

중국의 공업화에 따른 黃砂가 韓半島에 미치는 影響

The Influence of Asian Dust to Korea by Industrialization of China



글 | 金柱恒

(Kim, Ju Hang)
 공업화학기술사, 대기관리기술사,
 EMS심사원보, 한국기술사회 전무이사.
 E-mail: JHKim@kpea.or.kr

목차

1. 서론
2. 황사(黃砂)
3. 대기오염(大氣汚染)
4. 중국의 대기환경(大氣環境)
5. 환경기술의 협력과 지원방안
6. 결론

화신과 함께 연례행사처럼 우리 한반도에 찾아오는 황사현상이 과거와는 달리 환경문제의 사회적 인식과 함께 문제점으로 제기되고 있다.

이러한 문제점은 자연의 섭리(攝理)와는 별도로 '80년대 이후 중국의 급속한 산업경제개발과 더불어 동북부에서 배출되는 오염물질들이 황사와 함께 한반도로 이동하여 우리나라에 무시할 수 없는 인위적 환경문제를 심화시키고 있다는 점이다.

따라서 이러한 환경문제 중 특히 대기오염물질은 국가간 장거리 이동성으로 인하여 국제적인 공동노력이 어느 분야보다도 더욱 필요한 분야인바, 표제에 대한 소고를 정리하여 보고자 한다.

2. 황사(黃砂)

황사는 일반적으로 “노란모래(Yellow sand)”

The rapid industrializing of China has helped the development of the industrial economy since 1980. However, the problem is some environmental pollution, such as SO₂, TSP, NO_x, Dioxin etc, generated by the industrial facilities located in Northeastern China is moving to the Korean Peninsula through the cold air stream during the Asian dust season.

This kind of air pollution worsens the environmental pollution of the Korean Peninsula year by year. Therefore, NGO suggests to China that the minimization of the environmental problems linked to both Korea and China has to be discussed.

In fact, I would like to suggest that the activity of EMS(ISO14000) should help the environmentally sound & sustainable development of both countries.

라고 하나 세계적으로 “아시아먼지(Asian dust)”로 널리 알려져 있으며, 중국에서는 이를 “흑풍폭(黑風暴)” 또는 우토(雨土)라고 하며, 근대의 기상용어로 표현하면 모래폭풍이 만든 황토 먼지라 할 수 있다.

2.1 황사의 환경적 영향

황사먼지는 햇빛을 가려 태양복사의 산란과 흡수를 증대시키고 하늘을 황갈색으로 변화시킬 뿐만 아니라, 맑고 깨끗한 날의 경우 사람이 관측할 수 있는 시야는 10Km를 넘으나, 황사가 심한 시기에는 시정거리가 2Km 미만이 된다.

황사는 기관지염, 천식, 안질 등의 질환을 일으킬 수 있으며 농작물, 활엽수의 기공을 막아 식물의 광합성작용의 저해를 할 뿐만 아니라, 빨래나 음식물 등에 침강, 부착되어 일상생활을 불편하게 하고 있다.

또한 미세한 먼지는 정밀산업과 반도체에도 많

은 영향을 끼치고 있다.

2.2 황사의 긍정적 평가

오랜 역사의 황사는 모래성분을 가진 규소가 대부분으로 자연의 섭리로 볼 때 매우 긍정적인 평가도 있다. 황사의 주성분은 주로 Na, K, Ca, Mg, Al, Ti 등으로서 토양과 호수의 산성화를 막는 중화제 역할과 식물성장의 촉진제 가능성까지 하는 것으로 조사된 바, 황사는 상당량의 알칼리를 함유하고 있어, 전국 호수의 산성화를 충분히 방지할 수가 있으며, 황사에 포함된 Mg과 Ca 성분이 식물의 생장에 도움이 된다고 한다.

