

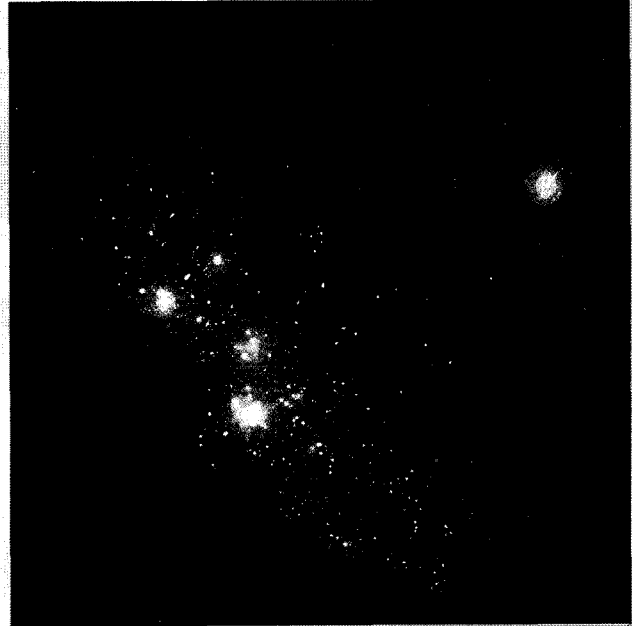
우주정거장, 11월부터 무인 운항?

미 항공우주국(NASA)은 러시아가 우주화물선 '프로그레스 44호' 폭발 원인을 밝혀내지 못하면 국제우주정거장(ISS)이 11월부터 무인 운영되는 상황을 맞게 될지도 모른다고 밝혔다. 무인 화물선 프로그레스 44호는 8월 24일 ISS에 전달할 보급품 2.9t을 싣고 발사된 직후 추락했다. 러시아는 교체 승무원들을 싣고 발사될 예정이던 소유스 로켓도 같은 문제를 갖고 있어 원인이 확실히 밝혀질 때까지 발사를 중단하기로 결정했다.

현재 ISS에는 우주인 6명이 머무르고 있지만 이중 세 명은 다음 달 지구로 돌아올 예정이며 나머지 세 명도 11월 중순에 돌아올 계획이었다. 그러나 로켓 폭발 원인이 밝혀져 신속히 고쳐지지 않으면 마지막 세 명이 ISS를 떠나기 전에 교체 승무원들이 도착하지 못하게 된다. 이런 경우 1천억 달러짜리 ISS는 2002년 11월 발사 후 처음으로 무인 체제가 된다.

NASA 관계자들은 "우리는 무인 운영 방식을 알고 있다. 지상에서 ISS를 훌륭하게 제어할 수 있고 궤도에 무한 체류시킬 수도 있다"고 말했다. 이들은 그러나 NASA의 입장은 ISS에 승무원들을 체류시키는 것이라면서 무인체제로 갈 경우 지구 상공 350km에서 이루어지는 과학 연구가 크게 위축될 것이라고 덧붙였다.

현재 ISS에는 승무원들을 지구로 귀환시킬 소유스 우주선 2대가 도킹 상태로 대기 중이다. 하지만 우주선 수명이 200일로 제한돼 있고 돌아올 때 카자흐스탄 낮시간대에 착륙해야 하기 때문에 승무원 선발 팀은 9월 19일 이전, 후발팀은 11월 19일 이전에 출발해야 한다. 러시아 엔지니어들은 이 날짜 전에 유인 우주선을 발사하기 위해 고심하고 있지만 다음 발사 가능일인 9월 21일에 교체팀을 실어 보내는 것은 불가능할 것으로 여겨지고 있다.



우리는하서 '있을 수 없는' 원시별 발견

독일 하이델베르크대학 천문학센터(ZAH) 연구진은 '네이처'에서 우리은하 가장자리에서 발견된 별 SDSS J102915+172927이 이론상 별 형성에 필요한 최소한의 물질도 갖추지 못한 것으로 나타났다고 밝혔다. 우주 탄생 후 첫 세대 별들이 죽으면서 그 잔해로 형성된 이 별은 분석 결과 원래의 별들이 초신성 폭발을 일으킨 뒤 비교적 빠른 속도로 형성된 것으로 나타났다.

