

21C 환경오염 측면에서 본 대기 보전

김 종 석
한강환경관리청장

I. 서문

환경오염 측면에서 대기오염은 시대의 변화, 산업의 발전 및 도시화의 진전에 따라 성격이 변화해 왔다. 1952년 발생한 London Smog 사건이 대기오염 역사상 최초의 episode로 알려지면서 대기오염 문제가 우리 관심사로 부각되기 시작했으며, 당시 산업/난방 에너지로 석탄을 사용하였던 것이 화근이 되어 연소 산화물인 석탄 매연 (SO_x , dust)과 안개가 원인이 되어 발생한 사건임은 너무도 잘 알려진 사실이다. 따라서 당시에는 이황산가스/부유분진이 대기오염의 주 오염물질이었던 것으로 판단된다.

이와 같은 대기오염은 대부분의 국가에서 그간에 지속적으로 저감 계획을 수립 시행하여 왔기에 이들 국가에서는 대기질이 상당히 개선되고 있으며 이와 같은 노력은 1990년대부터 점차적으로 다른 국가로 확산되어 현재까지 계속되고 있다.

EU가 중심이 된 Vienna Convention은 1986년도에 가입국이 30개국을 넘고 이들 국가는 각국의 SO_x/NO_x 현존량의 30%저감을 목표로 한 환경정책을 수립 추진하여 유럽 여러 나라에서는 년도별 발생하는 SO_x/NO_x 의 양을 실질적으로 점차 줄여 나가고 있다. 1987년 탄생한 Montreal protocol도 성층권내의 오존층이 CFC의 사용으로 파괴됨을 방지하여 대기를 보전하기 위한 세계적인 규약의 하나이고, 1992년 Rio환경 회의를 통한 지구 온난화 가스(주로 CO_2 가스)저감대책 추진도 또한 대기 성분 변화에 따른 지구 온난화 방지대책의 일환이 된다.

이와 같이 최근의 대기오염문제에는 대기오염물질로 인한 건강 및 재산의 피해뿐만 아니라 생태계 변화, 기후변화등 Global한 양상으로 확대되고 있다. 따라서 환경측면에서 대기오염문제는 그범위가 점차로 넓고 대책도 다양성을 띠게 되어 오늘날 과학의 특징인 학문과 기술 정책 측면에서 inter discipline관계를 띠고 있어서 향후 대기환경문제는 학문간의 종합연결성도 동세에 검토 추진되어야 할 것이다.

따라서 최근의 대기환경문제를 다루기 위해서는 먼저 국내적으로 Energy의 효율화/차량의 저·무공해화/산업공정에서의 오염배출 저감방안등이 병행 추진되어야 하고 아울러 Global Pollution에 대응키 위한 국제협력을 통한 각종 국제협약의 준수와 필요 기술의 국제적 교환등의 적극적인 추진이 필요하다.

오늘 본인은 국내 문제중 Energy/환경/자동차문제와 지구온난화에 대하여 우리가 당면하고 있는 문제점과 대책을 중심으로 소견을 설명 드리고자 합니다.

II. 대기환경문제와 앞으로의 방향

1. 대기환경문제는 앞서 언급한 바와 같이 점차로 세계적인 issue로 부각되어 가고 있

는 Global Pollution에 초점이 맞추어지고 있어 향후 대책은 Global Pollution 방지 대책에 치중되어야 함은 물론 국내적으로도 경제/기술/국민 정서를 구체적으로 파악하여 그 대책을 수립 추진하여야 하기 때문에 곤란한 점이 많다.

1) Montreal protocol

○ 현황

구 분	미 국	일 본	한 국	기 타	비 고
CFC 사용량	40%	23%	1%	36%	한국의 CFC사용량은 전체의 1%정도

○ protocol의 내용

- 1989년 각 국내 사용량을 동결 (1986년 기준, 총 100만톤)
- 각국의 CFC 생산 및 사용 전면금지
 - 선진국 : 1996년부터 전면금지
 - 개발도상국 : 2006년부터 전면금지
 - ※ 우리나라 : 국민 1인당 0.3kg이내에서 2005년까지 허용 가능(수출포함)