또한 황사비는 염기성을 띠고 있어, 이는 주로 산성인 국내 토양을 중화 시켜주는 역할을 하여주며, 해양 플랑크톤에 무기염류를 제공, 생물학적 생산성을 증대시키기도 한다는 주장도 있다

중국의 발원지로부터 비산하여 황사가 한번 날아오는 모래의 양은 백만 톤이 넘으며, 멀리 태평양까지 쌓이는 황사의 토양은 지표면의 표토층을 계속 보충하여 주는 효과도 있기 때문에, 태평양권에는 다양하고 풍부한 어류들이 생존할 수 있으며, 한반도의 서해안에 경우도 풍부한 어족이 형성된다고도 한다.

한편 평균기온이 크게 내려간 세계 3대 냉 난화 지역인 경우, 지구의 온난화에도 불구하고 모두 대기 중에 떠다니는 에어로졸(Aerosol)이 많은 곳으로, 특히 동아시아의 경우는 황사로 인한 냉난화를 쉽게 추정할 수가 있는데, 대기 중에 황사와 함께 에어로졸층이 있으면, 태양빛이 이를 투과하지 못하게 되어 결국은 우주 바깥으로 방사되게 된다.

또 에어로졸은 구름을 만들어 지표면의 복사열을 흡수고 지구 표면으로 들어오는 열에너지를 감소시켜 냉각효과를 증진시키기는 역할도 한다.

따라서 특정지역에 국한되는 사항이지만, 이를

반영하듯 동북아 지역의 에어로졸 특성 이해를 위해 현재 ACE-ASIA(Aerosol Characterization Experiment-ASIA) 국제 공동 연구가 진행 중에 있기도 하다.

2.3 황사의 발원과 이동경로

매년 한반도를 비롯한 동북아시아에서 발생하는 황사현상의 경우는 그 발생원이 중국대륙의 Taklamakan 사막과 황하강유역(黃河江流域) 황토지대 등 그리고 몽고(蒙古)의 Gobi 사막 등지에 근원을 두고 있다.

이곳에서는 한반도에서처럼 뿌연 안개 모양의 황사가 아니라, 모래폭풍이 무시무시하게 발생하며, 강한 바람과 함께 비산하는 모래먼지는 예고 없이 나타나게 되며, 1Km 밖을 구분할 수 없게 된다.

그러나 황사의 발원지로부터 수천 Km 떨어진 우리나라의 경우는 중국과 같은 강한 바람이 동반되는 모래폭풍은 발생하지 않으며, 다만 뿌연 먼지가 공중에 퍼져, 안개가 낀 모습처럼 보이거나 이들은 햇빛을 차단하여 시야가 흐려지고 하늘이 황갈색으로 변하게 되므로 안개와는 구분이 된다.

한편 이들 지역에 저기압이 발생하면 한랭전선의 영향으로, 차가운 공기가 지표의 복사열로 따뜻하여진 공기를 상승시킨다.

이때 지표층내에 기온역전층이 형성되고 급속한 대기의 기류 등으로 지상의 흙먼지를 3~4Km 까지 상승시켜 토양의 비산이 발생되고, 이들이 다시 편서풍의 영향을 타고, 한반도와 일본열도까지 이동되며 멀리는 태평양까지 날아가게 된다.

또한 중앙아시아에서 발원한 황사는 알래스카 북쪽 해안에 침적되기도 한다. 이러한 사례는 예컨대 하와이에서도 10일간이나 황사현상이 관측된 바 있다.

우리나라와 일본은 아시아 대륙 중심부로부터 비롯되는 황사의 영향을 받고 있으며, 발원지인

고비사막으로부터 55시간, 타클라마칸 사막으로부터 86시간 정도로, 한반도로 이동하는 시간은 약 2-3일이 소요된다.

일반적으로 대기 중의 부유 분진은 2가지로 분류할 수 있는데 이는 인간의 활동에 의하여 인위적으로 발생되는 것과 자연에 의하여 발생되는 것이다.

전자의 경우는 산업활동에 의하여 배출되는 분진을 비롯하여 기체들이 여러 화학적 작용에 의해 입자상물질로 전환된 입자로 구성되는 것이다.

