



국내 대학의 원자력교육 현황과 문제점

현재 각 대학의 원자력교육이 안고 있는 공통적인 문제점은, △ 원자력공학과 지원자의 감소 △ 과 통폐합 과정에서의 원자력공학과 존립여부 △ 열악한 실험·실습 환경 △ 취업난에 따른 불안정한 장래 △ 교수진의 부족 등이다. 이의 해답은 간단하다. 원자력산업계나 연구소 등에서 각 대학에 대한 믿음을 갖고 원자력교육에 작은 관심이라도 보여주면 원자력계의 앞날은 밝으리라 생각된다.

인

류가 최초로 불을 이용하기 시작한 이래, 인류의 역사는 에너지의 역사라 할 만큼 에너지소비량은 인류 역사의 발달과 더불어 증가되어 왔다.

특히 증기를 이용하여 에너지를 생

산할 수 있게 된 산업혁명 이후, 산업의 발달과 더불어 더 나은 삶을 영위하려는 인간의 욕구는 매년 에너지소비량을 급격하게 증가시키고 있다.

이러한 추세로 나아간다면 2010년에는 전력공급에 필요한 발전설비용량은 현재의 2배 가까이 이를 것으로 예측된다.

이처럼 날로 늘어가는 에너지수요를 담당하고 있는 것은 석유·석탄·천연가스 등의 화석연료를 이용한 화력에너지와 물을 이용한 수력에너지, 그리고 원자력에너지 등이 있다.

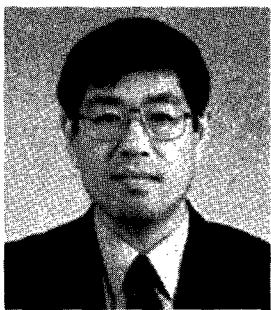
이 중에서도 현재 의존도가 가장 높은 에너지는 화력에너지와 원자력에너지이다.

그러나 석유나 석탄과 같은 화석연료의 경우, 그 사용량의 증가에 따라 대기 중으로 아황산물이나 질소산화

물·이산화탄소 등이 방출되기 때문에 대기오염·산성비 그리고 온실효과로 인한 지구 온난화 현상의 주범으로 주목받고 있다.

1990년의 「기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC : Intergovernment Panel on Climate Change)」의 지구 온난화의 1차 종합보고서에 따르면, 산업활동 및 에너지이용 패턴이 현재 상태로 지속된다면, 1985년에서 2005년 사이의 에너지수요는 연간 2.1%, 지구 온실가스 중 온난화 기여도가 가장 큰 이산화탄소의 농도가 1.7% 증가할 것으로 전망된다.

그 결과 2030년경에는 이산화탄소의 농도가 산업혁명 이전 수준의 2배에 이르러, 지구 평균기온이 1.5~4.5℃, 해수면은 65cm 상승할 것으로 예상하고 있다.



전 규 동

한양대학교
원자력공학과 교수

이렇게 된다면 기상이변, 강수량의 변화, 농작물 및 각종 생물의 피해, 지표면의 감소 등이 유발되어 생태계는 물론 인류 생존이 위협받게 될 것이 틀림없다.

결국 지구환경 보전 측면에서 화석 에너지의 의존도를 줄이기 위해서는, 원자력에너지의 정착을 조기에 실현하거나 또는 효율적인 대체에너지를 개발하여, 대체에너지의 도입 규모와 보급 속도를 현재보다 훨씬 앞당겨야 한다.

세계에너지회의(WEC)에서 발간된 「미래 세계의 에너지위원회 보고서」에 따르면, 지구환경 보전을 위해 온실가스 배출을 1990년 수준으로 유지하기 위해서 에너지원 중 원자력발전량을 실질적으로 증가시켜야 할 것을 제시하고 있다.

또한 정부 주도에 의한 에너지절약이나 효율증대 노력은 별로 효과가 없을 뿐 아니라, 태양열 등 대체에너지 원도 2020년까지 실질적인 기여가 어려울 것으로 예측하고 있다.

따라서 우리가 에너지소비를 획기적으로 줄이는 일이 없는 한, 효율적인 대체에너지의 전망이 불투명한 만큼 원자력에너지의 필요성은 더욱 대두된다.

