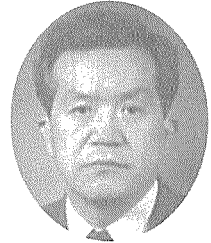


방사선발생장치 및 방사성동위원소 유통 현황



정 종 혁

한국방사성동위원소협회
상근 부회장

1. 서론

오늘날 방사선 및 방사성동위원소 이용기술(RT ; Radiation Technoligy)은 이공학, 의학, 농학 및 기타 산업분야에서 널리 이용되어 왔으며, 이제는 우리의 일상 생활에 없어서는 안될 필수 요소로 자리를 잡아가고 있다. 방사선의 발견은 100여년 전의 일로써 1988년에 쾨트젠이 엑스선을, 이듬해 퀴리부부가 방사성동위원소를 발견하였는데 그 당시만 해도 지금과 같이 엄청난 사회적 영향을 미칠 것이라고는 생각하지 못하였을 것이다.

원자력의 한 부분인 RT는 구미에서는 1920년대부터 의학에 이용되기 시작하였으나, 우리나라는 1958년 원자력법이 제정되고 당시 처음으로 I-131을 갑상선기능항진증 환자 치료에 사용한 것이 그 효시가 되었다. 방사성동위원소 등 이용기관은 1967년 3개 기관에서 40년이 경과한 1999년에 1,500개 기관을 넘어섰으며 그로부터 불과

6년만에 2,500개 기관에 이른 것은 매우 고무적인 일이다. 또한 세계 제6위의 원자력이 용국가로서 RT 분야의 이용도 점진 확대되고 있는 가운데 국가 부가가치 창출의 중요한 분야로 자리 잡아가고 있다.

2. 방사선이용 산업 현황과 전망

방사선이용은 산업적으로는 구조물이나 시설의 안전성 평가를 위한 비파괴검사, 제품의 품질관리, 석유화학 공정의 레벨측정 및 각종 분석, 각종 진단 및 암치료의 의료적 이용 등에서 최근에는 첨단소재 개발, 유전자 연구, 첨단의료장비 개발 등 새로운 고부가가치 기술을 창출하는 등 실로 괄목할 만한 발전을 거듭하여 교육, 연구, 산업, 공공 및 의료분야 등 다방면에 걸쳐 이용기관이 이제 2,500여 개소를 상회하게 되었다.

우리나라 RT이용의 발전 과정을 살펴보면, 1995년 다목적 연구용 원자로인 “하나로”가 본격 가동되면서 방사성동위원소의

통향

국내 생산 및 공급이 확대되는 여건이 마련되고 이를 계기로 이후 10년간 연평균 약 8%의 꾸준한 이용기관 증가세를 보이고 있다. 정부에서도 RT분야의 국가적 부가 가치를 재인식하고 1997년도에 “제1차 방사선 및 방사성동위원소이용진흥계획”을 수립, 체계적인 RT이용 진흥 종합계획 하에 원자력발전 기술분야와 균형적 육성 발전의 기틀을 마련한 바 있으며 현재 제2차 진흥계획을 수립·추진중에 있다. 뿐만 아니라 이를 제도적으로 뒷받침하기 위하여 2002년 12월 “방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법”을 제정하여 방사성동위원소 등의 연구개발투자 확대, 연구기반 확충지원, 기술개발 활동 지원 시책의 수립 및 추진, 방사성동위원소 등과 관련된 정보의 생산·유통·관리 및 활용을 촉진할 수 있는 기본 여건을 갖추게 하였다.

RT이용은 세계적 동향을 살펴보아도 알 수 있듯이 국가 부가가치와 직결된다고 해도 과언이 아니다. 국내 경제에서 차지하는 RT 관련 산업의 비중은 0.82%¹⁾로 세계 주요국가인 미국 1.4%, 일본 1.2%²⁾에 비하면 아직도 초보단계에 불과하고 앞으로 발전의 여지가 충분하다고 판단된다. 우리나라의 RT의 발전과정도 현재 성숙단계의 반도체 산업과 싸이클로트론 보급과 깊은 연관을 맺고 있다. 그 결과 반도체 이온주입기 등 첨단 방사선발생장치의 이용이 급증되어 우리나라가 세계 반도체 산업의 주도국으로서의 위상을 높여가는데 일조를 하는 한편 싸이클로트론

은 원자력의학원에서 국산화에 성공하여 질 높은 국민보건 증진에 기여하고 있다. 또한, 내년 10월 세계핵의학대회를 서울에서 개최하고 2007년 제6차 세계동위원소대회(ICI ; Internatioanl Conference on Isotopes)의 국내유치가 확정되는 등의 상황을 볼때 핵의학 및 산업전반에 걸쳐 우리의 RT기술은 세계적으로 인정받고 있음을 확인할 수 있다.

