

2010

겨울호

ENERGY FOCUS

## 에너지 포커스

## | 권두칼럼

- 그린 크레딧, 온실가스 감축의 상생협력모델

## | 이슈진단

- 칸쿤 기후변화협약 당사국총회 결과 및 향후 전망
- 한·중·일 에너지 및 광물자원의 수입리스크 비교와 시사점

## | 동향초점

- 기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성
- 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

## | 논단

- 주요국의 신재생에너지인증서 제도 현황과 국내 도입을 위한 정책제언
- 녹색생활역량 수준 분석 및 강화방안
- 해외 주요도시의 에너지복지정책과 서울시의 실천전략

## | 원유시장

- 원유시장 동향



ENERGY FOCUS

2010년 겨울호

에너지 포커스

## 권두칼럼

- 그린 크레딧, 온실가스 감축의 상생협력모델 ..... 3  
에너지경제연구원 원장 김진우

## 이슈진단

- 칸쿤 기후변화협약 당사국총회 결과 및 향후 전망 ..... 4  
에너지경제연구원 선임연구위원 노동운  
에너지경제연구원 책임연구위원 이호무
- 한·중·일 에너지 및 광물자원의 수입리스크 비교와 시사점 ..... 16  
현대경제연구원 연구원 김필수

## 동향초점

- 기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성 ..... 29  
에너지경제연구원 책임연구위원 김현석
- 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점 ..... 44  
일본 메이조대학교 경제학부 교수 이수철

## 논 단

- 주요국의 신재생에너지인증서 제도 현황과 국내 도입을 위한 정책제언 ..... 62  
에너지경제연구원 책임연구위원 정경화
- 녹색생활역량 수준 분석 및 강화방안 ..... 84  
삼성경제연구소 기후변화센터장 강희찬
- 해외 주요도시의 에너지복지정책과 서울시의 실천전략 ..... 97  
경북대학교 행정학부 교수 진상현

## 원유시장

- 원유시장 동향 ..... 118  
에너지경제연구원 연구원 노남진

# 그린 크레딧, 온실가스 감축의 상생협력모델



에너지경제연구원 원장 김진우

저탄소 녹색성장의 가치를 내걸고 세계적인 기후변화 대응노력에 적극 참여하겠다는 의지를 보인 지 2년여가 지났다. 우리 정부는 2020년까지 온실가스 배출량을 전망치 대비 30% 감축하겠다는 목표를 발표하고, 글로벌녹색성장연구소를 설립하여 개도국의 녹색성장 지원에 나서는 등 국제무대에서 적극적인 활동을 보여 국제적으로 주목을 받았다.

정부는 내년 온실가스·에너지 목표관리제의 시행을 앞두고 374곳이 목표관리 업체로 지정됐는데, 이 중 중소기업이 32%인 120개 업체로 대상업체는 계속 늘어날 것으로 전망된다. 이러한 목표관리제 시행으로 중소기업은 적지 않은 부담을 느낀다. 대기업은 온실가스 감축을 위한 기술과 자금이 있고 대부분 최신식 고효율설비를 도입하는 등 세계 수준의 에너지효율을 달성하고 있어 추가적인 감축 여력이 많지 않다. 중소기업은 온실가스 감축 여지가 많지만 기술과 인력이 부족하고 투자비 부담으로 고효율설비에 투자하기 어려운 실정이다.

이 점에서 정부가 제시한 그린 크레딧 제도는 온실가스를 줄이는 동시에 대기업과 중소기업이 상생협력할 수 있는 새로운 방안으로 주목받고 있다. 그린 크레딧 제도는 대기업이 중소기업의 온실가스 감축에 대해 기술과 자금을 지원하고 이를 통한 감축실적을 대기업의 실적으로 인정하는 제도이다. 대기업은 중소기업에 온실가스 배출 감축을 위한 투자 및 기술지원을 하고 이를 통해 발생한 온실가스 감축량의 일부분을 자신의 배출량 감소 실적으로 가져감으로써 목표를 신속적으로 달성할 수 있다. 중소기업은 대기업의 지원을 받음으로써 비용부담과 기술부족 문제를 해소할 수 있다. 그린 크레딧 제도는 선진국의 기술이전으로 개도국이 온실가스를 줄였을 때 그 감축량이 선진국 실적으로 인정되는 청정개발체제(CDM) 개념을 국내 대·중소기업에 응용한 것이다.

그린 크레딧 제도를 활성화하기 위해 정부는 조속한 시행을 위해 추진체계 확립을 서둘러야 하며, 기업의 적극적인 참여방안을 강구해야 한다. 정부는 제도 확립과 운영을 총괄관리하고, 경제단체에서는 기업 연계역할과 제도 홍보를 수행해야 한다. 그린 크레딧이 성공적으로 활성화되면 온실가스 배출 규제에 따른 기업의 부담이 크게 줄어든다. 나아가 대기업과 중소기업의 협력의 새로운 협력모델을 제시함으로써 상생협력을 통한 동반성장과 지속적인 일자리 창출에도 기여한다. 동시에 세계적으로 기후변화 대응을 위한 대·중소기업 간 온실가스 감축의 모범사례가 될 것이다.



# 칸쿤 기후변화협약 당사국총회 결과 및 향후 전망

노 동 운 에너지경제연구원 선임연구위원

이 호 무 에너지경제연구원 책임연구위원

## 1. 서론

2010년 11월 29일부터 12월 10일까지 멕시코 칸쿤에서 제16차 기후변화협약 당사국총회(COP-16) 및 제6차 교토의정서 당사국총회(CMP-6)가 개최되었다.<sup>1)</sup> 이번 총회는 의미있는 결과물을 얻기가 쉽지 않을 것이라는 다소 회의적인 시각 속에 시작되었으나 마지막에는 부속서 I 국가 감축목표 설정 특별 작업반(AWG-KP)과 장기협력방안 특별 작업반(AWG-LCA)의 협상 결과를 바탕으로 전체 협상분야를 포괄하는 칸쿤합의(Cancun Agreement)를 도출하는 성과를 거두었다.

작년 코펜하겐 당사국총회는 두 특별 작업반에 부여된 과업인 2012년 이후의 기후변화 체제 논의가 당초 일정대로 마무리되면서 국제적인 기후변화 대응 노력과 국가간 협력의 새 판이 짜여질 것으로 큰 기대를 모았었다. 그러나 선진국과 개도국 간 입장 대립과 당사국 간의 얽히고설킨 이해관계가 쉽게 풀리지 않으면서 두 특별 작업반이 최종 결과물 합의에 실패한

상태로 당사국총회를 맞이하게 되었다. 거기에 의장국인 덴마크가 회의 시작 전에 일부 국가만을 초청한 비공식회의를 개최하여 선진국 입장을 다수 반영한 정치적 합의문 초안(덴마크 문서)을 논의한 사실이 언론에 폭로되면서 의장국의 권위가 심각하게 손상되고 선진국-개도국 간 대립은 한층 격화되었다.

회의가 성과 없이 표류하자 주요국 정상들이 대부분 참여한 회의를 이대로 마칠 수 없다는 위기감에 또 다시 비공식회담이 구성되어 28개 주요국이 미국 오바마 대통령의 주도 하에 코펜하겐합의문을 작성하였다. 그러나 해당 합의문은 덴마크 문서와 마찬가지로 비민주적이고 투명성이 결여된 밀실회담에서 작성된 문안이라는 비판에 직면하면서 중국에는 결정문으로 채택되는 데 실패했다. 결국 코펜하겐 당사국총회는 110여개국 정상들이 참여하는 역사적인 이벤트로서 기후변화에 대한 전 인류의 경각심을 높이는 계기가 되었으나 선진국과 개도국 사이의 믿음이 심각하게 훼손되면서 협상의 동력이 상실되고 UN 체제 하에서의 기후변화협상의 효용에 의구심을 품는 분위기가마져

1) 제15차 부속서 I 국가 감축목표 설정 특별 작업반(AWG-KP), 제13차 장기협력방안 특별 작업반(AWG-LCA), 제33차 부속기구 회의(SBSTA, SBI)도 함께 진행되었다.



급격히 확산되기에 이르렀다.

이러한 코펜하겐의 트라우마를 딛고 칸쿤에서 당사국들이 합의에 이른 것은 덴마크의 실패를 타산지적으로 삼아 민주적 협상절차와 논의의 투명성을 최우선 가치로 내세운 멕시코의 전략과 이번 당사국총회마저 무위로 돌아가면 현재의 기후변화 협상 자체가 존폐의 기로에 설 수 있다는 위기감이 복합적으로 작용한 결과로 볼 수 있다.

멕시코는 협상 결과물 도출보다도 신뢰 회복을 중시하는 회의 운영방식을 고수하면서 투명성에 대한 개도국의 우려를 잠재우는 데 주력했다. 칸쿤합의의 상당부분이 코펜하겐합의의 내용과 일치한다는 점은 작년의 실패가 내용보다는 절차의 문제였으며 올해 칸쿤에서는 절차적 문제가 해소되면서 작년의 결과물이 수용될 수 있었음을 시사한다.

기후변화협상 체제의 위기 문제는 선진국보다 개도국이 더욱 심각하게 받아들이는 사안이다. UN에서의 협상이 지지부진하자 미국을 비롯한 선진국은 16개국<sup>2)</sup>이 참여하는 에너지·기후 주요국회의(Major Economies Forum on Energy and Climate; MEF) 등 UN 밖의 프로세스를 통해 기후변화 대응 체제의 밑그림을 그리려는 시도를 본격화하기 시작했다. 일부 국가가 주도하는 이러한 이니셔티브에서는 개도국의 발언권이 UN 체제에 비해 크게 약화되므로 개도국은 UN 협상 프로세스의 회복 필요성을 절감하였고, 그 결과 전반적으로 선진국 입장에 무게가 실려 있다는 평가를 받았던 코펜하겐합의의 핵심내용이 칸쿤합의에 포

합되는 것을 일정 수준 용인한 것으로 보인다.

지금까지 서술한 배경에서 탄생한 칸쿤합의는 크게 기후변화협약 당사국총회(COP)와 관련된 결정문과 교토의정서 당사국총회(CMP)와 관련된 결정문으로 구성되어 있다. 이후에서는 두 당사국총회 하에서의 구체적인 합의내용을 살펴보기로 한다.

## 2. 기후변화협약 당사국총회 합의내용

앞서 언급된 바와 같이 기후변화협약 당사국총회에서의 합의내용은 기본적으로 코펜하겐합의의 주요 골자를 바탕으로 협상 분야별<sup>2)</sup> 진전사항을 반영한 것이라고 볼 수 있다. 칸쿤합의를 협상 분야별 득실 측면에서 요약한다면 공유비전과 감축에서는 선진국의 입장이 대폭 투영되었고 개도국은 적응 분야에서 주요 요구사항을 관철시켰으며 재정 분야에서는 선진국과 개도국이 사안별로 주고받기를 하여 전체적으로는 선진국과 개도국 사이에서 균형이 어느 정도 유지되었다고 할 수 있다.

협상 분야 중 우리나라와 관련성이 비교적 높은 공유비전, 감축(선진국, 개도국), 재정 분야의 합의사항을 정리해 보면 다음과 같다.

### 가. 공유비전

2012년 이후 기후변화 대응 체제의 기본적인 사항

2) 당사국총회 결정문 작업을 수행한 AWG-LCA는 발리행동계획(Bali Action Plan)에서 제시한 협상 분야 구분에 따라 공유비전, 감축, 적응, 재정·기술이전·능력형성으로 나뉘어 협상을 진행해 왔다. 이 중 감축 부문은 선진국 감축, 개도국 감축, 산림, 부문별 접근, 다양한 접근(시장메커니즘), 대응 조치의 경제·사회적 영향 등 발리행동계획 상의 6개 그룹으로 다시 세분화되어 협상이 이루어졌다.



을 다루는 공유비전 분야에서는 전 세계적인 장기감축목표를 비롯하여 협약의 궁극적인 목적을 달성하기 위한 장기 협력행동의 핵심적인 항목들이 포함된다. 협상 결과물의 틀 안에서 공유비전이 가지는 성격과 제시하여야 할 내용에 대하여 선진국은 전 세계적 장기감축목표를 중심으로 간결하게 정리된 형식을 지지한 반면, 개도국은 장기감축목표뿐만 아니라 협상 전반을 총괄하는 방향으로 공유비전이 씌어져야 함을 강조해 왔다. 개도국이 공유비전에 포함시킬 것을 요구한 내용은 주요 협상 분야별 기본방향은 물론, 여성, 청소년 및 어린이, 원주민 등 기후변화 취약 계층에 대한 고려와 기후변화 대응 조치를 내건 비판세 장벽 반대에 이르는 광범위한 것이었다.

공유비전에서 가장 중요한 부분이라고 할 수 있는 전 세계적 장기감축목표에 대하여도 대다수 개도국은 산업화 이전 대비 1°C 또는 1.5°C 이내로 기온상승을 억제한다는 목표를 필두로 전 세계적 온실가스 배출 정점 도달시기(2015년), 대기 중 온실가스 농도(350 또는 450 ppm CO<sub>2</sub>-eq), 선진국의 중기 및 장기 온실가스 배출 감축목표 등 다양한 차원을 제시하였다. 반면 선진국은 기온상승을 2°C 이내로 억제하고 전 세계적 배출정점에 가능한 한 빨리 도달한다는 보다 약하고 추상적인 목표를 선호하였는데, 현재 배출량이 많고 증가속도도 빠른 편인 중국 등 주요 개도국도 또한 이런 목표를 사실 상 지지를 해 왔다.

칸쿰합의에서는 공유비전에 관련된 코펜하겐합의의 내용을 준용하면서 선진국의 주장이 대부분 반영되었다. 장기감축목표에 있어서는 선진국 및 주요 개도국이 지지한 대로, 추후 검토결과에 따라 1.5°C 목표 달성을 위한 장기 감축목표 강화를 고려한다는 단서를 달아 “2°C 이내 억제”, 개도국의 배출정점은 늦

춰질 수 있음을 인정하면서 “전 세계적인 배출정점에 가능한 한 빨리 도달”이라는 두 가지 차원으로 정리가 되었다. 또한, 선진국의 역사적 책임에 대한 문안의 강화, 인구대국인 중국과 인도가 강력히 주창한 1인당 탄소배출공간의 동등한 배분 언급 등 개도국이 역설해 온 사항들도 상당수가 약화 또는 누락되었다. 감축, 적응, 기술이전, 재정, 능력형성의 5개 협상 분야별 기본방향도 피상적·원론적 수준에서 다루어졌다. 다만, 선진국-개도국 간 균형 차원에서 인권 및 기후변화 취약 계층의 권리 존중, 기후변화 협력에 따른 개도국의 과중한 부담 고려와 같은 부분은 코펜하겐 합의에 비해 확실히 인정되었다. 마지막으로 저탄소 사회 구축을 위한 패러다임 전환의 필요성과 편익에 대한 내용도 공유비전의 말미에 자리를 잡았다.

### 나. 선진국 감축

AWG-LCA 협상 분야 중 선진국 감축은 선진국과 개도국 간 입장 대립이 첨예한 편에 속한다고 할 수 있다. 개도국은 선진국 감축에 관한 논의가 원칙적으로 교토의정서 트랙(AWG-KP)에서 이루어져야 할 내용이나 미국이 교토의정서를 비준하지 않았기 때문에 AWG-LCA에서도 선진국 감축을 다루게 되었다는 입장이다. 이에 따르면 미국을 제외한 나머지 선진국의 감축에 대하여는 AWG-KP에서 2013년부터 시작되는 교토의정서 2차 공약기간에 얼마만큼의 감축 의무를 질 것인지 결정하게 될 것이며 미국의 감축의무에 대하여는 AWG-LCA의 선진국 감축에서 다른 교토의정서 비준국에 상응하는 의무를 설정할 것인지를 다루게 된다는 것이다. 아울러 개도국은 이러한 상황의 근본적 해결책으로서 선진국 감축 논의마다 미국에 대



하여 교토의정서 비준을 지속적으로 촉구하고 있다.

그러나 선진국만이 감축의무를 지는 현 교토의정서 체제에 부정적인 입장을 표명하고 있는 선진국은 구속력 있는 단일 문서 안에서 선진국과 개도국의 감축을 함께 논하는 것을 지지하고 있다. 그러므로 AWG-LCA의 협상 결과물로서 교토의정서를 대체한다는 맥락에서 자신들의 감축에 관한 논의를 AWG-KP에서 AWG-LCA의 선진국 감축 분야로 이전해 오려 하고 있다.

선진국 감축 분야에서 개도국이 핵심적으로 주장해 온 사항은 교토의정서 2차 공약기간 설정을 전제로 한 선진국의 의욕적인 감축의무 명기와 감축노력, 의무준수체계 등 다양한 방면에서 미국의 여타 선진국에 상응하는 의무 이행방안 마련 등으로 요약되나 이에 해당되는 내용은 칸쿰합의에 최종적으로 반영되지 않았다. 세부 내용에서는 선진국에 대하여 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 4차보고서에서 권고하는 수준으로 감축목표를 상향할 것을 촉구하고<sup>3)</sup> 선진국의 감축행동 및 개도국 지원에 대한 보고·검토 체계를 강화하는 등 합의 내용이 코펜하겐합의보다 구체화된 부분도 존재한다. 그러나 이마저도 실상은 선진국이 post-2012 체제 협상에서 큰 문제없이 받아들일 수 있을 것으로 예상되었던 이슈들이라고 보는 시각이 있다.

그에 비하여 교토의정서, 2차 공약기간, 의무준수체계 등의 용어 자체가 칸쿰합의에서 빠졌다는 것은 교토의정서 존속을 강경하게 거부해 온 미국, 일본 등

이 자신들의 입장을 상당 수준 관철시켰다고 이해할 수 있는 부분이라고 하겠다. 비록 선진국이 주장했던, 코펜하겐합의에 서약한 중기감축목표를 본 결정문의 부속서에 기록하는 방안은 선진국이 이를 통해 교토의정서의 부속서 B<sup>4)</sup>를 대체하고 궁극적으로 교토의정서를 무력화하려 한다고 판단한 개도국의 반발로 무산되었으나<sup>5)</sup> 전반적으로는 선진국이 선진국 감축 분야에서 많은 것을 얻었다고 평가하여도 무방할 것이다.

#### 다. 개도국 감축

현재 전 세계 온실가스 최다배출국은 중국이며 개도국(비부속서 I 국가)이 배출하는 온실가스의 양이 이미 선진국을 능가하고 있다. 선진국은 이러한 사실에 주목하며 교토의정서의 1차 공약기간이 끝나는 2012년이 지나면 적어도 중국, 인도 등의 주요 개도국은 기후변화 감축 노력에 선진국과 대등한 수준으로 참여해야 한다는 점을 역설해 오고 있다. 특히 미국은 자국에 대한 감축의무가 중국, 인도와 “대칭적”이어야 한다는 주장을 굽히지 않고 있다. 선진국은 이미 1995년의 제1차 기후변화협약 당사국총회에서부터 주요 배출국의 감축의무 부담을 계속 요구하고 있으나 개도국은 논의 자체를 거부해 왔다.

이러한 상황에서 쉽게 실현될 가능성이 적은 개도국 감축의무 부담보다는 개도국 감축행동의 투명성을 확보하여 개도국이 전 지구적 감축노력에 얼마나 기여하고 있는지 확인하는 것이 우선이라는 판단 하에

3) 선진국 감축 이슈는 AWG-LCA 선진국 감축 분야와 AWG-KP에서 함께 다루어지고 있으므로 양자 간의 균형 차원에서 같은 내용이 교토의정서 당사국총회 결정문에도 들어있다.

4) 교토의정서 부속서 B에 대한 설명은 교토의정서 당사국총회 합의내용을 참조하기 바란다.

5) 코펜하겐합의에서와 같이 선진국, 개도국의 자발적 서약 내용을 각각 분리된 information document에 기록하는 것으로 합의되었다.



선진국은 지난 코펜하겐합의에 개도국의 국가보고서 기준 강화와 보고 내용에 대한 국제적 협의 및 분석(International Consultation and Analysis; ICA)에 관한 내용을 대거 삽입하였다. 이와 같은 선진국의 투명성 강화 요구에 개도국은 협약에 명시된 선진국의 개도국 지원 의무 등을 들어 개도국 감축행동과 연계된 선진국 지원에 대한 투명성 확보를 같은 수준으로 요구하는 한편, 지원받은 감축행동에 대한 국제적인 측정·보고·검증(Measurement, Reporting and Verification; MRV)에는 응하되 지원받지 않은 자발적 감축행동에 대한 국제적 검토 또는 검증에는 주권 문제 등을 들어 부정적인 입장을 견지해 왔다.

결론적으로 개도국 감축 분야에서도 코펜하겐합의 내 개도국 감축 분야의 핵심사항이자 선진국이 투명성 제고와 관련하여 지속적으로 요구해 온 2년 주기 보고 도입과 ICA 실시가 칸쿰합의에 포함되었다. 현재 개도국의 국가보고서는 협약에 정해진 대로 선진국의 지원을 받아 작성되고 있으나 작성 가이드라인이 느슨하고 작성에 필요한 역량이나 지원이 불충분한 경우가 많아 실질적인 보고가 이루어지지 않고 있다. 이러한 상황임에도 코펜하겐합의는 온실가스 인벤토리까지 포함하는 대폭 강화된 보고서를 선진국의 3~5년 주기 보다 짧은 2년마다 제출할 것을 개도국에 요구하면서 논란이 있어 왔다. 칸쿰합의에서는 선진국에도 2년 주기 보고를 도입함으로써 개도국의 보고 의무가 선진국 보다 부담스러울 수 없다는 원칙을 충족시키면서 개도국 감축행동의 정보가 훨씬 더 투명하게 공개될 수 있는 길을 열었다. 또한 ICA의 기본 원칙과 함께 2년 주기 보고 중 ICA 대상이 되는 항목을 적시하고 결과물로서 요약보고서를 제출케 하여 선진국이 개도국의 실제 감축 수준을 검토할 수 있게 하였다.

반면에 선진국이 강력히 주장해 온, 개도국이 자발적으로 제시한 감축행동 또는 목표의 결정문 부속서 기록은 선진국 감축에서와 마찬가지로 실현되지 못했다. 선진국은 결정문 부속서 기록을 통해 개도국 감축행동에 대해 법적 구속력을 부과할 수 있는 단초를 마련하고 선진국과 개도국의 감축목표가 유사한 틀에 기록되면서 선진국-개도국 경계를 낮추는 효과를 동시에 노렸다는 시각이 지배적이다. 그러나 칸쿰합의에서는 선진국 지원과 개도국 감축행동의 연계(matching) 수단으로 기능을 한정시키려 했던 감축행동 등록부(registry)에 감축행동 기록기능을 부여하여 사실 상 개도국 감축행동의 모든 정보를 집약시킴으로써 개도국 입장에서 선진국-개도국 간 감축행동의 차별성을 부각시키는 데에 성과를 거둔 것으로 정리할 수 있다.

현재 기후변화 체제에서 개도국에 속해 있는 우리나라로서는 개도국 감축 합의내용 중 2년 주기 보고 도입과 등록부의 감축행동 기록기능 부여에 주목할 필요가 있다. 개도국 중에서 2년 주기 보고를 할 수 있는 능력을 갖춘 나라는 우리나라를 비롯하여 중국, 인도, 브라질 등 주요 배출국에 한정된다. 따라서 2년 주기 보고는 전 세계 배출량의 상당부분을 차지하는 이들을 직접 겨냥한 것으로 여타 개도국들에게는 2년 주기 보고가 사실 상 요구되지 않을 것으로 보인다. 이와 별도로 2년 주기 보고가 갖는 전략적 함의는 이를 개도국 세분화의 첫 걸음으로 볼 수 있다는 점이다. 선진국은 주요 개도국에 대하여 다른 개도국과 구분되는 감축의무를 부담시키려 하고 있는 바, 보고 의무 차별화를 통해 주요 개도국만의 별도 그룹을 구성하여 고착화시킨 후 감축의무 관련 논의에 이를 적용하는 단계별 접근을 추구할 수 있을 것이다.



감축행동 등록부의 감축행동 기록기능 부여는 당초 우리나라가 제안하였던 것으로, 선진국 지원을 받을 계획이 없는 우리나라로서는 자발적으로 이행한 감축행동에 대하여 등록부를 통해 국제적 인정을 확보하기 용이해졌다는 점에서 의미가 적지 않다. 발리행동 계획 상의 개도국 감축행동(Nationally Appropriate Mitigation Actions; NAMA) 정의에서 선진국의 지원을 받는다는 문구의 해석을 둘러싸고 우리나라, 싱가포르 등의 선발개도국은 자발적 감축행동도 NAMA에 포함됨을 일관되게 주장해 왔다. 그러나 선발개도국과 달리 선진국의 지원이 절실한 대다수 개도국은 NAMA를 지원받는 감축행동으로 제한하고 등록부의 기능에서도 감축행동의 기록보다는 감축행동과 지원의 효과적인 연계에 중점을 두었다. 이는 의도는 다르지만 등록부의 기록기능을 축소하려는 선진국 입장과 맞물려 우리나라와 같은 선발개도국에 불리한 여건을 형성했으나 결국에는 등록부의 감축행동 기록기능이 칸쿤합의에 명시되었다.

## 라. 재정

재정 분야는 개도국의 기후변화 대응 노력에 대한 선진국의 지원에 관하여 규모, 사용처, 의사결정 및 집행 기구 등을 정한다는 점에서 관심의 대상이 되었다. '돈'에 관련된 문제를 직접 다루는 곳인 만큼 선진국과 개도국의 시각차가 적지 않았으나 역으로 재정에서 의견 접근이 이루어진다면 다른 협상 분야까지 함께 타결될 수 있다는 점에서 가장 주목받은 협상

분야라고 해도 과언이 아니다.

칸쿤합의의 내용을 놓고 본다면 재정 분야 내에서 선진국과 개도국이 어느 정도 균형을 맞추어 주고받기를 했다고 요약할 수 있다. 먼저 단기재정(fast-start finance)에 관하여는 코펜하겐합의대로 2010년부터 2012년까지 총 300억불에 근접하는 재원을 조성하는 것으로 하고 이행 상황을 2011년부터 3년간 매년 5월에 점검하는 것으로 하였다. 더욱 중요한 장기재정(long-term finance)에 대한 논의는 코펜하겐합의대로 2013년부터 2020년까지 매년 1천억불 조성을 목표로 한다는 선진국과 선진국 GDP의 1.5%에서 최대 6%를 기후변화 재원으로 각출할 것을 주장하는 개도국이 맞서면서 평행선을 달러 왔으나 금번 합의에서는 선진국의 제안내용이 거의 그대로 반영되었다. 전체 GDP의 1.5%라는 천문학적 금액 요구<sup>6)</sup>는 실현 가능성이 희박한, 선진국의 역사적 책임 혹은 기후 부채(climate debt)를 강조하는 주장이었다고 이해한다면 매년 1천억불 조성 수용을 개도국이 일방적으로 양보한 것이라고 보기에는 무리가 있다.

재정메커니즘의 지배구조에 대하여는 재정메커니즘의 운영 주체로서 새로 설립될 녹색기후기금(Green Climate Fund)의 이사회를 선진국과 개도국 동수(12:12)로 구성한다는 선진국 안이 받아들여진 대신 새 기금의 설계를 맡을 위원회(Transitional Committee) 구성에서는 개도국이 선진국보다 훨씬 높은 비중(25:15)을 차지하는 것으로 하였다. 또한 당사국총회의 재정메커니즘 운영에 관한 기능 수행을 보좌하는 상임위원회를 설치하기로 한 것은 개도국의 주

6) 전체 GDP의 1.5%안에 따른다면 현재 기준으로 미국과 EU는 각각 2천억불 이상을 출연해야 한다.



장을, 녹색기후기금의 잠정 수탁자로 세계은행을 지정 한 것은 선진국의 주장을 반영한 것으로 사료된다.

### 3. 교토의정서 당사국총회 합의내용

이번 총회에서 도출된 간쿤합의문 일부인 부속서 I 국가 감축목표 설정 특별 작업반(AWG-KP) 합의문<sup>7)</sup>은 AWG-KP 합의문<sup>8)</sup>과 토지이용, 토지이용 변경 및 산림활동(이하 LULUCF) 합의문<sup>9)</sup> 등 두개의 의제에 관한 합의문으로 구성되어 있다. AWG-KP 합의문은 그동안의 협상결과를 요약해서 정리한 문건이며 토지 이용 합의문 역시 그동안의 협상결과를 정리한 문건 이라고 할 수 있다. AWG-KP 합의문과 관련된 문건 인 의장협상문건<sup>10)</sup>은 이번 협상회의의 결과물로 탄생 되었다는 점에서 향후 협상에서도 기초문서로 활용될 것으로 예상된다. 본고에서는 이번 AWG-KP 합의 문을 중심으로 합의내용을 소개하면서 지금까지의 협상과정에서 논의되었던 내용도 첨가하여 소개하기로 한다.

AWG-KP 합의문은 크게 서문, 부속서 I 감축목표 설정과 관련된 사항, AWG-KP 협상내용으로 구성되어 있다. AWG-KP 협상 내용은 부속서 I 국가의 감축목표, 토지이용, LULUCF, 메카니즘, 지구온난화 지수 및 신규온실가스, 선진국 정책의 잠재적 영향 등 5개 항목으로 구성되어 있다.

#### 가. 부속서 I 국가 감축목표 수준

AWG-KP 합의문건에 따르면 부속서 I 국가가 2차 공약기간에 감축목표 수준을 의욕적인 수준으로 설정 할 것을 촉구(urge)한다고 명시되어 있다. 이는 부속 서 I 국가 전체 및 개별 국가의 구체적인 감축목표 수 준을 언급하지 않은 채 IPCC 4차보고서가 권고하는 수준으로 온실가스 배출을 감소시킨다는 관점(view)에서 감축목표를 강화할 것을 촉구한다는 문구로 표 기되어 있다. 서문에서는 기후변화의 잠재적 영향을 최소화하기 위해서는 2020년까지 부속서 I 국가가 1990년 배출량 대비 25-40%를 감축해야 한다는 4 차 보고서의 내용을 인식(recognizing)한다는 표현 을 사용하고 있다.

그동안 G77&중국 등의 대부분의 개도국은 IPCC 의 4차보고서 결과를 과학적 근거로 인용하면서 2020년까지 부속서 I 국가가 1990년 배출량 대비 25~ 40%를 감축해야 한다고 주장해 왔다. 그러나 기후변 화에 가장 취약한 소도서연합국가(AOSIS)와 최빈국 (LDC)은 개도국보다 더욱 강경한 입장을 취하면서 부속서 I 국가가 최소한 45% 이상을 감축해야 한다고 주장해 왔다. 개도국의 주장은 장기적으로 지구의 온 도를 산업혁명 이전 대비 2℃ 이내 상승을 목표로 하 고 있는 반면 소도서연합국가와 최빈국 등은 1.5℃ 이 내 상승을 목표로 부속서 I 국가의 감축목표를 주장해 왔다. 이러한 개도국의 주장을 감안하면 이번 협상문

7) Consideration of Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol(FCCC/KP/AWG/2010/L.8)

8) Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol(FCCC/ KP/AWG/2010/L.8/Add.1)

9) Land Use, Land-Use Change and Forestry(FCCC/KP/AWG/2010/L.8/Add.2)

10) Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol(FCCC/KP/AWG/2010/CRP.4/Rev.4)



건에서 표현된 부속서 I 국가의 감축목표 수준은 개도국의 입장보다는 선진국의 입장이 비교적 많이 반영된 것이라고 할 수 있다.

부속서 I 국가가 그동안 제시한 2020년의 감축서약(pledges)은 1990년 배출량 대비 17~25%에 이르고 있는 것으로 나타나고 있다. 개도국은 부속서 I 국가가 자발적으로 제시한 감축목표 수준이 IPCC가 권고하는 수준(25~40%)에도 미치지 못하고 있다고 비난하면서 의욕적인 감축목표를 설정할 것을 촉구해왔다. 부속서 I 국가의 감축서약은 기대에 미치지 못하는 낮은 수준일 뿐만 아니라 1차 공약기간의 잉여배출권이 2차 공약기간에 이월된다면 2020년의 감축목표는 약 6% 정도 하락할 것으로 추정되고 있다. 여기에 LULUCF의 온실가스 감축을 활용한다면 추가적으로 약 5%의 감축목표 약화요인이 발생하기 때문에 부속서 I 국가의 2020년 감축목표는 극단적인 경우 오히려 1990년 배출량 대비 증가할 것이라는 우려도 제기되고 있다.

일부 개도국(대표적으로 볼리비아)은 청정개발제도(CDM)이나 LULUCF와 같은 메카니즘을 활용하지 않고 부속서 I 국가가 자국내에서 감축할 수 있는 감축목표만을 제시해야 한다고 주장했다. 이에 반면 선진국은 1차 공약기간과 같이 메카니즘을 지속적으로 활용해야 한다는 입장을 고수하고 있다. 부속서 I 국가의 감축서약에는 대부분 메카니즘을 활용한다는 전제하에서 설정된 감축수준이 제시되었다. 이번 합의문건에는 메카니즘을 부속서 I 국가가 지속적으로 활용한다고 명기되어 있다는 점과, 협상과정에서 부속서 I 국가의 2차 공약기간 감축목표를 명기하는 교토의정서의 부속서 B 개정안 중에서 자국내의 감축목표를 표시하는 옵션이 삭제된 점을 감안하면 향후

자국내 감축목표 설정 논의는 제기되지 않을 것으로 예상된다.

#### 나. 교토의정서 체제 유지 여부

부속서 I 국가의 감축목표는 교토의정서의 부속서 B(Annex B) 대신 별도의 문서(FCCC/SB/2010·INF X)에 표기되어 있는 감축목표라고 명기하고 있어 교토의정서 체제를 부정하고 있는 것으로 오해할 수 있는 소지가 있다. 그러나 이러한 감축목표를 참고(take note)한다는 표현으로 명기되어 있기 때문에 교토의정서 체제를 부인하는 것으로 받아들이기는 어려울 것으로 보인다.

그동안 일부 선진국(일본, EU, 러시아 등)은 주요 개도국이 참여하지 않는다면 교토의정서 체제를 더 이상 인정할 수 없다는 입장을 피력해 왔으며 이번 협상기간에 일본은 더욱 강경한 어조로 교토의정서에서 탈퇴하겠다는 언론보도까지 한 적이 있다. 선진국들은 AWG-LCA에서도 AWG-LCA와 AWG-KP를 통합한 단일의 법적 틀을 만들어야 한다고 주장함으로써 교토의정서 유지를 부정하는 움직임을 기울여왔다. 이번 AWG-KP 합의문 서문에서도 비록 미합의문이기기는 하지만 AWG-LCA의 결정문을 인지(cognizant)해야 한다는 표현이 남아 있어 교토의정서 체제 유지여부 논의가 완전히 종식되었다고 속단하기는 어려울 것으로 보인다.

그동안 AWG-KP 협상에서는 부속서 I 국가의 감축서약을 정량화된 감축목표로 전환하기 위한 논의가 진행되어 왔다. 이번 AWG-KP 합의문에 명시된 부속서 I 국가의 감축서약을 정량화된 감축목표(QELROs)로 전환하는 작업을 지속적으로 수행해야



한다는 표현을 감안하면 교토의정서 체제가 유지될 수 있는 가능성이 높다고 볼 수 있다.

#### 다. 공약기간 공백

AWG-KP 합의문은 기존의 결정문<sup>11)</sup>을 고려하여 부속서 I 국가의 감축목표 설정작업을 가능한 이른 시기에 마무리해야 하며 1차 공약기간과 2차 공약기간 간 공백이 발생하지 않도록 노력해야 한다고 선언하고 있다. 이러한 표현은 늦긴 했지만 공백이 발생하지 않도록 마지막까지 최선의 노력을 경주해야 한다는 의미로 해석할 수 있다.

그동안 AWG-KP에서는 1차 공약기간과 2차 공약기간 간 공백 발생을 방지하기 위한 협상이 진행되었다. 개도국은 부속서 I 국가가 보다 의욕적인 감축목표를 제시하고 협상을 완결하려는 정치적 의지를 갖고 있다면 공백이 발생하지 않을 것이라고 주장하면서 공백 발생에 관한 법적 논의는 불필요하다는 입장이었다. 공백 발생을 방지하기 위해 교토의정서의 1차 공약기간을 연장하는 등 다양한 방안이 논의되었으나 결론을 내리지 못한 상태이다. AWG-KP 협상이 완료되어도 자국내에서의 입법과정과 의사결정이 1년 이상 소요된다는 점을 감안하여 이번 칸쿤에서 AWG-KP 협상이 마무리되지 못할 경우 현실적으로 공백이 발생할 수밖에 없을 것이라는 전망이 지배적이다. 따라서 2011년에는 공백발생시의 영향이 최소화될 수 있는 방안을 강구하기 위한 협상이 집중적으로 진행될 것으로 예상된다.

#### 라. 기준년도

이번 합의문건에는 2차 공약기간의 기준년도를 1990년으로 설정한다고 명기하고 있다. 그동안의 협상에서는 1990년 이외에 다양한 년도가 기준년도로 제시되었으며 기준년도와 함께 참고년도(reference year)를 사용할 수 있도록 허용해야 한다는 의견이 제시되었다. 그러나 이번 협상 초반부터 2차 공약기간의 기준년도는 1990년으로 설정한다는 잠정적 합의가 이루어졌다. 합의문건에는 모든 부속서 I 국가가 1990년을 기준년도로 한 감축목표를 의무적으로 제시하며 자국의 목적에 따라 국제적으로 강제적이지 않는 참고년도를 사용하여 개별 국가가 감축목표를 설정할 수 있도록 허용하는 융통성이 부여되었다.

이와 같이 다양한 참고년도를 기준으로 정량적 감축목표를 병기함으로써, 각국 내 입법과정 및 대국민 홍보 등의 진행이 용이해질 수 있을 것으로 기대된다. 협상과정에서 크로아티아는 자국의 1990년 배출량 산정에 대해 의정서당사국총회(CMP)에 이의를 제기한 바 있으며 이 문제가 해결되어야 1990년 기준년도 사용을 받아들일 수 있다는 입장을 펼쳤다. 크로아티아는 독립(1991년)전 대부분의 전력(73%)을 현 유고슬라비아 영토 내의 발전소에서 송전 받았기 때문에 기준년도(1990년)의 배출량이 과소 추정되어 이에 대한 조정이 필요하다는 청원을 제기한 상태이다.

#### 마. 2차 공약기간 길이

이번 AWG-KP 합의문에는 2차 공약기간의 길이

11) 결정문 1/CMP.1과 결정문 1/CMP.5로서 주요 내용은 AWG-KP가 부속서 I 국가의 감축목표 논의를 가능한 빠른 시일내에 완료해야 한다는 것이다.



가 언급되지 않았다. 이번 협상에서 공약기간 길이만 합의문에 포함된다면 교토의정서 체제가 확실하게 유지될 수 있다는 희망이 지배적이었다. 그동안 협상에서는 공약기간 길이에 대해 5년(2013~2017년)과 8년(2013~2020년)의 두 대안을 중심으로 논의가 이루어졌다.

대부분의 개도국과 일부 선진국(호주, 뉴질랜드, 노르웨이)은 IPCC 5차보고서(2014년 발간 예정)의 결과를 반영하여 3차 공약기간에 더 높은 감축목표를 설정할 수 있기 때문에 5년이 적절하다고 주장했다. 1차 공약기간 길이(5년)와의 일관성 유지를 통해 미래 감축노력에 확실한 신호를 주어 탄소시장 활성화에도 기여할 수 있다는 입장이다. 부속서 I 국가의 감축목표가 낮은 상황에서 공약기간이 장기간(8년)으로 설정되면 온실가스 다배출 설비투자의 고착효과(lock-in effect)를 초래할 수 있다는 우려도 나타났다. 또한 탄소포집저장(CCS) 등 새로운 감축행동에 대한 메카니즘을 조기에 적용시키기 위해 짧은 공약기간을 선호하는 것으로 해석된다. 에너지 설비투자의 장기간 주기(30년~50년)를 감안하면 선진국이 주장하는 8년과 개도국이 주장하는 5년의 차이는 미미하다는 반론도 제기되었다.

나머지 선진국(EU, 러시아, 일본, 스위스, 핀란드 등)은 시장에 대한 불확실성을 제거하고 감축목표 설정을 위한 협상과 비준에 소요되는 기간을 감안하면 8년이 적절하다는 의견이다. 현행 교토의정서 규정과 같이 차기 공약기간의 감축목표 설정에 관한 논의를 해당 공약기간 완료 7년 이전에 시작해야 한다는 점을 감안하면 5년의 감축기간 설정시 당장 2011년부터 3차 공약기간 감축목표 논의를 시작해야 한다는 점을 지적하고 있다. 자국내 비준에 소요되는 기간을 감안

하면 5년으로 설정할 경우 공약기간 공백이 발생할 수 있다는 우려도 제기되었다. 또한 코펜하겐합의 및 AWG-LCA에서는 2020년 감축목표를 논의하고 있으므로 이에 맞추고 중간 점검(mid-term review)을 통해 목표를 강화시킬 수 있다는 근거도 제시했다. 배출저감 투자 효과는 8년 정도가 지나야 가시화(그린자동차 도입의 경우)되며 2020년 감축목표 입법과정을 반복해야 하는 어려움(스위스)도 이유로 제시되었다.