빅뱅 직후 우주에는 수소와 헬륨, 그리고 미량의 리튬이 전부였지만 최초 별들이 핵융합으로 더 무거운 금속 원소들을 만들었고 1세대 별들의 초신성 폭발로 탄소와 산소, 질소 같은 원소들이 우주에 퍼져 오늘날의 별들이 탄생한 것으로 알려져 있다. 이번에 발견된 원시별은 무게가 이론적으로 별이 형성되는 데 필요한 것으로 알려진 것보다 훨씬 적고 구성 물질 중 금속 비율도 우리 태양의 2만분의 1도 안 되는 것으로 나타났다. 연구진은 "이 별과 같은 작은 질량의 별은 일정량 이하의 금속 물질로는 형성될 수 없다는 게 별 형성에 관한 기존 가설이었다"고 말했다.

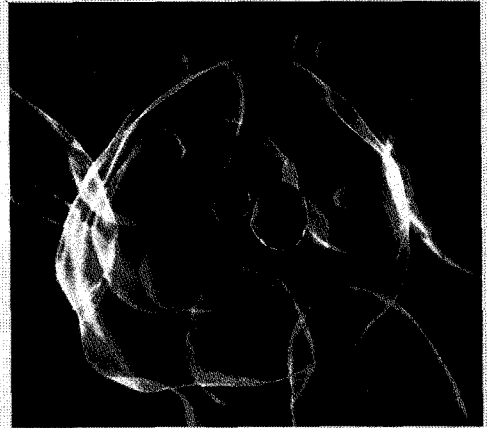
또 이런 가설에 따르면 가스가 별 내부로 붕괴해 들어가려면 물질의 온도를 식히는 탄소와 산소가 필요한데 이 별은 이 두 원소의 양도 크게 부족한 것으로 나타났다. 연구진은 "이 별처럼 금속 함량이 낮은 별은 탄소와 수소의 강력한 보강이 없으면 존재할 수 없는 것으로 생각돼 왔다"고 밝혔다. 이 별의 리튬 함량도 빅뱅으로 형성된 물질에서 예상되는 수준의 50분의 1에 불과한 것으로 나타나 리튬의 행방 역시 수수께끼라고 연구진은 덧붙였다.

식물 생체시계 제어 유전자 발견

미국 예일대 싱왕딩 교수팀은 '몰레큘러 셀'에서 식물 생체시계를 제어하는 새 유전자를 발견. 광합성과 개화시기 같은 기본 기능까지 조절하는 것이 가능해질 것으로 기대된다고 밝혔다.

생체시계는 거의 모든 생명체 내부에 존재하며 밤낮에 따라 생물학적 과정의 시기를 조절한다. 식물의 생체시계는 시간과 밤낮, 계절에 맞춰 성장과 개화 등을 조절한다. 이 시계는 '아침' 유전자와 '저녁' 유전자의 협력관계를 통해 가동된다. 아침 유전자 암호가 들어 있는 단백질은 해가 뜨면 저녁 유전자를 억압하지만 밤이 되면 이 단백질 농도가 떨어지고 저녁 유전자가 활동하게 된다. 하지만 아침 유전자의 잠을 깨우는 역할은 저녁 유전자가 맡아 경쟁 관계에 있는 두 유전자가 24시간 사이클을 완성하게 된다.

연구진은 DET1 유전자가 생체시계에서 저녁 유전자 발현을 억제하는 데 중요한 역할을 한다는 사실을 발견했다. 연구진은 "DET1을 덜 만들어내는 식물은 더 빠른 시계를 갖고 있어 꽃 피우는 데 시간이 덜 걸린다"며 "식물 생체시계의 부품들과 그 역할을 알게 되면 작물이나 관상용 식물의 중요한 특징을 선택하거나 만들어낼 수 있을 것"이라고 말했다.

