

## 환경기술 개발 정책방향



안 문 수(환경부 환경기술과장)

한양대 화학공학과 졸업  
 한양대 대학원 졸업(공학박사)  
 제20회 기술고등고시 합격(화공직)  
 '85년부터 환경청 근무

- '97. 4 - 현 재 : 환경부 기술정책과장, 환경기술과장
- '96. 7 - '97. 4 : 환경부 대기정책과 서기관
- '96. 1 - '96. 7 : 환경부 해양보전과 서기관
- '93. 1 - '96. 1 : 환경부 일반폐기물과, 폐기물시설과 서기관
- '90. 1 - '93. 1 : 환경처 교통공해과 사무관
- '88. 5 - '90. 1 : 광주지방환경청 사무관
- '86.11 - '88. 5 : 원주지방환경청 측정분석과장
- '85. 5 - '86.11 : 환경청 폐기물처리과 사무관

### 1. 머리말

지난 30여년간 우리는 정부주도로 개발위주의 경제성장정책을 추진해온 결과, 이제는 세계 12위의 교역국 진입, 선진국 클럽인 OECD 가입 등으로 대표되는 바와 같이 세계역사에서 그 유례를 찾기 힘들 정도로 급속도의 국가발전을 이룩하였다. 이에 따라 1인당 국민소득 1만불 시대 도래, 국내 자동차 1천만대 돌파 등 그 어느 때 보다는 풍요로운 삶을 누릴 수 있게 되었다. 그러나 그 이면에 주목하여야 할 것은 우리가 이룩한 국가발전과 지금 누리고 있는 풍요로운 삶이 그에 상응하는 급속한 자연환경의 훼손과 심각한 환경오염을 초래하였다는 사실이다. 그리고 국민소득이 증가하고 풍요로운 삶을 누리면 누릴수록 환경오염 유발요인은 늘어나는 반면 쾌적한 환경에 대한 국민의 욕구는 더욱 높아가는 역설적 상황을 맞고 있다는 사실이다.

또한 지난해 말부터 시작된 IMF구제금융을 지원받고 있는 국내의 환경여건에서는 기업의 환경기술개발에 대한 투자가 급속히 위축되고 있으며 시설투자 또한 감소되고 있는 실정이다.

한편, 국제적으로는 몬트리올 의정서, 기후변화협약 등 각종 국제환경협약이 체결되어 경제산업 활동에 제약이 가하고 있을 뿐만 아니라, 자유무역을 지향하는 세계무역기구(WTO) 체제의 출범속에서도 환경을 위해서는 오히려 무역에 대한 규제를 강화하는 등 환경과 무역의 상호연계 논의가 강화되고 있어, 이제 환경을 고려하지 않는 제품의 생산이나 산업의 활동은 더 이상 불가능하게 되었다.

이에 최근에는 OECD를 중심으로 환경과 경제를 모두 살리는 전략으로서 Win-Win strategy 개념을 도입 생산공정중에서 오염물질발생을 원천적으로 줄이는 청정환경기술에 대한 투자와 개발을 집중하고 있다.

이러한 국내·외 상황하에서 우리의 경제·산업활동을 지속시키고 생활수준도 향상시키면서 당면한 환경문제와 경제문제를 동시에 해결하여 쾌적한 환경에 대한 국민의 욕구를 충족시키기 위하여는 낙후된 우리의 환경기술을 세계적 수준으로 끌어올리는 일이 무엇보다도 가장 중요한 선결과제가 되고 있다.

## 2. 환경기술의 특징과 개발동향

환경문제는 경제성장이나 산업화의 부작용으로 대두되는 후발성을 특징으로 하기 때문에 환경문제의 해결을 위한 환경기술의 개발도 다른 과학기술분야에 비해 뒤늦게 관심을 갖게 되는 특징이 있다. 또한 화학, 기계, 토목, 기상, 생물 등 종합과학으로서 환경과학기술의 발전은 어느 한 분야의 발전만으로는 부족하며 연관되는 전학문의 발전을 그 전제조건으로 한다.

일찍이 산업화 과정에서 환경오염을 경험하였던 선진국들은 우리보다 훨씬 앞서 환경기술 개발에 관심을 기울여 왔으며, 발전된 관련학문을 기초로 환경기술개발에 큰 성과를 거두고 있다.

그들은 이제 환경기술 개발을 통한 환경문제의 해결은 물론 환경기술의 산업화를 통하여 자국의 국제경쟁력 강화와 수출산업화에 노력을 집중하고 있는 실정이다.

