

# 교토의정서 발효의 영향과 일본의 대응

대한석유협회 기획관리팀

1997년 12월에 체결된 교토의정서는 2004년 11월 러시아의 비준에 따라 2005년 2월 16일자로 발효되었다. 교토의정서는 선진국에 대하여 탄산가스(CO<sub>2</sub>)를 비롯한 온실가스의 배출감축을 요구하고 있으며, 일본 온실가스 감축도 현실적인 문제로 되었다. 일본은 교토의정서 발효로 말미암아 2008년부터 2012년까지의 제1차약속기간에 1990년을 기준년도로 6%의 온실가스를 의무적으로 감축해야 한다.

그러나 일본은 이미 2003년말 시점에서 민생부문, 수송부문을 중심으로 에너지소비의 증가에 따라 1990년대비 온실가스의 배출량이 8% 증가하여, 총 14%의 온실가스의 감축을 2008년까지 이미 요구받고 있다.

이러한 현실에서는 에너지이용 효율화와 에너지절약만으로는 온실가스 배출감축에도 한계가 있다. 더

욱이 교토메카니즘을 이용한 배출권거래(교토의정서 17조), 공동이행제도(Joint Implementation)<sup>1)</sup>: JI(교토의정서 6조), 청정개발체제(CDM : Clean Development Mechanism)<sup>2)</sup>: (교토의정서 12조)을 활용한다면, 온실가스 배출권을 Credit(일종의 권리)로서 국내 및 해외간의 매매가 가능하므로, 이에 따라 14%의 감축량을 달성해야 한다.

일본정부는 6%감축중 5.5%는 산림에 의한 탄산가스흡수 및 해외로부터의 배출권구입에 의하여 해결할 계획이지만, 이것만으로는 충분하다고 할 수 없다. 더욱이 지금까지의 에너지절약만으로는 불충분할 경우 산업계가 강력히 반대하는 환경세 도입도 검토하지 않을 수 없을 것이다.

그러나 이러한 중대한 과제에 대하여 예전에는 비용부담만 발생할 것으로 검토되었으나, 반드시 그렇다고는 말할 수 없다. 석유업계를 비롯한 에너지업

1) 부속서 I 국가들 사이에서 온실가스 감축 사업을 공동으로 수행하는 것을 인정하는 것으로 한 국가가 다른 국가에 투자하여 감축한 온실가스 감축량의 일부분을 투자국의 감축실적으로 인정하는 체제임.

2) 선진국(부속서 I)이 개발도상국(비부속서 I)에서 온실가스 감축사업을 수행하여 달성한 실적의 일부를 선진국의 감축량으로 허용하는 것임. CDM을 통하여 선진국은 온실가스 감축량을 얻고, 개발도상국은 선진국으로부터 기술과 재정지원을 얻을 것으로 기대하고 있음.

계로서는 배출권거래에 따라 새로운 비즈니스기회가 생겼다. 그런 의미에서 배출권거래, JI 및 CDM은 비용요인으로 수익기회를 가져다줄 것이라는 발상의 전환을 내포하고 있다.

〈표 1〉 교토의정서에 따른 주요국의 온실가스 감축목표

미국	일본	캐나다	호주	러시아	체코	영국	프랑스	독일	네덜란드	유럽계
-7%	-6%	-6%	8%	0%	-8%	-13%	0%	-21%	-6%	-8%

### 환경세의 대두

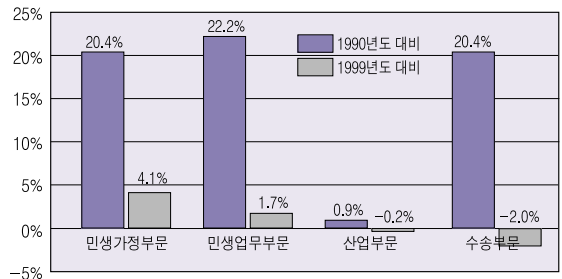
일본 환경성은 지난 2004년 7월 18일, 2000년도의 CO<sub>2</sub> 등의 온실가스 국내총배출량을 약13억3,200만톤(새로운 산정방식에 의한 CO<sub>2</sub>환산)으로 산출하였다. 이는 전년도보다 0.2% 증가한 것이며, 1996년도와 1997년도에 버금가는 규모이다. 온실가스중 대부분을 차지하는 CO<sub>2</sub> 배출량은 약 12억3,700만톤으로 과거 최고치였던 1999년도를 약 400톤이나 초과하였다. 환경성은 가정이나 사무실에서의 냉난방 등 에너지소비량 증가가 영향을 미치고 있다고 분석하고, 7월 19일 지구환경보전에 관한 관계장관회의에서 보고하였다.

