

SM7(SL1) 국가 대기보전 현안 과제와 21세기 연구방향 Current Issue for the Conservation of National Air Quality and Future Direction to the Next 21th Century

최양일

국립환경연구원 대기연구부장

1. 서론

우리나라는 1970년 말에 이르기까지도 대기오염의 심각성은 별로 고려되지 않았다. 그 이전에는 공장에서 나오는 시커먼 연기가 산업화의 상징으로 인식되어 있었던 것이 사실이며, 1960년 초의 국민학교 사회교과서에는 검은 연기가 나오는 대구의 공장의 사진에는 공업도시 대구라는 설명이 붙어 있었다. 또한 울산중심가에 1962년 2월 세운 공업탑 아래 울산공업센터 기공식 치사문에는 “공업생산의 검은연기가 대기 속에 뻗어나가는 그날엔 국가민족의 희망과 발전이 눈앞에 도래하였음을 알 수 있는 것입니다” 라고 적혀있다. 이때까지도 대기오염물질의 배출총량이 극히 적어서 대기오염으로 인한 피해는 전혀 고려 대상이 되지 않았으며 하나의 산업화의 상징으로까지 인식되었던 시기도 있었다.

일반적으로 일인당 국민총생산액이 \$3,000 이하일 때는 기아에서 벗어나 경제성장하는 단계로서 실질적으로 단위면적당 공해배출량 즉, 공해 부하량이 적기 때문에 공해에 대한 대책이 그다지 필요하지 않은 것이 세계각국의 통례이다. 그러나 일인당 국민총생산액이 \$3,000을 초과하게 되면 공해의 피해가 나타나고 환경에 대한 관심이 높아지게 된다. 우리나라의 경우는 인구밀도가 높고 수출주도적 산업체제로 경제발전이 시작되었기 때문에 단위 면적당 공해물질 발생량이 많아 피해발생에 대한 인식을 빨리하게 되어 일인당 국민총생산액이 \$2,000정도에서 환경에 대한 인식이 높아지기 시작되었다.

일인당 국민총생산액 \$7,000부터 \$15,000 사이에는 환경에 대한 관심이 고조되며 주민들의 불만이 높아지고 그에 대한 환경대책들을 정부가 적극적으로 강구하게 된다.

일인당 국민총생산액 \$15,000 이상이 되면 주민 스스로가 환경에 대한 관심이 많이 높아진 상태가 되고 공해방지에 대한 노력에 적극적으로 되어 주민주도적으로 환경문제가 해결되는 경향이 높아진다. 이러한 큰 줄기리를 보면서 우리나라의 대기보전현안과제와 21세기 연구방향에 대해서 논의해보고자 한다.

2. 대기환경 영향요소 변화

가. 환경여건

1962년에 제1차 경제개발 5개년 계획을 시작하여 본격적인 산업화가 시작된 이래 한국의 경제는 고도성장을 지속하여, 1996년에는 OECD에 가입하게 되었다. 1995년도 일인당 국민총생산 10,000달러를 넘었고, GDP는 1980년도에 연 8.2%, 1990년대에는 연 7.8%의 높은 증가율을 보이며 성장하고 있다. 이로 인해 총에너지 소비량은 1985년의 56백만 TOE에서 1995년의 150백만 TOE로 2.67배나 증가하였다. 이와 같이 개발 중심적인 고도성장을 강조함으로써 환경악화를 경제개발에 따른 필요악으로 인식하는 경향이 많았다. 우리의 환경여건을 결정 지우는 중요한 또 다른 요소는 우리나라가 인구에 비하여 매우 협소한 국토를 보유하고 있다는 사실이다. 남한만을 고려하여 볼 때, 국토의 총 면적은 99,268km²이며, 총 인구는 45.5백만 명으로 추정되고 있어, km²당 약 458명의 매우 높은 인구밀도를 갖고 있다. 또한 전국토의 약 66%인 65.5천km²가 임야로써 실제 산업활동 및 주거활동에 이용될 수 있는 국토의 면적은 더욱 적은 현실이다. 따라서 인구밀도는 세계 3위, 경지 면적당 인구밀도는 세계 1위로, 단위 국토에 대한 자연적인 환경수용능력이 극히 제한되어 있다.

