



국내 환경기술개발현황과 발전방향

국내의 환경기술은 오염물질 처리에 치중되어 있으며 오염물질 발생저감, 저공해 생산공정, 환경친화적 제품 생산 등에는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 앞으로 국제무역규제에 따른 환경 관련사항을 고려한다면 앞으로 국내의 환경기술에 대한 방향이 새롭게 설계 되어야만이 국제 경쟁력에 대응할 수 있을 것이다. 따라서 본지는 이러한 국내 환경 기술에 대한 개발 현황을 파악하고 이에 발전 방향을 모색해 보고자 한다. 최상기 / 한국환경기술개발원

환경기술은 인간의 생활과 생산 활동에서 발생하는 오염물질을 최소화하고 배출된 오염물질을 제거 하여, 생산활동에 필요한 충분한 자연재원을 유지하고 최적의 인간생활을 유지하기 위한 것이다.

환경기술이 실질적으로 요구되기 시작한 것은 18세기 후반부터 19세기초에 걸쳐 유럽에서 도시인구

의 증가로 하천오염이 심각해지면서 부터이며, 영국에서는 1898년 하수처리왕실위원회가 임명되어 하수처리수의 방류수 수질기준을 정하였다. 또한 1892년 독일과 미국은 하천수를 모래여과하여 수인성 전염병을 감소시키는 현상을 연구발표하였다. 1970년 설립된 로마클럽의 연구결과는 인구의 증가와 공업

화에 의한 경제성장이 지구의 자연 자원을 고갈시키고 지구환경을 악화시켜서 100년 이내에 지구상의 성장은 한계점에 이를 것이라고 예고하고 있다. 이는 환경기술의 범위를 환경오염물질의 처리기술에서 에너지자원을 효율적으로 이용하고 환경성을 고려한 산업구조의 개선에까지 확대시키는 계기가 되었

다. 현재 세계는 지속가능한 개발을 위하여 환경친화적 상품의 개발, 공정개선 등 환경기술 연구개발에 노력하고 있다. 환경기술이 산업경쟁력이 주요한 결정요인이 되고 있고 국가간의 무역에도 커다란 영향을 미치고 있다.

이와 같은 상황에서 우리나라는 짧은 기간동안 급속한 경제성장을 이룩하면서도 '80년대 중반까지 환경분야 투자가 매우 미흡하였으며, 취약한 산업구조를 가지고 있어서 각종 환경오염사고의 발생가능성이 높은 실정이다. 현재 오염물질의 규제강화, 관련법규의 정비, 공공과 민간 환경기초시설의 투자가 활발히 이루어지고 있으나, 시설의 설치에 있어서 핵심장치의 제작, 설계기술 등에 대한 선진기술의 도입이 늘어나고 있으며, 시설의 가동에 있어서 많은 문제점이 도출되고 있다. 이에 국민의 안전한 생활환경을 보장하기 위해서 뿐만아니라 환경비용부담을 줄이고 산업경쟁력을 높이기 위해서 산업기술능력의 향상이 무엇보다도 요구되고 있다.

I. 국내 환경기술개발 현황

'90년대 전후에 일기 시작한 환경문제에 대한 전세계인의 우려와 관심은 환경기술의 중요성을 일깨워 주었고, 이에 따라 우리나라도 '92년부터 환경과학기술개발 10개년 계획을 수립하였으며, '92년부터 2001년까지 8,155억원(공공 5,434억원, 민간 2,721억원)을 투자할 예정이다. 환경과학기술개발사업(G-7 Project)은 법정부적으로 추진하고 있는 총 11개 사업(사업비 3조7억원)중의 하나로서 2001년까지 10년

국내 환경기술 수준을 선진국과 비교·평가해 보면 단순설비 기술은 선진국 기술을 100으로 할 때 65~85 정도이지만 고급설비기술은 10~20 정도밖에 안된다.

간 총 2,315억원(공공 1,715억원, 민간 6,000억원)을 투자할 계획이며, 지구환경, 대기, 수질, 폐기물 등 7개 분야의 21개 핵심과제가 집중 개발되고 있다.

