



비 가열 식품 처리 기술의 유효성 확인

식품에 대한 방사선조사(irradiation), 고압가공(high-pressure processing) 및 자외선(ultraviolet light)와 같은 비 가열 식품 처리 기술들(nonthermal food processing)은 미생물(microorganisms) 사멸을 위해 전통적으로 사용되어 오고 있는 기술인 가열 가공(thermal processing) 기술에 비해 시간과 비용을 절감할 수 있으며, 아울러 식품의 품질 파괴를 줄일 수 있는 기술이라는 사실이 미국 농업연구청(Agricultural Research Service, ARS) 연구원들에 의해 밝혀졌다.

고압 가공 처리의 경우 스쿼어 인치 당 80,000에서 130,000 파운드의 고압이 적용되게 되는데, 이 같은 고압 처리를 2분에서 4분 정도 진행하게 되면 식품 안팎 미생물의 대부분이 불활성화(inactivation)된다는 사실이 이번 ARS 연구원들의 연구를 통해 확인되었다.

그러나 고압 가공 처리 기술의 경우 미생물의 영양 세포에 대해서는 거의 100%에 가까운 사멸 효과를 발휘하지만, 미생물의 포자(spores)를 제거하는데는 효과적이지 못하다. 더욱이 파운드 당 5에서 10센트 정도의 비용이 투입되기 때문에 실질적인 사용에 있어서는 비용 요구가 과도하다는 문제점이 있다.

자외선 및 방사선 조사에 관한 연구에서 ARS 연구

팀은 세균이 접종된 사과 사이더(apple cider) 시료에 대하여 자외선 처리를 시도해 보았다. 그 결과 자외선 조사는 가열 살균에 비해 보다 우수한 효과를 발휘하여, 사이더 맛에 변화를 일으키지 않고 병원균(pathogen)의 숫자를 99%까지 감소시키는 것으로 나타났다.

방사선 조사는 식품에 대하여 낮은 선량의 이온화 방사선을 조사함으로써, 곰팡이(molds), 효모(yeasts), 기생충(parasites), 세균(bacteria) 및 식품의 부패 및 질병 발생을 초래하는 여러가지 미생물들을 불활성화시키는 공정이다. 다수의 연구 결과들은 방사선 조사된 식품의 섭취가 소비자들의 건강 문제를 악화시키지 않는다는 사실을 입증해 주고 있다.

이상의 연구는 ARS Eastern Regional Research Center에서 진행된 연구로서, 연방 정부 규정 관련처로 하여금 과일, 채소류, 주스, 육류 및 육류 대체품 같은 방사선 조사 식품에 대한 안전성과 품질 입증 기준을 설정하는데 있어 커다란 도움이 될 것으로 여겨진다.

-내용출처 : <http://www.ars.usda.gov/>

116번 원소와 118번 원소 발견

Dubna에 위치한 러시아의 공동 핵연구소와 미국의 로렌스 리버모어 국립 연구소의 물리학자들은 Ca-48(칼슘) 이온빔을 Cf-249(캘리포늄) 표적에 충돌시켜 잠시 동안 존재하는 미량의 118번 원자를 만들어냈다. 이 원자는 294의 원자량을 갖는다.

실제로 인위적인 통제가 가해진 환경에서 만들어진 가장 무거운 원소인 118번 원자는 단지 세 개만 관측되었다. 2002년에는 2×10^{19} 개의 칼슘 원자들이 표적과 충돌한 뒤에 한 개의 118번 원자가 관측되었으며, 2005년에는 두 개가 관측되었다.

연구자들은 처음으로 이 원자를 관측한 뒤에도 더 많은 원자를 관측하기 위해 논문 발표를 미뤘었다.

리버모어의 물리학자 Ken Moody에 따르면 세 번의 사건이 잘 연구되었으며 이번 연구가 통계적 우연일 가능성은 1만 분의 1 이하이다.

새로운 원소를 발표하는 사람은 누구나 조심스러울 수밖에 없을 것이다. 과거에도 로렌스 버클리 국립 연구소에서 118번 원소에 대한 증거가 제시되었지만 자료의 조작으로 철회되었기 때문이다.

10^{10} 의 충돌 사건에서 새로운 원소 하나를 어떻게 찾아 낼 수 있을까? 이것은 두 개의 양성자와 두 개의 중성자로 구성된 알파 입자의 방출을 수반하는 명확하고 독특한 순차적 붕괴에 의해 알 수 있다. 이 경우에 118번 원자핵은 116번 원자로 붕괴되고 이어 114번, 112번 원자로 순차적으로 붕괴된다. 각 단계에서는 검출 가능한 알파 입자를 방출한다. 마지막으로

112번 원자는 거의 비슷한 크기의 두 원자로 다시 분열한다. 붕괴 과정 중간에 있는 116번 원자 또한 이번 실험에서 최초로 발견된 것이다.

세 개의 118번 원소의 평균 수명은 대략 1밀리초로, 화학적 검증을 수행하기에는 짧은 시간이었다. 118번 원소는 주기율표에서 라돈 아래에 위치하게 된다. 따라서 비활성 기체에 속한다.

과거에도 이 연구팀은 113번 원소와 115번 원소를 발견한 적이 있다. 그들은 다음 단계로 플루토늄 표적에 철 원자빔을 충돌시켜 120번 원자를 만들기를 바라고 있다. 이것보다 훨씬 더 무거운 원자핵을 만들어내기 위해서는 중성자가 풍부한 방사성 원자핵빔이 요구되는데 미국 내에 이러한 연구에 쓰일 가속기를 건설하기 위한 계획은 중지된 상태에 있다.

