

# 환경공학교육의 현황과 역사

## 1. 환경공학교육의 특성과 범위

환경공학교육의 현황을 서술하기 전에 환경공학의 특성과 범위, 그리고 교육목표와 방향 등을 검토한 후 교육현황을 알아보기로 한다. 환경은 이제 인간이 생활하는 모든 공간의 자연적인 생태계환경뿐만 아니라 사회, 문화, 정치 등 어떠한 분야에도 적용되고 중요시되는 용어로 인식되어 있다.

그러나 여기에서 말하는 환경공학은 생물이 1차적으로 생존할 수 있는 자연환경의 모든 조건과 유기적인 관계를 파악하고, 이를 오염 또는 파괴시키는 인간생활활동에서 발생하는 각종 오염물질을 조사 분석하여 제어를 위한 관리와 효율적인 방지기술을 연구 개발하는 공학으로 국한해서 기술하고자 한다. 따라서 환경공학을 좀더 구체적으로 정의해 본다면, 자연과학의 기초이론을 토대로 환경오염문제를 이해하고 해결하는 종합공학으로서 다른 공학과 마찬가지로 물리, 화학 및 생물학의 기초 과학이론을 바탕으로 오염물의 형성과정과 원인분석 및 평가기능을 가지며 오염물질의 발생을 최소화할 수 있는 환경친화적 생산공정과 오염배출량을 저감할 수 있는 효율적인 처리장치의 설계, 운전 등 방지기술을 개발하고 연구하는 학문이라 하겠다.

이와 같이 환경공학교육은 다른 분야와 마찬가지로



정 일 래  
서울산업대 교수

로 다방면의 기초과학지식을 습득하고 더 나아가서 응용과학분야인 토목, 화학, 전기, 생명, 기계공학 등 각 분야의 학문을 필요로 할 뿐 아니라 심지어는 심리학이나 경제 및 법학 등의 인문사회과학 까지도 요구되는 학문이기도 하다. 환경 자체가 우리 주변의 모든 것을 포함하는 것이라면 당연히 환경공학은 이 모두를 소화할 수 있는 종합학문으로서의 역할을 다 해야 할 것이다. 환경공학의 특성을 잘 모르고 막연히 시사적인 소견에 환경공학을 지망한 학생들이 처음에 당황하는 것도 바로 이런 이유 때문일 것이다.

그리고 환경공학의 교육내용을 살펴보면 먼저 자연환경의 분야를 수질, 대기, 폐기물, 소음진동 등으로 나누어 각각의 특성에 맞는 전공과목을 선택하여 위에서 제시한 교육목표에 도달할 수 있도록 편제되어 있다. 그런데 각 분야별 기초과학과 환경일반은 공통필수로 놓는다고 해도 수질정화 및 폐기물처리를 위한 전문응용공학은 토목공학 또는 화학공학 등에서 일부 관련내용을 도입하고, 대기오염처리 및 소음진동은 역시 화학공학 또는 기계공학 등에서 관련내용을 도입하였다. 특히 환경공학교육의 어려움 중에 하나가 각 분야별로 학문적 내용의 유사성이 적어 서로 다른 성격의 공학내용(토목, 전기, 기계, 화학, 생명공학 등)을 필요로 하기 때문에 한정된 대학교육의 강의시간수로는 교육목표 달성에 충분치 못하다는 점이다.

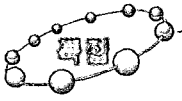
더욱 간과해서는 안될 것은 시대적 환경변화에 따라 환경공학교육도 변한다는 것이다. 처음에는 간단한 수질 및 대기오염의 문제를 해결하는데 총력을 기울였지만 그 후 폐기물과 산업폐수, 유해가스처리 등 더욱 어려운 기술개발

이 요구되었고, 요즈음 토양을 비롯한 오염된 환경을 복원하는 기수까지도 포함되고 있다. 또한 환경의 오염상태를 사전 영향평가로 예측하던 것을 사후 영향평가까지 수행하도록 강화하고 있으며, 국제 환경인증제도(ISO14000)와 국제협약기준 등에 따른 교육과정개편이 계속 이루어져야 하는 어려움이 있다.

