

1. 기후변화협약

(1) 개관

1992년 6월, 리우에서 개최된 유엔환경개발회의는 환경적으로 지속가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development : ESSD)이라는 원칙을 재천명하였다. 특히 여러 지구환경문제들중에서도 지구온난화문제가 가장 핵심적인 사안으로 논의되었으며, 결국 166개국의 서명하에 기후변화협약이 채택되었다.

라 심각한 경제적 타격을 받게 될 산유국들, 그리고 기후변화시 생존에 위협을 받게 될 36개 도서국들 간에는 참여한 입장 대립을 보이고 있다. 이렇게 각국의 국익이 첨예하게 대립되는 기후변화문제는 UR 이후의 새로운 국제경제 및 외교적 태풍의 눈으로 대두될 것으로 예상되며, 특히 최근에 화자되는 그린라운드의 핵심사안이 될 것이다.

(2) 협약의 주요내용

기후변화협약은 전문과 26개 조항으로

기후변화협약의 과제와 전망

기후변화협약이 석유산업에 미치는 영향

기후변화협약은 지구온난화를 유발하는 이산화탄소 등의 온실가스배출을 억제하여 기후변화를 방지하지만 그 목적이 있다. 그런데 기후변화의 주범으로 알려진 이산화탄소는 화석연료 사용시에 배출되는 것으로, 기후변화방지는 에너지 사용의 억제를 의미하고 나아가서 각국의 경제성장률도의 수정을 요구하게 된다.

앞으로 급속한 개발과 성장이 필요한 개도국들, 이미 상당한 산업발전을 이룩하고 이제는 경제의 질적 고도화를 추구하고 있는 선진국들, 석유사용규제에 따

구성되어 각국의 의무사항, 재정지원, 기술이전, 조직사항 등을 포함하고 있다. 특히 온실가스배출억제를 위한 각국의 의무사항은 크게 선진국과 개도국에 공통적으로 적용되는 일반의무사항과 선진국과 동구권에 부가적으로 적용되는 특별한무사항으로 나뉘어 진다.

현재의 협약내용은 기본적인 원칙적인 사항만을 규정하고 있어 추상적이고 선언적 의미가 강하다. 예를 들면, 선진국이 이산화탄소 배출량을 2000년까지 1990년 수준으로 동결한다는 규제목표를

유 상 회

〈산업연구원 산업환경·에너지실 부연구위원〉

달성하지 못할 경우에 대한 제재조치가 명시되어 있지 않는 등 동 협약에는 법적 구속력이 미비되어 있다.

그러나 향후 지구온난화에 대한 과학적 규명, 온난화 현상의 진행정도, 그리고 국가보고서를 통한 이행실적의 평가에 따라 보다 강력하고 구체적인 규제기준 및 정책수단의 도입 등을 규정하는 부속의정서가 마련될 것으로 보인다.

(3) 기후변화협약의 개괄적인 영향

지난 3월 21일, 드디어 기후변화협약이 발효됨에 따라 우리나라도 47번째 가입국으로서 개도국에 적용되는 일반의무사항을 준수하여야 한다. 그러나 일반의무사항은 온실가스 통계보고, 온실가스 저감노력, 그리고 국가보고서 작성 등으로 구체적인 구속이 없기 때문에 당분간 우리나라는 협약내용 자체에 의한 직접적인 영향은 없을 것으로 보인다.

그러나 선진국이 기후변화협약의 이행을 위해 실시하는 여러가지 정책은 간접적으로 우리나라에 영향을 줄 것으로 예상된다. 즉 선진국들이 기후변화협약의 이행을 위해 탄소세를 도입한다든지 아니면 강력한 에너지수요관리정책을 시행할 경우 우리나라의 수출에 영향을 미칠 것으로 보인다.

첫째, 선진국이 탄소세를 도입할 경우 우리나라 수출품의 상대가격이 낮아지는 점도 있으나 선진국의 GNP가 감소됨으로써 우리나라의 대선진국 수출이 감소될 수도 있다.

둘째, 선진국이 자국내의 에너지이용효율을 높이기 위하여 에너지이용기기의 에

각국의 국익이 침해하게 대립되는 기후변화문제는 UR 이후의 새로운 국제 경제 및 외교적 태풍의 눈으로 대두될 것으로 예상된다.