1980년대의 후반기부터 현재까지는 경제개발에 의한 소득의 증대에 의하여 자동차의 대중화 등 대량 소비문화가 본격적으로 형성되기 시작한 기간이다. 이 기간 중에 자동차의 수는 1985년의 111만대에서

1996년에는 955만대로 약 8.6배가 증가하였으며, 이에 따라 서울지역의 대기오염물질 배출비중에서 자동차가 차지하는 비율은 1985년의 25%에서 1996년에는 82%의 절대적인 위치를 차지하고 있다. 반면 80년대 말 이후에는 천연가스와 저유황유 등의 청정연료보급과 더불어 배출량 허용기준의 강화 등으로 석탄 사용량은 감소하고 있다. 그러나 자동차에 의한 배출가스의 증가로 인해 시정악화, 광화학스모그 현상 등 2차오염의 양상이 심화되고 있다.

그러나 즉 (1) 현재 대기질이 악화되어 있다는 것, (2) 그로 인하여 나라전체가 경제적 손실을 보고 있다는 점, (3) 대기질 향상에 대한 국민의 관심과 욕구가 증가하고 있다는 점, (4) 우리나라의 경제력이 대기질 개선을 위해 투자를 할 수 있는 여력이 생겼다는 점, (5) 환경관련 기술에 대한 지출이 비용이나 손실이 아니고 투자라는 점, 마지막으로 (6) 국제적인 환경문제해결을 위한 노력에 투자를 하지 않고서는 국제무역 등에서 큰 제약을 받는다는 것 등의 요인들은 우리에게 1990년대 후반과 2000년대 초반에 우리나라의 대기질을 개선하고, 환경산업을 육성하는데 필요한 여건을 제공하여 줄 수 있다고 생각할 수 있다.

나. 대기환경

에너지의 사용량이 급격히 증가하고 있는 여건 하에서 대기의 질을 개선하기 위하여, 정부에서는 대기오염물질의 배출량을 줄이기 위한 여러 규제수단을 쓰고 있다. 현재 정부의 주요 규제는 대기환경 기준물질 중 1차 오염물질인, 일산화탄소(CO), 아황산가스(SO₂), 이산화질소(NO₂), 먼지(TSP) 및 탄화수소(HC)의 저감에 중점이 두어져 있다. 아황산가스의 배출량을 줄이기 위해, 서울시 등 수도권과 대도시, 그리고 공업단지에서의 저황연료 및 청정연료 사용을 의무화하고 있으며, 그 대상지역과 시설의 기준도 점차 확대·강화하고 있다(환경부, 1996). 또한 다른 연료에 비하여 가격이 저렴한 석탄의 사용량의 증가도 둔화되었다. 이에 따라 아황산가스의 배출량은 1992년에 최고치를 기록한 후 약간 감소하는 추세를 보여주고 있다. 청정연료의 보급이 확대됨에 따라, 먼지의 총 발생량도 급격한 증가세를 보이지 않고 있다. 더욱이 효율이 뛰어난 연소기술과 청정연료의 보급은 일산화탄소와 탄화수소의 발생량을 지속적으로 감소시키고 있다. 그러나 청정연소 조건에서 발생이 증가하는 특성을 갖고 있는 이산화질소의 발생량은 에너지의 사용량과 거의 비례적으로 증가하고 있는 특징을 보여주고 있다.

이러한 노력에 서울, 부산의 경우 아황산가스의 농도가 계속 낮아져서 1993년부터는 연평균 농도가 대기오염기준치인 0.03ppm보다 낮게 나타나고 있으며, 계절별로 겨울철에 극심하였던 아황산가스의 오염현상이 연중으로 비교적 일정한 수준을 이루는 경향이 보이고 있다.