후자의 경우는 건조지에서 바람에 의하여 부유하는 토양입자를 비롯하여, 바다에서 배출되는 해양입자와 화산활동에 의하여 대기로 방출되는 입자로 구성되며, 이중 바람에 의하여 토양에서 대기 중으로 배출된 입자의 양이, 자연적 발생 분진량 중 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 이의 양은 인간활동에 의해 생성되는 양보다 훨씬 많게 된다.

3.1 한반도 산성비 원인물질의 추정

황사의 입자구성은 작은 석영, 장석, 고령토뿐만 아니라, 중국의 공업화와 더불어 실리콘, 알루미늄, 구리, 카드뮴 등이 섞여진 것으로 알려졌다.

또한 황사도 문제이긴 하지만 중국측의 대기오염물질인 아황산가스가 바람을 타고, 한반도로 이동하여 우리나라의 대기오염을 가중시키고 있다는 것이다.

1995년 이후 “중국의 장거리 이동 오염물질에 따른 영향분석 보고서”를 인용하면, 광학 스모그 현상이나 산성비를 일으키는 아황산 가스가 중국 대륙으로부터 북서풍인 경우는 하루평균 100톤이며, 남서풍인 경우는 최고 325톤씩 한반도 상공으로 날아오는 것으로 조사됐다. 이것은 중국대륙에서 건너오는 아황산가스가 연간 5만~10만 톤에

이른다는 것을 나타내 주는 것인데 이 같은 수치는 강하량만을 계산한 것으로 대기오염을 가중시키는 아황산가스까지 합산할 경우는 수십만 톤에 이를 것으로 추산된다.

3.2 황사시 먼지 농도의 분석

일반적으로 황사시 시간당 최고 먼지 오염도는 약 200-500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으나 2000년 3월 23일 발생한 황사는 유래 없는 고농도로 최대농도가 1,068 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서, 연평균 먼지 오염도 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 약 17 배의 수준을 나타내었다.

또한 비황사시와 황사시의 입자의 크기분포를 분석한 결과 먼지의 입자가 2 μm 이하에서는 농도 변화가 거의 없으나, 황사발생시에는 2~10 μm 에서 입자의 개수가 평상시 보다 높게 나타나 입경이 큰 입자가 외부 유입 되었음이 확인된 바 있다.

3.3 황사시의 화학물성 성분분석

국립환경연구원으로부터 분석한 자료에 의하면, <표>에서 보는 바와 같이 황사먼지 중 Al 24.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Fe 21.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mg 3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 등의 성분으로 비황사시에 비하여 현저하게 높게 나타났다.

한편 황산염 7.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 질산염 2.39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 등 이온성분의 경우도 오염물질과 함께 수송 되었음이 조사되었다.

<표> 황사먼지 중 성분분석

성분	미세먼지(PM-2.5)		조대먼지(PM-15)	
	평상시($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	황사시($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	평상시($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	황사시($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Al	0.24	5.71	0.26	24.7
Fe	0.14	2.64	0.42	21.2
K	0.10	0.95	불검출	5.65
Na	0.08	0.26	불검출	0.79
Zn	0.06	0.19	불검출	불검출
Mg	0.11	0.87	불검출	3.43

3.4 황사시의 핵물질 성분 분석

전세계적으로 대기 중에 핵실험이 금지되어 왔으나 중국은 지난 1980년까지도 황사의 한 발원지의 중심지구가 되고 있는 사막지대인 신강지구에서 핵실험이 이루어졌다.

따라서 이 일대는 늘 편서풍이 노출되어 있어, 핵실험으로부터 가라앉아 있던 핵 찌꺼기들이 매년 편서풍과 함께 한반도로 이동하게 된다.

최근 경기도 안산에 내린 비를 3년간 측정된 결과 방사능이 0.05에서 131 마이크로 베키엘까지 검출되었으며, 이중에 최대치는 황사비에서 나타났다.

