

청정생산체제로의 전환을 위한 국가청정생산지원센터의 역할 (Role of NCCP in industrial restructuring for cleaner production)

오 준 택 박사

한국생산기술연구원 국가청정생산지원센터

1. 청정생산의 개념 및 필요성

산업에서 발생하는 오염물질에 의한 환경문제는 급속한 경제발전 및 폭발적인 인구 증가에 따라 인류의 발전을 저해하는 핵심 요인으로 심각하게 인식되어왔다. 1960년대 이전에는 생산개념이 단순히 원료 취득과 가공을 통한 상품의 생산이 전부였으며 이에 따른 건강이나 환경충격은 무시되어 왔었다. 그후 환경오염에 대한 우려가 거론되면서, 1960년대에는 오염물질의 희석을 통하여 환경에 미치는 영향을 감소시키는 방향으로 접근하다가 물질에 따라서는 적은 양도 유독하며 매우 오랜 기간동안 독성을 유지한다는 사실을 인지하게 되면서, 1970년대부터 발생된 오염물질을 처리해 주는 사후처리(End of Pipe, EOP)기술에 의한 방법이 각종 산업에서 발생한 환경문제 해결의 주요 방안으로 수행되어왔다.

그러나 사후처리기술의 적용에 의한 오염방지가 고가의 비용이 투입됨에도 불구하고 경우에 따라서는 오염물질이 완전히 제거되는 것이 아니라 한 물질에서 다른 물질로 단순 전이 된다는 사실을 알게 되면서 1980년대에는 오염발생 근원에서부터 오염물질을 방지 또는 제거하는 청정생산(Cleaner Production, CP)기술의 개념이 환경오염방지 수단으로 도입되기 시작했다.

현재 사후처리를 위한 비용은 세계적으로 매년 3,000억 달러 이상 사용되는 것으로 알려져 있으며 갈수록 증가되고있다. 이에 따라 비용절감 또는 오염방지 효과면에서 보다 탁월한 청정생산기술로의 대체가 추진되고 있다.

청정생산기술의 개념은 '80년대 초 도입되기 시작하면서 '87년 UN에서 제기된 후 '91년 UNEP를 통해 국제적으로 구체성을 띠게되었으며 '92년 6월 세계 150여개국이 참석한 브라질 리우회의 (유엔환경개발회의)에서 인류의 지속가능개발 (Sustainable Development)을 위해 청정생산기술개발을 권고하는 "실천강령(Agenda 21)"을 채택함으로써 각국에서 정부차원의 본격적인 기술개발을 촉진하게 되었다.

지속가능개발이란 산업생산에 따른 오염발생을 근본적으로 줄이고 생산성을 높이면서 오존층보호, 지구 온난화 방지, 산성비 방지 등 지구 환경 문제와 자원고갈 예방을 달성하는 인류의 지속적인 발전을 위한 개념이다. 이러한 지속가능 개발의 핵심기술은 청정생산기술이다. 즉 청정생산기술은 산업성능 향상과 환경보호를 의미한다.

선진국들은 이미 이러한 청정생산 기술의 중요성을 인식하여 환경오염 관리의 정책을 사후처리(End of Pipe)에서 청정생산에 의한 사전예방(Pollution Prevention)으로 수정하고 있다. 또한 청정생산에 의한 제품생산을 통해 환경 비용을 산업 내부에 흡수시켜 산

업 경쟁력 및 환경 생산성(Green Productivity)을 높이고 있다. 또한 WTO 및 OECD 등 각종 국제 기구들이 환경문제를 무역과 연계하여 구속력을 점차 강화함에 따라 개발도상국 및 후발공업국들도 자국의 지속적인 수출 활로 확보와 환경문제 해결을 위해 청정생산기술 확보와 보급에 적극적으로 참여하고 있다.

이와 같이 1990년대에 들어서면서 일기 시작한 환경과 경제의 조화라는 '지속가능개발'의 핵심은 환경오염을 최소화하고 제품을 생산할 수 있는 기술로 청정생산기술을 요구하고 있고, 다가올 뉴 밀레니엄 시대에서는 청정생산기술만이 경쟁력을 확보할 수 있어 단순한 기술의 변화가 아니라 산업과 환경과의 관계에 대한 새로운 접근을 의미한다. 이러한 청정생산기술은 기존의 생산기술에 환경을 고려한 새로운 기술형태로 저오염, 저에너지, 저소비 산업기술을 포함하여 첨단 메카트로닉스, 마이크로일렉트로닉스, 생명공학 기술 등과 함께 새로운 기술패러다임의 형태를 보이고 있다.