○ 현재 우리나라의 대책

- CFC 사용의 규제 (생산·사용량 통제)
- CFC 대체물질의 개발 추진
 - 신규 대체물질의 가격인하 유도
 - 대체 물질 사용을 위한 기술개발 및 설비투자, 세제·금융 지원
- CFC의 회수, 재이용 (폐기자동차, 냉장고, 에어컨 등)
- 2005년까지 이를 완전대채키 위해 입법화
 - ※ 통산산업부의 주관업무로 보다 구체적인 파악은 어려움
(현재 국내 대책은 비교적 성공적인 대책으로 간주)

2) 현재 지구 온난화(CO_2 , CH_4 , N_2O 등)는 국제적 여론의 통일이 아직은 어려운 상태이며 국내적으로 국가 보고서 작성 정도이기 때문에 배출원 중심의 대책이 미흡.

3) 환경보전과 경제성장에 조화가 주장되고 있으나 우리나라의 경우 경제성장의 필요성에 비해 환경보전을 위한 제반여건이 갖추어지지 않아 이를 조화하기가 어렵다.

- 환경분야에 대한 정부예산부족 및 기업의 투자의욕저하
- 환경저감 기술 개발부진

- CO_2 의 배출 총량

구 분	계	산 업	난 방	수 송	발 전
배 출 량 (천톤/년)	69,547	29,520	18,240	11,513	10,301

※ cement/철강/발전등이 우리나라 CO_2 발생총량의 58.2%를 차지하고 있어 향후 지구 온난화 대책의 주요 내용이 될 것임.

- CO_2 감축 수준에 맞는 장기적 에너지수급 대책 수립 (청정에너지 공급증대 등)
- Energy 사용결과에 따른 CO_2 저감기술의 개발 및 실용화방안 마련

- 에너지절약형 시설투자확대 및 에너지 저소비형 산업구조 전환
 - 저/무공해(CO₂)차량의 개발
 - 기후변화협약 준수를 위한 온실가스 저감방안등 지구환경대책의 수립·시행
 - ※ 우리나라 CO₂ 배출량은 전세계 CO₂ 배출량의 1% 정도이고, 미국·러시아·중국등 3개국이 전세계 CO₂ 배출량의 45%를 차지하고 있음.
2. 국내적으로 대기오염 방지대책을 지원할 수 있는 기술/ 정보/ 비용이 부족하고 이들 상호간의 조화도 부족
- 오염물질별 배출특성 파악, 오염저감을 위한 과학적·공학적 기술개발에 필요한 비용조달 계획이 구체적으로 수립되어 있지 않음.
 - 정확한 원인 분석과 이를 기초로 한 과학적/ 공학적/ 경제적측면이 조화를 이룬 대책이 필요하나 이러한 대책이 부족
 - 1) 전국의 오염원별 오염물질 총량을 파악하는 Inventory가 국가적 규모로 이루어지고 있지 못함
 - 2) 환경기준오염물질 저감을 위한 대책을 수립·시행할 수 있는 기초자료 (Risk Analysis B/C 분석결과)등이 미흡
 - 3) 환경기술에 필요한 양질의 전문인력육성이 미흡
(대학 환경공학과, 환경학술지, 전문환경기술인력 및 환경분야 연구실적 부족)
 - 4) R/D의 적절한 활성화 대책 미흡
 - 각종 환경용역은 정부내 제한된 용역에 그치고 있음.
(각종 협회 및 학술기관의 용역은 문제점을 제시하는 수준에 그치고 있고, 용역 결과의 지속적인 활용이 미흡)
3. 환경개발에 필요한 각종 연구활동의 부족 및 양질의 인력부족
- 1) 대기환경 개선계획은 Energy/ 자동차/ 각종 산업기술등이 interdiscipline차원에서 유기적으로 연결되어야 하나 아직 그렇지 못함.
 - Energy 관리업무/ 교통기구 관리업무/ 환경관리업무가 부서간·연구기관간 상호협력이 이루어지지 않고 있음.
(정유공장의 탈황시설/ 저공해 차량개발/ 집단에너지 공급등이 정부부서 및 학문 연구분야 에서 별개로 추진)
 - 2) R/D예산의 제한

III. 대책추진의 Model

1. 기본연구의 강화와 개발자료의 정립

대기환경의 개선은 오염현황에 대한 정확한 자료를 확보하여 이를 근거로 대책을 수립·추진하여야 하므로 이에 필요한 자료의 수집은 중요하며 동 자료를 기초로 하여 대기오염의 문제를 정확히 분석하고 이를 대기환경의 문제로 제시하는 것으로부터 시작됨.

