



한 국 원 자 력 연 구 소

하나로, 첨단연구 메카로 '부상'

한 국원자력연구소(소장 장인순)가 보유·운영하고 있는 국내 유일의 연구원자재인 '하나로'가 핵연구는 물론 각종 첨단 연구의 메카로 부상하고 있다.

특히 원자력 방사선 기초 소재 등 첨단 분야의 산·학·연 연구진들이 '하나로'를 적극 이용하고 있으며 특히 '하나로'를 통한 방사성동위원소 생산·공급이 전년보다 50% 이상 늘어나는 등 '하나로'를 이용한 연구개발이 본격화되고 있다.

원자력연구소는 "하나로는 중성자 빔 이용연구, 핵연료 및 재료 조사시험, 중성자방사화분석, 동위원소 생산 등 모든 이용 분야에서 범국가적인 연구시설로서의 중추적인 역할을 수행하고 있다"며 "하나로 이용을 극대화하기 위한 이용연구 실험장치들도 계속 확충하고 있다"고 밝혔다.

원자력연구소에 따르면 '하나로'는 가동 후 처음으로 운전시간 200일을 넘어섰으며 중성자 빔 이용연구 분야에서는 중성자 빔의 사용 경쟁률이 2대 1을 넘고 있는 실정이다. 또한 금년 말에는 물질의 자성 구조를 연구할 수 있는 편극 중성자 분광장치가 이용자들에게 개방될 예정이어서, 새로운 영역의 이용연구가 활성화될 것으로 기대된다.

이와 함께 방사선 이용 기술 분야 진흥을 위해 금년부터 냉(冷) 중성자 시설 설치를 검토하고 있다. 냉 중성자 연구시설이 완공되면 중성자 빔의 응용 범위를 현재의 2배 이상 확장할 수 있으며 특히 생명, 나노 기술 등과 연계해 기술혁신을 창출하는 등 세계적인 첨단 과학기술 수준으로 도약할 수 있는 기반을 마련하게 된다.

또 새로운 핵연료나 원자로 재료를 개발해 성능을 시험하는 연구도 활발하게 진행

되고 있다. 핵연료조사시험용 계장 캡슐의 설계 및 제작을 마치고 노의 시험을 성공적으로 완수했으며, 금년 초에는 노내 조사 성능시험을 통해 개발을 완료하고 연구로를 이용한 연구개발 과제들의 연소시험에 활용할 계획이다. 발전용 원자로와 같은 고온 고압의 환경에서 핵연료의 종합적인 건전성을 시험할 수 있는 핵연료 종합 노내 조사시험 설비 개발 과제도 2002년부터 본격적으로 착수되어 개념설계를 완료하고 기본설계를 수행 중에 있다.

방사성동위원소 개발 분야에서는 I-125 및 저에너지 감마선원 개발에 주력했으며, Cr-51, P-32 등 제법개발이 완료된 품목의 상용공급을 시작했다. 비파괴검사용 Ir-192 선원은 국내 수요의 90% 정도를 공급했으며 수출을 위한 100Ci 선원의 인·허가를 획득해 2002년 9월 최초로 베트남과 파키스탄에 수출했다.

또 대전력에 사용하는 반도체의 도핑 기술도 개발, 상업적인 도핑을 곧 시작할 예정이다. 이 반도체는 높은 전압과 전류에 사용하는 반도체 소자 가운데 고급 제품에 사용되는 것으로 국내에서는 아직 이 반도체를 생산하지 않고 있으나 '하나로'에서 고품질의 대용량 도핑이 가능해짐에 따라 국내 반도체산업계에서도 이 분야에 관심을 보일 것으로 기대된다.

원자력연구소는 또한 금년부터 하나로 의 연료를 생산하기 시작한다.

이와 관련 원자력연구소는 "전 세계가 '하나로'에 대해 큰 관심을 가지고 기술 협력을 요청하고 있다"며 "연구로 건조 기술과 연구로 연료제조 기술을 접목하면 연구로 수출도 가능할 것"이라고 밝혔다.

수술없이 종양제거 '사이버 나이프' 각광

외과적인 절개 없이 종양을 제거하는 방사선 수술이 적용대상을 넓히고 있다. 뇌 종양 수술에 감마ナイ프가 이용 되는 것에 이어 최근 전신 종양수술이 가능한 사이버나이프가 효과를 보이고 있다.

원자력의학원 방사선종양학과 류성렬 사이버나이프센터장은 지난해 6월부터 6개월간 133명의 종양환자에게 시술한 결과 80%정도의 종양제거 효과를 보였으며, 시술 환자의 44%(58명)는 기존의 방사선 장비로 전혀 치료할 수 없는 암이어서 전신 종양에 대한 방사선수술 가능성을 확인했다"고 밝혔다.