1-1. 청정생산기술의 정의

청정생산기술은 지속가능개발을 위해 오염물질 발생을 근원에서부터 감소(Waste Minimization) 또는 방지(Pollution Prevention)하는 기술로, 원료가 자연에서 추출되어 제품으로 생산되고 제품으로 활용된 뒤 폐기물로 폐기되어 일부는 재이용되고 일부는 자연으로 되돌아 갈 때까지의 모든 과정(Life Cycle)에서 자연환경에 부담을 최소화하게 하는 모든 기술을 포함한다. 이것은 Industrial Ecology 개념으로 모든 산업 과정 전과정이 고려되고 전과정 동안 오염 물질을 최소화하는 개념이다. 그러나 보통 협의의 개념으로서 청정생산이 이해될 수 있으며 이것은 어떤 하나의 제품에 관련된 모든 산업 과정 중 단위과정에서 고려되는 오염 물질 최소화 기술이다.

청정생산기술(Cleaner Production Technology)은 오염물질의 발생을 근원에서부터 감소 또는 방지하는 생산기술 뿐만 아니라 이를 위한 관리기술을 포함한다. 이는 공정 중 사용되는 재료와 에너지의 재활용 및 보존, 환경친화재료로의 대체, 공정시스템에서 오염물질의 방출 최소화를 위한 공정설계 및 작업의 개량, 재료의 활용성을 증진시키고 손실을 감소시키기 위한 설계 등을 포함한다.

청정생산의 개념 및 용어는 각 국가 및 지역별로 조금씩 다르며 그 개념도 점차 확대되어지고 있다. 유럽과 달리 미국에서는 청정생산 대신 사전오염예방(Pollution Prevention) 또는 오염물질최소화(Waste Minimization)라는 용어를 사용하고 있다. 최근에는 Industrial Ecology, Eco-Efficiency, Smart Growth 등의 용어가 청정생산의 개념과 유사하게 사용되고 있다. Eco-Efficiency란 자연 환경에 충격을 최소로 하면서 경제성 있는 제품을 생산하는 생산시스템 또는 기업의 효율성 즉 청정 생산의 효율성을 의미한다. Industrial Ecology란 용어는 환경에 최소한의 충격을 주는 생산과 소비의 네트워크를 표현하기 위해 사용되어지고 있으며 생산과 소비와 관련된 모든 물질(에너지, 노동, 자본, 지식 등 포함)의 흐름을 자연생태시스템과 유사하게 나타내기 위해서다.

1-2. 청정생산기술의 특징

청정생산기술은 기술의 복합성에 따라 다음과 같이 두 가지로 구분할 수 있다.

- 1) 환경친화적 제품생산에 필요한 기술로서 기업이나 공정에서 기존의 제품생산에 큰영향을 주지 않고, 새로운 환경 오염물의 발생 없이 기존 공정에서 발생하는 오염물 저감을 위한 공정개선,재활용기술 등 단순 청정생산기술
- 2) 제품 생산에 영향을 줄 가능성이 높고 또한 새로운 환경오염물의 발생이 가능한 대체 공정의 개발, 원료 대체에 의한 저공해 청정생산, 무해원료 사용 등을 위한 새로운 제품의 재구성, 첨단기술(마이크로 일렉트로닉, 생명공학 등)과 조합된 복합기술로, 오염 방지시설 및 기술이 필요 없는 무공해 산업공정

청정생산의 투자비용은 사후처리에 비해 초기에는 유사하나 장기적으로는 처리비용이 계속 증가하는 사후처리에 비해 저렴하다. 즉 초기에는 청정생산에 투자되는 비용이 사후처리(End of Pipe, EOP) 비용보다는 다소 많으나 일정기간이 지난 후 시간이 경과할수록 사후처리 비용은 계속하여 증가하는 반면에 청정생산 비용은 증가하지 않아 실질적으로 기업에서의 환경관련 비용이 감소하게 된다(그림 1)