민생가정부문(2000년도 CO<sub>2</sub> 배출량전체의 13.4%)의 배출량은 약 3억1,800만톤으로 1999년도 대비 4.1% 증가하였으며, 1990년 대비로는 20.4% 증가하였다. 민생업무부문(CO<sub>2</sub>총배출량의 12.3%)도 1999년도대비 1.7%증가하였고, 1990년도 대비로는 22.2% 증가하였다. 이에 비해 CO<sub>2</sub> 배출량의 40%를 차지하고 있는 공장 등의 산업부문(CO<sub>2</sub>총배출량의 39.9%)은 1990년도대비 0.9% 증가하였으나, 1999년도 대비로는 0.2% 감소하였으며, 자동차 배출가스등 수송부문(CO<sub>2</sub>총배출량의 20.8%)도 2억5,600만톤으로 1990년도 대비 20.4% 증가하였으나, 1999년도 대비 2% 감소하였다. 하지만 2003년와

2004년도는 경기회복의 영향으로 산업부문에서도 온실가스 배출량이 증가하여 갑작스런 교토의정서 조기발효에 산업계는 동요하고 있다.

〈표 2〉 일본의 부문별 CO<sub>2</sub> 배출 증감율(2002년)

	1990년도 대비	1999년도 대비
민생가정부문	20.4%	4.1%
민생업무부문	22.2%	1.7%
산업부문	0.9%	▲0.2%
수송부문	20.4%	▲2.0%



이러한 온실가스는 교토의정서의 기준년도인 1990년 대비 8% 증가하였다. 2000년은 지구온난화 방지행동계획의 마지막 해였으며 동년도까지 1인당 CO<sub>2</sub>배출량을 1990년 수준으로 안정화시키는 것이 목표였으므로, 이번 발표에 따라 목표 달성에 실패했음을 정부자료를 통해 나타난 것이다. 일본은 2010년을 목표로 온실가스의 배출량을 1990년대비 6% 감축할 것을 스스로 의무화하였으며 이러한 의무를 다하기 위해서는 지금까지의 증가분 8%를 합쳐 총 14%를 감축하여야 한다.

산업계에서는 국가로부터의 직접규제인 환경세 도입을 피하기 위해 일본 경단련을 중심으로 자주행동 계획을 수립하였으며, 일본 전기공업회 등은 2010년도에 1990년대비 25% 이상 온실가스를 감축한다는 의욕적인 행동계획을 수립하였다. 그러나 경기회복, 디지털 가전제품경기, 제조업의 국내회귀 등에 따라 배출량은 1990년대비 36%나 증가하였다.

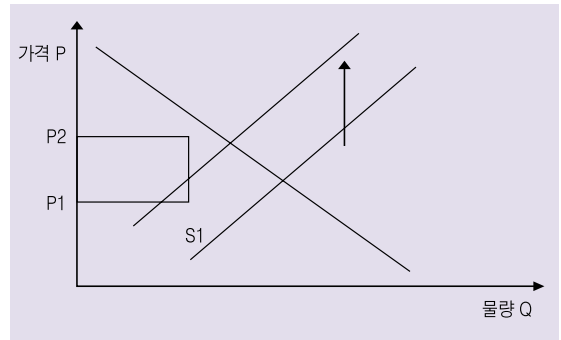
환경세 및 탄소세의 도입에 관해서는 환경성이 더욱 의욕적으로 나서고 있으며 당초 계획으로는 CO<sub>2</sub> 1톤당 3,400엔, 연간세수 1조엔, 휘발유 1리터당 2엔의 신세(新稅)도입을 목표로 하였다. 더구나 세수는 환경대책을 위한 재원으로 한다는 것이었다. 그러나 산업계와 경제산업성 등이 강력히 반발하자 2005년도의 세제개정에서는 CO<sub>2</sub> 1톤당 2,400엔, 휘발유 1리터당 1.4엔, 전기 1kwh당 0.25엔 등 총세수를 5,000억엔 규모로 낮추었으며, 또한 세수는 일반회계에 편입할 수 있는 방향으로 다소 후퇴되었다.