3. 국내 방사성동위원소 등 이용현황

가. 기관 현황

방사성동위원소 등 이용기관을 분야별로 구분하여 보면 크게 산업, 의료, 공공 및 연구분야 등으로 분류할 수 있는데 2004년말 현재 이용기관이 전체 2,336개 기관 중 산업분야(제조업, 비파괴검사등)의 이용기관이 1,372개로 전체의 58.7%를 차지하였다.

또한 공공기관 372개로 15%, 의료기관이 136개로 5.8%, 교육 및 연구기관 등이 456개로 20%를 각각 차지하여 이는 2003년의 총 이용기관 2,126개소에서 9.9%가 증가한 것이다.

우리나라의 분야별 이용 경향은 수년간 크게 변화가 없으나, 점차 산업적 이용이 확대되는 추세이므로 각종 게이지, 내장기기, 방사선발생장치의 이용은 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 있다. 이와 함께 2003년부터 싸이클로트론의 설치가 급속도로 보급이 눈에 띄게 늘어나고 있어 PET 진단장치의 설치도 더불어 늘어날 것이므로 방사성동위원

1) '03 방사선 및 방사성동위원소 이용현황 조사분석

2) '97 Journal of Nuclear Science and Technology

〈표 1〉 이용형태별 인허가 기관 현황

인허가 종류 기 관	방사성동위원소	방사선발생장치	방사성동위원소+ 방사선발생장치	계	'04. 12. 31 현재(단위:기관수)	
					인허가구분	
					신고	허가
산업체	551(5)	520(6)	124(12)	1,195(23)	727	468(23)
비파괴검사전문업체	1	1	40	42	-	42
판매전문업체	36	86	13	135	-	135
공공기관	205	133	34	372	341	31
의료기관	79	1	56(5)	136(5)	10	126(5)
교육기관	67	63	73	203	101	102
연구기관	136	68	38(2)	242(2)	186	56(2)
기타기관	8	2	1	11	8	3
총 계	1,083(5)	874(6)	379(19)	2,336(30)	1,373	963(30)
					2,336(30)	

※()내의 숫자는 사용과 판매를 겸하는 기관수이며 전체에 포함되어 있음

소 이용 의료기관도 확대되리라 예상할 수 있다.

나. 방사성동위원소 등 생산 및 이용

우리나라의 방사선 이용의 역사는 거의 50년전으로 거슬러 올라가는데 1958년 3월 원자력법이 공포된 후 1959년 원자력연구소가 개소되면서 제도적인 기반이 마련되었고 1962년 최초의 연구용 원자로인 TRIGA Mark-II 원자로의 가동으로 방사성동위원소 등의 관련 연구가 본격적으로 시작되었다. 초기부터 방사성동위원소와 방사선발생

장치의 수입 의존도가 절대적이어서 국산품을 찾아보기 어려울 정도였다.

그러나, 방사성동위원소는 한국원자력연구소의 “하나로”에서 I-131, Mo-99, Ho-166 등 의료용 선원의 본격적 양산과 비파괴 검사용 Ir-192 선원제조 기술이 민간으로 이전됨에 따라 빠른 속도로 국산 보급률이 늘어나는 원동력이 되었다.

이와함께 정부에서는 전국의 균형적 의료 혜택 제공이라는 목표하에 2003년부터 2008년까지 단계적 권역별 싸이클로트론 구축 사업을 추진하고 있는데 지난해 전국적

〈표 2〉 최근 5년간 RI 생산·수입 현황

연도	구 분	(단위: GBq)		
		생 산	수 입	계
2000		17,000	31,397,190	31,413,390
2001		1,045,678	8,129,675	9,175,352
2002		2,652,046	9,525,455	12,177,500
2003		3,072,833	14,302,380	17,375,210
2004		4,313,150	8,616,471	12,929,620

구 분	선 원	싸이클로트론(GBq)			
		F-18	Ga-67	I-123	Tl-201
개 봉		7,569	183	311	1,279

구 분	선 원	하나로(GBq)							
		Co-60	Cr-51	Ho-166	I-131	Ir-192	Mo-99	P-32	Yb-169
개 봉		0.00001	0.6108	421	26,297		6,854	0.7803	
밀 봉		81.3748				4,267,377			2,775

으로 12개 의료기관에서 15기의 싸이클로트론이 설치 운영됨에 따라 PET용 단반감기 핵종인 F-18(FDG)의 생산이 급속도로 자리를 넓혀가고 있으며 전체적인 방사성동위원소 국산화율을 볼때 최근 3, 4년전만 해도 1% 미만의 수준에서 33%까지 성장하는 괄목할 만한 발전을 이루기에 이르렀다. 다만 아쉬운 점은 정밀기계 및 장비류 등은 국내 기술력 개발의 관심이 저조하여 수입의존도는 여전히 높은 것이 사실이나 RT진흥계획이 본격화 되고 있으므로 머지 않아 좋은 성

과가 있을 것으로 기대된다.

