

## 해외 동정

### 탁상형 입자 가속기 개발

탁상형 입자 가속기가 프랑스 물리학자들에 의해 세워졌는데, 그들은 플라즈마 내에서 전자의 가속을 정밀하게 조절하기 위해 한 쌍의 레이저 빔을 사용하였다. 그들은 레이저 빔을 플라즈마 속으로 주입함으로써 비교적 짧은 거리에 대해 플라즈마의 전자들을 높은 에너지로 가속시킬 수 있는 거대한 전기장을 생성시킬 수 있었다. 지금까지는 이들 전자 빔의 에너지를 조절하기가 매우 어려웠다.

프랑스 팔라조 기술연구소 소속의 빅터 말카의 주도 하에 진행된 이 연구에 따르면, 그들은 조심스럽게 조정된 두 개의 레이저를 교차시킴으로써 그 문제를 해결할 수 있었다. 그들이 교차되는 점에서, 두 개의 레이저 빔은 플라즈마 내에서 안전한 파동을 생성시키게 되었으며 그 후 전자들을 정확한 에너지로 가속시킬 수 있게 되었다. 이러한 아이디어는 10년 이상 동안 검토되었지만, 완전하게 해결하기에는 어려운 것으로 알려져 왔다. 말카에 의해 개발된 이 치밀하고 작은 장치는 커다란 가속장치와 같은 크기의 힘을 갖추고 있다.

이 기술은 궁극적으로 탁상형 장치로부터 의학용 X 레이를 생성시키기 위해 사용될 수 있다고 상기 연구

에 참여한 연구진은 밝혔다. 그것은 이론 물리학자들에 의해 사용되는 가속기가 지금까지 그렇게 크지 않아도 됨을 의미할 수 있다. “이것은 정말로 가속기 물리학을 위한 꿈”이라고 말키는 말한다.

탁상형 가속기의 또 다른 이점은 두 개의 레이저 빔을 조절함으로써 가속기의 전자 빔 에너지를 비교적 쉽게 조절할 수 있다는 것이다. 말카는 “두 개의 레이저 시스템으로 변수들을 조절할 수 있다. 예를 들면, 300MeV 이상의 에너지를 선택하는 것이 쉬워지게 된다. 단지 버튼을 누르기만 하면 된다”고 덧붙였다.

미국 서던 캘리포니아 대학의 플라즈마 가속기 전문가인 탐 카줄리아즈는 이러한 접근의 경우 잠재적 적용성이 매우 클 수 있다고 믿고 있다. 그는 “최종 결과는 바로 놀라운 안정성을 갖는 치밀한 소형 전자빔 가속기이다. 언젠가 방사선 치료에서부터 방사선 촬영술과 펄스 화학에 이르는 분야에서 이 가속기가 적용되는 것을 볼 수 있게 될 것”이라고 ‘네이처’의 News and Views article에서 밝혔다.

-내용출처 : <http://www.newscientistech.com/>

### 중국과학원 화학연구소의 조기 종양 진단용 방사선 조영제 연구 진전

최근 중국과학원 화학연구소의 콜로이드와 계면 및 화학 열역학 대학 중요 실험실의 고우밍웬(高明遠) 연구원의 연구조가 소형 종양의 조기 진단을 목표로 한 표면에 기능성을 가지는 유전자의 생물과 서로 반응하는 자성 나노 결정체의 개발과 이를 종양 조기 진단의 응용에 대한 연구를 진행하였다. 그들은 초기 연

구 성과를 바탕으로 지적재산권이 보장된 생물과 반응하는 자기 성질을 띤 나노 결정체 “일과(一鍋)”의 반응 제조 기술에 2-카르복실기(PEG)를 안정제로 사용하여 표면에 카르복실기의 유전자 생물과 서로 반응하는 자성 나노 결정체를 만들었다. 자성 나노 결정체 표면의 카르복실기와 항종양 항체의 결합으로

언어진 결합물을 동물의 체내에 주입시켜 종양과 반응시킨 다음 자기공명촬영을 통해 초기 소형 종양을 진단하였다. 이러한 실험 결과는 합성 기술이 이미 성숙되었음을 보여주었고 위 기술로 제조된 자성 나노 결정체가 질병의 진단 연구에 이용될 수 있는 가능성을 제시하였다. 관련 연구 결과는 최근 발표된 '선진 재료'에 게재되었다.

자성 나노 미립자는 생물 분리, 자기공명촬영, 타깃형 약물, 종양의 자기열 치료 등 생물 의학 영역에서 넓은 응용 가능성을 가지고 있다. 그래서 현재까지 자성 나노 결정 재료의 생물 체내 방면 중의 응용은 앞으로

발전 가능성이 높아 많은 연구가 이루어지고 있으나 이렇다 할 만한 결과 및 규명이 없다. 자성 나노 재료의 생물 체내 응용은 의학 영역 응용의 최종 목표로, 좋은 수용성과 생물 반응성 및 표면 성능을 가져야 한다. 자성 나노 재료 표면 성능의 유전자와 질병의 식별이 가능하게 하는 기능성 분자간의 결합은 자성 나노 결정체가 질병의 식별 및 진단에 실현 가능성이 높은 수단 중 하나일 것이다.

-내용출처 : <http://www.nast.org.cn/>

### 환경 친화적인 식물성 탄성 겔 개발

일본국 군마현 산업지원기구와 일본원자력개발기구는 공동으로 고무 특성을 가지는 생분해성 겔의 개발에 성공했다. 이것은 군마현 지역 결집형 연구 개발 프로젝트 "환경 친화적인 지역 산업 창출 프로젝트"의 연구성과이다.