또한 자동차의 증가로 매연과 같은 미세 먼지 관리의 필요성이 대두됨에 따라 1994년부터는 PM10의 측정이 실시되고 있으며, 1996년 11월의 24시간 평균치의 경우(24시간평균 기준치 : TSP 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM10 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), TSP가 98개 지점에서 1개의 초과 지점수를 보인 반면, PM10의 경우 27개 지점 중 8개의 초과 지점수를 보여주고 있다. 따라서 전체 먼지의 오염도는 감소하였으나, 미세먼지의 오염도는 개선이 미진함을 보여주고 있다. 정부의 대기오염저감을 위한 주요정책은 아황산가스의 배출량감소와 이에 따른 먼지와 일산화탄소의 동반감소가 주 대상이었다. 이에 반하여 광화학반응에 의한 대기오염도를 대표하는 오존의 경우에는 날로 증가하는 추세를 보이고 있다. 오존의 시간평균 농도가 서울의 경우 기준치를 상회하는 횟수가 급격히 증가하고 있으며(환경부, 1996), 서울의 경우 1996년 여름에는 11회의 오존 주의보(주의보 120 ppb, 경보 300 ppb)가 발표되었고, 1996년 서울에서만 시간기준인 100 ppb를 초과하는 경우가 150회를 넘었다. 이는 우리 나라 대도시의 중요한 대기오염현상이 아황산가스와 같은 1차오염현상에서 복합오염으로 바뀌고 있는 양상을 보여주고 있다. 1995년부터 서울에서 오존경보제가 시행중이며, 1997년부터는 6대 도시에도 오존경보제가 확대되어 실시되고 있다. 또한 주민들의 건강과 생활상의 피해를 최소화하기 위하여 광역시 이상의 대도시에서 오존예보제가 1997년부터 여름철에 실시되고 있다.

복합오염의 통제는 여러 가지의 반응물질이 동시에 작용하고 있으므로, 현상의 정확한 원인을 파악하기 어려울 뿐만 아니라, 원인이 파악된 이후에도 오염현상의 저감이 매우 힘들다. 이러한 어려움의 주요 원인은 광화학 스모그의 주요 원인 물질인 질소산화물의 배출저감이 매우 어렵다는 사실에 기인한

다. 질소산화물의 원소인 질소와 산소는 공기 중에 상존하고 있으며, 질소산화물의 생성이 완전연소 조건에서 촉진된다는 점이 질소산화물의 저감을 어렵게 하고 있다. 현재 정부에서는 자동차의 배출물질 제한 등의 정책을 수행하고 있으나, 급증하는 자동차 대수와 자동차의 배출물질 저감기술이 한계상황에 달하고 있어, 질소산화물의 배출량은 총 에너지 사용량과 비례적으로 증가하고 있는 추세를 보이고 있다.

3. 국가적 현안사항

1990년대의 전반기의 대기환경의 실태를 크게 요약한다면, (1) 청정연료의 보급으로 아황산가스, 일산화탄소 및 먼지(TSP)의 급격한 개선이 이루어졌으며, (2) 자동차 및 에너지 소비량의 급증으로 질소산화물의 배출량이 급격히 증가하고 있고, (3) 이에 따라서 광화학 스모그로 대표될 수 있는 복합 대기오염 현상이 심화되었다. 이러한 여건에서 크게 우려될 사항은, 선진국들이 위와 유사한 대기오염도의 변화과정을 거쳤다고 하여, 이를 '후진국형' 대기오염에서 '선진국형' 대기오염으로 이전되어 있다고 표현하는 시각에 있다. 이와 같은 추세는 단지 자동차에 의한 오염의 통제가 얼마나 어려운 것인가를 보여줄 따름일 뿐이다. 이미 대기오염과 지구환경문제에 대하여 진보적인 북유럽국가들은 자동차와 에너지의 사용증가에 의한 대기오염의 감소를 위하여 자전거의 보급 및 다양한 형태의 대중교통과 대체자동차의 보급을 매우 적극적으로 추진하고 있다는 사실에 유념을 두어야 할 것이다.

1990년대의 후반기에도 청정연료와 후처리 시설 보급의 지속적인 확대, 총량배출 규제의 실시 등으로 인하여, 아황산가스, 일산화탄소 및 TSP의 오염도는 지속적으로 개선이 될 전망이다. 그러나, 이와는 상반되게 향후의 대기환경의 질을 악화시킬 여러 가지 요소들도 상존하고 있다. 자동차 대수의 지속적인 증가는 수송용 에너지의 사용량을 상승시킬 뿐만 아니라 수송효율도 저하 시켜서 이에 따른 수송부문의 대기오염 배출의 정도를 악화시킬 전망이다. 따라서 오존농도는 계속 증가될 전망이다. 이밖에도, 만성적인 에너지의 비효율적인 사용과 대도시를 중심으로 폐기물 처리가 매립에서 소각중심으로 전환되고 있어, 대도시 대기오염물질의 배출에 기여할 것으로 예측되고 있다. 또한 산업활동 과정에서 많이 발생될 수 있고 인체에 큰 피해를 끼칠 수 있는 벤젠, 다환방향족 화합물(polyaromatic hydrocarbon, PAH)등의 휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compound, VOC)과, peroxyacetyl nitrate(PAN)등의 이차 대기오염물질도 계속 증가될 전망이다. 따라서 이러한 유해성 대기오염물질들이 과연 주민의 건강을 위협하는 수준인지의 여부에 논란이 되고 있다. 최근 논란이 된 여천공단의 각종 유기화합물에 의한 유해성 문제는 좋은 예라 하겠다. 이와 유사한 공단지역의 주민 및 노동자의 대기환경오염물질에 대한 노출로 발생될 수 있는 유해성의 관리 및 저감은, 복합오염과 더불어, 향후의 대기환경 정책의 중요한 대상이 될 전망이다.