특히 에너지 부존자원이 빈약하여 에너지자원의 90% 이상을 해외에 의존하고 있고, 또한 화석연료 의존도가 80%가 넘는 우리나라의 경우, 마땅한 대체에너지가 없는 현 시점에서 화

석에너지에 대한 의존도를 줄이면서 동시에 급증하는 에너지수요에 대처할 수 있는 유일한 대안은 바로 원자력에너지라 할 수 있다.

물론 원자력에너지를 이용하는 데에 문제점이 없는 것은 아니다.

아직도 많은 사람들은 원자력발전이 경제적으로 유리하고 깨끗한 에너지라는 인식을 가지고 있으면서도 그 위험성에 대한 불안을 떨쳐버리지 못하고 있다.

특히 1979년에 발생한 미국의 TMI 원전사고와 1986년 옛소련의 체르노빌 원전사고는 반원전 및 반핵운동을 가속화시키는 계기가 되기도 하였다.

반원자력 분위기가 아니더라도 원자력은 안전성의 바탕위에 존립할 수 있음은 강조할 필요도 없는 사실이다.

아무리 에너지원의 확보가 필요하다더라도 언제 재앙을 일으킬지 모르는 원전을 가동할 수는 없는 것이다.

인재의 양성

원자력안전에는 여러가지 중요한 문제들이 있으나 여기에 공통적으로 개입되는 것이 인적요소(Human Factor)이며 이것이 안전문화의 핵심이 되고 있다.

이런 현실에서 인재의 양성이야말로 원자력산업의 발전 뿐만 아니라 안전확보를 위해서는 요체가 된다고 보아야 할 것이다.

물론 원자력분야의 인재양성이 원자력공학과에서만 이루어지는 것은 아니지만, 점점 전문화되어 가는 현대 기술사회에서 관련된 여러 분야를 조감하고 연결시킬 수 있는 종합기능이 중요시되고 있음을 고려하면, 원자력 전공자의 필요성과 역할에 가산점을 주어야 할 것이다.

우리나라는 지난 1962년에 TRIGA Mark II 연구용원자로가 최초임계에 도달하면서 원자력에 대한 기초연구가 본격적으로 시작되었다.

그후 1978년에 고리원자력 1호기가 국내 최초로 상업운전을 시작한 이래, 지난 1993년도에는 총전력생산량의 40.3%를 원자력이 담당하는 크나큰 양적 발전을 이룩하여 왔으며, 한국표준형 원자력발전소 설계 및 시공, 「하나로」 연구용원자로 준공 등으로 질적인 성장도 이룩하였다.

이러한 성장의 밑거름이 된 원자력교육은 1956년 문교부의 과학기술교육국에 원자력부가 신설되어 정책적으로 원자력발전에 대한 프로그램을 착수한 것과 보조를 맞추어, 1958년에 한양대학교에 국내 최초로 원자력공학과가 개설되면서 시작되었다고 할 수 있다.

이후 1959년에는 서울대학교 핵공학과, 1979년 경희대학교 원자력공학과, 그리고 조선대학교, 한국과학기술원(KAIST), 제주대학교 에너지공학과 등의 원자력 관련분야 학과가 설립되면서 현재에는 6개 대학에서 원자

력교육을 담당하고 있다.

각 대학교에서 매년 선발하는 신입생의 수는 서울대 45명, 조선대 50명, 경희대 60명, 제주대 40명, 한양대 50명 등이며, 총 43명의 교수진들이 강의를 담당하고 있다.

일반적으로 어떤 사업이 성공하기 위해서는 자본과 기술, 그리고 좋은 재료가 있어야 하고 상품을 판매할 수 있는 넓은 시장을 갖추어야 한다.

이것을 우리나라의 원자력교육의 관점에서 비추어 본다면, 원자력교육이 정상화되기 위해서는 좋은 자질과 신념을 가진, 원자력을 사랑하는 원자력공학도가 있어야 한다.

그리고 이와 같은 좋은 재료를 아주 적합하고 우수한 기술로, 즉 책임감 있는 교수진에 의해 좋은 가르침을 가지고 우수한 상품이라 할 수 있는 졸업생을 배출하여 관련 산업계에 취업을 할 수 있어야 한다.