너지효율표시 및 최저효율기준의 설정, 효율미달제품에 대한 시장판매금지 등을 고려하고 있어 우리나라 제품의 대선진국 수출이 타격을 받을 것으로 우려 된다. 예를 들면 美國의 경우 현재 가전제품의 경우에는 최저에너지효율기준에 미달되는 제품의 수입통관금지, 자동차의 경우에는 기준연비에 미달할 경우에 부담금을 부과하든지 아예 수입금지를 추진하고 있다.

그러나 우리나라는 1996년 OECD가입 후 선진국으로 분류되어 이산화탄소 배출량을 2000년까지 1990년 수준으로 감축하기 위해서는 여러가지 정책수단을 강구하여야 한다. 물론 기후변화협약에 개도국과 선진국을 불문하고 우리나라와 같은 화석연료 과다의존국의 경우 특별고려가 필요하다는 점이 규정되어 있기는 하나, 이 또한 향후 부속의정서에서 구체화될 것으로 보인다.

특히 EU는 가장 효율적인 정책수단인 탄소세의 조기 도입을 주장하고 있다. 최근 미국 및 일본 등 선진국들도 동조의 움직임을 보이고 있어 우리나라도 90년대 후반경에는 탄소세의 도입을 적극 검토하지 않을 수 없을 것이다. 만약 우리나라가 탄소세의 도입에 대한 미온적인 태도를 보일 시에는 선진국들이 상계관세 혹은 생산공정방식(PPM)에 대한 규제등을 통하여 무역규제조치를 발동할 가능성도 있다.

그런데 탄소세를 도입하게 되면 에너지 집약적 산업구조를 지닌 우리나라는 다른 선진국에 비하여 상대적으로 GNP 감소의 폭이 크고 또한 산업 전반에 걸쳐 대외경쟁력이 크게 약화될 것으로 보인다.

그러나 기후변화협약에 의한 이산화탄

소 배출감소의 노력은 장기적으로 우리나라의 대기환경의 질을 높이게 되고 에너지절약 기술의 발전을 촉진시키게 되며 궁극적으로는 에너지절약형 혹은 환경친화적 산업구조를 조기 정착시키는 계기가 될 수 있다.

2. 주요 정책수단

이산화탄소 배출규제 목표를 달성하기 위한 정책수단은 크게 탄소세(에너지세), 이산화탄소 배출권 거래제도 등의 경제적 수단과 에너지수요관리, 삼림보존 및 조림 등의 기술적 수단으로 나눌 수 있다.

(1) 탄소세(에너지세)

탄소세는 에너지원별로 함유하고 있는 탄소량에 비례하여 부과되는, 즉 석탄 및 석유 같은 고탄소함유 에너지에 높은 세금을 가스 및 같은 저탄소함유 에너지에게는 낮은 세금을 부과하고 특히 비화석연료인 수력, 원자력 등에는 세금을 부과하지 않는 일종의 종량세이다.

이러한 탄소세 도입의 목적은 다음과 같은 네가지 대체효과의 경제적 유인을 제공함으로써 이산화탄소 배출량을 감소시키는데 있다.

- 화석연료간 대체 (*Intrafossil Fuel Substitution : IFFS*) - 석탄과 같은 고탄소함유 화석연료를 가스 및 같은 저탄소함유연료로 대체.
- 비화석연료로의 대체 (*Nonfossil Fuel Substitution : NFFS*) - 화석연료를 비화석연료인 원자력, 태양열 등으로 대체.

기후변화협약에 의한 이산화탄소 배출감소의 노력은 장기적으로 우리나라의 대기환경의 질을 높이고 에너지 절약기술의 발전을 촉진하여 궁극적으로는 에너지 절약형 혹은 환경친화적 산업구조를 조기 정착시키는 계기가 될 것이다.

- 생산요소간의 대체 (*Other Factor-Energy Substitution : OFFS*) - 생산과정에서 에너지를 자본 혹은 노동 등으로 대체.
- 생산물간의 대체 (*Product Substitution : PS*) - 소비구조를 에너지 집약적 상품에서 에너지 절약적 상품으로 전환.