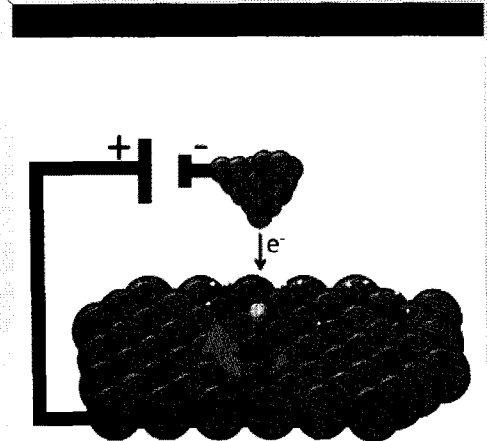


분자 1개로 전기 모터 제작

미국 터프츠대학 찰스 사이크스 교수팀은 '네이처 나노테크놀로지'에서 사람 머리카락 굵기의 6만분의1에 불과한 분자 한 개로 전기 모터를 만드는 데 성공했다고 밝혔다. 전류의 힘으로 움직이는 분자모터 개발로 의약품에서 공학 부문에 이르기까지 광범위하게 이용될 수 있는 새로운 나노 전기회로의 개발이 기대된다.

지금까지 빛이나 화학반응 같은 외부 힘으로 움직이는 분자모터들은 개발됐지만 전기 모터 등장은 처음이다. 사이크스 교수는 빛이나 화학반응을 동력으로 사용하는 분자모터들은 한꺼번에 수십억 개의 분자를 움직이는 반면 전기 모터는 단 2나노미터 거리에 있는 분자 가운데 한 개만 움직일 수도 있다고 설명했다.

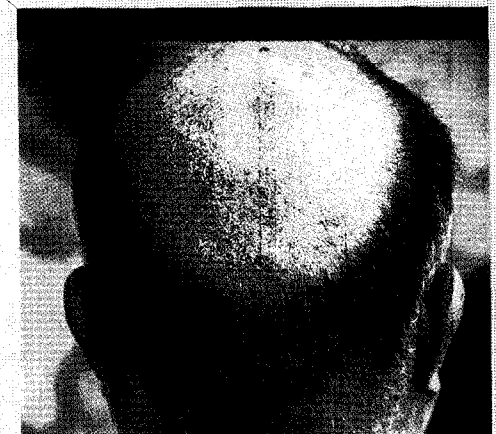
연구진은 분자모터 제작에 지구 상에서 가장 날카로운 바늘인 '주사형 터널현미경 (STM)'을 이용했다. 연구진은 빛 대신 전자를 사용하는 STM으로 구리 판 위에 얹은 황화메틸뷰틸 분자에 전기 신호를 보내 이리 저리 방향을 바꾸도록 하고 모터의 시동을 켜고 끄는 데 성공했다. 실험 온도는 에너지가 공급되지 않으면 분자가 얼어붙는 5K였다. 이보다 높은 온도에서는 분자의 운동이 너무 빨라져 전류가 효과를 갖는지 여부를 알 수 없기 때문이다. 연구진은 이 전기 모터를 실용화하기 위해서는 아직 많은 연구가 남아 있지만 장차 의약품 분야 등에서 쓰임새를 찾을 수 있을 것이라고 말했다.



모발 생성 새 메커니즘 발견

미국 예일대학 발레리 호슬리(분자·세포·발달생물학) 교수는 '셀'에서 피하지방 줄기세포가 모발 생성에 핵심 기능을 수행한다는 사실이 규명돼 새로운 탈모 치료 가능성이 기대된다고 밝혔다. 연구진은 피부 밑 지방층에 있는 줄기세포가 모낭 밑에서 휴면상태에 있는 줄기세포에 모발 생성 신호를 보낸다는 사실을 쥐실험을 통해 밝혀냈다. 지금까지 과학자들은 모낭 줄기세포가 피부의 어느 다른 곳에서 모발 생성 신호를 받아 모발을 만든다는 사실은 알고 있었으나 모발 생성 신호가 오는 곳이 어딘지는 분명치 않았다.

호슬리 박사는 모발이 죽으면 피부 두께의 대부분을 차지하는 지방층이 얇아지고 모발이 생성되면 새로운 지방세포가 만들어지면서 지방층이 두꺼워진다는 사실에 착안. 쥐의 모발생성 과정을 연구해 이 같은 사실을 밝혀냈다. 그는 새 지방세포를 만드는 줄기세포인 지방전구세포는 혈소판유래성장인자(PDGF)라는 분자를 발현시켜 모발생성을 촉발시킨다고 말했다. 연구진이 새 지방세포를 만드는 지방생성 기능에 결합이 있는 쥐의 지방전구세포를 분석한 결과 이 미성숙 지방세포가 없다는 모발이 생성되는 모낭이 재생되지 않는 것으로 밝혀졌다.



