

방사선 및 방사성동위원소 이용진흥계획에 관한 연구



김 종 경

한양대학교 공과대학
방사선안전신기술연구센터 소장

1. 서론

새로이 제정 발효된 「방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법」(2002년 12월 26일 제정, 법률 제6814호)과 동법 시행령(2003년 6월 25일 제정, 대통령령 제18012호)은 정부가 매 5년마다 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥계획을 수립, 추진하여야 한다고 규정하고 있다. 이에 따라 과학기술부의 위촉을 받아, 32개 기관 50여명의 방사선 전문가들이 참여하여 6개월 넘게 중지를 모아 수립한 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥계획을 국내의 RT (Radiation Technology, 방사선기술)이용 현황, 부문별 진흥계획, 결론의 순으로 요약하여 제시하고자 한다.

우리나라의 원자력의 이용은 크게 원자력 발전분야와 방사선 및 방사성동위원소(Radioisotope, RI)를 이용하는 RT분야로 대별할 수 있다. 원자력발전분야에서는 1978년 고리 원자력발전소의 상업가동 이후 지속적으로 집중적인 연구투자와 지원을 통하여 원자력발전 기술의 자립을 상당부분 달성하였으며, 2003년 원자력 발전량 기준 세계 6

위의 위상과 함께 일부 기술을 수출하고 있다. 한편, RT분야에서는 1963년 2개 기관에 대한 방사성동위원소 인허가를 시작으로 매년 그 이용분야와 기관이 증가하여 2002년 말 현재 방사성동위원소 인허가 기관이 1988개 기관, 이 분야에 종사하는 인력도 17,348명에 이르고 있다. 그러나 방사선 및 방사성동위원소 이용 분야의 총매출액은 국내총생산(GDP) 대비 0.1%정도¹⁾ 매우 낮아 이 분야의 산업화 정도가 미진함을 보여주고 있다. 암환자의 방사선치료 활용률 또한 25% 수준으로 선진국(미국 50% 수준)에 비해 매우 낮으며, 대부분의 방사선 치료기기, 방사선계측기기, 방사선발생장치, 방사선 이용분석기기 등을 해외로부터 수입하고 있는 실정이다. 따라서 RT분야의 기술개발 및 산업화가 제대로 이루어지지 않음으로 인해 이 분야가 가져다 줄 수 있는 산업적 파급효과와 국민 삶의 질 향상이 상당부분 실현되지 못하고 있는 실정이다.

정부에서는 이러한 실정을 개선코자 원자력발전분야와 RT분야의 균형 있는 발전을 추진하고 있으며, 2001년 7월 12일 제251차

1) 방국진 외, "2002년도 제8회 원자력산업실태조사", 한국원자력산업회의/과학기술부, 2003.

원자력위원회에서 의결된 「제2차 원자력진흥종합계획」에서 “방사선 및 방사성동위원소 이용을 확대하고 관련 산업을 육성하여 2010년까지 원자력 매출액에서 비발전 분야의 매출을 30% 수준으로 증대할 것”임을 밝힌 바 있다. RT분야의 진흥을 위하여 「제1차 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥종합계획(1997 ~ 2001년)」²⁾을 수립한 바 있으며, 2001년 12월에는 「제2차 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥계획(2002 ~ 2006년)」³⁾을 수립하여 현재 시행해 오던 중, 새로이 제정된 법과 시행령의 규정에 따라, 그리고 그간의 RT분야 연구 및 산업 환경의 변화를 반영하여 기존 제2차 RT진흥계획을 수정, 보완하게 된 것이다.

새 RT진흥계획에서는 법과 시행령에 규정된 ‘주관연구기관’, ‘정보관리기관’, ‘RT 이용주체 협회’, 그리고 ‘공제조합’의 시행 방안을 제시하였으며, 미래수요지향 관점에서 준비된 1단계 국가원자력기술지도 (Nuclear Technology Road Map, NuTRM)에서 제시된 목표와 발전방향, RT분야 연구개발과 이용증진의 중심이 될 첨단방사선이용연구센터의 건설 운영 계획, 외국의 RT 경제규모, 국내 RT 산업 통계 등 최근 기술 및 산업의 환경 변화를 반영하였다. 공청회(2004년

5월 19일, 한양대학교)와 기술자문회의를 거쳐 RT 각계 전문가와 일반의 의견을 수렴하여 준비된 RT진흥계획 최종안은 2004년 8월 정부에 제출되었으며, 향후 원자력이용개발전문위원회의 심의를 거쳐 국가진흥계획으로 확정될 예정이다.