양질의 교육을 위해서는 교육시설에 충분한 투자가 이루어져야 하며, 이런 좋은 투자에 의해 더 나은 원자력공학도의 배출이 이루어짐으로써 전체 원자력산업이 발전하리라 믿는다.

이 가운데 어느 하나만 부족하여도 전반적인 균형이 깨어지리라는 것은 의심할 여지가 없다.

각 대학마다 원자력교육 실정이 여러가지로 다르기 때문에 당면하고 있는 문제점이 다양하리라 예상되지만, 필자가 그 동안 학생들을 교육하면서

느낀 원자력교육이 가지고 있는 공통적인 문제점 몇가지를 나열해 보겠다.

원자력공학과 지원자 감소

일반적으로 원자력발전은 깨끗하고 값싼 에너지를 공급하는 장점을 지닌 반면에, 원자력발전에 대한 안전성에 대한 우려와 방사성폐기물 처분에 관한 불안감을 야기시키는 문제점을 지니고 있다.

원자력을 전공하거나 원자력에 종사하는 우리로서는, 원자력발전이 안전하고 폐기물처분장 건설이 주위환경에 미치는 나쁜 영향을 무시할 수 있다고 주장하고, 또 그것을 실현시키기 위해 더욱 더 노력하고 있다.

그러나 일반인들의 인식은 원자력의 장점보다는 불안 요소를 더 중요시하며, 비록 수년 전에 비하여 원자력에 대한 인식이 많이 나아졌다고는 하나 여전히 환경운동 대상으로 원자력을 포함하고 있다.

또한 점점 개인주의 경향이 강해져가고 있는 현대사회에서 NIMBY 현상과 같은 지역이기주의 경향으로 원자력시설 설립에 대한 반대는 날로 늘어가고 있는 실정이다.

1980년대 초반 이전까지 우리나라의 원자력은 온실 속의 꽃이었다.

거센 비바람과 반대 없이 순조로이 발전하고 있던 원자력이 1980년대 중반 이후 민주화 사회로 나아가면서 하나의 배척받는 혐오시설로 바뀐 것이

사실이다.

이러한 현실 속에서 원자력을 전공하고자 하는 학생들의 수는 급격하게 줄어들었으며, 입학생들의 성적도 과거에 비해 낮아지는 경향이 거의 모든 대학에서 나타나고 있다.

이것은 일반인의 원자력에 대한 그릇된 인식에서 비롯된 것으로 볼 수 있다.

여기에는 이를 해결하기 위해 원자력에 대한 올바른 인식을 위한 적극적인 홍보를 하지 않고 수수방관한 원자력 집단의 책임도 있다고 생각된다.

해마다 입시철이 되면 여러 신문이나 입시 전문잡지에서는 전자 및 통신공학·유전공학 등 여러 전공분야에 첨단 등의 수식어를 붙여 각 과에 대한 현황과 앞으로의 전망에 대한 기사가 자주 나오고 있다.

원자력계에서도 앞으로 21세기의 에너지를 담당할 원자력에 관한 현황과 전망을, 입시 수험생이나 관계자들에게라도 적극적인 홍보를 하는 것이 원자력계의 앞날을 위해서 적극적인 투자가 아닐까.

원자력공학과와의 존립여부

요즈음 우리는 하루에도 몇번씩 세계화란 말을 접하게 된다.

그 말과 더불어 1998년 교육시장 개방으로 선진국 자본이 밀려오고, 2003년이면 대학 입학생이 대학 정원을 밑도는 상황이 현실로 다가오고 있다.

1994년 10월에는 문교부가 학과통합 방침을 발표한데 이어, 12월에는 학사 및 정원 자율화를 발표하였다.

이같은 현실에서 살아남기 위하여 각 대학들은 경쟁이나 하듯이 학사 및 입학시 개혁안들을 연이어 발표하였다.

그 중에서도 우리들의 눈길을 끄는 것은 학과 통폐합 문제이며, 이 문제는 현재 여러 원자력공학과가 당면하고 있는 문제이기도 하다.

대학마다 여건이 조금씩 다르겠지만, 과 통폐합 과정에서 원자력공학과와 존립여부는 매우 중요한 문제라 하겠다.