그결과, 발생된 오염물질을 처리하는 1세대 기술인 "사후처리기술(End-of-pipe Technology)"을 넘어서서 오염물질의 발생자체를 줄이기 위한 "청정기술(Clean Technology)"과 오염된 환경을 복원하기 위한 "환경복원 및 재생기술(Remediation Technology)" 등 2,3세대 기술을 상당수준 확보하고 있는 실정이다.

최근의 환경기술 개발동향을 분석하여 보면 기본적으로 환경친화적인 기술(Ecologically Clean Technology)을 확보한다는 방향하에 다음과 같은 몇가지 동향을 발견할 수 있다.

첫째, 자연생태계에 위해 또는 부하를 추가로 가져오는 화학물질(Toxic Chemical)을 적게 사용하거나 전혀 사용하지 않는 기술을 요구하고 있다.

두 번째, 폐수처리후 오니(Sludge) 또는 R/O 처리후 농축수 등 처리후 잔재물이 추가적인 오염과 처리비용을 요구하고 있어 한번에 완벽하게 처리 할수 있는 기술이 요구 되고 있다.

세 번째, 현재의 활성오니 폐.하수처리기술과 배연습식 탈황 및 탈질처리 기술은 처리 공정이 복잡하고 운전이 전문기술과 경험이 필요하다는 문제점이 있어 새로운 기술은 공정이 단순하고 운전이 단순한 기술을 요구하고 있다.

네 번째, 위에서 언급한 기존의 기술은 반응속도(오염물질처리 속도)가 느리고 다단계 처리공정을 요구하고있어 시설 설치 면적이 과다하게 소요되고, 거대 plant가 되어 시설 설치비, 운영비가 과다하게 소요된다는 문제점이 있어 반응속도를 줄여 부지면적과 시설규모를 compact하게 할수 있는 기술이 요구 되고 있다.

다섯 번째, 기존의 대기오염방지기술, 수질오염방지기술, 폐기물처리기술 등으로 분류하여 따로 따로 방지시설을 설치하는 기술 대신, 하나의 plant에서 기체, 액체, 고체의 구분없이 처리 할수 있는 통합적인 처리 기술이 요구 되고 있다.

이러한 기술개발 동향에 대한 구체적인 사례를 몇가지 들여보면 우선, plasma를 이용한 기술로서 고온플라즈마(Thermal Plasma)를 이용하여 일반 및 산업쓰레기등 고상폐기물과 액상폐기물을 처리하는 기술이 있고, 저온플라즈마(Non-Thermal Plasma)를 이용하여 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 휘발성유기화합물질(VOC), 매연등 입자상물질의 대기오염물질을 처리하는 기술과 방막, 예칭, 신소재개발, 금속표

면처리, 제품원료의 처리등에 이용하는 청정생산 기술(Cleaner Production)이 개발중에 있으며, 다음으로는 전자빔(Electro-beam)을 이용하여 황산화물, 질소산화물, 다이옥신(Dioxin) 등의 대기 오염물질과 염색폐수등의 난분해성폐수를 처리하는 기술이 실용화 중에있으며, 마지막으로 초임계수산화법(Supercritical Water Oxidation)를 이용하여 폐수 및 폐기물을 동시처리하여 CO<sub>2</sub> 및 물로 전환시키는 기술이 개발되고 있다.

### 3. 우리나라의 환경기술 개발현황과 과제

'60년대부터 경제개발과 산업화를 추진하기 시작한 우리나라에서 환경 기술개발에 관심을 갖게 된 것은 비교적 최근의 일로서 기술수준이나 투자, 기술개발여건 등 모든 면에서 선진국에 비해 크게 낙후되어 있는 것이 부인할 수 없는 현실이다.

우리나라에서 환경기술개발에 대한 투자가 시작된 것은 1985년 과기부의 (공공복지기술개발사업)의 일환으로 추진된 것이 최초이다. 이후 1989년 물과등을 계기로 음용수 수질평가 및 수질오염 정화기술 개발 등 당면문제 해결을 위한 기술개발과제에 단편적으로 투자가 이루어져오다가 1992년부터 법정부적으로 추진된 (G-7 프로젝트)의 한 분야로 (환경공학기술개발사업)이 채택되면서 본격적인 연구개발체제를 갖추게 되었다. 그러나 환경문제가 경제, 사회, 산업, 과학 등 각 분야의 주요현안 과제로 대두됨에 따라 환경부는 물론 과학기술부, 통상산업부 등 관련 부처에서 환경관련 기술개발을 다각적으로 추진하고 있어 이를 체계적으로 종합·조정하기 위한 범 정부 차원의 환경기술개발 체계의 구축 필요성이 제기되고 있다.