(그림 1) RT 진흥계획 공청회, 2004년 5월 19일, 한양대학교

2. 국내외 RT 이용 현황

가. 국외 현황

1997년을 기준으로 미국과 일본의 RT를 이용한 경제규모⁴⁾는 각각 142조8천억원⁵⁾과 62조4천억원에 이르는 것으로 나타났으며, 이는 동년의 GDP⁶⁾대비 1.4%와 1.2%에 해당하는 것으로 나타났다.⁷⁾ 원자력에너지 이용

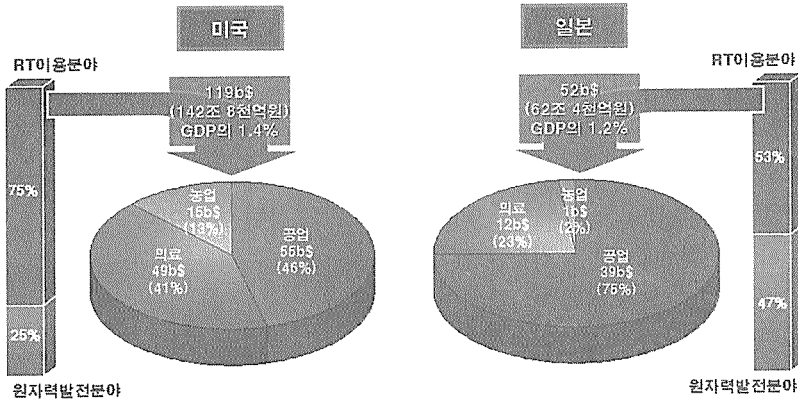
2) 최영명 외, “제1차 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥종합계획 수립”, 한국원자력연구소/과학기술부, 1997.

3) 김종경 외, “제2차 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥계획 수립에 관한 연구,” 한양대학교/과학기술부, 2001.

4) 경제규모는 RT 또는 원자력에너지를 이용하여 생산된 제품에 의해서 형성된 시장규모를 나타내는 경제지표로서 정의하고 있음. RT 이용의 경우 경화타이어, 의료기기, 식품조사 등의 생산/소요 비용으로 정의하고 있고 원자력에너지의 경우 원자력발전소에서 생산된 전력의 소매 비용으로 정의하고 있음.

5) 1\$=121₩=₩1,200 기준.

6) 1997년 기준 미국과 일본의 GDP는 각각 8,318b\$와 4,231b\$임.



원자력 선진국형 RT 이용 경제규모 모델

(그림 2) 미국과 일본의 RT 이용 경제규모

경제규모는 각각 46조8천억원, 56조4천억원으로서 양국 모두 RT 이용 경제규모가 원자력에너지 이용 경제규모를 앞지르고 있으며, 특히 미국은 RT 이용이 원자력에너지 이용 보다 3배나 큰 경제규모를 가지고 있음을 보여주고 있다. 이는 원자력 선진국형 경제규모 모델을 단적으로 제시하고 있다고 할 수 있다.

RT 이용 경제규모를 공업, 농업, 의료의 3개 분야로 나누어 살펴보면 미국과 일본 모두 공업, 의료, 농업 순으로 경제규모가 큰 것으로 나타났다. 공업 분야에서 미국과 일본의 경제규모는 67조 2천억원과 46조8천억원으로 RT 이용 경제규모 대비 47%와 75%에 이르며 이는 각국의 GDP 대비 0.7%와 0.9%에 해당한다. 의료 분야에서는 미국과 일본 각

각 58조8천억원과 14조4천억원으로 RT 이용 경제규모 대비 41%와 23%에 이른다. 농업 분야는 상대적으로 비중이 작으며 특히 일본의 경우 RT 이용 경제규모 대비 2%에 불과한 것으로 나타났다.

