



방사성동위원소등 이용진흥을 위한 현황 및 추진방향

이 문 기

과학기술부
원자력정책과장

1. 머리말

우리나라는 비교적 일찍이 원자력을 평화적으로 이용하려는 정책을 추진하였다. 1958년 3월 원자력법이 공포되고 1959년 대통령 직속의 원자력원의 설립과 그 산하에 원자력연구소가 1959년 개소됨으로서 원자력에 대한 제도적인 기반이 갖추어 졌다.

특히 1962년 최초의 연구용 원자로인 TRIGA Mark-II 원자로의 가동으로 원자로를 이용한 방사성동위원소 및 방사선 관련연구 등 원자력에 관한 기초연구를 중점적으로 수행하였다. 그 후 원자력의 연구방향도 초기 방사성동위원소를 이용한 기초적인 연구에서 원자력의 산업적 이용분야에 역점을 두기 시작했고, 특히 1978년 우리나라 최초의 원자력발전소인 고리 원전 1호기의 상업운전으로 본격적인 원자력산업 시대가 개시되었다. 2000년 12월 현재 우리나라는 16기의 상업용 원자로를 운영하는 등 지난 30여년 간 눈부신 발전을 거듭하였

으며 세계 6위권의 원자력 발전국으로 도약하였다.

정부는 2015년까지 총 발전설비계획 7,906만KW중 33%인 2,606만KW를 원자력발전으로 충당하기로 하고, 현재 건설중인 영광 5호기를 비롯한 4기의 원전 외에 추가로 8기의 원전을 건설하여 2015년에는 총 26기의 원전을 건설, 운영할 계획으로 있다.

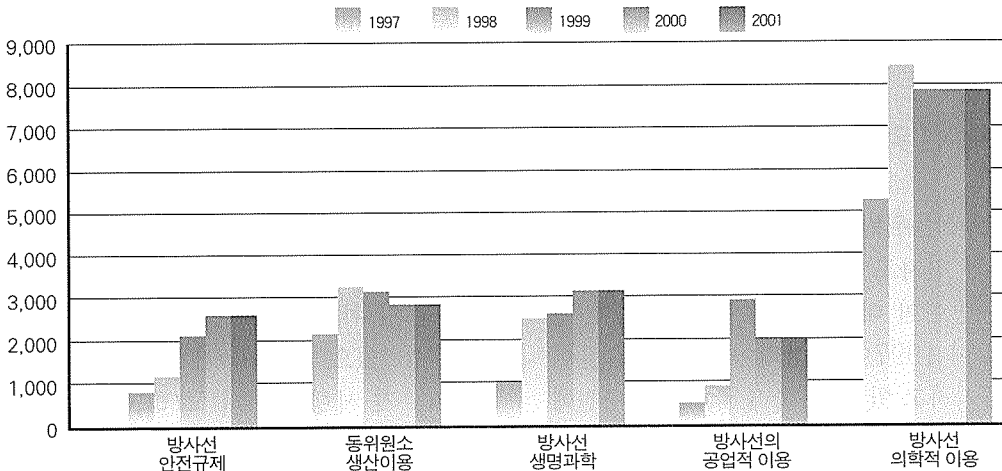
국내 부존 에너지 자원이 없는 우리나라가 국가경제발전에 필요한 전력에너지를 안정적으로 확보, 공급하고 기후변화 협약 등 국제적인 환경에 적극적으로 대응하기 위해서는 앞으로도 원자력발전설비의 확충이 불가피할 전망이다.

한편, 방사성동위원소 이용과 같은 비발전 분야에서도 1963년 2개 기관에 대한 방사성동위원소 인허가를 시작으로 매년 그 이용분야와 기관이 급증하여 2000년 12월 말 현재 산업체, 의료기관등 총 1,692개 기관에 이르며, 이 분야에 종사하는 인력도 약 23,973명에 달하고

원자력연구개발사업 중 방사선 및 방사성동위원소 분야('2001)

단위 : %

	연구비	대과제수	세부 과제수	참여 연구원수	과제당 연구비	과제당 연구원수
방사선/전체	11.3	-	8.0	18.5	140.7	230.6
방사선/중장기	13.4	21.4	20.3	26.0	66.0	128.7



<방사선 및 방사성동위원소 세부분야별 연구비 현황>

있다. 앞으로도 산업이 발전함에 따라 방사선이나 방사성동위원소의 활용도가 매우 다양하게 증대하는 현실을 감안할 때 이러한 추세는 매년 10~15% 이상 지속적으로 증가할 전망이다.

반면, 국내에서 발생하는 8만~10만 명의 암 환자 중에서 30%만이 50여개의 의료기관에서 방사선 치료를 받고 있다. 소요 방사성동위원소에 대해 수입이 차지하는 비중이 사용량의 99%(848,573/849,011Ci)를, 금액의 96%(23,042/24,065백만원)를 상회하고 있으며, 방사선발생장치는 거의 수입에 의존하고 있다. 방사선 및 방사성동위원소 관련 산업의 매출액은 1,657억원으로 원자력공급산업체 매

출액(2조 1,693억원)의 10%를 밀돌고 있는 실정이다.

