



환경보전을 위한 에너지대책과 전망



최종하 / 에너지관리공단
기술이사

1. 환경과 에너지와의 관계

현대는 경제전쟁의 시대로 불려지고 있다. 그만큼 국력을 나타내는 척도로서 지금까지 인식되어온 군사력에 의한 평가는 냉전종식과 함께 뒷전으로 밀려나고 이제부터는 국가 경제력이 국력평가기준으로 자리잡게 된 것이다. 경제력향상을 위해서는 치열한 기술개발과 왕성한 생산활동이 동시에 뒷받침되어야 할 것이다. 이때에는 필연적으로 에너지소비증가가 수반되며 에너지소비자가 증가되면 환경오염도 그만큼 증가되는 상관관계를 갖고있기 때문에 에너지와 환경문제는 뿔레야 뿔수가 없는 밀접한 관계를 갖고있다.

최근 우리나라는 경제성장이 크게 둔화되어 제조업을 활성화시키기 위해 제반 정책수단을 집중시키고 있으나 이때 수반되는 환경오염대책은 상호연계점토되지 못하고 있어 아쉬움이 있으며 환경문제의 경우 국민의식수준이 과거에 비해 크게 개선되었다고는하나 국내적으로 대기, 수질, 폐기물처리 등 생활환경개선에 대한 기틀도 정립되기 전에 국제적으로는 지구환경보전문제가 심각하게 대두되어 개

발도상국인 우리나라로서는 실로 난처한 입장에 처한실정이다. 따라서 앞으로는 에너지정책과 환경정책을 적절히 조화시키므로서 서로 동전의 양면과 같은 특성을 갖고있는 에너지와 환경문제를 슬기롭게 대처해 나가도록 모두가 지혜를 모아야 할 것이다.

2. 에너지사용과 환경오염

경제활동 바꾸어말하면 에너지소비활동의 결과 여기에서 발생하는 환경오염과의 개략적인 관계를 살펴보면 다음 <표>와 같다.

<표>에서 알 수 있는 바와같이 지구상에서 생성되는 유황산화물중 45%가 인류의 활동에 의해 생성되며 그중 90%에 해당하는 양이 석탄과 석유등 화석연료의 연소에 의해 발생하는 것으로 제시되고 있으며 질소산화물 일산화탄소, 납, 휘발성유기화합물, 이산화탄소, N_2O 등의 오염물질도 대부분 에너지 소비에 의해 발생하고 있음을 알 수 있다.

특히 사람들이 밀집해서 생산하고있는 대도시의 경우 대기환경오염물질을 거의 모두 에너지사용에

〈표〉 대기오염물질의 에너지활동에 의한 생성비율

오염물질	인류활동에 의한 생성 비율(%)	에너지활동에 의한 생성 비율(%)	에너지부문 조 성 비 (%)	비 고
유황산화물	45	40	90	석탄80, 석유20
질소산화물	75	64	85	운수51, 기타49
일산화탄소	50	15~25	30~50	운수75, 기타25
납	100	90	90	운수80, 고정 연소원20
입자상물질	11.4	4.5	40	운수17, 발전5, 목재연소12
휘발성유기물	5	2.8	55	석유산업15, 가스10, 이동체75
이산화탄소	4	2.2~3.2	55~80	천연가스15, 석유45, 고형연료40
N ₂ O	37~58	24~43	65~75	화석연료60~75
CH ₄	60	9~24	15~40	바이오메스25~40 천연가스20~40 바이오메스30~50

IEA자료

의해 발생하고 있다고 볼 수 있어 에너지소비와 환경오염이 얼마나 밀접한 관계를 갖고 있는가를 알 수 있다.

에너지와 관계된 환경문제로서 지구온실가스의 과도한 집중에 의해 지구온난화 등 기후변화가 국제 문제로 대두되고 있으며 온실효과를 일으키는 물질로는 탄산가스, 메탄, 산화질소, 오존등으로써 가스별 온실효과는 다음 〈표〉와 같다.