하지만 경제산업성과 산업계는 여전히 강력히 반발하고 있으며, 정부 세제조사회도 환경세 도입을 시기상조라고 하여 2005년도의 세제개정에서는 보류되었다. 이번의 신세 도입보류는 정부 세제조사회 전망의 낙관적 입장을 나타낸 것이라고 할 수 있다. 교토의정서가 이렇게 조기 실현될 것이라고는 예상치 못했으며, 신세도입이 경기에 미치는 영향과 세수 이용목적에 대한 이론적 논거가 빠져있기 때문이다.

이론적으로는 탄소세 또는 환경세를 과세함으로써 석유 공급곡선이 위쪽으로 이동하는 변화가 발생한다. ([그림 1] 참조).

석유수급 균형가격의 상승이 예상되어, P1에서 P2로 시장균형가격이 상승하여 석유소비량도 감소한다. 그러나 현실적으로는 2004년에 원유가격이 WTI원유의 경우 배럴당 55달러로 사상최고치를 기록하고, 일본 국내에서도 휘발유가격이 리터당 120엔으로 6개월 동안에 6엔이나 상승하였음에도 불구하고, 휘발유소비량은 감소하지 않았다. 이러한 의미에서 석유소비량의 가격 탄력도는 낮기 때문에, 휘발유 1리터당 1.4엔정도의 환경세 도입에 따른 온실가스 배출감축효과는 적다고 볼 수 있다.

[그림 1] 탄소세 혹은 환경세 부과에 따른 석유수급 관련 변화



교토의정서를 비준한 일본은 그 후 국제회의를 거쳐 감축목표 6% 가운데 3.9%를 산림흡수를 통해 달성하기로 하였다. 그러나 일본의 온실가스 배출량의 90%는 CO<sub>2</sub>이며 배출량은 1990년대에 꾸준히 증가하여 1990년 대비 6%의 달성은 현실적으로 어려운 상황이다. 그래서 CO<sub>2</sub>배출억제를 위한 다른 방법이 탄소세의 도입이다. 상기 [그림 1]의 분석대로 탄소세 = 환경세의 도입은 시장에서의 균형가격 상승을 초래하여 필연적으로 화석연료 소비의 억제를 가져온다.

그러나 일본에서는 지금까지 CO<sub>2</sub>배출을 억제하는 규제적인 정책은 취해지지 않았다. 환경보호를 위한 이산화유황, 질소산화물 등의 배출규제는 시행되어 왔으나, 지구온난화 대책으로서의 CO<sub>2</sub> 배출규제는 처음이다. 또한 질소산화물의 배출규제와는 달리 온실가스의 배출원은 방대한 종류의 산업 및 수송부문, 민생부문에 해당하는 일상생활 등에 다양하게 걸쳐있다. 이 때문에 정부 정책에 따라 자의적으로 CO<sub>2</sub> 배출억제를 위한 규제를 취하면 시장경제에서는 비효율적인 효과가 발생한다. 그래서 CO<sub>2</sub>의 배출 감축목표를 최소한의 비용으로 달성할 수 있는 경제적 수단으로서 탄소세가 대두된 것이다.

### 환경세의 문제점

탄소세 도입에 따른 단기적 효과로서 다음의 세가

지 점을 들 수 있다.

- (1) 휘발유가격이 상승하여 소비자들이 연비가 나쁜 대형차에서 연비가 좋은 소형차로 차량을 교체하고, 자동차보다 단위당 에너지소비량이 적은 철도와 버스로 교통수요가 전환된다.
- (2) 전력 및 가스가격이 상승하여 일반가정에서도 생활비 절감을 위해 실내온도 조절과 전기제품 이용을 자제하게 된다. 특히 가정용 전기제품의 대기전력을 줄이기 위해 노력할 것으로 보인다.
- (3) 탄소세 도입은 화석연료를 에너지원이나 원재료로 이용하는 생산자에게도 큰 영향을 준다. 특히 디플레가 진행되고 있는 현재의 일본경제에는 제조원가 감축이 지상과제여서 제조원가 감축을 위해 다른 신에너지로 대체할 가능성도 있다.