현재는 탄소세(에너지세)를 도입하고 있는 나라가 핀란드(1990), 네덜란드(1990), 노르웨이(1991), 스웨덴(1991), 덴마크(1992) 등 5개국뿐이지만 이미 EU는 원유환산배럴당 10달러의 탄소/에너지세(탄소세와 에너지세를 50%씩 혼합한 형태)의 도입원칙에 합의한 바가 있다. 그리고 미국과 일본도 작년 초에 에너지세 및 환경세의 도입을 논의한 바 있었다.

이산화탄소 배출저감을 위한 여러 정책대안들 중에서 탄소세가 가장 강력한 수단이라는 데는 모든 국가들이 동의하고는 있지만, 여러 대안들중에서 가장 큰 비용을 초래한다는 점에서 에너지집약적 산업구조를 가진 국가들이 도입을 꺼리고 있는 실정이다.

(2) 이산화탄소 배출권 거래제

배출권 거래제는 전체적인 이산화탄소 배출총량을 설정하고 경제주체들에 일정량을 배출할 수 있는 권한을 나누어 주어 자유로운 거래를 허용함으로써 배출총량을 효율적으로 규제하고 나아가서 배출저감비용을 극소화시키는데 그 목적이 있다.

이 제도에 대한 많은 연구가 있음에도 불구하고 국가간에 배출권을 어떻게 할당

할 것인가 하는 문제 등을 위시하여 아직까지 많은 어려움이 있어 탄소세에 비하여 도입가능성이 작다고 하겠다.

그러나 기후변화협약이 규제목표 달성을 위한 국가간의 공동이행을 원칙으로 하고 있어 동 제도의 도입가능성을 배제할 수는 없다. 특히 동 제도는 제9차 및 제10차 정부간협상위원회(INC)의 주요 쟁점사항으로 되어 있다.

현재 미국을 위시한 몇몇 국가에서는 이산화황 등의 국내 환경문제에 배출권 거래제도를 적용하는 사례를 찾을 수 있으나, 시장형성의 어려움 때문에 주로 기업내부거래에 국한되고 있다. 그 예로는 미국 환경청의 대기환경 개선을 위한 배출권 거래제와 위스콘신주의 수질환경개선을 위한 양도가 가능한 배출허가제(Transferable Discharge Permits) 등을 들 수 있다.

(3) 에너지수요관리정책

에너지수요관리정책과 같은 기술적 수단은 현재의 시장체제가 효율적이라는 가정하에 탄소세와 같은 조세수단의 도입을 주장하는 경제모형적 접근과는 달리 현존하는 여러가지 시장왜곡 혹은 시장실패의 요인들(예, 에너지관련 조세제도 및 보조금제도)에 의하여 에너지가 효율적으로 이용되지 못하고 있으며, 이러한 시장왜곡요인들을 교정 또는 제거함으로써 비용 없이 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있다는 것이다.

특히 1980년대 중반 이후 美國을 위시한 선진국에서 전기 및 가스부문에 실시되던 에너지수요관리(Demand-side Management) 정책은 최근 지구온난화에 관

한 No Regret정책의 핵심으로 부각되고 있다.

3. 탄소세 도입가능성

배출권 거래제도는 국가간 배출권 할당 문제라는 시행방법상의 큰 어려움이 있으며, 에너지수요관리정책도 이산화탄소 배출량의 단기적인 감소를 위하여는 비용효과적일지 모르나 지속적으로 안정화시키기 위하여는 미흡하다.

이산화탄소 배출저감을 위한 여러 정책대안들 중에서 탄소세가 가장 강력한 수단이며, 시행방법이 다른 수단들에 비하여 단순하고, 비교적 정책시행의 국제적 조화가 용이한 점, 탄소세의 세수입을 여러가지 환경관련투자 재원으로 사용할 수 있는 장점 등을 고려할 때 가장 도입가능성이 큰 정책수단이라고 할 수 있다.

특히 조만간 각국의 국가보고서를 통하여 에너지수요관리정책을 통한 각국의 개별적인 노력 만으로는 규제목표달성이 어렵다는 것이 들어나게 되면 탄소세가 범선진국 차원에서 도입될 것으로 보인다.