원자력공학과와 통폐합은 기존의 기계공학과나 화학공학과에 흡수통합되는 방법과 각 교수 전공분야별로 개별적으로 타 과에 흡수통합되는 두 가지 방안이 고려되었고, 대학원에 원자력전공을 두는 방안이 모색되었다.

그러나 어느 경우에도 대학원에 진학하는 원자력전공 지원자가 현실정보보다 나아지리라는 보장은 전무하고, 결국은 원자력공학과가 없어지는 결과를 낳을 것이다.

미국 등 일부 선진국에서도 원자력공학과를 다른 과와 흡수통합시키는 문제가 제기되고 있는 것으로 안다.

그러나 원자력이 차지하고 있는 비중이나 앞으로의 전망 등에서 우리나라와 여러 선진국이 처한 실정은 많은 차이가 있기 때문에 논의의 대상이라고 할 수 있을 것이다.

이와 같은 과 통폐합 과정에서 원자

력공학과가 살아남는다 하더라도, 다른 통합된 과에 비하여 영세성을 면치 못하게 되므로, 학교의 재정적 지원이 다른 과에 비하여 절대적으로 낮아질 수 밖에는 없을 것이다.

열악한 실험·실습 환경

대학에서의 교육은 자신의 전공분야에 관하여 심도 깊은 공부를 하는 것이다.

올바른 연구를 하기 위해서는 체계적인 이론을 배우는 것과 더불어, 동시에 그 이론을 확신할 수 있는 많은 실험·실습이 요구된다고 하겠다.

다른 전공학과와 비교하여 볼 때, 원자력공학과와 실험은 규모가 크고, 고가의 실험·실습 기자재를 필요로 한다.

그래서 실험·실습에 필요한 기자재의 구입을 학교당국에 모두 요구하기란 현실적으로 거의 불가능한 실정이다.

그리고 몇년전까지만 해도 모든 원자력공학과에서 필수적으로 이수하는 전공과목인 원자로실험의 경우, 연구용원자로를 보유하고 있는 경희대를 제외한 다른 대학교에서는 한국원자력연구소에 위탁교육을 의뢰하여 서울 공릉동 한국전력공사 서울연수원 구내에 위치한 TRIGA Mark II 원자로에서 실험을 수행하였으나, 다목적 실험용 원자로인 「하나로」가 준공되면서 TRIGA Mark II의 기능이 중단

된 상황에서 실험대책에 부심하고 있다.

그 후 한국원자력연구소에서 「하나로」를 이용한 실험에 대한 건의가 들어왔으나, 각 학교 실정상 학기중에 학생들이 연구소에 내려가 1~2주 실험을 수행하는 것은 매우 어려운 실정이다.

이와 같은 문제점의 개선책으로는 각 산업체나 연구소 등에서 비록 사용기간은 지났을지라도 약간의 수리로 사용 가능한 실험 기자재 등을 각 학교에 기증하는 방법도 한가지 방안이라 하겠다

그리고 원자로실험의 경우는 여름이나 겨울방학중에 한국원자력연구소에서 1~2주 정도의 단기과정으로 학생들을 교육하여 그 교육과정에 대한 수료증을 부여함으로써 학교에서 불가능한 실험을 대신하여 주는 것도 좋은 방안이라 할 수 있으며, 동시에 각 학교의 바램이기도 하다.

또한 원자력전공 학생들의 발전소 계통의 전반적인 이해를 도모하기 위하여 원자력발전소 건설시와 건설후 발전소 견학이나 한국전력공사 연수원에서 수행중인 여러 강좌 중 필요한 것 몇가지만이라도 방학중에 교육을 받도록 하는 것도 바램이라 하겠다.

그리고 현재 각 직장에서 수행중인 Internship 제도 등을 여러 원자력산업계에서도 시행하여 학생들로 하여금 원자력산업 현장을 미리 경험하게 하는 것도 또 하나의 바램이다.



불안정한 장래

어려운 갈등속에 원자력공학과를 지원하여 열심히 공부를 하던 학생들이 4학년에 들어서면 취업난 때문에 장래에 대한 불안감을 가지게 되어 많은 방황을 하고 있으며, 이런 현상이 저학년에게도 파급되어 여러가지 방황을 겪게 되는 악순환이 지속되고 있는 것이 사실이다.