이와 같은 환경공학의 특성을 감안하여 현재 환경공학교육을 담당하고 있는 각 대학의 교육내용을 살펴보면 아래와 같이 정리해 볼 수 있다.

- 1) 환경의 중요성과 환경보전의 필요성(개론)
- 2) 환경오염의 발생요인과 배출량산정(관리)
- 3) 환경오염도의 측정실험(분석기술)
- 4) 환경오염의 인체 및 동식물, 생태계에 미치는 영향(영향)
- 5) 환경오염 발생원의 저감대책(제어관리)
- 6) 환경오염물질의 처리(방지 또는 처리공학)
  - (1) 대기오염방지공학
  - (2) 상하수 처리 및 폐수처리공학
  - (3) 폐기물처리공학
  - (4) 환경미생물 및 생물반응공학
  - (5) 소음진동
- 7) 환경보전에 필요한 행정, 법적기준, 분쟁조정(환경법규)
- 8) 환경오염 예측을 위한 사전평가 또는 사후평가(환경영향평가)

물론 대학원 과정의 환경공학교육은 환경분야를 세분화(수질, 대기, 소음진동, 폐기물 등)하여 각 분야의 특성에 맞는 교육내용을 집중적으로 연구케 함으로서 학부과정에서 미흡했



던 교육내용을 보완하고 전문화하였다.

## 2. 환경공학교육의 역사적 배경

우리 나라의 경제성장은 세계의 어느 국가에서도 찾아볼 수 없는 성장속도와 성공사례를 자랑하고 있다. 그러나 이와 같이 빠른 경제성장의 뒷면에는 우리만이 안고 있는 여러 가지 어두운 그림자가 후유증으로 남게된다. 그것은 도덕과 윤리의식이 해이해지면서 개인 또는 집단 이기주의가 만연하고, 절차와 책임을 무시한 채 오직 목적달성에만 급급한 시민의식이 그러한 것이다. 물론 정부의 편향된 시책과 불합리한 정책도 국민의 신뢰감을 잃게 하는 요인이었을 것이다.

이러한 여러 가지 문제 중 하나가 환경파괴와 환경오염이다. 우리의 환경을 철저히 외면하거나 무시해 버린 채 산업발전과 이윤추구만을 위해 달려온 경제성장은 우리의 국토와 하천 그리고 바다를 '80년대 초 오염으로 극에 달하는 상황에 이르게 하고 말았다. 이때의 환경오염문제는 농촌, 도시, 토양, 대기, 하천, 해양 등 모든 분야에 걸쳐 제기되면서 정부에서는 처음으로 보건사회부 외청으로 환경업무를 담당하는 「환경청」을 신설하기에 이른다.

그러나 이미 시작된 환경오염은 매우 빠른 속도로 파급되어 그 당시 오염농도는 국가에서 제정한 환경기준치를 항상 상회하는 실정이었고, 처리기술은 매우 미흡하여 선진외국의 기술에 의존하는 상황에서 전문기술인력 또한 전무한 상태이었다. 또한 1990년에 이르러 「환경청」을 「환경처」로 승격하면서 환경보전법이 환경정책기본법을 상위로 하여 그 아래 대기, 수질

환경보전법, 소음진동 규제법, 유해물질관리법 및 환경오염피해분쟁조정법으로 분법화하고, 곧이어 폐기물관리법과 해양오염방지법을 개정하면서 다양한 분야로 세분화하고 구체화하였다.