2004년 국내 생산·수입 총액은 3,636억원이며, 이중 수입부문에 있어서 RI 231억원, RI내장기기 218억원, 방사선발생장치 3,039억원이며, 국내 생산액은 148억원으로 국내 총수요의 96%를 외국에서 수입하고 있다. 국내 방사성동위원소 생산은 「하나로」와 싸이클로트론을 통해서 생산되며 그 종류 및 양은 싸이클로트론에서 Tl-201, I-123, Ga-67, F-18 등 252Ci 가량이며, 하나로에서 Ir-192는 115,335Ci 등 116,319Ci에

〈표 3〉 2004년 주요 국가별 방사성동위원소등 수입현황

국가	구 분	개봉(GBq)	밀봉(GBq)	방사선발생장치(대)
독 일		1	814	87
미 국		135,111	424,767	101
벨 기 에		3	7,445	17
스 위 스		174,691		
영 국		7,480		
일 본		77,907	84	119
프 랑 스		2,233		
호 주		24,033		
네 델 란드		42,286	15,542	21
남아프리카		23,939		
캐 나 다			6,112,496	
러 시 아			340,559	
말레이시아				54

〈표 4〉 2004년 방사성동위원소 등의 생산 및 수입현황

구분		수량(GBq, 대)	금액(천원)	수량비율(%)	
방사성 동위원소	개봉	생산	42,916	5,575,482	8.09
		수입	487,255	19,600,622	91.83
		무환반입	459	-	0.08
		소계	530,631	25,176,104	100.00
	밀봉	생산	4,270,234	587,537	38.22
		수입	6,899,956	3,525,405	61.76
		무환반입	2,446	-	0.02
		소계	11,172,640	4,112,942	100.00
	내장기기	생산	-	-	-
		수입	1,224,296	21,805,479	99.83
		무환반입	2,059	-	0.17
		소계	1,226,355	21,805,479	100.00
	총계	생산	4,313,150	6,163,019	33.36
		수입	8,611,507	44,931,506	66.60
		무환반입	4,964	-	0.04
		총계	12,929,620	51,094,525	100.00
방사선발생장치	생산	86 ^{주)}	8,607,080	16.44	
	수입	432	303,945,239	82.60	
	무환반입	5	-	0.96	
	계	523	312,552,299	100.00	

주) 방사선발생장치 주요 부품인 X-ray Tube를 수입하여 제작기관에서 조립 후 판매한 방사선발생장치

이른다.

비밀봉 방사성동위원소는 주로 미국(41억 원, 3,652Ci), 일본(39억 원, 2,106Ci), 프랑스(36억 원, 60Ci) 등으로부터 총 196억 원(13,181Ci)를 수입하여 사용하고 있으며, 밀봉 방사성동위원소는 미국(17억 원, 11,480Ci), 캐나다(12억 원, 165,203Ci), 네덜란드(2억 원, 420Ci) 등으로부터 총 35억 원(186,551Ci)을 수입하였다. 그리고 방사성동위원소 내장기기는 미국(48억), 독일(24억 원), 캐나다(22억

원) 등으로부터 총 218억 원의 기기를 수입하였다.

4. 맺음말

금년도는 지난번 제2차 RT진흥종합계획이(2005년부터 2011년까지) 출발되는 첫 번째 해로서 정부에서도 각종 진흥정책을 구체화하고 있을 뿐만 아니라 방사성동위원소 등의 이용량의 꾸준한 증가 경향을 볼 때 우

리나라의 잠재력을 짐작할 수 있다. 그리고 이미 건설되고 있는 정읍 「방사선연구원(중전명칭 “첨단방사선이용연구센터)」도 속속 관련 연구 시설이 설치되는 등 금년말이면 그 윤곽이 드러날 것이 예상되므로 방사선 이용개발의 새로운 지평이 열릴 날도 머지않을 것으로 보인다.

한편, 한국방사성동위원소협회를 중심으로 세계 방사선 및 방사성동위원소관련 전문가의 기술·정보 교류의 장인 세계동위원소대회(ICI)를 한국에 유치하는 성과를 거두어 제6차 ICI를 2007년도 개최하게 되었으므로 우리나라도 세계속의 RT이용국가로서 위

상을 높이고 새로운 시장 개척과 기술 교류 등의 여건이 마련될 것으로 생각된다. 늘 이야기되고 있지만 쉽게 해결되지 않는 것으로서 “방사선은 위험한 것”이라는 국민의 오해 때문에 육성 발전에 어려움이 없지 않다. 따라서, 방사선발생장치 및 방사성동위원소의 유용성에 대한 국민의 이해가 높아져야만 우리나라의 RT 부가가치도 더불어 확대 발전될 수 있을 것이다. 우리 협회는 앞으로 정부의 시책에 발맞추어 국민이해 활동을 강화하고 아직 성장기에 있는 잠재적 이용가치를 발굴하는데 주력하는 한편 경쟁력 있는 RT 연구와 기술개발에 노력을 기울여 나갈 계획이다. **KRIA**