석유업계를 비롯한 에너지업계는 환경세 도입은 본말이 전도된 처사라며 다음과 같은 5가지 이유를 들어 강력히 반대하고 있다.

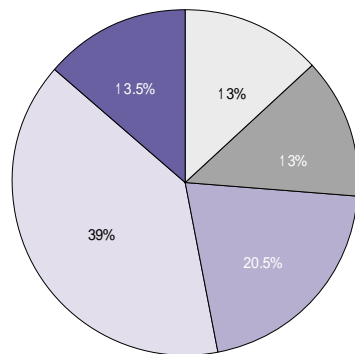
- (1) 환경세 도입에 따른 에너지가격 인상을 통한 CO<sub>2</sub>배출 억제효과는 극히 미약하다.
- (2) 에너지비용의 증가는 국가경쟁력을 저하시켜 산업 공동화로 직결된다. 개발도상국으로 생산기지가 이전되면, 지구온난화에 역행할 수도 있다.
- (3) 환경세로 걸어진 세수를 보조금으로 투입한다면 이에 따른 CO<sub>2</sub> 배출감축효과가 환경성 계산처럼 될 지 예측하기는 매우 어렵다. 세수를 산림정비재원에 충당한다는 안 등 '수익자 부담 원칙'에서도 벗어나고 있다.
- (4) 일본의 석유세금은 고율로서 그 규모가 엄청나며 소비세 단순부과 등 불합리한 과세체계라고 할 수 있다. 지구온난화 대책재원은 석유석탄세에 의하여 이미 확보되었으며, 신세도입의 논의전에 현행 석유세금의 구조와 용도 등에 대한 근본적인 재검토가 이루어져야 한다.
- (5) 석유세금에 추가과세가 이루어지면, 석유생산

국과 협상시 사우디를 비롯한 중동산유국으로부터의 비난을 면키 어렵다.

이상과 같은 반대론은 일리가 있다. 현재와 같이 원유가격 상승에 대한 석유수요 탄력도가 낮은 상황에서는 환경세를 부과한다고 해서 환경성 제인과 같은 화석연료 소비억제 효과는 거의 없을 것이다. 또한 환경세를 부과하는 국가와 환경세를 부과하지 않는 국가와의 불평등 때문에 생산거점이 해외로 이전되며, 결과적으로 지구 전체를 놓고 본다면 온실가스 배출이 증가할 것으로 우려된다. 따라서 환경세의 이론적 효과에 대하여 정부세제조사회는 더욱 논의할 필요가 있다.

#### 기업의 CO<sub>2</sub>감축 및 에너지절약

온실가스 감축대책의 포인트는 전력과 산업계에 있다고 할 수 있다. 일본의 온실가스 배출량은 연간 약 13억톤으로 이중 90%를 CO<sub>2</sub>가 차지하고 있다. 내역을 보면 개인민생부문이 13%, 빌딩 등 업무용 민생부문이 13%, 수송부문이 20.5%, 산업부문은 일본 CO<sub>2</sub> 배출량의 40% 가까이 차지하고 있다.



산업부문은 그 자체의 배출량 감축 뿐만 아니라 가정·빌딩·자동차 등의 배출량 감축을 크게 좌우한다. 가정에서 감축하기 위해서는 에너지절약형 주택

으로 이사한다거나 가전제품을 에너지절약형으로 교체해야 한다. 이러한 에너지절약기술은 산업부문에 서 제공될 수 있기 때문에 산업부문에 대하여 배출 규제를 강화하고, 이를 파급시켜 정책적으로 에너지 절약형 주택과 가전제품을 보급할 필요가 있다.

그러면 어느 정도의 에너지절약대책이 필요할까? 지구온난화대책 추진방안에 따르면 산림흡수분 - 3.9%, 교토메카니즘의 활용 -1.6%, 대체프레온 증가 +2.0% 등으로 계산하여, 현재 14%의 감축목표에서 3.5%가 줄어들어 10.5%의 온실가스 배출을 억제해야 한다. 경제활동을 일정 수준 유지할 경우, 즉 경제성장률이 0% 상태에 머문다고 하더라도 약 10%의 에너지효율을 향상해야만 한다.