1) 전국적인 대기오염물질 배출현황의 파악과 기본계획수립 추진

< Air Pollution Inventory의 구축 >

Air Pollution Inventory란 년도별·오염원별 오염물질 배출량을 집계하는 것이다. 따라서 Air Pollution Inventory를 실시하기 위해서는 먼저 Air Pollution Source

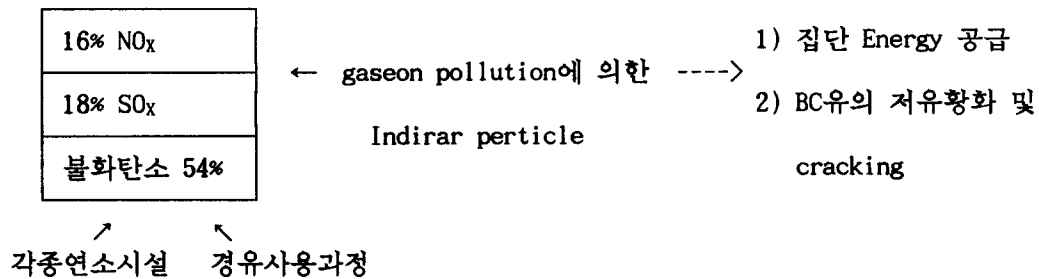
인 점오염원(개별 산업공정), 선오염원(차량), 면오염원등 각종 대기오염원이 어떤 생산공정을 거치며 방지시설을 어떻게 사용하여 얼마만큼의 오염물질을 배출하는가를 공정별로 파악하여야 한다. 때문에 실제 Inventory를 실시하기 위해서는 개별 배출시설 관리인(또는 사업주)이 공정과 배출특성을 이해하고 이를 수식화할 수 있어야 한다. 또 이렇게 수식화된 내용을 입력자료로 넣고 전산화하여 공정별 오염배출량을 산정하여야 한다. 따라서 Inventory가 제대로 되기 위해서는 먼저 Inventory방법이 모든 환경관리인에게 교육되어야 하고 Emission Factor 및 Inventory software등이 공급되어야 한다. 현재로는 Criteria Pollutant에 대한 Inventory가 체계적으로 행해지지 못하고 있다.

따라서 이의 체계화 및 필요교육이 선행되고 정부·지자체 및 사업장 단위의 Inventory가 조직적으로 행해져야 하며 이렇게 매년 구축된 Inventory가 제시하는 각종 대기오염 현황과 문제점에 기초를 둔 오염저감대책(SIP)을 수립 추진하여야 한다.

2) 저감기본계획의 수립과 효과적인 집행방안이 필요

배출원(고정오염원, 지역오염원, 차량오염원) 및 저감기본계획이 수립된 후 이의 체계적·종합적 추진이 가능하여야 한다. 예컨대 SOx, TSP 및 도시 Smog의 저감을 위한 대책으로 긴급히 요구되는 도시지역 난방시설(연료의 40%저감, 오염물질의 40%저감)이 대기환경보전(Smog저감, 연기의 감소)측면에서 Energy공급자체시설 보다 우선하여 추진될 수 있어야 한다.

※ Smog 성분의 현황 (국립환경연구원 자료 및 대책 개요)



49 일 -----> 27일

• 지역난방추진

정부차원의 지역난방 계획의 수립

신 도시	기 존 도시	목 표
도시조성 추진시 지역 난방공급 1) 예산의 반영필요 2) 영향평가에 활용	재개발지역의 잠단에너지화 1) 전도시의 단계적 지역 난방 2) 비용조달방법 구상	선진국과 같이 전도시의 50%정도를 지역난방으로 공급

• 경질유등의 탈황시설 추진

전국사용 물동량에 맞춘 중질유의 저유황화 및 경질화의 추진이 필요.