이러한 상황에서 우리 나라의 환경오염문제를 분석기획하고 해결방안을 모색하는 전문인력은 차치하더라도 오염물질을 직접처리하고 방지하는 전문기술인의 양성을 위한 환경공학 교육활동은 어떠하였는가? 먼저 1960년까지만 하더라도 「환경(environment)」이라는 용어가 생소하였던 만큼 환경오염문제는 다른 선진국에서나 일어날 수 있는 문제라고 일축했다. 물론 미국도 1970년대 환경교육헌장을 제정하면서 전반적인 환경교육이 본격화되었고, 그 이후 선진국을 중심으로 발전하기 시작한 것을 보면, 우리 나라의 특히 환경공학교육은 마냥 늦은 것만은 아니라고 생각할 수도 있겠다. 우리 나라의 환경공학교육은 대학의 토목공학과 교과과정 내에 도시의 상하수 문제를 다룰 수 있는 과목이 개설되면서부터 이겠지만 환경교육과는 직접적인 관계가 없었고, 1966년에 환경공학교육에 근접된 위생공학과가 대학(동아)에 설립된 것이 환경공학교육의 기초가 되었다고 볼 수 있다.

대학을 중심으로 발전하기 시작한 환경공학 교육은 1980년대 전국 19개 대학에 환경공학과가 개설되었고, 그 이후 지금까지 새로이 개설하였거나 학과의 명칭을 환경공학관련 학과로 변경한 학과를 총 집계하면 현재까지 전국적으로 60여 개 이상의 대학에서 4년제 환경공학교육을 실시하고 있으며, 이들 대부분의 대학에서는 대학원과정을 개설하여 석·박사를 배출하고 있다. 그 외에도 환경공학교육을 담당하는

기관은 국립환경연구원을 비롯하여 지방교육원, 환경보전협회 등에서 환경직공무원과 관리인들의 재교육 및 추후지도가 이루어지고 있다. 또한 환경공학분야의 사단법인 학회 및 협회가 각 분야별로 활동을 하고 있고, 해외에서 그동안 환경분야에 종사하던 고급인력과 학위를 마친 전문인력들이 귀국하여 현재 환경공학뿐만 아니라 환경교육의 전 분야에 걸쳐 연구활동에 매진하고 있다. 또한 환경공학과가 아닌 다른 생산공정의 공학과에서도 환경과 관련된 연구를 자체 연구진에서 수행함으로써 짧은 기간 동안 마치 환경공학관련 연구인력과 환경교육 및 환경공학교육에 종사하는 고급인력들이 갑작스럽게 밀려나오는 듯한 느낌이다.

### 3. 환경공학 교육목표

환경공학교육을 통하여 실무 적응능력이 뛰어나고, 기술개발 연구에 충분한 실력을 갖춘 모범적 인격의 소유자를 배출하는 것은 교육자로서 최선의 소임이며 사명일 것이다. 이것은 먼저 환경공학의 교육목표를 명확하고 실현 가능하게 설정함으로써 가능한 일이며, 정해진 목표를 향하여 교과과정 및 내용이 부합되도록 하여야 한다. 여기서는 환경공학교육목표를 설정하는 방법을 제시하고자 하는 것이 아니고 다만 목표설정을 위한 교육방향을 생각해 보고자 한다. 일반적인 환경공학교육의 특성과 범위를 위에서 언급하면서 대체적인 교육목표도 기술하였지만 보다 구체적인 행동목표를 설정하는데는 환경공학교육의 특성을 잘 이해하여야 한다.

따라서 지금까지 환경공학교육을 담당하는

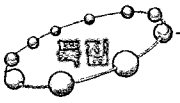
교육기관에서 설정한 목표와 교육내용을 중심으로 검토하는 것이 가장 효과적일 것 같아 정리해보면 다음과 같은 방향을 제시할 수 있을 것 같다.