#### 바. 메카니즘 활용 및 잉여 배출권 이월

AWG-KP 합의문에서는 부속서 I 국가가 감축목표를 달성하기 위해 배출권 거래제도와 프로젝트 제도(CDM, JI)를 2차 공약기간에도 지속적으로 사용할 수 있다고 명기되어 있어 교토메카니즘이 1차 공약기간 이후에도 지속될 수 있는 근거가 마련되었다고 할 수 있다. 현재 이들 제도를 개선하는 협상이 AWG-KP에서 진행되고 있기 때문에 제도의 일부 개정은 이루어질 것으로 예상된다. LULUCF에서 발생한 온실가스 감축도 부속서 I 국가가 자국의 감축목표 달성에 활용할 수 있도록 합의문에 명기되어 있다. 잉여 배출권 이월에 대해서는 명백한 언급이 없지만 부속서 I 국가가 배출권 거래제를 지속적으로 활용할 수 있도록 허용했다는 점을 감안하면 배출권 거래제에서 파생된 잉여 배출권은 2차 공약기간으로 이월될 수 있을 것으로 해석될 수 있다.

이번 협상에서는 잉여 배출권 이월에 관한 논의가 활발하게 이루어져 다섯 개의 옵션이 제안되었다. 첫 번째 옵션(러시아, 우크라이나, 호주, 뉴질랜드 지지)은 잉여배출권 이월 관련 현행 규정을 유지(AAU는 전량 이월, CER은 AAU의 2.5%로 제한)하는 것이



다. 두번째 옵션(AOSIS, 호주 지지)은 이월 규모를 제한하는 내용으로 이월 규모를 이전 공약기간 할당 배출량(AAU)의 일정 비율(X%, 0.1%, 1%, 5%, 10%)로 제한하는 내용이다. 호주는 5%를 제안하면서 첫번째 옵션과 함께 두 번째 옵션도 지지한다는 주장을 펼쳤다. 세번째 옵션(AOSIS, EU 등 지지)은 1차 공약기간의 잉여 배출량을 2차 공약기간의 배출량 부족분(shortfall)에 해당하는 양에 한정하여 2차 공약기간의 할당 배출량(AAU)에 추가하여 잉여 배출량을 당해 국가의 자국목표 달성에만 사용하는 방안이다<sup>12)</sup>. 네번째 옵션(AOSIS 지지)은 잉여 배출권 이월을 금지하는 방안이다. 다섯번째 옵션(브라질 제안)은 최근 배출량이 1차 공약기간 감축목표(QERLOs)보다 낮을 경우 2차 공약기간 감축목표 강화를 통해 잉여 배출량 이월 규모를 흡수하는 방안이다.

사무국과 두 국가(AOSIS, 뉴질랜드)가 잉여 배출권 옵션이 감축목표에 미치는 영향을 발표했다. 사무국은 5년의 2차 공약기간에 대해 잉여 배출권 이월(옵션 2)은 2.5~0.5(GtCO<sub>2</sub>eq/yr), 8년의 경우에는 1.5~0.5(GtCO<sub>2</sub>eq/yr)에 이를 것으로 추정했다. 소도서연합국가(AOSIS)는 이월량을 0.1%, 1%, 10%로 제한할 때, 2020년의 감축량을 각각 1.2, 1.1, 7GtCO<sub>2</sub>eq/yr 강화시키며 이는 감축목표를 각각 6.5%, 6.2%, 3.5% 강화하는 효과가 있다고 주장했다. 뉴질랜드는 자국 산림의 경작 및 수확 주기에 따른 산림 배출의 주기적 변동을 전망한 분석결과를 발표하면서 장기간이 걸리는 산림경영을 용이하게 하기 위해 산림배출권(RMU) 이월을 허용해야 한다고 주

장했다. 뉴질랜드, 호주는 탄소시장의 안전성을 위해 1차 공약기간과 2차 공약기간 사이의 이월만을 제한하고 이후 3차 공약기간부터는 산림배출권(RMU)을 포함한 모든 잉여 배출권을 무제한 이월할 것을 제안하기도 했다. 협상과정에서 많은 국가가 잉여 배출권 이월 제한을 지지했으나 다량의 잉여 배출권을 보유하고 있는 러시아는 현재와 같이 무제한 이월을 지지했다.

### 사. 기타 온난화지수 및 신규 온실가스

온실가스 온난화지수의 개정 및 신규 온실가스 포함 여부는 결론에 이르지 못하고 IPCC의 제안과 교토의정서 당사국총회(CMP)의 결정에 따른다고 명기되어 있다.

## 4. 향후 전망

2011년초부터 칸쿰합의에 대한 평가가 본격적으로 나오고 당사국들이 협상에 관한 제안문을 제출하게 되면 짧게는 2011년, 길게는 2013년 이후의 기후변화협상에 대한 전망이 더욱 확실해질 것이다. 다만, 지금으로서는 기후변화협상이 2년 연속으로 실패하는 최악의 상황을 면하고 협상의 동력이 어느 정도 회복되었다는 점에서 칸쿰 당사국총회의 성과를 환영하고 의장국인 멕시코의 리더십을 치하하는 분위기가 지속되고 있다. 그러나 남아공 더반에서 열릴 차기 당사국

12) 여기서 배출량 부족분은 교토메카니즘을 사용하지 않은 당사국내 온실가스 인벤토리에 따른 배출량이 할당배출량(AAU)을 초과하는 양을 의미한다.



총회에서 법적 구속력 있는 결과물 도출과 함께 협상이 성공적으로 타결되기까지 해결해야 할 과제가 여전히 산적해 있다는 점 또한 분명하다.

먼저 교토의정서의 미래를 둘러싼 선진국과 개도국의 견해차가 어떻게 분출될지 주목할 필요가 있다. 선진국은 칸쿤합의의 선진국 감축 분야에 자신들의 주장을 대폭 반영한 여세를 몰아 교토의정서를 사실 상 무력화시키면서 독자적으로 감축목표를 설정하는 pledge & review 시스템을 공개적으로 들고 나올 가능성이 높다. 그러나 개도국은 교토의정서 2차 공약 기간의 설정과 선진국의 감축목표 대폭 상향이라는 기존의 주장을 굽히지 않을 태세이다. 뿐만 아니라 post-2012 체제에서 선진국이 의욕적인 감축목표를 설정한다는 합의내용도 미국의 정치 지형이 지금처럼 공화당 주도로 유지된다면 실현되지 못할 확률이 커진다. 이 경우 개도국의 선진국에 대한 비난이 거세어지면서 양 진영 간 신뢰의 위기가 재연될 수 있다.

신뢰의 위기는 선진국 감축보다도 재정 분야에서 먼저 찾아올 공산이 크다. 개도국은 선진국 GDP의 1.5%를 기후변화 재원으로 제공하라는 입장에서 한 발 물러서는 대신 선진국이 조성할 재원이 새롭고 추가적(new and additional)인 것인지 철저히 검증할 것으로 보인다. 그러나 선진국은 원칙적으로는 새롭고 추가적인 자원 조성에 동의하고 있으나 실제로는 기존에 개도국에 제공하던 ODA 등을 기후변화 재원으로 이름만 바꾸면서 자신들의 부담을 최소화하려 할 것이라는 우려가 꾸준히 제기되어 왔으며 단기재원 조성과정에서 이미 그러한 우려가 현실화될 조짐이 나타나고 있기도 하다. 따라서 선진국이 자원 조성에 대한 투명성 향상에 미온적인 태도를 보이거나 개도국이 새롭고 추가적인 자금이 충분히 유입되지 않

고 있다고 판단한다면 협상에 또 한 차례 파국의 위기를 맞게 될 가능성이 크다.

그밖에도 칸쿤합의의 기본적인 열개를 최종 협상 결과물로 발전시키기 위하여 당사국들이 운영 가능한 문안(operational text)에 대하여 협상하는 과정에서도 어려움은 상존한다. 개도국 감축 분야를 예로 들면 칸쿤합의에 처음 등장한 2년 주기 보고, ICA, 등록부 등의 개념을 실체화하는 데에 수반되는 양식(modalities), 가이드라인 등에 대한 작업프로그램이 진행되기로 되어 있다. 이러한 작업프로그램에서 각국의 협상대표들이 구체적인 사항들에 대하여 본격적으로 논의하기 시작하면 동일한 개념을 각자가 얼마나 다르게 이해하고 있는지 드러나게 될 것이고 그 간극을 메우기 위하여 상당한 노력과 시간이 소비될 것이다.

이번 칸쿤 당사국총회는 비관론이 득세하는 상황에서도 기후변화협상의 진전을 바라는 각국의 정치적 의지가 의장국의 현명한 리더십과 결합된다면 의외의 성과를 거둘 수 있음을 보여주었다는 데에서 큰 의미를 지닌다. 차기 당사국총회에서도 칸쿤에서와 같은 깜짝선물이 우리를 기다리고 있기를 기대해 본다.



# 한·중·일 에너지 및 광물자원의 수입리스크 비교와 시사점



김 필 수  
현대경제연구원 연구원

## 1. 서론

한국은 자원 소비량이 많지만 국내 매장량이 절대적으로 부족하여 수입 의존도가 매우 높은 국가 중 하나다. 2009년의 수치를 보더라도 한국의 광물자원 총 수요 대비 수입액의 비중은 64.7%이며, 수출과 재고를 제외한 순수 국내 수요 대비 수입액 비중은 84.7%에 달한다(〈표 1〉 참조).

이 같은 광물자원에 대한 국내 공급의 불균형 속에 국외로부터의 자원 수입리스크 관리는 결코 소홀히 할 수 없는 사안이다. 특히 제조업이 국내 경제 및 수출의 상당부분을 차지하는 산업 구조에서 자원의 안정적인 공급은 국가경제 차원의 리스크 관리라 할 수 있다. 또한 원유와 같은 에너지 자원의 가격 변화가 물가에 적지 않은 영향을 미치는 상황에서 자원

수입의 리스크 관리는 국민생활경제의 안정과도 직결된다.

한편 자원 수입리스크 관리는 한국만의 숙제가 아니다. 세계의 공장이자 자원의 블랙홀인 중국은 자원 부국임에도 세계 최대의 자원 소비량 탓에 안정적인 자원 수입을 국가적 관심사로 두고 있다. 또한 일본은 한국과 마찬가지로 절대적 자원 빈국인 동시에 자원 소비량은 세계적으로 많은 국가로서 자원의 수입 의존도가 높다. 이처럼 한국, 중국, 일본 동북아 3국 모두 자원 수입의 리스크 관리에 소홀히 할 수 없는 상황이다.

자원 수입의 리스크 관리를 위해서는 수입에 있어 그 위험성 정도를 알아보는 작업이 선행되어야 한다. 이에 본고에서는 주요 자원에 대한 한·중·일의 수입리스크를 측정, 비교해 보았다. 리스크 수준의 측정

〈표 1〉 2009년 한국의 광물 자원 수요 및 공급

(단위: 십억 원, %)

	총 수요			수입			생산			
	내수	수출	재고	수입/총수요	수입/내수	생산/총수요	생산/내수			
	21,367	16,330	4,614	3,201	13,828	64.7	84.7	4,339	20.3	26.6

주: 금속, 비금속 광물 공급의 합계

자료: 지식경제부, 한국지질자원연구원, "2009년도 광산물 수급현황", 2010



은 EU가 2010년 7월 발표한 금속자원의 공급리스크 측정식 중 일부를 활용하여 수입리스크를 지역 편재성<sup>1)</sup>, 정치적 위험도<sup>2)</sup>, 환경적 위험도<sup>3)</sup>의 성격별로 분류하고 한·중·일 3국의 위험 수준이 2007년부터 2010년 상반기까지 변화하는 추세를 비교하는 방법을 이용하였다. 측정 및 비교 대상 광물로는 경제에 큰 영향을 미치는 에너지 자원(원유 및 천연가스) 및 6대 전략 광물(유연탄, 우라늄, 구리, 철, 아연, 니켈), 주요 희소금속(10대 희소금속 중 인듐을 제외한 리튬, 마그네슘, 망간, 몰리브덴, 코발트, 크롬, 티타늄, 텅스텐, 희토)으로 하였다.

## 2. 우리나라 에너지 및 광물자원 수입의 특징

### 가. 자원 수입의 지역적 편중 심화

먼저 주요 수입국에 대한 수입 의존도를 알아보기 위해 2009년에서 2010년 상반기까지 한국의 자원군별 3개국 수입 집중도를 살펴보면 6대 전략 광물과 희소금속이 에너지 자원에 비해 높게 나타난다. 광종별로는 니켈, 코발트, 우라늄, 망간 등이 높은 수치를 보였으며 원유, 천연가스와 같은 에너지 자원의 경우

3개국 수입 집중도가 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다(그림 1 참조).

한편 자원 수입 대상국 전체를 고려하여 HHI<sup>4)</sup>를 산출한 결과는 희소금속, 6대 전략 광물, 에너지 자원 순으로 높게 나타났다. 특히 우라늄, 코발트, 리튬, 망간과 같은 희소금속은 3개국 수입 집중도, HHI 모두 높은 수치를 보여 수입 대상국가의 수가 적을 뿐만 아니라 해당 국가들이 수출을 중단할 경우 대체 공급원을 찾는 것 역시 쉽지 않음을 알 수 있다. 또한 2차 전지 등과 같이 수요의 빠른 증가가 예상되는 니켈의 경우에도 3개국 수입 집중도와 HHI 모두 높은 수치를 보여 지역적 위험에 노출된 상태로 나타났다.

한국이 자원 수입에 있어 지역적 편중이 심화되어 있는 것은 주요 자원들의 매장 자체가 일부 국가 및 지역에 집중되어 있는 환경이 주된 원인이다. 하지만 한국의 주요 자원별 3개국 수입 집중도와 세계 3개국 생산 집중도를 비교해보면 중국으로부터의 수입 물량이 감소한 희토를 비롯한 일부 광물을 제외하면 대부분의 자원들에서 한국의 수입 집중도가 세계 생산 집중도보다 높은 수치를 보인다(그림 2 참조). 이는 한국이 자원을 수입하는 지역적 편중 정도가 세계 각국에서 실제 자원을 생산하는 편중 정도보다 심화되어 있는 상황으로 해석할 수 있다.

1) HHI(Hirschman-Herfindahl Index)=  $\sum_c (S_{ic})^2$ ,  $S_{ic}$ =전체 자원 수입 대비 해당 국가에 대한 자원 수입 비중

3개국 수입 집중도=특정 상품의 수입량 상위 3개국으로부터의 수입 ÷ 특정 상품의 전체 수입

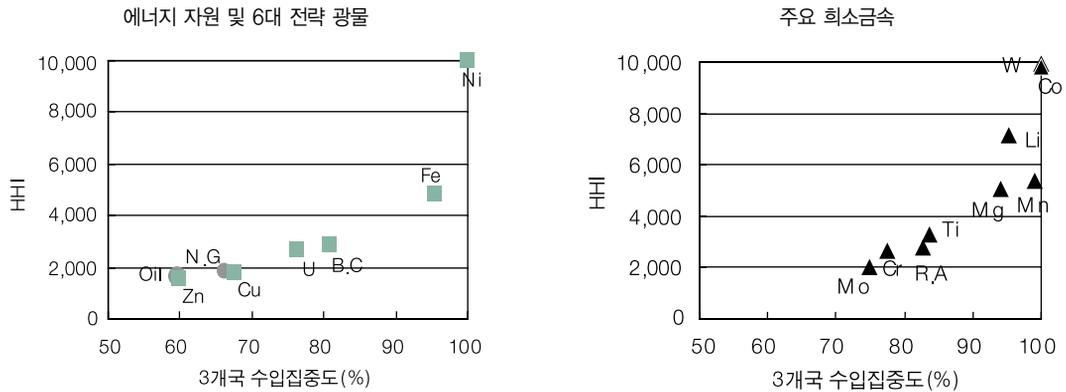
2) 정치 위험도:  $\sum_c (S_{ic})^2 WGI_c$ ,  $S_{ic}$ =전체 자원 수입 대비 해당 국가에 대한 자원 수입 비중,  $WGI_c=(100-\text{해당 국가의 정치적 안정도})\div 100$ , EU의 정치 위험도 측정식을 이용하였으며, -2.5에서 2.5까지의 지수를 정치적 위험도의 최대값을 100, 최저값을 0으로 재조정함, WGI(World Governance Indicators)는 World Bank가 2007, 2009년 발표한 지수를 활용하였으며, 민의의 반영 정도, 정치적 안정성, 정부 효율성, 규제 수준, 법률 준수 수준, 부패 통제 정도 등의 지표를 포함.

3) 환경 위험도:  $\sum_c (S_{ic})^2 EPI_c$ ,  $S_{ic}$ =전체 자원 수입 대비 해당 국가에 대한 자원 수입 비중,  $EPI_c=(100-\text{해당 국가의 환경 안정도})\div 100$ , EU의 환경 위험도 측정식을 이용하였으며, 지수를 환경적 위험도의 최대값을 100, 최저값을 0으로 재조정함, EPI(Environmental Performance Index)는 Yale 대학에서 2008, 2010년 발표한 지수를 활용하였으며, 대기 및 수질의 청정도, 생태계 파괴 정도 등의 지표를 포함.

4) HHI는 산업의 시장집중 정도를 측정하는 지수로 지수가 높을수록 심화된 것으로 봄. 2010년 7월 EU는 금속자원의 수입 편재성을 측정함.



[그림 1] 2009~2010년 상반기 주요 자원의 수입집중도



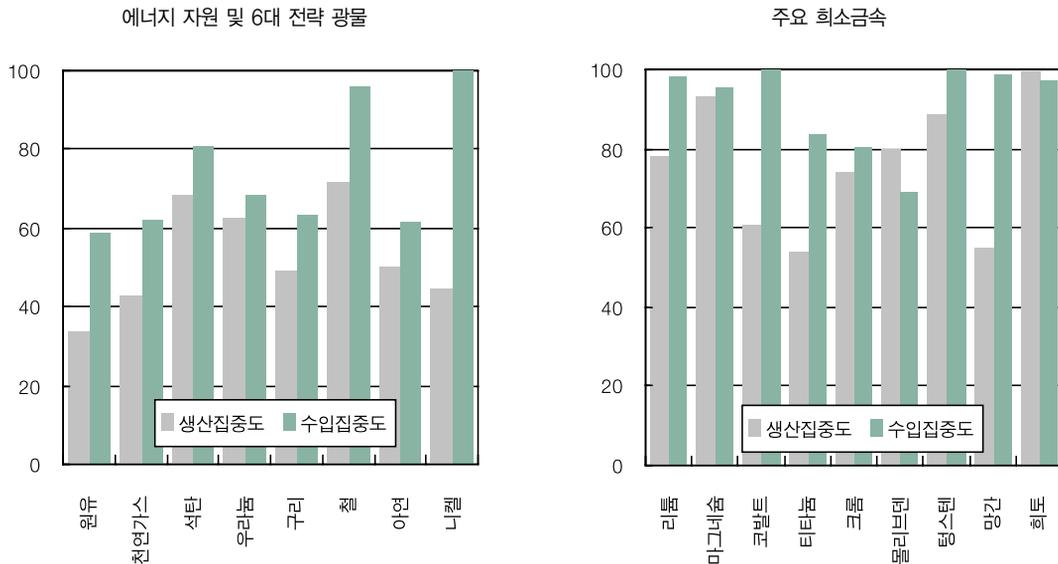
주: 1) ● 에너지 자원, ■ 6대 전략 광물, ▲ 희소금속

2) Oil는 원유, N.G는 천연가스, U는 우라늄, B.C는 유연탄, Fe는 철, Cu는 구리, Zn은 아연, Ni는 니켈, Li는 리튬, Mo는 몰리브덴, Ti는 티타늄, Cr은 크롬, Mg는 마그네슘, Mn은 망간, Co는 코발트, W는 텅스텐, R.A는 희토를 의미

자료: 한국무역협회 자료를 활용하여 재구성

[그림 2] 주요 자원의 세계 생산 집중도와 한국의 수입 집중도 비교

(단위: %)



주: 한국의 수입 집중도는 2009~2010년 상반기 수입 물량, 세계 생산 집중도는 2009년 생산 물량 기준

자료: 한국무역협회, USGS, "MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2010", 2010 자료를 활용하여 재구성



### 나. 희소금속군 수입의 높은 정치·환경 위험도

주요 자원 수입의 정치·환경적 위험도를 살펴보면 상당수의 자원이 정치 위험도와 환경 위험도 모두 높은 수준으로 나타났다. 특히 희소금속군의 위험도가 높은 결과를 보이는데, 좀 더 자세히 보면 코발트, 마그네슘, 우라늄 등이 높은 수치로 보인다. 또한 6대

전략 광물 중에서는 니켈이 특히 높은 수치를 보여 리스크 관리가 필요한 상황이다(〈표 2〉 참조). 이 같은 결과는 해당 광물의 수입에 있어 지역적 편중의 심화에 상당부분 영향을 받은 것이며, 이와 함께 수입이 집중된 소수 국가의 정치적·환경적 위험이 높다는 것을 의미하기도 한다. 특히 코발트, 마그네슘, 우라늄, 니켈 등은 반도체, 2차 전지, 원자력 등 신성장산업에

〈표 2〉 한국의 주요 자원별 수입 집중도와 정치·환경 위험도

구 분		3개국 수입 집중도(%)	HHI	정치 위험 정도	환경 위험 정도
에너지자원	원유	59.6	1,651.2	소	소
	천연가스	66.2	1,830.0	소	중
6대전력광종	우라늄	80.9	2,854.5	중	중
	유연탄	76.4	2,621.4	소	중
	구리	67.5	1,802.5	소	소
	철	95.4	4,855.5	중	대
	아연	60.0	1,589.9	소	소
	니켈	100.0	9,984.6	대	대
주요희소금속	리튬	95.4	7,151.8	중	대
	마그네슘	94.1	5,088.0	대	대
	망간	99.1	5,350.5	중	대
	몰리브덴	74.9	2,037.2	소	소
	코발트	100.0	9,934.1	대	대
	크롬	77.5	2,671.9	중	대
	티타늄	83.7	3,291.3	소	대
	텅스텐	100.0	9,793.5	대	대
	희토	82.7	2,797.1	중	중

주: 한국의 주요 자원별 수입의 정치·환경 위험도는 주요 자원별 수입 가운데 중간 값을 갖는 우라늄을 기준으로 각 위험도의 상대적 차이를 대·중·소로 분류하였으며, 대부분 자원들의 실제 위험도는 높은 수준

자료: 한국무역협회, European Commission, "Critical raw materials for the EU", 2010, World Bank, "World Governance Indicators 2009", 2010, Yale University, "Environmental Performance Index 2010", 2010 자료를 활용하여 재구성



필요한 주요 자원이다. 따라서 이 광물들은 현재보다 미래의 수요 증가가 예상되어 그 심각성은 더욱 크며 수입 리스크 관리의 중요성 역시 갈수록 증대될 전망이다.

한편 자원 수입의 높은 정치·환경적 리스크는 결국 국 주요 수입 대상국의 해결과제를 의미하는 것으로 ODA를 비롯한 자원 외교에 있어 향후 전략의 방향으로도 볼 수 있다. 특히 다른 자원에 비해 매장의 지역적 편재성이 더욱 심화되어 있는 희소 금속의 경우 생산국 상당수가 선진국이라기보다는 개발과 원조가 필요한 국가들이다. 따라서 한국은 해외 자원개발 사업에서 상대 국가의 치안, 친환경 인프라 등과 같이 정치·환경적 리스크 해소를 위한 지원을 펼치는 것도 자원외교 전략이 될 수 있다.

### 3. 한·중·일의 자원 수입리스크 비교

#### 가. 자원 수입의 지역적 편중 비교

##### 1) HHI 및 3개국 수입 집중도 비교

한·중·일의 자원 수입에 대한 지역적 편중 정도를 비교해보면 한국은 일본보다는 양호한 수준이지만 중국과 비교하면 상당히 심화된 것으로 나타난다([그림 3] 참조). 2009년부터 2010년 상반기까지 3국의 HHI<sup>5)</sup> 비교 결과 한국은 특히 희소금속이 가장 높은 수치를 보이며, 반대로 6대 전략 광물의 경우 중국, 일본에 비해 낮은 수준으로 나타났다. 하지만 2010년

상반기만을 기준으로 HHI를 비교해보면 한국은 6대 전략 광물의 수치 역시 중국보다 높게 나타나 수입 대상국의 지역적 편중이 심화되고 있음을 알 수 있다.

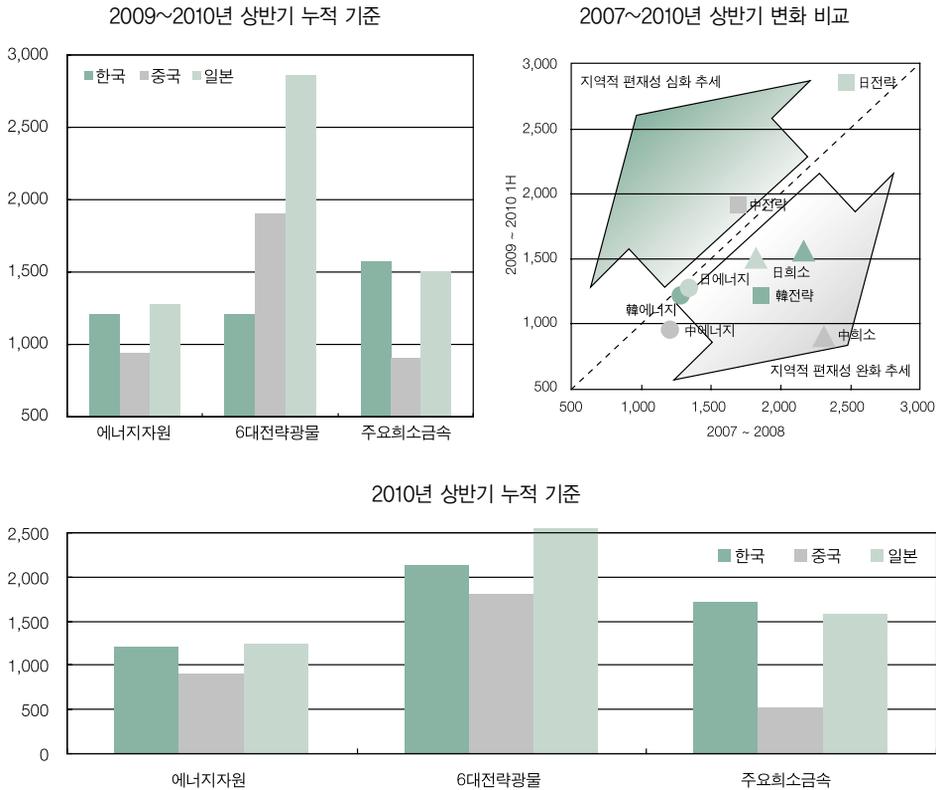
중국의 경우 전반적인 자원 수입의 지역적 편중 정도가 한·중·일 3국 중 가장 양호하며, 특히 에너지 자원과 희소금속이 보다 안정적인 특징을 보인다. 이 같은 결과는 오랜 기간 아프리카를 비롯해 제3세계와의 자원외교를 펼치며 수입국 다변화를 위해 노력한 성과로 볼 수 있다. 또한 비교적 지역적 편중이 심화된 전략 광물의 수입 역시 2010년 들어 상당히 완화되고 있는 것으로 나타난다.

한편 일본은 자원 수입의 지역적 편중이 동북아 3국 가운데 가장 심화된 상태이며 특히 전략 광물이 높은 수치를 보인다. 2009년에서 2010년 상반기 누적 기준 일본의 6대 전략 광물 수입에 대한 HHI는 중국의 1.5배, 한국의 2.4배에 달하는 것으로 나타났다. 한편 에너지 자원과 주요 희소금속 수입에 있어 일본의 지역적 편중은 중국보다 심화되어 있으며, 한국과는 비슷한 수준을 보인다.

자원 수입의 지역적 편중 측정의 다른 방법인 3개국 수입집중도를 비교해보면 한국과 중국은 에너지 자원과 희소금속은 완화되고, 전략 광물은 심화되는 공통점을 보인다. 2009년부터 2010년 상반기 누적 기준 에너지 자원과 주요 희소금속 수입의 3개국 집중도를 보면 동북아 3국은 편차는 있으나 모두 2년 전보다 완화된 것으로 나타났다. 한편 6대 전략 광물을 보면 한국이 58.7%에서 66.7%로, 중국이 66.4%에서 70.5%로 증가한 반면 일본은

5) HHI가 1,000 이상이면 특정 수입대상국에 집중된 것으로 판단함.

[그림 3] 한·중·일 주요 자원 수입의 HHI 변화



주: 1) 에너지 자원은 원유, 천연가스, 6대 전력 광물은 우라늄, 유연탄, 철, 구리, 아연, 니켈, 주, 희소 금속은 리튬, 마그네슘, 코발트, 티타늄, 크롬, 몰리브덴, 텅스텐, 망간, 희토류 금속을 포함  
 2) 각 자원의 수입액 기준  
 3) 2007~2010년 상반기 변화 그래프에서 수직 축의 수치가 클수록 2009년에서 2010년의 상반기 자원 수입의 지역적 편중이 심화됨을 의미  
 4) 수평 축의 수치가 클수록 2007년에서 2008년의 지역적 편중이 심화됨을 의미  
 5) 좌측 상단에 위치할수록 2009년에서 2010년 상반기의 지역적 편중이 2년 전보다 심화, 우측 하단에 위치할수록 완화되었음을 의미  
 자료: 한국무역협회 자료를 활용하여 재구성

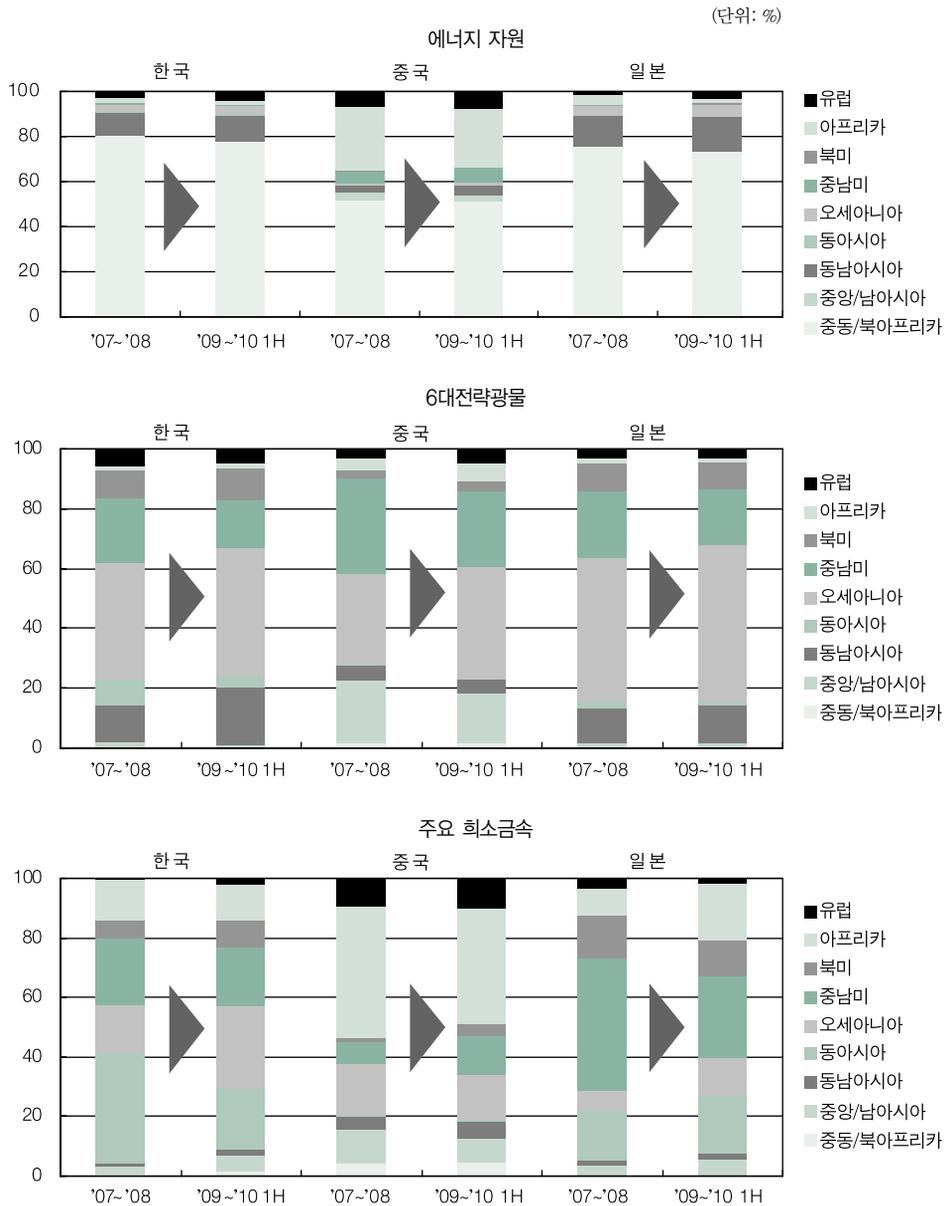
67.4%에서 66.6%로 큰 차이는 없으나 약간 감소하였다. 특히 일본의 경우 전력 광물의 HHI가 높아지면서도 3개국 수입집중도는 큰 변화가 없어 주요국에 대한 수입의존도가 낮아지는 특징을 보인다.

2) 자원 수입의 지역별 비중 변화 비교

지역별 수입 비중 변화를 보면 에너지 자원의 수입에서는 동북아 3국이 유사한 추세를 보이는 가운데 6대 전



[그림 4] 2008~2010년 상반기 한·중·일 자원 수입의 지역적 비중 변화



주: 북미는 미국, 캐나다 2개 국가만 포함, 나머지 아메리카 대륙 국가들은 중남미로 분류, 아시아를 제외한 남태평양 국가는 오세아니아로 분류

자료: 한국무역협회 자료를 활용하여 재구성



락 광물과 주요 희소금속에서는 한국과 일본은 유사한 반면 중국은 다소 상이한 추세가 나타난다(그림 4 참조).

보다 자세히 보면 먼저 에너지 자원 수입의 경우 2008년부터 2010년 상반기 사이의 기간 동안 한·중·일 모두 중동지역으로부터의 수입 비중이 다소 감소하는 것으로 나타난다. 차이가 있다면 한국과 일본은 중동 지역 비중이 감소하고 동남아시아와 유럽지역 비중이 증가하는 동안 중국은 동남아시아 및 중남미의 비중이 증가한 것이 특징적이다.

6대 전략 광물 수입에서는 한국과 일본은 오세아니아와 동남아시아로부터의 수입 비중이 증가한 반면, 중국은 오세아니아는 증가, 동남아시아는 감소하는 차이를 보인다. 희소금속 수입의 지역적 비중 변화 역시 한국과 일본이 오세아니아의 비중이 증가하는 동안 중국은 중남미 비중이 증가하는 것으로 나타났다. 한편 중국은 2007~2008년 44%에 달하던 아프리카

로부터의 수입 비중이 2009~2010년에는 5%p 이상 감소하는 대신 중남미 비중이 증가하여 희소금속 수입에 있어 지역적 전략의 변화를 엿볼 수 있다.

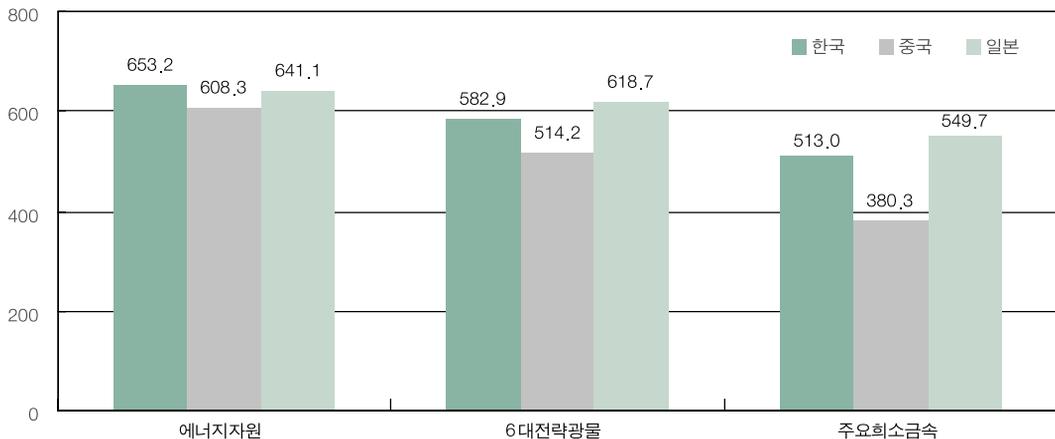
## 나. 자원 수입의 정치·환경적 위험 비교

### 1) 자원 수입의 정치적 위험 비교

2009년에서 2010년 상반기 기준으로 한·중·일 자원 수입의 정치 위험도를 비교해보면 중국의 희소금속 수입을 제외한 3국의 나머지 자원 수입은 안정적이라고 판단하기 어려운 상황이다(그림 5 참조).

한국의 경우 에너지 자원의 수입에 대한 정치 위험도가 상대적으로 높고 희소금속은 비교적 낮은 것으로 나타났다. 한국은 자원 수입의 정치 위험도는 모든 자원군이 중국보다 높은 수준을 보이는데 특히 에너

[그림 5] 2009~2010년 상반기 한·중·일 주요 자원 수입의 정치 위험도 비교



주: 500을 기준으로 높을수록 정치적으로 불안정, 낮을수록 안정적임을 의미

자료: 한국무역협회, European Commission, "Critical raw materials for the EU", 2010, World Bank, "World Governance Indicators 2009", 2010 자료를 활용하여 현대경제연구원 재구성



지 자원의 정치 위험도가 높은 수치로 나타났다. 한편 희소금속의 경우 HHI가 높은 수치로 나타났음에도 불구하고 정치 위험도는 비교적 낮은 수치를 보이는 것은 긍정적이다. 또한 2010년 상반기만의 정치 안정도를 살펴보면 전반적으로 수치가 낮아져 정치적 불안정성이 해소되는 추세에 있음을 알 수 있다.

한편 중국은 전반적인 자원 수입에 있어 한국, 일본에 비해 정치적으로 안정적인 가운데 자원군별로는 희소 금속, 6대 전략 광물, 에너지 자원 순으로 안정적인 수치를 보인다. 이중에서 6대 전략 광물의 경우 HHI는 상당히 높은 수치로 나타지만 정치 위험도는 상대적으로 낮은 결과를 보여주어 정치적으로 안정된 지역으로부터의 수입 비중 크다는 것을 알 수 있다. 전반적으로 위험도 수치가 높은 일본은 특히 전략 광물과 희소 금속의 경우 한·중·일 중 가장 높은 수치를 보인다. 자원군별 정치 위험도 순서는 에너지 자원이 가

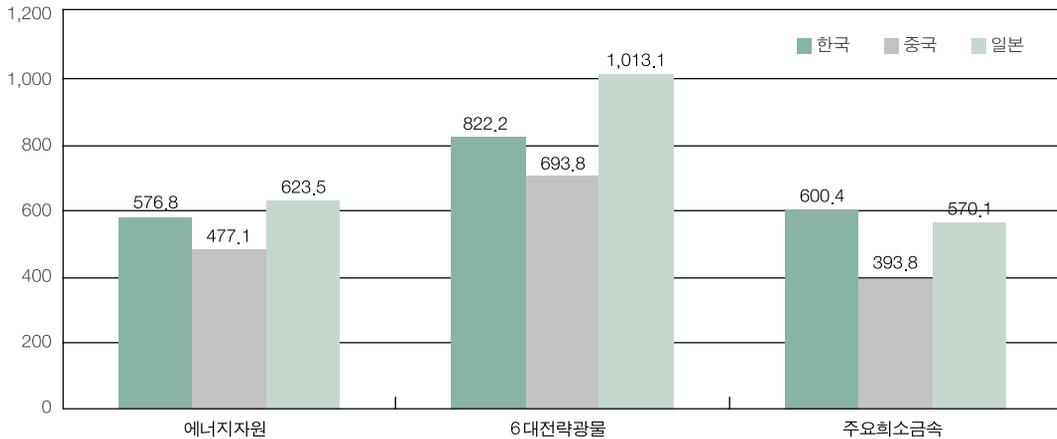
장 높고 6대 전략 광물, 희소금속 순으로 나타났다.

중국과 일본의 2010년 상반기만의 자원 수입을 보면 중국은 에너지 자원의 위험도는 더욱 증가하는 한편 희소금속의 위험도는 큰 폭의 감소를 보이고 있다. 반대로 일본의 경우 희소금속의 위험도가 증가하는 것으로 나타나는데 이러한 결과들은 중국이 국외의 에너지 자원 인수·합병에 노력하고 일본이 국외 희소금속에 관심을 갖는 원인으로 볼 수 있다.

2) 자원 수입의 환경적 위험 비교

환경보호에 대한 관심이 높아짐에 따라 수입 대상국의 자원 개발과 환경 파괴 문제에 대해 고려해야 하는 위험요소를 의미하는 환경적 위험은 최근 새롭게 부각되는 주요 사안이다. 한·중·일 자원 수입의 환경 위험도는 정치 위험도와 마찬가지로 중국의 희소금속 수입을 제외

[그림 6] 2009~2010년 상반기 한·중·일 주요 자원 수입의 환경 위험도 비교



주: 415를 기준으로 높을수록 환경적으로 불안정, 낮을수록 안정적임을 의미  
자료: 한국무역협회, European Commission, "Critical raw materials for the EU", Yale University, "Environmental Performance Index 2010", 2010 자료를 활용하여 재구성



하면 대부분 안정적이라 할 수 없다(그림 6 참조). 특히 한국과 일본은 2010년 상반기의 희소금속 수입에서 환경 위험도가 높아지는 반면 같은 기간의 중국은 대부분의 자원 수입에서 환경 위험도가 낮아져 한·중·일 3국 중 가장 빠른 환경 위험 완화 추세를 보이고 있다.

