

원자력병원

■ 가속기를 이용한 방사성의약품제조 관련 국제심포지엄 개최

원자력병원(원장: 심운상) 싸이클로트론응용연구실은 2001년11월20일(화) 가속기를 이용하여 방사성핵종 및 의약품 개발분야에 종사하는 국내외 전문가가 참석한 가운데 원자력병원 연구동 3층 세미나실에서 국제심포지움을 개최하였다.

이날 심포지움에서는 최근 선진국 및 국내에서 수행하고 있는 연구 개발 현황을 분석하고, 국내 가속기를 이용한 방사성동위원소 및 방사성의약품 개발 및 연구 방향을 설정하고자 개최되었다.

RI 동정

방사선량 측정 및 판독 열형광측정(TLD)시스템 개발 성공

- 전량 국산화로 연간 300만불 수입대체효과 -
- 기존 외국제품보다 5배이상 정밀측정, 판독 기능 -

방사선 피폭으로 인한 개인이 받는 방사선량을 정밀하게 측정하여, 판독하는 개인선량 측정기 및 판독장비가 국내 최초로 개발되었다.

이번에 개발된 개인선량 측정기 및 판독장비는 과학기술부가 지원하는 원자력실용화 연구사업에 따라 한국원자력연구소(소장 張仁順) 방사선안전관리실 김장렬·장시영박사팀에 의해 국산화에 성공하였다.

김박사팀에서 개발한 개인선량측정기는 개인이 받은 방사선량을 리튬플로라이드(LiF:Mg,Cu,Na,Si) 및 칼슘설페이트(CaSO4:Dy,P)가 함유된 방사성측정 센서가 붙은 열형광측정(TLD)카드를 이용하여 정밀하게 측정할 수 있게 되었다.

이 측정기의 TLD카드는 기존의 제품보다 방사선 감응도 및 정밀측정 범위도를 3~5μGy에서 0.6μGy까지 5배이상 향상시켜 자연 중에 있는 극소량의 방사선도 정확하게 측정할 수 있도록 하겠다고 한다.

또한 측정기를 싸고 있는 외장 케이스도 방사선작업자가 간편하게 패용 할 수 있도록 제작되었으며, 작업자가 받는 방사선의 종류와 에너지를 정밀하게 구분, 측정할 수 있도록 만들었다.

현재 개인선량측정기는 미국, 일본, 중국, 인도에는 특허 출원중에 있다. 또한 개인선량측정기로부터 측정된 방사선량을 꺼내어 이를 판독할 수 있는 열형광 판독장비가 개발되었으며, 기존에는 이들

방사선측정기 및 판독장비를 전량 외국에 의존하여 이들 기기의 고장, 수리시 신속히 적절한 처리가 어려웠으나, 이번 국내연구진에 의해 개발됨에 따라 어려움이 해소하게 되었다. 이의 개발로 작업종사자의 방사선량을 정확하게 측정하여 건강보호에 기여할 것으로 기대된다.

또한 기술개발로 향후 측정기 및 판독장비의 해외 의존도를 완전히 줄이므로 연간 300만불이상의 수입 대체효과를 거둘 수 있게 되었으며 더 나아가 해외수출의 발판을 마련하게 되었다.

〈문의처 : 한국원자력연구소 방사선안전관리실 김장렬박사 042) 868-8367〉

초정밀 반도체 오동작 크게 줄여..

원자력병원(원장: 심윤상) 사이클로트론응용연구실 채종서 박사팀과 삼성전자(사장:윤종용) QA팀(과장: 황삼진)은 사이클로트론을 이용하여 메모리 반도체의 SER 성능시험에 성공하였다.