4. 탄소세의 거시경제적 영향

탄소세에 대한 연구가 선진국을 중심으로 매우 활발하게 진행되고 있는데 이들의 대부분이 탄소세의 경제적 비용에 관한 것이다. 그런데 이들 연구의 결과를 종합해 보면 이산화탄소 배출량을 2000년까지 1990년 수준으로 낮추고 나아가서 2020년까지 추가적으로 20%를 줄이려면 탄소톤당 약 200~300달러(원유환산

이산화탄소 배출저감을 위한 여러 정책대안들 중에서 탄소세가 가장 강력한 수단이며, 시행방법이 다른 수단에 비해 단순하고 비교적 정책시행의 국제적 조화가 용이한 점등을 고려할 때 가장 도입가능성이 큰 정책수단이다.

배럴당 27~40달러)의 탄소세 부과가 요구되며, 이로 인해 세계 GNP가 약 2~3% 감소될 것으로 추정되었다.

우리나라의 경우는 최근 에너지소비증가율이 약 10%로 GNP증가율을 크게 상회하고 있어 이런 추세로 간다면 2000년에 가서는 이산화탄소 배출량이 1990년 수준의 2배 가까이 될 것으로 보인다. 그리하여 이산화탄소 배출량을 2000년까지 1990년 수준으로 안정시키려면 배럴당 약 40불 정도의 탄소세를 부과하여야 할 것으로 보이며 이로 인해 약 5%의 GNP 감소가 예상된다.

5. 탄소세가 석유산업에 미치는 효과

(1) 탄소세 부과 방법

탄소세 부과 방식은 생산세와 소비세의 두가지로 나눌 수 있다. 소비세는 최종에너지(석탄제품, 연료유, 도시가스, 전력)의 소비시에 부과하는 것으로 비에너지 부문이 소비하는 최종에너지에만 부과된다. 즉 전력부문과 같은 에너지전환부문이 소비하는 1차에너지(석탄, 원유, 천연가스, 수력, 원자력)에는 탄소세가 부과되지 않는다.

생산세는 모든 1차에너지에 부과되는 것으로 에너지전환부문에 투입되는 1차에너지에도 탄소세가 부과되는 것으로 그 효과가 소비세보다 더 포괄적이다. 그러나 나프타나 윤활유를 생산하기 위하여 원료로 투입되는 원유에는 생산세가 부과되지 않는다.

탄소세를 생산세의 형태로 부과할 경우

에너지전환부문의 생산효율 및 투입연료의 구성(Fuel Mix)에 따라 그 효과가 상이하게 나타나기 때문에 이들 부문의 효율성 증가에 인센티브를 부여할 수 있어 탄소세 본래의 목적에 더 잘 부합되는 조세방식이다.

(2) 탄소세가 에너지부문에 미치는 효과

원유환산배럴당 10달러의 탄소세가 생산세 형태로 1차에너지에 부과되면 1차에너지원별 이산화탄소 배출계수와 원별 가격에 따라 1차에너지의 가격상승율이 결정된다. <<표-1> 참조

원유환산배럴당 10달러의 탄소세 부과시 1차에너지의 가격상승율을 보면, 석탄의 경우 원유에 비하여 2배, 천연가스에 비하여 3배 정도로 매우 높게 나타남을 알 수 있다. 이렇게 1차에너지가격의 상승율이 원별로 크게 차이가 나는 것은 기존의 에너지원별 가격의 차이 및 에너지원별 이산화탄소 배출계수의 차이 때문이다.

**탄소세 부과방식은
생산세와 소비세 두가지로
나눌 수 있고 그중
생산세는 모든 1차
에너지에 부과되는 것으로
탄소세 본래의 목적에 더
잘 부합되는 조세방식이다.**

<표-1>

1차에너지원별 에너지세율 및 탄소세
(원유환산배럴당 10달러 부과시)

	석 탄	원 유	천연가스	수 력	원자력
총공급량(천TOE)	24,385	50,175	3,023	1,590	13,222
총공급액(백만원)	1,609,866	4,815,456	328,627	329,330	2,733,389
TOE/백만원	15.147	10.420	9.199	4.828	4.837
탄소톤/TOE	1.0317	0.7811	0.5639	0.0	0.0
탄소톤/백만원	15.627	8.139	5.187	0.0	0.0
탄소세율(%)	104.1	54.2	34.6	0.0	0.0