2009년에서 2010년 상반기까지로 범위를 좀 더 넓혀보면 한국의 자원 수입에 대한 환경 위험도는 6대 전략 광물이 가장 높고 에너지 자원은 상대적으로 낮은 수치를 기록했다. 에너지 자원 수입의 환경 위험도는 정치 위험도와 달리 비교적 낮은 수치를 보였지만 주요 희소 금속은 반대로 환경 위험도가 더 높은 것으로 나타나 정치 위험도와 환경 위험도에서의 차이를 보인다. 한편 6대 전략 광물의 경우에는 환경 위험도가 특히 높은 것으로 나타났는데, 이는 중국, 일본을 포함한 동북아 3국의 공통적 특징이다.

한편 중국은 전반적인 자원 수입에서 한국, 일본에

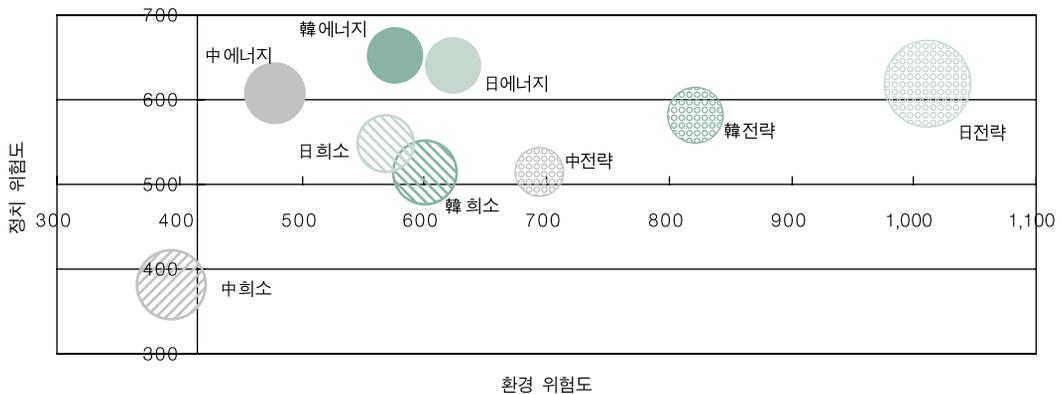
비해 환경적으로 안정된 상태에 있으며 위험 수준은 6대 전략 광물, 에너지 자원, 희소금속 순으로 높았다. 특히 중국은 각 자원 수입의 HHI 수준에 비해 환경 위험도가 상대적으로 낮은 특징을 보인다. 일본의 경우 정치 위험도와 마찬가지로 6대 전략 광물 수입의 환경 위험도가 높았으며, 희소금속 수입의 위험도가 가장 낮은 것으로 나타났다.

#### 다. 한·중·일 자원 수입리스크의 종합 비교

##### 1) 자원 수입리스크 종합 비교

종합적인 리스크 수준은 일본, 한국, 중국 순으로 높게 나타나는 가운데 한국과 일본의 리스크 상황은 상당히 유사한 특징을 보인다(그림 7 참조). 한국과 일본은 모두 6대 전략 광물의 수입 리스크가 큰 상황

[그림 7] 2009~2010년 상반기 한·중·일 주요 자원 수입의 위험도 비교



- 주: 1) 수직 축의 수치가 높을수록 정치 위험도가 높음을 의미  
 2) 수평 축의 수치가 높을수록 환경 위험도가 높음을 의미  
 3) 원의 크기는 HHI 수치로 지름이 클수록 지역적 편재성이 심화되었음을 의미  
 자료: 무역협회, EU, World Bank, Yale University 자료를 활용하여 재구성



〈표 3〉 2008~2010년 상반기 한·중·일 주요 자원 수입의 각 위험 수준 변화

구 분		한국		중국		일본	
		'07~'08	'09~'10 1H	'07~'08	'09~'10 1H	'07~'08	'09~'10 1H
HHI	에너지자원	1,296.4	1,212.3	1,207.7	944.5	1,347.4	1,273.7
	6대전략광물	1,869.1	2,168.8	1,688.0	1,904.5	2,463.4	2,858.5
	주요희소금속	2,166.0	1,571.4	2,312.6	910.4	1,824.9	1,504.7
정치 위험도	에너지자원	651.9	653.2	752.2	608.3	653.3	641.1
	6대전략광물	457.0	582.9	549.9	514.2	502.4	618.7
	주요희소금속	1,003.7	513.0	1,195.5	380.3	602.4	549.7
환경 위험도	에너지자원	465.3	576.8	440.9	477.1	545.1	623.5
	6대전략광물	401.6	822.2	392.0	693.8	504.2	1,013.1
	주요희소금속	624.3	600.4	847.0	393.8	370.2	570.1

주: 1) ■는 위험 수준의 완화, ■는 위험 수준의 심화, ■는 큰 변화가 없음을 의미

2) HHI는 전기 대비 차분이 100 이하, 정치 및 환경 위험도는 50 이하의 수치로 변화 시 큰 변화가 없음으로 분류

자료: 무역협회, EU, World Bank, Yale University 자료를 활용하여 재구성

이며 특히 일본의 경우 HHI 역시 높은 수준으로 리스크 관리가 가장 필요한 광물군임을 알 수 있다. 한편 희소금속은 수입 대상국의 다변화가 필요하며 에너지 자원 수입에서는 정치적 리스크 관리가 요구된다는 것도 한·일 양국의 공통점이다. 반면 중국의 경우 한국, 일본과 달리 희소금속 수입에 있어 HHI는 높은 수치를 보이면서도 정치·환경적으로는 상당히 안정적이며 6대 전략 광물은 환경적 위험성 관리가 중요한 것으로 나타난다. 에너지 자원의 경우 정치적 위험성 관리가 중요하다는 점에서는 한국, 일본과 유사하다.

## 2) 자원 수입리스크의 변화 비교

한·중·일 모두 주요 희소금속 수입의 지역적 편

중은 완화되고 있으며, 6대 전략 광물의 지역적 편중과 환경적 위험은 심화되는 공통점을 보인다(〈표 3〉 참조). 한국과 중국, 일본은 2009년에서 2010년 상반기까지 주요 희소금속의 HHI가 2007년에서 2008년에 비해 낮아진 것으로 나타나지만 6대 전략 광물의 경우 정치·환경적 위험은 모두 심화되었으며, 한국과 일본은 지역적 편중까지 심화된 상황이다.

한편 한국과 일본의 자원 수입 리스크는 상당히 유사하게 진행되는 것으로 보이는데 2009년부터 2010년 상반기까지 자원 수입의 종합적인 리스크 현황과 그 변화 추세 모두 비슷한 형태인 것으로 나타났다. 이는 한·일 양국의 자원 수입에 대한 리스크 관리 방향이 유사함은 물론 향후 자원 수입의 다변화 과정에서 경쟁이 치열해질 수 있음을 의미한다.



#### 4. 정책적 시사점

첫째, 자원개발과 수입의 지역적 다변화를 위해 아직 진출이 미약한 지역이나 국가에 대한 자원외교의 활성화가 요구된다. 해외 자원개발 사업에 있어 지역적 편중의 심화는 해당 지역과의 외교 관계와 함께 지역과 관련하여 축적된 정보량과 관련이 있다. 실제 자원개발 사업의 진행에 있어 외교 관계가 미흡하고 정보의 투명성이 낮게 판단되는 지역이나 국가의 경우 투자를 피할 수밖에 없기 때문이다.

둘째, 해외 자원개발의 단계부터 정치·환경적 안정성을 고려한 진출을 통해 자원 수입의 위험도 증가를 미연에 방지하는 것이 필요하다. 해외 자원의 수입 가운데 상당량은 '해외 자원개발 및 확보→생산→수입'의 단계를 통해 이루어진다. 특히 최근에는 주요 자원 소비국들의 해외 자원개발이 빠르게 증가하고 있어 해외 자원개발에 따른 수입량은 더욱 늘어날 것으로 전망된다. 따라서 해외 자원개발의 단계부터 해당 지역 및 국가의 안정 수준을 고려한 진출이 요구된다.

셋째, 남북 간 공동 자원개발 협력 등을 통해 북한의 풍부한 자원이 중국을 비롯한 경쟁국에 선점당하지 않도록 노력해야 한다. 북한의 주요 광물자원 매장량의 잠재 가치는 남한의 수십 배에 달하는 것으로 추정된다. 하지만 이미 중국이 북한의 자원을 적극적으로 개발하고 사실상 독점하는 것에 비해 한국은 대내외적 영향으로 적극적인 대처를 하지 못하는 상황이다. 당장은 쉽지 않더라도 장기적으로는 북한의 자원개발 논의를 진전시켜 중국의 자원 선점을 견제하고 자원 확보의 새로운 활로를 찾는 것이 필요하다.

넷째, 주요 자원 수입국에 대한 치안 및 친환경 인

프라 개발 진출은 자원 수입의 리스크를 해소하는 직접적인 방안이 될 수 있다. 자원의 주요 수입 대상국들의 정치적·환경적 위험성이 높다는 것은 해당 국가들의 개발 수요를 의미하기도 한다. 결국 이들 국가와의 자원외교 시 치안 및 친환경 인프라 개발은 또 다른 자원외교 전략 중 하나가 될 수 있으며 이는 또한 리스크 해소의 직접적인 방안이다.

다섯째, 각 자원별 수급 측정과 수입리스크 관리 전략 수립을 위해 자원별 재활용 기술수준 및 실제 재활용 비율, 산업적 수요 등의 정밀한 데이터 구축이 필요하다. 자원의 공급 관리에는 자원의 수입 및 개발 대상국의 리스크 정도 외에도 국내 자원 재활용 정도까지 고려한 국내외 공급 리스크 측정 및 관리가 필요하다. 또한 각 자원에 대한 산업별 수요에 대한 정확한 측정과 관리 역시 자원별 국가 경제적 중요도에 따른 대응전략 수립을 위해 반드시 필요한 사안이다.

#### 참고 문헌

##### 〈국내 문헌〉

- 지식경제부·한국지질자원연구원, 「2009년도 광산물 수급현황」, 2010
- 제민·허가형, 「해외자원사업의 현황 및 과제」, 국회 예산정책처, 2010.4
- 지식경제부, 「자원개발정책편람」, 2010.7
- 지식경제부·한국지질자원연구원, 「월간자원정보」, 2010.1~7
- 한국수출입은행 해외경제연구소, 「중국의 해외자원개발 지원 정책」, 2010.7



〈외국 문헌〉

European Commission, 「Critical raw materials for the EU」, 2010.7

Daniel Kaufmann, Aart Kraay, Massimo Mastruzzi, “The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues,” World Bank, 2010.9

Yale Center for Environmental Law & Policy, “2010 ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDEX,” 2010

USGS, “MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2010,” 2010

[http://info.worldbank.org/governance/wgi/sc\\_country.asp](http://info.worldbank.org/governance/wgi/sc_country.asp)

<http://stat.kita.net/>

<http://www.jogmec.go.jp/>

<http://www.kores.net>

<http://www.emrd.or.kr/index.jsp>



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

# 기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성



김현석

에너지경제연구원 책임연구원

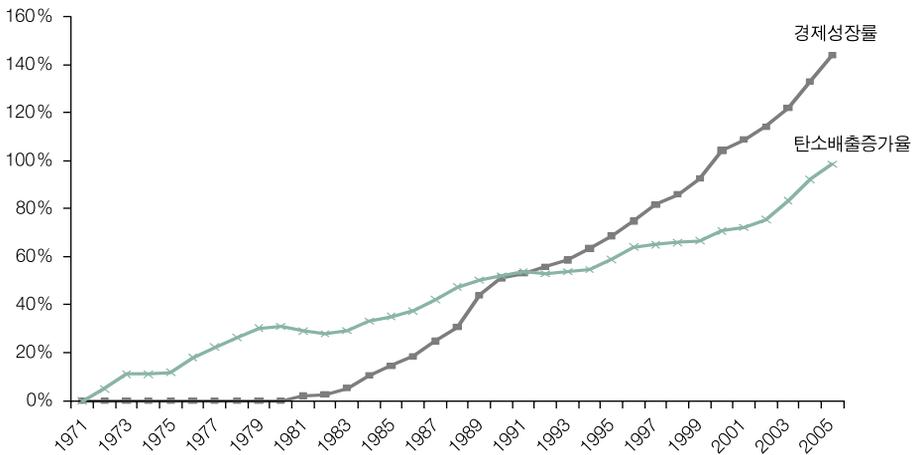
### 1. 서론

1971년 이후 2005년까지 전 세계 경제는 143.9%라는 경이적인 성장을 이루어 왔으며, 전 세계의 탄소 배출 또한 98.5%의 증가를 보였다([그림 1] 참조). 이러한 수치는 생산성의 증가가 실질소득의 증가와 함께 환경오염의 문제를 가져왔다는 것을 암시하고 있다.

경제성장에 따른 전 세계적인 환경오염의 악화는 최근 환경론자 및 경제학자 등에 의해 그 심각성이 인식되기 시작하였고, 경제성장과 환경오염의 연관성을 분석한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

1992년 지구온난화의 주요 원인이 인류의 경제성장이라는 인식하에 지구온난화를 방지하기 위한 범지구적 차원의 온실가스의 인위적 방출을 규제하기 위한 협약이 시작되었다. 기후변화에 관한 기본협약

[그림 1] 전 세계 경제성장률 및 탄소배출 증가율(1971~2005)



자료: World Resource Institute(2010)



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

(UNFCCC, 이하 기후변화협약)은 생물다양성협약과 함께 1992년 리우회의(유엔환경개발회의, UNCED)에서 채택되었고, 1994년 3월 21일 발효되었다. 기후변화협약은 각국의 온실가스 배출 및 흡수 현황에 대한 국가 인벤토리 및 의무이행에 관한 국가보고서의 작성, 온실가스 배출 감축을 위한 국내 정책 수립 및 시행, 온실가스 배출량 감축 권고 등을 주요 내용으로 하고 있다. 정도의 차이는 있지만 모든 나라에 책임이 있으므로 능력에 따라 의무를 부담하되, 산업혁명 이후 현재까지 에너지를 많이 사용해왔고 기술적·경제적 능력이 있는 선진국이 선도적 역할을 하면서 개도국의 사정을 배려한다는 원칙 하에 당사국들을 부속서 I 국가와 비부속서 I 국가로 구분하여 각기 다른 의무를 부과하고 있다. 1997년 교토의정서의 채택으로 기후변화협약이 실효성을 가지게 되었다. 2010년 현재까지 191개국이 교토의정서를 비준하였으며, 37개국이 부속서 I 국가로 분류되고 나머지 국가는 비부속서 I 국가로 분류되어 있다. 교토의정서 상에는 부속서 I 국가만 2008년부터 2012년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축하도록 되어있다. 우리나라는 비부속서 I 국가에 포함되어 온실가스 의무감축 대상국은 아니지만, 최근 선진국들의 개도국 재분류 문제를 제기하면서 그 대상이 되고 있다.

선진국의 개도국 재분류 문제에 대한 제기는 다음과 같은 논리에 근거하고 있다. 먼저 교토의정서를 비준한 부속서 I 국가의 온실가스 배출량은 전 세계 온실가스 총배출량의 27%에 불과하다는 것이다. 교토의정서 채택 당시의 부속서 I 국가의 온실가스 배출량이 전 세계 총배출량의 56% 수준이었지만, 미국의 교토의정서 비준을 거부와 선진국의 감축 노력으로 그 비중이 최근 27%까지 줄어들었다는 것이다. 즉, 부속

서 I 국가의 온실가스 감축 노력만으로는 범지구적 차원의 온실가스 감축에 대한 기대효과가 크지 않다는 것이다. 따라서 미국과 중국, 인도 등을 포함한 주요 온실가스 배출국 및 선발 개도국 등이 온실가스 의무감축 대상국으로 재분류 되어 온실가스 감축에 책임 있는 자세를 보여야 한다는 것이 선진국의 입장이다. 우리나라의 경우 경제규모나 온실가스 배출량으로 볼 때, 선진국이 주장하는 재분류 대상에 포함된다. 반면, 개도국은 의무감축 대상국의 재분류 문제에 대해 다음과 같은 논리로 대응하고 있다. 첫째, 산업혁명 이후 온실가스 누적배출량을 볼 때 지구온난화의 역사적 책임이 선진국에 있다는 것이다. 세계자연기구(WRI)의 자료에 따르면 1950년부터 2005년까지 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 누적배출량을 보면 부속서 I 국가의 누적배출량이 차지하는 비중이 약 71%에 달하는 것으로 나타난다. 또한 동 자료에 따르면, 1950년 이후 2005년까지 부속서 I 국가의 경우 인구 1인당 약 4억 2천6백만 톤의 CO<sub>2</sub>를 배출해온 것으로 나타나며, 비부속서 I 국가의 경우 인구 1인당 약 8천3백만 톤의 CO<sub>2</sub>를 배출해온 것으로 나타난다. 따라서 개도국은 선진국이 지구온난화의 역사적 책임을 지고 온실가스 배출의 감축에 보다 적극적이어야 한다는 입장이다. 의무감축국 재분류 문제에 대한 개도국의 또 하나의 논리는 경제개발 단계의 따라 배출량이 차이를 보인다는 것이다. 이 논리는 한 국가가 어느 정도 산업화되기 위한 경제개발 단계에서의 최소한의 온실가스 배출 증가는 불가피하다는 것이다. 일정수준 이상의 경제성장까지는 최소한의 온실가스 배출을 허용하고, 그 수준이상의 경제성장 단계에 도달하면 온실가스 감축 의무를 부여받아야 한다는 입장으로 역사적 책임에 한 국가 재분류 논리와 일맥상통한다고 볼 수 있다.



경제성장 단계에 따른 온실가스 배출의 차이를 비교 분석하여 개도국의 논리에 입각하여 의무감축 대상 국가 재분류 문제에 대한 대응전략의 실효성을 살펴보는 것이 본고의 목적이다. 분석을 위하여 본고에서는 환경 쿠즈네츠 곡선(Environmental Kuznet's Curve, EKC)과 국가별 배출집약도의 변화추이를 사용하고자 한다. 환경 쿠즈네츠 곡선은 일정 소득수준에 이르기 전까지는 소득과 온실가스 배출이 양의 관계를 가지는 반면, 그 수준 이상에서는 소득과 온실가스 배출이 음의 관계를 가진다는 이론이다. 즉, 한 국가의 경제성장을 위한 경제활동에 의해 온실가스 배출이 증가하게 되지만, 그 국가의 경제성장이 일정 수준 이상이 되면 환경 친화적 경제활동을 통해 온실가스 배출이 감소하게 된다는 이론이다. 배출집약도는 국가별 1인당 실질국민소득 대비 1인당 CO<sub>2</sub> 배출량 비율을 나타내는 것으로, 국가의 경제 발전단계별로 그 변화 추이가 다르게 나타난다는 가정에서 출발한다.

최근까지 경제성장과 환경오염의 관계에 대한 분석은 상당수 진행되어 왔다(Holtz-Eakin과 Selden 1995, DeBruyn 외 1998, Heil과 Selden 1999, Friedl과 Getzner 2003, Dinda와 Coondoo 2006, Managi와 Jena 2008). 소득 이외에 환경오염에 영향을 미치는 변수를 추가하여 분석한 연구들도 진행되고 있다. 화석연료의 연소가 환경오염의 주요 원인이라는 연구결과에 따라 에너지사용량과 소득이 환경오염에 미치는 영향을 분석한 연구들이 진행되어 왔다(Ang 2007, Soytas 외 2007, Jalil과 Mahmud 2009). 또한 선진국의 강력한 환경규제가 선진국 산업의 개도국으로의 수출을 유발한다는 가정에 대한 분석이 이루어지고 있다(Baek 외 2009). 본고에서는 소득과 에너지소비, 해외직접투자 변수를 사용하여

이들 변수가 CO<sub>2</sub> 배출에 미치는 영향을 동적 분석하여 기후변화협상에서 국가재분류 문제에 대해 개도국이 제시하는 경제발전 단계에 따른 온실가스 배출차이에 근거한 대응전략의 실효성을 살펴본다. 우리나라가 국가재분류 대상에 포함된다는 점에서 그 대응전략을 수립하는데 중요한 자료로 활용될 수 있다는 점에서 의미가 있다.

본고의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 실증분석에 사용된 모형의 구조에 대해 설명하고, 3절에서는 데이터와 실증분석의 절차를 보여주고, 4절에서는 실증분석한 결과를 제시하고 그를 바탕으로 기후변화협상에서의 국가재분류 대응전략에 대한 실효성을 분석해보고, 마지막 5절에서는 결론을 도출한다.

## 2. 모형구조

온실가스 배출( $C$ )과 소득( $Y$ ), 에너지소비( $E$ ) 및 해외직접투자( $F$ )의 동적 관계를 추정하기 위한 함수는 다음과 같이 표현된다.

$$C = f(Y, E, F) \quad (1)$$

환경 쿠즈네츠 가설이 성립한다면 온실가스 배출은 일정 소득수준에 도달할 때까지 증가하는 형태( $\frac{\partial C}{\partial Y} > 0$ )를 나타낼 것이고, 일정 소득수준에 도달한 이후에는 감소하는 형태( $\frac{\partial C}{\partial Y} < 0$ )를 나타낼 것이다. 에너지소비와 온실가스 배출은 양의 관계( $\frac{\partial C}{\partial E} > 0$ )에 있음을 가정한다. 마지막으로 해외직접투자의 경우 선진국의 환경오염산업이 규제가 적은 개도국으로의



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

이전되어 개도국의 해외직접투자 유입은 증가 ( $\frac{\partial C}{\partial F} > 0$ )하는 것으로 나타나고, 선진국의 해외직접 투자 유입은 감소 ( $\frac{\partial C}{\partial F} < 0$ )하는 것으로 나타난다.

온실가스 배출과 관련 요소의 동적 관계를 분석하기 위해서 Pesaran 외(2001)가 개발한 자기회귀분포시차(ARDL) 모형을 사용한다. 자기회귀분포시차 모형은 변수간의 장기적 균형관계 뿐만 아니라 단기적 관계를 추정하는데 많이 사용된다. 따라서 본고에서는 온실가스 배출과 관련 요소의 장기적 균형관계와 단기적 관계를 추정하는데 이 모형을 사용한다. 자기회귀분포시차 모형의 정립을 위해 먼저 (1)식을 다음과 같은 로그선형 형태로 표현한다.

$$\ln C_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln E_t + \beta_3 \ln F_t + \epsilon_t \quad (2)$$

여기서  $\epsilon_t$ 는 오차항을 나타내며, 이 식은 관심 변수들 간의 장기적 균형관계를 나타내고 있다. 또한 변수들 간의 단기적 관계를 알아보기 위해 (2)식을 오차수정모형과 연관된 자기회귀분포시차 모형의 틀에 맞게 다시 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Delta \ln C_t = & \gamma_0 + \sum_{i=0}^p \eta_1 \Delta \ln C_{t-i} + \sum_{i=0}^p \phi_1 \Delta \ln Y_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^p \xi_1 \Delta \ln E_{t-i} + \sum_{i=0}^p \psi_1 \Delta \ln F_{t-i} \\ & + \lambda_1 \ln C_{t-1} + \lambda_2 \ln Y_{t-1} + \lambda_3 \ln E_{t-1} + \lambda_4 \ln F_{t-1} + \mu_t \end{aligned} \quad (3)$$

이 식에서  $\Delta$ 는 차분연산자를 나타내고,  $p$ 는 지연차수를 보여주며,  $\mu_t$ 는 독립적 오차항을 나타낸다. 이

식에서 1차 지연된 변수들(계수  $\lambda$ 와 같이 나타나는 변수들)의 선형결합이 오차수정 항목을 대체하고 있으므로, 이 식을 자기회귀분포시차 모형의 오차수정 형태라 부른다. 따라서 계수  $\lambda$ 는 장기적 공적분 관계를 나타내며,  $\eta, \phi, \xi, \psi$ 는 온실가스 배출과 그 관계변수들의 단기적 관계를 보여준다. 자기회귀분포시차 모형의 장점은 Engle과 Granger(1987), Johansen(1998)의 모든 회귀변인이 1차 적분되어 있어야 한다는 표준화된 공적분 접근방법과는 달리, 적분차수와 관계없이 사용할 수 있다는 점이다. 따라서 일반적인 공적분 검증을 거치지 않고 사용할 수 있다. 자기회귀분포시차 모형의 또 하나의 중요한 장점은 작은 표본 크기에 잘 작동한다는 점이다. 따라서 35개년의 데이터를 사용하는 본고에서는 다른 공적분 모형보다 자기회귀분포시차 모형을 사용하였다.

### 3. 데이터 및 실증분석의 절차

본고에서는 주요 3개 개도국과 주요 3개 선진국<sup>1)</sup>의 1971년부터 2005년까지 35개년의 CO<sub>2</sub> 배출량, 소득, 에너지소비량 및 해외직접투자 데이터를 사용한다. 1인당 CO<sub>2</sub> 배출량과 1인당 에너지소비량은 세계은행에서 제공하는 세계개발지표(WDI)로부터 추출하였다. 경제성장의 대용으로 사용된 구매력지수로 조정된 1인당 실질국민소득 데이터는 펜실베니아 대학의 국제 생산, 소득 및 가격비교 센터에서 제공되는 Penn World Table(PWT)로부터 추출하였다. 해외직

1) 선진국과 개도국은 교토의정서의 부속서 1국가와 비부속서 1국가 중 주요 3개국씩을 선택하였다.



접투자의 유입에 대한 데이터는 UN 무역개발회의가 제공하는 세계투자보고서로부터 획득하였다. 실증분석을 위하여 모든 데이터는 자연로그형태로 사용되었다.

자기회귀분포시차 모형은 지연차수를 결정하는 것으로부터 시작한다. 변수의 독립성과 지연차수의 결정을 위해 Lagrange 승수 통계량과 Akaike의 정보기준(AIC)값을 활용한다. 지연차수가 결정되면 변수들 간의 공적분 관계를 검증해야 하는데, 이를 위해서 공적분관계가 없다는 귀무가설을  $F$  검증으로 알아본다. Pesaran 외(2001)가 제공하는 점근임계값 표를 사용하여  $F$  범위검증을 실시하는데,  $F$ -통계량이 표에 나타난 하한 임계값보다 낮으면 귀무가설을 기각할 수 없어서 변수들이 공적분 관계에 있다고 보기 힘들다. 반면  $F$ -통계량이 표의 상한 임계값보다 크게 나타나면 변수들이 공적분 관계에 있다고 할 수 있다. 만약  $F$ -통계량이 상한과 하한 임계값 사이에 존재한다면 변수들 간의 공적분관계 여부를 알 수 없다. 이 경우, Kremers 외(1992)와 Banerjee 외(1998)에 따라서 자기회귀분포시차 모형의 오차수정항을 활용하여 그 공적분 관계를

확인한다. 이 방법에 따르면 오차수정항이 통계학적으로 유의하면서 음의 부호를 가질 경우 변수들 간의 공적분 관계가 존재한다고 할 수 있다. <표 1>은 본고에서 사용된 6개국에 대한 지연차수 결정과 변수들 간의 공적분 관계 검증에 대한 결과이다. 지연차수는 독립된 변수들 중 최소의 AIC값을 나타내는 차수로 결정되고, 그 결정된 지연차수를 토대로  $F$  검증을 실시하여 변수들 간의 공적분 관계를 확인한 결과, 6개국 모두가 변수들 간의 공적분 관계가 성립하는 것으로 나타났다. 따라서 자기회귀분포시차 모형을 이용한 장기 균형관계와 오차수정모형의 추정이 가능하다.

#### 4. 실증분석 결과 및 국가재분류 대응전략의 실효성

##### 가. 실증분석 결과

<표 2>는 장기적 균형관계의 결과를 보여준다. 에

<표 1> 공적분 관계 검증을 위한 통계량

국 가	지연차수	$\chi^2_{sc}$	$F$ 통계량	오차수정항의 $t$ 통계량	공적분
독일	4	0.07	3.13	-4.47*	예
일본	2	2.21	3.61	-2.26*	예
미국	2	0.36	3.73	-11.77*	예
대한민국	3	0.35	3.08	-4.35*	예
중국	3	0.40	6.38		예
인도	4	1.69	4.02		예

주: 90% 유의수준의  $F$  통계량의 상한한 임계값은 (2.97, 3.74)이다. \*는 95%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시한다.



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

〈표 2〉 CO<sub>2</sub> 배출량과 관련변수의 장기적 균형관계 추정치

국 가	에너지소비	소득	해외직접투자
독일	2.003 (10.950)**	-0.263 (-4.470)**	-0.001 (-0.094)
일본	1.064 (4.827)**	-0.167 (-2.854)**	-0.003 (-0.888)
미국	1.016 (13.180)**	-0.073 (-2.196)**	-0.002 (-0.322)
대한민국	0.936 (6.201)**	0.126 (2.059)**	0.001 (0.087)
중국	0.540 (2.322)**	0.555 (3.175)**	-0.012 (-1.448)
인도	3.524 (2.555)**	0.616 (2.308)**	0.046 (1.363)

주: 괄호안은 t-통계량을 나타내고, \*\*는 95%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시한다.

너지소비는 모든 국가에 있어서 95% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 에너지소비에 대한 추정치가 양의 부호를 나타내는 것은 에너지소비가 증가함에 따라 CO<sub>2</sub>의 배출량도 증가함을 의미하므로, 에너지소비의 증가가 환경오염을 유발시킨다는 의미로 해석될 수 있다. 따라서 이 결과는 화석연료 사용의 증가가 지구온난화의 주범임을 실증적으로 증명하는 자료가 될 수 있다.

실질소득과 CO<sub>2</sub> 배출의 관계를 보면 선진 3개국 모두 통계학적으로 유의하면서 음의 관계를 가지는 것으로 나타난 반면, 개도국의 경우 양의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 앞에서 설명한 환경 쿠즈네츠 가설이 성립함을 의미하는 것으로 선진국의 경우 경제 성장에 따른 일정 소득수준에 도달한 이후 환경오염에 대한 경각심 등으로 환경규제 및 환경개선을 위한 정책으로의 경제정책 전환 등으로 환경오염이 감소하는 추세를 나타내는 반면, 개도국의 경우 일정 소득수준까지의 경제성장을 위한 온실가스배출 증가 현상을 보이는 것이다. 마지막으로 해외직접투자의 경우 온실가스 배출과의 관련성이 없는 것으로 나타났다.

온실가스 배출과 각 관련 변수의 단기적 관계를 분석한 결과를 살펴보면 〈표 3〉과 같다. 단기적으로도 에너지소비량과 실질소득의 증가는 온실가스 배출과 통계적으로 유의한 관련성이 있음을 나타내는 반면, 해외직접투자의 경우 인도를 제외하고는 특정한 연관성이 없는 것으로 나타나고 있다. 이는 단기적으로도 에너지소비와 실질소득이 온실가스 배출의 증가에 중요한 역할을 하는 것으로 해석할 수 있다. 인도의 경우 해외직접투자 유입의 증가가 일시적으로 온실가스 배출을 감소시키는 것으로 나타나고 있지만, 장기적인 균형관계에서는 그 영향이 미미한 것으로 나타나고 있어, 해외직접투자는 온실가스 배출에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 생각되어진다.

마지막으로 오차수정항의 추정치를 보면 인도를 제외한 5개국에서 통계적으로 유의한 것으로 나타난다. 오차수정항의 추정치가 음의 부호를 가지는 것은 어떤 외부충격에도 장기적으로 균형관계가 성립함을 의미하는 것이다. 예를 들어, 독일의 경우 오차수정항의 추정치가 -0.797을 나타내는 것은 외부충격이 가해졌을 때 장기적 균형관계로 돌아가기 위해 매년 약



〈표 3〉 CO<sub>2</sub> 배출량과 관련변수의 단기적 관계 추정치

국 가	변수	지연차수			$ec_{t-1}$
		0	1	2	
독일	$\Delta E_t$	1.310** (12.228)	-0.557** (-3.773)	-0.226* (-2.013)	-0.797** (-4.467)
	$\Delta Y_t$	-0.187 (-0.981)	-0.395** (-2.281)		
	$\Delta F_t$	-0.001 (-0.094)			
일본	$\Delta E_t$	0.956** (10.572)	0.278 (1.512)		-0.356** (-2.263)
	$\Delta Y_t$	0.328** (2.770)			
	$\Delta F_t$	-0.001 (-1.131)			
미국	$\Delta E_t$	0.894** (11.174)			-0.880** (-11.766)
	$\Delta Y_t$	-0.065** (-2.039)			
	$\Delta F_t$	0.006 (1.276)			
대한민국	$\Delta E_t$	0.643** (5.681)			-0.687** (-4.351)
	$\Delta Y_t$	0.393** (2.180)			
	$\Delta F_t$	0.001 (0.087)			
중국	$\Delta E_t$	0.924** (7.162)	0.414** (2.301)		-0.572** (-4.138)
	$\Delta Y_t$	0.318** (2.742)			
	$\Delta F_t$	-0.007 (-1.397)			
인도	$\Delta E_t$	0.568 (1.581)	1.438** (2.229)	0.923 (1.720)	-0.296 (-1.196)
	$\Delta Y_t$	-0.110** (-0.504)	-0.004 (-0.028)	-0.365** (-2.547)	
	$\Delta F_t$	-0.014** (-5.925)			

주: 괄호안은  $t$ -통계량을 나타내고, \*\*와 \*는 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시한다.  $ec_{t-1}$ 은 오차수정항을 나타낸다.



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

80%정도의 조정이 이루어진다는 것을 뜻한다. 즉, 외부충격이 발생했을 때 장기적 균형관계로 돌아가는데 약 1.25년 정도 소요된다는 의미이다. 그리고 오차수정항의 추정치가 통계학적으로 유의수준에 있다는 것은 앞에서 설명한 것처럼 (3)식에서 모든 변수간 공적분 관계가 성립한다는 것을 다시 한번 확인시켜주는 것이다.

### 나. 국가재분류 대응전략의 실효성

본 절에서는 기후변화협상에서 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성을 앞 절의 추정결과를 바탕으로 짚어보고자 한다. 경제발전 단계에 따른 국가재분류 문제에 대응하기 위해서는 국민소득에 따른 온실가스 배출량의 변화를 가지고 그 전략을 마련해야 할 것이다. 이를 위해 앞에서 설명한 환경 쿠즈네츠 가설의 성립여부와 1인당 실질국민소득과 CO<sub>2</sub> 배출량을 이용한 경제단계별 배출집약도 변화의 차이 등을 근거로 활용할 수 있다.

앞 절에서 선진국의 경우 일정수준 이상의 경제성장 이후 환경오염에 대한 인식으로 환경규제 및 환경개선 경제정책을 통해 온실가스배출이 줄어든다고 언급하였다. 개도국의 경우 일정수준까지의 경제성장을 위한 생산증가에 따라 불가피한 온실가스 배출의 증가가 일어난다고 설명하였다. 이는 [그림 2]와 [그림 3]을 보면 알 수 있다. [그림 2]에서 독일의 경우 실질소득이 \$21,013인 1979년, 미국의 경우 실질소득이 \$25,070인 1973년을 전환점으로 소득의 증가에 따라 CO<sub>2</sub>의 배출이 점차 감소하는 형태를 볼 수 있다. 일본의 경우는 독일 및 미국과 다른 형태의 곡선을 보이는데, 실질소득이 \$18,333인 1973년을 전환점으로

소득의 증가에 따라 CO<sub>2</sub> 배출이 감소하다가 다시 증가하는 형태를 나타내다가 실질소득이 \$26,545인 1996년을 전환점으로 다시 감소하는 형태를 나타낸다.

반면, 개도국의 경우 우리나라와 중국, 인도 모두 실질소득의 증가와 동시에 CO<sub>2</sub> 배출량이 증가하는 것으로 나타나고 있는데, 이는 환경 쿠즈네츠 가설이 선진국과 개도국에 성립함을 의미하는 것이다. 일본의 경우 곡선의 형태가 복잡하게 나타나는데, 이는 경제적 외부효과 또는 경기침체 등의 영향으로 생각될 수 있다.

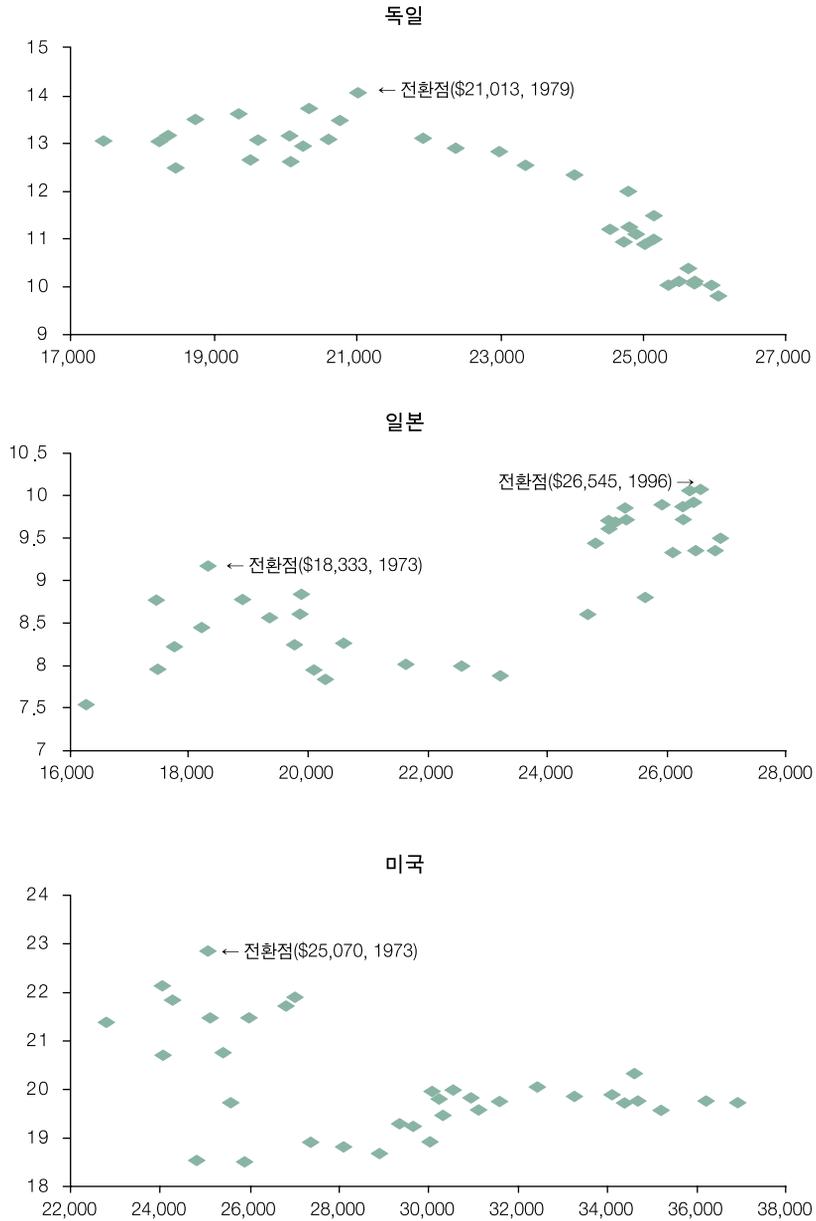
이러한 차이는 배출집약도의 변화추이에서도 나타나는데, 본고에서 배출집약도는 1인당 CO<sub>2</sub> 배출량과 1인당 실질국민소득의 비율로 정의한다. [그림 4]는 선진 3개국의 1971년부터 2005년까지의 배출집약도 변화추이를 보여준다.

[그림 4]에서 선진 3개국의 배출집약도는 1971년 이후 점차 감소하는 추이를 나타내지만, 일본의 경우 1993년 이후 배출집약도가 증가하다가 2003년 이후 다시 감소하는 추세로 나타난다. 일본의 1993년 이후의 배출집약도 증가는 세계시장에서의 일본산 자동차 및 전자제품 소비의 급속한 증가에 따른 생산의 증가로부터 발생했을 것으로 생각되며, 2003년 이후의 배출집약도 감소는 일본의 장기 경기침체에 따른 자국 내 소비감소 및 생산의 감소로 유인한 것으로 판단된다.