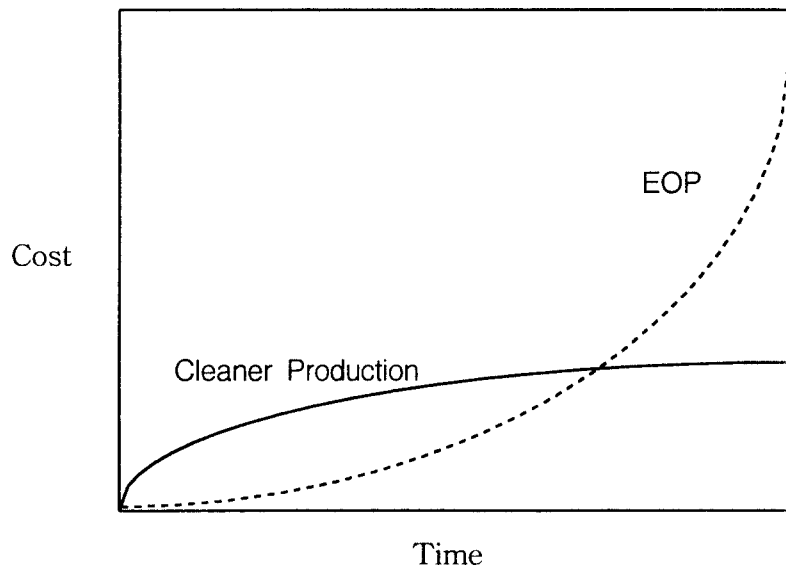


그림 1. 청정생산과 오염제어의 비용비교

청정생산의 특징은 원료, 에너지, 오염제어, 쓰레기 처리와 clean-up(수집, 정화), 규정 준수의 모든 과정에서 비용절감이 가능하며 보완, 운영 및 장기간의 유지가 일반적으로 용이하다. 청정생산에 투자된 비용의 회수기간은 짧은 편이며 몇 개월에서 늦어도 몇 년 이면 가능하다. 이에 따른 환경적 이익과 성능은 더 커서 청정생산은 경제적인 성장과 환경, 근로자 안전성과 생산성, 국제시장에서 소비 안정성과 경쟁에서 환경을 이유로 한 분쟁을 최소화하거나 분쟁의 원인을 제거시킨다.

또한 청정생산의 장점은 청정제품에 대한 시장 기회를 변형시킬 수 있다. 청정생산에

의한 제품생산은 사후처리에 의한 제품 생산보다 조작과 유지비가 보다 저렴할 뿐만 아니라 저오염에 기초한 제품설계에 의존하기 때문에 인간 건강에 대한 유해성을 원천적으로 감소시켜 고객에 대한 시장성이 좋아진다.

청정생산을 이미 적용한 기업이나 국가들은 후진산업국들에게 필요한 청정생산체제 구축을 위한 기회를 선점함으로써 이의 전파에 따른 이익을 얻을 수 있다. 청정생산은 특히 급속하게 산업생산이 확장되는 개발도상국에서 중요하다. 급속한 산업확장에 따라 발생하는 오염물의 적합한 처리에 부과되는 비용 증가 때문에 개발도상국의 지속적인 성장은 제한되어질 수 있다. 그러나 청정생산체제의 도입은 오염물 처리를 위해 투자되는 사후처리시설보다 저렴하게 대처할 수 있는 기회를 확보할 수 있다.

1-3. 청정생산기술의 범위

청정생산기술은 그 기술의 형태에 따라 다음의 6개로 구분할 수 있다.

1) 관리개선기술

- 생산원료, 공정, 제품의 관리개선 및 교육

2) 원료 개선/변경기술

- 저공해물질 사용 등 청정원료 활용기술

3) 환경친화형 설계 제품 기술

- 저공해, 저폐기물, 리사이클링, 에너지효율을 고려한 설계 및 제품기술

4) 청정공정기술

- 생산공정 중 오염물질 발생을 근본적으로 줄이기 위한 신 공정기술

5) 재이용기술

- 생산공정 중 발생된 오염물질을 재활용하기 위한 기술로 생산공정에 포함된 기술

6) 저공해 에너지 응용 및 에너지절약 생산기술

- 생산공정에 사용되는 에너지(열, 스팀, 가스 등)로부터 발생하는 오염물질을 최소화하는 생산기술
- 생산공정 중 사용된 에너지로부터 발생된 오염물질을 처리하는 기술
- 생산공정의 에너지 소비량을 줄이는 저탄소형 생산기술 및 고효율화 기술

2. 국·내외 청정생산기술 현황

2-1. 국내 현황

국내청정생산기술개발은 아직 시작단계에 있으며 정부주도에 의한 몇몇 사업이 진행 중에 있으나 기초연구에 가까우며 대부분 청정에너지 또는 청정물질 개발 사업으로 청정생산기술과 거리가 있다. 그러나 1995년 산업자원부 주도로 『환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률』이 제정되었으며 이 법에 근거하여 청정생산기술사업이 본격적으

로 추진 중에 있다. 국내기업에서의 청정생산기술개발도 매우 초기단계에 있으나 일부 대기업은 독자적으로 청정생산기술을 개발중이며 부분적으로는 선진국으로부터 기술을 도입하여 청정생산을 시도하는 기업이 늘고 있다.