우리 나라는 중국측의 편서풍지역에 위치하고 있으며 중국의 급속한 산업화로 인한 중국으로부터 장거리 이동되는 대기오염물질에 의한 피해가 확대될 전망이다. 현재까지 산성비에 의한 피해가 확인된 적이 없으며, 우리 나라에 내리는 비의 산성도는 그다지 높지 않으나 많은 국민이 심한 정도의 산성비가 내리고 있다고 생각하고 또한 중국으로부터 장거리 이동되는 대기오염물질에 의한 우리나라 산성비 영향이 부분적으로 밝혀지고 있다.

생활수준이 높아짐에 따라 대부분의 국민은 지금까지는 크게 고려하지 않았던 생활의 질에 점차 중점을 두게 되었으며, 이에 따라 쾌적한 생활환경에 대한 요구를 강하게 하고 있으며, 지금까지는 크게 문제시하지 않았던 악취, 소음, 진동 등의 오염현상에 인지도가 높아지고 있다. 산업이 발전함에 따라 악취 발생원이 다양해지고, 인지도가 높아지면서 악취문제는 대기오염의 중요한 부분으로 대두되고 있다. 전국의 악취중점관리업소는 1987년부터 계속 증가하고 있으며, 악취발생사업장의 단속업소수도 1991년의 937개소에서 1993년에는 11,975개소, 1995년에는 24,036개소로 급격하게 증가하고 있다.(환경부,1996). 여천 및 시화공단지역에서는 악취문제가 대기오염의 현안사항으로 대두되고 있으며, 이에 대한 근본 대책이 시급히 요청되고 있는 실정이다.

지구는 유한하다. 인구와 승용차, 건물, 공장굴뚝 등을 포함하여 모든 유형적인 것들의 성장은 영원히 계속될 수는 없다. 인구와 경제는 지구로부터 얻어지는 공기, 물, 식량, 원자재 및 화석연료의 끊임없는

흐름에 의존한다. 그것들은 각종 폐기물과 오염물질을 끊임없이 방출하여 지구로 되돌려 보낸다. 성장의 한계는 바로 지구의 「배출영역(sink)」의 오염물질 및 폐기물을 받아들일 수 있는 능력의 한계이기도 한다. 이상과 같은 지구의 포용력이 한계에 달한 21세기는 범국가적으로 '환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development, ESSD)'이 모든 기술 개발의 가장 중심이 되는 개념이 될 것이다. 따라서 이런 상황을 염두에 둔 21세기 지구환경기술 개발 계획이 필요하다.

산업혁명 이후 과학기술의 급진적인 발전과 산업화로 인류의 생활양식은 급속도로 향상된 반면, 생태계는 파괴되고, 대기질 및 수질의 오염이 악화되고 있으며, 또한 광역화된 산성비 문제와 지구규모의 기후변화 및 오존층의 파괴 현상 등과 같은 부작용이 나타나고 있다. 이러한 현상과 그 중요성이 구체적으로 인식됨에 따라 여러 선진국들은 21세기를 앞두고 우선적으로 해결해야 할 가장 심각한 문제로서 이들을 다루게 되었으며, 그 변화의 원인을 주로 화석에너지 사용과 각종 온실기체 및 인공 합성물 등의 무절제한 방출에 기인한다고 규정하였다. 이들 문제를 해결하고 지구환경을 보호할 목적으로 전세계적 차원의 국제협약이 체결되거나 추진되고 있다. 오존층 파괴 방지를 위한 몬트리올 의정서의 덕택으로 성층권 오존은 회복 단계에 이르고 있다.