환경기술개발의 투자에 있어서는 공공부문의 경우 환경관련 연구개발 투자비율이 '96년도

GNP대비 0.019%에 불과하여 유럽국가의 0.03~0.05%에 비교할 때 크게 미흡한 실정이다. 또한 '96년도의 우리나라 환경기술개발투자비를 1로 보았을 때 독일이나 미국 등 선진국은 6.1 내지 5.6을 나타내고 있어 이러한 투자비율의 차가 지속될 경우 환경기술 격차가 더욱 커질 것으로 우려되고 있다.

이와 같이 우리나라의 환경기술개발 역사가 일천하고 투자가 부족하여 우리의 환경기술 수준이 선진국에 비해 크게 낙후되어 있는 바, 기술별로 살펴보면, 사후처리기술은 기술개발단계, 청정기술은 연구시작단계, 환경복원 및 재생기술 분야는 극히 초보적인 수준에 머물러 있다.

지난해에 국립환경연구원과 KIST에서 우리나라의 환경기술수준에 대하여 개략적인 평가를 실시한 결과에 따르면 전통적인 사후처리기술 즉, 오폐수처리기술 및 유해폐기물처리기술, 집진기술 등은 독자적인 기술 확보 단계에 도달한 것으로 평가되고 있으나 핵심설비의 설계기술 및 부품제조기술 등은 여전히 외국기술에 의존하고 있으며 특히, 선진국에서 지구환경의 세기인 21세기를 대비하여 전략적으로 중점개발중인 청정환경기술, 환경복원 및 재생기술 등 차세대 첨단환경기술은 초보적 단계에 불과한 실정이다.

따라서 정부는 우리의 낙후된 환경기술을 선진국 수준으로 신속히 끌어올리기 위해 1992년부터 2001년까지 10년간 4,315억원을 투자하여 고도정수처리기술 등 23개 핵심기술과제를 개발하는 G-7 환경공학 기술개발사업을 추진하고 있다.

동 연구개발사업은 기반기술확보(1단계), 핵심 기술개발 및 실용화 기반구축(2단계), 실용화 및 상품화(3단계) 등 단계별 목표를 설정하고, 1992~1996까지 1,491억원을 투자하여 178개 세부연구과제를 수행하였다. 동기간 중에는 산업계 1,592명, 학계 2,665명, 연구계 2,485명 등 6,700여 명이 연구에 참여하였고, 산업체 기술이전 89건, 특허출원·등록 147건, 국내·외 전문학술지 게재

재 및 학술회의 발표 933건 등 일부 연구성과를 거두었다. 그러나 개발된 기술을 홍보하여 널리 보급하고 실용화·상업화하기 위한 성과 관리체제가 미 구축되어 있는 등 일부 미비점에 대한 개선책이 요구되고 있다.

#### 4. 환경기술개발을 위한 정책방향

지금까지 살펴본 바와 같이 낙후되어 있는 우리의 환경과학기술의 발전을 위해서는 정부차원의 환경기술 개발체제를 체계적으로 개선함과 아울러 산·학·연 등 관련분야의 연구개발협력체제를 구축하고, 미래형 기술개발 강화와 환경과학기술분야에 대한 투자확충을 도모하며, 개발된 기술의 활용체제를 강화하는 등 다각적인 방안이 필요하다.

이를 위해 먼저 정부는 다가오는 21세기를 대비하고 미래의 환경기술요에 부응하기 위하여 미래형 기술개발과제를 적극 발굴·추진하는(환경기술개발 장기종합계획)을 금년중에 마련하여 시행할 계획으로 있다. 이 계획에는 21세기를 향한 장기비전을 설정하고, 내년부터 향후 10년동안 추진해야할 환경기술의 발전목표와 추진과제 등을 구체적으로 담을 계획이며, 기술개발분야에의 투자 확충방안도 마련할 예정이다.

또한, 우리나라의 환경과학기술을 선진7개국 수준까지 끌어올리기 위해 추진하고 있는 G-7 환경공학 기술개발사업을 실용화·상품화에 중점을 두어 추진함으로써 가시적 성과를 거둘 수 있도록 하고, 그 성과를 현장에 적용하여 환경개선과 관련산업의 경쟁력 강화에 직결되도록 할 것이다. 그 방안의 하나로 금년부터 실시중에 있는 신기술 평가제도를 통하여 우수한 기술로 평가된 신기술에 대하여는 지자체 등에 널리 보급·활용될 수 있도록 다각적 방안을 강구하고 있다.