개도국의 배출집약도 변화추이는 [그림 5]에서 보여주고 있다. 우리나라와 인도의 경우 1971년 이후 작은 증가추세 내지는 일정수준에서 큰 변화가 없는 것으로 나타나지만, 중국의 경우 배출집약도가 급속하게 감소하는 것으로 나타난다. 중국의 경우 곡선의 형태가 선진국의 형태로 나타나는데, 이는 1970년대 중국의 경제개방으로 1인당 실질소득의 증가가 CO<sub>2</sub> 배



[그림 2] 선진국의 1인당 실질국민소득(X축)과 1인당 CO<sub>2</sub> 배출량(Y축)



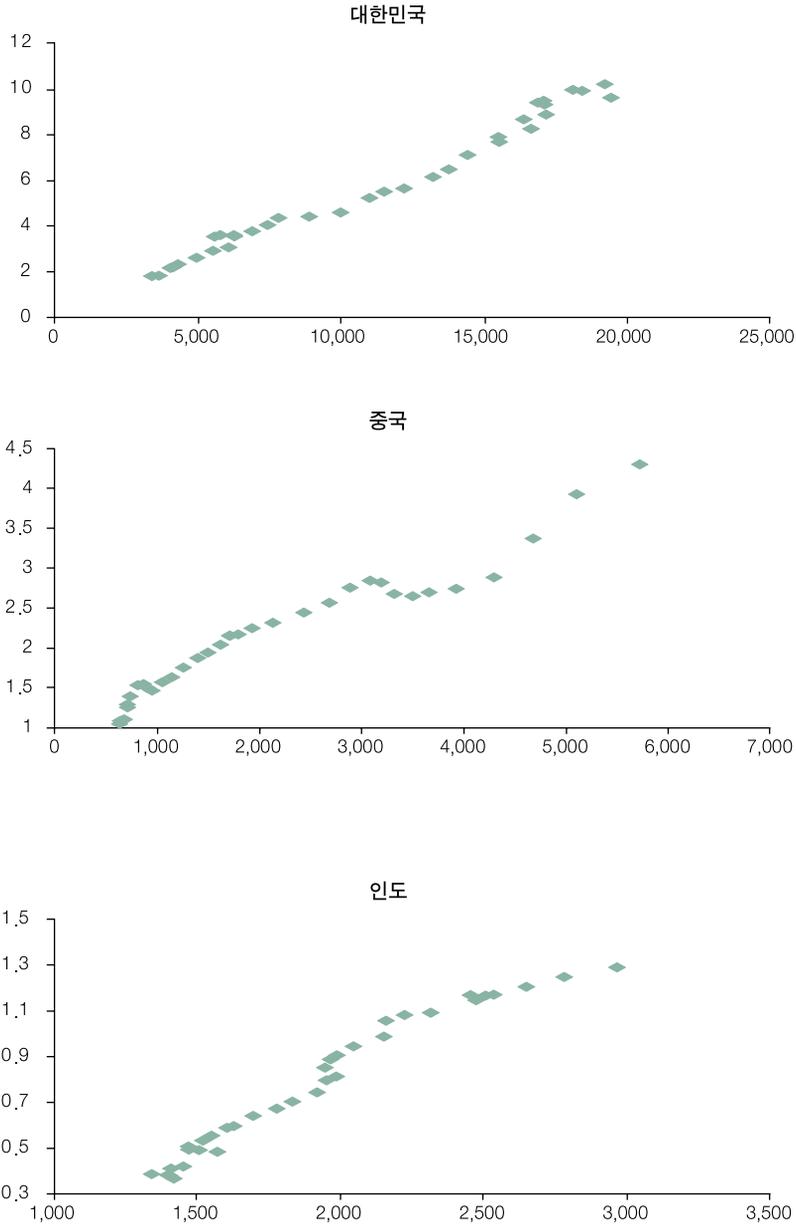
자료: 세계은행 세계개발지표(WDI)



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

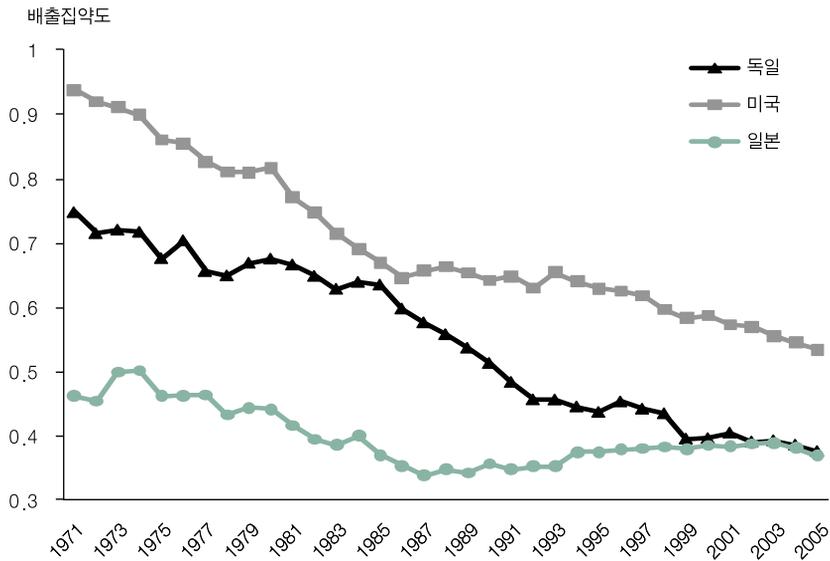
[그림 3] 개도국의 1인당 실질국민소득(X축)과 1인당 CO<sub>2</sub> 배출량(Y축)



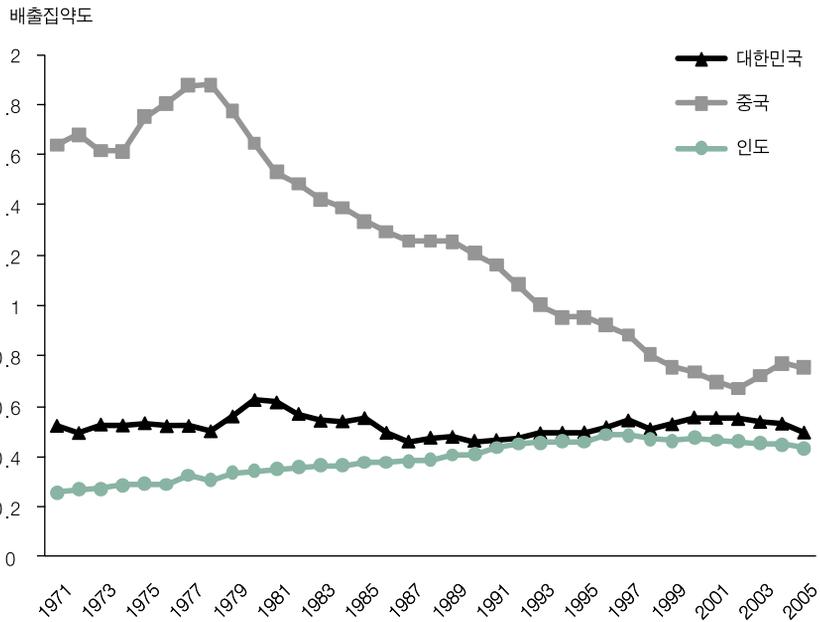
자료: 세계은행 세계개발지표(WDI)



[그림 4] 선진국의 배출집약도 변화추이



[그림 5] 개도국의 배출집약도 변화추이





## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

출량의 증가보다 상대적으로 매우 빨랐기 때문인 것으로 추론할 수 있다.

경제발전 단계에 따른 배출집약도의 변화가 선진국과 개도국간에 실질적으로 차이를 나타내는지 통계학적으로 확인하기 위하여 이점비교 검증<sup>2)</sup>을 실시한 결과는 <표 4>와 같다. <표 4>에서 보면, 인도의 경우 선진 3개국에 대하여 배출집약도의 평균변화율의 차이가 모두 음의 값을 보이며 95% 신뢰수준에서 유의한 것으로 나타났다. 우리나라 또한 독일과 미국에 대하여 그 평균변화율의 차이가 음의 값을 보이며 95% 신뢰수준에서 유의한 것으로 나타났다. 선진국과 개도국간의 배출집약도의 평균변화율이 음의 값을 가지며 통계적으로 유의하다는 것은 다음의 세가지로 설명될 수 있다. 첫째, 선진국과 개도국 모두 배출집약도가 증가하는 추세에 있으나 개도국의 배출집약도 증가가 통계적으로 유의한 수준만큼 더 크게 나타난다. 둘째, 선진국의 배출집약도는 감소하는 추세를 나타내는 반면, 개도국의 배출집약도는 증가하는 추세

에 있다. 셋째, 선진국과 개도국 모두 배출집약도가 감소 추세에 있으나 선진국의 배출집약도 감소가 통계적으로 유의한 수준만큼 더 빨리 감소하는 추세에 있다. 앞에서 미국과 독일에 대한 우리나라와 인도의 배출집약도의 평균변화율 차이는 두번째 경우로 해석될 수 있다.

일본과 중국의 경우 앞에서 설명한 것처럼 배출집약도의 변화추이가 다른 선진국 또는 개도국과 다른 형태를 보이는 것으로 나타난다. 중국의 경우 경제개발 이후 급속한 경제성장으로 실질소득의 증가율이 CO<sub>2</sub> 배출의 증가율보다 훨씬 큰 폭으로 상승하였기 때문에 배출집약도의 변화추이가 선진국의 형태를 나타내고 있으며, 일본의 경우 1990년대 말 자국의 경제침체에 따른 CO<sub>2</sub> 배출의 감소가 있기 이전까지 일본 제품에 대한 세계 시장의 수요 증가에 따라 배출집약도가 상승하는 형태를 보인다. 그 결과 중국의 경우 선진국과 배출집약도의 평균변화율의 차이가 없는 것으로 나타나며, 일본은 배출집약도의 평균변화율이

<표 4> 선진국과 개도국 간 배출집약도 변화의 차이

국 가	대한민국	중국	인도
독일	-0.020 (-2.49)**	0.003 (0.39)	-0.03 (-4.37)**
일본	-0.006 (-0.71)	0.018 (1.80)*	-0.020 (-2.45)**
미국	-0.017 (-2.21)**	0.007 (0.92)	-0.031 (-4.80)**

주: 괄호안은  $t$ -통계량을 나타내고, \*\*와 \*는 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시한다.

2) 이점비교 검증은 선진국과 개도국 간 35개년 간 배출집약도의 평균변화율이 차이가 없다는 귀무가설에 대한 검증이다.



우리나라와 비슷한 형태를 보이는 것으로 나타난다.

이상에서와 같이 환경 쿠즈네츠 가설이 성립하고 CO<sub>2</sub> 배출량과 실질국민소득이 국가별 경제발전 단계와 그에 따른 온실가스 배출량의 변화를 보여주는 것은 하나, 국가별로 그 발전 단계상의 특징이 다르게 나타날 수 있으므로, 이를 이용한 국가별 경제발전 단계에 따른 국가재분류 근거자료의 마련은 어느 정도 한계점을 가지게 된다. 이러한 한계점을 극복하기 위한 방안으로는 다음과 같은 것들이 있다. 첫째, 보다 장기간의 데이터 획득이 가능하다면 선진국과 개도국의 경제발전 단계별 이점비교 검증을 보다 적합하게 활용할 수 있을 것이다. 예를 들어, 선진국의 1950년대에서 1970년 사이의 경제발전 초기단계와 1970년대 이후 개도국의 경제발전 초기단계의 데이터를 이점비교 검증한다면 그 결과가 보다 신뢰성 있을 것으로 생각된다. 둘째, 각 국가의 산업별 데이터를 이용한 분석을 활용하는 방안을 강구할 수 있다. 선진국과 개도국의 경제발전 단계에 따른 배출집약 산업의 데이터를 이용한 비교분석의 활용을 생각할 수 있다.

경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략을 수립함에 있어 시장경제로의 전환국(Economies in transition, EIT)을 고려한 전략의 수립이 매우 중요할 것이다. 이들 국가는 기후변화협상에서 부속서 I 국가로 분류되고 있으나, 실질소득이 우리나라에 비해 낮고 경제발전도 낮은 단계에 머물고 있다는 점을 유의해야한다. 또한 제16차 기후변화 당사국총회에서 코펜하겐 합의 구조를 유지하는 칸쿤 결정문(Cancun Agreement)이 채택됨에 따라 개도국 지위를 유지하게 되었지만, 개도국의 능력에 따라 2년 주기로 감축행동을 보고하는 조항이 삽입되어 우리나라와 중국을 비롯한 주요배출국이 향후 비부속서 I 국가 내에서 별

도의 그룹으로 분류될 가능성이 제기되고 있다. 따라서 향후 국가재분류 대응전략의 수립에 있어서는 위의 사항들을 면밀하게 고려하여 전략을 세워야 할 것이다.

## 5. 결론

경제성장에 따른 전 세계적인 환경오염의 심각성이 인식되기 시작한 이래, 1992년 지구온난화를 방지하기 위한 범지구적 차원의 온실가스의 인위적 배출을 규제하기 위한 기후변화에 관한 기본협약(UNFCCC)이 시작되었다. 1997년 교토의정서의 채택으로 기후변화협약이 실효성을 가지게 되었고 2010년 현재까지 191개국이 교토의정서를 비준하였으며, 37개국이 부속서 I 국가로 분류되고 나머지 국가는 비부속서 I 국가로 분류되어 있다. 교토의정서 상에는 부속서 I 국가만 2008년부터 2012년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축하도록 되어있다. 우리나라의 경우 비부속서 I 국가에 포함되어 온실가스의 무감축 대상국은 아니지만, 최근 선진국들의 개도국 재분류 문제를 제기하면서 그 대상이 되고 있다. 국가재분류 문제에 대해 개도국은 산업혁명 이후 온실가스 누적배출량을 볼 때 지구온난화의 역사적 책임이 선진국에 있으며, 개도국은 어느 정도의 경제발전을 위한 최소한의 온실가스 배출 증가는 불가피하다는 입장이다.

본고에서는 환경 쿠즈네츠 가설과 배출집약도를 이용하여 경제성장 단계에 따른 온실가스 배출의 차이를 비교 분석하여 개도국의 논리에 입각한 의무감축 대상 국가 재분류 문제에 대한 대응전략의 실효성을



## 동향초점

기후변화협상에서의 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략의 실효성

살펴보았다. 실증분석 결과 선진국과 개도국 모두에 있어서 환경 쿠즈네츠 가설이 성립하는 것으로 나타났다. 선진국의 경우 경제성장에 따른 일정 소득수준에 도달한 이후 환경오염에 대한 경각심 등으로 환경규제 및 환경개선을 위한 정책으로의 경제정책 전환 등으로 환경오염이 감소하는 추세를 나타내는 반면, 개도국의 경우 일정 소득수준까지의 경제성장을 위한 온실가스배출 증가 현상을 보이는 것이다. 그러나 배출집약도의 변화추이가 특정국가에서 속한 그룹과 다른 형태를 보이는 것으로 나타났다. 선진국인 일본의 경우 1973년 이후 배출집약도가 감소하다가 1993년 이후 증가하는 추세를 나타내는데, 이는 세계시장에서의 일본산 자동차 및 전자제품에 대한 수요의 급속한 증가로부터 기인했을 것으로 생각된다. 또한 일본은 2003년 이후의 배출집약도가 다시 감소하는 형태로 나타내는데, 이는 일본의 장기 경기침체에 따른 자국 내 소비감소 및 생산의 감소로부터 발생한 것으로 판단된다. 개도국인 중국의 경우 1971년 이후 배출집약도가 급속하게 감소하는 선진국의 형태를 보이는데, 이는 1970년대 중국의 경제개방으로 1인당 실질소득의 증가가 CO<sub>2</sub> 배출량의 증가보다 상대적으로 매우 빨랐기 때문인 것으로 추론할 수 있다. 경제발전 단계에 따른 배출집약도의 변화가 선진국과 개도국 간에 실질적으로 차이를 나타내는지 통계학적으로 확인하기 위한 이점비교 검증의 결과 또한 일본과 중국의 경우에만 배출집약도의 변화추이가 다른 선진국 또는 개도국과 다른 형태를 보이는 것으로 나타났다.

비록 환경 쿠즈네츠 가설이 성립하고 CO<sub>2</sub> 배출량과 실질국민소득이 국가별 경제발전 단계와 그에 따른 온실가스 배출량의 변화를 보여주는 것은 하나, 국가별로 그 발전 단계상의 특징이 다르게 나타날 수 있

므로, 이를 이용한 국가별 경제발전 단계에 따른 국가재분류 근거자료의 마련은 어느 정도 한계점을 가지게 된다. 이러한 한계점을 극복을 위하여 보다 장기간의 데이터를 활용한 비교분석과 각 국가의 산업의 경제발전단계별 데이터를 이용한 비교분석을 활용하는 방안을 생각해 볼 수 있겠다. 마지막으로 경제발전 단계에 따른 국가재분류 대응전략을 수립함에 있어 낮은 경제발전단계에 있으면서도 현재 부속서 I 국가로 분류되어 있는 시장경제로의 전환국(EIT)을 고려한 전략의 수립이 매우 중요할 것이다. 또한 제16차 기후변화 당사국총회에서 코펜하겐 합의 구조를 유지하는 간군 결정문이 채택됨에 따라 개도국 지위를 유지하게 되었지만, 우리나라와 중국을 비롯한 주요배출국이 비부속서 I 국가 내에서 별도의 그룹으로 분류될 가능성이 제기되고 있어, 향후 국가재분류 대응전략의 수립에 있어서는 위의 사항들을 면밀하게 고려하여 전략을 마련해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

- Ang, J.(2007), "CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, and Output in France, Energy Policy 35:4772-4778
- Baek, J., Y. Cho, and W.W. Koo(2009), "The Environmental Consequences of Globalization: A Country-Specific Time-Series Analysis," Ecological Economics 68:2255-2264
- Banerjee, A., J.J. Dolado, and R. Mestre(1998),



- “Error-Correction Mechanism Tests for Cointegration in a Single-Equation Framework,” *Journal of Time Series Analysis* 19:267-284
- DeBruyn, S.M., J.C.J.M. Van Den Bergh, J.B. Opschoor(1998), “Economic Growth and Emissions: Reconsidering the Empirical Basis of Environmental Kuznets Curves,” *Ecological Economics* 25:161-175
- Dinda, S., and D. Coondo(2006), “Income and Emission: A Panel Data-based Cointegration Analysis,” *Ecological Economics* 57:167-181
- Engle, R.F., and C.W.J. Granger(1987), “Cointegration and Error Correction Representation: Estimation and Testing,” *Econometrica* 55:251-276
- Friedl, B., and M. Getzner(2003), “Determinants of CO<sub>2</sub> Emission in a Small Open Economy,” *Ecological Economics* 45:133-148
- Heil, M.T., and T.M. Selden(1999), “Panel Stationarity with Structural Breaks: Carbon Emissions and GDP,” *Applied Economic Letter* 6:223-225
- Holtz-Eakin, D., and T.M. Selden(1995), “Stoking the Fires? CO<sub>2</sub> Emissions and Economic Growth,” *Journal of Public Economics* 57:85-101
- Jalil, A., and S.F. Mahmud(2009), “Environment Kuznets Curve for CO<sub>2</sub> emissions: A Cointegration Analysis for China,” *Energy Policy* 37:5167-5172
- Johansen, S.(1988), “Statistical Analysis of Cointegration vector,” *Journal of Economic Dynamics and Control* 12:213-254
- Kremers, J.J.M., N.R. Ericson, and J.J. Dolado(1992), “The Power of Cointegration Tests,” *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 54:325-348
- Managi, S., and P.R. Jena(2008), “Environmental Productivity and Kuznets Curve in India,” *Ecological Economics* 65:432-440
- Pesaran, M.H., Y. Shin, and R.J. Smith(2001), “Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships,” *Journal of Applied Econometrics* 16:289-326
- Soytas, U., R. Sari, and T. Ewing(2007), “Energy Consumption, Income, and Carbon Emissions in the United States,” *Ecological Economics* 62:482-489



# 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점



이 수 철

일본 메이조대학교 경제학부 교수

## 1. 서론

일본은 교토의정서가 체결된 이듬해인 1998년에 지구온난대책추진법을 제정하여 온실가스 삭감을 위한 정부, 사업자, 지방자치단체 그리고 국민의 노력의무를 규정하고 교토의정서 목표달성계획의 책정, 온실가스의 산정공표의 의무화 등 다양한 노력을 해 왔다.

그러나 탄소세나 배출권거래제도 등 온실가스 삭감을 위해 경제주체에 상당한 비용부담을 요구하는 제도는 논의만 무성하게 이루어졌을 뿐 실제로는 일본경단련<sup>1)</sup> 등 산업계의 강한 반대로 인해 도입이 실현되지 못하였다. 2005년부터 환경성의 주도에 의한 자주참가형 배출권거래제도, 2008년부터 환경성과 경제산업성이 공동으로 주관하는 통합형 배출권거래제도 등이 시행되고 있으나, 이들 제도는 삭감목표를 자율적으로 설정할 수 있으며 참가대상도 한정적이어서 실험적인 수준에 불과하다. 2010년 12월에는 본격적인 배출권거래제도의 2013년 시행, 탄소세의 도입, 재생가능에너지의 보급확대 등을 주내용으로 하는 지구온난화대책기

본법이 국회 심의 중이나 배출권거래제도와 관련하여 환경성과 경제산업성의 입장이 달라 아직 구체적인 제도안이 정해지지 않고 있는 실정이다<sup>2)</sup>.

한편 2000년대에 들어서 산업부문 온실가스 배출은 경기침체의 영향 등도 있어서 상대적으로 둔화 경향을 보이고 있는 반면, 가정부문이나 업무용 및 상업용 빌딩으로부터의 배출은 크게 늘어나는 경향을 보이고 있다. 이에 따라 대도시를 중심으로 한 이들 분야에 대한 삭감노력의 중요성이 강조되어 왔으나 국가차원에서 특필할 만한 정책은 추진되지 않고 있었다.

이러한 상황에서 동경도에서는 2008년 6월 동경도 환경확보조례의 개정을 통해 지방자치단체로서는 처음으로 총량규제방식의 배출권거래제도 도입방침을 선언하였다. 물론 동경도 상공회의소 등 도내 사업자들이 강하게 반대를 표명하였으나 제도설계과정에서 사업자를 배려하는 조항을 다수 도입하는 등 관련 단체들을 꾸준히 설득한 끝에 2010년 4월 지방자치단체 단독으로서는 세계 최초로 총량규제방식(배출상한 거래 방식)의 배출권거래제도가 실시되었다.

1) 우리나라의 전경련에 해당하는 산업계의 입장을 대표하는 단체이다.

2) 일본의 기후변화 정책의 전반적인 내용에 대해 자세한 사항은 이수철, 「일본의 기후변화정책과 배출권거래제도-특징과 시사점」, 환경정책연구, 9(4), 2010.12 참조.



본고는 동경도가 배출권거래제도를 도입하게 된 배경과 제도내용을 상세하게 분석하고 시행과정에서 나타난 과제 등을 검토함으로써 현재 우리나라에서도 진행되고 있는 배출권거래제도의 설계방향에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

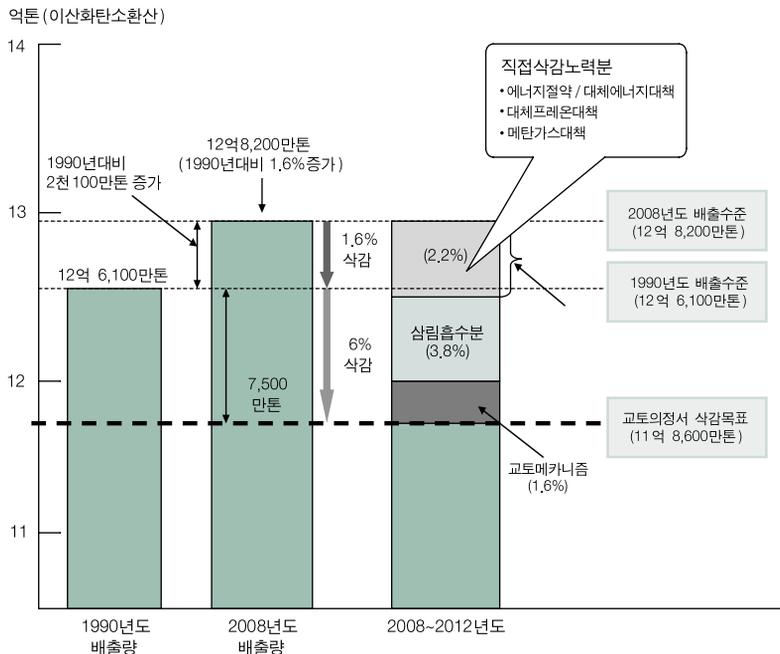
## 2. 일본 동경도의 배출권거래제도 도입경위

일본은 교토의정서 상에서 1990년의 온실가스 배출량 12억 6,100만톤(이산화탄소 환산기준)을 기준년도로 하여 2008년에서 2010년의 5개년간 평균 배출량을 기준년보다 6% 삭감하도록 의무화되어 있다(그

림 1] 참조). 그런데 가장 최근 통계치인 2008년의 배출량은 12억 8,200만톤으로 1990년대비 1.6%가 증가하였다. 따라서 교토의정서의 목표를 달성하기 위해서 산술적으로는 상기 5개년 평균 7.6%를 삭감하여야 하며 최근의 어려운 경제상황을 감안해 볼 때 이는 쉽지않은 상황이다.

그런데 [그림 2]에서 보는 바와 같이 온실가스의 약 95%를 차지하고 있는 이산화탄소 배출량을 부문별로 보면 산업부문은 전반적인 경기침체의 영향도 있으나 공장의 적극적인 에너지절약 대책에 힘입어 1990년에 비해 2008년에는 13.2% 감소하였으나 상업, 서비스, 사무실 등 업무용 빌딩의 경우 지속적으로 늘어나 각 부문 중에서 가장 높은 43%가 증가하였다. 이에

[그림 1] 일본의 온실가스 교토의정서 목표달성계획 요약



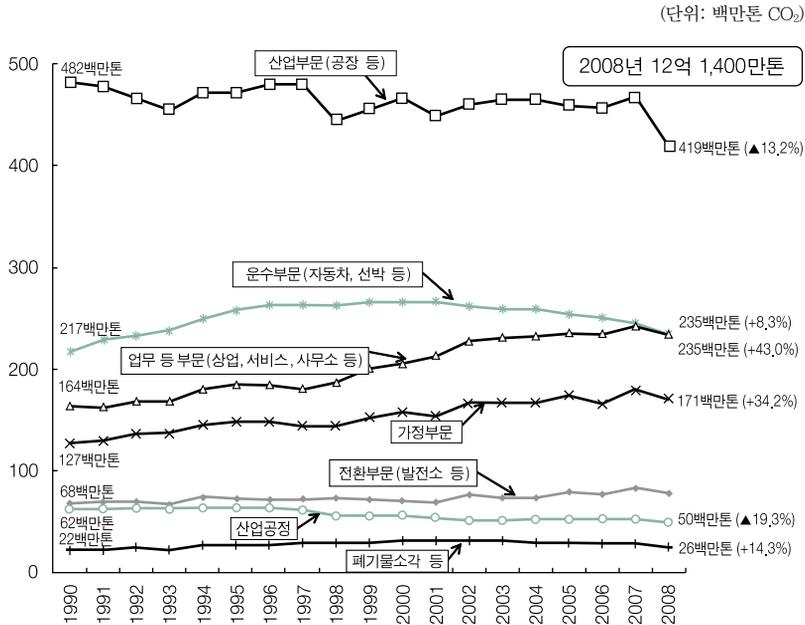
자료: 환경성, 「2008년도 온실가스 배출량」, 2010



## 동향초점

일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

[그림 2] 일본의 부문별 이산화탄소 배출량 추이(전기·열 배분후)



주: 환경성(2010) 확정치, ( )안은 1990년 배출량에 대한 2008년의 배출량 증감율  
 자료: 환경성, 「2008년도 온실가스 배출량」, 2010

따라 대도시의 업무용 빌딩의 대책이 온실가스 삭감을 위한 주요한 과제로 떠오르게 되었다.

한편 동경도에서는 연간 6,300만톤(2008년)의 이산화탄소가 배출되고 있는데 이 중에서 업무부문이 40%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 가정부문이 27.3%, 운수부문이 21.8%, 산업부문이 8.8%의 순이 되고 있다(그림 3) 참조). 이를 보더라도 동경도는 산업부문 보다는 업무, 가정부문 등의 대책이 중요함을 알 수 있다.

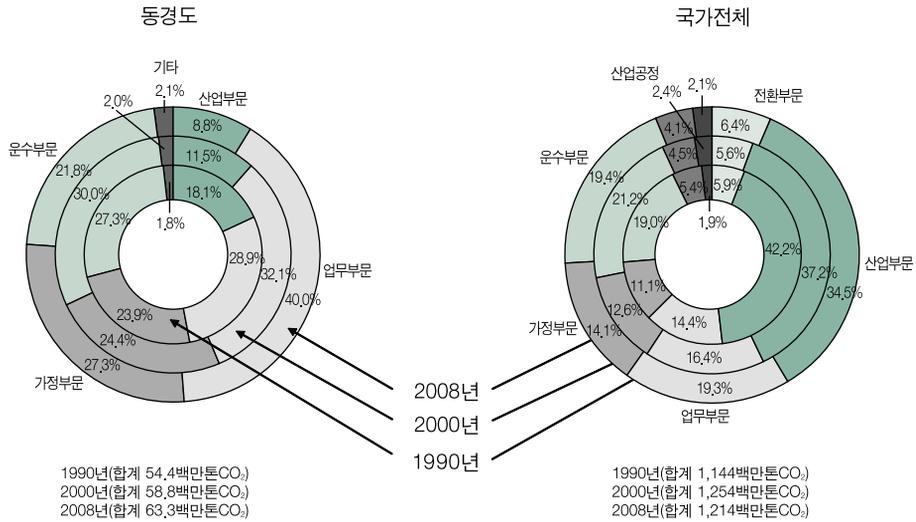
동경도는 지방자치단체로서는 온실가스 삭감문제에 있어서 일본내에서 선진적인 대책을 실시해왔다. [그림 4]에서 보는 바와 같이 2000년에 동경도 환경확보 조례의 제정을 통하여 지구온난화계획서 제도를 도입

하였다. 지구온난화계획서 제도는 먼저 일정규모 이상의 동경도내 사업자에 대해 온실가스의 산정, 보고 및 삭감목표를 정하게 하고 2002년에서 2004년까지 자율적인 삭감목표를 설정하게 하였다. 그 결과 사업자들의 평균 삭감목표는 2%로 나타났다. 2005년에는 사업자의 삭감목표에 대해 동경도가 지도 및 조언을 가능하도록 하게 하고 삭감대책에 대해 동경도가 평가와 공표를 할 수 있도록 제도개정을 하였다. 그리고 2005년에서 2009년까지 5개년간 자율적으로 삭감 목표를 설정하도록 한 결과 평균 삭감목표는 6%로 나타났다.

지구온난화대책계획서 제도는 [그림 5]에서 보는 바와 같이 대책을 실시하는 기업에 대해 6단계로 평



[그림 3] 동경도와 국가 전체의 부문별 CO<sub>2</sub> 배출량 비교



자료: 동경도 환경국 홈페이지 <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>

[그림 4] 대규모 사업소에 대한 동경도의 지금까지 대책의 경위

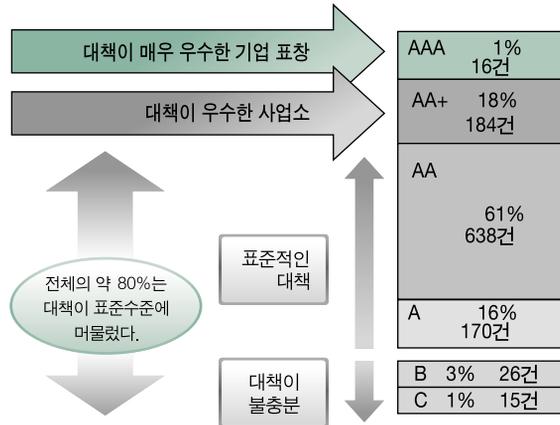
연도	동경도의 대책	추진단계
2000	동경도 환경확보조례의 제정 (지구온난화계획서제도 시행)	
2002	온실가스의 산정·보고, 삭감목표의 설정, 3개년 삭감 계획의 계획화 - 2002 ~ 2004년도 3개년목표는 평균 약 2%이었음	자주적 추진 1단계
2005	사업자에게 삭감대책에 대한 동경도의 지도 및 조연구 대책에 대한 도의 평가 및 공표를 추가 - 사업소의 계획서상 2005 ~ 2009년 삭감목표 평균 약 6%	자주적 추진 2단계
2007.6	대규모 사업소에 대한 총량삭감의무화 제기	
2008.6	동경도 환경확보조례의 개정 - 배출량거래제도의 도입	시행 의무화
2010.4	대규모 사업소에 대한 온실가스 배출총량 삭감 의무 및 배출량거래제도의 실시	



## 동향초점

일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

[그림 5] 지구온난화대책계획서 제도의 기업평가



2006년의 대책실적: 2005년에 비해 3% 배출삭감, 매우 우수한 사업소 16개소 표창

자료: 동경도, 「동경도 기후변화대책 방침」, 2007.6

가하여 대책이 매우 우수한 사업자는 표창을 하고 대책이 불충분한 사업자는 지도, 권고를 할 수 있도록 하였다. 2006년의 평가 결과를 보면 대책이 매우 우수한 사업자는 전체의 1%에 해당하는 16개 사업자, 우수한 사업자는 18%인 184개 사업자, 표준적인 사업자는 78%인 808개 사업자 그리고 대책이 불충분한 사업자는 4%인 41개 사업자로 나타났다.

그러나 이러한 삭감목표 설정은 어디까지나 사업자들의 자율적인 노력에 의거하는 것이며 목표달성을 담보하게 하는 강제력은 수반되지 않는 제도이었다. 이에 따라 동경도는 2007년 6월에 대규모 사업자에 대해 총량삭감을 의무화하는 동시에 온실가스 배출권의 거래를 허용하는 배출상한거래 방식의 배출권거래제도 도입을 제안하였다. 동경도의 이러한 제안에 일본 경단련과 동경도 상공회의소 등 사업자단체가 크게 반발하였으며 마스크 등을 통해 동경도의 제안을

철회할 것을 요구하였다.

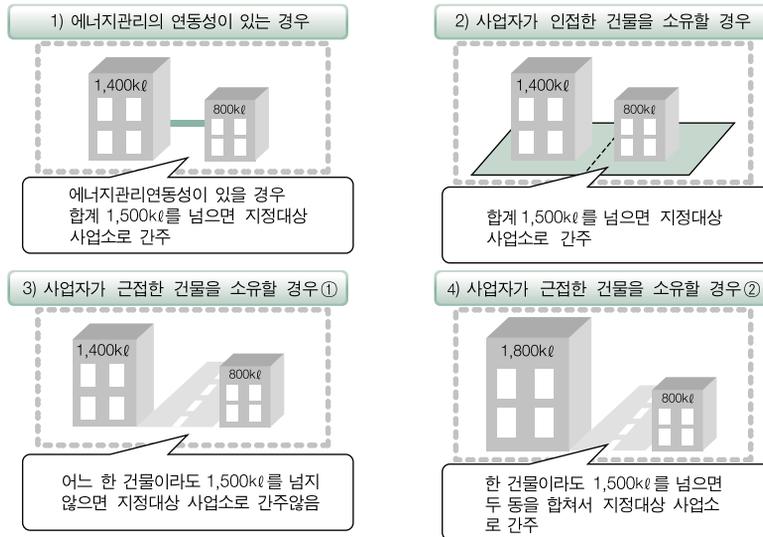
이에 대해 동경도는 기준배출량 산정기간의 탄력화, 신규 사업규모 확대 등으로 인한 배출량 증가에 대한 일정 범위내에서의 추가 배출허용 등 제도설계의 유연성을 통해 사업자들을 설득하는 한편, 온실가스 삭감문제에 있어서 국내외적으로 동경도가 리더십을 발휘해야 하는 시기가 도래했음을 도민들에게도 적극 홍보하였다. 이러한 동경도의 노력에 힘입어 2008년 6월에 동경도 환경확보조례를 개정하여 배출권거래 제도의 도입을 실현시켰다.

### 3. 일본 동경도의 총량삭감의무 대상사업소 지정

동경도내의 전년도 연료, 열, 전기의 사용량이 원유



[그림 6] 지정 온난화대책대상사업소의 범위



자료: 동경도 환경국, 「대규모 사업소의 온실가스배출의 총량삭감 의무와 배출권 거래제도」, 2009

환산으로 1,500kℓ 이상인 사업소는 일단 「지정 온난화대책사업소」로 지정이 된다. 이 때 사업소의 범위는 [그림 6]과 같이 기본적으로 건물과 시설단위로 되나 에너지관리의 연동성이 있거나 공통의 소유자가 관리하는 건물이나 시설이 인접해 있을 경우는 복수의 건물을 합쳐서 하나의 사업소로 간주한다.

지정 온난화대책사업소로 지정이 될 경우 사업소는 매년도 온실가스 삭감계획서의 제출이 의무화되며 온실가스 통괄관리자와 기술관리자를 선임하여야 할 의무가 발생한다. 그리고 3년 연속 원유환산 1,500kℓ 이상 사용시에는 「특정 온난화대책사업소」로 지정이 되며 이때부터 온실가스의 삭감의무가 발생한다([그림 7] 참조).

총량삭감 의무대상 가스는 연료, 열, 전기의 사용에 수반하는 이산화탄소(단, 주택용은 제외)이며 각 이산화탄소 배출계수는 계획기간 중 0.382t-CO<sub>2</sub>/천kWh로 고정된다<sup>3)</sup>.

총량삭감의무 계획기간은 5년간으로 제1계획기간은 2010년에서 2014년의 5년간, 제2계획기간은 2015년에서 2019년의 5년간이며 이후 5년마다 의무계획기간이 설정된다. 예를 들어 2006년에서 2008년의 3개년간 연속하여 원유환산 1,500kℓ 이상 사용 사업소는 특정 온난화대책사업소로 지정되어 2009년의 준비기간을 거쳐 2010년도부터 2014년도까지 5개년간 총량삭감의무가 발생하게 되며, 이 기간동안 총량 삭감의무를

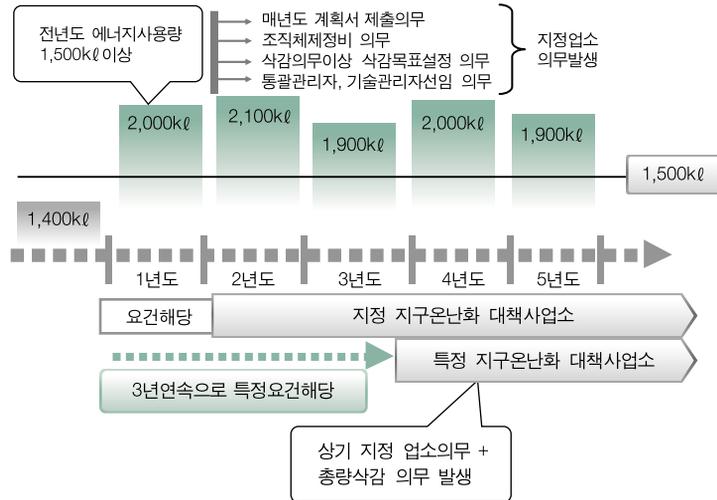
3) 비에너지 기원 이산화탄소, 메탄가스, N<sub>2</sub>O 등 기타 온실가스는 총량삭감의무에는 이용 가능(검정결과 첨부)하나 배출권거래의 이용에는 불가하다.



## 동향초점

일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

[그림 7] 지정 온난화대책사업소와 특정 온난화대책사업소



자료: 동경도 환경국, 「대규모 사업소의 온실가스배출의 총량삭감 의무와 배출권 거래제도」, 2009

달성하지 못하였을 경우에는 2015년도 말까지 배출권의 구입 등을 통해 삭감의무량을 달성하여야 한다.

그리고 임대빌딩의 경우 기본적으로 빌딩의 오너가 총량삭감의 의무대상이 된다. 그러나 매년 5월말 시점에서 바닥면적 5,000m<sup>2</sup> 이상 사용사업자나 바닥면적에 관계없이 연간 전기사용량이 600만kW 이상 사업자는 특정 임대업자로 지정되어 임대사업자가 독자적으로 지구온난화대책계획서를 제출하여야 하며 계획서에 근거하여 대책을 실시하여야 한다.

### 4. 일본 동경도의 기준배출량과 삭감의무율

#### 가. 기준배출량의 선정

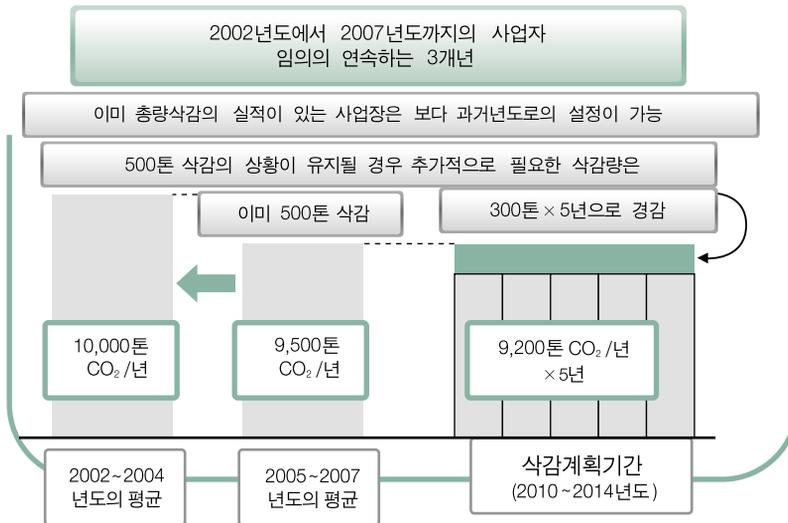
삭감의무량은 기준배출량에 삭감의무율을 곱한 양

이 된다. 예를 들어 기준 배출량이 10,000톤, 제1기간 중의 삭감의무율이 8% 일 경우 삭감의무량은 10,000톤×8%×5년간=4,000톤이 된다. 기준 배출량의 산정은 2002년도에서 2007년도까지의 6개년도 중 임의의 연속하는 3개년이다. [그림 8]에서 보는 바와 같이 2005년도에서 2007년도까지의 3개년도 연속 평균 배출량이 9,500톤, 2002년도에서 2004년도까지의 연속 평균 배출량이 10,000톤일 경우, 사업자는 자신에게 유리한 10,000톤을 기준 배출량으로 선정할 수 있다. 즉 기준 배출량을 설정할 수 있는 기간을 길게 잡아 줌으로서 사업자가 총량삭감을 위한 노력을 집중적으로 실시한 최근년도를 회피하여 보다 과거의 배출량을 기준 배출량으로 설정할 수 있도록 하였다.