나. 국내 현황

RT 이용이 산업과 경제에 미치는 효과에는 여러 인자가 있으며, 각각의 인자에 주어지는 가중치도 연구자와 연구방법에 따라 큰 차이가 날 수 있기 때문에 객관성을 지닌 수치로 경제규모를 도출하는 데는 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 RT 이용 기관의 매출액⁸⁾을 이용하였다.

2002년을 기준으로 국내 RT 이용 기관의 총 매출액은 6,427억원에 이르는 것으로 조

7) Kazuaki YANAGISAWA, et al., "An Economic Index Regarding Market Creation of Products Obtained from Utilization of Radiation and Nuclear Energy (IV): Industry - Comparison between Japan and the U.S.A.," Journal of Nuclear Science and Technology, 39, 10, 1120-1124 (2002).

8) RI, RI 내장기기, 진단방사선장비 판매액, 의료분야(방사선/RI 이용) 판매액(일반 X-선 진단 제외), 비파괴 검사 및 조사업체 판매액 등을 포함.

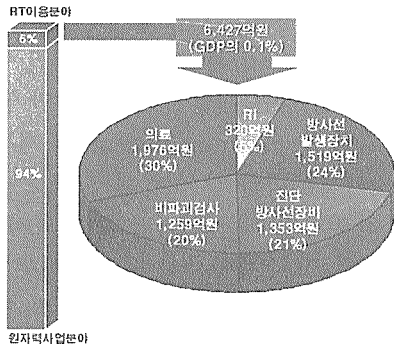


3. 부문별 진흥계획

가. 연구개발부문

RT 연구개발부문의 진흥계획은 첨단방사선이용연구센터를 주축으로 한 체계적인 연구개발 시스템 구축을 통하여 방사선 및 방사성동위원소 이용 분야의 효율적인 발전을 도모함으로써 우리나라가 원자력기술 선진국으로 진입함에 있어 갖추어야 할 원자력발전과 RT 분야의 균형 있는 발전을 가능하게 할 것이다. 또한 최근에 우리나라가 추진하고 있는 차세대 성장 동력의 기반 기술로서 활용도가 매우 크다. 차세대 성장 동력으로 추진하는 핵심 원천 기술 중 필수적으로 RT가 활용되는 기술은 15개로서 활용 기술과 분야는 다음과 같다.

RT 분야 중에서 차세대 성장 동력의 원천 기술로서 활용도가 가장 높은 분야는 '방사선 계측기'와 '방사선발생장치'로서 10개 분야에서 핵심 기반 기술로 활용되고 있다. '방사선 계측기술'을 이용하는 분야로는 '신 금속/고분자 재료 기술'의 극미량 계측 분석기술, '인공 위성 기술'의 방사선 계측 탐재체, '신약 개발 기술'에서 필요로 하는 X-선/NMR을 이용한 단백질 구조 규명 기술, '영상 진단기기 기술', '차세대 분석/특성 평가 기술' 등 6개 분야에 달한다. 따라서 '방사선 계측기 기술'은 RT의 기반 기술일 뿐 아니라 차세대 성장 동력의 핵심 기반 기술로서 활용도가 높은 필수 기술이다. '방사선발생장치'



〈그림 3〉 국내 RT 이용 매출규모

사되었으며, 이는 동년의 GDP⁹⁾대비 0.1%에 해당하는 것으로 나타났다. 이를 원자력사업체¹⁰⁾의 총 매출액과 비교해보면 RT 이용 기관의 총 매출액은 원자력 이용 기관(RT 이용 기관+원자력사업체) 총 매출액의 6%에 불과하며 이를 참고문헌¹¹⁾에서 산출한 경제규모(57,281억원)로 계상하더라도 전체의 36%에 머무르고 있다. 따라서 RT 이용 분야가 보다 큰 비중을 차지하는 원자력선진국형 경제규모 패턴으로의 발전이 시급하다. RT 이용 기관의 매출액을 분야별로 보면 방사성동위원소가 320억원으로 총 매출액의 5%, 방사선발생장치가 1,519억원으로 24%, 진단방사선장비가 1,353억원으로 21%, 비파괴검사 및 조사가 1,259억원으로 20%, 그리고 의료 분야의 매출액이 1,976억원으로 총 매출액의 31%를 차지하는 것으로 나타났다.