뿐만이 아니라 최근 일본 연구에서도 이런 사실을 뒷받침하고 있는데 쓰쿠바(築葉)에 날아온 황사에서도 방사성 물질이 검출된바 있으며, 이 역시 중국 발원지 일대의 핵실험 결과물들이라고 밝힌 바 있다.

3.5 황사시의 Dioxin 성분 분석

금년 봄 황사시 부산의 Dioxin의 평균농도는 0.113pg으로 나타났으며, 반면 황사현상이 나타나지 않은 시점에서의 Dioxin 평균 농도는 0.038pg으로 황사시 Dioxin의 농도가 평소의 약 3배나 되었다.

한편 1999년 조사에서도 황사시 평균 0.15pg의 Dioxin이 검출되었는데, 부언하면 황사는 지리적으로 중국과 가까운 수도권과 충청도 지역인 경우는 더많은 영향이 우려된다.

따라서 비록 당장은 황사시의 Dioxin이 한반도에 끼치는 영향이 위험한 수준은 아니지만, 그동안 밝혀진 중금속 함유 이상으로 주목해야 할 사항이다.

4. 중국의 대기환경(大氣環境)

4.1 중국의 Energy 소비량

중국 전체에서 1997년에 소비된 석탄의 량을

살펴보면 1,480백만 톤으로 미국과 유럽보다 훨씬 높으며, 석탄에 함유된 황분의 함량도 2% 이상이 되고 있다.

또한 중국의 Energy 소비량 구성은 주로 석탄으로서 중국 전체 Energy의 70% 이상을 차지하고 있다.

중국의 GNP당 에너지 소비량도 세계적으로 가장 높으며, 중국 기업의 빈약한 경제적 이익과 심각한 환경오염을 초래하고 있다.

석탄으로부터 나오는 대부분의 황은 석탄재에 포함 되어 있는 황분을 제외하고는 대부분 대기환경으로 확산되고 있으며, 1998년 이산화황의 전체 배출량은 27.7백만 톤이었으며, 이러한 량은 유럽과 미국의 배출량을 능가한 세계에서 1위로 기록되고 있다.

4.2 중국의 대기오염 현황

(1) 중국의 대기오염의 원인과 특성

중국정부는 지속적으로 도시시설의 증가와 시설특성의 개선 및 서비스를 높여 줌으로서 거주민의 생활수준은 점차적으로 증가되어 왔다.

중국의 심한 대기오염에 대한 기본적인 원인은 석탄의 개발과 가공 그리고 이용에 있어서 낙후된 환경이라 할 수 있다.

석탄으로서 부적절한 종류의 사용, 낮은 에너지 사용률에 대한 연소와 에너지 사용의 낙후된 방법, 더 나아가 탈황장치의 낙후, 효율이 낮은 먼지의 집진, 확산되는 먼지와 유독 기체의 방출 등과 같은 많은 이유가 중국의 대기오염의 원인들이다.

또한 중국에는 도시환경 특성과 관계가 많은 문제들이 있는데, 이는 빠른 도시와 높은 인구밀도 및 운송수단(자동차, 오토바이 등)의 증가가 도시환경에 커다란 곤경을 가져다 주는 모든 요소들이 내포되어 있다.

1998년도를 기준으로 함에 도시에 대기는 심각

하게 오염되었고 남쪽의 도시들보다도 북쪽의 도시들이 더욱 극심하게 오염 되었으며, 몇몇의 도시와 중간 도시들의 대기오염은 석탄이 연소된 기체와 운송수단의 배기가스의 혼합이었다.

또한 몇몇의 도시들에서는 미세한 먼지 입자가 두드러지기도 하였다.

한편 SO₂, TSP, NO_x의 오염물질 농도를 조사함에 중국의 일정수준 322개 도시들 가운데 27.6%인 89개 도시들만이 환경 대기 특성에 대한 국제수준(National Standards for Environment Air Quality)의 2등급(Grade II)으로 분류되었고, 나머지 233개 도시들은 2등급 수준을 밑돌았으며, 조사대상 도시 322개 중 43.5%인 140개 도시들은 3등급 수준을 밑돌았다.

