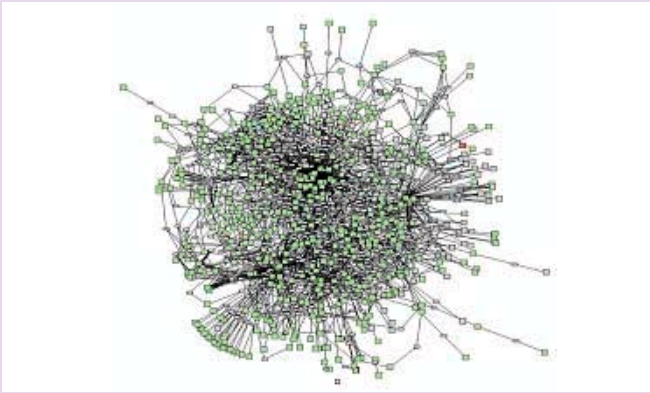


■ **숙신산 생산 가능한 가상세포 개발**



맨하이미아 가상세포 네트워크

한국과학기술원 생명화학공학과 이상엽 교수팀은 미생물의 게놈정보에 근거해 컴퓨터 기반의 가상세포 실험을 가능하게 하는 방법을 개발하고 이를 적용해 숙신산을 효율적으로 생산하는 맨하이미아 가상세포를 개발하는데 성공했다고 밝혔다.

이상엽 교수팀은 게놈 정보를 전체적으로 분석하여 컴퓨터상에 미생물의 가상 세포 모델을 구성했다. 이 모델을 활용하여 다양한

성장 조건에서 미생물 대사회로의 성장특성과 대사산물의 생산 특성 등을 컴퓨터 실험을 통해 밝혀내고, 실제 숙신산을 효율적으로 생산하는 맨하이미아와 매우 비슷한 생리 현상을 보이는 가상세포를 만들어 내는데 성공했다.

미생물 발효로부터 얻어진 숙신산은 고분자 원료 등 범용 화학제품, 청량음료, 조미료, 염료, 향료 등의 분야에 널리 사용된다. 이번 연구결과는 맨하이미아 균주의 686개의 효소반응식과 519개의 대사물질로 구성된 대사 네트워크를 실제로 규명하고 배양실험을 통해 가상 세포와 실제 세포의 행동이 일치함을 확인한 큰 성과다.



맨하이미아 실제세포 배양과정

이상엽 교수는 “맨하이미아균을 이용하여 숙신산을 효율적으로 생산할 수 있는 개량균 설계에 매우 유용하게 사용될 예정”이라며 “향후 게놈정보에서 생물공정에 이르는 바이오제품 최적화에 활용될 수 있다”고 말했다.

■ **'방사성 동위원소로 하수처리시설 효율 진단**



하수처리시설 소화조

한국원자력연구원은 동위원소이용연구센터 정성희 실장팀이 개발한 '46Sc-EDTA 착물 추적자를 이용한 하수처리시설내 혐기성 소화조의 유효체적 진단기술'이 환경부

신기술 인증(제209호)을 받았다고 밝혔다. 이 기술은 감마선을 방출하는 방사성 동위원소를 하수처리시설의 소화조에 투입, 소화조의 효율에 직접적으로 영향을 미치는 부동층의 크기와 위치를 정확하게 측정해 하수처리시설의 가동효율을 파악하는 신기술이다.

이 기술은 3천500~1만4천m³에 달하는 소화조를 진단하는데 50mCi의 46Sc를 단 10cc만 투입하면 되고, 해당 동위원소의 반감기가 83.7일로 짧아 주변 환경에 거의 영향을 미치지 않는다. 또한 감마선의 높은 투과력을 이용하므로 하수처리시설 운영에 전혀 지

장을 주지 않아 현장 적용성이 매우 높은 것도 장점이다. 국내 하수처리시설이 갈수록 늘어나고 있고 초대형 고부가 정유플랜트와 대형 석유화학공정에도 응용이 가능해 이 기술에 대한 잠재 수요가 늘어날 것으로 기대된다.

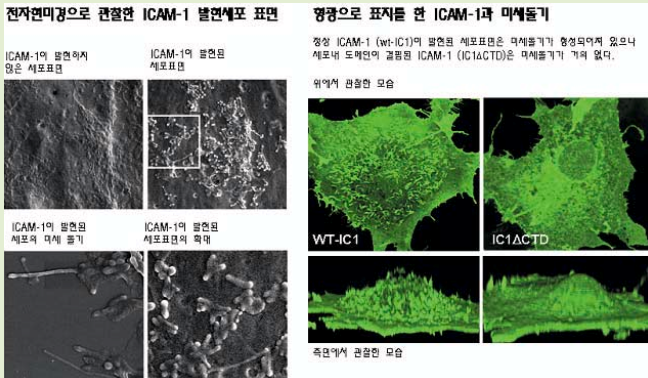
■ **새로운 고분자 나노박막 제조기술 개발**

유기태양전지, 유기트랜지스터 등의 성능을 높일 수 있는 기초 기술을 국내 연구진이 개발했다. 광주과학기술원 박지웅 교수팀은 “고분자를 일정한 방향으로 나란히 배열해 나노미터 두께의 초박막 필름을 만드는 기술을 개발했다”고 밝혔다.