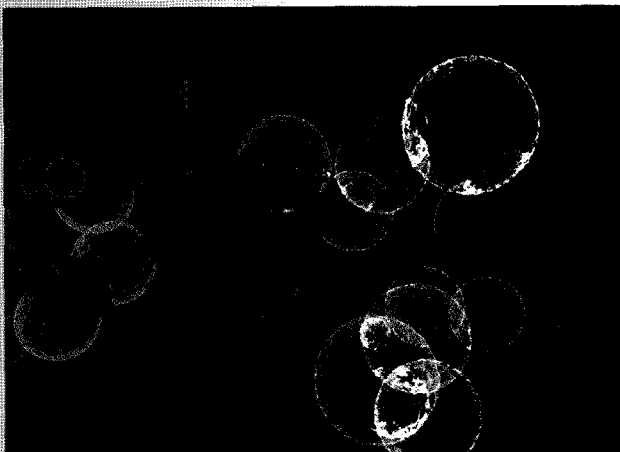
중서 모든 포유류 조상 화석 발견

중국과 미국 연구진은 '네이처'에서 중국 북동부 라오닝성에서 거의 모든 현존 포유류의 조상인 1억6천만 년 전 동물 화석을 발견했다고 밝혔다. 연구진은 '주라마이아 시넨시스'로 명명한 이 고대 화석의 발견으로 포유동물의 진화 역사에서 빠져 있던 3천500만 년의 간극이 채워지게 됐다고 말했다. 이들은 주라마이아가 지금까지 알려진 최고의 진수류(태반을 통해 태아에게 양분을 공급하도록 진화한 그룹)라고 밝혔다.

주라마이아는 진수류가 다른 포유동물인 후수류(캥거루 등 유대류를 포함한 그룹의 조상) 및 단공류(오리너구리처럼 앞을 날지만 새끼에게 젖을 먹이는 그룹)로부터 갈라진 시기를 보여주는 가장 오래전의 화석 증거이다. 작은 뾰족뒤쥐처럼 생긴 주라마이아의 화석은 불완전한 두개골과 골격 일부, 털과 같은 연조직이 매우 잘 보존된 자국으로 남아있다.

연구진은 완전하게 남아 있는 치아와 앞발 뼈를 통해 이 동물이 캥거루 같은 유대류보다는 현존 태반포유류에 더 가깝다는 사실을 확인했다. 동물의 조상이 두 개의 계통으로 갈라지는 진화적 분기 시기를 밝히는 것은 진화 과학자들에게 가장 중요한 과제다. DNA 분석 기법을 사용하면 이른바 '분자시계'를 통해 이런 시기를 계산해 낼 수 있지만 이를 확인하려면 화석 증거가 필요하다.

주라마이아가 발견되기 전 학자들이 DNA 기법으로 추정된 진수류의 분기 시점은 약 1억6천만 년 전이지만 이전까지 발견된 최고의 화석인 에오마이아의 연대는 1억2천500만 년 전으로 밝혀져 3천500만 년이란 큰 격차가 있었다. 주라마이아의 발견은 이런 격차를 메워주면서 DNA 기법에 의한 연대를 뒷받침해주는 것이다.



Skeletal reconstruction and life restoration of the earliest known eutherian mammal, *Jurarao sinensis* (from the Jurassic of China). Illustration by Mark A. Klingler / Carnegie Museum of Natural History

암세포만 죽이는 바이러스 개발

캐나다 오타와병원연구소 존 벨 박사는 '네이처'에서 유전자 조작으로 정상세포는 건드리지 않고 암세포만 골라 죽이는 바이러스를 만들었다고 밝혔다. 연구진은 천연두 바이러스의 먼 친척으로 천연두 백신 제조에 사용된 우두 바이러스에 면역체계 자극 유전자를 주입, 암세포만 감염시키는 바이러스(JX-594)를 만들었다. 벨 박사는 이 바이러스를 암환자 정맥을 통해 주입하면 신체 어느 부위에 있던 암 종양만 찾아내 감염시키고, 바이러스에 주입된 유전자가 발현되면서 면역체계가 자극을 받아 암세포를 죽이게 된다고 말했다. 이 박테리아는 또 종양 안에서 증식, 주위에 있는 암세포들마저 감염시켜 죽이게 된다고 그는 덧붙였다.