사이버나이프란 수백개의 가느다란 방사선을 여러 방향에서 쬐어 종양부위에만 고용량의 방사선이 집중되도록 함으로써 암세포를 괴사시키는 방사선 수술법이다. 수술한 것과 마찬가지로 종양을 없앨 수 있어 '나이프'라는 이름이 붙었지만 사실상 매스는 쓰이지 않는다.

자기공명영상장치(MRI)나 컴퓨터단층촬영(CT)으로 종양의 위치와 모양을 정확히 진단한 뒤 이 정보를 사이버나이프 컴퓨터에 입력하면 미사일 항법기술을 이용해 종양의 위치를 추적, 로봇이 자동으로 방사선을 조사(照射)한다. 죽은 암세포는 3~6개월간 서서히 흡수 분해된다.

사이버나이프는 무통, 무혈, 무흔의 환자 중심적인 치료법이다. 외과적 수술과 효과는 비슷하면서 마취, 출혈, 감염, 회복 등 수술에 따르는 부담이 없고, 1시간~1시간30분이면 끝난다. 지름 수 mm의 세(細)방사선을 이용하므로 방사선이 집중되지 않는 정상세포는 별 영향 없이 살릴 수 있다.

기존의 방사선 치료는 수 cm로 폭넓게

방사선을 쬐어 암세포 주위의 정상세포에도 영향을 끼치기 때문에 매일 소량씩 5~8주동안 방사선을 쬐야 한다. 외과 수술은 종양과 조직(후두, 위, 대장 등)을 함께 절제하기 때문에 필요한 기능까지 잃는 부작용이 있다.

'전신 수술'이라고는 해도 여전히 사이버나이프의 적용대상은 한계가 많다. 또 다른 방사선 수술인 감마나이프가 뇌종양에 국한한 것에 비하면 대상이 넓어졌을 뿐이다.

종양의 경계가 깨끗하지 못하고 주위로 번져있는 경우, 폐암처럼 암이 쉽게 전이되는 경우, 방사선에 약한 위, 간 등 장기의 종양에는 사이버나이프 시술이 어렵다.

원자력의학원이 지금까지 사이버나이프로 시술한 환자는 뇌종양(56명), 두경부종양(19명), 체부암(21명), 척추종양(24명), 골반종양(13명) 등이다.

류 센터장은 "이밖에 종양이 국소성을 띄는 전립선암, 근육암, 부비동암 등에도 효과가 좋을 것"이라고 말했다.

류 센터장은 "세계적으로 4개국 16대밖에 없는 사이버나이프의 전신 종양 수술 사례는 매우 드물었다"며 "지금까지는 다른 치료가 불가능할 때에만 사이버나이프를 시술했지만 앞으로는 국소 종양에 대해 일차적 치료법으로 고려할 만하다"고 말했다.

슈퍼 보안검색기 개발

공항과 항만 등에서 화물의 위험성 여부를 정확히 판독할 수 있는 X선을 이용한 초정밀 보안검색기가 우크라이나의 한 연구소와 공동으로 개발된다.

한양대 방사선안전신기술연구소(iTRS) 김종경 교수는 24일 “세계 유수의 방사선 계측기용 센서 연구. 제작소인 우크라이나의 단결정(單結晶)연구소(ISC)와 공동으로 X선을 이용한 초정밀 검색 시스템을 개발중”이라고 밝혔다.

김 교수팀이 ISC와 공동 개발하고 있는 초정밀 검색 시스템은 기존의 검색기와 마찬가지로 X선을 사용하면서도 여기에 특수인자를 도입해 물질 고유의 유효원자번호까지 식별할 수 있도록 하는 것이다.

현재 세계 각국의 공항과 항만에 사용되는 검색기는 물질의 전자밀도만 탐색하는 것으로, 치약과 비누 같은 품목과 폭발물 재료를 제대로 가려내지 못할 뿐만 아니라 칼 등을 검색하는 데도 시간이 오래 걸린다는 단점을 갖고 있다.

중성자를 이용하면 사물을 정확히 가려낼 수 있지만 이럴 경우, 화물은 물론 주변 사람들도 방사선에 노출될 가능성이 높기 때문에 이를 이용하는 곳은 없다. 김 교수는 “9.11 미국 테러를 계기로 세계적으로 공항, 항만 보안에 대한 관심이 높아지고 있기 때문에 미국에서도 유사한 연구가 이뤄지고 있는 것으로 알고 있다”면서 “ISC와 공동으로 앞으로 2~3년후 검색기 장치를 개발해 생산에 들어갈 수 있을 것”이라고 말했다.

iTRS는 지난해 4월 우크라이나 최대 연구개발단지인 카르코프에 위치한 ISC내에 방사선 센서 계측기 연구실을 개설한 이후 ISC와 전문가 및 정보 교환, 공동연구 작업 등을 수행하고 있다. ISC는 방사선 계측기용 센서 등에 대한 연구로 세계적인 명성을 누리는 곳으로 산하에 두개의 산업체를 보유하고 있다.