그리고 전년도의 원유환산 사용량이 1,000kl 미만이거나 전년도까지 3개년 연속 1,500kl 이하인 사업소 그리고 사업활동의 폐업 혹은 전면 휴업에 들어간



[그림 8] 기준배출량의 선정



사업소는 총량삭감 대상사업소의 지정이 폐지된다. 아울러 상기 요건에 해당하는 사업소의 의무이행 기간은 당해 변경사유가 발생한 연도의 전년도까지의 의무이행 기간이 축소된다. 예를 들면 제1삭감기간 중 2013년도의 에너지사용량이 원유환산으로 800k1로 줄어들었을 경우 지정대상 사업소가 폐지되며, 삭감 의무기간은 당초의 5개년(2010년도에서 2014년도까지)에서 3개년(2010년에서 변경사유가 발생한 연도의 전년도인 2012년도까지)으로 단축이 된다.

기준 배출량의 산정시 예외적으로 2개년 평균치를 선택할 수 있는 경우가 있다. 즉 개보수 공사로 인해 배출량이 극단적으로 감소한 해가 있을 경우, 신축 빌딩 준공 후 공실율이 극단적으로 높아 배출량이 크게 감소한 경우, 그리고 신축 빌딩 사용개시 후에 실시한 삭감 대책효과가 나타나 배출량이 감소한 경우이다. 예를 들어 2004년도에 개보수 공사로 인해 배출량이

크게 감소했을 경우 기준 배출량을 2002년도와 2003년도, 2005년도와 2006년도의 연속 2개년 평균 혹은 2003년도와 2005년도의 비연속 평균으로 설정할 수 있다(그림 9) 참조).

한편 원유환산 에너지사용량이 1,500k1 이상이 된 년도가 2007년도 이후 인 신규사업소는 기준 배출량을 다음 2가지 중에서 하나를 선택하여 설정한다. 첫째로는 당해 사업소의 지구온난화대책의 추진 정도가 도지사가 정하는 기준에 적합할 경우에는 과거의 배출실적을 기준으로 설정한다. 둘째로는 지구온난화대책의 추진 정도가 도지사가 정하는 기준에 적합하지 못할 경우에는 도지사가 정하는 업종별 배출표준 원단위를 기준으로 설정한다.

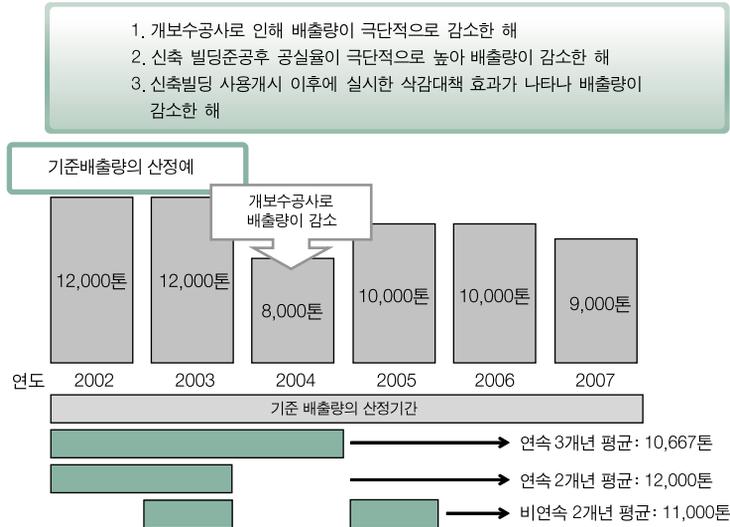
마지막으로 바닥면적의 증감, 건물용도의 변경, 설비의 증감 등으로 인하여 변경부문의 배출량 상정치가 기준배출량의 6% 이상일 경우 기준 배출량을 변



## 동향초점

### 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

[그림 9] 기준배출량의 산정 -2개년의 선택이 가능한 경우



경할 수 있다. 이때 기준 배출량의 변경은 현재 기준 배출량에서 증감한 부분의 배출량을 가감하여 산정한다.

#### 나. 삭감의무율과 삭감의무율의 경감

제1계획기간 중의 삭감의무율은 대상시설에 따라 다음 3가지로 정해진다. 첫째, 오피스 빌딩, 관공서 등과 지역냉난방의 경우 삭감 의무율은 8%, 둘째, 오피스 빌딩 중 지역냉난방을 20%이상 활용하는 시설의 경우는 6%, 상기 부문을 제외한 공장 등 사업소는 6%이다. 여기서 지역냉난방을 20% 이상 활용하는 시설의 삭감 의무율이 상대적으로 낮은 것은 사업소가 스스로 삭감 노력을 하기에는 한계가 있음을 고려한 조치이며, 공장 등의 삭감의무율이 낮은 것은 빌딩 등 보다 에너지 절약 노력이 진전되어 왔기 때문에 추가 삭감여력이

상대적으로 적음을 배려했기 때문으로 볼 수 있다.

그리고 우량특정 지구온난화대책사업소는 삭감의무율을 경감시켜 주는 조치도 도입하였다. 여기서 우량특정 지구온난화대책사업소란 도지사가 정한 이산화탄소 삭감 추진체제의 정비, 건물의 에너지절약 성능, 설비제어계의 에너지절약 성능 등 228개 항목에 대해 70% 이상 일치하는 사업소를 말한다. 이 때 70% 이상 일치 사업소는 준 톱레벨 대책사업소, 그리고 80% 이상 일치하는 사업소를 톱레벨 사업소로 분류하여 준 톱레벨 사업소는 삭감의무율을 3/4으로 경감시켜 주며 톱레벨사업소는 삭감의무율을 1/2로 경감시켜 주도록 되어있다.

예를 들어 기준 배출량이 10,000톤/년, 삭감의무율이 8%인 사업소의 경우 삭감의무 계획기간중 통상의 의무 삭감량은 800톤×5개년=4,000톤이나 삭감의무 기간 3년째 부터 톱레벨 사업소로 지정되



있을 경우 2010년도에서 2011년도의 2년간은 800톤×2개년=1,600톤, 그리고 2012년도에서 2014년도까지 3개년간은 400톤×3개년=1,200톤으로 되어 합계 2,800톤이 삭감의무량이 된다. 즉 지정된 이후에는 지정되기 전보다 1,200톤이 줄어들게 된다.

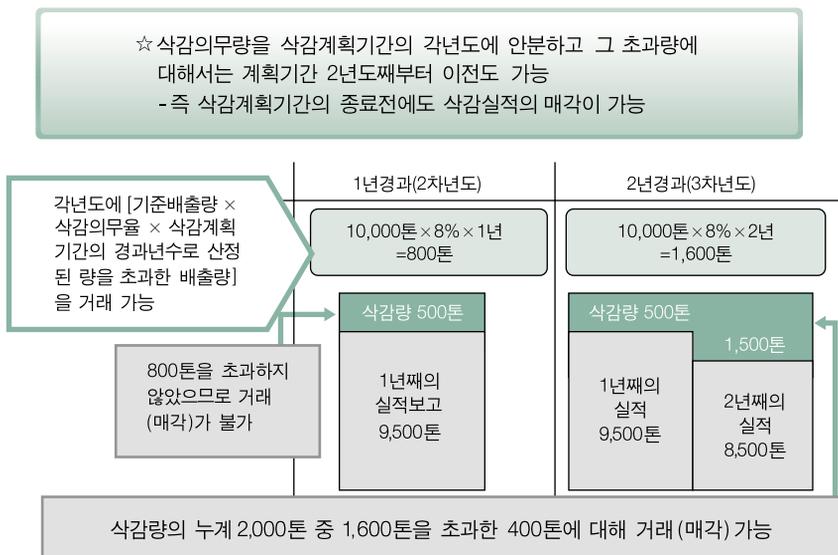
## 5. 일본 동경도의 총량삭감의무 이행수단

총량삭감의무를 이행하기 위해서는 크게 사업자 스스로가 삭감을 하던지 스스로의 삭감이 어려울 경우 미이행분에 대해서 배출권을 구입하던지 두 가지 방법이 있다. 단 배출권의 거래가 인정되는 크레딧은 이하의 경우에 대해서만 인정되어 있다.

### 가. 초과삭감량

첫째, 대상사업소의 초과삭감량이다. 즉 기준배출량×삭감의무율×삭감계획기간의 경과년수로 산정되는 삭감의무량을 초과한 배출량에 대해서만 판매가 인정된다. 초과삭감량은 당연히 삭감계획기간의 2년도째부터 발생하므로 그 전의 거래는 불가능하게 된다. 예를 들어 기준배출량이 10,000톤이며 삭감의무율이 8%인 사업소의 경우 초년도에 안분한 삭감의무량은 800톤이 된다. 그런데 초년도의 실제 삭감량이 500톤에 그쳤을 경우에는 초과삭감량이 존재하지 않으므로 배출권을 판매할 수 없다. 그런데 2년도째에 1,500톤을 삭감하였을 경우 2년도까지 안분한 삭감의무량은 800톤×2개년=1,600톤인데 실제 삭감량은 500톤+1,500톤=2,000톤이므로 초과삭감량이

[그림 10] 초과배출량거래에 의한 삭감의무의 이행(1)

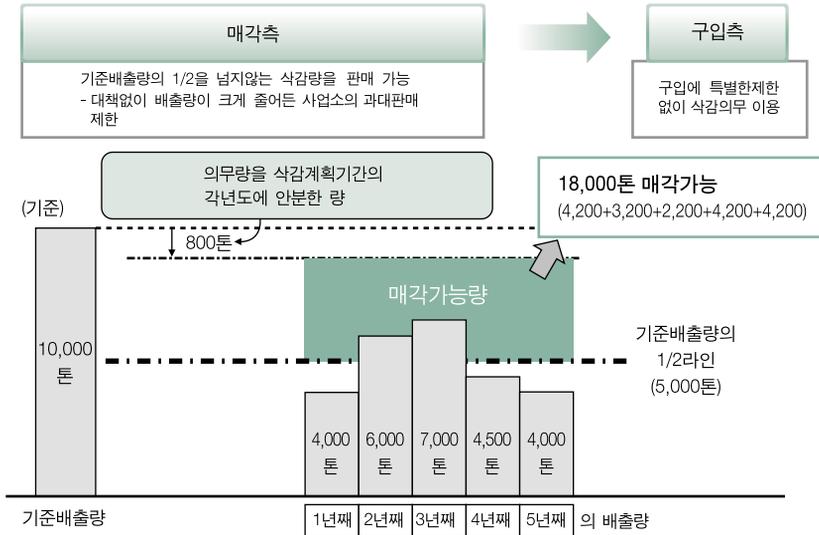




## 동향초점

일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

[그림 11] 초과배출량 거래에 의한 삭감의무의 이행(2)



400톤 존재하여 이부분에 대해서는 배출권으로 판매를 할 수 있다(그림 10) 참조). 또한 초과삭감량이라고 해도 무한정으로 판매가 인정되는 것이 아니고 [그림 11]에서 보는 바와 같이 기준배출량의 1/2을 넘지 않는 범위내에서만 판매를 할 수 있다.

예를 들어 기준배출량이 10,000톤이며 삭감의무율이 8%인 사업소가 1년째 4,000톤, 2년째 6,000톤, 3년째 7,000톤, 4년째 4,500톤, 5년째 4,000톤을 배출하였을 경우 최대 판매가능한 초과삭감 배출량은 기준배출량의 1/2에 해당하는 5,000톤×5개년×25,000톤에 삭감의무량 800톤×5개년=4,000톤을 뺀 다음 2년도째 기준년도 배출량의 1/2 초과분 100톤과 3년도째 기준년도 배출량의 1/2 초과분 200톤을 뺀 1,800톤이 된다.

이처럼 대상사업소의 초과삭감량 중에서도 기준배출량의 1/2을 넘지 않는 범위내에서 배출권의 판매를

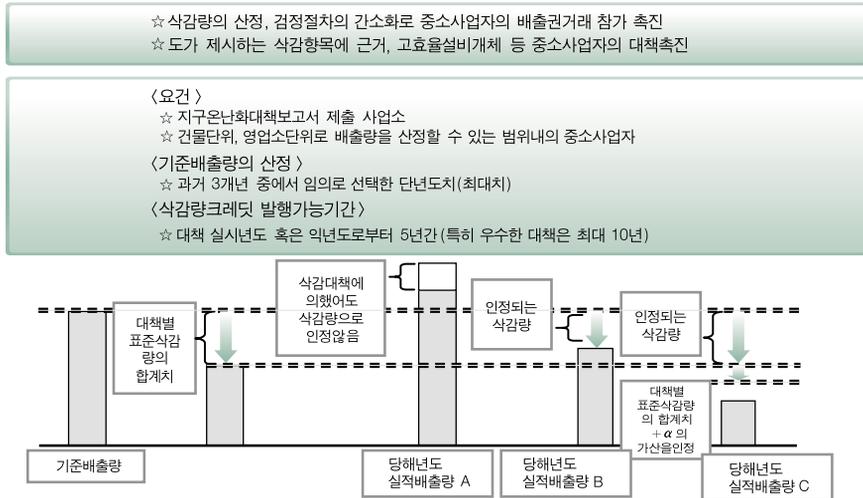
허용하도록 한것은 대책을 통해 확실한 배출삭감을 실시한 사업소의 배출권 판매를 인정하는 한편, 별다른 대책없이 배출량이 크게 줄어든 사업소의 과다한 판매를 제한하기 위한 조치라고 볼 수 있다.

### 나. 동경도내 중소크레딧

삭감의무이행이 가능한 두번째 방법은 동경도내 중소크레딧의 취득이다. 이는 총량삭감이행의 의무가 없는 중소기업자의 배출권거래 참가를 촉진 시키기위해 도입되었다. 중소크레딧에 참가할 수 있는 중소기업자는 건물 단위 혹은 영업소 단위로 배출량 산정을 할 수 있으며 지구온난화대책보고서를 제출한 사업자이다([그림 12] 참조). 기준배출량은 과거 3개년 중에서 사업자가 임의로 선택한 단년도치이며 삭감크레딧은 대책 실시년도 혹은 익년도



[그림 12] 동경도내 중소크레딧의 산정



자료: 동경도 환경국, 「총량삭감 의무와 배출권 거래제도에 있어서 도내 중소기업자 산정 가이드라인」, 2010.10

부터 5개년 간 발행할 수 있다<sup>4)</sup>.

동경도는 중소기업자에 의한 크레딧 창출을 촉진시키기 위해서 다음과 같은 중소기업자 산정 프로젝트를 실시하고 있다. 프로젝트 대상 사업자로서는 대기업이 실질적으로 경영에 참가하지 않는 중소기업법상의 중소기업 사업자, 그리고 리스, ESCO(에너지절약전문기업) 사업자이다. 프로젝트 대상 사업자에게는 동경도의 중소기업자 산정 창출에 공헌할 수 있는 에너지절약설비를 도입할 경우 설비비용의 3/4이내 혹은 7,500만엔 범위내에서 지원해 줄 수 있다. 동경도는

중소기업자 산정 창출 프로젝트의 지원을 위해 80억엔의 기금을 마련해 놓고 있다<sup>5)</sup>.

### 다. 재생가능에너지 크레딧과 기타 크레딧

삭감의무이행이 가능한 세번째 방법은 재생가능에너지 크레딧이다. 녹색에너지증서나 RPS법상의 신에너지 등 전기상당량(환경가치)<sup>6)</sup>에 해당하는 크레딧(증서)은 양의 제한이 없이 필요한 삭감량을 의무이행에 이용할 수 있다. 이때 태양광, 태양열, 풍력, 지열 그

4) 단, 특히 우수한 대책을 실시했다고 도지사가 인정할 경우에는 최대 10년까지 발행 가능하다.

5) 동경도내 중소기업크레딧의 제1호로서 2010년 8월에 다이와하우스공업(대기업)이 다이세이로테크(중소기업)에게 에너지절약 조망기구와 태양광발전기 등을 제공함으로써 삭감된 22톤분의 크레딧을 들 수 있다. 동 크레딧은 석유제품의 중개업자인 에너지저팬이 톤당 1만2천엔에 구입하였다.

6) 일본은 신재생에너지의 보급촉진을 위한 정책으로서 RPS(Renewable Portfolio Standard) 제도를 도입하고 있다. RPS는 일반 전력사업자에게 의무적으로 일정량의 신재생에너지의 공급을 의무화하는 제도이다. 신재생에너지 사업자가 태양광이나 풍력 등으로부터 발전한 전력은 전기상당량(전기의 가치)과 신에너지 등 전기상당량(환경 가치)로 분리하여 일반전기사업자에게 판매할 수 있다. 이에 대해 자세한 것은 이수철·박승준, 「한국의 신재생에너지전력지원제도-EU와 일본의 제도비교분석을 통한 지원정책의 과제 및 방향분석」, 환경정책연구, 7(4), 2008.12.을 참조.



## 동향초점

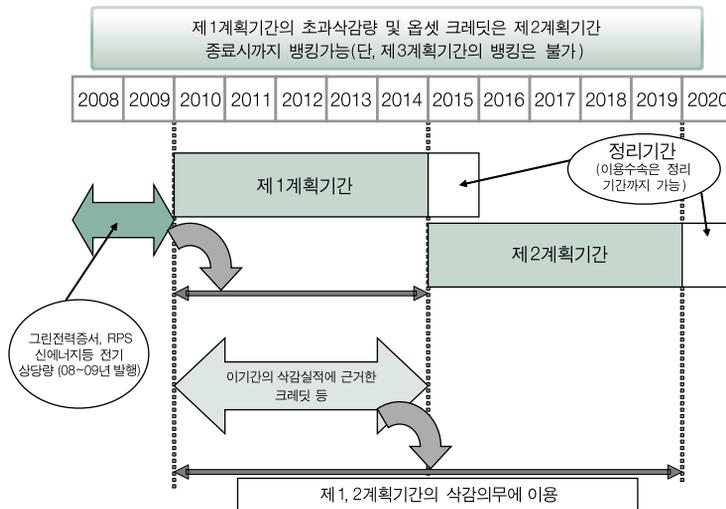
### 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

리고 수력(1,000kW 이하)발전으로부터의 신에너지 전기상당량은 1.5배로 환산하며 바이오매스와 수력발전(1,000kW 초과 10,000kW 이하의 수력)으로부터의 전력은 1배로 환산하도록 되어있다.

삭감의무이행이 가능한 네번째 방법은 동경도의 크레딧이다. 이 방법은 동경도내의 총량삭감의무를 지는 사업소와 동등규모의 도외 사업소가 에너지절약 대책으로 인해 삭감된 양을 동경도내 사업소의 삭감 노력을 저해하지 않는 범위내에서 이용가능하도록 설계되어 있다. 동경도의 크레딧을 이용할 수 있는 도외 사업자의 요건은 기준년도의 연간 에너지사용량이 1,500kW 이상으로 기준배출량이 15만톤 이하인 대규모 사업자이다.

그리고 삭감의무이행이 가능한 기타 크레딧으로 동경도의 주택용 태양에너지 뱅크를 활용하는 방법이 있다. 현재 일본에서는 주택용 태양광 발전설비를 구입할 경우 국가에서 kW당 7만엔의 보조금을 지급해 주고 있다. 각 지방자치단체에서도 재정상황 등에 따라 별도로 보조금을 지급해주는 사례가 많이 늘어나고 있는데 동경도의 경우 kW당 10만엔, 총액 30만엔 한도 내에서 보조금을 지원해 주고 있다. 동 보조금을 활용하여 태양광 발전설비를 구입할 경우 동 설비로부터 생산된 환경가치(신에너지 전기 상당량)는 쿨네트동경<sup>7)</sup>에 양도하는 것이 조건으로 되어 있다. 동경쿨네트는 향후 이 환경가치를 그린전력증서로서 판매하여 크레딧 공급의 확대에 기여할 예정으로 있다<sup>8)</sup>.

[그림 13] 크레딧 등의 유효기간



7) 쿨네트동경(일명 동경도지구온난화방지활동추진센터)은 동경도의 지구온난화방지 활동의 거점으로서 동경도와 도내 기초자치단체와 연계하여 신재생에너지 보급 활동을 추진함과 동시에 도민과 중소기업자의 방지활동도 지원하기위해 설치된 조직이다.

8) 이 그린전력증서의 가격은 이산화탄소 톤당 약 15,000엔이 될 것으로 예상되고 있다.



그리고 이상의 초과 삭감량과 각종 옵셋 크레딧에 대해서는 [그림 13]과 같이 각각 이용의 유효기간을 설정하고 있다. 제1계획기간 전에 발행한 옵셋 크레딧은 제1계획기간 중에만 이용이 가능하며 제1계획기간 중에 발행한 옵셋 크레딧이나 초과삭감량은 제2계획기간 종료시까지만 banking이 가능하며 제3계획기간으로의 banking은 불가능하다. 그리고 보로잉은 인정이 되지않고 있다.

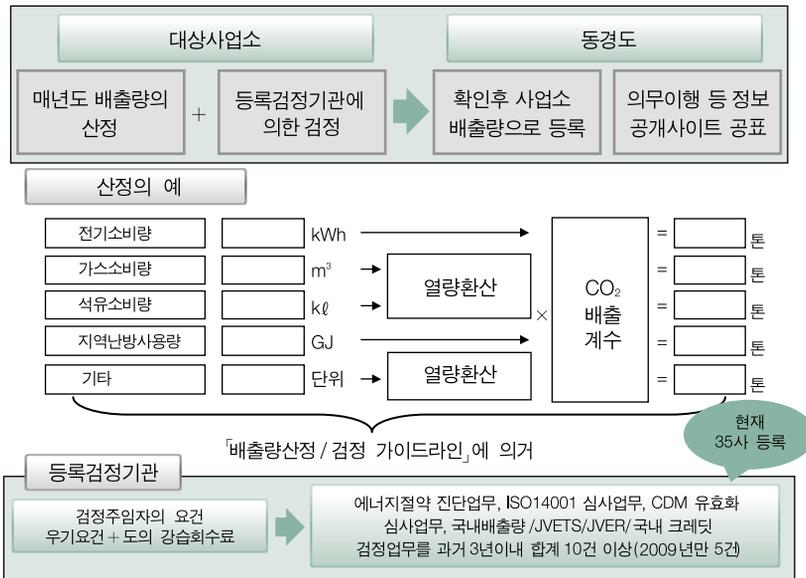
격은 에너지절약 진단업무, ISO 14001 심사업무, CDM 심사업무, 기존 일본 국내 배출권 거래제도 크레딧의 검정업무 등을 과거 3년이내에 합계 10건 이상 경험이 있는 기관이 동경도의 강습을 수료할 경우에 주어진다. 등록 검정기관에 의한 검정을 동경도가 확인한 후에 사업소 배출량으로 등록하며 의무이행 등에 대하여 정보공개 사이트에 공표를 하도록 되어 있다([그림 14] 참조).

### 6. 일본 동경도의 배출량 검정과 위반시 벌칙

대상사업소는 매년도 배출량을 산정하여 등록 검정 기관에 의한 검정을 받아야 한다. 등록 검정기관의 자

총량삭감의무와 관련한 주요 의무 위반시의 벌칙은 다음과 같다. 지정 및 특정 온난화대책사업소의 신규, 폐지, 변경관련 신고위반시 최고 25만엔 까지의 과태료를 부과한다. 대책사업소가 지구온난화대책계획서의 작성, 제출, 공표의 의무를 위반하였을 경우에는 50만엔 이하의 벌금을 부과하고 위반 사실을 공표하

[그림 14] 배출량의 산정과 검정



자료: 동경도 환경국, 「총량삭감 의무와 배출권 거래제도에 있어서 특정온실효과 가스배출량 검정 가이드라인」, 2010.1



## 동향초점

### 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

도록 되어 있다. 그리고 특정 지구온난화대책사업소가 기준배출량의 결정방법을 위반하였을 경우 25만엔의 벌금이 부과되며 총량삭감의무를 달성하지 못하였을 경우에는 삭감 부족량의 1.3배를 삭감하여야 하고 이를 위반하였을 경우에는 위반사실의 공표와 삭감비용의 청구 및 벌금을 50만엔 부과하도록 되어 있다(그림 15) 참조).

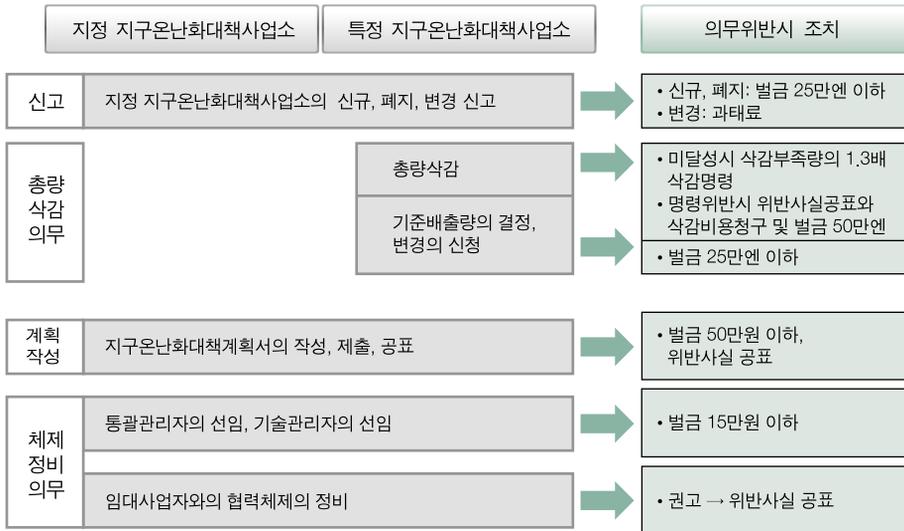
## 7. 일본 동경도 배출권거래제도의 특징과 시사점

동경도의 배출권거래제도는 지방자치단체로서는 세계 최초로 배출상한거래 방식을 채택하고 있다는 점, 주된 대상이 대도시의 대형 업무용 빌딩이라는 점이 무엇보다 큰 특징이라고 할 수 있다. 대형 빌딩을 주

된 타겟으로 하는 제도는 동경도 배출권거래제도와 같은 시점인 2010년 4월에 시행한 영국의 CRC (Carbon Reduction Certificate) 제도가 있으나, 동 제도는 전국을 대상으로 한다는 점에서 동경도의 제도와는 구별된다.

현재 동경도는 연간 6,300만톤(2008년)의 이산화탄소가 배출되고 있는데 이 중에서 업무용 빌딩부문이 40%, 산업부문이 8.8%로 전체 배출량의 절반 가까이 차지하고 있다. 동경도의 총량삭감의무 대상 사업소는 업무, 산업부문의 약 40%를 차지하고 있으며 대상사업소 수는 1,400개소에 달하고 있다. 공장 등 산업부문의 추가 삭감비용이 상대적으로 높고 이들 부문은 국제경쟁력문제 등이 걸려 획기적인 삭감 노력이 쉽지않은 상황임을 감안할 때 동경도의 제도는 앞으로 여타 자치단체에 시사하는 바가 클 것으로 예상된다.

[그림 15] 주요 의무 위반시의 벌칙





실제로 동경도의 인접현인 사이다마현에서는 현재 약 600개의 대형 사업소를 대상으로 2011년 4월부터 동경도와 같은 방식의 배출권거래제도 도입방침을 발표하였다. 이어서 동경도와 인근 자치단체 8개 현, 시를 포함한 수도권의 자치단체가 모여서 가까운 장래에 수도권광역연합의 배출상한거래 방식의 배출권거래제도를 실시할 것을 검토하고 있다. 일본은 현재 도시의 빌딩 에너지사용량을 획기적인 축소와 교통체계의 개편 등을 통한 저탄소도시 구상의 움직임이 활발하나 동경도의 방식은 이러한 측면에서 지방자치단체의 저탄소 활동에 리더십을 발휘하고 있다고 할 수 있다.

동경도 방식의 구체적인 제도설계상의 특징으로서 는 삭감대상 사업자에게 초기배출권을 배분하지 않고 초과삭감량에 대해서만 판매를 허용하고 있으며 초과 삭감량도 기준배출량의 1/2 이내에서만 거래가 가능하다는 점이다. 이는 그다지 삭감 노력을 기울이지 않고도 삭감된 배출량의 판매를 억제하고 투기적 거래를 최소화하자는 의도에서 비롯되어다고 할 수 있다. 그러나 이러한 방식은 한편으로는 배출권의 공급이 제한되어 배출권거래가 활성화되기 어렵다는 문제점이 있다. 그럼에도 이 방식이 채택된 것은 동경도내의 최대 사업자단체인 동경상공회의소의 반대를 완화하자는 데 있었다<sup>9)</sup>.

기준배출량을 설정할 때 2002년에서 2007년까지 6년간 중에서 임의의 연속하는 3개년을 선정하도록 하게한 것도 특징적이라고 할 수 있다. 즉 대상사업소가 최근에 들어 온실가스 삭감을 위한 조기감축을 실시하였을 경우 당해년도 설정을 회피하게 해줌으로

서 불리하지 않게 배려하였다는 점이다. 그리고 본고에서 지적했다시피 건물 바닥면적이나 설비의 신증설로 배출량이 기준배출량보다 6% 이상 증감했을 경우 이를 보정해주는 장치를 마련해준 것도 특기할 만하다. 이러한 방식은 현행 배출권거래제도의 근본적인 약점의 하나인 성장하는 기업에게는 배출권구입이라는 별칙을, 쇠퇴하는 기업에게는 배출권판매라는 보조금을 지급해주는 효과를 어느 정도 시정시킬 수 있다는 장점이 있다. 이러한 점도 제도설계시에 관련 이해당사자들을 설득시키는데 플러스 요인으로 작용하였다고 할 수 있다.

동경도 방식은 무엇보다도 큰 특징은 빌딩의 전기 사용이 총량삭감의 주된 타겟이라는 점이다. 이는 전기의 경우 발전소가 주된 삭감의무 대상인 EU-ETS 등 기존의 제도와 구별된다고 할 수 있다. 발전소는 전기의 공급을 자체에서 결정하기 보다는 수요량의 추세와 예측에 의거하여 공급수준을 결정한다고 할 수 있다. 그러한 의미에서 동경도 방식은 전기를 사용하는 수요자측에 직접적인 절약의 인센티브를 부여하는 측면에서 의미가 크다고 할 수 있다. 실제로 동경도의 배출권거래제도가 도입되자 동경역사 앞의 대형 신축 빌딩인 신마루노우찌 빌딩이 사용전기량의 100%를 녹색전력구입으로 충당할 것을 선언함으로써 이산화탄소 제로빌딩을 실현하고 있으며, 여타 대형 오피스빌딩 소유주들도 이산화탄소 절감을 위한 ESCO진단 등을 위한 에너지절약기업 방식의 채용 등 다양한 방법을 구사하고 있다.

일본은 지난 3월에 국무회의 의결로 입법예고된 지

9) 동경도 환경국 담당자에 대한 필자의 면접조사(2010년 6월 24일)에 의하면 동경도 방식관련 최대의 이해관계자인 동경상공회의소 안의 보수적인 사업자들은 배출권거래 제도가 머니게임화하는 것을 매우 꺼렸으며 초과삭감량에 대해서 거래를 인정하는 제도설계 방식은 동 회의소를 설득하는 주요한 포인트가 되었다고 한다.



## 동향초점

### 일본 동경도의 배출권거래제도 특징과 시사점

구온난화대책기본법안이 국회의 정치적 일정문제 등으로 자동 폐기되자, 10월에 다시 일부 개정 법률안을 국무회의에서 의결하여 2010년 12월 현재 국회 심의 중에 있다<sup>10)</sup>. 이 법안에는 2013년에 국가차원에서 의 배출권거래제도를 실시할 것을 주된 내용으로 담고 있다. 그러나 배출권거래제도의 구체적인 내용에 대해서는 환경성과 경제산업성의 입장이 달라 아직 합의를 보지 못하고 있는 상황이다.

즉 환경성안의 골자는 전력회사 이외의 모든 기업에 이산화탄소 총량삭감의무를 부과하며, 전력회사에 대해서는 발전량당 이산화탄소 배출량 즉 원단위 규제방식을 채용하고, 정부가 기업의 삭감목표량을 결정하는 이른바 배출상한거래 방식이 주가 되고 있다. 이에 비해 경제산업성의 안은 기업 혹은 업계단체가 자주적으로 삭감목표를 설정하며(상향식 방식), 기업별로 삭감목표를 배출총량 혹은 원단위 목표를 자주적으로 선택할 수 있고 목표달성 상황은 매년이 아닌 복수년으로 확인할 수 있도록 하였다.

그러나 이들 두 가지 안은 기본적으로는 대형 공장을 주된 대상으로 삼고 있다. 대도시의 업무용 빌딩 등은 국가가 관리하기에 대상사업소에 대한 정보량이나 모니터링 등을 고려할 때 적합하지 않다고 할 수 있다. 저탄소사회의 실현도 국가의 역할과 지방의 역할 분담을 적절히 해가면서 지방분권형으로 추진하는 것이 보다 효과적인 것이다. 이러한 점에서 지방자치단체 차원에서의 동경도 방식의 배출권거래제도는 우리나라를 비롯한 저탄소사회를 향해 관련제도 정비를 추진하는 여타 국가에게 시사하는 바가 클 것으로 판단된다.

## 참고문헌

### 〈국내 문헌〉

- 이수철, 「일본의 온실가스 중기목표설정과 배출권거래제도」, 2009.9.14, 서울대학교 환경대학원 세미나 발표자료, 2009
- 이수철, 「일본의 배출권거래제도의 시행상황과 시사점」, 한국환경정책평가연구원 세미나 발표자료, 2010.3.17
- 이수철, 「일본의 통합형배출권거래제도의 시행상황과 시사점」, 한국에너지관리공단 심포지움 발표자료, 2010.3.24
- 이수철, 「동경도 배출권 거래제도의 특징과 시사점」, 에너지경제연구원 세미나 발표자료, 2010.8.11
- 이수철·박승준, “한국의 신재생에너지전력지원제도-EU와 일본의 제도비교분석을 통한 지원정책의 과제 및 방향분석,” 「환경정책연구」, 7(4), 2008.12
- 이수철, 「일본의 기후변화정책과 배출권거래제도 -특징과 시사점」, 「환경정책연구」, 9(4), 2010.12

### 〈외국 문헌〉

- 경제산업성, 「배출권 거래의 국내 통합시장의 시행적 실시」(經濟産業省, 「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」), 2009)
- 경제산업성, 「국내 CDM 제도」, 2010(經濟産業省 「国内クレジット制度」, 2010)

10) 동 법안은 2010년 12월 현재 임시국회에서 심의하고 있었으나 결론을 내리지 못하고 2011년 정기국회에서 계속 심의하기로 하였다.



- 내각 비서실, 「지구온난화 대책의 중기목표 : 「중기목표 검토위원회」의 분석 결과」, 2009(内閣官房「地球温暖化対策の中期目標について : 「中期目標検討委員会」の分析結果の概要」, 2009)
- 동경도, 「동경도 기후변화대책 방침」, 2007.6(東京都, 「東京都気候変動 対策 方針」, 2007.6)
- 동경도 환경국, 「대규모 사업소의 온실가스배출의 총량삭감 의무와 배출권 거래제도」, 2009(東京都環境局, 「大規模事業所への温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」, 2009)
- 동경도 환경국, 「총량삭감 의무와 배출권 거래제도에 있어서 특정온실효과 가스배출량 검정 가이드라인」, 2010.1(東京都環境局, 「総量削減義務と排出量取引 制度における特定温室効果ガス排出量検定ガイドライン」, 2010.1)
- 동경도 환경국, 「총량삭감 의무와 배출권 거래제도에 있어서 특정온실효과 가스배출량 산정 가이드라인」, 2010.3(東京都環境局, 「総量削減義務と排出量取引 制度における特定温室効果ガス排出量算定ガイドライン」, 2010.3)
- 동경도 환경국, 「총량삭감 의무와 배출권 거래제도에 있어서 재생가능에너지 산정 가이드라인」, 2010.9(東京都環境局, 「総量削減義務と排出量取引制度における再生可能エネルギー算定ガイドライン」, 2010.9)
- 동경도 환경국, 「총량삭감 의무와 배출권 거래제도에 있어서 도내 중소크레딧 산정 가이드라인」, 2010.10(東京都環境局, 「総量削減義務と排出量取引 制度における都内中小クレジット算定ガイドライン」, 2010.10)
- 동경도 환경국 홈페이지 <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>
- 윤순진 · 이수철 · 나성인, 2010, 「한일의 지구온난화 정책과 환경거버넌스」, 일본환경경제 정책학회 2010년대회(2010년 9월 12일, 나고야대학) 발표논문(Sun-Jin Yun, Soo-Cheol Lee, Sung-In Na, 2010, 「日韓の地球温暖化政策と環境ガバナンス」, 日本環境経済政策学会 2010年 9月 12日, 名古屋大学) 報告論文)
- 일본경단련 환경본부, 「지구온난화 문제에 있어서 산업계의 대책」, 2010(日本経団連 環境本部, 「地球温暖化問題に対する産業界の取り組み」, 2010)
- 환경성, 「자주참가형 국내 배출권 거래제도(JVETS) 제6기 공모설명회 자료」, 2010(環境省, 「自主参加型国内排出量取引制度(JVETS) 第6期公募説明会資料」, 2010)
- 환경성, 「2008년도 온실가스 배출량」, 2010(環境省, 「2008年度温室効果ガス排出量」, 2008)
- 환경성 중앙환경심의회 지구환경부회, 「우리나라의 국내배출권거래제도의 설계방향에 대하여」, 2010.11(環境省中央環境審議会地球環境部会, 「我が国の国内排出量取引制度の在り方について」, 2010.11)



# 주요국의 신재생에너지인증서 제도 현황과 국내 도입을 위한 정책제언

정경화 에너지경제연구원 책임연구원

## 1. 서론

신재생에너지 공급의무화제도(Renewable Portfolio Standard: RPS)는 신재생에너지의 이용보급을 촉진하기 위하여 공급의무자(발전사업자 또는 판매사업자)에게 공급하는 전력 중에서 일정 비율을 신재생에너지를 이용하여 공급하도록 의무화하는 제도이다. 공급의무자는 일반적으로 신재생에너지 설비를 설치하여 전력을 공급하거나 신재생에너지 발전사업자로부터 신재생에너지 인증서(Renewable Energy Certificate: REC)를 구매하여 의무할당량을 달성할 수 있다.

우리나라는 신재생에너지 보급 확대를 목적으로 2001년부터 발전차액지원제도(FIT)를 실시해 왔으나 의무할당량 부과를 통한 목표량 설정과 시장제도에 기반한 신재생에너지정책의 필요성이 높아져 2010년 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 의거 2012년부터 RPS 제도를 국내에 도입하기로 결정하였다.<sup>1)</sup>

현재 논의되고 있는 국내 RPS 시행 방안을 살펴보면 다음과 같다.<sup>2)</sup> 공급의무자는 발전사업자로 6개 발전회사, 지역난방공사, 포스코파워, GS EPS, K-파워, GS 파워, 메이아울촌, 현대대산, K water 등 14개사가 포함되어 있다. 신재생에너지전력 공급량은 2012년 2%, 2022년 10%를 목표로 하고 있다. 의무할당량은 각 공급의무자별 신재생에너지전력을 제외한 전년도 발전량(기준발전량)에 기초하여 배분하며, 태양광의 경우 2012년 200MW를 시작으로 매년 추가적인 20MW를 더하여 2016년 280MW를 별도로 할당할 계획이다. 대상 신재생에너지원은 태양광, 풍력, 수력, 조력, 바이오가스, 매립지가스, 바이오매스, 연료전지, IGCC, 폐기물, RDF 전소, 부생가스 등이다. 일반 신재생에너지의 가중치는 기술에 따라 0.5~2.0, 태양에너지는 설치장소에 따라 0.5~1.5를 적용할 것으로 알려지고 있다. 또한 인증서 발급 대상은 2012년 1월 1일 이후의 건설된 상업용 신재생에너지 설비로 제한하며, 5,000kW를 초과하는 수력설비 및

1) 정부는 RPS를 도입하기 위한 사전준비 단계로 2005년에 한국전력공사, 6개 발전회사, 한국난방공사, 한국수자원공사 등 9개 에너지기업과 자발적 신재생에너지 공급협약을 체결하였다. 그 결과 2006년 1,264억원, 2007년에 2,409억원의 신재생에너지투자가 이루어졌다.

2) RPS 고시제정 공청회의 이창호(2010) 발표 자료를 참조하였다.



타 지원제도<sup>3)</sup>의 혜택을 받는 신재생에너지 설비는 제외하고 있다.