전국사용 BC량이 40만톤, 경유가 39만톤으로 현재 BC / DS사용비는 1:0.9정도로 중유사용이 많아 Energy측면이나 비용측면, 환경측면에서 바람직하지 않으므로 OECD

국과 같이 1:3이상을 유지토록 함이 바람직

• 자동차 대책

대형 경유차의 저공해화 조속 추진(원래 PM의 80% → 10%미만으로)

- ① 신규차량을 96, 98, 2000. 2002년 단계별로 저공해화 추진
- ② 기존 차량에 다란 후처리장치의 설치 및 CN화등 대책 추진
- ③ 소형국민차에 저공해화 추진
- ④ CNG 및 기타 무공해 대체연료 차량의 확대공급
 승용차 (OK) 98년부터 CNG양산
 봉고차 (OK) 98년부터 실시하였으나 전체의 3%만 대처
- ⑤ 유류가에 환경세 포함 차량사용의 억제/추진 및 운행중인 차량의 관리대책 추진

2. 기초 연구 및 학문의 Inter discipline화 삽입

1) 기초연구분야의 확대

대기오염 측정 및 분석기술의 확용 확대

- ① 대기오염의 문제점을 정확히 파악하고 문제의 심각성을 정상적으로 제기 기키기 위해서는 공기의 안전성, 공기중 2차 산화생성물, 각종 대기오염물질등이 사람의 건강과 자연생태계 또는 재산상에 미치는 영향과 그 social-cost등을 기초적, 공학적으로 상호연계하여 분석함이 요구된다. 이를 위해서 학계나 연구기관이 좀 더 연구부내를 확대하고 본 연구가 원활히 될 수 있도록 각종 협회등에서는 미국등 선진국에서 하는 바와 같이 용역예산을 확보해서 해당 산업분야의 이득을 사회에 환원하도록 하는 방안이 강구되어야 한다.

	산성우	산성안개	dioxine	smog	weathering	황 사	Risk assessment	Social Cost
특 징	SOx 등 acid gas 에 대한 강우산 저하	acidic gonen와 안개와의 관계	각종 소각 시설에서 배출	연소시설/ 차량등의 배출가스로 인한 IndanVorrt				대기오염 물질과 피해손상 관계 규명
현재 연구되는 내용 및 정도								
연구담당자	환경	“	NGD					

※ 오염물질에 대한 학술적 차원에서의 연구가 미흡. 국제문제 model등 기타 air pollution tool 및 대기영향권에 대해서는 기술연구 미흡.

- 비용의 확대

< 정부예산의 확보>

현재 연구비에 대해서는 G-7 환경공학 기술개발사업에 정부예산(환경부/과기처/통상산업부)이 정기적으로 투자되는 것 이외에는 일부 정유사의 소규모예산이 확보되어 있을 뿐이므로 구체적이고 폭넓은 연구집행이 곤란.

정 부 예 산	민 간 예 산
<ul style="list-style-type: none"> • 장거리 이동 오염도 및 실내공기조사: 304억 • G-7프로젝트 ; 1,1715억원 	<ul style="list-style-type: none"> • 탈황방법에 대한 경제성 분석 : 8,000만원 • G-7프로젝트 ; 600억원

1) 정부예산

- 일본등 선진국에는 지구온난화, 가스배출원규제 대책등을 국책연구하업으로 지정하여 막대한 정부예산을 도입(RITE). 따라서 우리도 국책연구하업을 학계와 정부가 공동으로 개발하여야 함.
- 환경개선부담금등 환특비 일부를 기초연구등에 투자하여야 함.

2) 민간예산

환경오염원인자중 주요원인을 제공하는 산업체의 협조로 해당산업분야별 환경기초연구사업비를 준비하고 이를 하용하여 산업분야별 기초환경문젤르 연구토록 학계와 산업계가 년도별 계획을 수립하고 이를 집행하여야 함.

이상 연구가 진행되면 환경에 필요한 자료/인력등이 개선되며 환경에 필요한 기술과 인력이 동시에 축적하게 되고 환경분야의 기초기술이 상호 연계되어 환경을 하고, 연구기과, 정부등에서 효과적으로 관리할 수 있을 것임.