표 1. 청정생산관련기술 추진현황

분야	사업명 / 사업내용	추진기관	비고
청정 생산기술	○ 청정생산기술사업	산업자원부	1995~
청정 에너지	○ 청정에너지기술개발사업 ○ 신에너지기술개발사업(G7) (일부사업 에 청정에너지개발사업이 포함되어 있음)	산업자원부	
청정 물질	○ 신의약 / 신농약 사업(G7) 무공해 농약개발사업 ○ 신기능 생물소재사업(G7) 중 분해성 고분자 및 계면활성제 연구사업 ○ CFC 대체물질개발사업	과학기술부 과학기술부 과학기술부 (KIST CFC 대체기술센터)	
에너지 절약	○ 에너지절약 기술개발사업	산업자원부	

2-2. 해외 현황

산업화의 역사가 긴 기술선진국은 경제개발이 가져온 예기치 못한 환경오염 문제의 심각성을 일찍부터 인식하고 문제해결에 관심을 가져왔기 때문에 상대적으로 풍부한 경험과 노하우를 가지고 있다. 이들 선진국이 환경오염에 대해 대처한 방법들을 시대적 순서로 보면 다음과 같다.

- 1) 초기에는 심각성을 인식하지 못하고 문제 무시,
- 2) 오염물의 단순 희석이나 분산을 통해 유해효과 약화,
- 3) 후처리기술(End-of-pipe technology)에 의한 오염물질 제어,
- 4) 최근의 방법으로 오염과 폐기물 발생의 원천예방을 통한 청정생산(Cleaner Production)으로 발전되어 왔다.

그 동안 선진국들은 청정생산기술의 보급 확산을 위해 다양한 정책을 시행해오고 있으며 청정생산의 효과적인 보급과 확산을 위해 캐나다, 호주 같은 국가는 국가청정센터를,

그 밖의 국가는 전담기관을 지정하여 이를 통해 데모프로젝트, 전문가 지원, 정보제공, 연구프로그램 수행 등의 역할을 담당하도록 하고 있다.

청정생산기술에 대하여 1992년 OECD각국이 투자한 예산은 표 2 와 같다.

표 2. 국가별 청정생산기술 연구지원 예산 (1992)

국 가	예 산 (억원)
영 국	40
독 일	743
덴 마 크	151
네델란드	350
핀 란 드	963
노르웨이	942
스 웨 덴	260

선진국에서 청정생산의 경험과 효과를 확인한 UN에서는 인류의 생존 및 지구환경보존 차원에서 UNEP(United Nations Environment Program)를 시작하게되었고 청정생산을 전 지구적으로 확산하기 위해 대대적인 노력을 하고 있다. UNEP는 상대적으로 청정생산기술에 대한 경험과 노하우가 없는 개발도상국에 대해 국가청정생산지원센터 설립을 지원하고 경험공유, 기술이전, 개념확산 등을 위해 매년 각종 국제회의를 개최하고 있으며 제 5차 고위급 국제청정세미나가 1998년 9월에 한국에서 개최된 바 있다. 개발도상국 중에서 UNEP가 지원하여 국가청정센터를 운영하고 있는 국가로는 중국, 태국, 인도네시아, 멕시코 등을 포함한 15개국이며 업종별로 데모프로젝트를 수행하여 성공사례를 보고하고 있다.

예를 들면 UNEP와 World Bank가 지원하여 진행된 China Project는 30개 이상의 기업이 참여한 데모프로그램으로 급속한 경제개발과정에서 심각한 환경오염문제에 직면한 중국에서 청정생산 개념의 확산 뿐 아니라 청정생산을 통한 환경문제의 해결 가능성을 제시해 준 바 있다.

대만의 경우 자체자금으로 국가청정생산센터를 설립하여 청정생산사업을 종합적으로 활발하게 진행하고 있으며 업종별 데모프로젝트에는 세계각국으로부터 현장실무자가 참여하여 청정생산 현장을 체험하게 하고 있다.

각국 정부가 청정생산 기술의 보급 확산을 직접 추진하는 것과 별도로 각 국가 및 지역에서는 청정생산관련기관 및 전문가들이 모여 청정생산 원탁회의(Cleaner Production Roundtable)을 구성하여 전문가 회의를 정기적으로 개최하고 청정생산보급 확산에 앞장 서고 있다. UNEP, US-AEP(US-Asian Environment Partnership), ADB(Asia Development Bank), World Bank 등 관련기관들도 이들 원탁회의 활동을 적극적으로 지원하고 있다. 청정생산과 관련된 국제기구의 역할을 간략히 살펴보았다.