한편, 환경기술연구개발을 추진하기 위한 기본 토대로서 국제적 수준의 첨단 종합환경 연구단

지를 조성하는 등 연구기반시설을 확보하고, 지역의 현안 환경문제의 해결과 지역 특화기술의 개발을 위한 산·학·연 협동의 유기적 연구협조체제를 구축하고자 금년중에 2개지역을 대상으로 환경테크노피아를 시범조성토록 할 것이다.

아울러 환경기술에 대한 정보를 신속히 제공하여 기술개발의 중복투자와 기술도입의 중복을 방지하고, 개발된 기술의 심화·발전과 효율적인 활용을 도모하기 위해 환경기술 정보센터의 설립 추진도 계획하고 있다.

'98년에 추진할 환경기술 개발 정책방향을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

#### (1) 우수신기술 발굴·보급을 위한 "환경신기술 평가" 확대

##### <사업의 개요>

환경신기술 평가 제도는 국내·외에서 개발된 환경신기술에 대한 우수성(현장적용성, 타당성, 경제성등)을 평가하여 우수신기술을 발굴하고 국가가 공인함으로써 지자체, 산업체 등 기술수요자가 신뢰하고 신속히 채택하도록 우수신기술 보급·지원하는데 있다. 이에 따라 '97년에 환경관리공단에 "환경신기술 평가센터"를 설립하였다.

##### <추진계획>

'98년 1월에 폐·하수 고도처리기술, 폐기물 소각처리기술 등 3개 분야 기술에 대하여 평가신청 모집을 하였으며 금년 상반기 중에 평가를 완료할 예정에 있으며, 국내에서 개발된 우수신기술에 대한 평가를 확대하여 당면 경제문제를 해결하고 기업에 값싸고 우수한 기술을 보급하기위하여 이와 별도로 국산화기술, 기존 기술의 성능개량기술, 수입대체기술과 특히, 여러분야에 활용이 가능한 기술로서 중소기업에서 개발한 단위기술을 대상으로 평가신청 모집공고를 상반기중에 실시할 예정이며, '99년까지 환경기

술 전분야로 평가를 확대할 예정이다.

또한, 금년중 (가칭) 환경 신기술개발 및 보급 촉진을 위한 특별법을 제정하거나 환경기술개발 및 지원에 관한 법률을 개정하여 기술의 실증평가에 필요한 배출시설 설치허가·신고 등을 면제·완화하여 기술개발시설 설치관련 행정절차를 간소화하고 시설설치 부지, 용수·전기 등 기술개발자의 평가 편의제공 등 기술평가에 필요한 제도적 지원을 강화하고자 한다.

아울러, 평가결과 우수신기술에 대한 보급지원 시책으로서 우선 평가결과를 관보에 공고하고 지자체 등 수요자에게 홍보하여 신기술을 채택토록 유도함과 동시에 지자체에서 우수신기술을 채택하여 환경기초시설을 설치시 국고보조금, 지방양여금 등 지원 대상시설에 포함시키고, 시설 설치 및 운영 등 사업화시 각종 정부자금의 지원 및 세계상 지원, 정부 및 공공투자기관 등에서 우선사용, 정부의 입찰 참가자격 사전 심사시 가점부여 등 기술사용을 촉진시킬 예정이다.

### (2) IMF체제를 반영한 환경기술개발사업의 조정·개선

'92년부터 추진되고 있는 G-7환경공학기술개발 사업의 2단계가 '97년 종료되고 마지막 단계인 3단계가 '98년부터 2001년까지 추진될 예정에 있으며, 3단계의 목표는 개발된 기술의 실용화·상용화를 통한 환경기술의 수출 산업화에 있으며 또한 어려운 국내 경제 및 환경여건을 고려하여 '98년부터는 그 동안 추진된 기술의 실용화·상용화를 중점 추진 할 예정이다.

이를 위해 기술개발과제를 조정하여 과제수를 대폭 축소하고 과제의 성격도 기반기술과 상용화기술로 구분하여 지원방법 및 지원 범위도 차등화 시켜 나갈 예정이며, 현재 기술모방 및 기술습득을 위한 기초기술 위주에서 환경산업육성을 위한 국산화기술 중심으로 전환하고 기술개발주체도 현재는 대학연구소 등 공급자중심(현

재 75%)으로 되어 있는 것을 기업연구소·정부출연연구소 등 수요자 중심(70%)으로 전환시키고자 한다.