원자력연구개발사업 중 방사선 및 방사성동위원소 이용 연구는 전체 사업비 중 11.3%, 중장기계획사업 중 13.4%를 차지하고 있다. 또한 의료분야에 있어 방사선 및 방사성동위원소 이용은 활발하지만, 의료분야에 비해 경제적·사회적 파급효과가 큰 공업, 농업, 식품, 환경 분야에 대한 투자는 상대적으로 적은 것이 현실이다.

정부는 이러한 맥락에서 발전분야와 방사선 및 방사성동위원소 등 비발전분야의 균형있는 정책을 추진할 방침이다. 『제2차 원자력진흥종합계획』에 '방사선 및 방사성동위원소 이용을

확대하고, 관련 산업을 육성하여 2010년까지 원자력공급산업 총매출액의 30%로 증대할 것' 임을 천명하였고, 또한 활발히 이용되고는 있으나 관련 통계의 부족으로 육성시책에서 소홀했던 공업, 농업, 식품, 환경, 생명공학 분야에서 방사성동위원소 분야 육성을 강조하였다. 아울러 동 계획의 체계적이고 효과적인 시행을 위해 『제2차 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥계획』을 현재 수립 중에 있다.

II. 방사선 및 방사성동위원소 이용 현황

1. 방사성동위원소 생산 현황

다목적 원자로인 『하나로』가 1995년도부터 가동중이며 대부분의 방사성동위원소 생산 시설이 1997년 완성되어 국내 보급률이 점차 증가하고 있다. 아울러 국내 종합병원에 의료용 싸이클로트론 4대가 설치되어 PET(양전자방출 단층촬영술)용 핵종을 생산하고 있으며, 30MeV급 싸이클로트론을 추가로 설치 중이다.

그러나 국내 소요 방사성동위원소 대부분이 소량이고 종류가 다양하여 국산화에 어려움을 겪고 있으며, 전술한 바와 같이 소요 방사성동위원소의 99% 이상과 이용 기기의 대부분을

수입에 의존하고 있다.

2. 의료분야 이용

방사선은 암, 심장질환, 뇌혈관질환 등 각종 난치성질환의 진단 및 치료에 이용되고 있으며, 방사선 진단은 임상의학의 필수적 요소이다.

감도와 해상력이 탁월한 SPECT(단일광자 방출 단층촬영술) 및 PET(양전자방출 단층촬영술)를 이용한 핵의학적 진단이 종합병원을 중심으로 국내에서도 활발하게 활용되고 있으며, 그 이용 기술은 선진국 수준이다. 그러나 국내 방사선 의료기기의 개발 및 공급현황은 열악하며 국내 연구소나 대학, 산업체의 인적, 기술적 기반이 매우 취약한 실정이다.

감마(γ)선, 양자선 등을 이용한 외부방사선 치료는 암 치료에 매우 효과적인 것으로 널리 사용되고 있으며, 선진국에서는 양성자를 이용한 치료가 시행 중이다. 그리고 국내에서는 Ho-166을 이용한 간암, 류머티스 관절염 등의 치료용 방사성의약품 또는 치료 기구가 개발되어 상품화 단계에 있다.

3. 공업·농업·식품·환경·생명공학분야의 이용

일본의 방사선을 이용한 산업경제 규모(1997년)는 총 8조 6천억엔으로 공업적 이용

방사선을 이용한 산업경제 규모

분 야	경 제 규 모
공 업	7조3천억엔 (85%)
의 료	1조2천억엔 (14%)
농 업	1천억엔 (1%)
계	8조6천억엔 (100%) (=94조6천억원, 일본 GDP의 1.7%)

이 85%, 의학적 이용이 14%, 농업적 이용이 1%를 담당하고 있다. 공업적 이용에는 방사선을 이용한 타이어, 전선, 발포체, 방사선멸균 등을 포함하고 있다.

우리나라도 자동차, 조선, 반도체, 통신, 건설 등의 분야에서 방사선 및 방사성동위원소가 활발하게 이용되고 있으나, 관련 통계의 부족으로 육성시책에서 소홀하였다. 또한 방사선 발생장치, 계측기 개발 수준이 낮고, 대부분 수입되고 있으며, 비파괴검사 및 고분자산업에서의 이용은 일부가 산업화되었으나, 선진국에 비하면 공업적 이용이 매우 낮은 수준이다.

한편, 식품산업 및 의료용품·제약 등 공중보건 관련 분야의 방사선 이용은 인체/환경에 대한 무공해 기술로 인증되고 있으나, 국민 수용성이 부족하여 이용 확대가 어려운 실정이다.

장기적으로 생물산업화시대에 대비 농업, 식품·생명공학, 제약 관련산업의 발전과 식량/생물자원 활용 극대화를 위해 방사선 및 방사성동위원소 이용 기술에 대한 수요가 국내외적으로 크게 증대되고 있다.