- UNEP(UN Environmental Programme) : 유엔환경계획, 생산기술문제를 인류의 생존 및 지구환경 차원에서 해결하기 위해 개발도상국에 청정생산지원센터 설립추진을 위해 재정적, 정책 지원
- APEC ISTWG 내 청정생산 Task Force : APEC 산업과학기술 실무그룹(ISTWG)은 회원국의 산업과학기술관련 정책·공동연구·환경 등의 정보교류, 산업과학 및 기술의 역내 이전을 위한 협력강화를 추진하고 있으며 청정생산과 관련하여 새로운 청정생산기술의 평가방법, 전자산업과 컴퓨터분야의 청정생산 방안, 산업환경지수의 이용, 오염방지 등을 위한 청정생산전략에 관한 공동연구의 추진과 훈련과정 운영 등에 대한 사업을 추진중.
- APO (아시아생산성기구:Asian Productivity Organization) : 한국, 일본 등 아시아 태평양지역의 18개국 정부간의 국제협정에 의해 설립된 국제기구로 가입국의 상호협력을 통해 생산성향상을 위한 각종 연수, 세미나, 연구조사, 홍보출판 등의 사업을 펼침으로써 경제발전에 기여함을 목적으로 하는 비영리기구
- ADB (Asia Development Bank) : 아시아 개발도상국의 경제발전을 위한 자금을 융자하기 위해 1966년 12월 정식 발족한 국제개발은행. 업무내용은 개발과 이를 위한 기술원조, 조사활동, 장기저리로 융자하는 특별업무 등으로 구분된다.
- USAEP (US-Asia Environment Partnership) : 아시아의 환경적으로 지속가능한 발전을 도모하기 위해 맺어진 협력체로서 미국 국제개발사무국(USAID) 등을 비롯한 다수의 미정부기관과 한국, 홍콩 등을 비롯한 11개국의 정부와 산업체가 참여하고 있다.

3. 국가청정생산지원센터 (National Center for Cleaner Production, NCCP) 역할

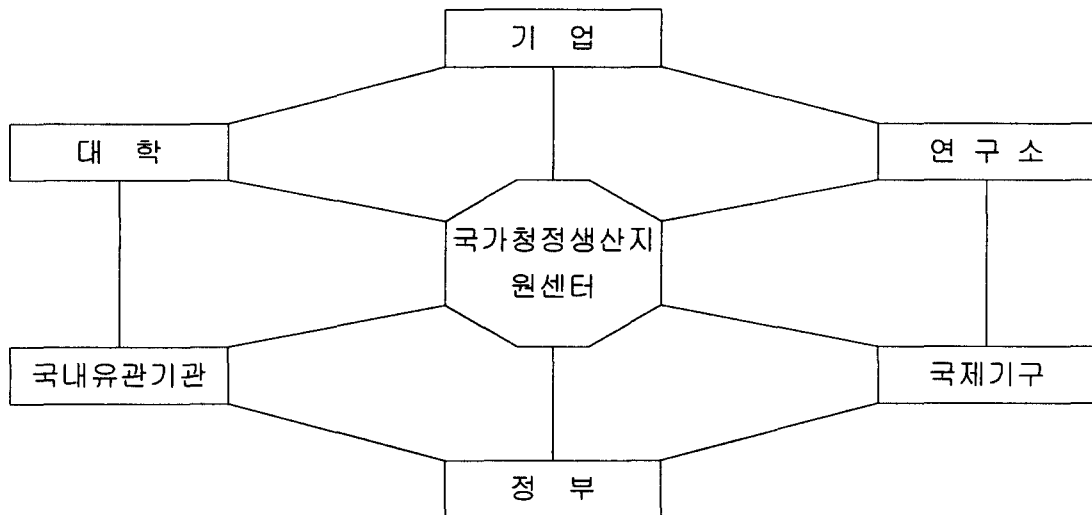
오늘날 환경보전과 동시에 경제성장을 이룰 수 있는 방안으로 청정생산에 대한 관심이 전세계적으로 고조되고 있다. 그러나 한국에서의 청정생산기술은 그간의 고도 경제성장에도 불구하고 아직은 시작단계에 있다.

1995년, 정부는 환경친화적 산업구조로의 전환을 촉진하기 위한 하나의 법률을 제정하였다. 이 법률 제정을 계기로 청정생산기술 확산 정책은 정부의 주요 정책 중 하나가 되었으며 청정생산기술 발전에 있어서는 중요한 계기가 되었다. 정부는 청정생산기술 연구에 대한 자금지원 및 현장 기술지원과 함께 청정생산기술 정보 제공을 위한 다양한 방안을 추진하고 있다. 이를 효율적으로 추진하기 위해 국내 산업의 청정생산기술 도입을 적극적으로 추진하고 있는 산업자원부에서는 1999년 1월 한국생산기술연구원내에 국가청정생산지원센터를 지정하였다.

국가청정생산지원센터의 임무와 역할은 다음과 같다.