9) 2002년 기준 국내의 GDP는 5,963,810억원임.

10) 원자력발전 사업체와 원자력공급 사업체.

11) 채성기 외, "2002년도 방사선 및 방사성동위원소 이용산업 실태조사," 한국방사성동위원소협회/과학기술부, 2003.

도 방사선 이용의 필수 기술로서, 차세대 활용 기술로는 '나노 전자소자 기술', '나노 소재 기술', 'MEMS 가공 기술', '초미세 공정 및 장비 기술' 등 4개 분야가 있다.

또한 RT 기반 기술 중 방사선 의료기기 핵심기술은 '영상진단기기(고해상도 생체영상)기술'의 차세대 디지털 X-선 영상 기술을 포함하고 있다. RT의 공업분야 이용 기술 중 신소재 기술은 '신금속/고분자 재료 기술', '이차전지 기술'에서 필요한 격막 제조, '인공위성기술'의 내방사선 소재 제조, '차세대 메모리 기술'에 필요한 신물질 제조에 원천 기술로 활용될 것이다. 방사선을 이용한 환경 보존 기술은 '환경오염 저감 및 제거 기술', '환경 복원 기술'에 활용되는 핵심기술이다. 또한, RT를 이용한 육종기술은 '유전자 활용 신종자 기술'과 직접 관련이 있다.

RT는 차세대 성장 동력의 원천 기반 기술로서 시급히 확보되어야 할 핵심 기술이며, 미국, 일본 등 선진국에서는 원자력 발전 보다 산업 비중이 커서 GDP의 1%를 상회하는 점유율을 보이고 있음에도 불구하고, 우리나라에서 아직 RT가 성장하지 못하고 있는 가장 큰 이유는, 연구개발 계획의 수행을 통하여 자체 개발된 기반 기술이 매우 부족할 뿐 아니라, 개발된 기술의 산업화 연계, 활용 전략의 부재에 있다고 볼 수 있다. 예를 들어, RT 활용 증대를 위한 공통기반기술인 산업용 발생장치와 방사선계측기 및 이를 바탕으로 하는 방사선 의료기기 핵심기술은 현재 선진국에서는 부가가치의 대부분을 창출하는 방사선 산업의 핵심이 되는 기술들이지만, 국내 기업들의 경우 선진국의 기업들과는 기술격차가 크고 규모도 영세하기 때문에 생산

시설 투자가 어려워 어느 기업도 선뜻 나서지 못하는 상황이다. 특히, 방사선계측기 기술의 경우 제작 기술과 시설을 갖추면 수많은 종류의 응용 상품 개발이 가능하지만 국내 기업이 단결정 (Single Crystal)의 제작이나 가공, 시험장비와 같이 일체의 필요 설비를 모두 갖추기는 대단히 어렵다. 따라서 본 계획에서 목표하는 '방사선 및 방사성동위원소 이용 핵심 R&D 개발을 통한 국가 위상 제고 및 국가 경쟁력 강화'를 달성하기 위해서는 사업단의 형태로 집중 지원하여 기술개발과 동시에 가시적인 이용증진 효과를 거둘 수 있도록 추진하는 것이 효율적일 것이다. 이러한 지원을 통하여 Radiation Technology Incubator (RTI, 가칭)와 같은 기구를 조직하고 RT 핵심부품(발생장치와 계측기)의 제작, 시험에 필요한 설비를 갖추게 한 후 대학과의 공동연구를 통해 차세대 핵심 부품을 선 개발하고, 개발 인력을 양성한 후 이들을 산업체에 공급하는 등의 제도적 방안의 시행이 필요한 시점이다.

향후, 본 RT 연구개발 계획을 통하여 도출된 핵심연구기술의 책임성 있는 사후관리 시스템 및 산업화의 연계성 강화를 위한 기술인큐베이터와 산업인큐베이터 시스템을 도입함으로써, 국내 산업 활성화 및 국가 경쟁력 제고를 달성할 수 있을 뿐 아니라, 나아가 국민복지 증진 및 과학기술 중흥에 크게 이바지할 것으로 기대된다.