유기트랜지스터나 태양전지 등의 주원료인 전도성 고분자와 나노소자를 만들려면 기판 위에 나노막대를 배열해 박막을 제조해야 한다. 최근까지는 나노막대를 균일하게 배열하는 기술이 없어 소자의 제조효율이 낮았다.

박 교수팀은 수십 나노미터 길이의 고분자 막대 한 쪽 끝을 일정한 간격으로 모네기를 하듯 고체 표면에 붙였다. 고체는 모판, 고분자 막대기는 모인 셈이다. 이 기술은 차세대 소자의 성능을 높일 수

■ 염증단백질 ICAM-1 분자기능 규명



전자현미경으로 관찰한 발현세포 표면

광주과학기술원 생명과학과 전창덕 교수는 염증단백질 ICAM-1이 혈관 내피세포의 구조적 변화를 유도할 수 있으며 이러한 구조적 변화는 빠른 혈류 속에서도 염증세포가 부착하고 이동할 수 있게 도와준다는 사실을 최초로 규명했다고 밝혔다.

만성적인 염증은 인체의 면역계를 교란시키며 류머티즘, 아토피와 건선, 염증성 장 질환과 같은 자가면역질환을 유발할 수 있기 때문에 인체에 매우 해롭지만, 사실상의 염증작용은 인체가 외부 침입

자를 인식하고 제거하는 등 자신을 방어하는 가장 중요한 수단이 된다. 염증세포가 염증부위로 이동하기 위해서는 반드시 혈관으로부터 빠져 나와야 하지만 혈관내의 염증세포가 어떻게 빠른 혈류에 저항하면서 혈관 벽에 부착되고 동시에 정확하게 염증부위로 이동할 수 있는지에 대해서는 지금까지 그 기전이 베일에 가려져 있었다.

이번 연구에서는 염증작용에 중요하게 관여하는 것으로 알려져 있는 ICAM-1 단백질이 혈관 벽을 구성하는 내피세포의 표면에 미세돌기를 만들게 되며 이러한 미세돌기가 빠른 속도로 염증세포를 둘러싸므로써 빠른 혈류 속에서도 염증세포가 혈관 내피세포의 표면에 부착이 가능하도록 도와준다는 사실을 처음으로 밝혔다. ICAM-1은 80년 후반에 그 존재가 처음 밝혀진 이래로 염증세포의 부착 및 이동에 관여한다는 것은 알려져 있었으나 그 정확한 기전을 밝히기는 이번이 처음이다.

전창덕 교수는 “ICAM-1의 이러한 새로운 기능이 밝혀짐에 따라 류머티즘, 아토피와 건선 등 피부 면역질환, 염증성 장 질환과 같이 난치성 염증질환의 치료법이나 약물을 개발하는데 획기적인 역할을 할 것”이라고 전망했다.

있는 중요한 성과로 평가받고 있다. 박 교수는 “이 결과를 이용해 유기트랜지스터와 유기태양전지의 효율을 높이는 방법을 연구중”이라고 밝혔다.

■ 4차원 이상 검증할 복사선 측정법 제시

이화여대 과학교육과 김성원 교수와 포스텍 아태이론물리센터 거센후이 박사팀은 초유체로 만든 유사 블랙홀(초음속 블랙홀)이 증발할 때 나오는 스펙트럼을 분석하면 4차원 이상의 추가 차원이 존재하는지 알 수 있다고 밝혔다.

연구팀은 헬륨이나 ‘보스 아이슈타인 응집체’ 같은 초유체로 유사 블랙홀을 만들 수 있다는 데 착안했다. 초유체란 절대온도 0도(섭씨 영하 273도) 가까이 냉각될 때 마찰이나 점성이 없어지는 물질이다. 이 초유체에 충격파를 주면 블랙홀과 비슷한 성질을 띠며, 그때 나오는 복사선을 분석하면 고차원의 존재를 가릴 수 있다는 것이다. 물리학계에서는 이번 연구가 “과학자들 사이에 오랜 논란거리였던 고차원의 존재 여부를 소규모 실험으로 증명할 수 있는 획기적인 성과”로 보고 있다.

■ ‘혈액-뇌 장벽’ 통과 방법 발견

한국인 연구자 3명이 참가한 국제 연구진이 약물학 분야에서 오랜 과제였던 ‘혈액-뇌 장벽’을 통과하는 방법을 찾아냈다. 연구결과를 응용하면 치매 등 뇌 세포와 조직에 약물을 효과적으로 투여할 수 있어 뇌질환 치료에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

지난 6월 17일자 네이처 인터넷판에 따르면 미국 하버드대 연구팀을 주축으로 한 국제 연구진은 혈액과 뇌를 가로막고 있는 장벽을 뚫고 약물을 투여할 수 있는 방법을 찾아냈다. 이 연구에는 한양대 이상경 교수와 삼천리제약의 정경은, 김문희 연구원 등 한국인 3명이 연구원의 일원으로 참여했다.

‘혈액-뇌 장벽’은 인체의 혈액과 뇌 사이를 가로막고 있는 내피세포의 막을 말한다. 이 막은 뇌를 외부 물질로부터 보호하는 데는 효과적이지만 질병 치료를 위한 약물을 통과시키지 못해 뇌세포에 약물을 전달하는 데 장벽으로 작용한다. ㉔

글 | 편집실