(2) 중국의 산성비

최근 중국에서 조사된 결과에 의하면 산성비로 인한 농업, 임업 및 건축재료 등 매년 20조 이상의 경제적 손실이 되고 있으며, 뿐만이 아니라 인간의 건강도 해치고 있다.

1998년 전국강수량 연평균 pH값은 4.13~7.79이었으며, 강수 연평균 pH값이 5.6 이하의 도시가 전체도시의 52.8%가 되고, 매연에 의한 산성비는 지방 분할 형태로 국토의 약 30%에 걸쳐 산포되어 있으며 이에 도시별 사례를 살펴보면 다음과 같다.

- pH 4.5 이하 : 臨安, 株洲, 益陽, 韶關, 清遠, 南昌, 鷹潭, 長沙 등임.
- pH 5.0 이하 : 楊子江 中流인 湖北, 湖南 일대의 湖中 산성비 구역은 오염이 다소 저하됨. 다만 中心區域의 경우 pH 5.0 이하로 산성비 출현 빈도율은 70% 이상 임.
- pH 5.6 이하 : 南方都市인 長江, 이남 등(73.03%), 北方都市인 圖們, 靑島, 西安, 同川 등
- pH 5.6 이상 : 福建 西部의 武夷山과 雲南, 貴州 西部의 部分지역임.

4.3 중국의 대기오염 대책 분석

1998년 중국의 대기오염의 주된 주요오염물은 이산화황 과 매연으로 이산화황 2,090만 톤, 매연 1,452만 톤, 공업분진 1,322만 톤으로 1997년도 대비 각각 7.8%, 7.7%, 및 12.2%로 감소하였다.

다만 생활에서 기인된 이산화황 배출량은 497만 톤으로 '97년도 대비 0.6%로 증가하였으나 생활 매연 배출량은 277만 톤으로 '97년도 대비 10.1%로 감소하였고, 그밖에 생활에서 기인된 오염물이 총량에 차지하는 비중은 '97년보다 다소 증가하였음이 조사되었다.

따라서 중국은 그 나름대로 최선을 다하여 환경을 관리하고 있으나, 한편 1998년 중국의 공업배출가스 중 연소에 의한 매연 제거율이 89.4%, 배출가스 정화 처리율이 77.1%로 1997년 보다 각각 1.0%와 0.2% 높아졌다.

국무원은 국가환경보호총국의 “산성비 관리구와 이산화황 오염관리구 확보방안”을 비준하여 확정된 “雨控區”의 총면적 109만 km²로 국토면적의 3%를 차지하였다.

여기서 “雨控區”라 함은 산성비 관리구와 이산화황 오염 관리구를 말하는 것으로 즉 국무원은 雨控區를 국가오염예방관리 중점지구로 지정 雨控區의 관리 목표는 2000년까지 공업오염원이 배출하는 이산화황을 배출 기준에 도달시키며, 이산화황 배출총량 관리를 시행 하고자 하는 것이다.

따라서 이 방안에 의하면 “雨控區”내에서 황성분 3% 이상 함유하는 석탄 광정의 새로운 개발을 금지하며, 기존의 황분을 3% 이상 함유하는 석탄을 생산하는 광정은 제한 생산을 하도록 규제하거나 정지조치를 내린 바 있다.

또 열병합 발전소 이외에는 대중도시 지역 및 근교구에서의 석탄 연소 화력발전소의 신축을 금지하였으며, 석탄의 황 함량이 1% 이상인 전력청의 신축, 개축은 반드시 탈황시설을 갖추도록

하였으며, 현재 “산성비 관리구와 이산화황 오염 관리구 계획”을 추진 중에 있다.