- 청정생산기술 개발·보급의 총괄주관기관으로서 청정생산기술사업의 종합기획 및 전략수립, 평가·관리, 사업성과분석, 개발기술의 보급·확산 및 현장적용을 담당하고,

- 기업에 대한 청정생산 종합지원기관으로서 청정생산 도입에 애로를 겪고 있는 중소기업에 대해 분야별 전문가로 기술지원팀을 구성하여 진단·지도 등의 기술지원을 실시하고, 보급 확산을 위해 필요한 개방 실험실 구축 등 청정생산기술기반을 구축하고,
- 국내외 청정생산 기술정보, 전문가정보, 시장정보, 특허정보 등을 종합·제공하는 청정생산 통합 정보망을 구축·운영하는 한편,
- 각 산업별 청정생산 지표를 개발·보급하여 청정생산 발전목표 및 발전기준을 제시·관리하게 된다.
- 대외협력·홍보 창구로서 청정생산 관련 기업, 대학, 연구소 등 국내 유관조직을 연결하는 총괄중심으로서 국제기구, 외국기관 등과의 대외협력 창구기능도 수행하게 된다.



3-1. 국가청정생산지원센터 활동

1) 청정생산기술사업의 총괄

- 목표 지향적 청정사업 수행 및 평가관리 전담팀 구성
 - 기업의 다양한 기술개발 요구에 대응한 수요 발굴
 - 전문위원 제도를 도입하여 청정사업을 목표 지향적 기술개발사업으로 추진
 - 분야별 기획, 목표설정, 평가관리 및 성과분석사업 수행
- 청정생산기술 분야별 전문연구팀 발굴, 지원 및 협력체계구축
 - 국내 각 대학, 연구소, 기업내 청정생산기술 전문연구팀을 기술별 청정기술지원센터로 지정하고 국가센터와 협력체제 구축
 - 지원센터를 중심으로 전문기술의 지속적 개발이 가능토록 지원하고 기술확산을 유도

○ 사업 추진배경

국내·외적으로 강화되는 각종 환경규제에 근본적으로 대처하기 위해서는, 국내 산업구조를 환경친화적으로 전환해야함을 시급한 당면과제로 인식한 정부는 이러한 과제 해결을 위해 1995년 12월 "환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률"을 제정하였다. 청정생산기술사업은 이 법을 근거로 하여 1995년부터 추진되었으며 지금은 공업기반기술개발사업 및 에너지기술개발사업과 함께 산업자원부의 3대 기술 개발 사업의 하나로 추진되고 있다.

○ 사업의 구분

청정생산기술사업은 기술개발사업 뿐만 아니라 보급·확산 및 기반 구축을 위해 다음 2가지 사업으로 구분하여 추진하고 있다.

- 청정생산기술개발사업 : 청정생산기술의 연구개발사업으로 업종별 사업과 업종간 공통사업으로 구분
 - 청정생산기술 이전확산사업 : 센터에서 보유하고 있는 비교우위 기술능력을 바탕으로 중소기업에 대한 기술지원 실시하며, 청정생산 관련 기술인력, 기술정보, 연구시설 등의 기반을 조성하여 개발된 기술의 보급·확산을 촉진
- 기타 산업자원부 장관이 필요하다고 인정하는 사업

표 3. 청정생산기술사업 연도별 현황

(단위 : 억원, 건)

구분	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02 (예상)
신규 과제수	15	19	77	76	137	83	50	
총 과제수	15	33	97	152	225	226	176	
정부지원금	21.9	40.6	120	174	300	300	345	655
총 사업비	38.1	75.2	185	274	379	426	450	

2) 청정생산기술 이전확산사업

산업 생산현장(주로 중소기업)의 청정생산 평가 및 청정도 향상을 위한 기술지원 및 진단지도 사업을 중점 추진중이다. 이러한 이전확산사업의 추진은 주물, 제지, 정밀화학, 염색, 금속가공 업종 등에 대한 기술보급 및 진단지도 사업을 통해 생산공정을 분석하고 청정생산기술을 산업현장에 적용하여 그 효과를 가시화하고 이를 적극 홍보하여 결과 확산을 유도하기 위한 적극적 방안이다. 이전확산사업 내에 다음과 같은 사업도 추진중이다.