〈표〉 가스별 온실효과 구성비

가스명	적외선방열보지력 탄산가스 기준	산업화전 농도 (ppm)	현재농도 (ppm)	년 간 증가율 (%)	인간활동에 의한 구성비 (%)	인간활동에 의한 온실효과 증가(%)
CO ₂	1	275	346	0.4	71	50±5
메 탄	25	0.75	1.65	1	8	15±5
후레온	17500~20000	-	0.0004	5	2	26±6
N ₂ O	250	0.25	0.35	0.2	18	9±2

OECD/IEA자료

〈표〉를 보면 탄산가스의 온실효과가 전체의 절반수준으로 가장크며 후레온가스, 메탄, N₂O의 순

으로 나타나고 있다. 탄산가스는 대부분 화석연료(석탄, 석유등)에서 발생하고 있기 때문에 에너지 소비를 줄이거나 대체에너지 사용을 최대한 증가시키는 것이 지구온난화 방지에 대한 가장 효과적인 기대효과를 거둘수 있다. 선진공업국의 경우에는 대부분 산업화가 완료되어 에너지소비 증가율이 극히 미미한 실정이므로 큰 문제가 되고있지 않으나 우리나라와 같은 개발도상국의 경우에는 연간에너지 소비증가율이 10%를 크게 상회하기때문에 지구환경문제는 앞으로 우리나라가 선진국으로 도약하는데 있어 상당한 제약요인으로 작용할 것으로 예상된다.

3. 환경규제가 에너지에 미치는 영향

환경규제는 에너지사용과 밀접한 관계가 있으며 특히 에너지원의 선정에 미치는 영향은 매우크다. 우리나라에서 적용하고 있는 지역별 연료사용원별 규제는 저렴한 에너지선정의 기회를 원천적으로 봉쇄하는 결과를 갖기때문에 에너지사용자의 에너지 선택권리를 일방적으로 제약하는 모순을 내포하고 있다. 또한 도시안에 있는 제조업의 경우에는 연간 오염물질 배출량이 막대한 양에 이르고 있으나 청정연료사용의무화 대상에서 제외되고 있기때문에 도심공업시설의 공업단지이전촉진정책과도 상호조화되지 못하고 있다.

따라서 환경보전을 위한 연료사용규제는 이제 에너지와 환경및 에너지사용자의 에너지선택권을 보장하는 의미에서 배출기준규제 중심으로 전환하는 것이 보다 합리적인 것으로 판단되고 있다. 특히 고체연료사용이 현재 많은 지역에서 규제되고 있으나 유연탄 연소보일러를 유동층방식으로 건설하는 경우에는 B-C유를 사용할 때보다 오히려 SO_x, NO_x배출량을 훨씬 낮게 유지할 수 있음이 입증되었고 분진의 경우도 전기집진기를 설치하면 대단히 낮은 수준을 유지할 수 있어 재검토될 필요가 있다.

우리나라 에너지정책은 에너지안정공급이 최우선과제로 되어있으며 이는 에너지수급에 불안요인을 갖고있는 석유의존도를 낮추는 것이다. 따라서 이에 대한 가장 확실한 석유대체연료가 유연탄임을

감안하여 이러한 여건이 환경정책결정에 반영되어야 할 것이다. 또한 전국에서 도시쓰레기, 일반산업 폐기물이 대량발생하고있으나 매립지확보가 한계에 도달하고있어 감량화를 위한 소각로건설이 적극 추진되고 있다. 그러나 소각로는 최초건설시 막대한 투자를 필요로 하기 때문에 지방자치단체에서 재정에 어려움을 겪고있을 뿐만아니라 소각로 건설후에도 매년 막대한 시설운영비가 필요하여 무시할 수 없는 재정부담이 되고있다. 이러한 문제의 해결을 위한 방안으로서 소각로를 집단에너지 공급대상 지역에 설치하여 소각로에서 발생한 열을 지역난방 또는 공업단지의 공정용열로 이용하게 되면 에너지 절약과 환경보전이라는 두가지 과제를 이상적으로 모두 충족시킬 수 있고 소각로에서 발생하는 열의 판매수입에 의해 소각시설운영비를 상당부분 보전할 수 있기 때문에 많은 사회편익증대효과로 동시에 거둘수 있을 것이다.