나. 이용증진부문

RT이용증진 및 산업활성화를 위하여 국가는 대형 인프라가 요구되는 동위원소 생산 및 분배 체계를 지속적으로 확충해야하며, 기반

시설의 이용증진을 통한 산업적 활용을 제고하고, 연구개발과 산업이용을 연계하기 위한 RT 정보의 체계적 수집 배포 사업을 강화하고, 임상/검정을 지원하여 RT 신제품의 시장 진입을 돕고, RT 이용자 단체를 육성 지원하는 것이 반드시 필요하다. 또한 수요자 중심의 시장 원리가 적용되어야 함으로 기술 개발자와 수요자 간 또는 산학연 협력 체계 하에 사업성이 유지 될 수 있는 시장수요창출가능 상품(기술)의 발굴에 주력하되, RT 진흥 초기의 열악한 시장환경과 국가 기술개발 전략상 필요를 고려하여 전략적인 지원이 필요하므로 본 계획에서는 이를 위한 전략지원 상품(기술)도 아울러 제시하였다.

공업적 이용의 경우, 대형장치 위주의 산업 현장에서 이미 기술 축적이 이루어져 있는 선진국 대표 상품들과 비교하여 경쟁력을 획득하는 것은 수월한 일은 아닐 것이다. 지난 수십년간 기술투자가 미미했던 RT 산업분야에서 국내시장의 활성화 및 국제시장에서 경쟁력을 확보할 수 있는 방안은 전반적인 균등한 투자보다는 국제 경쟁력을 갖출 수 있는 소수의 고부가가치 분야에 대한 집중 투자가 적절하다. 전체 공업 이용 분야를 1)방사선 계측기기, 2)비파괴검사, 3)보안검색기기, 4)환경기술, 5)기능성고분자재료, 6)내방사선 재료평가, 7)추적자 이용기술, 8)이온빔기술 등 8개 기술(상품)으로 대별하여 각 품목별 기술/상품 개발 및 시장 전략을 제시하였다. 이중 방사선 계측기기, 비파괴검사기기 및 보안검색기기 그리고 하이드로겔 등 기능성 고분자재료 등은 투자대비 효과가 높은, 특별히 집중투자가 필요한 대표적 지원 상품으로 제시하였다.

방사선 계측기기는, 그 기술이 RT의 의학적, 산업적 이용의 중요한 기초이고, 국내 원자력발전소 등 방사선 시설의 계측기 시장과 의료기기, 산업용 응용 계측기기, 보안검색기기 시장이라는 큰 시장이 존재하며, 국내 기술 축적이 일정수준 이루어져 있다는 점에서 가장 대표적인 지원 상품으로 제시하였으며, 원천 기술 연구개발 및 상품화를 위하여 '차세대 계측기 사업단'의 형식으로 집중 지원할 것을 제안한다.

생명자원적 이용의 경우 방사선 조사를 통한 식품보관, 검역기술, 돌연변이 신품종 개발 등이 국민 식생활 및 보건에 기여하는 대표적 미래형 산업으로 그 시장 규모도 지대하다. 전체 생명자원적이용 분야를 1)농업과 2)식품으로 대별하여 각 품목별 기술/상품 개발 및 시장 전략을 제시하였는데, 이 분야의 특성상 국민정서와 정부의 규제정책에 크게 좌우된다. 수년내에 국가간 방사선 조사식품의 자유무역 시대가 도래할 전망인데 이에 대비한 방사선조사, 검역 등에 대한 기술 및 시설을 첨단방사선이용연구센터 중심으로 확보하여야 할 것이다. 정부에서 허가한 식품만을 조사/유통할 수 있기 때문에 국민 이해 증진을 위한 노력과 더불어 방사선 조사 허가 품목을 확대하는 등 제도적 지원이 필요하다. 대표적 지원 가능 상품(기술)로 고부가가치 물/원에 품종 등 방사선 육종 유용 자원과 방사선 조사식품을 제시하였다.