#### CO<sub>2</sub> 배출감축 포인트

마지막으로 일본 온실가스 배출량의 90%를 차지 하는 CO<sub>2</sub> 배출량 감축대책의 포인트에 대하여 검토 해 보고자 한다. CO<sub>2</sub>배출감축에는 여러 가지 방법이 고려될 수 있다. 구체적으로는 아래에 설명하는 기술혁신에 의한 에너지절약의 달성, 생산공정의 재검 토, 물류면에서의 에너지효율의 향상 등을 들 수 있 다. 개별기업 1개사만으로 달성할 수 없을 경우에는 타사 내지 타국과의 배출권거래에 따라 달성하고, 배출권상한을 준수하게 된다.

향후의 기후변화협약 체결국 회의동향에도 달려 있지만, 개별기업이 온실가스 배출감축목표를 달성 할 수 없을 경우에는 벌금, 기업명 공개, 2013년부터 제2약속기간 이후 준수기간중 온실가스 배출량 감축 등 다양한 불이익이 부과될 가능성이 높다. 덴 마크의 경우에는 비교적 가벼운 벌금인 탄산가스 1 톤당 40크로네(640엔)를 물게 되어 있다.

교토의정서 발효를 눈 앞에 둔 2005년 1월 1일부 터 EU 내에서는 배출권거래가 시작되었다. 수페미이 저인 BP와 쉘 등이 활기차게 배출권을 거래하고 있

으며, CO<sub>2</sub> 1톤당 8유로(약 1,080엔)의 가격으로 CO<sub>2</sub> 배출권을 거래하고 있다. 이 CO<sub>2</sub> 배출권가격은 일본 국내에서 CO<sub>2</sub>배출감축을 위한 한계비용에 비해 상 당히 낮은 편이며, 환경세인 CO<sub>2</sub> 1톤당 2,400엔과 비교하여도 싸다. 이것은 교토의정서가 정하고 있는 제1약속기간까지 시간적 여유가 있다는 점과 실험적 단계라는 점에서 시행착오를 감안해 낮은 가격이 설 정되어 있다고 볼 수 있다. 그러나 향후 2008년의 제1약속기간이 가까워 짐에 따라서 CO<sub>2</sub>의 배출상한 을 준수할 수 없는 기업이 나타나면, 긴급수요가 증 가하여 CO<sub>2</sub> 1톤당 8,000엔 정도까지 가격이 상승할 것으로 예상된다.

일본기업의 온실가스 배출량감축의 구체적인 대응 방안으로는 여러 가지를 열거할 수 있다. 기업내 배출권 거래제도 등을 이용한 배출권 거래실험, 배 출권확보와 관련 된 해외프로젝트의 실험, 세계은행 과 국제협력은행의 탄소기금(Carbon Fund)에 대한 거출, 배출권거래 중개기능의 활성화, CDM프로젝 트 인증업무 정비 등이다. 기타 온실가스감축과 관 련된, 기업경영에 미치는 영향으로서는 CSR(기업의 사회적 책임)의 향상, 새로운 수익기회 개발 등이 있 으며, 그 외에도 기업 재무제표로의 영향이 고려될 수 있다. 즉 온실가스 배출권을 무형자산으로 보아 자산에 넣을 경우 ROE, ROA 등이 변동될 수 있다.

#### 마지막 히든카드, 원자력

2010년까지 원자력 발전소를 약 20기 건설하여, 에너지소비를 줄이지 않으면서 지구온난화대책을 추 진한다는 정부방침이 궁지에 몰리고 있다. 2001년 3 월에 발표된 전력회사의 전력공급계획에 따르면, 2010년까지 가동예정 원자로는 13기에 불과하다. 많은 발전소가 원자력을 불신하는 국민여론에 의해 가동이 연기되었다. 이는 JCO사고, 동력로·핵연료 개발사업단(현재 핵연료사이클개발기구)의 고속중식

로원형로(高速増殖爐原型爐) 화재사고, 재처리공장 사고, 간사이(關西)전력의 원자력발전사고 등 일련의 사고와 불충분한 안전관리, 사고은폐 등으로 원자력에 대한 국민의 불신이 극에 달해 지방자치단체가 원전 건설을 동의하는 과정에서 더욱 신중한 모습을 보이고 있기 때문이다.