한편 북경에서는 대기오염 저감을 위하여 1998년부터 배출가스가 국제기준에 합격하지 않은 자동차의 경우는 판매가 전면 금지하도록 규제시킴에, 대부분의 중국산 자동차는 이에 대응 방안 모색을 위하여 배출가스 정화장치 개발 및 기술도입 등에 혈안이 되어 있는 실정이다.

이밖에 모든 지방정부도 아황산 가스와의 전쟁 선포를 하고, 이를 감소시키기 위한 많은 노력을 경주하고 있다.

5. 환경기술의 협력과 지원방안

1995년 한국, 일본, 중국 등 세나라는 이미 환경워크숍을 정부차원에서 열어, 대기오염의 심각성에 인식을 같이 했고 공동 연구수행에 합의한바, 2000년대에도 동북아 장거리 이동 대기오염물질에 대하여 정부는 나름대로의 국제 협력강화의 일환으로 지속적인 계획이 실천에 옮겨지고 있다.

환경오염문제는 은연중에 한국민이 다른 국민에 대한 인식에 영향을 끼치기 때문에 환경외교 협력에서는 상대방의 입장을 충분히 이해하는 것이 매우 중요하다.

황사의 발원지인 중국의 경제는 매년 9% 이상의 놀라운 성장을 거듭 하고 있으나, 환경문제와 결부시켜 중국의 절실한 공업화를 중단하라고 할 수 없다.

그러나 공업화에 따른 환경오염은 이미 도를 넘어 세계10대 오염 도시 중에 아홉 곳이 중국에 몰려 있는 실정으로 공장은 많지만 오염물질 배출구에는 탈황시설이 미약하다는 점이다.

이미 기술한 바와 같이 황사 등 이른바 장거리 이동 오염물질이 이미 중대한 국제문제로 떠오른 만큼 아황산가스, 황산염, 다이옥신 등 앞으로 인체나 농작물, 건축물 등에 해를 끼치는 공해물질

이 황사에 들어 있을 수 있는 가능성 등 다양한 유해물질에 관심을 가져야 한다.

따라서 2000년대 한반도를 포함한 동북아시아 지역은 세계 최대의 산성비 강우지역이 될 것으로 우려되며, 특히 동아시아지역 전반에 걸친 경기회복은 동북아시아 지역국가들의 개발 전략강화로 나타날 수 있으며, 그 여파는 다시 동북아 지역 국가의 환경관리에 부정적인 영향을 주어 지역환경문제가 보다 심각해 질 것으로 보인다.

동북아 지역은 20세기 중반 이후 가장 빠르게 경제가 성장한 지역인 동시에, 환경적으로 가장 파괴가 심한 지역으로 변해 가고 있다.

5.1 사후처리기술

중국은 근래 환경규제를 강화함에 그전단계로 1999년 1월부터 북경시에 중국산 자동차의 판매를 금지하였고 2000년까지 이산화황 국가 배출기준에 도달하지 못하는 기업은 폐쇄한 바도 있다.

특히 탈황, 탈질 분야 및 자동차 후처리분야 등은 기술개발 수요가 시급하는 등, 환경문제의 잠재 가능성이 큰 틈새 시장으로 2000년 130~150 억불로 추정되며, 이에 중국이 필요로 하는 중요 대기환경분야별 기술을 살펴보면 다음과 같다.

- 경제적인 이산화황 관리기술
- 자동차 오염(CH, CO, NOx 입자물)의 관리기술
- 저산소 연소기술
- 2차 오염을 극복한 고체폐기물과 쓰레기의 소각기술 등

환경문제의 해결을 위해 환경산업과 기술협력의 보완 등 민간 기구의 구축이 형성 되어야 할 적절한 시기를 맞이하고 있다.

5.2 사전 예방기술

대기공간은 열려진 공간으로 일단 오염물질이 대기 중으로 방출되면 인간에 의한 대책은 어렵고

자연의 자정능력에 기대할 수밖에 없다. 결국 대기오염 대책은 사후 처리방법보다 예방적 처리에서의 접근이 필요한 것이다.