1) TOE당 에너지세 = 10(\$/배럴) × 707.76(W/\$) ÷ 0.136(TOE/배럴) = 52,041(원/TOE)

2) 탄소톤당 탄소세율 = 52,041(원/TOE) ÷ 0.7811(탄소율/TOE) = 66,625(원/탄소톤)

3) 에너지원별 이산화탄소 배출계수(탄소톤/TOE)는 1992년 일본환경청 자료를 이용

또한 이러한 1차에너지 가격의 상승은 에너지 전환부문에 투입되어 2차에너지(혹은 최종에너지)의 가격을 높히게 된다.

연료유의 경우에는 석탄제품의 가격상승효과보다는 낮으나 41.5%로 전력 및 가스에 비하여 상당히 큰 영향을 받을 것으로 추정되었다. 특히 전력의 경우 탄소세의 효과가 11.7%로 가장 작게 나타난 것은 역시 전력부문에 투입되는 1차에너지중 비화석연료인 수력 및 원자력이 차지하는 비중이 56.4%로 상당히 크기 때문이다.

위의 <표-2>에서 보는 바와 같이, 우리나라의 연료유 가격의 상승율은 EU의 프랑스, 독일, 이탈리아, 영국보다 약 2~3 배 큰 것을 알 수 있다. 이는 우리나라 연료유의 가격이 EU국가들에 비하여 상대적으로 저렴하기 때문이다.

1990년 산업연관표상의 분류에 따르면 석유제품은 나프타, 연료유(휘발유, 등유 등), 기타석유제품(윤활유, 아스팔트제품 등)으로 나뉘는데 이중에서 연료유만 에너지용이고 나머지 나프타나 기타석유제품은 비연료용이다. 그리하여 연료유의 생산에 투입되는 원유에는 탄소세가 부과되지만, 나프타 및 기타석유제품의 생산에 투입되는 원유에는 탄소세가 부과되지

탄소세가 우리나라에 도입될 경우 에너지 수요구조에 큰 변화가 예상된다. 즉 가스와 같은 저탄소함유에너지와 수력 원자력 태양열 등 비화석연료의 비중이 커지게 되고 석탄 석유등의 비중이 크게 감소될 것으로 보인다.

않는다. 따라서 탄소세 부과시 나프타의 생산가격상승율은 0.5%, 기타석유제품은 4.2%로 연료유의 경우에 비교하여 매우 작게 나타났다.

탄소세 부과로 인하여 연료유의 가격이 상승하면 에너지원간의 대체가 일어난다. 즉 상대적으로 비싸진 연료유 대신 상대적으로 싸진 가스 및 전력을 사용하게 되어 연료의 수요가 감소하게 된다. 또한 탄소세 부과는 GNP의 감소를 초래하고 나아가서 연료유의 수요를 감소시키게 된다. Edmonds-Barns(1992)가 사용한 기준탄성치 즉 수요의 가격탄력성이 -0.7, 소득탄력성이 1.4, 에너지-GNP 피드백탄성치(에너지가격의 %변화에 대한 GNP의 %변화)가 -0.2이라고 가정하면 연료유의 내수가 약 37% 감소될 것으로 추정된다.

또한 경유 및 B-C유를 중심으로 한 연료유의 수출이 1993년 기준으로 약 8천 7백만배럴로 내수규모(4억 4천 6백만배럴)의 약 20%에 해당하며 특히 일본, 싱가포르, 태국이 주요 수출시장이 되고 있다. 탄소세의 부과로 인해 우리나라 연료유 수출가격이 증가함에 따라 이들 시장에서 수요가 감소하게 된다. 예를들면 일본의 연료유 수입수요탄력성은 1.93(세계은행의 추정치)로 상당히 탄력적이어서 우리나라 연료유의 대일본수출 감소율이 상당히 클 것으로 보인다. 더욱이 우리나라 연료유의 가격상승율이 다른 경쟁국들에 비하여 상대적으로 클 것으로 예상되어 이에 따른 추가적 수출감소도 고려되어야 할 것이다.