SER(Soft Error Rate)이란 메모리 반도체칩의 오동작을 일컫는 것으로 그 동안 무시되었던 사항이었으나, 최근 반도체 칩이 정밀해 지면서 내부의 구성물질(몰딩 에폭시 등)에 포함된 극미량의 방사성물질(우라늄(U)이나 토륨(Th) 등) 및 대기에 존재하는 우주방사선(Cosmic ray) 등도 메모리 칩의 오동작에 영향을 끼칠 수 있음에 반도체의 설계단계에서 이에 대한 고려가 필요하게 되었다. 특히 D-RAM이 인공위성등의 우주과학 장비에 이용되거나 고산지역 등 열악한 환경에서 전자장비로 활용되는 빈도가 증가됨에 따라 이에 대한 성능검사를 수요자들이 요구하게 되었다.

이번 성능시험의 성공으로 삼성전자는 메모리 반도체가 중성자선에 의하여 영향을 받을 수 있는 오동작과의 상관성을 파악함으로써 불량률을 더욱 감소시킬 수 있게 되었으며, 국제규격에서 권고하는 기준(1000 Fit)보다 좋은 품질 수준을 달성함으로써 국내 반도체 제품의 우수성을 향상시킬 수 있게 되었다.

〈문의처 : 원자력병원 사이클로트론응용연구실 채종서 박사 02) 970-1331〉

미사일형 항암제 미국서 등장

암세포를 한 개씩 골라 죽이는 놀라운 성능의 항암제인 '나노(nano)폭탄' 이 개발됐다.

나노 폭탄이란 방사성 동위원소 원자(原子) 한 개로 만든 10억분의 1m 크기의 초미세 폭탄형 치료제로서, 미국의 과학잡지 사이언스 최신호는 미국 메모리얼 슬론 케터링 암 센터의 데이비드 셰인버그 박사팀이 나노 폭탄을 제조, 암세포를 선택적으로 찾아가는 단백질 항체에 붙인 뒤 혈액에 주사해 암에 걸린 쥐를 치료하는 데 성공했다고 발표했다.

이 '폭탄'은 핵발전소와 핵무기 제조과정에서 부산물로 얻은 악티늄-225 원자를 이용해 만들었다. 나노 폭탄으로 치료받은 쥐는 3백일이 넘게 생존한 반면 이를 투여하지 않은 쥐는 평균 43일 만에 죽었다. 3백일이 지난 쥐를 죽여 해부한 결과 암세포가 발견되지 않았다고 한다.

나노 폭탄이 혈관을 돌다 암세포 속으로 침투하면 악티늄-225 원자가 깨지면서 방출되는 4개의 고에너지 알파 입자가 암세포를 ‘폭파’ 시킨다. 수술이나 항암제, 방사선 치료 등 기존 암치료가 암 덩어리 전체를 공격하는 데 비해 나노 폭탄은 암세포를 한 개씩 파괴하는 새로운 방식이다.

X-선 이용, - 위암원인 헬리코박터 파이롤리균의 생존기작 최초 규명

- 이달의 과학기술자상 11월 수상자 포항공과대학교 오병하 교수 선정 -

제56회 “이 달의 과학기술자상” 시상식이 11월 19일(월) 김영환 과학기술부장관, 김정덕 한국과학재단 이사장이 참석한 가운데 과학기술부에서 개최되었다.

“이달의 과학기술자상”의 11월 수상자로 포항공과대학교 생명과학과 오병하 교수(포항광가속기연구소 겸임연구원)가 선정됐다.

오 교수는 포항광가속기연구소의 강력한 X-선을 이용하여 여러 위장병의 원인균인 헬리코박터 파이롤리의 위장 내 생존 기작에 이 병원균이 생산하는 ‘유리에이즈’ 효소 단백질이 결정적인 역할을 한다는 것을 밝혀 위질환 원인균 퇴치에 획기적 전기를 마련했다.