겔 소재로는 지구 온난화나 자원고갈의 문제를 고려하면, 석유를 원료로 합성된 재료 대신에 식물 등 천연 유래의 생분해성을 가지는 재료를 이용하는 것이 이상적이다.

천연 고분자인 셀룰로오스나 전분 등의 다당류를 이용한 겔은 지금까지 가교제(화학 약품)를 사용해서 제조되었는데, 잔류 가교제의 독성으로 인해 문제가 있었다.

이 문제를 해결하기 위해 일본 원자력 기구는 물에 카르복시메틸셀룰로오스(CMC)나 카르복시메틸전분을 넣어 10% 농도 이상의 페이스트에 방사선을 조사함으로써 다당류에 가교를 도입하는 기술을 개발했다.

이 기술에 의해 제작된 다당류 겔은 높은 흡수성을 가지는 뛰어난 특징을 가지는 반면, 팽윤 상태에서 무

르기 때문에 흡수성을 주로 살리는 분야에만 사용이 한정되어 있었다.

본 공동 연구에서는 팽윤 상태에서도 강도를 유지할 수 있도록 해 용도 확대를 도모하기 위해, 방사선에 의한 가교 기술 적용 후 다시한번 산으로 처리하는 방법을 고안, 고무와 같은 탄력을 갖춘 다당류 겔의 개발에 성공했다.

예를 들면, 20% CMC 페이스트에 감마선을 20kGy 조사한 후, 산 처리해 얻을 수 있는 CMC 겔의 강도는 산처리를 하지 않은 CMC 겔과 비교해 150배의 값(3N/mm<sup>2</sup>)을 나타냈다.

이 탄성 겔의 용도는 가축 배설물 처리재 등의 축산 분야, 팩 등 화장품 분야, 의료 분야 등 폭넓을 것으로 기대된다.

본 성과는 12월 10일에 도쿄에서 개최되는 제17회 일본 MRS 학술 심포지엄에서 발표되었다.

-내용출처 : <http://www.jnc.go.jp/>

## 바륨 이온의 포획과 방출

스탠퍼드 선형 가속기 센터(Stanford Linear Accelerator Center, SLAC)를 포함한 농축 제논 감시소(Enriched Xenon Observatory(EXO))의 연구진은 현재 상당량의 액체에서 바륨 이온(barium ion)을 포획하는 방법을 개발하고 있다. 연구진은 포획된 이온을 액체에서 제거하고, 바륨이온이란 것을 확인하기 위해 이를 방출하는 방법을 연구하고 있다.

바륨 136 이온은 제논(xenon) 원자가 방사성 붕괴를 진행하고 있다는 명백한 신호이다. 만약 이러한 붕괴로부터 방출된 두 개의 전자가 특정 에너지를 갖는다면, 뉴트리노(neutrinos)가 자체의 반입자(antiparticle)라는 흥미롭지만 증명되지 않은 아이디어가 입증되는 것이다. 또한 이러한 관찰은 미량의 뉴트리노를 측정할 수 있는 방법을 제공한다.

일반적으로 방사성 붕괴는 두 개의 뉴트리노를 방출하며, 이는 아이러니하게도 과학자들이 말하는 뉴트리노 및 반뉴트리노가 아니다. “뉴트리노가 존재하지 않는 이중 베타 붕괴(neutrinoless double beta decay)”에서 전자는 뉴트리노가 공유하는 모든 붕괴 에너지를 운송한다.

바륨의 포획은 허위의 물고기, 즉 자연의 방사능과

우주선(cosmic rays)과 같은 다른 출처에서 나온 적절한 에너지 범위의 전자로부터 실제 물고기를 구별하는 실험에 도움이 된다.

제논이 붕괴된 후, 바륨 이온은 자리를 잡게 되고, 거의 움직이지 않기 때문에 이를 포획할 수 있다고 EXO의 물리학자 피터 로우슨(Peter Rowson)은 말했다.

SLAC는 정전기적 탐침(electrostatic probe), 즉 작은 금속 낚시대가 제논 액체로부터 이온을 포획할 수 있다는 것을 이미 증명하였다. 탐침의 전기장은 양으로 하전된 이온을 끌어당긴다. 현재 R&D 센터는 포획된 바륨 이온을 탐침에서 방출하기 위해 스탠퍼드 대학에서 개발된 레이저 시스템을 이용하고 있다.

또한 SLAC 연구진은 이를 위해 극저온 탐침(cryogenically cooled probe)을 개발하고 있다.

탐침을 액체에 담그면, 제논 얼음이 형성되고 이온은 얼음에 갇히게 된다. 이후 탐침을 꺼내 녹이면 이온의 방출이 가능하다고 로우슨은 말을 맺었다.

-내용출처 : <http://physics.physorg.com/>

## 이것이 알고 싶다

### 선원감량시 절차 및 시설검사 관련

#### ◎ 질 의 : \*\*\*

안녕하세요?

이번에 현재 사용하고 있는 종이평량측정기에 kr-85 1000mCi가 장착되어 있는데 선원세기가 감쇄되어 선원을 교체하려고 구매신청을 하는 과정에서 해당 판매사에서 400mCi를 장착하여도 충분하다고 하여 400mCi를 구입하려 하고 있습니다. 이에 따른 절차가 어떻게 되는지요?