환경규제가 강화되어 매연탈황장치 등 방지시설을 설치하게되면 새로운 에너지소비 증가요인이 되는 점도 충분히 고려되어야 할 것이다.

4. 에너지와 환경정책과의 조화방향

산성비, 도시의 대기오염, 지구규모의 기후변동 등 에너지와 환경사이에는 많은 상호관계가 있으며 이에대한 정책조화를 위해서는 다음과 같은 단계적 접근이 필요할 것이다.

가. 제1단계

맨 첫번째 단계로는 지금까지 살펴본 바와 같이 에너지와 환경의 상호작용에 대한 인식을 함께하고 이 부문에대한 관계자의 폭넓은 공감대를 형성할 필요가 있다.

나. 제2단계

두번째 단계로는 환경에 대응할 수 있는 적절한 에너지대응범위에 대해 인식을 같이할 필요가 있다. 환경오염이 화석연료 사용증대에서 발생하고 있는 점을 감안할때 에너지이용효율향상을 경제성장과 환경보전모두를 충족시킬 수 있는 가장 효과적인 대응방안임을 다같이 인식할 필요가 있다.

환경오염방지기술개발, 연료의선택, 청정에너지 이용기술등도 적응성, 효과, 비용, 실시시기, 장애

요인, 적용한계, 연구필요성, 계몽등에대해 에너지와 환경측면에서 공동검토가 이루어진 후에 최선의 방안을 선정하여야 할 것이다.

다. 제3단계

세번째 단계로는 실행수단의 가능범위에 대한 공동인식이 필요하다.

정책실행수단으로는 정보의 제공, 법령등에의한 규제, 투자비지원, 조세감면등 인센티브제공에 의한 자발적참여 유도등이 있으며 현재 이러한 정책 실행수단이 에너지와 환경부문이 각각 독립적으로 시행되고 있으나 에너지와 환경을 연계하여 정책 실행수단을 시행하게되면 보다 적은 비용으로 보다큰 효과를 거둘수 있다.

특히 에너지이용효율향상과 환경보전을 위해서는 모두 많은 투자가 소요되나 재원조달은 매우 부진하여 정책의 실효성을 확보하는데 가장큰 애로요인으로 작용하고 있다. 따라서 이러한 비용은 에너지가격에 반영하므로써 원천적으로 사용억제효과도 동시에 거둘 수 있기 때문에 합리적인 정책수단이 될 것으로 판단되고 있다.

라. 제4단계

네번째단계로는 지금까지 살펴본 에너지와 환경의 공동인식, 대응방안에 대한 공동검토, 실행수단의 공동검토등을 바탕으로한 종합적 전략과 정책을 정립할 필요가 있다.

환경문제에 대응하는 전략과 그 효과를 비교해보면 <표>와 같으며 에너지이용효율향상은 모든 환경문제에 대하여 대단히 높은 효과를 얻을 수 있는 것으로 나타나고 있어 에너지와 환경정책에서 가장 바람직한 대응방안이라고 볼 수 있겠다.

<표> 환경문제에 대한 대응방안별 효과

환경문제	에너지 이용효율 향상	오염방지 시설설치	대체 에너지 이용	크린 에너지 이용기술	비에너지 부문
입지문제	+	+	○	+	이용가능한 부산물
고형배출물	+	-	+	-	
온실효과	+	?	+	+	나무심기
가스 산성비	+	+	+	+	호수, 하천의 석회투입

취발성유 기물/오존 위험한 대기 오염물질	+	+	+	○	자연자원 콘트롤 신물질
---------------------------------	---	---	---	---	--------------------

※ + : 효과있음, - : 역효과 ○ : 효과없음 ? : 판단곤란

5. 환경개선기술과 에너지이용

에너지사용에 의한 환경오염을 줄이기 위해 여러가지기술이 개발 또는 적용되어 있으며 이러한 부가적기술(하수종말처리장 등)이 에너지효율에 미치는 영향은 다음 <표>와 같다.