헬리코박터 파이롤리(Helicobacter pylori)는 1970년대 말 호주의 Robin Warren 박사에 의해 처음 발견된 후, 사람의 위장속은 강산성이므로 생존할 수 있는지는 제대로 알지 못하고 있는 상태였다. 그러나 이후, 많은 연구를 통하여 이 균은 위장에서 생존할 수 있는 유일한 미생물이며 위암을 포함한 위장 질환의 원인균으로 WHO 즉 세계보건기구는 이를 1급 발암물질로 분류할 정도로 인간 질병의 위협적인 존재로 알려졌다.

오병하 교수는 국내에서 독자적으로 연구를 수행하여 헬리코박터 파이롤리의 유리에이즈를 순수 분리하고 단백질의 단결정을 제조하고 x-선 결정학 방법에 의해 그 3차원구조를 규명하였고, 이 관찰과 가설을 토대로 여러 생화학적인 실험을 통해 생리적 유사 조건에서 효소단백질의 존재하에 헬리코박터 파이롤리 유리에이즈는 산성도 3에서 완전한 활성을 유지하는 것을 처음으로 증명했다.

방사선 보호 작용을 보이는 효모

3,760개에 이르는 효모(yeast)의 비필수 유전자(non-essential genes)로부터 방사선에 대한 보호 작용에 관여하는 107개의 새로운 유전자들을 동정한 연구 결과가 발표됐다. 이번 연구 성과를 발전시킬 경우 암 치료를 통해 환자의 생존율을 크게 증진시키는 기술 개발까지 가능할 전망이다. 미국의 국립환경보건과학연구소(National Institute of Environmental Health Sciences)의 학자들이 수행한 이번 연구의 결과는 영국의 저명한 학술지 “네이처유전학(Nature Genetics)”을 통해 11월 18일에 소개됐다.

보통 유전자가 방사선을 받게 되면 유전자에 돌연변이(mutation) 같은 현상이 유도되는 등 일종의

손상(radiation damage)이 발생한다. 지금까지 이처럼 방사선에 의해 영향을 받는 것으로 동정된 유전자의 수는 30개 미만이었지만 이번 연구는 무려 107개에 이르는 새로운 유전자를 동정했다. 연구진이 동정한 유전자에는 감마선(γ radiation)을 비롯해 자외선(ultraviolet light), 항암제의 일종인 블레오마이신(bleomycin)과 캄토테신(camptothecin) 등에 대해서 보호 작용을 나타내는 것들도 포함돼 있다. 따라서 이번 연구 성과를 기반으로 효능이 개선된 항암제 개발도 가능할 것으로 기대된다.

이번 연구가 대상으로 삼은 효모는 사카로마이시스 세레비지애(*Saccharomyces cerevisiae*)라는 학명을 갖는 것으로 효모 가운데 대표 격에 속하는 것이다.

이번 연구에 조사된 107개의 새로운 유전자 가운데 69개는 방사선에 따른 반응에 영향을 미치는 것들로 사람의 유전자와 유사한 특성을 갖고 있는 것으로 밝혀졌다. 특히 69개의 유전자 가운데 17개는 인체에 암을 유발하는 것으로 이미 동정된 유전자들과 유사한 특성을 보인다.

연구진이 동정한 유전자들은 비필수 유전자군에 속하는데, 비필수 유전자란 이들이 없어도 생물체의 생존이 별다른 영향을 받지 않기 때문에 붙여진 이름이다. 그러나 이번 연구에서도 확인할 수 있었던 듯이 방사선 같은 스트레스가 외부로부터 가해졌을 때 비필수 유전자가 생물체 생존에 필수적인 인자로 작용할 수 있기 때문에 필수 또는 비필수 유전자를 명확한 기준 아래 구분한다는 것 자체가 무리일 수도 있다고 연구진은 밝혔다.

효모의 비필수 유전자 1,200개에 대한 연구는 현재 미국 듀크대학(Duke Univ.)과 레스닉 연구소에서 함께 추진되고 있다.

<출처: Bio Online Research News (<http://www.bio.com> 2001년 11월 18일)>

