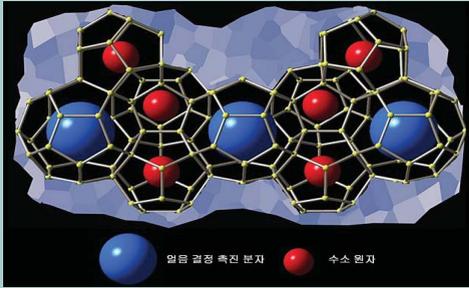


얼음 입자에 수소 원자 저장



얼음입자 사이에 저장된 수소원자 모습

있음을 최초로 규명했다고 밝혔다. 분자 대신 원자 상태로 수소를 저장할 수 있음을 밝혀냈다는 점에서 지난 2005년에 이 교수가 발표한 ‘얼음 형태의 입자 내로 수소저장’ 논문에서 진일보한 것으로 평가된다.

수소 저장을 위해서는 극저온의 수소 끓는점(영하 252℃)에서

KAIST는 이 혼 생명화학공학과 교수팀과 강영수 서강대 교수팀이 물로 이뤄진 얼음 입자 내에 수소 원자가 안정적으로 저장될 수

수소 기체를 액화시켜 특별 제작된 단열 용기를 이용하거나 350기압 정도에서 기체 수소를 저장하는 방법이 사용됐는데 수소의 특성상 기술적인 어려움이 있었다. 이런 문제점을 극복하기 위해 전 세계적으로 수소저장합금·탄소나노튜브 등 차세대 수소 저장 기술 연구가 활발히 진행됐지만 적용에 한계가 있었다.

연구팀은 순수한 물에 미량의 유기물을 첨가해 얼음 입자를 만들면 내부에 수많은 나노공간이 생겨난다는 사실에 착안, 그 공간에 수소 원자가 안정적으로 저장될 수 있음을 밝혀냈다. 원자 상태의 수소를 얼음에 저장하게 되면 별도의 저장용기가 필요치 않아 경제적이고 친환경적인 효과를 누릴 수 있다.

이번 연구결과로 지구상에서 가장 풍부한 물질인 물에 수소원자를 직접 저장할 수 있는 메커니즘이 밝혀짐에 따라 수소 에너지를 이용하는 수소자동차·연료전지 개발에 더욱 박차를 가할 수 있게 됐다는 평가다.

■ 세계최초 3차원 집적회로 상용화기술 개발



3차원 집적회로 웨이퍼

교육과학기술부는 나노종합팩센터, 미국 벤처기업 비상, 스탠퍼드 나노팩 등 3개 기관이 공동으로, 3차원 단일칩으로 구현된 집적회로를 통해 패턴축소의 한계에 다다른 종래의 CMOS 반도체 기술을 대체

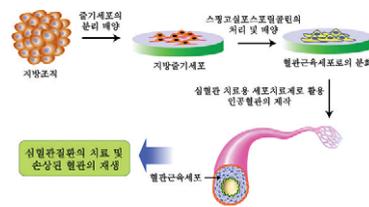
할 수 있는 ‘3차원 집적회로(3D-IC) 상용화 기술’을 세계 최초로 개발하였다고 밝혔다.

이번에 개발된 3차원 집적회로는 업계 표준인 180nm CMOS 기술과 8인치 실리콘반도체 웨이퍼를 이용하여 구현된 것으로, 전 공정이 섭씨 400도 이하의 저온공정으로 이루어졌다. 또한 금속배선층을 포함하는 실리콘 반도체 기판 상에 서브마이크론(1μm 미만)의 두께를 가진 단결정 실리콘층을 형성한 후 그 실리콘층에 고성능, 신뢰성이 높은 반도체 소자를 형성함으로써 단일칩 3차원 집적회로를 제조하였다.

이번 연구는 종래의 비아 컨택기술을 이용하여 무한대의 3차원 중간배선을 가능하게 하였고, 한계에 다다른 종래의 CMOS 반도체 기술에 돌파구를 마련했다는 데 큰 의의가 있다. 또한 2007년 초 스탠퍼드나노팩에서 0.8μm급으로 4인치 웨이퍼에서 10kb기술

이 시험된 이후, 2007년 7월부터 나노종합팩센터에서 180nm급으로 8인치 웨이퍼에서 128Mb 상용화 기술을 개발한 결과로서, 세계적인 나노기술 연구지원기관 간의 국제협력 성공 사례라는 또 다른 의미가 있다. 미국 벤처기업인 비상은 개발된 3차원 집적회로 기술을 사용해서 2009년에는 제품의 실장 검사를 마치고 시장 진입을 목표로 하고 있다.