<표-2> 2차에너지원별 가격상승효과

(단위 : %)

	스페인	프랑스	독 일	이탈리아	영 국	한 국
연 료 유	13.2	14.7	21.1	13.1	12.8	41.5
석탄제품	12.4	30.7	37.4	50.9	23.7	71.5
전 력	16.9	5.9	13.6	23.7	-3.7	11.7
가 스	12.4	16.9	17.5	12.9	27.5	23.2

6. 맺는말

이산화탄소 배출 억제를 위한 경제수단으로써 EU 및 선진국들에 의해 적극 검토되고 있는 탄소세가 우리나라에도 도입될 경우 일차적으로 에너지 산업에 큰 영향을 미치게 되고 나아가서 전 산업으로 그 영향이 파급될 것이다. 특히 에너지수요 구조에 있어서 큰 변화가 예상되는데 가스 및 같은 저탄소 함유에너지와 수력, 원자력, 태양열 등 비화석연료의 비중이 커지게 되고 석탄, 석유 등의 비중이 크게 감소될 것으로 보인다.

특히 연료유의 경우에는 탄소세 부과시 국내수요와 수출수요의 심각한 감소가 예상되고 있다. 탄소세를 도입하든 에너지수요관리정책을 시행하든 간에 이산화탄소 배출량을 감축하기 위해서는 에너지사용량을 줄일 수 밖에 없다. 즉 탄소세의 도입여부와 관계없이 연료유의 수요는 감

**석유산업은 석유수요
위축을 타개하기 위해 질적
고도화를 통해 이를
적극적으로 대처해야 할
것이다. 우선 연료유의
제품다양화, 제품차별화,
제품고급화를 추구하여
적정 이윤을 확보하여야
한다.**

소될 수 밖에 없다.

이러한 수요위축을 직면하여 석유산업은 산업의 질적 고도화를 통하여 이에 적극적으로 대처하지 않으면 안된다. 첫째, 연료유의 제품다양화, 제품차별화, 제품고급화를 추구하여 적정이윤을 확보하여야 한다. 둘째, 연료유 가격의 점진적 자율화를 추진하여야 한다. 셋째, 생산공정을 좀더 효율화하여야 한다. 넷째, 공급능력의 확충을 지양하고 대체에너지개발, 환경산업진출 등을 통하여 사업다각화를 꾀하여야 한다. 마지막으로 기후변화협약뿐만 아니라 최근 논의되고 있는 환경경영국제표준화나 생산공정방식(Production Process Method)에 의한 국제적 규제에도 적극적으로 대비해야 한다.

또한 정부는 탄소세로 거두어 들인 세수입의 일부를 석유산업의 질적 고도화, 대체에너지개발, 환경기술개발 등에 대한 재정적 지원에 효율적으로 사용하여야 할 것이다. ♠

□ 석유단신 □

원유도입량의 증가율 둔화추세가 울들어 서도 계속되고 있다.

상공자원부에 따르면 지난 1.4분기중 원유도입량은 1억 5천 10만배럴로 지난해 같은 기간에 비해 1.2% 늘어나는데 그쳐 지난 2~3년간 10% 이상의 높은 증가율을 보였던 것에 비해 증가세가 크게 둔화되고 있다.

석유도입량 증가세가 이처럼 둔화되고 있는 것은 석유소비증가가 둔화된 때문으로 1~2월중 석유소비량은 1억9백9십만

배럴로 전년동기대비 6.2% 증가하는데 그쳐 작년동기의 소비증가를 10.9%에 비해 증

가율이 4.7% 포인트가 떨어졌다. 이와함께 평균 원유도입 단가도 배럴당

13.07달러에 머물러 지난해 4.4분기의 평균도입단가 14.59달러보다 1.42달러가 하락했다.

1/4분기 원유도입추이

구 분	'93. 1/4	증가율 (%)	'94. 1/4 (잠정)	증가율 (%)
석유소비량(백만B)	103.5	12.5	109.9	6.2
원유도입량 (백만B)	148.3	10.9	150.1	1.2
(천B/D)	(1,629)		(1,650)	
단가(FOB, \$/B)	16.43		13.07	
금액(CIF, 백만B)	2,577	9.4	2,062	△20.0

※ 석유소비량은 1~2월중 내수소비실적 기준임

**原油도입량 증가율
1분기 1.2% 그쳐**