- 1) 환경공학을 이해하는데 필요한 기초과학과 관련학문을 포괄적으로 수용하여 환경공학의 기초 적응능력을 가지며,
- 2) 환경오염의 발생요인에 따라 오염물질을 분석하고 오염도를 평가할 수 있는 분야별 전문지식을 배양하여,
- 3) 환경오염물질의 관리능력을 기르고, 저감방법과 저감기술을 연구 개발할 수 있는 공학기술과 공학실험을 함께 습득하며,
- 4) 환경오염물질을 처리할 수 있는 장치 및 설비의 최적 설계를 위한 기술능력과 운전능력을 가지고,
- 5) 오염물질의 발생공정(생산공정)에서부터 처리공정까지 효율적인 관리 및 통제능력을 갖는다.
- 6) 그리고 환경업무를 담당하는 기술인은 누구보다 환경의 중요성을 인식하고 투철한 사명감을 가진 희생과 봉사정신의 인격을 도야한다.

이와 같은 방향을 기저로 환경공학교육의 교육목표는 특성과 조화를 이루고 있고, 각 교육기관별로 그 지역과 환경의 특성이 요구하는 데로 독특한 목표를 설정하여 교육에 임하고 있다.

### 4. 환경공학교육의 현황

우리 나라의 환경오염이 심화되면서 시작된



환경공학교육은 앞에서 제시한바와 같이 종합 공학의 특성을 지니고 있다. 따라서 환경공학교육의 현황을 살펴보려면 아무래도 환경공학의 전 분야를 교육내용으로 하여 개설된 대학의 환경공학과를 먼저 조사해 보고, 다음으로 환경공학과 유사한 내용의 학과 및 학부를 그리고 기타 환경을 위한 연구 및 교육활동을 하는 기관을 알아보겠다.

대학의 환경공학과는 앞에서 지적한대로 1966년 부산 동아대학에서 위생공학과를 개설한 것이 시초라고 할 수 있겠으나 그때의 교육과정은 지금과 많이 달랐다. 1974년에 서울시립대학교는 상하수처리를 중심으로 토목공학과와 주요 교과목을 필수로 하고 폐수처리와 대기오염, 소음진동 등의 교과목을 개설한 위생공학과를 설립하게 되었다. 그리고 1980년에 이르러 모두 학과 명칭을 환경공학과로 개칭하면서 오늘의 환경공학과로 자리잡게 되었다.

우리 나라의 환경오염은 1980년대에 그 오염정도가 극에 달하는 상황에서 한강의 기적이라는 경제성장의 일념에서 깨어나 국민 보건의 차원을 넘어 지구의 환경보전과 인류의 지속적인 번영이라는 의식으로 변화였고, 이어서 환경의 중요성과 환경공학교육의 필요성을 강조하게 되었다.

따라서 1981년에 아주대학교의 환경공학과를 비롯하여 '82년에 인하대학교 등 3개 대학이, '83년에는 조선대학교를 비롯한 2개 대학, 그리고 '85년까지 12개 대학에서 개설했으며 '92년까지 총 32개 대학에서 환경공학과를 설치하였다. 또한 환경공학과와 유사한 관련학과들까지 합친다면 더욱 많은 숫자가 될 것이다.

이와 같이 짧은 기간 동안에 각 대학교에서

환경공학과를 설립하게 된 것은 앞에서 말한 환경의 중요성과 환경공학교육의 필요성 때문이기도 하겠지만 대학정원의 증원에 따른 무계획적인 경우도 배제할 수 없을 것이다. 특히 1980년 이후 대학생 입학정원이 동결된 서울지역의 대학교(서울산업대학교 제외)에 환경공학과가 개설되지 않은데 비해 모두 서울지역 외의 대학교에서 개설된 것은 시사하는 바가 크다.

1994년 환경부의 발족은 대학의 환경공학과 신설을 더욱 부채질하여 1992년 이후 현재까지 약 30여 개 이상의 대학에서 환경공학과를 개설하고 있다. 또한 2년제 전문대학에서 환경공업학과 또는 이와 유사한 학과를 현재까지 60여 개 이상의 대학에서 학과를 개설하고 있어 이제는 환경교육에 의한 인력관리가 문제일 것으로 주목된다. 이와 같이 환경교육을 마치고 졸업한 인적자원 중 환경관련 기술사가 557명, 기사 36,164명, 산업기사 43,620명이 현재 사회에서 활동 중이다.