RPS 제도를 도입한 대부분의 해외 국가에서는 RPS 정책목표를 효과적으로 달성하기 위하여 REC 시장을 활용하고 있다. 우리나라도 REC 거래를 통한 의무할당량 달성을 RPS 제도 시행방안에 포함하고 있으며, REC 거래를 위한 기본적인 틀을 구성하여 세부적인 시행 방안을 설계하고 있다.

따라서 본고에서는 RPS 제도를 도입하고 REC 거래를 실시하는 EU(벨기에, 이탈리아, 스웨덴, 영국), 미국, 호주, 일본 등 해외 주요국의 RPS 도입 현황 및 체계를 살펴봄으로써 국내 RPS 제도 및 REC 거래시장의 세부 시행방안 마련을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

## 2. EU의 신재생에너지인증서 제도 현황<sup>4)</sup>

### 가. 벨기에

벨기에 연방은 플랜더스, 왈론, 브뤼셀 지역에서 각각 재생에너지 보급을 촉진하도록 하였다. 세 지역 중 플랜더스와 왈론만이 재생에너지전력을 장려할 REC 제도를 설립하였다. 브뤼셀을 포함하여 모든 3개 지역에서 인증서를 거래하는 별도의 시장이 창설되었다.

플랜더스 제도(Flanders scheme)는 2002년 1월 1일부터 시행되었으며, 왈론 제도(Wallonia scheme)는 2003년부터 거래를 시작했다. 동 제도들은 발전, 벌금, 가격규제 등 여러 방면에서 서로 차이를 보이고 있다.

〈표 1〉 벨기에 재생에너지전력 의무량

(단위: %)

연 도	플랜더스 의무공급량	왈론 의무공급량
2002	1.41	N/A
2003	2.05	3
2004	3	4
2005	N/A	5
2006	N/A	6
2007	N/A	7
2008	N/A	N/A
2009	N/A	N/A
2010	6	8

자료: "CWaPE(2005), VREG(2005a)" NERA(2005)에서 재인용

3) 발전차액지원제도 설비, RPA 협약설비 중 태양광설비, 지방보급사업중 사업용 설비 등이 포함된다.

4) 본 절은 일부분 NERA(2005)를 참조하여 작성되었다.

플랜더스 제도에서는 플랜더스 전력가스 규제기관인 VREG(Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteitsen Gasmarkt)가 인증서를 발행하며, 재생에너지전력의 1,000kWh당 인증서가 발행된다. 화석연료를 통한 전력 및 대규모의 수력발전은 대상 재생에너지원에서 제외된다. 반대로, 왈론 인증서의 경우에는 전통적인 에너지 연료를 통한 발전 대신 재생에너지발전을 통하여 회피되는 이산화탄소 감소량당으로 발행된다. 각각의 인증서는 456kg CO<sub>2</sub>에 해당한다. 이것은 55%의 에너지 효율과 함께 가스터빈 복합발전소에서 생산하는 전력 1MWh에서 발생하는 CO<sub>2</sub>와 같은 것이다. 또한 왈론 제도에는 열병합발전기술에 의한 CO<sub>2</sub> 감축 조항이 포함되어 있다. 즉, 왈론 제도는 재생에너지 인증서제도 안에 에너지 효율 요소를 포함하고 있다.

두 지역 모두 공급의무자를 전력공급자로 지정하고 있다. 플랜더스 제도에서는 이에 대한 준수여부를 일년 기준으로 모니터링하는 반면, 왈론 제도는 분기별로 수행한다. 의무할당량은 두 지역에서 다르게 설정하고 있으며, 플랜더스와 왈론의 2010년 재생에너지 발전 목표치는 각각 6%와 8%이다.

왈론 전력시장의 감독기관인 CWaPE는 인증서의 최저가격을 보장하고 있다. 2006년 상반기 왈론의 인증서 평균가격은 92 EUR/MWh, 플랜더스는 110 EUR/MWh를 기록했다. 인증서 가격이 최저가격수준으로 떨어지는 경우에 CWaPE는 소유하고 있는 인증서를 시장에 매도하지 않게 되는데, 이는 인증서 가격을 일정 수준 이상으로 유지하기 위해 고안된 메카니즘이다. 사실상 의무량을 달성하지 않게 되는 경우 지불해야 하는 벌금으로 최대가격을 설정하고 있지만, 왈론 및 플랜더스 모두 공식적인 가격 상한제를

실시하는 것은 아니다. 플랜더스 제도 하에서 최대가격은 절대가치로 설정되며, 2005년 €100/MWh에서 2006년 €125/MWh로 증가되었다. 플랜더스는 또한 의무량 미준수시 지급된 벌금수입을 지역의 재생에너지펀드로 전환시키는 시스템을 갖고 있다. 이러한 수입은 신규 재생에너지 설비에 대한 자금 조성에 사용된다.

두 지역의 제도하에서 인증서는 5년간 유효하며, 유예제도는 두지 않고 있다. 왈론 제도를 시행한 첫해에 인증서의 20%가 예치되었다.

## 나. 이탈리아

이탈리아의 REC 제도는 1999년에 만들어졌고, 2002년부터 이행되기 시작했다. 재생에너지전력 공급의무자는 발전업자 또는 수입업자이며, 의무적으로 부과되는 의무할당량은 총 발전량의 2% 수준에 상응하는 인증서가 매년 정부에 양도될 수 있도록 설정된다. 대상 재생에너지원은 수력(양수 제외), 태양광, 풍력, 지열, 조력, 파력, 바이오매스(비유기성 폐기물 포함), 바이오가스 등이다. EU Directive에 따르면 이탈리아의 2010년 재생에너지전력 목표는 총 발전 소비의 25%이다. 장기목표의 할당은 정해지지 않았지만, 필요시 목표량을 증가시킬 수 있도록 관련 법안에 조항을 포함시키고 있다.

이탈리아 REC 제도는 비화석 발전연료와 더불어 효율적 열병합발전 설비도 인증서 발행이 가능하며, 신규 재생에너지 발전설비의 건설을 장려하기 위해 대상 범위를 제한하고 있다. 대상 범위는 1999년 4월 1일 이후에 건설된 발전 설비에만 한정되며, 재생에너지발전설비가 가동한 이후 8년간 유효하다. 이러한



대상 범위 및 기간 제약은 신규 재생에너지전력 설비 증설에 인센티브를 부과하는 반면 재생에너지투자에 대한 미래 수익을 감소시키게 된다.

이탈리아 독립 송전시스템 운영기업인 Gestore della di Trasmissione Nazionale SpA(이하 GRTN)는 재생에너지전력 인증서의 발행, 검증, 준수 여부를 감독하는 역할을 맡는다. GRTN의 지사인 Gestore del Mercato Elettrico(GME)는 인증서 시장을 관리하는 책임을 맡고 있다. 재생에너지전력 100MWh당 한 단위의 인증서가 발행된다. 이행 준수 여부에 대한 감독은 매년 이루어지며, 인증서의 유효 기간은 재생에너지전력이 생산된 년도로 한정되어 있다. 즉, 이탈리아 재생에너지전력 인증서는 예치 및 유효기능에 대한 조항이 존재하지 않는다. 2006년 재생에너지전력 목표는 3.05%이었으며, 전력 발전업자가 목표를 달성하지 못했을 때 제재하는 체제는 갖추고는 있으나, 불분명한 입법으로 인하여 실질적으로 적용하기 어렵게 되어 있다.

재생에너지전력의 의무할당량은 REC를 통하여 달성할 수 있도록 설계되어 있으며, 인증서 가격은 2005년 기준 109 EUR/MWh를 기록하였다. 이탈리아 REC 제도의 특징은 유사한 재생에너지전력 인증서를 발행하는 국가들로부터 수입된 인증서를 허용한다는 점이다. 다만, 자국 내에서 발행된 인증서와는 달리 수입된 전력과 재생에너지전력 인증서는 함께 거래되어야 하기 때문에 이웃하는 국가로부터의 재생에너지전력 수입은 제한적이라고 할 수 있다.

예외적으로 태양광은 고정가격제도인 FIT를 적용하며, 20년을 보증하고 매년 물가상승률을 반영해 준다.

이탈리아는 전력 발전에 높은 가격 형태의 보조금을 제공하는 보조금 제도(CIP6 프로그램)에서 RPS

제도로 전환하면서 CIP6 운영자들로 하여금 재생에너지전력 인증서를 발급받을 것인지 또는 이전에 받아오던 시장가격보다 높은 가격계약을 유지할 것인지 선택할 수 있도록 하였다. 후자를 선택하는 경우, GRTN이 지불하는 보조금의 비용을 충당하기 위하여 GRTN은 인증서를 발행하여 규제가격으로 판매할 수 있는 권한을 갖고 있다. 그 결과 GRTN은 인증서시장에서 독보적인 재생에너지전력 인증서 공급자로 부상하였고, REC 시장에서 시장지배력이 생기게 되었다.

#### 다. 스웨덴

스웨덴의 REC 제도는 2003년 5월 1일에 탄생했다. REC 발급 대상 재생에너지원은 모든 풍력, 전력 생산에 기반한 모든 바이오매스, 제도 시작 후 건설된 모든 수력발전의 발전 증가분, 태양광 전력, 피트(peat)를 이용한 발전량 등이다. 스웨덴 에너지 당국인 Statens Energimyndighet(이하 STEM)와 전력망 관리국인 Svenska Kraftnät이 담당 부처이며, STEM이 RPS 준수여부에 대한 전반적인 감독 업무를 매년 수행한다.

스웨덴 정부는 자국 REC시장을 RECs 및 비화석 연료만을 다루는 국제 재생에너지 인증서시스템과 연계될 수 있도록 설계하였다. 또한 발전사들이 복수 국가로부터 이중으로 인증서를 획득하지 않도록 제도를 구축하였다. 그러나 스웨덴의 REC 제도는 대상 재생에너지원에 대한 정의 또는 범위에 있어 몇 가지 문제를 안고 있다. 예를 들면, 수력발전에 대한 조건은 매우 까다로우며 이전에 존재하던 경제적인 수력발전을 대상 재생에너지원으로부터 제외하고 있는 반면에 신 재생에너지가 아닌 피트(peat)를 인증서 발급대상 연

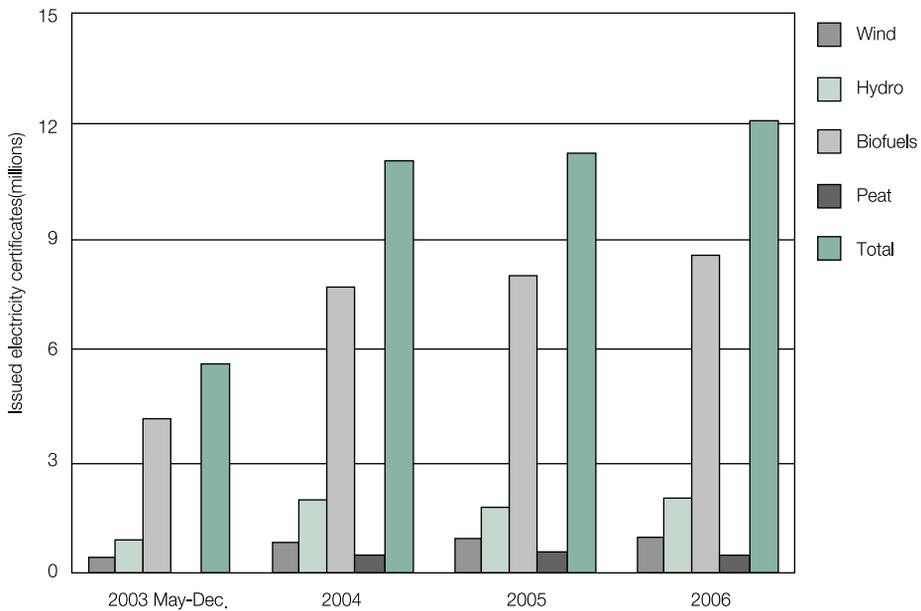


〈표 2〉 스웨덴 재생에너지전력 의무량

연 도	의무량
2003	7.4%
2004	8.1%
2005	10.4%
2006	12.6%
2007	14.1%
2008	15.3%
2009	16.0%
2010	16.9%(2002 신재생전력+10TWh)
2016	2002 신재생전력+17TWh

자료: NARA(2005); EREC(2009)

[그림 1] 스웨덴 재생에너지원별 인증서 발행수(2003~2006)



Svenska Kraftnats accounting system, Cesar

자료: EREC(2009) 재인용



〈표 3〉 EU 주요국 RPS 제도 도입 현황 및 체계

구분	영국	스웨덴	벨기에		이탈리아	일본
			일본	플랜더스		
시행일	2020년 4월 1일	2003년 5월 1일	2003년 1월 1일	2002년 1월 1일	2001년 1월 1일	2003년 4월
적용대상	공급업자	공급업자 (에너지 절약산업인 제조업 제외)	공급업자	공급업자	생산자 및 수입자	전기사업자 (발전사, IPP, PPS 등)
의무량	2003년 3%~2015년 15.4%	2003년 7.4%~2010년 16.9%	2003년 3%~2010년 8%	2002년 0.8%~2010년 6%	2010년 25%	2010년 1.35%
발행기관	OFGEM	Svenska Kraftnät	CWaPE	VREG	GRTN	
대상 에너지원	RES-E (기존 수력 중 20MW이하, 20MW 이상은 신규 발전소만 인정)	풍력, 태양광, 조력, 지열, 바이오매스, 1.5MW 미만인 수력 및 열성, 조건하에서의 대규모 수력	RES-E (CO배출 감소 전제하에 CHP 포함)	RES-E (CHP, MSW, MSW 가용 제외)	RES-E (양수발전 제외)	
예치	의무량의 25%	제한 없음	5년	5년		
유예	허용 안함	매 이행시기 초기 3개월 동안 생산된 TRECS는 전년도 목표달성을 위해 사용가능	허용 안함	허용 안함		
최저가격	없음	2004-60SEK (€6.6 per MWh) 2007-20SEK (€2.2 per MWh)	없음	없음		
벌금(MWh당)	2005년 GBP 30.0	평균가격의 150%	2003년 125€	2004-100€ 2005-125€		MWh당 100만엔
유효기간	2년	제한없음	5년	5년		
규제거래	영국 이외에서 생산된 RE 제외	스웨덴 이외에서 생산된 RES-E 제외		플랜더스 이외에서 생산된 TRECS의 경우, 플랜더스에서 green power 로 거래가능		
기준 발전소 포함여부	1990년 1월 1일 이후 가동된 경우	대규모 수력을 제외한 기준 발전소는 포함 가능	가능	가능	1999년 4월 1일 이후 가동된 경우	
인증서 가격 (MWh당)	2004년 1월- GBP 48 2005년 1월- GBP 47	2003년 3월- 160 SEK 2004년 3월- 240 SEK 2005년 3월- 212 SEK 2006년 3월- 219 SEK 2007년 3월- 228 SEK (선물가격은 2005년 2월 기준)	2003년- €85.24 2004년- €91.87 2006년(상반기)- €92	2002년- €73.85 2003년- €91.18 2004년- €108.46 2006년(상반기)- €110	2002년- €84.2 2003년- €82.4 (VAT 제외)	저가에 거래
벌금수익 사용	인증사업자에게 재배분	다목적		신재생에너지 펀드		
비용회수	세금 통해 충당	전기요금에 추가요금 부과	세금 통해 충당	세금 통해 충당	세금 통해 충당	

자료: ECN(2005), DSIRE(2010)



료에 포함한 것이다.

초기 재생에너지전력 공급의무자는 최종소비자였으나, 2007년 1월부터 전력 공급업자로 변경되었다. 또한 자체 소비를 목적으로 전력을 생산하거나 노르딕전력거래소(Nordic Power Exchange)에서 수입 또는 구매하는 전력소비자와 전력집약산업의 전력소비자를 추가로 공급의무자에 포함시켰다. 반면 2007년 1월 1일부터 한 기업의 제조공정에 소비되는 전력이 MSEK 판매가치당 최소 40MWh인 경우 “전력집약기업”으로 분류하고, 이러한 전력집약기업이 소비하는 전력의 50~100%를 소비하는 기업은 재생에너지전력 의무할당대상에서 제외시켰다.

인증서의 유효기간은 정해지지 않았으며, 예치 기능을 포함하고 있다. 동 제도의 실행 첫 해인 2003년의 의무할당량은 전력소비의 7.4%에 불과했지만, 매년 지속적으로 증가시켜 2010년에는 17%를 목표하고 있다(〈표 2〉 참조). 2010년 재생에너지전력 의무할당량은 2002년 수준 대비 10TWh를 추가하는 것이 목표이다. 이러한 에너지정책을 지속적으로 확대하여 2016년은 2002년 대비 17TWh, 2020년은 25TWh의 추가적인 재생에너지전력 생산을 목표로 하고 있다.

스웨덴의 인증서 발행 실적(2003~2006년)을 살펴보면 바이오연료가 월등히 많고 다음으로 수력, 풍력 순이다(그림 1 참조).

의무할당량을 준수하지 않는 경우의 벌금은 의무 이행 기간 동안의 평균 인증서가격의 150%로 책정하고 있다. 초기 2년은 최대 벌금액이 인증서 가격의 상한가격으로 제한을 받았으나, 2005~2006년 준수기간에는 이러한 벌금 상한제가 철회되었다. 또한 STEM는 인증서를 규제가격으로 구매해야 하는 가격

하한제를 초기에 도입하였으나, 점차적으로 축소하여 2007~2008년 기간에는 완전히 제거하였다.

스웨덴의 REC 시장은 안정적인 가격수준으로 거래가 활발한 모습을 띠었다. 2004년에는 Nord Pool과 노르딕에너지거래소(Nordic energy exchange)가 스웨덴의 TFC 인증서를 증권 거래소에 상장했다. STEM에 따르면 일반 가정 전력비용의 2.4%가 재생에너지인증서 비용에서 유발된 것이다. 또한 STEM은 행정적인 복잡성으로 인증서에 소요된 총 지출의 절반만이 실질적으로 대상 재생에너지 전력 발전자에게 귀속되는 것으로 계산하였다. 인증서 지출의 1/6은 발전 공급업자의 관리비용으로 지불되며, 나머지는 세금과 공공요금으로 정부에게 귀속된다고 밝혔다.

## 라. 영국

영국은 1990년부터 전력산업의 민영화를 통하여 전력시장에 경쟁을 도입하면서 원자력산업의 경쟁력 제고를 위해 비화석연료의무제도(Non-Fossil Fuel Obligation: NFFO)를 도입하였다. NFFO 하에서 재생에너지 발전사업자와 지역전력회사 간의 일정 수준 이상의 전력가격을 유지하도록 정부가 보장하며 재생에너지를 이용한 전력이 경쟁시스템을 통해서 공급되도록 하고 있다.

영국은 2002년 잉글랜드와 웨일즈에 적용되는 재생에너지 의무법안(Renewable Obligation Order)과 스코틀랜드에 적용되는 재생에너지 의무법안(Renewable Obligation Order)을 승인하면서 재생에너지 의무할당제(Renewable Obligation, 이하 RO)를 도입하였다. 영국 RO 제도 관련 인증서는



재생에너지인증서(Renewable Obligation Certificates, 이하 ROC)라고 불리며, 현재 영국 정부는 재생에너지전력 기술별 인증서 발행을 고려하고 있다. ROC의 발행과 준수여부의 감독은 Ofgem에 의해 수행된다.

의무할당량은 2002년 총 전력공급량의 3%에서 매년 약 1%씩 증가시켜 2010년에 10.4%, 2015년 이후에 15.4%까지 증가하도록 하였다. 적용대상 재생에너지 원으로는 바이오매스, 수력(대수력, 소수력, 극소수력), 태양광, 조력, 파력, 풍력, 폐기물을 포함하며, 2007년 이후 전원별 가중치(4-banding system)를 적용하고 있다. 수력발전의 경우에는 일정 규모 이상의 신규 설비만으로 제한하고 있다. 바이오매스의 혼소발전(co-firing)은 화석연료 최소혼합비율과 혼소발전에서 발행된 ROC의 수 제한과 같은 부수적인 조건들이 있다.

영국의 ROC는 영국 내에서 생산되어 영국 소비자에게만 공급되는 재생에너지발전만을 대상으로 전력 MWh당 한 단위씩 발행되며, 당해 연도의 의무이행 수단으로 활용되거나 차기 연도 의무기간에 활용하기 위한 예치도 가능하다. ROC의 유효기간은 2년으로 1년 동안 예치가 가능하다. 전력공급사가 자신의 의무량을 이행하지 못했거나 제출한 인증서가 무효화된 경우에는 30파운드/MWh의 패널티(buy-out price)가 부과된다. 현재 영국은 재생에너지 발전량과 가격에 대한 불확실성이 증가하여 재생에너지 발전사업의 수익성이 불투명하며 의무할당량을 달성하지 못하고 있는 상황이다. 2004/2005년 재생에너지를 이용한 의무할당량은 4.9%였으나 실적은 3.95%에 머물렀고 2007/2008년 목표는 7.9%였으나 실적은 5%에 머물러 있다.

〈표 4〉 영국 재생에너지전력 의무할당량

(단위: %)

연도	의무할당량
2002/2003	3.0
2003/2004	4.3
2004/2005	4.9
2005/2006	5.5
2006/2007	6.7
2007/2008	7.9
2008/2009	9.1
2009/2010	9.7
2010/2011	10.4
2015	15.4
2027	15.4

자료: UK Renewables Obligation Order(2002)



영국의 REC 제도의 특징은 의무할당량을 달성하지 못한 기업이 지불한 페널티수입을 ROCs 소유기업에게 재분배하는 ‘수입재분배(smearback)’ 메커니즘을 두고 있는 것이다. 의무 이행기간에 충분한 ROCs를 획득하지 못한 전력 공급업자는 Ofgem으로부터 그 부족량을 페널티 가격에 구매해야 한다 (buy-out fund). 페널티 가격은 매년 Ofgem에서 결정하며, 소매물가지수에 따라 증가된다. 2005년도 페널티 가격은 £32.33/MWh이었다. 이러한 메커니즘으로 획득한 수입은 의무할당량을 달성한 공급업자에게 소유한 ROCs 비율에 비례하여 재분배한다. 이에 따라 실질 재생에너지 발전으로 취득한 ROCs를 소유한 공급자들은 페널티 비용을 회피함으로써 이익을 얻을 뿐만 아니라 Ofgem으로부터 재분배 받는 수익을 또한 얻을 수 있게 된다.

페널티 가격과 수입재분배(smearback) 메커니즘의 결합은 ROC의 가격 변동성을 경감시키고, 재생에너지 생산자에게 재생에너지전력 공급량이 적을수록 제공하는 인센티브를 더 많이 지급하게 되었다. 그러나 이러한 메커니즘은 ROCs 가치에 대하여 불확실성을 증가시킬 수 있기 때문에 은행 또는 타 금융기관으로부터의 장기자금조달에 문제를 야기할 수 있다는 평가를 받기도 한다. 예를 들면, 영국의 공급업자인 TXU는 2002년 달성하지 못한 의무량을 바이아웃펀드(buy-out fund)로 납입하자 투자자들의 동요가 심해졌다. 2002~2003년 이행기간 동안 RO 목표치를 달성하지 못한 TXU로 인하여 펀드 규모는 감소되었고, 시장에서 ROC의 가치가 하락하여 £4에 거래되었다. TXU 사례를 제외하고는 ROC 시장은 일반적으로 안정적이었다.

영국에는 ROCs와 더불어 면세인증서(Levy

Exemption Certificates, LECs)가 존재하며, 모든 발전사에게 부과되는 에너지세인 기후변화세(Climate Change Levy, CCL)에서 재생에너지발전과 일부 CHP 설비들이 제외된다. LEC는 다른 시장 참여기업에게 판매될 수 있는 면세증서로써, 다른 제도와 달리 LEC의 가치는 원천적으로 재생에너지 공급에 의해 결정되는 것이 아니라 에너지세와 관련된 비용에 의해 결정된다.

### 3. 미국의 신재생에너지인증서 제도 현황

미국의 RPS는 1990년대 후반부터 연방정부 차원이 아닌 개별 주(州)를 중심으로 확산되었다. 각 주의 지리적 환경 및 전력시장의 구조 등에 따라 다양한 형태를 가지고 있으나, 대체로 소매전력공급자(또는 Load-Serving Entities: LSE)가 재생에너지전력 공급의무자라는 점에서 공통점을 가지고 있다. 2010년 12월 현재 미국의 29개 주가 RPS를 채택했으며 많은 주에서 REC 거래를 허용하고 있다. 공급의무자는 재생에너지전력을 생산하거나 RECs를 구매하여 부과된 의무할당량을 달성해야 한다. 구속적인 RPS 제도를 실시하는 각 주는 일반적인 REC 거래 방법에 기초하여 독자적인 RPS 제도를 개발하였다. 또한 7개주(노스다코다, 사우스다코다, 유타, 오클라호마, 버몬트, 버지니아, 웨스트버지니아)에서는 자발적 또는 비구속적인 RPS를 시행하고 있다. 각 주마다 목표로 하는 의무할당량은 상이하지만 대체로 2020년에서 2025년까지 총 전력공급의 10~20%를 목표로 하고 있다. 자발적인 RPS를 실시하는 7개주를 포함해 의무할당량을 모두 충족시킨다고 가정할 때,



2012년 재생에너지전력이 미국 전체 전력공급의 51%를 차지할 것으로 전망되고 있다.

한편 구속력 있는 RPS를 운영하고 있는 주 가운데 하와이, 네바다, 미시간, 노스캐롤라이나 주에서는 의무할당량의 일정 부분이 에너지효율 개선으로 대체할 수 있는 제도가 마련되어 있다.<sup>5)</sup> 그리고 코네티컷, 일리노이, 미네소타, 뉴저지, 뉴멕시코, 펜실베이니아, 텍사스 주에서는 RPS와는 별도로 구속력 있는 에너지 효율성 개선 할당제를 운영하고 있다.

대상 재생에너지원은 풍력, 태양광, 매립지가스, 지열 등을 대다수의 주에서 포함하고 있으나, 바이오매스, 도시고형폐기물, 수력 등에 대한 인정은 주별로 상당한 차이를 보이고 있다. 1998년부터 2007년에 걸쳐 재생에너지를 이용하여 생산된 전력의 93%가 풍력을 이용하였고 바이오매스(4%), 태양광(2%), 지열(1%)이 그 뒤를 잇고 있으며 태양광을 이용한 전력 생산이 꾸준히 증가하는 추세이다. 예를 들면 캘리포니아 주에서는 2002년 이후 재생에너지를 이용하여 생산된 11,000MW 가운데 풍력(49%), 태양광(44%), 지열(3%), 바이오매스/도시고형폐기물(3%), 소수력 및 조력(2%)으로 태양광에 의한 전력생산이 빠르게 증가하고 있다.

미국 RPS는 고비용이 수반되는 재생에너지 기술개발을 장려하기 위하여 RPS의 일정부분에 한해서 특정 기술을 이용해 전력을 생산하도록 하는 제도(Set-Aside 또는 Tier)와 특정기술에 한해 RPS 의무량 충족시 여타 기술보다 더 많은 할당량을 부여하는 제도(Credit Multipliers)를 운영하고 있다. “크레딧승수

(Credit Multipliers)” 제도는 RPS 시행 초기 단계에서는 광범위하게 활용되었으나 최근에는 축소되거나 태양광과 같은 특정기술을 이용한 재생에너지전력의 최소비용을 정하거나 기술별로 목표를 달리하는 클래스(class) 또는 티어(tier)제도로 대체되고 있다. 이러한 제도는 2009년 기준으로 캘리포니아, 하와이, 캔사스, 미시간, 워싱턴, 위스콘신 주를 제외한 RPS를 운영하는 모든 주에서 시행되고 있으며, 특히 태양광 기술에 대한 제도는 13개주와 워싱턴 D.C.에서 운영되고 있어 태양광 기술개발에 노력하고 있다.

2007년 기준으로 RPS의 이행실적을 살펴보면 대다수의 주가 RPS 이행 목표량을 달성하거나 근접하고 있다. 콜로라도, 코네티컷, 아이오와, 메릴랜드, 메인, 뉴저지, 뉴멕시코 주는 목표량을 100% 달성하였고, 캘리포니아, 매사추세츠, 미네소타, 로드아일랜드, 텍사스 주와 워싱턴 D.C.는 90% 이상을 달성하였다. 최근 의무할당량 달성 및 재생에너지를 이용한 전력생산 확대에 힘입어 일부 주는 목표량을 상향조정하고 의무면제자의 축소, 태양광과 같은 특정 기술에 대한 의무량 할당 등 RPS 제도를 강화하고 있는 추세이다.

REC가 RPS의 효율적인 이행수단의 하나로써 광범위하게 사용되고는 있지만 RPS에 적합한 재생에너지원 범위, 발전기 사용 연수, 송전 제약 등으로 REC에 대한 정의가 주별로 상이하다. 이와 같은 이유로 미국 내에서 다수의 REC 시장이 존재하며 REC 시간간 대체 가능성 또는 교차 거래가 매우 제한되어 있는 상황이다. 아이오와 주는 REC 도입이전에 RPS를 도

5) 하와이 주는 RPS의 50%까지 에너지효율 개선으로 인한 부분을 인정해주고 있으며, 네바다 주는 25%, 노스캐롤라이나 주는 민간전력업자는 25%, 공공전력업자는 무제한 인정해주고 있다.

입하고 목표량을 달성하였기 때문에 REC를 시행하지 않고 있으며 아리조나, 하와이, 캘리포니아 주는 현재 재생에너지원과 연계되지 않은 REC의 거래를 허용하지 않고 있다.

재생에너지인증서(Renewable Energy Certificates: REC)와 인증서 전자등록시스템(Certificate Tracking System)이 빠르게 확장되고 있는 추세이다. 현재 미국에서 운영되고 있는 인증시스템은 1) WREGIS(Western Renewable Energy Generation Information System), 2) M-RETS(Midwest Renewable Energy Tracking System), 3) PJM-GATS(PJM Generation Attribute Tracking System), 4) ERCOT(Electric Reliability Council of Texas), 5) NEPOOL-GIS(New England Power Pool/Generation Information System), 6) NAR(North American Renewables Registry), 7) MIRECS(Michigan Renewable Energy Certification System) 등 총 7개의 시스템이 가동 중이다(etnna, 2010). 현재 뉴욕과 노스캐롤라이나는 자체적으로 시스템을 구축하고 있는 반면 미주리는 자체적인 신규 시스템을 마련할지에 대해 논의 중이다.

모든 REC 전자등록시스템은 동일한 기초 규칙을 적용한다. 재생에너지발전 MWh당 한단위의 REC가 발행되어 REC 전자등록시스템에 등록된다. REC는 재생에너지발전이 갖는 가치로써 생산된 전력과 별도로 등록되어 거래된다. 각각의 인증서는 고유 시리얼 번호를 부여받게 되어 발행부터 폐기될 때까지 관리된

다. 이러한 시리얼 번호와 함께 에너지 종류, 발전 또는 전환 기술, 프로젝트 위치, 빈티지(예, 인증서 생성 일자) 등의 부가적인 정보가 수록된다. PJM-GATS 및 NEPOOL-GIS는 각 해당 지역에서 재생에너지 및 화석연료를 포함하여 비재생에너지를 이용한 발전에 대한 종합적인 정보를 수록한 “종합발전” 시스템이다. 반면 WREGIS, M-RETS, ERCOT은 재생에너지에 대해서만 인증서를 발행하여 관리하고 있으며, WREGIS와 M-RETS는 유효기간이 없는 공통점을 가지고 있다. GIS와 GATS는 모든 전력생산에 대해 인증서를 발행하고 다양한 정책을 지원하기 위하여 인증서를 정기적으로 발행하고 있다.

주별 세부적인 RPS 도입 사례를 살펴보면 다음과 같다. 메인은 2017년 총 발전의 40%를 재생에너지전력으로 공급하는 목표를 가지고 있으며, 전력 공급업자가 공급의무자이다. 1999년 9월 채택된 법안에 의해 총 소매전력판매의 최소 30%를 대상 재생에너지원 및 특정 에너지효율자원을 이용하여 전력을 공급해야 한다(Class II<sup>6)</sup>). 2010년 9월 현재 부과된 의무할당량보다 실질적으로 이루어진 재생에너지공급량이 더 많은 것으로 알려지고 있다. 담당부처인 PUC(Public Utilities Commission)는 REC와 유사한 NEPOOL GIS 인증서를 재생에너지전력 의무할당량 달성에 사용할 수 있도록 허용하였다. GIS 인증서는 대상 에너지를 이용하여 생산된 전력량(kWh)에 기초하여 발행된다. GIS 인증서는 Class I<sup>7)</sup> 기준을 만족하나 Class II 기준에 부합하지 않을 수 있다. 2007년 Class I 기준 의무할당량을 미준수하는 경우 지불하

6) Class II는 100MW이하의 설비만을 대상으로 하며, 연료전지, 조력, 태양광 설비, 풍력, 지열, 수력, 바이오매스, 리사이클 도시고체폐기물 발전업자 등의 에너지원을 포함한다. CHP 설비 및 1978년 제정된 연방 PURPA제도하의 소규모발전설비로 인정된 기타 시스템을 포함하고 있다.



는 ACP(alternative compliance payment)는 \$57.12/MWh이었으며, ACP는 2008년부터 물가상승률을 반영하여 조정되기 시작하여 2010년 \$60.93/MWh로 증가했다. ACP에서 발생하는 수입은 주 정부의 재생에너지원펀드(Renewable Resource Fund)로 이용된다.

코네티컷은 1998년 제정된 법에 의거 전력 공급업자 및 소매업자에게 2020년 1월 1일자로 재생에너지 전력으로 소매부하량의 최소 23%를 달성하도록 의무할당량을 부과했다. 또한 2010년까지 CHP 시스템과 에너지효율로 소매부하량의 최소 4%를 달성하도록 의무를 지웠다. 대상 재생에너지원에 따라 Class I<sup>8)</sup>, Class II<sup>9)</sup>, Class III<sup>10)</sup>로 분류된다. 코네티컷은 2010년 전력판매의 7%를 Class I 재생에너지원으로, 추가적인 3%를 Class I 또는 Class II로, 추가적인 4%를 Class III로 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 이후 Class I 재생에너지원 전력은 매년 1%씩 증가시켜 2020년에는 전력판매량의 20%를 목표로 하고 있다. 의무가 부과는 지역 독립시스템운영자(ISO New England)는 영역내에서 Class I 또는 Class II 재생에너지원으로 발전한 전력을 구매함으로써 RPS 의무

를 달성할 수 있다. 재생에너지 크레딧의 거래 및 구매는 NEPOOL GIS를 통해 이루어진다. 코네티컷의 소관부처인 DPUC(Connecticut Department of Public Utilities)가 뉴욕, 펜실베이니아, 뉴저지, 매릴랜드, 델라웨어에서 운영하는 RPS 기준이 코네티컷의 기준과 일치하다고 결정하는 경우 이러한 주에서 생산된 재생에너지는 코네티컷에서 모두 이용할 수 있다. 의무할당량을 달성하지 못한 경우 공급의무자는 DPDU에 \$0.055/kWh를 납부해야 한다. 이러한 벌금 수익은 Class I 재생에너지원의 개발을 위한 코네티컷 청정에너지펀드(Connecticut Clean Energy Fund)에 이용된다.

매사추세츠는 1997년 이후의 신규 재생에너지원을 이용하여 2010년 모든 전력판매의 5%, 2020년 15%를 생산하는 목표를 세웠다(Class I<sup>11)</sup>). 2010년부터 소매공급업자는 Class I 기준하의 대상 재생에너지원의 일정 부분을 매사추세츠 영역에서 연계된 적격 태양광 설비로부터 공급해야 한다.<sup>12)</sup> 현존하는 재생에너지원을 대상으로 하는 Class II RPS는 모든 소매전력공급업자들이 2009년부터 매사추세츠의 최종소비자에게 판매하는 전력량(kWh)의 3.6%를 Class II 재

- 
- 7) 2006년 6월 메인주는 2017년 신규 재생에너지 설비(Class D)를 10% 증가시키는 RPS 목표를 입안했으며, 신규 재생에너지(Class I)는 2005년 9월 1일 이후 서비스를 시작한 설비들이다. Class II와 다르게 도시고체폐기물설비와 CHP 설비는 포함되지 않으며 수력설비는 모든 주 및 연방의 수조조건을 만족시켜야 한다. 100MW이상의 신규 풍력설비용량도 포함된다.
- 8) Class I에는 태양력, 풍력, 연료전지(재생에너지 또는 비재생에너지 연료를 이용한), 쓰레기매립지에서 발생한 메탄, 해력, 조력, 저탄소 첨단 재생에너지보존기술, 5 MW를 초과하지 않는 신규 수력설비, 바이오매스 설비 등이 포함된다. 최종소비자 분산전원시스템에서 생산된 전력 또한 Class I 으로 분류된다.
- 9) Class II는 쓰레기에너지 설비, Class I에 포함되지 않은 특정 바이오매스 설비, 오래된 수력 설비를 포함한다.
- 10) Class III는 소비자부처에 설치된 CHP 시스템, 최소효율 50%, 2006년 1월 1일 또는 그 이후 코네티컷에 설치된 상업 또는 산업설비, 2006년 1월 1일 또는 그 이후 보존 및 부하관리 프로그램에 의한 전력 절약, 2007년 4월 1일 설치된 상업 및 산업공정의 폐기열 및 압력 회수 시스템 등을 포함한다.
- 11) Class I는 태양광, 태양열전력에너지, 풍력, 해열, 조력, 재생연료를 이용한 연료전지, 매립지가스, 신규 수력설비에 의한 에너지, 현존하는 수력설비의 효율향상 또는 증설에 의한 에너지 증가분, 목재, 농업작물, 음식 또는 채소 물질 등의 부산물 또는 쓰레기, 알개, 바이오가스, 액체 바이오연료, 해양 또는 하이드로키네틱 에너지 등과 같은 연료를 이용한 저탄소 바이오매스 전력 전환 기술, 지열 등이다.
- 12) 규정에 공식적인 "Solar Carve-Out Renewable Generation Units"의 태양 설비는 2 MW(DC) 또는 그 이하만을 대상으로 하고 2008년 1월 1일 또는 그 이후부터 가동된 설비만을 대상으로 한다. 2010년 1월 1일 이전에 Massachusetts Renewable Energy Trust로부터 자금을 수여받거나 American Recovery and Reinvestment Act로부터 67% 이상(세제혜택을 대신한 연방지원금 제외) 지원을 받은 시설은 제외된다.



생에너지원<sup>13)</sup>으로 발전하는 것을 의무화한 것이다. 이외에 Class II 폐기물에너지최소기준(Waste Energy Minimum Standard)<sup>14)</sup>이 존재하며, 이것은 모든 소매전력공급업자들이 2009년부터 매사추세츠 최종소비자에게 판매하는 전력량(kWh)의 3.5%를 폐기물에너지로 발전하는 것을 규정한 것이다. 목표를 달성하지 못한 소매공급업자는 ACP를 지불해야 하는데, ACP는 REC 및 SREC(Solar Carve-Out Generation Certificates)보다 높게 책정된다. DOER (Massachusetts Department of Energy Resources)은 초기 ACP를 각 재생에너지원별로 달리 책정했다(〈표 5〉 참조). Class I, Class II, Class II 폐기물에너지에 대한 ACP는 매년 전년도 소비물가지수에 기초하여 변동될 수 있도록 설계되어 있다.

로드아일랜드는 2007년 말 3%의 재생에너지전력 의무할당량을 IOU(Investor-owned Utility) 및 소매 공급업자에게 부과하기 시작하여 2010년까지는 매년 0.5%씩, 2011~2014년까지는 매년 1%씩,

2015~2019년까지 매년 1.5%씩 전년도 목표치에 추가하도록 설계하여 2019년 모든 전력판매의 16%를 신규 재생에너지전력으로 공급하는 것을 의무화하였다. 또한 이러한 목표달성에 있어 1998년 이전에 건설된 재생에너지원으로 총 소매전력판매의 2%를 초과하지 못하도록 규정하고 있다. 의무할당량은 NEPOOL GIS 인증서를 구매하거나 또는 ACP로써 \$60.93/MWh(2010년 기준)을 납입함으로써 달성할 수 있다. ACP 수입은 로드아일랜드주의 재생에너지 개발펀드(Renewable Energy Development Fund)로 이용된다.

캘리포니아는 지역유틸리티, IPU, 소매공급업자를 공급의무자로 지정했으며, 2010년 20%, 2020년 33%를 재생에너지전력 목표로 하고 있다. 소매전력업자가 의무할당량을 달성하지 못한 경우 CPUC(California Public Utilities Commission)<sup>15)</sup>는 부족분에 대하여 0.5cent/kWh를 부과할 수 있으며, 매년 최대 25백만달러까지 부과할 수 있다. CPUC

〈표 5〉 매사추세츠 ACP

구 분	Class I	Class II	Class II 폐기물에너지	Solar Carve-Out
기준년도: Initial Rate/MWh	2003: \$50	2009: \$25	2009: \$10	2010: \$600
2009 Rate/MWh	\$60.92	\$25	\$10	n/a
2010 Rate/MWh	\$60.93	\$25	\$10	\$600

자료: Database of State Incentives for Renewable Energy (DSIRE), 접속 2010년 12월, www.dsireusa.org

13) Class II는 1997년 12월 31일 이전에 가동되었던 시스템으로, 태양광 발전, 태양열발전에너지, 풍력, 해양, 조력, 재생연료를 이용한 연료전지, 매립지가스, 신규 수력설비에 의한 에너지, 현존하는 최대 5MW 수력설비의 효율향상 또는 증설에 의한 에너지 증가분, 목재, 농업작물, 음식 또는 채소 물질 등의 부산물 또는 쓰레기, 바이오가스, 액체 바이오연료, 해양 또는 하이드로키네틱 에너지 등과 같은 연료를 이용한 저탄소 바이오매스 전력 전환 기술, 지열 등이다.

