

외국의 청정기술 개발 현황



이 철 호 / 한국화학연구소 환경화학연구부
청정기술연구실장

I. 청정기술의 도입 배경

기존의 환경정화방법인 오염물질사후처리기술(End-of-Pipe Technology)은 정부 혹은 지방자치단체가 정한 기준에 의한 배출과 이의 수집 및 종합처리를 기본방점으로 하며, 채택하고있는 처리기술은 오염물질의 고품화 및 이의 때립을 근간으로 하고있다. 하지만 이러한 처리개념은 오염물질의 배출자와 처리자가 서로 다르기 때문에 생기는 처리의 부적절성 및 때립지의 2차 오염등 변형된 양상의 오염물처리문제를 동반하게 되며, 오염물질의 생성과정에서 원천적으로 에너지 및 자원의 낭비를 감소시킬 수 없다.

한편, 소비합목적적기능성만 고려된 합성수지, 농약, 합성세제 등 각종 인위적인 화학물질은 사용이 끝난 제품이 환경에 미치는 영향에 대한 배려가 이루어지지 않았기 때문에 자연계의 물질순환을 단절시켜 부분적으로 이미 자연의 자정능력으로는 돌이킬수 없는 환경오염을 유발시키고 있다.

규제하배출 및 배출후 수집처리를 기본개념으로 하는 End-of-Pipe Technology로서는 환경문제의 근본적 해결이 어려우리라는 인식이 선진산업국 간에 확산되어 1970년대 중반부터 청정기술의 연구개발 및 정보교환을 도모하여 왔다. "청정기술"(Clean Technology)은 Low and Non-Waste

Technologies(LNWT), Cleaner Production, Pollution Prevention, Waste Reduction, Waste Recycling, Resource Utilization, Residue Utilization 등의 개념을 포함하고 있으며 산업제품의 생산, 사용 및 폐기과정에서 발생하는 환경유해물질의 생성 또는 배출을 억제하고 이들을 회수 재사용하여 자원화하는 기술을 말한다.

청정기술을 그 대상에 따라 크게 구분하면 위에서 본 바와 같이 청정제조공정기술과 청정물질개발기술로 대별할 수 있으며 이의 개발 및 보급주체는 정부·공공기관, 산업계, 비정부기구(NGO: Non-Governmental Organization)로 나눌 수 있다. 청정기술에 대한 연구개발 및 이의 보급을 위한 노력은 유럽 각국, 미국, 일본 등 기술선진국과 인도, 타이란드, 브라질등 개발도상국을 중심으로 이루어져 왔으며 청정물질은 주로 산업계를 중심으로 개발되어 정부·공공기관을 통한 환경마크제도의 도입과 시민단체의 호응에 의해 보급되고 있다.

II. 정부·공공기관의 동향

유럽 각국은 지리적, 산업적 특성에 따라 환경문제에 지대한 관심을 보여 왔으며 이러한 노력을 바탕으로 유럽공동체(European Community)를 통한 공동대응을 모색해오고 있다. 그 결과 중 하나가

표 2. 대기업 혹은 다국적기업의 청정기술 관련계획

회사명	명칭 및 개시년도	내용 및 목표	달성도
AMOCO	WMP, 1983 Waste Minimization Program	유해폐기물의 생성 및 배출억제, 일반폐기물처리 과정감시	개시후 1988년 까지 유해폐기물의 86% 감량하여 미화 5천만불 절감
CHEVRON	SMART, 1987 Save Money & Reduce Toxics Program	오염물 원천차단, 비독성 원료대체, 폐기물 회수. 재활용, '92년까지 65%감량 및 잔량 재활용	개시후 1990년까지 유해폐기물의 60%감량하여 미화 천만불 절감
DOW	WRAP, 1987 Waste Reduction Always Pays	제조시설에서의 원천차단 및 현장 재활용 감량활동의 행정지원, 포상, 사례자료화	SARA313 배출량 21%감량, 1984년에 비해 1989년 까지 54% 배출감량
General Dynamics	Zero Discharge, 1985	폐기물 원천차단, 원료대체, 회수, 처리 및 소각 규제물질의 공장의 무배출	1988년 까지 8만톤감량(약 72%상당)동기간중 매출은 미화 20억불 증가
MONSANTO	Priority One (TRI wastes)	공정개선, 회수재사용, 유해물질 대기배출억제, TRI wastes 감량	1987-1990 기간에 유해물질 대기방출량 39% 감량
3M	3P, 1975 Pollution Prevention Pays	1) 회수, 2) 원부재료교체 3) 공정개선, 4) 장치개조 1992년 부터 3P+ 계획 추진중	1991년 까지 대기배출물: 13만톤 폐수: 625만톤 수질오염물: 2만톤 고형폐기물: 43만톤 감량 미화 5억불 절감

감대구축

- 2) 예비평가: 자료수집, 현장확인, 개발대상의 우선순위결정
- 3) 계획표작성: 목적의 확실한 정의, 외부지원 고려, 장애요소 검토, 일정표 작성
- 4) 상세평가: 자료 및 현장 재확인, 가능한 개선 방법수집, 수집된 방법의 우열비교
- 5) 실시가능성분석: 기술적, 경제적, 환경영향적
- 6) 개선작업수행: 평가서 작성, 공정선정, 자금확보, 설치
- 7) 개선도 평가: 자료수집, 성과분석

화학 물질 자체를 무공해 또는 저공해화하여 환경 오염을 근원적으로 제거하기 위한 청정 물질의 개발은 플라스틱, 계면 활성제, 농약 등의 제품 분야에 특히 두드러진다. 태양광에 의해 분해되는 광분해성 고분자, 미생물에 의해 분해되는 생분해성 고분자, 두가지 성질을 겸비한 자연 분해성 고분자 등의 개발이 다각적으로 추진되고 있으며 부분적으로 실용화 단계에 있다. 대표적인 분해성 고분자 개발 방향과 개발 업체를 살펴 보면 다음과 같다.

1) 광분해성고분자 개발업체

- Ketone계: Eco Plastics (Ecolyte) Eastman Kodak
 - Ethylene/CO계: Dow Chemical, DuPont, Bayer, Union Carbide (ECO)
 - 첨가제계: Ampact (Polygrade), Princeton Polymer Lab. (Plastigone), Bio Degradable Plastic
- 2) 생분해성고분자 개발업체
- 미생물제재 (PHB): ICI (Bipol), MIT대학, 동경 공대
 - 전분 첨가품: 미국 농무성, Archer Daniels Midland (Polyclean), Coloroll 일리노이대학, Iowa 주립대, 스위스 바텔 연구소, St. Lawrence, Starch (Ecosta)
 - 다당류 함유품: 일본 공업 기술원, 미국 육군 연구소
 - 합성 고분자: Union Carbide (Polycaprolactone), Purdue대 (Polylactic Acid), 일본 공업 기술원, Mitsui 석유화학