4. 방사선 및 방사성동위원소 분야 전문인력 양성

원자력연구소를 비롯한 연구기관의 방사선 분야 연구인력은 절대 부족하여 원활한 연구수행에 어려움이 있고, 관련 산업체의 면허소지자 활용이 미진하며, 방사선 및 방사성동위원소 관련 교육과정 및 훈련기관의 활성화가 미흡한 실정이다.

또한 방사선사는 19개 전문대를 통해 공급하고 있으나, 방사선 치료 관련 의학물리사, 방사선 의료기술 연구인력이 절대적으로 부족한 실정이다.

Ⅲ. 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥을 위한 추진방향

1. 기본방향

2010년까지 방사성동위원소 관련 산업을 국가 중점산업으로 육성하여 비발전 분야의 비중을 매출액 기준 30% 수준으로 증대할 계획이다. 그리고 방사성동위원소의 안정적 생산 기반을 구축하고, 생산·분배 등 유통체계를 확립하여 국산화율을 제고할 것이다.

아울러 의료분야 뿐만 아니라 공업, 농업, 식품, 환경, 생명공학 분야의 이용을 확대하기 위해 실태조사를 실시하고, 이를 토대로 육성시책을 수립하여 추진할 방침이다.

2. 방사성동위원소의 안정적 공급

먼저, 방사성동위원소의 안정적 생산체계를 구축할 것이다.

이를 위해 다목적 원자로인 『하나로』와 30 MeV 싸이클로트론의 기능을 극대화하여 다중양질의 동위원소 생산을 확대할 것이다. 아울러 개발된 대량생산 기술(Ir-192, I-131)의 상용화를 추진하고, 민간과 연계하여 수입대체를 극대화하는 방향으로 Tc-99m 발생기 생산시설 및 이용기술 개발을 추진할 방침이다.

또한 『국가방사선이용진흥위원회』를 설치하여 방사성동위원소 생산·분배 등 유통체계를 확립하고 이용을 확대하며, 조사용 Co-60 대선원 상용공급 기반 구축을 위한 타당성을 검토할 방침이다.

방사성동위원소 이용 확대를 위한 전용연구로와 대용량 싸이클로트론은 경제성 검토 결과에 따라 추진을 결정할 것이다.

3. 의료 분야 이용 확산

지역별 동위원소 생산 전용 싸이클로트론을 설치하고, 『하나로』를 이용한 동위원소 공급체계 구축하는 등 PET(양전자방출 단층촬영술) 이용 진단체계를 구축하여 전국민에게 양질의 의료 서비스를 제공할 계획이다.

아울러 방사선을 이용한 진단 및 치료 기술 개발을 효율적으로 추진하여 진단 및 치료용 방사성의약품 개발 및 진료기술을 개발하고, 국내 생산 방사성의약품의 임상시험 및 난치성 질환 치료를 위한 지원체계를 구축할 계획이다.

4. 공업·농업·식품·생명공학 분야 이용의 획기적 확대

자동차, 조선, 반도체, 통신, 건설 등 공업적 분야의 이용을 확대하기 위해 정밀한 실태조사를 근거로 육성시책을 수립하며, 설립을 추진 중인 『첨단방사선연구센터』와 연계하여 생명공학을 비롯한 다양한 응용기술을 개발하고 산업화를 추진할 계획이다.

아울러 비파괴 검사기술 산업의 육성 방안을 수립하여 추진하고, 수요가 많은 소형 방사선 발생기, 동위원소 발생기, 방사선 계측기 및 응용장비의 국산화를 추진할 것이다. 그리고 방사선 및 방사성동위원소 이용분야의 발전을 효과적으로 지원하기 위해 필요한 정보를 제공하고, 교육과 실험 실습을 위한 훈련을 체계적으로 지원할 방침이다.

장기적으로 방사선과 생명공학기술을 연계

하여 환경 친화성 농산물 육종 및 농업환경 개선연구와 식품·생명공학·제약·생물자원 분야에서 고부가가치 신소재 및 기능성 제품생산 관련 첨단 기술개발 연구를 수행할 것이다.

IV. 맺음말

지금까지 방사선 및 방사성동위원소 이용 현황과 이용 진흥을 위한 추진방향을 간략히 살펴보았다. 원자력산업을 둘러싼 국내·외적 환경은 매우 어려운 상황에 처해있다. 특히, 원자력에 대한 국민의 신뢰와 이해 없이는 더 이상 원자력사업을 추진할 수 없는 상황에 있다. 원자력에 종사하는 우리 모두는 국민이 이해하기를 바라고 이전에 국민을 이해하는 자세를 견지해야 할 것이다.

이러한 관점에서 정부는 국민 삶의 질 향상과 직결되는 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥과 관련 산업을 육성하고자 노력하고 있으며, 방사선 및 방사성동위원소 관련 산·학·연 전문가가 참여하여 『제2차 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥계획』을 수립하고 있다. 여러분의 적극적인 의견제시를 기대한다.

아울러 한국방사성동위원소협회와 같은 원자력 관련 전문단체에서 방사성동위원소 등 이용과 관련 산업 진흥에 대한 역할이 있다고 생각하며, 정부는 관련단체가 이러한 역할과 기능을 발휘할 수 있도록 정책적 지원을 아끼지 않을 것이다. **KRIA**