-내용출처 : <http://www.aip.org/>

레이저 핵융합의 기초과정에 대한 새로운 이해

최근 네바다 대학교의 네바다 테라와트 시설(Nevada Terawatt Facility)에서 작은 규모의 실험을 한 덕분에 핵융합 에너지를 달성하는데 필요한 일부 기초적인 과정을 이해하는데 있어 중요한 진전을 이루었다. 이는 모두 최대 40조 와트의 X선을 생성할 수 있는 국립연구소의 “거대한” 레이저보다 더 “작은” Z-핀치를 연구한 덕분이었다.

Z-핀치는 플라즈마의 빠른 전류를 이용하여 자기장을 생성하는 일종의 플라즈마 가둠장치이다. 샌디아 국립연구소 Z-핀치(Sandia National Laboratory Z-pinch) 장치는 수십 마이크로미터의 텅스텐 전선에 2천만 암페어를 초과하는 전류를 100나노초 동안 인가했다.

이바노브(Ivanov)의 연구팀은 “Dynamics of mass transport and magnetic field fields in low wire array z-pinches”라는 제목의 논문에서 내파 에너지

에 필요한 전기 에너지의 변환을 제한하는 비효율성을 야기하는 미시적 효과를 찾아냈다.

이바노브가 한 연구의 의미는 중요하다고 NTF 책임자인 탐 코윈(Tom Cowan)은 말했다. “이는 결국 실험실의 핵융합 에너지 반응으로 이어질 수 있는 가열과 선 생성을 담당하는 내파 에너지로의 전기 에너지 이동을 제한하는 기초적인 물리학”이라고 코윈은 덧붙였다.

이바노브의 실험에서는 Z-핀치를 3방향에서 측정하는 5-프레임 레이저가 포함된 플라즈마 진단법과 함께 1백만 암페어짜리 “제브라” Z-핀치 발전기가 사용되었다. 연구팀은 이 시스템으로 내파 시 에너지가 대량으로 이동하는 것을 측정했다.

예전에는 레이저로 이 영역의 플라즈마를 측정하기가 어려웠다. 얻어진 이미지는 해상도가 낮거나 흐려지거나 콘트라스트가 낮았다. 이바노브의 기법에 의

해 생성된 이미지는 생생했다. 사용된 전선이 끊어질 때 생기는 플라즈마 “버블” 뿐 아니라 내파에 따라 남겨진 물질의 “지문”까지 보여주었다.

이렇게 남겨진 물질 때문에 전류가 남고, 이 전류는 내파 과정을 유도하므로 이러한 비효율성은 매우 중요하다. 이들 작은 불량 모드의 연속, 전선에서 일어나는 이들 작은 퓨즈 효과가 큰 실험을 제한한다. 이를 더 잘 이해함으로써 전류가 플라즈마에 어떻게 흐르며 주요부가 어떻게 상호 작용하는지 파악하는 새로운 방식을 고안할 수 있다.

이바노브는 재치 있는 연구 창조성으로 레이저 플라즈마 물리학에 있어서의 이전 연구를 Z-핀치 플라즈마 물리학 실험에 이용할 수 있었다. 그러므로 이바노브는 더 짧은 시간의 척도에서 역할을 이해할 수 있다면 100나노초 펄스로 전달되는 이전 Z-핀치가 개선될 수 있지 않을까 의심하여 연구하였다. 전형적인 레이저 플라즈마에서는 나노초 또는 더 짧은 순간, 예를 들어 1000분의 1 나노초 동안에 에너지가 전달된다.

-내용출처 : <http://www.physorg.com>



이것이 알고 싶다

운전신고에 대하여

◎ 질 의 : ***

운반신고에 대해 궁금한 점이 있어서 질문드립니다.

1. 운반신고와 운반보고의 차이점은 무엇입니까?
2. 현재 운반신고 대신 1년에 한번 운반보고를 하고 있는데, 이것이 운반신고를 대체하는 것인가요?
3. 운반신고대상에서 A형은 대상이 아닌 것으로 알고 있습니다. 이유가 무엇인가요? 특수형물질 27Ci 이하가 A형이라면 위험할 수도 있을 듯 한데요?
4. A형 운반물도 운반물 표면과 1M의 선량 기준이 적용되나요?

답 변 : 김경화, 조운갑(한국원자력안전기술원 방사선안전규제부)

1. 운반신고에는 “개별운반신고”, “정기운반신고” 두가지로 구분됩니다.

개별운반신고는 RI허가자 등이 B형 이상의 운반물을 운반할 때 사전에 신고하여 운반안전성 검토를 받는 것이며 정기운반신고는 년중 운반이 빈번히 일어나고 패턴이 일정한 기관(RI생산/판매기관, 비파괴검사전문업체)은 허가를 받은 날부터 매1년마다 운반신고를 하는 겁니다.

개별운반신고이후에는 운반신고한대로 운반하는지 “개별운반검사”를 받아야 하며, 정기운반신고를 하는 기관은 정기적으로 “운반정기검사”를 받습니다.

운반보고는 운반이 이루어지고 나서 일련의 운반행위에 기록한 것을 사후(2005년 운반물 현황보고는 2006년 1월이내에 보고)에 규제당국에 보고하는 것으로 RI등 사용허가와 비교하자면 운반신고는 사용허가신청이고, 운반보고는 RI등분기보고라고 보시면 됩니다.