- 국내외 청정생산 우수기술의 조사기법 개발
- 현장방문조사 등을 통한 실 수요기술 및 보유기술의 분석조사, 업종별 기술이전확산

추진전략 수립

- 기술개발사업 완료과제 및 공유과제에 대한 기술이전 촉진.
- 기술기획위원회의 활성화를 통한 중장기 산업현장 수요기술의 지속적 발굴

3) 대외협력 및 홍보

- o 청정생산관련 국내·외 학회와 공동학술 Conference 개최
 - 청정생산기술학회와 공동으로 Workshop/Conference를 개최하여 청정기술 확산 및 협력관계 증진
- o 청정관련 국제기구 및 선진국의 국가센터와 국제협력 추진
 - UNEP, APEC, APO USAEP 등 국제기구와 각국의 국가청정센터 및 Roundtable 회의 등과의 지속적인 교류 및 선진기술도입을 위한 창구 역할

4. 향후 추진 방향

4-1. 단계별 추진 목표

향후 국가청정생산지원센터는 산업 현장의 청정생산구현을 위하여 개발된 기술의 보급확산과 현장 평가 및 관리 기능을 수행해야 한다. 궁극적으로는 범국가적으로 청정생산기술의 개발 및 개발된 기술의 현장적용을 추진하는 중심기관으로 발전하여야 할 것이다. 표 4는 국가청정생산지원센터의 향후 발전방향을 제시하고 있다.

표 4. 청정생산기술사업 단계별 목표 및 내용

단 계	종합목표	추진내용
1단계 (’95-’99)	·사업추진 기반구축 ·산업현장 현황파악	·단위기술 개발사업 추진
2단계 (’00-’05)	·단계별·업종별사업 계획수립 ·청정생산기술 이전확산 강화 ·청정생산효율성 2배 제고	·단계별·업종별 전략 수립 ·중대형 핵심기술개발 추진 ·기술지원, 보급·이전·확산사업 추진
3단계 (’06-’10)	·산업현장 청정도 개선 ·무오염배출 청정생산 기반구축 ·청정생산효율성 4배 제고	·기술개발·지원·이전·확산사업 지속추진 ·산업현장 청정도 측정·평가·관리 ·무오염배출 청정생산 전략 개발
4단계 (’11년~)	·산업현장 무오염배출 구현 ·선진청정생산체제 구축 ·2030년까지 효율성 10배제고	·기술개발·지원, 이전·확산사업 지속추진 ·무오염배출 측정·평가·관리 ·오염물질 무배출 산업단지 조성

1단계 사업을 통하여 「청정생산」의 개념 정립, 추진방향정립, 인식 확산, 산업체 현황파악 등 청정생산기술사업의 향후 본격적 추진을 위한 기반을 구축하였으며, 현재 2 단계 사업으로서, 2000년도에 이미 파급 효과가 큰 5개 업종(섬유·염색, 철강, 정밀화학, 자동차, 전자)의 사업 계획을 수립한 바 있다. 2001년도에 9개 업종에 대한 업종별 사업 계획을 수립하여 2002년 부터는 기획, 기술개발, 개발된 기술의 보급, 이전확산, 성과분석 등이 유기적으로 연계되어 수행될 예정이다.

2000년도부터 실시된 이전확산사업을 통하여 청정생산기술을 산업현장에 직접 적용·보급하는 시범사업을 추진 중에 있으며, 이전확산사업을 통해 본격적으로 청정생산기술이 산업현장에 적용될 것이다.

4-2. 청정생산기술 협력체계 구축

청정생산기술은 모든 산업의 업종들을 총망라하므로 관련 기술의 범위가 매우 넓다. 따라서 일부 연구팀이 청정생산의 모든 관련기술을 전담할 수 없다. 모든 업종에 대한 청정생산기술의 개발 및 보급·확산을 위해서는 국내 청정생산관련 여러 대학, 연구소, 기업의 연구팀이 적극 참여하여야 한다.

청정생산관련 각 기술에 대해 국내 여러 연구팀 중 전문 연구팀을 발굴하여 청정생산 기술사업을 통해 지원하고 국가센터의 청정기술지원센터로 지정함으로써, 각 전문 연구팀이 해당 분야의 전문 기술을 지속적으로 개발하고 축적하여 보급·확산 할 수 있도록 할 예정이다. 이러한 청정기술지원센터 활동이 청정생산 각 분야별로 활성화되어 원활한 협력체계가 구축될 때 청정생산기술의 개발 및 보급·확산을 가속화 할 수 있고 국내 산업의 환경친화적 구조 전환이 촉진될 수 있을 것으로 기대한다.

4-3. 청정생산기술 보급 확산을 위한 종합지원 추진

산업현장의 청정생산을 구현하기 위해서는 여러 가지 수단 및 방법이 있을 수 있다. 기술 개발로 획득한 기술의 현장 적용에는 투자비가 비교적 크고 청정생산 구현에 시간이 비교적 많이 걸린다.

그러나 제한된 예산으로 비교적 용이하게 산업 현장에 적용할 수 있는 청정생산 기술이 많이 있으며 이러한 기술들은 선진국으로부터 쉽게 확보할 수 있다. 이러한 기술들을 산업 현장에 제공할 수 있는 수단이 지금까지 국내에 없었으나 청정생산기술사업의 일부로 추진될 예정이다.