현재 국내 환경기술개발은 발생된 오염물질 처리기술에 치중되어 있으며 오염물질의 발생저감, 저공해 공정, 무공해 제품생산 등을 중심으로 한 청정기술개발은 착수단계에 불과하다. 국내 환경기술 수준을 선진국과 비교·평가해 보면 단순설비기술은 선진국 기술을 100으로 할 때 65~85 정도이지만 고급설비기술은 10~20 정도밖에 안된다. 부문별로 살펴보면 수질·대기·오염방지기술은 비교적 양호한 것으로 평가되고 있으나, 오·폐수·탈질·탈인기술, 난분해성 산업폐수 처리기술, 배연 탈황·탈질기술, 대기오염 측정장치기술 등은 매우 취약한 것으로 평가되고 있다. 폐기물처리기술은 매우 낙후되어 있는 실정으로 위생매립처리와 소각처리기술이 선진국에 비하여 매우 뒤쳐져 있다. 고속전철화와 교통량 증가에 따른 필요성이 더욱 강조되고 있는 소음·진동방지기술도 선진국과의 기술격차가 심각한 실정이다. 또한 CO₂ 고정기술도 아직 미비한 상태이다.

환경산업체의 기술수준을 보면, 설계분야에 있어서 활성오니법 폐수처리공정, 분진제거기술 등 수질·대기오염방지설비는 각각 84%, 83%가 국내설계에 의해 건설되고 있다. 혐기성 폐수처리, 촉매연소방식 유해가스처리, 탈황·탈질설비, 소각로 등은 대부분 선진국 설계에 의존하고 있으며, 타당성 검토, 공정분석, 기본설계 등은 선진국에 비하여 크게 떨어져 있다. 제작분야에 있어서는 철구조물, 전기배관 등 단순설비는 국내 제조가 가능하며, 수질·대기 분야는 기계 국산화율이 각각 87%, 85% 수준이고 Aerator, 계측기, 제어장치, 탈황·탈질설비, 유해가스 산화용 촉매 등 핵심부품은 국산부품의 성능미달로 해외에 의존하고 있다. 시설의 가동수준은 설비시설의 증가로 점차 정착되어 가는 단계이나, 운전조건 최적화, 비상시 대응능력 등은 매우 취약하고, 최적설비선택의 미흡, 기술인력 부족, 관리운영비의 부족 등으로 비정상 가동이 많으며 가동효율이 떨어지고 있다.

환경기술 연구개발력에 있어서 기초연구성격을 띤 고급기술에 대한 연구개발 인력과 연구개발 능력은 연구소, 학계를 중심으로 충분히 보유하고 있으나, 자체 연구개발에

의한 실용화 실적은 미비하고, 환경 시설의 설비제작, 설비선택, 관리운영을 최적화하기 위한 실용기술 개발력은 매우 취약하다.

II. 국제 환경기술개발 현황과 전망

18세기 산업혁명 이후 미국, 영국, 독일, 일본 등 선진국은 산업발달의 과정과 정도에 따라 각각 다른 성질의 환경오염사고를 접하고, 이에 대기·수질오염과 생활쓰레기처리 등 초기단계의 지역적 환경문제를 점차적으로 해결해 왔다. '80년대 중반 이후 지구환경보호를 위한 각종 국제협약의 체결이 활발해지고, 오염물질의 사용규제와 유해폐기물 및 독성화학물질의 국가간 이동규제가 시작되었으며, '90년대에 들어 국제기구에서 환경과 무역에 대한 논의가 활발해지고, '92년 6월 리우회의를 계기로 경제활동 전반에 대한 규제로 발전하였다. 특히 선진국들은 자국제품의 경쟁력 제고 및 산업보호를 목적으로 자국법에 위배되는 타국 상품과의 교역을 제한하고 있으며, 생산방법에 대해서도 교역의 제한범위를 확대하고 있다. 이와 같은 상황에서 현재 선진국들은 국가 경쟁력의 원동력인 첨단환경기술을 소유하기 위하여 범국가적인 연구개발을 추진하고 있다.