좋은 상품이 나오기 위해서는 그 상품에 대한 수요가 꾸준히 지속되어야 하고, 그 수요에 의해 더욱 더 좋은 상품이 생산되리라 생각한다.

각 대학교 및 대학원을 졸업한 원자력공학도의 진출분야는 주로 한국전력공사, 한국중공업(주), 한국전력기술(주), 한국원자력연구소, 한국원전연료(주), 한국원자력안전기술원 및 건설회사, 비파괴회사 등이다.

1958년도에 처음 원자력공학과가 개설된 직후에는 원자력은 첨단학문이라는 인식에 많은 우수한 인재들이 원자력공학과를 지원하였으나, 원자력산업이 갓 시작되는 시점이었기 때문에 졸업 후 모든 졸업생에게 전공을 살릴만한 취업분야가 매우 적었던 것이 사실이었다.

그러나 그 후 원자력산업이 제자리를 잡아갈 동안 초창기 졸업생들은 단지 원자력산업의 선구자라는 신념으로 많은 어려움을 이겨왔기 때문에 지금의 원자력분야가 이만큼 성장하는 계기를 이루었다고 생각한다.

〈표 1〉은 각 대학 원자력공학과 1994년 2월 졸업생 진출 현황을 나타내고 있다.

진학과 취업을 포함한 취업비율은 상당히 높으나, 공과대학 취업률에 비교하면 낮은 수준이다.

주지할 점은 원자력 관련 산업체로의 취업률이 매우 낮다는 점이라 하겠다.

또한 공과대학 타 학과 졸업생의 경우 상당수가 병역특례 혜택을 받으면서 관련 산업체에 취업을 하고 있으나, 원자력공학과와의 경우에는 병역특례 혜택이 전무한 형편이다.

이와 같은 낮은 취업률과 병역문제로 인하여 원자력에 대한 학생들의 진학 열기가 줄어들었다고 생각한다.

물론 이와 같은 현상이 매년 지속되는 것은 아닐 것이다.

원자력산업이 호황기를 누릴 경우 졸업생 수보다 취업자리가 많은 것도 사실이나, 매년 꾸준히 원자력에 대한 취업자리가 보장된다면 학교에서는 더 좋은 학생을 선발할 수 있게 될 것이다.

또한 기업체나 연구소 등의 원자력 관련분야로 더 좋은 학생들이 진출할

수 있게 되므로 원자력산업 전반에 걸쳐 질적인 향상을 도모할 수 있을 것이다.

원자력과 초창기에는 원자력공학과 의 교과과정이 방사선에 관련된 분야와 Reactor Physics 분야만으로 국한되었다.

또한 원자력발전소나 기타 원자력 관련 산업체에서 반드시 원자력공학과 졸업생만을 필요로 하는 것은 아니다.

그러나 점차적으로 원자력은 종합 과학이라는 사실을 모든 학교에서 충분히 인식하게 됨에 따라, 각 대학의 교과과정은 원자로해석 및 설계, 열수력, 원자로재료, 핵화학분야, 방사능 계측 및 보건물리분야 등 기계, 재료, 화공, 물리, 혹은 전자분야 까지 여러 분야에 걸친 기초 및 응용 지식을 습득할 수 있도록 짜여져 있다.

즉 예전과는 달리 각 대학 원자력 공학도들은 원자력 전반에 걸친 필요한 지식 및 기술을 습득하고 있는 종합 공학도라 불리워도 좋을 학생들이라 생각한다.

물론 학교에서 배운 학문과 산업체에서 사용하는 기술이 차이가 있다는 것은 인정할 수 있으나, 기초적 토대

〈표 1〉 각 대학 원자력공학과 1994년 2월 졸업자 진출 현황

(단위 : 명)

대학	구분	졸업생수	취업	진학	군입대	기타
서울대		30	3	22	0	5
한양대		45	24(11)	19	1	1
경희대		36	18	14	2	2
조선대		47	37(25)	2	3	5

주 : ()안은 원자력 관련분야 취업자

가 잘 되어 있는 원자력공학도는 원자력 전반에 걸친 어떤 분야에서도 잘 적응하여 뛰어난 능력을 발휘하리라는 것은 쉽게 예상할 수 있을 것이다.