연구진은 암세포가 여러 기관으로 전이돼 치료가 어려운 폐암, 대장암, 흑색종, 갑상선암, 췌장암, 난소암 환자 23명에게 바이러스의 양을 달리해 투여하고 8~10일 후 조직검사를 했다. 그 결과 가장 많은 양이 두 차례 투여된 8명 중 7명에서 이 바이러스가 정상세포는 건드리지 않고 암세포만 감염시키고 증식하며 주위의 다른 암세포도 감염시킨 것으로 밝혀졌다. 가장 많은 바이러스가 투여된 그룹은 약 75%가 종양이 줄거나 더 이상 늘지 않고 안정상태를 보였다. 부작용은 단기간의 가벼운 독감 증세뿐이었다.

바이러스로 암세포를 공격하는 것은 새로운 생각은 아니지만 지금까지는 면역체계의 공격을 피하기 위해 이런 바이러스를 종양에 직접 주입해야 했다. 벨 박사는 암 치료에서 가장 어려운 문제 중 하나는 신체부위 깊숙이 전이된 경우이기 때문에 바이러스를 혈관을 통해 투입할 수 있어야 한다고 말했다.

획기적 항바이러스제 개발

미국 매사추세츠공대(MIT) 링컨연구소 토드 라이더 박사팀은 온라인 과학전문지 '공중과학도서관(PLoS ONE)'에서 바이러스에 감염된 세포에서만 만들어지는 특정 RNA(리보핵산)를 표적으로 하는 광범위 항바이러스제를 개발했다고 밝혔다.

항생제는 박테리아 감염은 거의 다 치료할 수 있지만 독감과 감기 등의 바이러스에는 무용지물이다. 연구진이 개발한 것은 이론상으로 모든 종류의 바이러스를 죽일 수 있는 획기적인 광범위 항바이러스제이다. 라이더 박사는 '드라코(DRACO)'로 명명한 이 항바이러스제가 감기를 일으키는 라이노 바이러스를 비롯해 신종플루, 소아마비, 뎅기열 등 15가지 바이러스에 효과가 있는 것으로 시험관 실험과 쥐 실험에서 확인됐다고 말했다.

바이러스는 인간 세포에 침투, 세포의 모든 시스템을 장악해 증식에 이용한다. 이 과정에서 바이러스는 2중 가닥의 RNA(dsRNA)를 만들고 인간 세포는 단백질을 dsRNA에 결합시켜 방어하려고 하지만 바이러스는 대부분 이마저 차단한다.

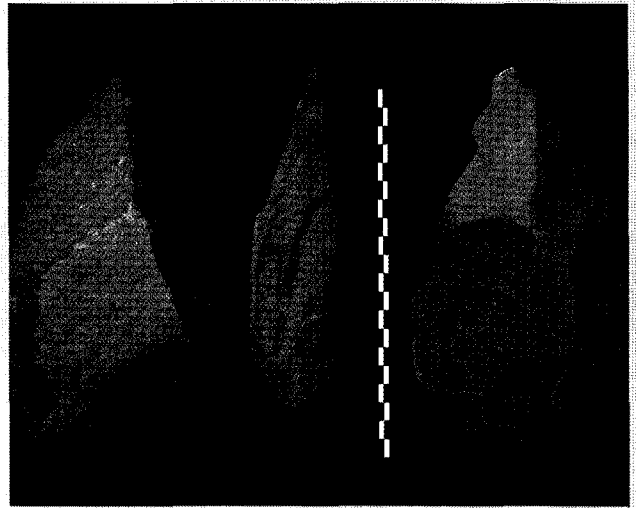
라이더 박사는 '드라코'는 dsRNA와 결합하는 단백질에 세포자살을 유도하는 단백질 하나를 더 붙인 것으로 바이러스에 감염된 세포는 이 때문에 스스로 소멸하게 된다고 밝혔다. 그는 신종플루에 감염된 쥐들은 '드라코'가 투여되자 완치됐고 현재 진행 중인 다른 바이러스들에 감염된 쥐 실험에서도 고무적인 결과가 나오고 있다고 말했다. 그는 또 '드라코'를 2003년에 나타난 중증급성호흡기중후군(SARS) 같이 새로 출현하는 바이러스에도 사용할 수 있을 것이라고 덧붙였다.

남녀 검지-약지 길이가 다른 이유는?