환경오염을 100% 감소시키기 위하여서는 막대한 환경투자 비용이 소모되며, 이는 경제학적으로도 바람직하지 않다.

개발도상국의 공해문제는 도상국의 경제활동의 활성화와 도시의 인구집중으로 인해 그 심각성이 커지고 있으며, 경제성장과 환경보전의 조화를 어떻게 도모 할 것인가는 극히 중요한 문제임에 친 환경경영 기법의 개발이 고려된다.

사전예방 분야는 기존의 관말단계(End of pipe) 기술에만 의존하던 환경오염의 처리문제를 더 근본적이고도 적극적으로 즉 오염원의 배출을 사전에 방지하여야 한다.

이의 필요성은 중국의 기업활동으로 인한 대규모 환경재해를 사전에 예방시키자는 것이다. 다시 말해 중국의 산업체가 자발적, 근본적, 지속적 환경관리를 실시할 수 있게끔 협력기구(한국, 일본, 중국 등 아세아 태평양지역의 16개국) 상호 인정하는 PAC(Pacific Accreditation Cooperation)]를 통하여 동아시아가 추구하는 경제성장(Economy), 환경보호(Ecology), 사회개발(Equity)이라고 하는 3대 목표를 통합적으로 관리할 수 있는 환경적으로 건전하고 지속 가능한(Environmentally Sound & Sustainable Development) 개념을 정착화하고 21세기 동아시아의 환경개선과 경제 발전에 기여함에 NGO차원에서 중국을 지원할 필요성이 강조된다.

그러나 사후오염방지는 궁극적으로 높은 비용을 초래하고 오염저감 능력에 있어서도 한계(Bottle-neck)가 있기 때문에 중국의 현실적 과제인 낙후된 사후처리기술의 지원과 더불어 환경경영시스템의 지원기법이 병행되는 지혜와 개발보급이 강조된다.

6. 결론

황사현상은 고대로부터 있어 왔기에 새삼스러운 것은 아니다.

그럼에도 불구하고 오늘날 우리에게 심각한 공해문제로 다가오는 것은 공업화에 따른 오염물질이 황사에 다량 포함되어 있기 때문이다.

환경문제는 선진국과 후진국간에 경제 산업의 격차 문제와 더불어 포괄적으로 다루어질 필요가 있다.

따라서 이러한 실천이란 사전예방기술과 함께 사후처리 기술에 대한 국제적인 환경대책의 논의를 활성화시켜 필연적으로 파생되는 Global의 환경훼손을 최소화하면서 환경적으로 건전하고 지속 가능한 발전을 도모하기 위해서는 정부의존도 중요하지만 기술사 제위들은 NGO 입장에서 중국과의 환경협력 강화 활성화에 관심을 가져야 할 사항이라고 사료된다.

(원고 접수일 2000. 8. 28)

참고문헌

1. 서화숙 : 황사와 구역제, 수자원 환경, 제136호(4월15일) p. 36(2000)
2. 서화숙 : 한반도 대기오염 12~13% 중국산, 수자원 환경, 제136호(4월15일) pp. 38-41(2000)
3. 김대선 : 중국의 환경상황, Environmental Technology News, 제13호(11월) pp. 17-18(1999)
4. Wu Xuefang : China National Atmospheric Environmental Planning Toward the 21st Century, 국립환경연구원 2000년 환경의날 기념 국제세미나(6월16일), pp. 31-48(2000)
5. 김병곤 : 국제지구대기화학 연구동향, 환경기술연구 개발소식, 제13호(11월), pp. 48-49(1999)
6. 강진권 : 황사에 다이옥신이 묻어 온다. 중앙일보(7월20일), (2000)
7. 양영유, 김관중 : 중국서 날아온 다이옥신 토양물등 오염시켜, 중앙일보(7월20일), (2000)
8. 한국품질환경인증협회 : EMS 인증심사원 양성과정 표준연수교재, 12월(1998)
9. 환경부 : 환경백서(1999)
10. 환경관리연구소 : 환경산업총람(2000)