애착심과 자부심

원자력공학과 4학년을 마치면서 학생들 개개인이 느끼는 원자력에 대한 자부심은 어떠한가?

많은 학생들이 일반인의 원자력에 대한 인식이 좋지 않은 가운데에서도 원자력을 지원한 용기있는(?) 학생들이라 할 수 있다.

몇몇 학교에서는 학생들이 스스로 전공에 관련된 모임을 만들어 원자력에 대한 일반인들의 오해를 불식시키기 위하여 원자력발전소 부근의 현장답사, 주민들과의 간담회, 현장답사 발표회 등의 활동을 벌이며 노력하고 있다.

이에 대한 원자력산업계의 학생들에 대한 관심과 지원은 어떠한가?

그리고 학생들과 접해본 것은 과연 몇 번이나 되는가?

원자력공학과 4년 재학기간중 학생들은 1차례 정도의 발전소 견학을 하게 된다.

그것도 일반인이나 다른 전공의 학생들과 조금도 다를 바 없는 홍보 차원 수준의 발전소 걸맞기 견학에 그치고 있다.

원자력공학과 학생들에 대하여 조금 더 관심을 가져주고 또한 많은 학

생들에게 앞으로 내가 나아가게 될 미래에 대한 자세한 소개를 해 줄 수는 없는 것일까?

학교에서 배운 여러가지 학문들이 현장에서 직접 어떻게 활용되는지 자세히 볼 수는 없을까?

내가 원자력을 전공하고 있는데 산업계에서는 나를 어떻게 생각하고 있는가?

내가 꼭 이 원자력산업계에서 필요한 사람인가?

해답은 간단하다.

원자력산업계에서 학생들에 대한 작은 관심이라도 보여주면 학생들은 자신의 전공에 대한 자부심을 갖게 될 것이다.

즉 원자력에 대한 사랑을 갖고 주위 사람들에게 원자력을 이해시키는 참 일꾼이 되리라 확신한다.

내가 내 전공에 관심이 없을 때, 또 주위에서 나를 필요로 하지 않는다고 생각할 때 이런 일은 결코 일어날 수 없다고 생각한다.

원자력분야 전반에서 서로 돕고 믿을 때, 원자력을 전공하는 모든 사람이 하나의 가족, 즉 Nuclear Family가 되어 원자력의 앞날이 더 밝아지리라 믿는다.

교수진의 부족

교수진의 문제는 비단 원자력공학과에 국한된 문제는 아니지만, 몇몇 대학을 제외하고 각 대학의 교수 1인

당 학생수는 재학생 기준으로 1대 30인 이상이며, 평균 강의시간도 주 10시간 이상인 실정이다.

선진국과 비교할 때 많은 차이를 나타내고 있지만, 이것은 우리나라의 모든 대학이 처한 문제라 할 수 있을 것이다.

그렇지만 이런 여건 속에서도 각 대학 교수진들은 나름대로 학생들의 교육에 전력을 기울이고 있으며, 한국원자력연구소, 한국원자력안전기술원, 과학기술처 등과 연계된 연구수행 및 각종 학회활동 등의 연구활동을 활발히 벌이고 있다고 생각한다.

지금까지 나열한 원자력교육의 문제점들은 비단 한 두 대학에 국한된 문제점들이 아니라 전체 원자력공학과들이 당면한 공통적인 문제점이라고 생각한다.

개중에는 대학별로 약간의 차이는 있으나 거의 원자력공학과와의 전반적인 문제점이라 해도 무방하리라 생각한다.

그리고 몇년간 학생들을 교육해 보면서 느낀 점은 학생들의 제일 중요한 문제점은 장래에 대한 보장, 그리고 자기가 하고 있는 일에 대한 자부심이라 생각한다.

원자력산업계나 연구소 등에서 각 대학에 대한 믿음을 갖고, 학생들에게 관심을 보여주는 노력을 조금만 기울인다면, 원자력의 앞날은 매우 밝으리라 생각된다. ☻