미국정부와 산업계는 환경문제 해결을 위한 기술개발을 위하여 1986년에 연방기술이전법에 따라 환경처산하연구소, 산업계 그리고 학계가 공동으로 협력공동연구개발 협정을 체결하였으며, 일본은 Aqua Renaissance 계획과 지구과학 기술에 관한 연구개발기본계획을

세우고 미생물을 이용한 폐수처리 시스템, 지구환경보전기술 등 미래 지향적 연구를 추진하고 있다. 유럽 국가들은 미국, 일본 등의 기술에 공동대응하기 위하여 '85년에 EUR KEA 프로젝트를 수행하기 시작하였으며, 캐나다 연방정부는 1978년부터 Direct 프로그램을 시작하여 폐기물과 자연보호를 위한 새로운 기술개발에 산업계, 지방단체, 시당국이 참가하고 있다.

환경기술 수요는 오염물질의 사후처리보다는 생산단계에서부터 오염을 적게 발생시키기 위한 청정기술과 청정제품의 생산, 환경친화적 경영체제의 운영과 사전 유해성 평가 등에 대한 컨설팅산업이 발전할 것으로 전망된다. 분야별로는 환경서비스분야와 폐기물분야가 가장 성장률이 높고 대기, 수질분야 순으로 전망된다. 환경서비스분야는 청정기술의 보급과 함께 빠른 성장을 이룰 것으로 예측되며, 폐기물분야는 유해폐기물처리와 재생산업, 대기분야는 산성비의 원인이 되는 SOx, NOx 제거 설비기술, 수처리분야는 지하수의 모니터링 및 오염제거기술 및 폐수의 2·3차 처리기술 등을 중심으로 수요가 증가할 것으로 전망된다.

또한 증가·강화되는 국제협약은 환경산업시장규모를 대폭 확대하고 있으며, 이에 따라 환경산업은 비용유발산업이 아닌 고용증대 등 또 다른 이익을 창출하는 산업으로 발전중이다. 세계 환경시장은 연평균 5~7% 성장을 지속할 것으로 보이며, 이에 따라 현재 약 3,000억 불에서 2000년에는 약 6,000억불로 현재보다 2배정도 성장할 것으로 전망하며, 국내 환경시장은 '93년

약 3조원에서 2000년에는 약 5조원으로 전망한다.

III. 환경기술개발 발전방향

우리나라는 '92년부터 환경기술 개발투자를 본격적으로 시작하는 단계로서 선진국에 비하여 적은 투자재원으로 연구개발사업의 성과를 극대화하기 위해서는 현재의 기술수준과 기술변화방향에 맞는 실질적인 목표설정과 체계적인 관리방안을 수립해야 하며, 환경기술발전에 의한 국가경쟁력 강화를 위해서는 국가 환경기술 연구개발사업과 산업체의 기술능력 향상이 상호 보완적으로 발전할 수 있는 국가환경기술정책을 수립해야 한다.

또한 산업기술의 고도화를 위해서는 기술개발의 핵심주체가 민간기업이 되도록하며, 민간주도 연구개발을 활성화하기 위해 산업체 환경기술개발 촉진을 위한 여건을 조성하고 산·학·연 공동연구 협력 강화를 위해 산업의 기술수요를 바탕으로 한 연구개발체제가 형성되도록 유도할 필요가 있다.

환경기술연구개발의 궁극적인 목적은 산업체 환경기술능력 향상에 의한 환경오염문제의 해결에 있으므로, 산업체가 현재 가용한 또는 연구개발된 환경기술을 적극 활용토록 기술지원체제를 구축하며, 산업체에서 필요로 하는 국내·외 환경기술의 수질 및 보급을 위한 정보체제를 확립해야 한다.

1. 목표설정과 기본방향

환경기술개발을 통하여 현재 심각한 환경문제를 조속히 해결하기 위해서는 우선 가동 또는 설치계획

중인 환경기초시설에서의 자체기술능력을 정확히 파악하고, 가동중 문제점과 설치계획중인 시설의 외국의존도 등을 중심으로 연구개발과제를 도출하며 이를 중점 개발하는 것이 시급하다. 이와 같은 연구개발이 환경기초시설의 설치와 함께 지속적으로 진행되므로써 산·학·연 공동연구 활성화가 이루어질 수 있고, 조기에 선진기술을 자기화하는 것도 가능할 것이다. 즉 연구개발의 실용화가 아니라 실용화에 필요한 연구개발이 되도록 여건을 조성하는 것이 중요하다.