그러나 프랑스의 경우에는 지구온난화대책과 국가의 에너지자급을 향상을 위하여 원자력정책을 계속 추진하고 있다. 프랑스는 '에너지 자급없이 국가의 독립없다' 라는 캐치프레이즈를 걸고 있다. 마찬가지로 자원빈국인 일본의 에너지자급율은 원자력을 국산에너지로 간주하면 20%, 원자력을 제외하면 고작 4%로 선진국중 최저 수준이다. 만약 당초의 계획대로 원자로 20기의 건설이 순조롭게 진행된다면, 일본의 CO<sub>2</sub>배출량의 25%를 차지하는 전력업계로서는, 원자력발전의 추진은 온실가스 감축을 위한 중요한 히든카드가 될 것이다. 이를 위해서는 국민에 대한 적극적인 합의노력, 원자력발전의 생산지(낙후지역)와 소비자(도시)와의 이해대립을 해소하기 위한 조정이 필요할 것이다.

또한 천연가스 이용을 제고도 온실가스감축의 중요한 해법이다. 1차에너지 소비량으로 보면, 천연가스가 차지하는 비율은 선진국에서 25%정도인데 비해 일본은 13%에 불과하다. 따라서 선진국 수준인 25%대로 높이기만 해도 교토의정서의 6%감축의 목표달성이 가능하다는 점을 잊어서는 안될 것이다.

에너지기업의 온실가스감축의 구체적인 방법은 다음과 같다.

- (1) 배출권거래의 이용 - 교토메카니즘을 이용한 타기업이나 타국과의 온실가스 배출권거래의 활용이다. 교토메카니즘은 ①배출권거래(교토의정서 17조), 각국의 감축목표달성을 위해, 선진국들이 온실가스 배출권을 매매하는 제도 ② 공동이행제도: JI(교토의정서 6조), 선진국들이 공동으로 사업을 실시하고, 그 온실가스 감축분

을 투자국이 자국의 감축목표달성에 이용하는 제도 ③청정개발체제: CDM(교토의정서 12조), 선진국과 개도국이 공동으로 실시하고, 그 배출 감축분을 투자국(선진국)이 자국의 감축목표달성에 이용할 수 있는 제도로 구성된다.

- (2) 생산현장에서의 공정 효율화 - 정유공장의 정제설비에서 석유제품의 생산공정을 재검토하여 제조루트를 단축하고 에너지효율을 향상시켜 환경친화적인 고부가가치 석유제품 제조에 따른 온실가스 배출량 증대를 방지한다.
- (3) 에너지절약기기 및 시스템도입 - 세계 최고인 일본의 에너지절약기술 및 기기의 도입을 촉진하여, 에너지업계에 신규 사업의 원천으로 한다. 구체적으로는 마이크로 가스터빈, 연료전지, 열병합발전 등의 도입에 따른 신규비즈니스시장의 개척과 함께 일본 전체의 종합에너지 효율을 향상한다.
- (4) 물류의 저공해화 - 편의점 공급망에서 볼 수 있는 배송회수의 축소, 유조차의 주유소 배송 효율화에 따른 온실가스 배출억제, 공회전 금지 홍보에 따른 에너지효율화대책 등이 검토될 수 있다.
- (5) ESCO비즈니스의 추진 - ESCO(에너지서비스회사)란 에너지효율의 향상, 에너지절약의 조언 및 용역을 실시하여, 실제의 에너지비용 감축분의 일정비율을 수수료로서 받는 비즈니스이지만, 일본의 전기회사와 석유업계가 지금까지 축적한 ESCO관련의 노하우를 새로운 비즈니스기회로 삼아 일본내의 온실가스 감축으로 연결시켜 나가야 할 것이다. 더욱이 일본의 ESCO에 관련된 노하우를 석유소비 증가가 많은 개발도상국에도 적용할 수 있다. 이미 일본 전력회사는 급격한 경제성장으로 에너지부족에 직면한 중국에서 ESCO 비즈니스를 추진하고 있다. ☹

(오일리포트, 2005. 2. 14)