또한 기술개발 중점지원 단계도 변경하여 현재 실용화 기반구축을 위해 pilot plant 설치까지 지원되던 것을 실증 plant 설치까지 지원하여 실용화·상품화를 적극 지원하고자 한다.

### (3) 환경기술정보 및 기술이전 전담기구 설치

#### <필요성>

최신의 우수환경기술에 대한 정보부족으로 기업체에서 기존의 비효율적·비경제적 기술을 그대로 채택·사용하고 있으며, 기술개발 기업은 우수환경기술을 개발 완료하고도 기술의 홍보부족으로 우수 환경기술이 미활용되거나 사장되는 사례가 많아 기업에서 필요로 하는 기술을 신속하고 적기에 중개·소개하여 기업에서 값싸고 우수한 기술을 채택하여 사용토록 환경기술 정보를 전담하는 기구가 필요하다.

또한 UNCSD 및 ASEM등 국제기구 차원에서 선진국의 최신환경기술을 개도국에 이전시켜 개도국의 환경보전과 지구환경을 보호하자는 환경기술의 이전논의가 활발히 거론되고 있으며, 국내에서 개발된 우수환경기술을 환경수출 산업화하기 위해서는 중국 및 동남아 국가에서 필요로 하는 환경기술이 무엇이며 국내의 누가 해당되는 환경기술을 보유하고 있는지를 파악하여 국가차원에서 환경기술의 수출을 지원하기 위해서는 국내 보유 환경기술의 D/B화 및 이를 지원하기 위한 환경기술이전 전담기구가 필요하다.

#### <추진계획>

우선 '98년 상반기중 환경부 및 산하기관 등에서 보유한 환경기술 정보를 정리하여 인터넷, PC통신 등을 통하여 제공하기 위한 작업을 기 실시하여 총650건(환경기술개발 동향 280건, 국

내개발된 환경기술 370건)의 환경기술 정보를 2월에 게재하였다.(환경부 인터넷 홈페이지 주소 : <http://www.moenv.go.kr>, 환경기술정보란)

또한 G-7환경공학기술개발사업으로 '96년까지 추진된 178개 기술개발과제의 기술개발 결과 및 성과를 CD-ROM에 담아 금년 5월경에 환경부 인터넷을 통하여 공개, 제공할 예정에 있으며, 국내에서 보유한 환경기술을 일제 조사하여 기업등 기술수요자에게 제공하고 이를 주기적으로 보완하여 기업에서 원하는 기술정보와 기술제공자를 쉽게 파악하도록 지원할 예정이다.

장기적으로는 국가차원에서 최신 환경기술정보를 총괄관리하는 환경기술정보 전담기구(환경기술정보센터)를 설치·운영하여 우수환경기술을 적극 발굴하여 기업등 관련 수요자에게 신속히 제공하고자 한다.

## 5. 맺음말

우리나라의 환경기술 개발투자는 수돗물 파동, 낙동강 폐놀 오염사고 등 환경문제의 심각성이

대두된 후 비로소 본격화되어 아직은 투자비면에서 선진국에 비해 크게 미흡한 실정이고 기술수준 또한 크게 낙후되어 있다. 따라서 국내의 환경문제 해결과 WTO 체제 출범 및 환경라운드의 전개 등 국제적 동향에 적극 대응하기 위해서는 환경기술개발이 관건이 된다는 점을 깊이 인식하여야 할 것이다.

이러한 인식하에 정부는 공공부문은 물론 민간부문에서도 환경기술개발이 활발히 추진될 수 있도록 위에서 언급한 직접적인 정책 이외에도 환경기준과 배출허용기준의 강화, 각종 경제적 유인제도의 도입 등 환경기술 수요를 촉진시키기 위한 법적, 제도적 대책을 지속적으로 강구해 나갈 예정이다. 그러나 무엇보다도 기술개발에 있어서는 이러한 정부의 투자와 노력못지 않게 산·학·연 등 민간부분의 적극적인 노력이 더욱 중요하므로 민간차원에서의 적극적인 환경기술 개발이 비단 환경산업의 발전 뿐만 아니라 전산업의 국제 경쟁력과 직결된다는 점을 인식하여 환경기술 개발에 적극 노력하여야 할 것이다.