의학적 이용의 경우 우리나라가 선진국 대열에 접어들면서 예방의학 및 암 치료에 대한 관심이 증가하게 되었다. 세계적인 추세에 맞추어 삶의 질 향상이라는 측면에서 RT를 이용한 진단 및 암치료 분야에 대한 지원을

확대해야한다. 이의 한 측면에서 권역별 PET용 싸이클로트론 설치를 통해 단반감기 RI를 생산 공급함으로써 전 국민에게 고르게 양질의 의료수혜 기회를 제공하여야 한다. 대표적 지원 분야를 1)방사성의약품 2)방사선 의료기기로 대별하여 각 품목별 기술/상품 개발 및 시장 전략을 제시하였다. Cyber Knife 등 첨단 치료기기, PET-CT 등 첨단 진단기기 그리고 방사성의약품 개발의 경우 세계시장의 높은 벽을 고려하여 전임상 단계의 라이선스, 핵심 부품, 요소기술, Software에 중점을 두고 연구개발 및 산업화를 추진할 것을 제시하였다.

RT 이용증진의 가장 기본적인 인프라로서 RI 생산 분배 체계를 지속 발전시켜야 한다. 국내 시장내에서 사용되는 수입 동위원소 제품과의 경쟁력을 확보하기 위해 하나로 등에서 생산되는 동위원소의 운송·분배센터를 설치하여 동위원소의 원활한 유통/공급이 이루어져야 한다. 또한 동위원소를 사용하는 산업 전반에 걸쳐 안전성을 저해하지 않는 범위에서 사업체에서 동위원소 사용에 불편을 최소화할 수 있는 유연한 규제가 요구된다. RI 전용로 및 CANDU 원전을 활용한 Co-60 생산을 타당성 검토 후 필요시 추진하여 RI 생산 분배 체계를 지속적으로 발전시켜간다. 하나로, 싸이클로트론, 전자선가속기 등 거대 기반시설에는 각각의 특성에 맞는 1)특화된 이용센터(예 : PGAA센터, 잔류용력센터) 또는 2)사업단(예 : 하나로동위원소사업단)을 설치 운영하여 시설의 이용 증진과 이를 통한 연구개발 및 관련 산업의 활성화를 기하여야 한다.

한편 어렵게 개발된 우수한 국산 RT 신제

품이 국내 시장 진입에 실패하는 경우가 많다. 이를 해소하기 위하여 1)임상/검정 체계를 확립하고, 국산 RT 신제품에 대해서는 지원이 필요하며, 2)품질이 인증된 국산품에 대하여 원자력안전마크제도 등을 활용하여 혜택을 부여하고 3)조달 시장 및 정부 산하기관 구매시 국산품 구매를 권장하는 등 국산 신제품에 대한 지원책이 절실하다.

또한 연구개발 성과를 RT 이용 증진 및 산업 활성화 이어가기 위하여, 주기적인 국내외 기술개발 실태 및 시장 조사와 더불어 경제적, 산업적 효과, 국제 경쟁력, 품질보증시스템 및 각종 제도의 심층 분석이 필요하며, 연구개발 초기부터 최종 제품생산 및 초기 시장 진입까지 연구개발자와 실수요자를 함께 참여하는 치밀한 연계 체계가 요구된다.

다. 인력양성부분

RT분야 인력양성을 위해서 본 계획에서는 먼저 방사선 및 방사성동위원소 분야의 인력 현황을 분석하여 제시하고 인력 양성 활성화를 위한 기본방향 및 세부추진계획을 제안하였다. 방사선 및 방사성동위원소 분야 인력양성을 촉진하기 위한 방안으로 본 계획에서는 RT 분야 전문인력양성을 위한 인프라 구축을 위한 기반구축, 특수교육기관과 전문교육과정을 통한 고급인력양성, 마지막으로 현장에서 요구되는 RT이용기술 교육을 위한 특별교육의 3개 부문으로 나누어 각 부문별 세부 추진계획을 제시하였다.

첫째 기반구축의 경우 전문기술을 개발할 뿐 아니라 전문 인력을 양성하는 기능을 갖고 있는 대학의 역량을 배양하기 위하여 RT교육 인프라구축 및 RT관련 과목 설치 대학에

기자재를 지원하는 방안을 제시하였다. 학부제가 시행되고 있는 현재의 대학 여건은 RT와 같이 방사선과 의료, 농업, 공업, 환경 등이 복합된 전문 기술의 인력양성에 적합하다고 판단된다. 대학의 RT 인력양성 여건을 잘 활용하기 위해서는 RT가 필요한 의료, 농업, 공업, 환경 분야의 인력이 방사선 관련분야를 학습할 수 있도록 하는 교과 과정의 개발과 이들 분야가 함께 RT 분야의 기술을 개발할 수 있도록 하는 지원이 필요하다. 또한 대학내 실험실습 시설 구축을 위한 지원을 통해 보다 실제적인 RT 교육이 이루어지도록 하는 지원 역시 필요하다.

둘째로 방사선이용분야 및 방사선 전문연구분야의 고급인력 양성기관이 현재 공식적으로는 전무함을 감안하여 고급인력 양성을 담당할 수 있는 기관을 구성하는 방안으로 기존의 대학 및 대학원에 해당과정을 설치하는 방안과 특성화된 교육을 수행할 수 있는 한국원자력연구소, 원자력의학원 등이 담당하는 방안을 제시하였다. 먼저 원자력공학과 및 유사학과 출신자 중 RT 이용 연구 및 실무 종사자를 대상으로 하는 특수대학원의 설치를 구체화시켰다. 다음으로 현장에서 전문연구자들이 직접 참여할 수 있는 전문연구교육과정을 개발하여 운영하는 방안으로서 의학물리사과정, 하나로이용 전문연구교육과정 등을 제안하였고 마지막으로 이러한 방사선이용 진흥을 위한 전문적인 고급인력 외에도 방사선이용과 연관된 다양한 교육과정을 현장실습과 더불어 관련전문가를 통하여 학습할 수 있도록 보다 우수한 일반교육과정을 개발 운영하는 것이 필요하다.

셋째로 보다 폭넓은 RT 이용 진흥을 위하

여 현장에서 직접 RT를 이용하는 방사선작업종사자들에 대한 교육 방안들을 제시했다. 현장에서 직접 요구되는 여러 분야의 특별교육과정(방사선안전교육, 비상진료교육 등)을 개발 운영하고, 교육의 방법도 현장교육 외에 온라인교육 및 국제 인터넷망을 통한 교육과정을 개발 운영하여야 할 것이다. 이는 현장에서 여러 여건상 직접 교육 참여가 불가능할 경우 인터넷상으로도 교육 참여를 유도하여 보다 많은 인원에게 교육 참여의 기회를 제공할 것이다. 이러한 온라인교육의 범위를 확대하여 국제 인터넷망 (ANENT, ANSN 등)을 적극 활용토록 하는 방안도 검토되어야 할 것이다. 마지막으로 RT 분야 종사자들의 참여 및 위상 활성화를 위해 면허자소지자 및 자격증 소지자에 대한 수당지급 등을 확대하도록 하는 등의 위상 강화책도 필요할 것이다.

라. 지원체계개선부문

RT분야 지원체계 개선과 관련하여 방사선이용이 자유로운 사회 환경을 조성한다는 하나의 비전 아래 방사선 이용을 방해하는 요인을 개선하고 육성책을 개발하여 활발한 이용 환경을 조성한다는 것을 정책목표로 하고 이를 실현하기 위하여 아래의 3가지 개념에서 접근하였다.

첫째, 진흥법과 그 시행령에 의거 이미 개념이 제시되어 있는 이용주체협회, 주관연구기관, 정보 관리기관, 공제조합, 산업체 지원, 임상/검정체계 구축, 방사선 산업단지 조성에 대하여 구체적인 방안들과 연도별 추진 계획을 제시하였다. 예민한 사안중의 하나인 주관연구기관의 지정과 관련해서는 본 보고

서에서 단수, 복수, 다수로 지정하는 3가지의 방안을 제시하였으며 각각의 장단점이 있으므로 세심한 검토 후에 정부의 정책적인 결정이 필요하다.

둘째, 방사선의 사용에 관련된 규제를 합리화함으로써 규제가 이용진흥에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 포괄인허가제도 도입, 천연물에 대한 면제특례 확대, 극저준위 오염물 처리지침 구체화, 위험도배려 규제의 정착 등을 제안하였다. 제시된 방안들 중 포괄인허가제도의 도입과 위험도배려 규제의 정착은 기존 국내의 방사선안전 규제제도에 큰 변화를 의미하므로 과학기술부와 한국원자력안전기술원 등의 세심한 검토가 필요하다. 멀지 않은 장래에 우리의 원전을 퇴역하기 시작할 것을 고려할 때 막대하고도 불필요한 비용을 사전에 방지하기 위해서 극저준위 오염물 처리지침의 구체화는 매우 중요하고도 시급한 사안이다.

마지막으로, 방사선 이용에 우호적인 사회 분위기를 조성하고 지원하는 방안들을 제시하였는데 이와 관련하여 홍보의 개혁, 방사선 이용진흥과(가칭) 설치, 식품조사 승인품목 확대 추진, 방사선투과검사의 업무량 창출에 대하여 구체적인 방안들과 연도별 추진계획을 제시하였다. 효과적인 홍보가 매우 시급한 형편인데 이를 위하여 현재의 한국원자력문화재단을 확대 개편하여 사업자와 정부가 공동 출연하고 독립적으로 운영되는 한국원자력문화원(가칭)의 설립을 제안한다. 현재의 RT개발사업의 규모는 전담부서를 둘 정도로 보기는 어려우나 부처의 의지를 표방하고 사업예산 확보 등 추진력을 높이기 위하여 과학기술부에 가칭 「방사선이용진흥과」편제를 두

는 것을 제안한다. 사업의 규모상 ‘과’ 규모의 전담조직을 두기 어렵다면 우선 원자력정책과 내에 전담팀을 두거나 원자력위원회 산하에 「방사선이용진흥위원회」를 두는 방안도 차선책으로 고려할 수 있을 것이다.

4. 결론

본 진흥계획에서는 국내외의 방사선 및 방사성동위원소 이용 현황과 기존 제2차 RT 진흥계획의 실적을 분석하여, 향후 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥을 위한 구체적인 계획을 연구개발, 이용증진, 인력양성, 지원체계개선의 4개 부문으로 나누어 제시하였다. 이를 위하여 32개 기관 50여 명의 방사선 전문가들이 위의 4개 분과에 나누어 참여하였으며, 10여 차례의 분과회의, 3회의 전체회의, 1회의 기술자문회의, 1회의 중요분야 조정회의와 공청회(5월 19일, 한양대)를 거쳤다. 본 진흥계획에는 법 및 시행령에 규정된 주관연구기관, 정보관리기관, 산업단지, 이용자협회, 공제조합 등의 지정, 신설, 운영 방안을 제시하였으며, 그간의 국내외 방사선 기술 이용 환경변화 및 국가원자력기술지도(NuTRM)의 목표 및 내용들도 종합적으로 반영하였으며, 진흥계획의 원활한 추진을 위한 예상소요재원도 제시하였다. 또한 본 진흥계획에서는 연구개발 과제들을 단순하게 나열하지 않고, 체계적인 평가를 통하여 그 우선순위를 제공함으로써 향후 정부 주도 연구개발 사업의 총체적 방향을 제시하였다.

향후 본 진흥계획은 시행령 제2조의 규정에 따른 원자력이용개발전문위원회의의 심의를 거쳐 RT분야 국가진흥계획으로 최종 확

정될 예정이다. 본 진흥계획의 충실한 집행을 통하여 방사선 및 방사성동위원소 분야 공통기반기술 및 이용기술의 연구개발이 활성화될 것이다. 그리고 RI 생산 및 분배 기반이 확충되고, 이용증진 및 산업활성화 지원 체계가 개선되고, 특수대학원 및 의학물리사과정등을 통한 고급전문인력의 양성이 이루어짐으로써 우리나라가 원자력기술 선진국으로 진입함에 있어 필수적인 원자력발전과 RT 이용분야의 균형있는 발전이 가능하게

될 것으로 기대된다.

나아가 RT 분야의 발전은, 의학적 이용을 통하여 또는 산업적/생명자원공학적 활용 시스템의 성능 및 안전성 제고를 통하여 국민 삶의 질 향상과 국가 산업 경쟁력 강화에 기여함은 물론, 원자력 및 방사선에 대한 긍정적인 인식을 국민에게 가져다주며, 원자력 발전분야의 반원자력 국민적 정서를 해소하는데 기여할 것이다. 