환경공학과와 양적인 팽창과 더불어 환경관련 전문학회의 발전도 현저하여 1978년 대한환경공학회 창립을 선두로 '83년에 한국대기보전학회(현재 대기환경학회) 및 폐기물학회, '85년에 한국수질보전학회, '86년에 대한상하수도학회, 그리고 '90년에 소음진동학회가 창립되어 현재까지 수많은 환경공학관련 연구논문이 발표되어 오고 있다. 그리고 환경연구 전문기관으로서 '78년에 보사부 산하 국립환경연구소는 86년 국립환경연구원으로 개칭하고 우리 나라 환경의 정책 및 방향을 잡아가는데 산실역할을 하였다. 특히 환경기술연구개발사업을 총괄하면서 각 대학의 부설 환경연구소와 기업의 환경

연구소 또는 사단법인 연구단체 등의 기술연구 지원은 환경공학교육에 많은 발전을 가져왔다 고 평가할 수 있다.

기타 환경공학교육발전에 직·간접적으로 영향을 미친 기관은 국립환경연구원의 공무원 및 민간실무요원에 대한 환경전문 교육을 비롯하여 각 지방단체의 환경관련 교육기관과 환경보전협회 등에서 정규적인 법정교육을 실시하고 있다.

## 5. 환경공학교육의 발전과 전망

2001년의 국가 환경정책 중 환경공학기술개발사업계획을 보면 2010년까지 세계 10대 환경산업국으로 도약한다는 목표아래 선진국과 기술격차가 적은 유망기술을 집중지원하고, 중국을 비롯한 동남아국가 등의 환경시장을 공략하는 환경수출산업전략을 세우며, 산·학·연 전문가가 참여하는 대형복합형프로젝트사업을 추진하는 계획을 세우고 있다.

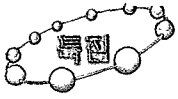
단위사업으로는 유해대기오염물질 등 지역환경 현안기술 7과제와 환경규제달성기술 6과제, 수출유망환경기술2, 관리기반구축기술2과제 그리고 사전오염예방기술 및 지구환경/기후변화기술을 각각 2과제, 생태계복원 및 보전기술 등으로 나누어 총 22과제를 중점 개발기술로 부여하고 있다.

이와 같은 국가차원의 환경기술산업개발계획은 그만큼 환경의 중요성과 더불어 세계적인 미래의 고부가가치산업으로 등장하였기 때문이다. 자원과 자본이 부족해 우리의 경제를 어렵게 했던 지난날을 생각한다면 환경산업기술이야 말로 더없이 우리에게 유망한 수출산업이

아닌가 생각이 든다. 환경산업은 오염발생의 저감기술 및 복원기술력과 핵심기술개발, 고효율 저비용의 장치설계 및 운전기술 등이 필요로 하는 기술산업이므로 앞으로 인간 활동이 중단하지 않는 한 환경친화적인 기술개발사업은 계속 이어질 수밖에 없을 것이다.

국가에서 수행하는 환경공학기술개발사업뿐만 아니라 대학 또는 개인기업과 각 연구소 등에서 나름대로 연구개발한 환경기술은 그 동안 특허 및 기술노하우(Know-how)로 축적되어 앞으로 경쟁력 있는 수출산업으로 발돋움할 것이다. 우리의 환경공학기술은 짧은 기간이지만 우수한 전문기술인력이 많이 배출되었고 좁은 국토에서 그 동안 환경오염에 의한 많은 시련을 겪었기 때문에 어떠한 어려움도 극복할 수 있는 자신감과 빠른 발전이 있었다고 할 수 있으며, 앞으로 계속적인 발전이 이루어질 것으로 기대된다. 이 같은 추세에 맞추어 환경공학교육에 대한 몇 가지 조언으로 이 글을 마칠까 한다.