14) 적격의 폐기물에너지 발전 설비는 주정부가 승인한 리사이클 프로그램을 운영해야 하며, Massachusetts Department of Environmental Protection의 공기업 및 폐기물운영규정을 준수해야 한다. 또한 REC 판매 수익의 최소 50%를 리사이클 프로그램에 할당해야 한다.



는 2010년 3월 RPS 목표 달성에 재생에너지전력과 분리된 REC(unbundled REC; TREC)를 사용할 수 있도록 규정하였으나, 2010년 6월 이를 일시적으로 유예하여 TREC 거래를 정지시켰다. TREC에 대한 2010년 3월 결정문(decision)의 내용을 살펴보면 다음과 같다. 재생에너지전력과 분리된 REC가 RPS 목표 달성에 이용될 수 있으며, 이러한 TREC는 첫 2년 동안 유틸리티의 의무할당량 달성에 최대 25%로 사용이 제한된다. 가격은 \$50를 초과할 수 없도록 제한하나 이러한 가격상한은 2011년 12월 31일자로 제거할 예정이었다. TREC는 RPS 의무준수에서 폐기되기 전까지 TREC를 발행시킨 전력 생산년도부터 3년간 거래가 가능하다.

텍사스의 경우 2001년 7월부터 REC 거래 프로그램을 시작했으며 2019년까지 지속시킬 예정이다. PUCT(Public Utility Commission of Texas) 규정하에서 텍사스에서 생산되어 계량된 대상 재생에너지 전력 1MWh당 한 단위 REC가 발행된다. 텍사스에서는 재생에너지전력 발전량(MW)을 경쟁시장에 참여하는 각 소매기업의 의무량(MWh)으로 전환하는데 설비 전환계수(capacity conversion factor, CCF)를 사용한다. CCF는 원칙적으로 첫 2년의 의무준수기간에 35%로 설정되었다. 그러나 현재는 REC 거래 프로그램에서 축적된 과거 2년 동안의 재생에너지의 실적에 기초하여 책정한다. 그 결과 2010~2011년의 CCF는 30.5%가 적용되고 있다. 풍력이 텍사스 재생에너지발전의 거의 대부분을 차지하기 때문에, 2005년 8월 텍사스 주정부는 풍력외의 재생에너지를 이용한 전력설비 목표를 500MW로 세웠다. 이를 위해 PUCT는

2007년 12월 31일 이후 발행된 각각의 비풍력 REC에 대하여 “준수프리미엄(compliance premium)”을 지급하기로 결정하였다. 준수프리미엄은 기능적으로 REC와 비슷하나 2005년 9월 1일 이후 설치되어 PUCT가 인증한 비풍력시설에게만 지급된다. 이러한 인센티브의 제공으로 텍사스는 풍력외의 재생에너지를 이용한 전력 생산을 두 배로 증가시킬 수 있었다.

텍사스는 주 전체에서 판매된 소매기업의 일정비율에 기초한 재생에너지전력 의무할당량을 소매기업에게 부과한다. 프로그램 담당자는 REC 계좌를 관리하여 생산, 판매, 이전, 구매, 폐기 등에 대한 정보를 수집한다. REC는 3년 동안 예치될 수 있으며, 모든 추가적인 재생에너지는 비용회수를 위하여 크레딧을 최소 10년 동안 보유할 수 있도록 설계되었다. RPS 목표를 달성하지 못한 전력 공급업자는 \$50/MWh의 벌금을 내야 한다. 그러나 현재까지 PUCT는 RPS 및 자발적 비풍력 목표량에 대한 ACP를 설정하지 않고 있다. 2007년 법안 H.B.1090에서 자발적 녹색발전 프로그램을 통해 판매된 REC와 같은 다른 목적으로 폐기된 REC는 RPS 목표량 달성에 사용될 수 없도록 하였다. 또한 2009년 2월 송전전압을 이용하는 대규모 유틸리티소비자는 RPS 의무에서 제외될 수 있도록 허용하였다. 총 90개의 송전전압소비자(고유미터 IDs)가 2009년 동안 RPS에서 탈퇴했으며, 이러한 기업의 자료 및 부하량(MWh)은 알려지지 않고 있다.

네바다 주는 IOU 및 소매공급업자가 공급의무자로 지정되어 있으며, 2001년부터 2년마다 2%씩 증가시켜 2013년 15% 달성을 목표로 하였으나, 2009년

15) 2010년 7월 소관부처는 CARB(California Air Resources Board)로 변경되었으며, 이에 대한 규정이 채택될 때까지 기존 소관부처인 CPUC(California Public Utilities Commission) 및 CEC(California Energy Commission)가 RPS 제도를 관리하고 있다.



〈표 6〉 미국 주별 RPS 제도 도입 현황 및 체계

구 분	캘리포니아	텍사스	네바다	매사추세츠
시행일	2003년	2002년	2003년	2003년
적용대상	IOU, 소매공급업자 지자체유틸리티	IOU, 소매공급업자	IOU, 소매공급업자	IOU, 소매공급업자
의무량	매년 최소 1% 증가 2020년까지 33%	2015년까지 5,880MW (이 중 500MW는 풍력을 제외한 기타 에너지원에서 총당) 2025년까지 10,000MW	2025년까지 25% (2015년까지 목표량의 5%는 태양에너지)	class 1(신규 에너지원): 2020년까지 15%, 이후 매년 1% 증가 class 2(기존 에너지원): 2009년까지 7.1 (재생에너지 3.6%, 폐기물에너지 3.5%)
발행기관	WREGIS	ERCOT Independent System operator	Nevada Public Utilities Commission (PUCN)	Massachusetts Department of Energy Resources (DOER)
해당 에너지원	태양광, 풍력, 지열, 해양열, 바이오매스, 소수력, MSW	태양광, 풍력, 지열, 해양열, 바이오매스, 수력	태양광(태양열 포함), 풍력, 지열, 바이오매스, MSW, 폐열, 수력 일부	태양광, 풍력, 해양열, 바이오매스
예치	이월 가능	3년	4년	초과 달성분은 다음해로 이월 가능 (단, 30%로 제한)
유예	이듬해 손실의 25%를 3년 동안 허용	2003년 이전의 부족분 10% 허용	허용 안함	허용 안함
최저가격	없음	없음	없음	없음
벌금	kWh당 5센트 (한 해 최대 벌금은 발전소당 \$2,500만)	TREC 평균가격의 200% 또는 \$50/MWh	벌금 부과 시 해당 발전소는 면제 신청 가능	\$51/MWh ACP
유효기간	3년	3년	5년	1년
주(州)간 거래	캘리포니아 주에서 타 주의 RES-E 구매 가능	주 밖에서의 RES 거래는 실질적으로 불가능	근접한 주간 RES-E 거래 제한적으로 허용	뉴잉글랜드와의 RES-E 거래 허용
기존 발전소 포함여부	포함 가능	~880MW 규모의 RE는 RPS에 참여가능 (단, TRECs 거래 불가)	포함 가능	포함 불가능
인증서 가격	N/A: RE 평균 판매가격(장기) ~40-50/MWh	\$14/MWh (단기 TRECs 가격)	RES-E 평균 판매가격(장기) ~40-50/MWh	\$51/MWh (단기 TRECs 가격)
벌금수익 사용	다목적	다목적	다목적	RE 지원
비용회수	세금 및 SBC 통해 총당	세금 통해 총당	세금 통해 총당	세금 통해 총당
기타	SBC 수익을 통해 10년 이상 장기계약조건 지원		10년 이상 장기계약조건	

자료: ECN(2005); DSIRE(2010)



목표량을 2013년 18%, 2025년 25%로 증가시켰다. 2009년 법안 수정으로 인하여 2016년부터 공급의무자는 의무할당량의 6%를 태양에너지로 달성해야 한다(solar carve-out). 2005년 효율성 향상 조치를 통하여 의무할당량의 일부를 달성할 수 있도록 법안이 제정되었다. 소매공급업자가 효율성 향상 조치를 통해 전력공급 포트폴리오 에너지 크레딧을 받기 위해서는 1) 효율성 향상 조치가 2005년 1월 1일 이후 이행되어야 하고, 2) 소매 고객의 대지에 위치하거나 그 위치에서 이행되어야 하며, 3) 전력유틸리티가 부분적으로 또는 완전히 보조하는 경우 등 3가지 조건을 만족시켜야 한다. 또한 효율성 향상 조치는 소비자의 에너지소비를 반드시 감소시켜야 한다. 에너지효율성 향상 조치로 인한 재생에너지전력 의무할당량 달성은 총 의무할당량의 1/4를 초과할 수 없다. PUCN(Public Utilities Commission of Nevada)는 에너지 공급업자들이 에너지 포트폴리오 의무를 달성하기 위하여 포트폴리오 에너지 크레딧(PEC)를 구매하거나 판매할 수 있도록 프로그램을 개설하였다. 포트폴리오 에너지 시스템에 의해 발전된 kWh당 한 단위의 PEC가 발행된다. 다만 태양광의 경우 가중치가 적용되어 kWh당 2.4 PEC가 발급되며, 소비자 대지에 설치된 태양광의 경우는 0.05가 추가되어 2.45의 가중치가 적용된다. 또한 에너지효율성 향상

조치에 의해 절약된 전력량(kWh)의 PEC로 전환시에는 1.05를 적용하나, 에너지효율성 향상 조치 결과 전력피크기간에 절약된 전기에 대한 크레딧 승수는 2.0이다. PEC는 4년간 유효하다.

#### 4. 기타 국가의 신재생에너지인증서 제도 현황

##### 가. 호주

호주는 재생에너지를 사용한 전력공급 비중을 늘리기 위해 2001년 4월부터 REC 제도와 비슷한 The Mandatory Renewable Energy Target(MRET)를 시작하였다. 대상 재생에너지원 및 기술은 수력, 풍력, 태양열, 폐기물 등이며, 화석연료폐기물을 포함하여 화석연료에서 파생된 에너지원은 대상 에너지원에 포함되지 않는다. 호주는 동 프로그램을 통해 2007년 대비 2010년 재생에너지를 이용하여 연간 호주 전력 발전의 5%에 해당하는 9,500GWh의 추가 전력을 생산할 계획이다. 호주 정부는 신규 재생에너지 설비 건설 및 청정기술 개발을 위한 적절한 장기적인 인센티브 제공을 공고히 하기 위하여 적어도 2020년까지 이러한 RPS 제도를 지속할 것이라고 명확한 입장을 밝혔다. 공급의무자는 100MW 이상의 용량을 설치한

〈표 7〉 호주의 재생에너지전력 1997년 대비 추가 목표량

(단위: GWh)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011~2020
목표량	300	1,100	1,800	2,600	3,400	4,500	5,600	6,800	8,100	9,500	9,500

주: 2001년은 2001년 4월에서 2001년 12월까지 9개월 동안의 목표량이고, 모든 다른 년도는 각 당해년도 12개월 동안의 목표량임.  
 자료: Australian Government office of the renewable energy regulator(2006), "Australia's Renewable Energy Certificate System"



도매 전력구매자이며, 발전업자가 직접 최종소비자에게 판매하는 경우에도 의무를 부과한다.

재생에너지발전 MWh당 한 단위의 인증서가 발행되며, 인증서는 정부 규제자에 의해 관리되는 온라인 데이터베이스에 등록된다. 유럽의 재생에너지인증서 제도와 비슷하게 전력 도매업자와 소매업자와 같은 대규모의 구매자는 국가에서 할당된 의무량을 달성하기 위해 충분한 양의 인증서를 보유해야 할 의무가 있다. 이러한 도매업자와 구매자에 대한 의무 할당은 그들이 구매하는 전력 비율에 기초한다. 예를 들어 1년 동안 한 도매업자가 국가에서 생산한 전력의 5%를 구매하는 경우, 이 도매업자의 1년 동안의 재생에너지 전력 의무할당은 5%가 된다. 의무할당량을 달성하지 못한 경우 벌금은 A\$40/MWh이다.

전력 소매업자의 경우에는 직접 재생에너지전력을 구매하여 인증서를 획득하거나 또는 의무할당량을 채우기 위해 충분한 크레딧을 구매하는 방법이 있다. 전력 소매업자는 재생에너지전력비용과 자국 시장에서 이용 가능한 재생에너지전력 인증서의 구매비용을 비교하여 비용 효과적인 방법을 통하여 의무할당량을 달성하게 된다.

REC는 소규모 발전설비를 갖춘 등록자에게 발급되며, 1997년 기준선 이상으로 생산한 전력에 대하여 발행된다. 일반적으로 이러한 등록자는 법령에서 정한 자격을 갖춘 사업자로서 정부시스템에 등록해야 하며 발전승인을 얻고 인증서를 신청하기 전에 인가를 받아야 한다.<sup>16)</sup>

재생에너지 인증서는 발행기관, 재생에너지원 중

류, 발행 일자에 대한 정보를 수록한 코드가 기록된다. 인증서는 전력이 생산된 이후에 발행되어 발전년도가 알려지지만, 인증서가 발행된 일자에 기반한 '빈티지'의 기록도 보유된다. 예를 들면 전력은 2001년에 기준선보다 많이 생산되었으나 인증서는 2002년까지 발행되지 않을 수 있다. 이 경우 인증서는 2001년 인증서로 표기되지만 2002년도에 발행된 2002 빈티지의 인증서로 알려지게 된다. 2001년 인증서는 2001년 또는 그 이후 년도의 목표 달성에 사용될 수 있는 반면 2002 빈티지 인증서는 2002년 또는 그 이후의 목표 달성에 사용될 수 있다.

발전회사의 인증은 정부시스템에 등록된 사업자만이 신청할 수 있으며, 실질적으로는 사업자의 등록과 인증을 같이 신청할 수 있다. 이러한 신청에는 비용이 발생하며, 사업자 등록은 A\$20, 인증에 대한 비용은 발전설비의 규모 및 복잡성에 따른 슬라이딩스케일(sliding scale) 요금을 적용받는다. 규정에 인증비 및 등록비가 A\$20~A\$3,000로 설정되어 있다.

호주 재생에너지 규제기관(ORER)은 2005년말 기준 발전회사로부터 254개의 인증신청서를 접수받았다. 이중 228개만이 적절한 재생에너지원에 의한 발전설비로써 인증되고 22개는 미결처리, 4개는 기각되었다. <표 8>은 발행된 인증서를 대상 재생에너지원별로 보여주고 있다. <표 8>에서 보여주고 있는 년도는 매년 발생된 REC의 숫자이지만 모든 REC가 등록되기 전에 인증을 거친 것은 아니다. 2005년 말까지 1,128,695 REC가 인증을 받지 못했다. 대부분의 인증 실패는 소소한 기술적 문제 때문이었으며, 많은 수

16) 예외적으로 태양물히터(solar water heaters) 및 소규모 발전설비(10kW 및 연단위 25MWh 이하)의 등록자는 특정 형태의 설비에 대해서 일정 규모의 인증서를 획득할 수 있다.



〈표 8〉 호주 재생에너지원별 인증서 발행수

연료	2001	2002	2003	2004	2005	총계
Bagasse Co-generation	27,742	314,622	293,948	264,180	589,533	1,490,025
Black Liquor	15,971	88,320	96,452	121,665	127,415	449,823
Crop Waste	0	0	0	116	0	116
Food And Agricultural Wet Waste	0	0	3	5,218	24,169	29,390
Hydro	228,805	800,768	3,053,204	1,062,214	1,014,660	6,159,651
Landfill Gas	64,839	187,379	241,153	324,741	363,002	1,181,114
Municipal Solid Waste Combustion	0	1,701	1,245	712	0	3,658
Photovoltaic	459	733	896	1,042	1,110	4,240
S.G.U. - Hydro(Deemed)	0	0	0	0	54	54
S.G.U. - Solar(Deemed)	15	75	3,825	9,867	9,184	22,966
S.G.U. - Wind(Deemed)	0	3	109	185	83	380
Sewage gas	8,509	24,907	36,787	36,460	40,833	147,496
Solar Water Heater(Deemed)	150,063	472,324	719,905	820,957	958,814	3,122,063
Wind	98,408	207,903	349,816	527,430	1,434,475	2,618,032
Wood Waste	25,095	92,941	110,264	149,611	142,188	520,099
총계	619,906	2,191,676	4,907,607	3,324,398	4,705,520	15,749,107

자료: Australian Government office of the renewable energy regulator(2006), "Australia's Renewable Energy Certificate System"

〈표 9〉 확정 거래 건수 및 REC 거래 건수

연도	확정거래건수	REC 거래건수
2001	12	35,426
2002	405	1,410,952
2003	548	2,668,733
2004	791	5,218,693
2005	1,004	6,934,037

자료: Australian Government office of the renewable energy regulator(2006), "Australia's Renewable Energy Certificate System"



의 REC를 같이 묶어서 신청하는 관계로 문제가 되는 몇몇 REC로 인하여 같이 신청된 모든 REC가 같이 기각되기 때문에 인증되지 못한 REC의 수가 많은 것이다. 대부분의 미통과된 REC는 추후 심사를 통해 오류가 수정된 것을 확인한 후에 통과되었다.

### 나. 일본

일본은 2003년 「전기사업자에 의한 신에너지 등의 이용에 관한 특별조치법」이 입안되면서 2003년부터 RPS 제도가 본격적으로 시행되었다. 일본에서 공급 의무자는 발전회사, IPP, PPS 등과 같은 전기유틸리티기업(42개 2009년 기준)이다. RPS 대상 전원으로 는 풍력, 태양광, 수력(수로식으로 1000kWh), 바이오매스(폐기물 발전 중 바이오매스에 의한 것은 대상으로 포함) 및 지열(지하 열수를 현저히 감소시키지 않는 범위 내에서 인정) 등이 포함된다.

공급의무자가 의무할당량을 달성하지 못할 경우 권고와 명령 조치를 받게 되고, 이러한 명령 조치를 위반하는 경우에 100만엔의 벌금이 부과된다.

RPS 제도 시행결과를 살펴보면 2003년부터 2008년까지 공급의무자인 전기사업자에게 부과된 목표량은 74.7억kWh이었으나 79.2억kWh를 공급해 의무할당량을 달성하였다(IEEJ, 2010). <표 11>에서 보는 바와 같이 풍력발전은 2003년 9.9억kWh에서 2008년 30.6kWh, 태양광발전은 같은 기간 중 2억kWh에서 7.6억kWh로 가장 큰 증가세를 보이고 있다. 이러한 일본의 목표량은 다른 국가에 비해 낮은 수준이었고, 2003년 이후 매년 재생에너지를 이용한 전력발전의 무량을 초과 달성함에 따라 목표 의무량을 강화하는 경향을 보이고 있다. 또한 수력 및 지열의 대상범위를 재검토하고 민간 자원에 의한 재생에너지 이용 활성화를 위한 홍보에 적극적인 노력을 기울이고 있다.

2009년 8월 통과된 두 가지 에너지법안<sup>17)</sup>에 기초하여 11월 도입된 “신규 태양광발전 바이백 프로그램(New Buyback Program for Photovoltaic Generation)”은 일반 전력기업이 주로 빌딩에 설치된 태양광발전설비에서 생산된 초과 전력을 고정가격(전력요금의 2배 수준인 40~50엔/kWh)으로 10년 동안 구매해야 하는 의무를 규정하고 있다. 바이백 프

<표 10> 일본의 연도별 재생에너지발전 목표량

구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
목표량(기준) (억kWh)	73.2	76.6	80.0	83.4	86.7	92.7	103.3	122.0	131.5	141.0	150.5	160.0
목표량(수정) (억kWh)	-	-	-	-	-	-	-	124.3	128.2	142.1	157.3	173.3

자료: 한국전기연구원(2007); IEEJ(2010)

17) “비화석 에너지원 이용촉진 및 에너지공급업자의 화석연료 효율적인 이용에 대한 법안”과 “대체에너지 개발 및 도입 촉진 규제 개정 법안”



〈표 11〉 일본의 재생에너지전력 공급 추이

(단위: 억kWh)

연 도	2003	2004	2005	2006	2007	2008
풍 력	9.9	14.4	19.1	21.4	27.4	30.6
태양광	2	3.5	4.6	5.4	6.6	7.6
수 력	8.4	9.1	7	9.4	8.5	9.6
바이오매스	20.4	22.1	25	28.6	31.7	31.3
합 계	40.6	49.1	55.8	65.1	74.3	79.2

자료: IEEJ(2010)

그럼 도입 결과 증가된 태양광발전은 전력유틸리티 기업의 의무할당량 달성에 오는 것이 아니라 정부정책 목표에 따른 것이기 때문에 RPS 대상기업들의 2014년 목표량은 바이백 프로그램으로 인한 증가분을 제외하고 기존의 목표량인 134.3억kWh를 유지하고 있다.

RPS 제도에 덧붙여 일본은 재생에너지전력 설비 도입을 위한 보조금 및 세금혜택제도를 도입하고 있다. 가계의 경우 태양은 kW당 70,000엔, 연료전지 1단위는 1.4백만엔의 보조금이 지급되며, 태양광은 세제감면 혜택도 실시한다. 가계외의 상업기관에 있어 비영리단체의 모든 신에너지에 대하여 설치비용의 1/2을 보조하고 기업은 설비비용의 1/3을 보조한다. 또한 중소기업의 모든 신에너지에 대해 7% 세금감면 혜택을 제공하거나 특별 감가상각을 허용하고 있다.

## 5. 국내 도입을 위한 정책제언

본고에서는 EU, 미국, 호주, 일본 등의 RPS 제도 및 REC 거래시장 도입 현황과 체계를 살펴보았다. 이는 국내 RPS 제도 및 REC 거래시장의 효율적인 시행

방안 구축에 있어 다음과 같은 시사점을 제공한다.

첫째, 신재생에너지전력 목표량 또는 의무할당량을 너무 낮게 설정하는 경우 RPS 제도가 정부의 신재생에너지 보급 확대라는 정책목표를 달성하는데 있어 효과가 미미할 수 있다는 점이다. RPS 제도를 도입한 대부분의 국가에서는 시장원리에 기반한 REC 거래를 통하여 의무할당량을 달성할 수 있도록 제도를 구축하였다. REC 가격은 의무할당량의 크기에 따라서 영향을 가장 많이 받고, 비재생에너지전력 및 재생에너지전력의 공급과 전력 수요 또한 REC 가격 결정의 주요 요소이다. 따라서 일본과 같이 의무량을 매우 낮게 설정하는 경우에 REC 수요가 거의 발생하지 않게 되어 REC 가격이 낮게 형성되기 때문에 RPS 제도의 핵심인 REC 시장의 역할은 매우 제한적이게 된다. 미국 아이오와 주의 경우에도 목표량을 초과달성 함에 따라 REC 거래를 시행하지 않고 있다. 이것은 국내 RPS 제도 도입시 의무할당량이 매우 낮은 수준으로 설정되는 경우에 RPS 제도를 통하여 우리나라 신재생에너지정책 목표를 실질적으로 달성하는데 있어 한계가 있다는 점을 시사하고 있다.

둘째 RPS 제도 도입으로 인해 공급의무자에게 발



생하는 비용 증가분을 전기가격에 반영하여 최종소비자에게 전가될 수 있도록 설계되어야 한다는 점이다. RPS 제도를 도입한 대부분의 국가에서는 공급의무자를 전력 공급업자(도매 또는 소매판매업자)로 지정하고 있으며, 이들은 의무할당량을 달성하는데 소요된 비용을 소비자가격에 반영하여 비용을 회수하고 있다. 우리나라의 경우에는 공급의무자인 발전업자의 신재생에너지발전 또는 인증서 구입으로 증가된 비용을 발전단가 산정시 반영해 주어야 하며, 이러한 발전업자의 가격 증가분을 전력 판매업자인 한국전력의 최종소비자가격에 반영해야 한다.

셋째, RPS 제도를 성공적으로 이끌기 위해서는 REC 거래시장이 안정적이어야 하며 인증서 거래 또한 활발히 이루어져야 한다. 이를 위해 대부분의 국가들은 REC 거래에 유연성을 제공하고 있으며, 일반적으로 예치기능을 허용하는데 예치기간을 3~5년으로 하거나 의무량의 일부(영국 25%, 미국 매사추세츠 30%)를 예치할 수 있도록 하였다. 스웨덴의 경우에는 제도 도입 초기에 REC 가격이 매우 낮아지는 경우 정부가 REC를 규제가격으로 구매하는 가격하한제를 실시한 적이 있다.

넷째 미국의 몇몇 주에 있어 CHP나 에너지효율향상을 통해 신재생에너지 의무할당량의 일부를 달성할 수 있는 유연한 제도를 운영하고 있다. 우리나라의 경우 RPS 제도와 더불어 온실가스·에너지 목표관리제 또는 2012년 이후 도입 예정인 배출권거래제가 시행됨에 따라 발전업자는 에너지정책 및 환경규제를 이중으로 받게 될 것이다. 이에 따라 에너지정책 및 환경규제간의 효율적인 연계방안을 마련하여 이중규제로 인한 발전산업의 이중부담을 완화시킬 필요가 있다. 제도간의 연계방안에 있어 거래시장간의 연계 및

상품 대체(예, REC와 배출권)를 고려해 볼 수 있으나 시장간의 연계에 따라 REC 시장의 불확실성이 높아질 수 있기 때문에 신중한 고려가 필요하다.

### 참고 문헌

#### <국내 문헌>

이창호(2010), 「신·재생에너지 공급의무화제도 세부 시행방안 검토」, RPS 고시제정 공청회 발표자료 전기연구원, 「신재생에너지 의무할당제(RPS) 국내운영방안 수립」, 지식경제부, 2007.6

#### <외국 문헌>

Australian Government Office of the Renewable Energy Regulator, "Australia's renewable energy certificate system," 2006.5  
 Database of State Incentives for Renewable Energy(DSIRE), www.dsireusa.org  
 EC, "Belgium Renewable Nergy Fact Sheet," 2008.1  
 EC, "Italy Renewable Nergy Fact Sheet," 2007.1  
 ECN, "Review of international experience with renewable energy obligation support mechanisms," 2005.5  
 EREC, "Renewable energy policy review-sweden," 2009.3  
 IEEJ, "New buyback program for photovoltaic generation: Issues in the view of



electric utilities industry policy,” 2010.5  
NERA, “Interactions of the EU ETS with  
Green And White Certificate Schemes,”  
2005.11  
UK, “Renewables Obligation Order 2002,”  
from <http://www.decc.gov.uk/>



# 녹색생활역량 수준 분석 및 강화방안



**강희찬**  
삼성경제연구소 기후변화센터장

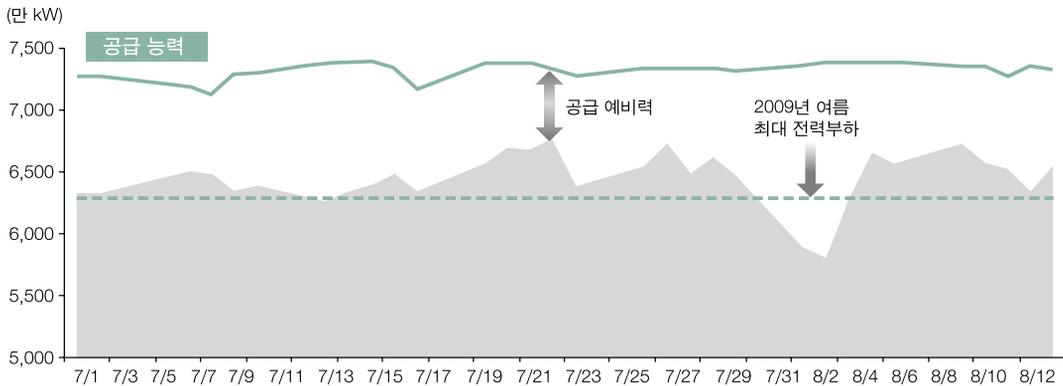
## 1. 서론

여름철 전력사용이 급증하면서 정전이나 단전 등 전력부족 현상의 발생이 우려되고 있다. 폭염으로 인해 2010년 7월 22일 최대 전력부하가 역대 2번째인 6,734만kW를 기록했으며 전력 예비율도 8.4%까지 하락하였다. 7월 말과 8월 초 산업계의 휴가로 전력수급이 안정되었으나 본격 휴가철이 끝나는 8월 셋째 주 이후 전력수요가 다시 급증할 가능성이 높다.

2010년 에너지소비 증가율이 7%까지 상승할 것으로 전망되어 전력수요를 조정·분산하지 않는 경우 전력 부족사태가 가시화될 우려가 있다.

한국은 에너지 자원을 해외 수입에 의존하고 있음에도 불구하고 에너지 과잉소비국으로 전력낭비가 심각하다. 2008년 한국의 GDP 1달러 대비 전력사용량은 0.580kWh/USD로 OECD 평균(0.339kWh/USD)의 1.7배이며, 산업구조와 에너지 해외의존도가 유사한 일본(0.206kWh/USD)의 2.8

[그림 1] 2010년 여름 전력부하



주: 주말을 제외한 전력부하  
자료: 전력거래소



배 수준<sup>1)</sup>이다. 2009년 경기침체에 따라 OECD 국가의 평균 에너지소비가 전년 대비 5.0% 감소한 반면, 한국은 오히려 0.1% 상승한 것으로 나타났다.

전력 소비량을 보면 OECD 국가는 2009년 전력소비량이 4.0% 감소한 반면, 한국은 2.4% 증가하였다. 2009년 1/4~2/4분기 산업분야 전력소비량은 전년 대비 감소한 반면, 가정·상업용 전력소비량은 오히려 증가했기 때문에 경기침체에도 불구하고 전체 전력소비가 증가한 것으로 나타났다.

이러한 에너지 과소비로 인한 에너지수급 불균형을 해소하고 기후변화에 효과적으로 대처하기 위해서는 국민 한사람 한사람의 가치와 의식이 변화하여 각 생활단계별로 친환경의 소비습관을 지속적이며 의식적으로 추구하는 녹색생활을 확산시켜야 한다. 녹색생

활은 산업분야는 물론 가정, 상업, 수송 등 非산업부문에 있어서 각 생활단계별로 친환경 소비습관을 지속적이며 의식적으로 추구하는 생활 패턴으로 정의 된다.

녹색생활은 에너지수급 불균형 문제를 해결할 수 있는 대안이 될 수 있을 뿐만 아니라 녹색기술 개발과 녹색산업 발전을 촉진함으로써 저탄소 녹색성장을 위한 선순환 구조를 형성에 핵심적인 역할도 한다. 왜냐하면 녹색생활의 확산은 녹색제품의 구매를 촉진하여 기업의 녹색제품 개발 및 생산을 유도함으로써 녹색산업 육성에 기여할 수 있기 때문이다. 특히, 녹색제품 소비가 확대되면 기업들이 녹색제품에 대한 R&D 투자를 유발시킬 수 있다는 긍정적인 효과가 발생한다<sup>2)</sup>.

따라서 녹색생활의 확산을 위해서는 중앙정부, 지방정부, 시민사회의 녹색생활역량 수준을 파악하고

〈표 1〉 전력소비동향

(단위: TWh, 전년대비 %)

구 분	2009년					2010년
	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기	연간	1/4분기
가정용	14.9 (1.9)	13.8 (3.2)	14.5 (0.2)	14.4 (4.5)	57.6 (2.4)	15.7 (5.3)
상업용	39.4 (1.7)	31.7 (5.2)	33.6 (3.5)	34.3 (4.8)	139.1 (3.7)	42.7 (8.2)
산업용	45.9 (-6.6)	48.5 (-0.4)	50.9 (3.0)	52.5 (10.7)	197.7 (1.6)	54.1 (17.8)
합계	100.3 (-2.3)	94 (2.0)	99 (2.8)	101.2 (7.7)	394.5 (2.4)	112.5 (12.2)

주: ( )는 전년대비 증가율

자료: 에너지경제연구원(2010), "KEEI에너지 수요전망".

1) 1달러를 창출하기 위해 0.580kWh가 소비된다는 의미.

2) R. & Ragwitz, M., & Schleich, J.(2008). Regulation and Innovation: the case of renewable energy technologies(Working Paper No. 2). Dynamics of Institutions and Markets in Europe.



〈표 2〉 녹색생활의 4단계

녹색생활 단계	내용
정보탐색·계획 단계	저탄소 제품 및 에너지 고효율 제품을 찾고, 소비규모를 감축하는 계획을 수립
구매단계	에너지 고효율 제품 및 재활용 제품을 구매하고, 구매를 위한 동선을 축소하거나 운송비용을 최소화
사용단계	제품을 에너지 효율적으로 사용하고 자전거, 카풀 등 에너지절약형 수송수단의 이용을 확대
폐기단계	재활용 및 재이용을 확대하고 분리배출을 실천

역량 제고를 위한 실천대안을 마련할 필요 하다.

이를 위해 본고에서는 현재 한국의 녹색생활역량을 글로벌 선진국과 분야별로 비교하고 차이점과 그 원인을 분석하였다. 이를 통해 녹색생활이 효율적으로 조기에 정착·확산되도록 중앙과 지방 및 시민사회의 역량을 최대한 끌어올릴 수 있는 방안을 제시 하고자 한다.

## 2. 한국의 녹색생활역량 수준

### 가. 녹색생활역량지수(Green Life Capacity Index)

에너지절약 등 한국의 녹색생활 추진의 환경과 역량 수준을 살펴보기 위해 본고에서는 ‘녹색생활역량 지수’를 개발하였다. 공공재적 성격으로 인해 녹색생활의 확산은 저절로 일어나는 것이 아니기 때문에 이를 신속하고 효과적으로 확산시키기 위해서는 중앙과 지역사회가 각자의 역할분담에 따라 서로 유기적으로 협조해야 한다.

특히 개인 차원의 녹색생활 노력을 유도할 수 있는

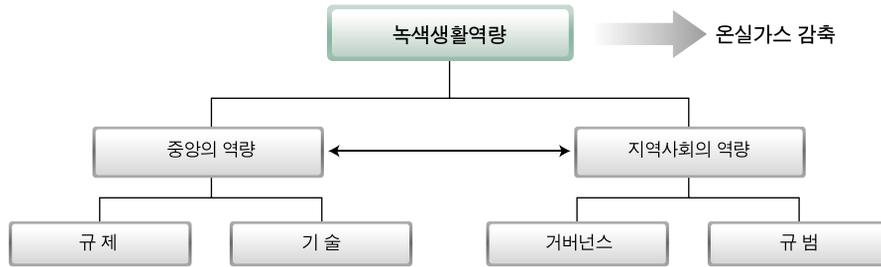
사회적 역량과 녹색생활 확산의 잠재력을 평가하기 위해 ‘녹색생활역량지수’를 개발하였다. 기존 녹색지수의 경우 녹색성장, 녹색산업 경쟁력 등 단기적 성과에 치중한 반면 ‘녹색생활역량지수’는 녹색생활을 중심으로 기후변화 대응역량을 평가하는데 적합하다. 특히 지수를 통해 선진국 대비 한국의 수준을 평가하고 글로벌 수준에 도달하기 위한 정책방향을 도출하고자 하는데 주요 목적이 있다.

따라서 본고에서는 녹색생활역량을 ‘중앙의 역량’과 ‘지역사회의 역량’으로 구분하여 지수를 구성하였다. ‘중앙의 역량’은 녹색생활을 촉진하기 위한 규제를 정비하고 녹색 생활의 편익을 높이는 관련 기술과 인프라를 구축하는 역량을 나타내며, ‘지역사회의 역량’은 녹색 거버넌스를 구축하고, 녹색규범을 효과적으로 형성·유지하는 것과 관련된 능력의 미한다.

녹색생활역량지수를 산출하기 위해 ‘중앙의 역량’과 ‘지역사회의 역량’ 2개 분야의 4개 세부항목을 구성하는 22개 변수를 0과 1 사이로 표준화하고, 동일한 가중치를 부여하여 지수를 도출하였다. ‘중앙의 역량’ 분야는 중앙정부 차원으로 ① 녹색규제 이행 수



[그림 2] 녹색생활역량지수의 구조



[표 3] 녹색생활역량지수 변수 및 설명

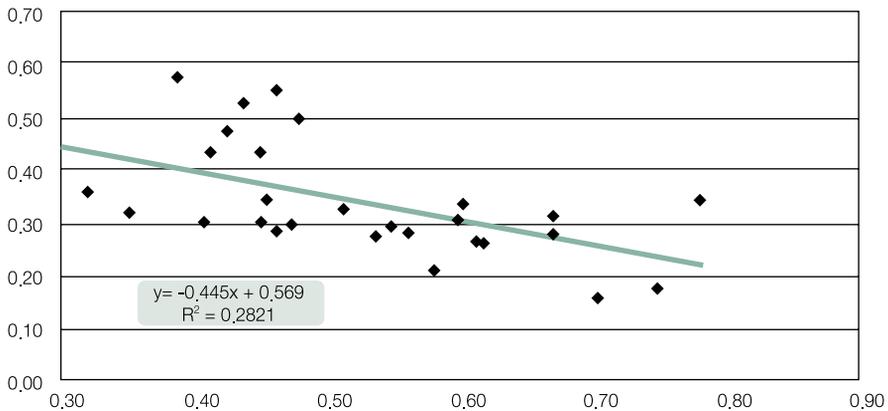
구분	변수	설명(자료)
녹색 규제	대중교통 이용	총 도로교통 이용 대비 버스, 기차 이용 비중 (OECD Environmental Data Compendium, 2005~2007년, 이하 OECD)
	재생에너지 비중	전체 에너지 소비량 대비 수력 및 재생에너지 비중 (Environmental Sustainability Index, 2005년, 이하 ESI)
	휘발유 가격	세계 평균 대비 국내 주유소 가격(통계청, KOSIS)
	화석에너지 소비	총 에너지 소비량 대비 화석에너지 소비 비중 (World Bank, WDI, 2005~2007년)
	녹화면적 확대	삼림축적량 변화(Environmental Performance Index, 2010년, 이하 EPI)
	규제의 질	시장의 왜곡을 최소화하면서 효율적으로 목적을 달성하는 정도 (World Bank, 2005~2008년)
녹색 기술	전력생산당 CO <sub>2</sub> 배출량	CO <sub>2</sub> /kWh(EPI, 2010년)
	에너지효율 능력	GDP 대비 에너지사용량(ESI, 2005년)
	과학기술 역량	R&D, 특허권 등 환경부문 과학기술역량(ESI, 2005년)
	환경기술 혁신 역량	신기술을 개발하고 육성하는 정도(설문조사) (WEF Global Competitiveness Report, 2009~2010년)
녹색 거버 넌스	환경개선 지원	환경 프로젝트, 개발원조에 대한 공적지원(ESI, 2005년)
	지역의제 21 채택 건수	인구 100만명당 '지역의제 21' 채택 건수(ESI, 2005년)
	환경 거버넌스	정부 및 민간의 환경 규제, 자치도, 지역단위 리더십 등(ESI, 2005년)
	시민의 정치적 자유도	자유로운 정치, 정책결정 참여(World Bank, 2005~2008년)
	정부의 효율성	정부의 정책수행 능력(World Bank, 2005~2008년)
	법의 지배	법과 규칙의 준수 수준(World Bank, 2005~2008년)

<표 계속>



구분	변수	설명(자료)
녹색 규범	다우존스 지속가능그룹 지수	환경 관련 기업의 재무성과(ESI, 2005년)
	기업의 환경경영능력	ISO 14001 참여기업 수(GDP 10억달러당)(ESI, 2005년)
	1인당 생태 Foot Print	인구, 소비에 대응할 수 있는 생태계의 재생능력 (National Foot print Accounts, 2005년)
	가정 폐기물량	1인당 kg(OECD, 2005년)
	자연재해 피해	자연재해로 인한 100만명당 평균 사망자 수(ESI, 2005년)
	유해환경노출지수	환경 유해물질에 노출된 정도(ESI, 2005년)

[그림 3] 녹색생활역량지수와 CO<sub>2</sub>배출량



주: CO<sub>2</sub> 배출량은 GDP 1달러 대비 kg(2005년 기준)  
 자료: 삼성경제연구소; World Bank, WDI., 2005

준과 관련된 6개 변수와 ② 녹색기술의 역량을 나타내는 4개 변수로 측정, '지역사회의 역량' 분야는 ③ 녹색 거버넌스의 정도를 평가하는 6개 변수와 ④ 녹색규범의 정도를 나타내는 6개 변수로 측정 하였다.