이를 위해서는 기존 공장의 원료, 생산공정, 제품 등 청정생산 모든 과정에 대한 세부 진단이 필요하며 이러한 공정진단 및 환경성 평가 결과에 따라 기존공장을 지원(기술 및 제한된 예산)하고 지원 결과를 평가하여 그 성과를 분석할 수 있다. 또한 그 결과를 동종 업종에 보급·확산함으로써 청정생산의 보급·확산을 가속화 할 수 있다. 공정진단, 청정생산 평가를 위해서는 국내·외 전문가들이 적극 참여하여야 하며 초기에는 외국의 전문가

들도 적극 활용하여야 할 것이다. 기술지원에 의한 성공사례는 이미 선진국 및 개발도상국의 여러 시범사업에서 잘 나타나고 있다.

청정생산기술의 보급 확산을 위해서는 청정생산기술 정보의 확산, 보급도 매우 중요한 수단이다. 국내 중소기업들을 위해 청정생산기술을 소개하고 성공사례들을 홍보함으로써, 중소기업에서 비교적 쉽게 청정생산 기술들을 생산현장에 적용할 수 있으며, 이를 위해 국가 청정생산지원센터가 중심적인 역할을 수행할 것이다.

4-4. 청정생산 Roundtable구성 및 운영

이미 세계 각국은 청정생산의 보급 확산을 위해 민간 기구인 Roundtable을 구성하여 운영하고 있다. 국내 많은 전문가들도 이러한 조직의 필요성을 인식하고 있으며 올해 발족을 목표로 준비중에 있다. Roundtable 구축을 위해 그동안 미국 NPPR (National Pollution Prevention Roundtable) Asia-Pacific Roundtable, UNEP, US-AEP와 협력 방안을 협의 중에 있다.

앞으로 구성될 국내 청정생산 Roundtable에는 국내 관련 기업, 협회, 연구소, 민간 환경관련 NGO 등들이 적극 참여할 것이며 청정생산 보급·확산을 위한 Seminar, Workshop, Training, 국제회의 등 다양한 사업을 수행하여야 할 것이다.

5. 결론

선진국의 환경규제시책이 점차 강화되고 있으며, 자국외에서 수입되는 제품에 대해서도 동일한 기준을 적용함으로써 새로운 무역장벽으로 대두되고 있다. 또한 WTO, OECD와 같은 국제기구에서도 공정 및 생산방식(PPMs, Process & Production Methods)에 대한 규제 조치 등을 점차 확대·다양화하고 있다. 이러한 상황변화에 대처하기 위해서는 근본적 대책이 되지 못하는 사후처리기술의 기술적 한계를 극복하고 환경비용절감을 위한 지속적인 노력 수단으로 청정생산체제 구축이 절실히 요구된다.

국가청정생산지원센터에서는 청정생산기술사업의 총괄주관기관으로서 기술개발 지원, 진단지도 등의 이전확산사업 등을 통해 청정생산체제 구축을 조기에 달성하여 산업부문 청정생산효율성(EE)을 1999년 기준 2005년까지 2배, 2010까지 4배, 2030년까지는 10배로 제고하여 미국, 일본 등 OECD 국가수준의 환경관련 산업경쟁력을 달성함을 목표로 하고 있다.

청정생산체제 구축은 21세기 산업발전의 새로운 도전으로 등장하고 있는 환경문제를 극복하고 우리산업의 국제경쟁력을 유지·발전시킬 수 있는 최선의 방안이 될 것이다.

※ 본 내용은 NCCP 기존자료를 바탕으로 수정, 보완하여 만들어졌음을 밝힙니다.

참고문헌

1. 청정생산구축 사례연구, 김용건, 남윤미, 한국환경정책평가연구원, 1998.12
2. 기후 변화협약에 따른 에너지 절약형 청정생산산업구조 전환을 위한 연구기획, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 1998.7
3. 청정생산보급 종합계획, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.11
4. 청정생산기술사업 성과분석 및 평가지원사업 개선안 연구, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.10
5. 철강산업의 청정생산체제 구축을 위한 종합대책, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.11
6. 자동차 산업의 청정생산 기술개발 및 보급을 위한 중장기 비전 수립, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.11
7. 화학산업의 청정생산기술개발 및 보급을 위한 중장기 비전수립, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.11
8. 염색산업의 청정생산기술개발 및 보급을 위한 중장기 비전수립, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.11
9. 전자산업의 청정생산기술개발 및 보급을 위한 중장기 비전수립, 산업자원부 청정생산기술사업 보고서, 2000.11