지구 온난화의 경우는 앞으로 온실기체를 상당량 저감시킨다고 해도 현재진행 되고 있는 지구 온난화 현상이 장기간 지속될 것으로 보고 있다. 이러한 기후 변화는 산업활동의 제약뿐만 아니라, 인간의 생존형태 자체를 변화시킬 수 있으므로, 장래 환경 및 기후변화 예측에 관한 연구는 중요한 과제가 될 수밖에 없다. 미국, 일본 등 여러 선진국들은 이미 이러한 문제를 정립하였으며, 소위 대순환 모델에 기초한 예측기술의 개발을 오래 전부터 추진하고 있다. 앞서 언급하였듯이 이러한 문제는 국지적 성격을 띄게 되므로 지구전체에 대한 개괄적 상황이 아닌 국지적으로 상세한 예측을 요구하고 있다.

4. 21세기 국가적 환경연구 추진방향

가. 기술적 연구

서울 등의 대도시 지역의 악화되어 있는 20세기말 현재의 대기질이 21세기에는 누구나 느낄 수 있을 정도로 개선되어야 할 것이다. 이는 국민의 당연한 요구이며, 정부의 의무이기도 하다. 이 목표를 달성하기 위해서는 장기적으로는 대도시 지역과 그 주변의 오염 발생원의 감소와 외부 지역에서 (다른 나라를 포함하여) 오염물질 유입량을 감소시킴으로써 이룩할 수 있지만, 단기적으로는 오염 발생원에 대한 철저한 배출원 관리를 통하여 어느 정도 효과를 볼 수 있다. 또한 배출원 자료의 정확한 수집과 철저한 분석이 수행된 다음에야 다른 여러 기술에 대한 개발, 투자의 우선 순위가 결정될 수 있기 때문에, 배출원 관리 시스템기술은 다른 기술에 비해 우선적으로 개발, 적용되어야 할 것이다.

배출원 관리의 실효를 높이기 위해서는 배출된 대기오염물질의 확산 예측을 위한 확산모델이 개발 및 응용이 수행되어야 할 것이다. 특히 현재 잠재 배출원의 영향을 평가하는 환경영향평가의 실효성을 높이기 위하여 한국적 실정에 맞는 확산모델의 개발과 응용은 큰 의미가 있다. 이와 더불어 라이다, 항공기에 의한 측정기술개발에 의한 4차원적 측정 및 해석을 위한 기술개발도 요구된다.

현재 대도시 일반 국민들이 대기오염과 관련하여 가장 크게 우려하고 직접 인식하는 부분은 아마도 스모그 현상일 것이다. 따라서 스모그현상을 정확히 이해하여, 그 발생을 예보하고 저감대책을 수립할 수 있는 기술개발이 필요하다.

스모그 현상은 1980년대까지는 먼지와 아황산가스의 반응물에 의한 시정장애현상이 주원인이었으나, 최근에는 자동차 대수의 급증에 의한 질소산화물과 유기화합물의 광화학 반응에 의한 시정장애현상이 현저하게 나타나므로 이의 이해를 위해서는 광화학 반응에 의한 2차 대기오염물질의 생성을 예측할 수 있는 모사(modeling) 기술과 이의 측정기술의 개발이 필요하다. 또한 광화학 반응의 주 반응물인 유기화합물의 저감 기술도 개발되어야 할 것이다.

생활수준의 향상과 더불어 국민들은 생활의 질에 대한 관심이 증가하여 일반 주거, 사무실에서의 쾌적한 대기환경에 대한 요구가 증대할 것이다. 따라서, 주거환경, 사무실 같은 전반적인 실내 대기오염,

악취, 소음, 진동 등의 대기오염현상에 대한 대처방안이 후반기에서는 크게 부각될 것이다. 따라서 실내 대기 질 개선 기술, 악취 저감기술, 소음 저감기술과 각종 진동 저감기술의 개발이 중요해질 것이다.

또한 유해 대기오염물질의 중요성이 증대하면서, 이 기간 중 대도시와 공단지역에서의 유해 대기오염 물질에 대한 감시가 활발히 시행되고 이의 저감대책이 시행되어야 할 것이다. 유해대기오염물질에 의한 인체에 미치는 영향과 이에 기초하여 우리나라에 맞는 환경기준치 설정도 이루어져야 할 것이다.