먼저, 환경공학교육은 이와 같이 다양하고 복잡한 기술을 개발하고 적용할 수 있는 능력을 갖도록 하는 것이 일차 목적이지만, 더 나아가 공학교육에만 치중하는 것이 아니라 공학과 관련된 환경 전반에 걸쳐 서로 유기적 관계를 알고 문제의 핵심을 파악하여 환경친화적이고 효율적인 기술개발로 접근할 수 있는 교육이어야 한다. 공학뿐만 아니라 환경오염문제의 발생에서 소멸까지 전과정평가(LCA)가 이루어지고 해결방안을 모색하는 전반적인 관리능력을 가지고 환경에 임할 때, 국가환경은 물론이고 회사운영과 발전에 기여할 수 있는 유능한 환경기술인으로서 우뚝 설 수 있을 것이다.



또한 환경공학교육은 위에서와 같이 환경의 전 분야를 통괄하면서 종합공학의 특성을 가질 수 있도록 교육하여야 하기 때문에 즉, 교육범위가 넓다고 해서 어느 분야를 등한시해서는 안될 것이다. 물론 대학의 경우 규정된 시간에 모든 것을 만족스럽게 교육할 수는 없겠지만 여러 가지 교육방법(과제, 세미나, 실험실습, 자율학습 등)을 통하여 이 과정을 수행할 수 있도록 유도하여야 할 것이다. 대학이 아닌 교육기관에서는 환경을 분야별로 나누어 보다 전문적인 집중교육을 하기 때문에 대학의 환경공학 교육 보다는 어려움이 적을 수 있다. 그래서 대학의 종합공학에 대한 교육도 분야별로 필요한 공학부분을 선택하여 집중적으로 교육할 필요는 있다.

환경공학교육은 기초과학을 응용하여 만든 순수 응용공학이기 때문에 많은 실험시간뿐만 아니라 실무에 버금가는 장치비용이 필요한 경우가 많다. 물론 모든 공과대학은 다 같은 소리를 내겠지만 특히 환경공학교육은 실험에 많은 예산이 소요되므로 교육시간 및 예산편성에 있어서 운영자는 각별히 유의하여야 한다.

환경오염은 항상 산업의 발전과 병행함으로 언제나 새로운 문제를 야기할 수 있다. 또한 기술개발(신기술)과 더불어 국가의 정책방향이 바뀌거나 기존기술이 사장되는 경우가 많다. 따라서 환경공학교육은 환경관리정보에 항상 민감하여야 하고 변화에 대응할 수 있는 융통성과 타 분야와의 밀접한 교류가 계속 이루어져야 한다.

마지막으로 환경공학교육은 피교육자의 인성교육이 다른 공학교육에서도 보다 중요하다 하겠다. 환경기술이 높은 기술자라 하더라도 환경

에 대한 사명감 혹은 투철한 환경의식이 결여되어 있다면 그 기술은 언제든지 손익에 얼룩진 환경손실을 가져올 수 있기 때문이다.

환경기술인은 누구나 신뢰할 수 있는 인격을 갖추고, 어렵고 더러운 작업환경 속에서도 봉사와 희생이 강조되는 교육이 필요하다 하겠다. 여기서 더욱 강조되는 것은 환경공학과가 아닌 타학과에서도 환경에 관계된 연구와 기술개발이 이루어지고 있다. 그러나 그들에게는 환경공학기술이 전공분야가 아니기 때문에 언제든지 자리를 떠날 수 있어 환경에 대한 애착과 사명감이 결여될 수 있을 것이다. 따라서 환경공학교육은 환경에 대한 책임과 사랑이 함께 하는 교육으로서 충실할 때, 국민의 신뢰와 존경을 받을 수 있을 것이다.