<표> 대기환경개선 기술별 현황

구 분	대상오염물질	에너지효율 에의영향	개발상황
1. 보일러·요동등 산업설비			
저NOx버너	NOx	판단곤란	상업화된 연구중
촉매연소	NOx, CO	+	실증시험완료
로내용계취입	SO ₂	판단곤란	상업화된
농염연소	NOx	판단곤란	상업화된
습식배연탈황장치	SO ₂	-	상업화된
동시탈황·탈초장치	SO ₂ , NOx	-	상업화된
배연탈초(SCR)	NOx	-	상업화된
전기집진기	PM	-	상업화된
필터집진기	PM	-	상업화된
2. 자동차부문 기술진차			
환원촉매	NOx	-	상업화된
산화촉매	HC, CO	-	상업화된
삼원촉매	NOx, HC, CO	-	상업화된
써벌리액터	HC, CO	-	상업화된
엔진조정	HC, NOx, CO	-	상업화된
배가스재순환	NOx	-	상업화된
디젤차			
트랩시스템	PM/PAH	판단곤란	상업화된
트랩, 옥스타이제	PM/PAH	판단곤란	실증시험완료

+ : 에너지이용효율향상 - : 에너지이용효율저하 OECD/IEA자료

상기 <표>에서 알 수 있는 바와같이 촉매연소장치를 제외한 모든 대기환경개선장치가 에너지이용효율을 저하시키고 있기 때문에 환경개선기술선택시 에너지이용효율저하에 대해서도 같이 검토하여

신중한 선택을 할 필요가 있다.

6. 종합의견

지금까지 우리는 환경과 에너지와의 상호연관성, 에너지사용에 따른 환경오염의 영향, 환경규제가 에너지에 미치는 영향을 살펴보고 여기에서 에너지와 환경정책의 조화방향과 환경개선기술이 에너지이용효율에 미치는 영향에 대해 살펴보았다. 우리 모두가 잘 알고 있는 바와 같이 우리나라의 환경오염수준은 이제 그 한계점에 도달하여 보다 근본적인 대책수립이 요청되고 있으며 우리가 미처 생각하기도 전에 지구환경문제라는 국제적 압력에 당면하여 비약으로 환경문제는 경제성장과 함께 동전의 양면과 같이 떼려야 뗄 수 없는 관계를 가지고 있다. 선진국의 경우에는 이미 대부분의 환경오염억제기술을 개발하여 놓고 후진국에 대하여 지구환경문제를 무기삼아 무역수지개선수단으로 삼고자하는 저의를 갖고 있는 것도 간과할 수 없다. 특히 일본의 경우 지난 '90년에 각의에서 “지구온난화방지 행동계획”을 결정하여 오는 2000년까지 일본의 국민 1인당 탄산가스배출량을 1990년 수준이하로 안정화할 것을 선언한 후 적극적인 국제환경보전활동을 통하여 지구 환경개선문제를 주도적으로 이끌어 나가고 있다. 따라서 우리나라도 다소 늦은감은 있으나 에너지와 환경문제를 조화시켜 종합전략을 수립하여 기술개발, 자금지원, 조세감면, 홍보, 기술지도, 교육등 각종 정책실행수단을 공동수립하는 등 과감한 변화를 도모할 단계에 도달한 것으로 판단된다. 따라서 이를 위해서는 에너지환경산업을 국가경제전략적 차원으로 격상시키고 현재의 저유가 상황을 최대한으로 활용하게 되면 경제성장에 지장을 주지않고 에너지환경보전의 발판을 구축할 수 있을 것이다.