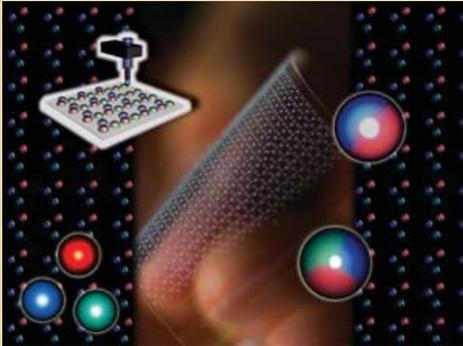
■ 지방줄기세포 이용 혈관세포 분화기술 개발



부산대 의대 김재호 교수팀과 인제대 의대 한진 교수팀은 인체 피하지방에서 분리한 줄기세포를 혈관근육세포로 분화시키는 기술을 개발했으며, 이를 조절하는 물질과 작

용원리를 규명했다고 밝혔다. 동맥경화와 심근경색 등 심혈관 질환 치료를 위해서는 줄기세포로부터 혈관근육세포를 대량으로 만들어내는 기술이 꼭 필요하다. 그러나 소동맥처럼 작고 수축과 이완이 중요한 혈관을 제작하는 것은 인체 혈관근육세포 대량 생산의 기술적 한계로 불가능한 것으로 알려져 있었다.

광자결정 나노구조 제조기술 개발



광자결정 나노구조

네이처 포토닉스 등에 발표했다고 밝혔다.

‘광자결정’은 빛의 굴절률이 각각 다른 물질들이 규칙적으로 쌓여있는 3차원 구조체로 자연계에서는 나팔보석, 나비의 날개, 공작새의 깃털 등에 있다. 이들 광자결정이 발산하는 여러 빛깔들은 색

KAIST 생명화학공학과 양승민 교수팀은 ‘빛의 반도체’로 불리는 광자결정 나노구조를 인공적으로 제조할 수 있는 기술을 개발해 국제 학술지인

소에 의한 것이 아니라 구조 자체가 굴절률에 따라 특정한 빛만 완전히 반사시키는 나노구조로 이뤄져 있다.

이 특성을 이용하면 반도체가 전자의 흐름을 제어하듯 빛의 흐름 역시 제어할 수 있다. 광자결정은 나노레이저, 다중파장 광 정보를 처리할 수 있는 ‘슈퍼 프리즘’을 비롯해 차세대 광통신 소자, 수십 테라급 초고속 정보처리능력을 갖춘 광자컴퓨터 개발 등에 필요한 소재로 주목받고 있다.

양 교수팀이 이번에 개발한 기술은 광자결정의 굴절률을 자유자재로 조절할 수 있는 미세입자를 대량으로 제조할 수 있는 실용적인 방법으로 각종 광학소자와 광축매 등에 활용될 수 있다. 특히, 광결정(구) 제조 시간을 불과 수십초로 크게 단축했을 뿐만 아니라 몇 개의 다른 색을 함께 반사하는 ‘아누스 광자결정구슬’ 제조에 성공해 전자종이와 같이 접거나 말 수 있는 차세대 디스플레이 소자로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

연구진은 이 연구에서 환자의 지방조직에서 분리한 성체줄기세포로부터 혈관근육세포를 만들어내는 데 성공했다. 환자 자신의 세포를 이용하기 때문에 이렇게 만든 세포를 질병치료에 이용하면 면역 거부나 윤리적 문제의 소지가 없다는 게 연구진의 설명이다. 연구진은 또 혈액 내에 존재하는 물질인 스핑고실포스포리콜린이 지방줄기세포를 혈관근육세포로 분화하도록 유도한다는 사실을 발견하고 이 물질의 작용 원리도 밝혀냈다.

김 교수는 “지방줄기세포를 혈관근육세포로 분화를 유발하는 물질과 세포 신호전달 기전을 밝혀냄으로써 동맥경화나 심근경색 등 심혈관질환의 발병 원인을 밝히고 심혈관질환의 치료를 위한 세포 치료제 및 인공혈관 개발에 기여할 것”이라고 말했다.

■ 활성산소에 의한 간암 전이메커니즘 규명



서울대 생명과학부 정구홍 교수팀은 활성산소가 간암 세포에 작용, 종양 억제유전자의 전사 조절인자에 영향을 미치고 DNA 구조

에 변화를 일으켜 암세포 전이를 유발하는 메커니즘을 밝혀냈다고 말했다.

연구진은 활성산소가 간암세포에서 유전자 전사 조절인자인 스네일 단백질 발현을 증가시키고 DNA 염기에 메틸기가 달라붙는 메틸화를 일으킴으로써 종양 억제유전자의 하나인 E-카드헤린의 발현이 억제된다는 사실을 발견했다. 세포 간 결합을 유지시키는 기능을 하는 E-카드헤린 유전자의 발현이 억제되면 간암세포들 간 결합력이 약해지면서 암 전이 능력이 커진다는 것이다.

이는 활성산소가 간암의 전이를 촉발하는 데 중요한 역할을 한다는 것을 뜻한다. 간암은 국내 암 사망원인 중 3위를 차지하는 질병으로 진행될수록 전이되는 경우가 많아 5년 이상 생존율이 10% 정도로 매우 낮다. 이에 따라 간암환자 생존율을 높이려면 전이를 억제하는 기술 개발이 중요지만 그동안 전이를 일으키는 요인들과 이들 간의 상호 조절 원리에 대한 지식 부족 등으로 전이를 통제할 수 있는 신약이 개발되지 않고 있다.

정 교수는 “이번 연구는 간암 세포에서 활성 산소에 의한 후성적 변화 유도 메커니즘을 처음으로 밝힌 것”이라며 “스네일 유전자의 기능 억제를 통해 간암 세포의 전이를 막을 수 있는 치료제 개발에 대한 가능성을 제시했다는 데 의미가 있다”고 말했다. ㉮

클 | 편집실