2 환경기술개발 투자계획

환경기술개발투자 재원의 확보와 투자계획의 효율성 제고를 위해서는 우선 투자대상과 투자비율을 구체적으로 설정하여야 한다. 현재 우리나라의 실정에서 필요한 투자대상으로는 공공 및 민간 환경기초시설과 기술 및 정보지원체제라고 할 수 있다. 즉 환경기초시설 투자계획으로부터 연구개발 방향과 과제를 설정하고, 연구개발 기반조성에 필요한 기술지원사업과 정보망 구축에 대한 계획을 포함시켜 종합적인 연구개발 투자계획을 수립하여야 한다. 이와 같이 수립된 투자액을 환경부문 시설투자, 정부 과학기술개발투자, GNP 등과 비교·분석하여 중·장기적으로 일정한 투자비율을 설정하며, 실효성 있는 확립방안을 마련해야 할 것이다.

3 목표지향적 연구개발체계 확립

환경기술의 범위가 오염물질의 처리기술에서 사전배출 예방과 환경복원기술에까지 광범위하기 때

우리나라의 환경기술을 선진국 수준 이상으로 이룩하기 위해서는 첨단 환경기술의 개발과 보급뿐만 아니라, 현재 선진국 수준에 비하여 미흡한 기술능력을 향상시키기 위한 연구개발을 동시에 수렴하는 이원적 체계로 추진해야 한다.

문에 환경기술의 정의나 분류는 각 나라의 환경여건에 따라 다르다. 또한 환경기술에 필요한 요소기술이 다양하고 모든 분야의 기초과학기술이 요구되기 때문에 각국의 환경기술정책과 핵심전략부문이 산업기술수준에 따라 세부적이고 다각적인 양상을 띄고 있다. 이에 국내 환경질 개선을 위해 필요한 환경기술개발 범위를 이해하고 분류하며, 우리나라 환경기술수준과 환경정책 목표에 맞는 기술정책을 수립해야 한다.

4 이원적 연구개발체계 확립

우리나라의 환경기술을 선진국 수준 이상으로 이룩하기 위해서는 첨단 환경기술의 개발과 보급뿐만 아니라, 현재 선진국 수준에 비하여 미흡한 기술능력을 향상시키기 위한 연구개발을 동시에 수렴하는 이원적 체계로 추진해야 한다. 이를 위하여 첨단 기술개발과 함께 현장처리시설의 애로사항에 대한 연구개발을 추진하며, 공공 및 민간 환경처리시설 설치계획에 따른 Pilot-Plant 설치 및 연구개발을 활성화해야 한다.

5 수요지향적 연구개발체계 확립

환경기술 연구개발 수요는 구체적인 대상을 중심으로 예측하여야 한다. 이를 위하여 우선 공공부문 환경기초시설 설치에 따른 산업체의 기술능력을 정확히 평가하여야 하며, 시설의 설치시 외국에서 도입되고 있는 기술을 조사하고, 자체기술개발에 필요한 연구개발과제와 시설의 관리운영상 애로사항으로부터 연구개발과제를 도출해야 한다.

민간부문 환경기초시설 투자는 환경기준과 규제에 의해 이루어진다. 환경기준달성을 위해서 요구되는 환경기술지침(Environmental Technic Guide-Line)을 산업 업종별(석유화학공업, 제철산업 등)로 작성하며, 시설투자계획에 따른 환경기술연구개발 수요를 예측하고, 시설의 관리운영상 애로사항으로부터 연구개발과제를 도출할 필요가 있다.

환경기초시설을 대상으로 한 연구개발 과제로는 가동중 또는 설치계획중인 공공부문 환경기초시설의 문제점을 개선하고, 자체 기술능력을 향상시키기 위한 연구개발, 산업 업종별 시설투자 규모가 크거나 시설의 관리운영비가 큰 것을 대상으로 한 관리운영상의 애로사항에 대한 연구개발, 환경질 관리시스템에 대한 연구개발 등이 있다.