과의 연관성이 전혀 드러나지 않은 것들이다. 새로 발견된 8개 중 3개는 종양억제, 4개는 세포성장 촉진에 관여하고 나머지 1개는 약물의 세포진입에 영향을 미치는 유전자로 밝혀졌다.

레이 박사는 "이 결과는 우리가 암에 대해서 아는 게 얼마나 적은지 보여주는 것"이라며 "20 여 년간 AML 치료법이 달라진 게 거의 없는 것은 이 백혈병 뒤에 숨은 유전적 단서들이 밝혀지지 않았기 때문"이라고 말했다.

그는 "이제 빠르고 비용이 적게 드는 DNA염기서열 해독기술 덕분에 암의 유전적 측면을 보다 깊이 들여다 볼 수 있게 됐다"며 "앞으로는 보다 효과적인 암 진단법과 치료법 개발이 가능하게 될 것"이라고 덧붙였다.

◆ 여자 손에 훨씬 다양한 세균 서식

미국 콜로라도주립대 연구진은 '미 국립과학원회보(PNAS)'에서 여성 손에 남성보다 다양한 세균이 서식하며 남녀 모두 예상보다 많은 종류의 세균을 가진 것으로 드러났다고 밝혔다.

연구진이 대학생 51명의 양손바닥 세균을 조사한 결과 손바닥 1개당 평균 150종류의 세균이 있었고 전체적으로는 4천742종의 박테리아가 검출됐다. 이 중 102개의 손 모두에서 발견된 세균은 5종류에 불과했고 한 사람이 왼손과 오른 손에 모두 갖고 있는 세균의 종류도 전체의 17% 밖에 안됐다.

연구진은 "조사 대상자들의 손에서 검출된 박테리아 종류가 이처럼 다양하다는 것도 놀랍지만 여성의 손에서 훨씬 다양한 균이 검출됐다는 사실도 놀랍다"고 말했다. 연구진은 여성의 손에 훨씬 다양한 박테리아가 사는 이유는 분명치 않지만 피부 산성도와 관계가 있을 것으로 추측했다. 남성 피부는 여성보다 산성이 강해 세균 서식에 불리하다는 것이다. 학자들은 이와 함께 남성과 여성의 땀·피지 분비, 보습제·화장품 사용 빈도, 피부 두께와 호르몬 분비 차이도 박테리아 서식에 영향을 미칠 것으로 추정했다.

◆ 우주선 보호하는 '자기방패' 고안

영국과 포르투갈 연구진이 우주선에 탑재하는 자기장 발생장치로 인류의 장거리 우주여행에 가장 큰 장애가 되는 유해 우주광선

## 별들이 내는 '음악' 녹음



코로우주망원경 사진

를 녹음했으며 이 소리를 통해 별 내부 깊숙한 곳에서 일어나는 현상

프랑스 파리 천문대 에릭 미셸 교수팀은 '사이언스'에서 우리 태양과 비슷한 별 세 개에서 나는 소리를 녹음하는 데 성공했다고 밝혔다.

연구진은 2006년 발사된 코로 우주망원경을 이용해 각 별들의 소리

에 관한 정보를 처음으로 얻어내는 데 성공했다. 이들은 녹음된 소리에서 규칙적으로 반복되는 패턴이 발견되는데 이는 별 전체가 맥동하고 있다는 증거이고, 별마다 다른 소리를 내는 것은 별의 나이와 크기, 화학적 조성에 따라 소리가 달라지기 때문이라고 말했다.

연구진이 별의 소리를 녹음하는 데 사용한 '별의 지진학', 즉 '성진' 기술은 별 내부에서 어떤 일이 일어나는지를 시사하기 때문에 학자들 사이에서 점점 널리 사용되고 있다.

미셸 교수는 이런 기술 덕분에 학자들이 별 내부 작용에 관해 새로운 지식을 얻게 됐으며 "이는 지난 50년간 사용돼온 기존 기술과는 완전히 다른 방식"이라고 강조했다. 그는 이번에 포착된 별의 맥동은 예측됐던 것과 유사하긴 하지만 약간의 변이가 있었다며 이런 변이는 별의 진화에 관한 이론을 더 정교하게 다듬을 필요가 있음을 시사한다고 말했다.

을 막는 방법을 발견했다. 연구진은 영국 물리학회지 '플라즈마 물리학과 제어된 핵융합'에서 자기장 발생기로 영화 '스타 트렉'에 나오는 '자기방패' 같은 것을 만들어 태양이 방출하는 초고속 입자를 막을 수 있을 것이라고 밝혔다.

지구를 감싸고 있는 자기권을 본뜬 일종의 '미니 자기권'을 만들면 유럽과 미국이 30년 후를 목표로 추진 중인 화성여행의 가장 큰 장애인 우주기상 문제를 해결할 수 있다는 것이다. 이들은 실험실에서 태양풍을 시뮬레이션으로 만들고 자석을 이용한 자기권으로 플라즈마 내부에 독립공간을 만들어 태양풍 입자를 반사시키는 데 성공했다.

지구-화성 여행은 거리가 짧게는 5천500만km, 멀게는 4억km나 되고 최소 18개월이 소요돼 우주인들은 초고속 태양풍 입자에 장기간 노출되게 된다. 이런 태양광선은 뜨거운 칼이 버터를 녹이듯 DNA를 파고들어 우주인들에게 암 등 질환을 일으키고 최악의 경우 죽음까지 초래할 수 있다. 연구진은 이 실험결과를 실제로 응용하는 데는 15~20년이 걸리겠지만 화성 탐사선에 자기장 발생기를 싣거나 자기장 생성을 위한 우주선을 동행시킬 수도 있을 것이라고 말했다.

### ◆ 알레르기반응은 발암물질에 대한 저항

미국 코넬대 폴 서먼 박사는 '계간 생물학평론'에서 알레르기 반

응은 단순한 면역체계의 과잉반응이 아니라 발암물질이 체내로 들어오지 못하게 막기 위한 저항의 표시일 가능성이 높다고 밝혔다. 알레르기 비염, 습진, 두드러기 같은 알레르기반응은 발암물질이 들어있을 수 있는 외부 미립자들을 차단, 특정 암으로부터 몸을 보호하기 위한 작용일 수 있다는 것이다.

그는 지난 50년 간 발표된 연구보고서 650건을 분석한 결과 알레르기와의 암이 서로 역관계에 있다는 사실이 밝혀졌다고 말했다. 알레르기 환자의 경우 특정 암의 발생률이 알레르기가 없는 사람보다 현저히 낮게 나타났다는 것이다.

특히 이런 현상은 외부 물질과 직접 접촉하는 부위인 입, 목, 대장, 직장, 피부, 자궁경부, 췌장에서 발생하는 암에 매우 두드러지게 나타났다. 또 알레르기 비염, 습진, 두드러기, 동물알레르기, 식품알레르기 등 외부 공격성 물질에 직접 노출되는 조직과 관련 있는 알레르기 질환에만 국한됐다. 반면 외부침입 물질과 관계없는 부위에서 나타나는 유방암, 전립선암, 골수종, 비호지킨림프종, 골수구성 백혈병 등에서는 이런 현상이 거의 없었다.

서먼 박사는 알레르기 반응이 이처럼 외부 침입물질로부터 우리 몸을 보호하기 위한 것이라면 굳이 항히스타민제 같은 약물을 사용할 필요가 있느냐는 문제가 생긴다며 이에 대한 해답을 찾아내기 위한 연구가 필요하다고 말했다. ㉓

글\_이주영 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr