



전문인력양성(2)

2. 안전분야

가. 배경

방사선에 대한 일반 대중 또는 사회적 인식은 부정적인 방향에 치우쳐 있으며 어떤 이슈에 대해서 매우 민감하게 반응한다. 인근의 공장에서 산업용 방사선 계이저를 사용하는 것을 문제로 삼는가 하면 완공된 대단위 감마선 조사시설이 주민들의 반발에 휘말려 가동하지 못하고 허가가 정지되는 사태도 있다. 이러한 비합리적인 인식이 언제까지 지속될 것인지도 예측하기 어렵다. 따라서 방사선 이용을 진흥하기 위해서는 안전성 문제가 시비의 대상이 되지 않도록 최선의 노력을 기울일 수밖에 없다. 즉, 방사선 이용 진흥을 위해서는 이와 함께 안전관리의 고도화 요구를 충족해야 하므로 안전인력의 전문성 제고가 필연적으로 제기된다.

2001년 국제원자력기구 총회는 원자력 안전과 함께 방사선 방호를 위한 적절한 하부

구조를 구축하고 유지하는데 있어서 교육과 훈련의 중요성을 강조하는 결의안을 채택한 바 있다. 교육훈련의 중요성은 늘 제기되어 왔지만 명분으로 그치는 경우가 많았으며 실질적인 발전을 위한 정책과 프로그램이 뒷받침되지 못하였음을 인식해야 한다.

그런데 국민이 피폭하는 방사선량의 85% 이상은 자연방사선이고 인공 방사선 피폭선량은 15% 미만이다. 표 5.1.1는 평균적 개인의 인공방사선 피폭선량을 피폭원별로 보인 것인데 90% 이상이 진단을 중심으로 한 의료방사선에 의한 피폭이다. 선진국일수록 의료방사선이 증가함에 따라 의료방사선 피폭이 차지하는 비율을 더욱 증가한다. 표 5.1.1가 시사하는 것은 우리가 상대적으로 작은 원자력분야의 방사선 피폭에 지나치게 관심을 집중하여 왔으며 역으로 압도적인 의료방사선 피폭에 대해 무관심했다는 것이다. 특히 우리나라의 경우 진단 X-선은 보건복지부가 관장함으로써 과학기술부가 관장하는 원자력 방사선과 균형 있는 관리가 이루어



어지지 않았다.

의료방사선 피폭이 이렇게 지배적임에도 불구하고 정작 의과대학이나 치과대학에서는 방사선 안전에 대한 공식 교육과정은 없다. 과거에는 방사선이 주로 방사선과에서만 취급하였으나 현대의학에서는 전문분과를 막론하고 방사선을 사용한다. 진단 X-선은 소아과 병동에서도 사용된다. 따라서 국제방사선방호위원회에서도 의학계열 교육 과정에 공통과목으로 방사선방호를 개설하기를 권고하고 있다.

나. 인력현황

방사선 안전분야 전문인력 현황을 대표하는 지표는 방사선 안전취급과 관련한 면허/자격자의 수로 볼 수 있는데 2000년도 기준으로 그 현황은 표 5.1.2과 같다. 중급 면허인 방사선취급자 일반면허의 경우 연간 수백 명이 배출되는 데 반해 실제로 그 면허를 사용하는 직무에 종사하는 인력은 상대적으로 소수에 지나지 않는 것으로 나타나는데 이것이 나머지 인력이 방사선 안전관련 업무에 종사하지 않음을 의미하는 것은 아니

다. 즉, 면허를 사용한다는 것은 법정 안전관리자로 선임되는 경우이므로 이는 결국 방사선을 사용하는 사업장의 수(그 중에서도 면허소지자가 아니라 소정의 교육을 이수한 인력으로 대체 가능한 경미한 사용장소는 제외됨)에 해당하게 된다. 따라서 방사선취급자 일반면허를 소지하고 방사선 안전업무에 종사하는 인력은 510명의 2배 이상일 것으로 평가된다. 이렇게 보면 대체로 면허/자격 소지자의 약 1/3 정도가 실무에 종사하는 것으로 나타난다. 이러한 현상은 후일 필요할지 모르는 자격이나 면허를 획득해 둔다는 생각에 의한 가수요도 작용하지만 누적 인원에는 이미 현직을 떠난 사람도 포함하고 있기 때문에 해석된다.

방사선관리 기술사 자격시험은 과학기술부가 주관하는 면허와는 노동부 산하 한국산업인력검정공단 주관으로 시행한다. 방사선관리 기술사는 방사선 취급안전에 대해 면허를 대치할 수 있는 근거가 없었기 때문에 별개의 자격으로 유지되어 왔으나 최근 원자력법의 개정으로 이 문제는 해소되었다. 그러나 여전히 유사한 인력관리 프로그램이

표 5.1.5. 피폭원별 평균적 인공방사선 피폭 분포

피 폭 원	연간 선량(μ Sv)	비 율(%)
의료(진단)	300	91.5
핵실험 낙진	10	3.0
직업상 피폭	5	1.5
원자력시설방출 방사능	3	1.0
기타 잡선원	10	3.0
계	328	



표 5.1.6. 방사선 안전취급 관련 면허/자격자 현황(2000년 기준)

면허/자격 종류	일반면허	감독면허	특수면허	방사선관리 기술사
연간 배출인원	240	26	13	4
누적 인원	3,300	630	780	60
사용실적	510	210	140	20

표 5.1.7. 안전 전문인력(진단X선 제외)

기 관	방사선 안전 전문인력	기 관	방사선 안전 전문인력
MOST/KINS	50	병 원	200
한수원/KEPOS	250	비파괴전문사	200
KAERI/KCCH	40	기타 사용기관	700
원전 서비스업체	80	총 계	1,520

2개 채널에서 병행되는 문제점에 대해서는 제도상의 검토가 필요하다.

표 5.1.3은 기관 그룹별로 방사선 안전업무에 종사하는 인력의 추산이다. 표의 좌측 열은 규제기관 및 원자력 기관의 인력으로서 420명 규모이며 우측 열은 의료기관, 일반 산업체, 교육기관 등 기타 소규모 방사선 사용기관의 인력으로서 1,100명 규모이다. 방사선 안전분야에 종사하는 총 인력 규모는 약 1,500명인데 여기에는 진단 X-선 사용에 종사하는 방사선사는 이용인력으로 보아 제외된 것이다.

다. 인력양성 프로그램

표 5.1.4은 기존의 방사선 안전분야 인력양성 프로그램의 개요를 보인 것이다. 이용 기술 교육과 마찬가지로 대학에서 방사선 안전을 위한 교과과정은 최소한의 수준을

넘지 못하고 있다. 표 5.1.4에서 보인 교과내용은 그나마 방사선 안전에 비중을 두고 있는 한양대학교에서 실시하고 있는 것이며 다른 대학의 교과과정은 더욱 부족하다.

현재 방사선 안전 분야에 종사하는 인력의 대부분은 방사선취급자 면허를 취득하기 위한 준비 과정을 통해 교육이 이루어져 왔다고 볼 수 있다. 일반면허 과정은 한국원자력연구소 원자력연수원이 실시하는 4주 교육 또는 한국방사성동위원소협회의 통신강좌를 통한 9개월 교육으로 이루어지고 있다. 원자력연수원 교육은 이수 과목이 세분되어 있으나 통신교육은 면허시험 과목인 원자력 기초, 취급기술 기초, 장애방어, 원자력관계 법령의 4과목으로 구성되어 있다. 그러나 방사선을 안전하게 취급함에 필요한 지식과 기술을 충분히 습득하느냐가 중요한 것이지 과목의 명칭이나 수가 중요한 것은



표 5.1.8. 기존 안전관련 교육 프로그램

과정 구분		특 성
대 학 교 육		학부: 원자핵물리, 방사선계측, 보건물리 대학원: 선량계측, 방사선안전평가, 고급보건물리
	감독자면허 과정	원자력연수원(6주간 집중교육), 연간 약 80명 이수
면허시험 대비 과정	일반면허 과정	원자력연수원(4주 교육), 동위원소협회 통신교육(9월), 연간 약 200명 이수
	특수면허 과정	원자력연수원+원자력병원(4주 교육), 연간 약 30명 이수
면허자 보수교육과정		1일 재교육
원전 직무교육		신입직군 교육, 보건물리 전문교육

아니다. 통신교육의 경우 실험실습은 수일의 출석강의를 통해 실시되나 확보된 시설에 비해 수강생의 수가 많아 실질적인 실습이 이루어지지 못하고 있다. 고급과정으로 분류되는 감독자면허 과정은 원자력연수원이 6주간 실시하고 있으며 의료목적으로 의사를 대상으로 실시하는 방사선취급 특수면허 과정 역시 원자력연수원 주관으로 원자력병원의 협력 아래 실시되고 있다. 연간 약 300명이 면허시험 대비과정을 이수하고 있다.

면허자 보수교육 가정은 면허 소지자에 대해 3년마다 반복되는 재교육이지만 교육기간이 1일로서 주로 법규의 개정사항을 소개하는 범위를 넘지 못하고 있다. 한국수력원자력 원자력연수원이 실시하는 직무교육은 신입 직원의 경우 원자력발전 전반에 대해 6개월간 실시하며 원전 방사선관리 업무에 종사하는 직원에 대해 전문화된 보건물리 교육을 실시하고 있다. 그러나 이 양성 과정은 한국수력원자력 직원에 대해 원자력

발전에 한정하여 실시하는 것으로서 이 과정의 관심사인 방사선 이용을 뒷받침할 안전인력과는 거리가 있다.

현행 방사선 안전 인력양성 프로그램을 개괄하여 본다면 면허 준비과정을 통해 공급되는 인력 규모는 수요를 충족하고 있다고 볼 수 있다. 문제는 이렇게 공급되는 인력의 품질이 선진국에 비해 부족함에 있다. 예를 들어 우리의 방사선 취급 감독자면허 시험과 일본의 방사선 취급 주임자 1종 면허 시험 또는 미국의 보건물리사 자격시험의 문제 수준을 비교해 보면 분명하다. 문제의 수준을 높이는 것은 어렵지 않으나 그럴 경우 합격자 비율이 지나치게 하락하게 된다. 교육 기간도 짧은 것으로 보이지는 않음에도 우리 안전 전문인력의 역량이 부족하게 되는 데에는 교육 체계에 문제점이 있는 것으로 평가된다. 예를 들면 원자력연구소 원자력연수원이 실시하는 감독자 과정을 보더라도 교과과정 책임자가 면허취득자의 역량 향상을 위해 노력하는 분위기가 아니다. 일



반적인 교과과정을 구성한 다음에는 각 교과과의 내용과 수준은 강사에게 일임되어 있는 상태이다. 강의에 임하는 대부분의 강사 역시 분명한 교육목표를 설정하고 있지도 않다. 다시 말하면 교육 공급자의 준비가 소홀하다.

과정의 수강생 측에도 문제가 없는 것은 아니다. 현재로서는 각 과정에 등록은 신청자 모두를 받아들이므로 수강생의 백그라운드도 다양하다. 방사선에 대해 어느 정도 기초를 확보하고 있는 수강생이 있는가 하면 전혀 그렇지 못한 수강생도 있다. 그러니까 강의가 불가피하게 낮은 수준까지 소화해야 하는 부담으로 인해 한정된 시간에 충분한 고급 수준에 이르기 어렵게 된다. 따라서 교육의 수준을 높이기 위해서는 예비 시험을 거쳐 수강생을 선발하는 방안을 고려할 필요가 있다.

한편 면허시험을 대비한다는 교육과정의 명칭은 공공기관이 실시하는 교육프로그램으로서 적절하지 않다. 단순히 방사선안전취급 초급과정/고급과정/의학과정 등의 명칭을 사용하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

제 2 절 정책추진 기본방향

1. 이용기술분야

앞 절에서 평가한 바와 같이 방사선 이용인력 수요는 큰 규모가 아니다. 특히 현재 이용부문 인력의 많은 부분을 차지하는 초급 기술자는 양성 기간이 짧으므로 현장 수요가 증대되면 수요에 대응하여 공급할 수

있다. 비파괴검사 전문인력은 민간 부문에서 수급 가능하다. 따라서 정책적으로 적극적인 양성을 고려할 대상은 고급 기술인력과 가치 창출의 기회가 큰 신기술 개발역량을 갖는 기간 기술인력의 확보에 중점을 두어야 한다.

그런데 방사선 이용기술의 폭이 넓기 때문에 모든 것을 「방사선 이용 전문인력 양성」이라는 단일한 틀에 의존할 수는 없다. 이 프로그램에 의해 양성되는 인력의 규모나 전문성의 범위가 한계가 있기 때문이다. 방사선 가공을 통해 신소재 섬유를 개발하는 전문인력의 예를 들면 이 틀에 의해 양성될 가능성보다 섬유고분자 기술을 전공한 사람이 방사선 가공기술을 하나의 수단으로 이용함으로써 달성할 가능성이 크다. 새로운 방사선 검출기를 개발하는 사람도 방사선 이용 전문인력 양성 프로그램에 의한 인력보다 고체물리학이나 재료과학 전공 인력으로부터 나올 가능성이 높아 보인다. 인력 양성 프로그램 측면에서 볼 때 타분야 전문가로 하여금 방사선 이용분야에 관심을 갖도록 유도가 필요하다. 이를 위해서는 방사선의 이용 포텐셜과 기본적인 기술에 대한 소개과정의 활성화가 요구된다. 수요에 따라 소개과정은 초급과 중급으로 구분하여 추진할 수 있는데 초급 이용기술 과정은 다음절에서 논의할 방사선 안전 전문인력의 소양 과정을 겸할 수 있다.

한편 대학 공학교육의 방향에 대해 두 가지 방향을 놓고 갈등을 겪고 있다. 즉, 현장 실무에 필요로 하는 실용기술을 익혀 대학 졸업자가 빠르게 실무에 적응할 수 있도록 해야 한다는 주장이 있는가 하면, 대학 교과

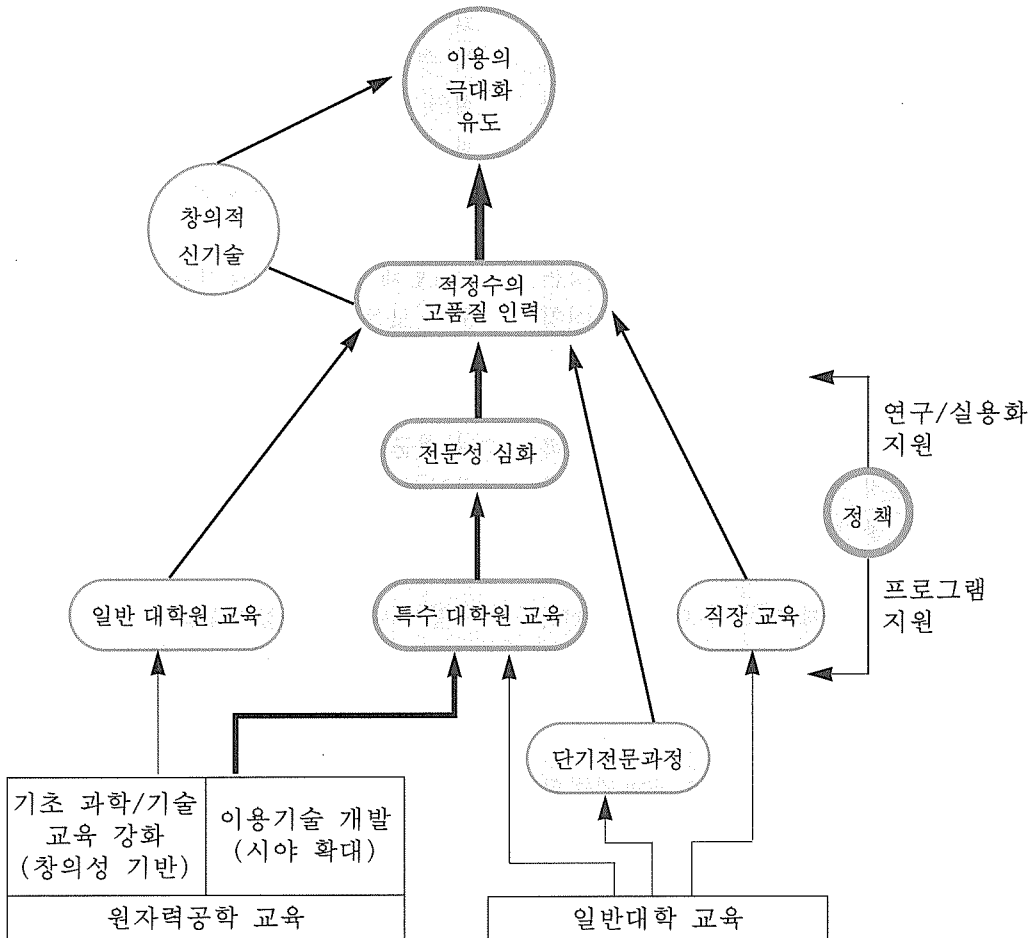


그림 5.2.1. 방사선 이용기술 전문인력 양성 계획 및 채널의 개념

를 지극히 세분하지 않으면 현장의 수요기술을 포괄할 수 없으므로 대학교육은 기초와 응용력을 기르는 기본교육 이어야 한다는 주장도 거세다. 전자가 국내 산업현장의 의견이 반영된 것이라면 후자는 보다 넓은 안목에서 교육이 가야 할 길을 논하는 것이다.

최근 공학교육 교과과정과 관련한 주목할 두 가지 움직임은 교육인적자원부가 박차를

가하고 있는 「학부제」와 공학교육인증원이 추진하고 있는 공학교육인증 프로그램 「ABEEK」이다. 학부제란 유사학문 분야를 통합함으로써 학생들에게 보다 넓은 인접학문을 접할 기회를 제공하여 창의력 계발에 도움이 되도록 한다는 것이며, ABEEK 프로그램은 공학교육의 보편적 목표를 성취할 수 있도록 교육과정 및 교육환경에 대해 평가하여 인증한다는 것이다. 두 계획의 목표



와 성격은 다르지만 공학교육의 방향을 제시하는 데에는 일치하는데 곧 기초교육의 강화이다. 학부제 시행은 자연히 전공의 심화보다는 다변화를 지향하므로 결국 기초과목의 비중이 증가할 수밖에 없다. ABEEK은 기본 전공 이수학점을 54단위로 축소하는 대신 소양과목을 32 단위로 강화하고 있다. 특히 ABEEK의 기본 방향은 소양과목을 인문사회과학을 선호하고 있다. 요컨대 공학교육이 나아갈 방향은 기초학문을 튼튼히 하고 기본소양을 쌓아 창의적 응용의 기반과 동기를 부여하는 것으로 해석된다.

따라서 여기서 추구하는 인력양성의 전략은 두 갈래로 나누어 접근함이 필요하다. 첫째, 방사선 이용분야 고급 전문인력은 대학 학부의 기초 강화 교육과 대학원 과정을 통한 전공 심화로 연계하되 학부 졸업생의 최소한의 전공 능력 배양을 위한 대책을 강구해야 한다. 둘째, 방사선 이용분야의 광범한 특성을 반영하여 과학기술 타분야 전공자가 방사선 이용분야에 접근할 수 있는 채널로서 단기 전문과정 프로그램을 강화해야 한다. 이에 따라 방사선 이용전문인력 양성 정책의 방향을 다음과 같이 설정한다.

- 현실적 인력 수요를 충족하는 적정 규모의 인력을 양성한다.
- 대학교육은 기초 과학/기술을 강화하여 창의성 기반을 높이고, 방사선 이용기술의 스펙트럼을 개괄하는 안목을 넓혀 응용력을 키운다.
- 전문성의 고도화를 위해 대학원 과정과

특별과정의 품질향상을 유도한다. 고급 기술인력의 효과적 양성을 위해 특수 대학원 설치를 고려한다.

- 과도기적으로 필요한 추가 인력은 단기 특별 양성프로그램을 통하여 수급한다.
- 방사선 이용에 대한 관심의 폭을 넓히기 위해 단기과정으로 이용기술 소개 프로그램을 운영한다.

2. 안전분야

방사선 이용의 증진이 방사선이 충분히 안전하다는 사회적 인식에 기반을 두어야 한다는 전제 아래 방사선 이용을 방해하고 억제하는 안전 정책이 아니라 동반자적인 안전을 확보함을 목적으로 해야 한다. 특히 방사선 방호 인프라의 핵심은 양질의 인력 기반에 있으므로 적정 수의 역량 있는 방사선 안전 전문인력을 양성하도록 각종 교육 과정의 보완을 도모한다. 이용전문 인력 양성 정책과 마찬가지로 기초교육을 한층 강화하고 특수대학원을 통한 우수한 인력의 정책적 양성을 고려한다. 한편으로는 방사선 안전은 안전규제와 직결되므로 안전규제 제도의 측면에서 방사선 안전관리자의 자격 요건을 높이는 방안을 강구한다. 시행되고 있는 면허시험의 수준을 높이는 것도 하나의 방안으로 고려된다. 의학교육에 방사선 안전에 대한 기초교육이 포함될 수 있도록 강구한다. **KRIA**