최근 대기오염물질의 동북아시아지역에서의 장거리이동에 대한 관심이 증가하고 있으며, 2000년대 초반부터는 우리 나라가 대기오염물질의 장거리이동에 의해 입는 영향에 대한 정량적인 결과가 나올 것으로 보인다. 중국은 최근 지금까지와는 달리 국내적으로 대기오염에 의한 피해를 주로 아황산가스중심으로 대기오염물질을 줄이기 위한 노력을 기울이고 있다. 중국의 인구 규모와 산업발전 추이를 볼 때, 이에 대처하기 위한 국제적 협력이 필요할 것으로 보인다. 이에 따른 동북아시아 지역의 대기질을 개선하기 위한 국제협력을 강화하여야 할 것이다.

지구온난화는 이산화탄소 등과 같은 온실기체에 의해 발생된다는 것이 국제적으로 확인되고 있는 실정이다. 향후 지구온난화를 방지하기 위한 이산화탄소제어 기술과 기후변화예측 및 영향평가 기술도 국가적 차원에서 실시될 주요과제이다.

나. 대기오염저감관련 제도적 연구

대기질의 개선은 주요 오염 배출원의 배출량 저감 없이는 결코 이룰 수 없다. 우리나라의 주요 대기오염물질 배출원은 각종 산업체와 발전소에서의 화석연료 사용, 교통수단의 운행, 일반 가정 및 상업시설에서의 난방, 취사, 그리고 각종 공사장이다. 이들 오염원들 중에서 투자비용에 비해 배출량 저감의 효과가 크게 나타날 수 있는 분야는 화석연료, 특히 석탄이나 중질유를 사용하는 산업시설과 발전시설, 교통기관 중에서 특히 경유 (Diesel Fuel)사용 차량, 도심의 각종 공사장 등이다. 따라서 이들 오염원에서의 오염물질 배출량 저감을 위한 경제적 인센티브제, 배출권거래제도 및 단계별 배출허용기준의 강화 등 제도적 방안에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.

또한 농도규제 및 총량규제 등과 같은 배출량 허용기준설정에 대한 정책적 연구도 국제적 기준과 연계하여 수행되어야 하겠다. 그리고 배출량현황을 파악하기 위한 국가 대기배출원 자료의 체계적인 관리를 위한 인프라 구축도 이루어져야 하겠다. 이를 위해 OECD등 국제 기구와 우리 배출계수 등을 비교 검토 하는 연구도 수행되어야 한다.

대규모 시설에 대한 배출량 저감을 위해 전기 집진기, 백필터 등을 개발해야하며 이를 위해 대기오염 방지산업을 육성시켜야 할 것이다. 현재환경 G-7 연구과제에 배연탈황 탈질 기술개발이 포함되어 수행 중이므로, 이를 활용할 수도 있을 것이다. 그러나 대기오염방지기술은 공익적인 면도 많지만 사익과 관련된 면이 더욱 크므로 민간 중심의 기술개발을 유도하는 방법을 채택하여야 할 것이다. 그러나 최적실용가능기술(BAT : Best Available Technology)를 검증하기 위한 파이롯트 시험 및 연구는 앞으로 국가의 몫으로 갈 것으로 예상할 수 있다.

5. 결론

환경기술의 개발은 21세기에 후손의 번영과 담보할 수 있는 지속가능한 개발구현 전략차원에서 수행되어야 한다. 환경기술의 발전은 환경오염문제를 해결하여 삶의 질을 향상시키고, 미래유망산업으로 부각되고 있는 환경산업의 육성을 통해 경제발전에도 기여하며, 지구환경보전을 명분으로 하는 무역규제에 적극적으로 대응할 수 있는 수단측면에서 이루어져야 한다.

환경기술의 발전은 산·학·연·관의 일체적 연대가 구축되어 그 역량이 집중될 때 실현 가능하다. 연구자는 창의성을 최대한 발휘하고, 업계 및 정부는 이를 지원하여 21세기 환경선진국으로 진입할 수 있는 기반구축과 이러한 유기적 일체감을 토대로 환경기술수요를 창출하고 연구개발성과를 확산할 때 우리 환경기술의 획기적인 발전이 가능하다.

참고문헌

1. 환경부 환경백서, PP268-315, 1998
2. OECD, OECD한국의 환경성과 평가보고서, PP73-91, 1997
3. 환경부, 환경통계연감, PP25-26, 1997
4. 환경부 국립환경연구원, 대기오염물질 배출량('97), PP3-9, 1998
5. 국립환경연구원, G-7환경공학기술개발사업 제2단계 평가 및 제3단계 연구기획, PP405-448, 1998