미국 하워드 휴즈 의학연구소 마틴 콘 박사는 '미 국립과학원회보(PNAS)'에서 남성은 일반적으로 검지보다 약지가 길고 여성은 그 반대인 이유는 발생과정의 호르몬 차이 때문인 것으로 드러났다고 밝혔다. 남성의 약지는 남성호르몬 테스토스테론 수용체가 있기 때문에 검지보다 길고 여성은 검지에 여성호르몬 에스트로겐 수용체가 있기 때문에 약지보다 길다는 것이다.

콘 박사는 손가락 길이의 비율이 사람과 유사한 쥐 배아를 이용한 실험으로 이런 사실을 확인했다. 쥐 배아에서 테스토스테론 수용체 신호를 차단하자 4번째 손가락(약지)보다 2번째 손가락(검지)이 긴 여성의 손가락 길이의 비율이 나타나고 에스트로겐 수용체를 차단하면 반대로 남성의 손가락 길이 비율이 나타났다. 또 테스토스테론을 추가로 주입했을 때는 슈퍼 남성, 에스트로겐을 더 주입하면 슈퍼 여성의 손가락 길이 비율이 나타났다. 연구진은 또 이 쥐 실험에서 출생 전 테스토스테론과 에스트로겐에 민감하게 발현하는 19개의 유전자도 발견했다.

연구진은 이 연구 결과는 남성과 여성의 손가락 길이의 비율이 배아 발달 초기에 성호르몬의 균형에 의해 결정된다는 사실을 보여주는 것이라고 밝혔다. 지금까지 발표된 관련 연구결과들은 손가락 길이의 비율이 정자의 수, 공격성, 음악적 재능, 성 지향성 등과 연관이 있음을 보여주고 있다.



인류 석기 개발, 훨씬 이르다

프랑스와 미국 연구진은 '네이처'에서 가장 오래된 석기보다 35만 년 앞선 약 180만 년 전의 정교한 석기가 케냐에서 발견돼 인류가 아프리카를 떠난 과정에 대한 새로운 연구가 필요할 것으로 보인다고 밝혔다. 연구진은 동아프리카 대지구대에 속하는 케냐 투르카나 호수 기슭에서 주먹도끼와 찌개 등 정교하게 다듬어진 아슐리안 석기들을 발견했으며 176만 년 전이라는 연대를 확인했다. 아슐리안 석기는 아프리카를 떠나 유라시아로 건너온 인류가 사용했던 석기로 첫 발견지인 프랑스 생따솔 지방의 이름을 따 명명된 것이다.

학자들은 이전에도 이 지역 발굴지 5곳에서 정교함에 차이를 보이는 이보다 오래된 울도완 석기들을 발굴했다. 울도완 석기들은 그다지 많은 공이 들지 않은 것으로 그저 돌 두 개를 서로 마주쳐 날카로운 날이 되는대로 만들어진 석기라고 할 수 있다. 반면 아슐리안 석기는 타원형으로 잘 다듬어진 형태이며 이는 호모 에렉투스가 도구의 모양과 크기를 처음부터 염두에 두고 만들었음을 시사한다.

지금까지의 자료를 보면 176만 년 전 아프리카에는 도구를 사용하는 최소 두 종류의 호미니드(사람과 영장류)가 존재했던 것으로 보인다. H. 에렉투스는 아슐리안 도구 기술, 보다 원시적인 호모 하빌리스는 울도완 석기를 사용했을 것으로 추측된다. 그러나 이들 도구가 어떤 경로로 아프리카를 떠났는지는 아직도 수수께끼이다. 아슐 문화와 그 도구들은 약 100만 년 전에야 유럽에 도착한 것으로 보이며 H. 에렉투스는 약 150만 년 전 유럽에 정착한 것으로 보인다.

연구진은 유럽에 이주한 H. 에렉투스 집단이 아슐리안 도구제작 기술이 없었을 가능성과 아슐리안 석기를 개발한 것이 애초에 H. 에렉투스가 아닐 가능성이 있다고 보고 있다. 연구진은 또 H. 하빌리스 같은 다른 호미니드가 처음 아슐리안 석기를 개발했고 그 기술이 후에 H. 에렉투스로 퍼졌을 가능성도 있는 것으로 추정했다.

글 이주영 연합뉴스 기자 yung23@yna.co.kr