녹색생활역량지수 점수가 높은 국가일수록 녹색생활 수준을 나타내는 GDP 1달러 대비 CO<sub>2</sub> 배출량이 적은 편으로 나타났다. 녹색생활 점수가 표준편차

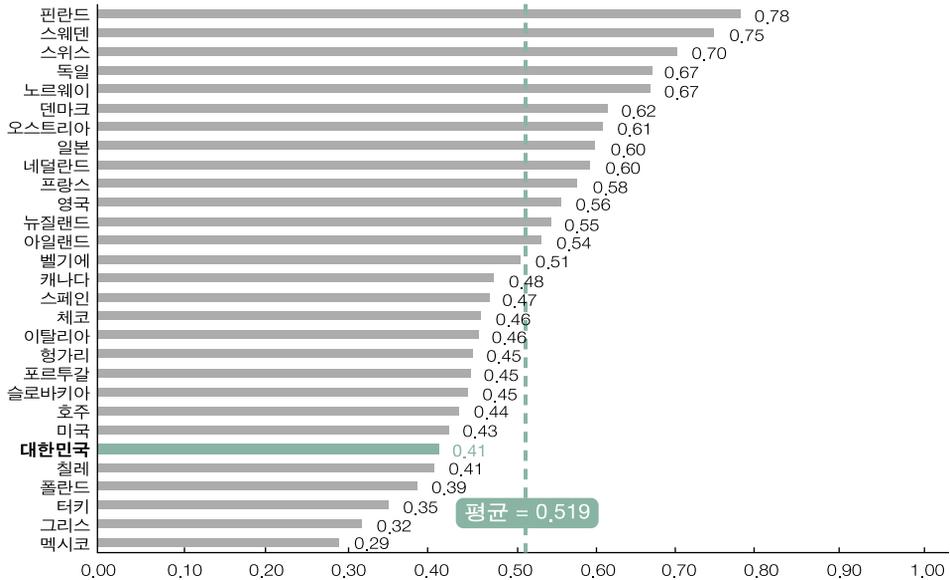
(0.13)만큼 증가하면 GDP 1달러 창출을 위해 배출되는 온실가스는 0.05kg(평균 배출량 0.34kg의 15.8%) 감소하였다.

#### 나. 한국의 녹색생활 역량 수준

지수로 본 한국의 녹색생활 경쟁력 순위는 OECD 29개국 중 24위로 나타났다<sup>3)</sup>. 지수로 보면 한국은



[그림 4] 녹색생활역량 국가 순위



0.41로 OECD 평균인 0.52보다 낮은 편에 속한다.

한국의 녹색생활역량지수(0.41)가 녹색선진국 평균(0.71)에 비해 크게 낮기 때문에 'GDP 1달러당 온실가스배출량'은 선진국의 0.25kg에 비해 1.7배 높은 0.43kg으로 나타났다. 특히 한국은 녹색생활역량 중 '중앙의 역량'보다 '지역사회의 역량'이 특히 취약한 것으로 나타났다. 중앙의 역량(녹색규제 + 녹색기술) 점수는 0.52로 OECD 평균(0.47)보다 높은 수준이나, 지역사회 역량(녹색거버넌스 + 녹색규범) 점수는 0.31로 29개국 중 최하위 수준인 28위로 나타났다. '중앙의 역량' 중에서도 녹색규제는 에너지가격 및 수요 통제 분야가 취약하고, 녹색기술은 에너지효

율화 및 저탄소 기술 분야가 특히 취약한 것으로 드러났다. '지역사회의 역량'도 녹색 거버넌스 분야에서는 환경개선 지원이나 시민의 정치적 자유도가 특히 취약하고, 녹색규범 분야에서는 자연재해 피해, 유해 환경노출 분야가 선진국에 비해 크게 뒤떨어진 상황으로 나타났다.

녹색생활역량지수를 기준으로 녹색후진국(A그룹), 녹색중진국(B그룹), 녹색선진국(C그룹)으로 구분해보면 한국을 포함한 B그룹에 속하는 국가는 경제 수준에 비해 녹색생활 경쟁력이 낮은 특징을 보여 주고 있다.

녹색생활역량 지수에 따라 한국의 상황을 다른 국가와 비교해 보았을 때, 한국은 녹색중진국이나 선진

3) 29개 국가 중 핀란드가 0.780으로 1위를 차지.



〈표 4〉 녹색생활역량의 국가 순위

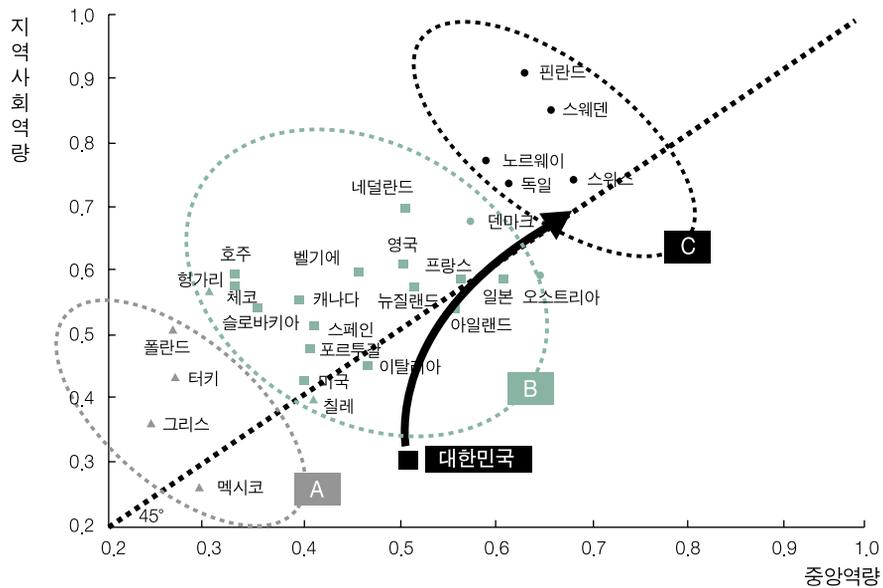
구 분	변수	한국 순위	최상위	최하위
녹색 규제	대중교통 이용	4위	오스트리아	터키
	재생에너지 비중	28위	노르웨이	헝가리
	휘발유 가격	3위	터키	미국
	화석에너지 소비	13위	스웨덴	폴란드
	녹화면적 확대	1위	한국	캐나다
	규제의 질	26위	덴마크	터키
	분야 전체	6위	노르웨이	미국
녹색 기술	전력생산당 CO <sub>2</sub> 배출량	20위	노르웨이	호주
	에너지효율 능력	26위	아일랜드	캐나다
	과학기술 역량	14위	미국	멕시코
	환경기술 혁신 역량	16위	핀란드	터키
	분야 전체	16위	스위스	그리스
중앙의 역량	12위	스위스	그리스	
녹색 거버 넌스	환경개선 지원	29위	일본	한국
	지역의제 21 참여인원	19위	노르웨이	멕시코
	환경 거버넌스	22위	독일	터키
	시민의 정치적 자유도	27위	덴마크	터키
	정부의 효율성	19위	덴마크	멕시코
	법의 지배	21위	노르웨이	멕시코
	분야 전체	24위	핀란드	멕시코
녹색 규범	다우존스 지속가능그룹 지수	16위	핀란드	멕시코
	기업의 환경경영 능력	15위	스웨덴	터키
	1인당 생태 Foot Print	6위	터키	미국
	가정 폐기물량	7위	폴란드	덴마크
	자연재해 피해	29위	핀란드	한국
	유해환경노출지수	23위*	핀란드	한국
	분야 전체	29위	핀란드	한국
지역사회의 역량	28위	핀란드	멕시코	
종합 지수	24위	핀란드	멕시코	



〈표 5〉 국가별 녹색생활역량 그룹

구분	해당 국가	비고
녹색후진국 (A그룹)	그리스, 터키, 멕시코, 폴란드	경제사회 발전 수준이 낮은 편
녹색중진국 (B그룹)	한국을 포함한 남유럽, 영국, 미국, 프랑스 등	높은 경제 수준에 비해 녹색생활 경쟁력이 약한 편
녹색선진국 (C그룹)	핀란드, 스웨덴, 노르웨이, 독일, 스위스	높은 생활 수준과 경쟁력 있는 환경정책을 균형 있게 유지

[그림 5] 녹색생활역량 수준



국가에 비해 중앙 역량에 치우쳐져 있다는 것을 알 수 있다. 45° 선을 기준으로 B, C그룹에 속하는 다른 국가들은 선 주변이나 상부에 존재하지만 한국만 지나치게 이 선의 하단에 존재하고 있음을 확인할 수 있다.

### 3. 녹색생활역량 강화방안

#### 가. 지역주도 녹색생활혁명 추진

- 1) 녹색생활 혁신거점으로서의 지역사회 재발전



분석 결과를 바탕으로 한국은 향후 녹색생활을 유도하는 데 있어 지역사회의 역량 배양에 더욱 노력해야 할 것이다. 독일, 노르웨이, 핀란드 등 녹색생활 선진국은 중앙정부와 지역사회의 역량이 균형을 이루며 조화롭게 추진되고 있다.

중앙과 비교했을 때 지역사회는 규모와 정서, 문화적 측면에서 녹색생활 추진에 적합한 풍부한 내생적 역량을 보유하고 있다. 규모가 크지 않고 내적 동질성을 보유한 지역사회는 기후변화에 효율적으로 대처하는 데 있어 유리하다. 또한 지역은 산업구조가 동질적이고 정책대상 집단의 범위가 좁기 때문에 녹색생활에 대한 공감대를 형성하고 이해관계를 조정하는 데 용이하다. 특히 지역사회는 의사결정과정에 있어서 중앙정부보다 주민의 직접 참여기회가 많아 정책에 대한 호응도가 높고 성공 가능성이 우월하다.

**중앙의 '실패' 를 지방에서 '성공' 시킨 호주**

▷ 2006년 호주 연방정부는 일회용 플라스틱 봉투 사용 규제를 추진했으나 연방 및 주 정부 환경장관으로 구성된 '환경보호유산협의회'가 거부



▷ 반면, 타즈마니아 주의 콜스베이 지역을 시작으로 빅토리아 주와 뉴사우스웨일즈 주에서 12개 이상의 지역도시들이 자체적으로 일회용 플라스틱 봉투 사용규제를 도입

이뿐 아니다. 주민 수가 많을수록 지역사회의 유대감이 약화되고 익명성이 증대되어 주민자율에 기초한 녹

색생활은 '죄수의 딜레마'에 봉착하게 되는데 반해 지역사회에서는 녹색생활을 저해하는 구성원의 일탈행위를 상호 감시할 수 있는 관습적 규제가 작동할 수 있다.

마지막으로 기후변화 대응에 있어서 지역사회는 중앙정부의 정책을 시험하고, 견인할 수 있는 선도적 테스트베드(test bed)로의 역할을 할 수 있다. 왜냐하면 지역사회는 규모 측면에서 기술적, 규범적 정책실험에 대한 리스크가 크지 않고, 사업의 효과를 신속하게 확인하는 데 용이할 뿐만 아니라, 풍력, 태양광, 바이오연료 등 에너지원이 간헐적인 신재생에너지 개발에 있어서도 지역 차원의 소형 분산발전이 적합하기 때문이다.

**독일 연방정부의 '지방 따라잡기'**

▷ 독일의 연방정부는 지방정부에서 선도적으로 도입해 성공한 다양한 환경정책을 중앙의 정책으로 적극 채택

- 태양광 발전 보급을 위한 '기준가격 의무구매제도(Feed-in Tariff)'는 1993년 아헨(Aachen) 시에서 처음 도입된 후 2000년 연방정부 정책으로 채택
- 독일 연방정부가 1999년에 도입한 '태양광 지붕 10만개' 프로그램은 1990년대 노스라인-베스트팔리아(NRW)의 '태양광 지붕 1천개' 프로그램을 벤치마킹한 결과

**2) 지역사회의 역량 배양을 막는 장애요인 제거 필요**

지역사회 역량 발휘를 가로막는 장애요인을 제거하여 녹색생활 역량 수준을 제고함으로써 한국의 전반적인



녹색생활 수준을 향상하는 대안을 마련할 필요가 있다.

이를 위해 대표적인 장애요인을 살펴보면, 첫째, 농어촌 지역의 경우 주민들의 낮은 소득 수준이 환경가치에 대한 관심과 참여를 제고하는 데 있어 장애요인으로 작용하고 있다. 쾌적한 환경은 인간이 기본적인 경제적 필요가 충족된 후에 추구하기 때문에 소득수준이 높을수록 수요가 증가하기 때문이다.

둘째, 지역의 녹색생활운동을 선도, 확산시킬 오피니언 리더도 부족하다. 녹색생활운동의 확산을 위해서는 다른 사람들의 행동과 의사결정에 대한 정보와 인식이 필요함에도 불구하고 대부분의 지방이 저출산, 인구유출로 인한 인구 감소와 급격한 고령화로 녹색생활운동을 선도하고 확산시킬 '인재' 부족을 경험하고 있다.

#### 다수의 행동 인식과 개인 행동의 변화

- ▷ 개인의 행동은 다른 사람들이 어떤 행동양식을 선택하느냐에 영향을 받음
  - 개인은 다른 많은 사람들이 새로운 행동양식을 선택하는 것을 관찰하게 되면 새로운 규범을 따르게 됨
- ▷ 미국 호텔에서 '수건을 재활용해주세요' 라는 문구보다 '대부분의 손님들이 수건을 재활용하고 있습니다' 라는 문구를 적어놓았을 때 더 많은 투숙객들이 수건을 재활용하는 결과를 보임

(자료: Goldstein, N., Cialdini, R. & Griskevicius, V. (2008). A room with a viewpoint: Using Social Norms to Motivate environmental Conservation in Hotels, Journal of Consumer Research: An Interdisciplinary Quarterly.)

셋째, 민간기업과 자본의 참여는 지역 단위 녹색생활을 재정적, 기술적으로 가능하게 하는 견인차 역할을 할 수 있는데, 지역사회는 민간과의 파트너십이 취약해 녹색생활운동의 성과가 축소되고 있다. 또한 녹색생활의 편익에 대해 민간을 대상으로 한 홍보와 교육이 미흡하여 지역 기업은 환경사업에 대한 참여가 기업활동에 부담을 줄 것을 우려해 참여에 소극적인 모습을 보이고 있다.

#### 나. 녹색생활역량 강화를 위한 정책대안

##### 1) 비교우위를 바탕으로 중앙과 지방의 역할 조정

녹색생활을 지속적으로 발전시키기 위해서는 중앙과 지방의 비교우위가 있는 분야에 따라 역할 분담을 해야 할 것이다. 이를 위해 첫째, 중앙정부는 녹색규제·기술의 질적 제고에 노력하고, 지역사회는 녹색거버넌스·규범 수준 향상에 노력해야 할 것이다. 중앙은 민간 스스로가 녹색규범을 만들고 이를 적용할 수 있도록 큰 틀에서 법·제도적 장치를 마련하고 관련 인프라를 구축해야 하며, 지역은 녹색거버넌스와 규범분야의 수준 제고를 위해 열악한 분야를 우선적으로 강화해야 할 것이다.

둘째, 중앙정부는 조정자와 인프라 제공자로서의 역할을 담당하고, 지방정부는 녹색생활의 비교우위분야에 집중적으로 투자해야 할 것이다. 구체적으로는 중앙정부는 지자체의 기후변화 대응역량 제고를 위해 지방정부가 필수적으로 이행해야 하는 분야에 대한 상세한 가이드라인을 제공하고, 지방정부는 녹색생활역량 제고를 위한 미시적인 정책을 수립하고 지역주민의 실천의지를 고양하는 데 집중해야 할 것이다. 예



를 들어 신재생에너지 이용률 목표치 설정, 녹색생활 교육 및 홍보, 친환경 대중교통 정책, 지역기업과의 파트너십 체결 등의 지역특화적 정책 발굴 및 효과적인 추진책을 강구 등이 있다.

**선진국의 '지역의제21' 추진: 영국 랭커셔**

- ▷ 영국 랭커셔 카운티는 1989년 이후 5년에 걸쳐 단계적으로 '지역의제21'을 추진
  - 1989~1992년까지 1단계는 지방정부, NGO, 기업, 학계, 중앙정부 등을 대표하는 89개 단체가 참여하는 포럼을 통해 파트너십을 형성
  - 1992~1994년까지 2단계는 토론회, 세미나 등을 통해 '랭커셔 지역의제21'을 작성하고 공표

(자료: 김백천(2008), "지방의제21 활동성과와 로컬 거버넌스", 오수길 외(편저), 『미레국가로 가는 길, 뉴거버넌스』, 대영문화사)

셋째, 중앙은 각 지역의 녹색생활 역량을 측정·평가하고 상호경쟁방식을 도입함으로써 지방정부의 녹색성장을 적극적으로 독려해야 할 것이다. 중앙정부는 녹색생활 역량지수를 각 지역별로 측정해 지역의 기후변화 대응 역량을 평가하고, 지방정부는 중앙정부와 함께 녹색생활 실적에 대한 인증시스템을 도입하고 이를 지방정부의 녹색생활 역량에 대한 홍보수단으로 활용해야 할 것이다.

**2) 민간자원을 활용한 '열린 지역의제21' 추진**

전세계적으로 대표적인 민간 협력 녹색생활 프로그램인

'지역의제21'을 적극적으로 활용해야 할 것이다. 이를 위해 첫째, 지역의제21 작성 및 개정 과정에 다양한 이해관계자를 포함시켜 사회적 공감대를 형성하고 추진력을 제고해야 할 것이다. '지역의제21'의 실행력이 제고될 수 있도록 시민단체, 기업, 민간자본 등 지역사회의 네트워크를 적극적으로 활용하고, 실행단계에서 가정방문을 통한 에너지절약 홍보 및 감시 활동에 지역 시민단체 인력을 활용하는 것이 중요하다.

둘째, 지방정부는 녹색생활이 기업에게 신사업기회를 창출할 수 있음을 알리고 '지역의제21'에 대한 참여를 적극적으로 유도해야 할 것이다. 또한 재원확보를 위해 지방정부와 민간자본이 매칭펀드 형태로 '녹색생활기금'을 만들어 '지역의제21'의 재원으로 활용해야 할 것이다.

**3) 지역 차별화된 '4대 거점지역 녹색생활 프로그램' 실시**

녹색생활에 대한 잠재적인 지역수요를 활용하고 지역발전 전략과 연계한 차별화된 산업을 육성하는 녹색생활 프로그램을 추진해야 한다. 건강과 품격있는 생활에 대한 지역수요를 활용하는 수요기반형 녹색생활과 지역발전 및 지역 소득과 연계한 산업기반형 프로그램으로 구분하여 차별화된 프로그램을 시행하는 것이 필요하다.

첫째, '건강한 녹색생활 추구'는 고령자나 유소년 인구가 많아 '쾌적한 환경'이 필수적인 지역에서 추진하는 것으로 고령자와 학부모에 대한 녹색생활 관련 교육을 강화하고, 지역 친환경 농산물 공급 네트워크와 연계하는 것이 중요하다. 둘째, '고품격 녹색생활'은 소득 및 교육수준이 높은 지역에서는 녹색생활을 통해 지역의 품격을 높이는 프로그램으로 특정지역 거주자의 녹색생활이 특권임을 홍보하고 개인배출



<표 6> 4대 녹색생활

구분	녹색생활	지역특성	예
수요 기반	건강녹색생활	고령/학력인구 밀집 거주지	일본 地産地消
	고품격녹색생활	고소득층 밀집 거주지	강남구 탄소포인트제도
산업 기반	지역브랜드녹색생활	관광/교육/의료 중심지	스페인 Calvia(관광산업)
	첨단녹색생활	신재생에너지/첨단산업 소재지	독일 프라이브르크 (태양광발전)

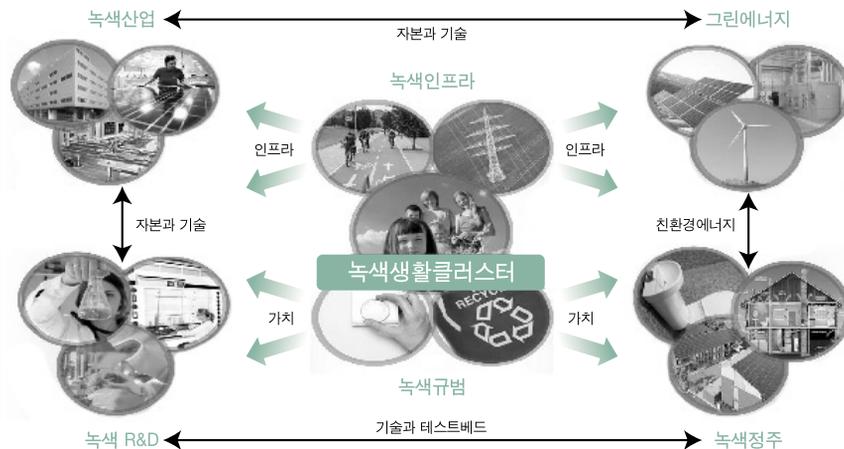
권과 탄소포인트제도 등을 정착시키는 프로그램은 시행한다. 셋째, ‘지역브랜드 녹색생활’은 관광, 교육, 의료 등 ‘쾌적한 환경’이 지역산업에 주 소득원인 지역에서 추진되어야 하는 프로그램으로, ‘쾌적한 환경’이 관광지, 교육·의료시설 입지에 미치는 긍정적 영향을 홍보하여 지역민과 지역산업체의 지지를 유도하는 것이 필요하다. 넷째, ‘첨단녹색생활’은 녹색기술과 정보통신 산업조성에 유리한 지역에서 추진하는 프로그램으로 기술적으로 온실가스 저감비용을 낮출

수 있는 산업입지적인 이점과 지역발전에 대한 지역주민의 지지를 활용해야 할 것이다.

4) ‘녹색생활클러스터(Green Life Cluster)’ 조성

마지막으로, 국가적 차원에서 녹색생활, 녹색산업 그리고 관련 인프라가 결합해 에너지효율성 제고와 신재생에너지 산업발전을 선도하는 녹색클러스터 건설을 검토해 볼 필요가 있다. 중앙 및 지방정부 차원

[그림 6] 녹색생활 클러스터의 개념도





에서 추진되어온 기존의 친환경 시범단지는 주택 에너지효율 제고에 초점을 둔 정주 중심의 사업이 대부분으로 정부와 민간, 중앙과 지방의 역할이 유기적으로 구현되지 않은 채 사업이 분산되어 상호 시너지 구현에 한계를 나타내었다.

녹색생활 클러스터는 녹색생활 구현을 위한 기초 인프라와 친환경 산업시설, 친환경 정주공간이 결합된 산업과 도시가 결합된 산업도시를 의미한다. 이러한 첨단 도시개발은 초기단계부터 친환경 및 녹색기술을 보유한 기업 및 관련 연구기관을 유치할 뿐만 아니라, 스마트그리드, 친환경 교통망 등 최첨단 기술을 접목한다. 그리고 녹색생활 역량을 극대화하기 위한 유무형의 프로그램을 구성하여, 자본과 기술 그리고 거버넌스와 규범이 상호 작동되는 시스템을 구축하는 것이 목적이다. 특히 녹색생활을 선도하는 세계적인 랜드마크로 건설을 통해, 국민 모두에게 녹색생활의 장점과 성공가능성에 대한 인식을 제고할 수 있다는 장점이 크다.

이를 위해 중앙정부와 지방정부 그리고 민간의 협력이 가장 중요하며, 중앙과 지방정부는 기업과 연구기관 유입을 촉진하기 위해 세제혜택과 인력공급 등을 지원해야 할 것이다.

### 참고 문헌

#### 〈국내 문헌〉

김택천, “지방의제21 활동성과와 로컬 거버넌스”, 오수길 외(편저), 「미래국가로 가는 길, 뉴거버넌스」, 대영문화사, 2008  
에너지경제연구원, 「KEEI에너지 수요전망」, 2010.6

#### 〈외국 문헌〉

FAO DB, <http://faostat.fao.org>  
Goldstein, N., Cialdini, R. & Griskevicius, V., “A room with a viewpoint: Using Social Norms to Motivate environmental Conservation in Hotels,” *Journal of Consumer Research: An Interdisciplinary Quarterly*, 2008  
OECD(2005-2007) DB, [www.oecd.org/statsportal](http://www.oecd.org/statsportal)  
R. & Ragwitz, M., & Schleich, J., “Regulation and Innovation: the case of renewable energy technologies” (Working Paper No. 2), *Dynamics of Institutions and Markets in Europe.*, 2008  
Yale Center for Environmental Law and Policy, Yale University & Center for International Earth Science Information Network, Columbia University, “2005 Environmental Sustainability Index,” World Economic Forum, Geneva, Switzerland(2005)  
Yale Center for Environmental Law and Policy, Yale University & Center for International Earth Science Information Network, Columbia University, “2010 Environmental performance Index,” World Economic Forum, Geneva, Switzerland(2010)  
World Bank DB, <http://data.worldbank.org>



# 해외 주요도시의 에너지복지정책과 서울시의 실천전략



**진상현**  
경북대학교 행정학부 교수

## 1. 서론

2004년부터 시작된 신고유가로 인해 2008년에 유가가 배럴당 150달러까지 급등하면서 세계적으로 에너지빈곤에 대한 관심이 높아지고 있다. 참여정부는 2007년 5월 10일 한국전력공사와 가스공사를 포함한 25개 에너지기업 및 기관과 공동으로 에너지복지헌장을 채택한 뒤 2016년까지 에너지빈곤층을 제로화 하겠다고, 에너지복지 원년을 선언한 바 있다. 이명박 정부도 2008년 8월 15일 ‘저탄소 녹색성장’이라는 국가발전전략을 제시한 뒤 2009년 7월 ‘녹색성장 국가전략 및 5개년계획’에서 에너지빈곤을 해소하기 위해 최저에너지 사용기준을 기본권으로 정립하겠다고 발표한 바 있다. 지난 10월 22일에는 지식경제부에서 작성한 「에너지복지법」이 입법 예고되면서 에너지빈곤을 해소하기 위한 국가의 책임에 대한 관심이 특히 최근 들어서 높아지고 있다.

이처럼 중앙정부 차원에서 에너지빈곤에 대한 논의가 활발함에도 불구하고 지방정부 차원의 에너지복지 정책은 아직까지 미흡한 실정이다. 서울시는 2008년 6월 11일 ‘고유가에 따른 서민생활 안정대책’을 발표한 바 있지만 지역 저소득가구의 에너지소비 특성이

반영되지 못함으로 인해 에너지복지 프로그램의 실효성이 담보되지 못하고 있다. 특히 중앙정부의 현행 에너지복지 프로그램들이 지방정부를 배제한 채 에너지공기업을 중심으로 체계화되지 못한 산발적인 방식으로 진행되고 있기 때문에 서울시가 지역 고유의 에너지복지정책을 추진하기에는 한계가 있을 수밖에 없다.

반면에 해외 선진도시들의 경우에는 1970년대 석유과동 이후 도입된 에너지복지정책을 지역에 적합한 방식으로 진행해나가고 있다. 예를 들면 노후건물과 임대건물이 많은 뉴욕주는 에너지효율개선과 주거복지를 결합한 주택단열지원사업을 시행하고 있으며, 주거비 부담이 큰 런던시는 중앙정부와 차별화된 에너지빈곤 기준을 통해서 수혜대상을 확대하고 있다.

이에 본고에서는 지역차원의 자율적인 에너지복지 정책을 추진하고 있는 뉴욕과 런던의 사례를 살펴봄으로써 국내 지방정부 입장에서 에너지복지 관련 정책적 함의의 도출이 가능할 것이다. 구체적으로는 뉴욕과 런던이 속한 미국과 영국의 에너지복지정책을 먼저 소개한 뒤, 중앙정부의 정책을 안에서 지방정부의 자율적인 정책집행 방향 및 추진체계 등을 검토함으로써 지방정부를 대변하는 서울시의 전략을 제시하고자 한다.



## 2. 뉴욕의 에너지복지 프로그램

### 가. 주택단열지원 프로그램

#### 1) 사업개요

미국의 대표적인 에너지복지정책인 주택단열지원 프로그램(WAP: Weatherization Assistance Program)은 1976년에 제정된 「에너지절약 및 생산법(Energy Conservation and Production Act)」을 근거로 에너지부 주관 아래 실시되고 있다. 이 프로그램은 저소득가구의 에너지효율을 향상시킴으로써 총 주거비용을 줄이고, 건강과 안전을 향상시키는 것을 목표로 하고 있다. 본 사업을 통한 에너지 절감비용은 가구당 413달러로 추정되며, 지금까지 620만 가구가 혜택을 받은 것으로 집계된다.

사업대상은 소득이 빈곤선의 150% 이하인 저소득 가구이며, 장애인, 노인, 어린이가 있는 취약가구가 우선 사업대상가구이다. 가구당 지원금 한도는 2,500달러로, 신재생에너지설비 설치 시에는 3,000달러로 늘어난다. 구체적인 사업내용은 대상가구의 에너지소비 특성에 따라 달라지지만, 에너지진단은 필수요건이며, 단열 및 창호공사, 냉난방시설 개보수, 전력소비부하 절감, 안전 및 환경점검 등의 사업이 포함된다.

1달러투자를 통한 가구당 에너지비용 절감액은 1.65달러이며, 지역사회의 간접편익은 2.72달러인 것으로 평가받고 있다(DOE, 2008). 본 사업을 통해서 석유소비량이 연간 총 1,800만 배럴, 이산화탄소 배출량이 가구당 연간 1.79톤 감소한 것으로 추정된다.

WAP 사업 관련 직접적인 일자리는 전국적으로 8,000여개가 창출되었으며, 1달러투자를 통해서 3달러 이상의 승수효과(multiplier effects)를 거둔 것으로 기대된다.

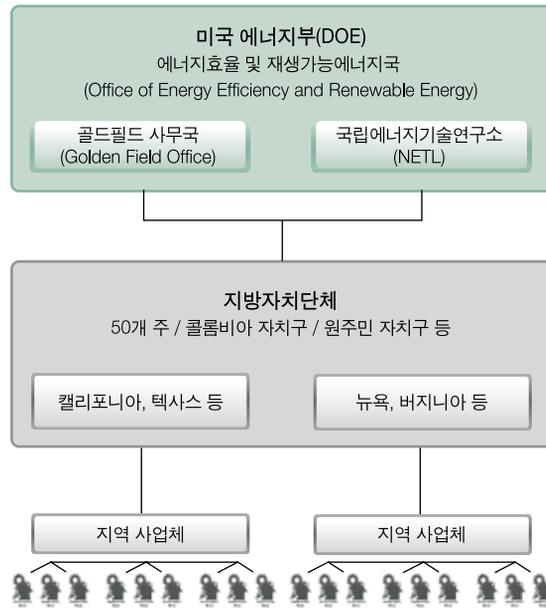
#### 2) 예산 및 조직

주택단열지원 프로그램의 예산은 에너지부의 기금, 보건복지부의 저소득가구 에너지 지원 프로그램(LIHEAP: Low Income Home Energy Assistance Program) 기금과 에너지업체의 기타 기금으로 구성된다. 2007년 총 예산은 7억 달러로, LIHEAP 기금과 DOE 기금, 기타 기금이 각각 39.7%와 29.4%, 30.9%를 차지하는 것으로 나타났다(NASCSP, 2008).

에너지부는 예산을 지방자치단체에 배분하며, 각 주에서는 이를 900여 개의 지역사업체에 배분한다. 구체적으로 에너지부는 프로젝트관리센터인 골든필드 사무국과 국립 에너지기술연연구소를 통해서 주별 예산배분, 대상자 선정 가이드라인 제시 및 에너지효율개선 정책 개발 및 보급, 에너지절약 관련 자료 구축, 지역사업체에 기술훈련 및 지원 등의 역할을 담당하고 있다. 반면에 지방자치단체는 주별 사업규칙 및 대상자선정 기준을 설정하고 지역사업체와 계약하며, 지역사업체의 활동 내용을 모니터링 하는 역할을 맡고 있다. 끝으로 지역사업체는 저소득가구의 신청서를 접수하고 사업대상자를 선정하며, 가구별로 가장 효율적인 사업내용을 결정해서 에너지진단, 사업시행 등의 서비스를 제공하고 있을 뿐만 아니라 주택단열지원 사업에 대한 모니터링 및 평가작업을 담당하고 있다.



[그림 1] 주택단열지원 프로그램 조직도



자료: DOE, 2008, *Weatherization Assistance Program Briefing book*, pp.1-8. 수정

주택단열지원 프로그램 예산은 1995년에 개정된 할당공식에 따라 주별로 배분되며, 전체 예산은 기본 예산과 추가예산, 훈련 및 기술지원 예산 등으로 구성된다. 기본예산액은 단열지원사업의 연속성을 유지하기 위한 예산이며, 1993년 주별 예산액을 기준으로 매년 산출되고 있다. 총 예산에서 기본예산과 훈련 및 기술지원 예산을 제하고 남은 금액은 주별 저소득가구수, 기후, 저소득가구의 에너지비용이라는 요인을 고려한 아래 할당공식에 따라 배분된다.<sup>1)</sup>

• 저소득가구수 요인( $F_1$ ) :

$$F_1 = \frac{\text{저소득가구수}_i}{\sum_i \text{저소득가구수}_i} \times 100(\%)$$

• 기후 요인( $F_2$ ) :

$$F_2 = \frac{\text{각주의 난방도일}}{\text{전국 난방도일 중위수}} + \frac{\text{각주의 냉방도일}}{\text{전국 냉방도일 중위수}} \times 0.1^{2)}$$

1) 할당공식에서 첨자 i는 주를 나타낸다.

2) 0.1은 난방이 필요한 지역에 더 많은 예산이 돌아갈 수 있도록 하기 위해 설정한 일종의 가중치로, 난방에 소요되는 에너지비용이 냉방에 소요되는 비용보다 10배 정도 큼을 반영한 가중치이다.



- 저소득가구의 에너지비용 요인( $F_3$ ) :

$$F_3 = \frac{\text{각주의 저소득가구 에너지비용}}{\text{전국 저소득가구 에너지비용 중위수}}$$

- 주별 예산 산정식 :

$$\text{주별 예산} = (\text{예산총액} - \text{기본예산} -$$

$$\text{훈련 및 기술지원 예산}) \times \frac{F_{1_i} \times F_{2_i} \times F_{3_i}}{\sum_i F_{1_i} \times F_{2_i} \times F_{3_i}}$$

### 3) 프로그램 실행 절차

지원금을 받기 위해 주정부는 에너지부에 지원서를 공고후 60일 이내에 제출해야 한다. 지원서에 포함되어야 하는 내용은 공청회를 거친 주별 주택단열지원 프로그램 계획서, 지원금에 대한 예산서, 사업대상 가구수, 모니터링 계획, 훈련 및 기술지원 계획 등이다. 주별 계획 수립시 시행하는 공청회 결과를 바탕으로 각 주는 지역사업체를 선정할 수 있으며, 지역사회단체와 공공·비영리단체 등이 지역사업체가 될 수 있다. 예산집행 전 주정부는 주택단열사업과 관련한 전문가로 구성된 정책자문위원회를 설치해야 하며, 사업혜택이 적절한 대상자에게 제공될 수 있도록 사업 실행 지침서를 마련하고, 에너지진단 절차도 확립해야 한다. 대상가구가 세입자인 경우에는 반드시 집주인의 허가서를 받아야 한다. 이때 주정부는 세입자 대상사업에 대한 세부적인 집행기준을 마련해야 한다.<sup>3)</sup>

에너지부는 주정부가 지원금을 받지 못할 경우 각

주의 지역단체가 지원서를 제출할 수 있도록 추가 공고를 할 수 있다. 이때 지역단체들은 공고 후 30일 내에 지원서를 제출해야 하며, 에너지부의 승인시 주정부와 상관없이 지원사업을 시작할 수 있다. 물론 지원서에는 주택단열지원 프로그램 계획서를 제외한 관련 서류들이 동일하게 포함되어야 한다.

### 4) 뉴욕시 사례

뉴욕시는 1977년 이후 약 50만 가구를 대상으로 주택단열지원 사업을 실시해오고 있으며, 주택 및 커뮤니티재생국(Division of Housing and Community Renewal)이 사업을 총괄하고 있다. 시는 에너지부의 규정에 따라 정책자문위원회를 설치했으며, 지역사업체 태스크포스를 운영하고 있다. 62개 카운티에 64개 지역사업체가 운영 중이며, 2009년 주택단열지원 사업대상은 20,450가구였다. 가구당 평균 사업비용은 4,500달러로 책정되었다.

뉴욕시의 주택단열지원사업은 가구소득이 뉴욕주 중위소득의 60% 이하인 저소득가구를 대상으로 하며, 정책대상은 2009년 현재 210만 가구로 추정된다. 뉴욕주는 다른 도시와 달리 노후건물과 임차건물의 비율이 높으며, 특히 저소득가구는 오래된 임차건물에 거주하는 비율이 높다는 특징이 있다. 즉, 미국 전체적으로는 1970년 이전에 지어진 건물이 49%를 차지하는 반면, 뉴욕에서는 74%를 차지하는 실정이다. 또한 뉴욕주 건물의 47%는 임차건물이며, 저소득

3) 세입자 대상사업에 대한 정부의 세부기준은 다음과 같다. 첫째, 주택단열지원 프로그램의 혜택이 세입자에게 돌아가야 하며, 둘째, 사업시행 후 합리적인 기간 동안 사업 외적인 요인에 의하지 않는 한 임차료를 올리지 말아야 한다. 셋째, 사업시행으로 주거지의 가치가 추가적으로 상승하지 않아야 한다. 넷째, 집주인이 세입자를 강제로 내보내지 못하도록 주정부는 집주인과 계약 제한사항 설정과 같은 합의를 이끌어 낼 수 있으며, 사업 수행시 집주인의 재정적 참여를 요구할 수 있다.



가구의 2/3 이상은 임차건물에 거주하는 것으로 나타난다. 이로 인해 주택소유가구 중 연방정부의 빈곤선 이하 소득가구는 5%인데 반해, 세입자 가구 중에서는 24%에 달하는 것으로 나타난다. 특히 저소득 세입자 가구의 77%는 1970년대 이전 건물에 살고 있는 실정이다.

뉴욕주의 2009년 주택단열지원사업 예산은 1.05억 달러로, 미국 전체 주 가운데 가장 많은 금액이다. 이 중 에너지부에서 할당받은 기금은 4,250만 달러였으며, 저소득가구 에너지 지원 프로그램으로 할당받은 기금은 6,220만 달러였다. 뉴욕주는 2003년에 개정된 자체 할당공식에 따라 예산을 다시 지역사업체에 배분하고 있다.<sup>4)</sup> 즉, 행정비용과 훈련 및 기술지원 비용으로 전체 예산의 9.5%를 사용한 뒤 카운티별 기후( $F_1$ )와 저소득가구수( $F_2$ ) 등을 다음과 같이 고려해 나머지 예산을 배분하고 있다. 이때 지역별로 최소한의 서비스가 제공될 수 있도록 최소할당액 기준(47.5만 달러)을 적용하고 있다.

$$\bullet \text{ 카운티별 예산액} = (\text{예산총액} - \text{행정 및 기술지원비}) \times \frac{F_{1_i} \times F_{2_i}}{\sum_i F_{1_i} \times F_{2_i}}$$

$$: \text{기후요인}(F_1) = \frac{\text{각 카운티의 난방도일}}{\text{뉴욕주 평균 난방도일}} + \frac{\text{각 카운티의 냉방도일}}{\text{뉴욕주 평균 냉방도일}} \times 0.1$$

$$: \text{저소득가구수요인}(F_2) = \frac{\text{저소득가구수}_i}{\sum_i \text{저소득가구수}_i} \times 100(\%)$$

주정부는 주택단열지원사업 매뉴얼을 작성해서 지역사업체를 지도하고 있다. 또한 뉴욕주는 지역상황을 고려한 독자적인 에너지진단 소프트웨어를 개발해서 사용하고 있다. 즉, 투자 대비 에너지절감액 비율이 1.0 이상인 수단에 대해서만 사업을 실시할 수 있도록 진단 소프트웨어를 활용하고 있다. 이때 저소득가구 중 세입자가구의 비율을 감안해 대상자를 선정하도록 지역사업체에게 의무를 부여하고 있다. 또한 임차건물에서 사업을 실시할 경우에는 집주인에게 사업비용의 25~35%를 부담하도록 의무화했으며, 이를 통해 연간 1,400만 달러의 추가 자금이 확보될 것으로 전망된다.

주정부는 회계년도별 주택단열지원 프로그램 계획을 작성하고 에너지부에 예산을 신청하며, 지역사업체를 선정하는 역할을 담당한다. 또한 에너지진단 프로그램을 선정하고 사업매뉴얼을 작성하며, 지역사업체에 대한 모니터링과 감독, 훈련, 기술지원, 감사 등을 실시한다. 더불어 지역사업체와 에너지회사를 연결해 추가자금을 확보할 수 있도록 도와주는 역할도 수행한다. 반면에 지역사업체는 사업대상가구를 선별하며, 대상가구에 대한 에너지진단 및 평가, 사업집행 등의 역할을 담당한다. 또한 가구원의 건강 및 안전문제를 확인하고 필요한 조치를 취할 수 있다. 더불어서 소속 직원 및 하청업체를 지휘·감독하고 사업내용에 대한 유지관리 업무를 수행하는 한편, 주정부에 사업결과를 보고하고 회계감사를 준비해야 하는 역할도 맡고 있다.

2009년 사업 수행을 통한 주 전체의 연간 에너지비

4) 할당공식에서 첨자 i는 카운티를 나타낸다.



〈표 1〉 뉴욕시 주택단열지원 프로그램의 성과

구 분		주택유형		
		1~4가구 주택	4가구 이상 주택	전체
가구당 연평균 에너지절감액	난방	815달러	527달러	
	전기	165달러	82달러	
2009년 사업가구		7,158	13,193	20,450
연간 총 에너지절감액		701만 달러	809만 달러	1,510만 달러
15년간 총 에너지절감액		1.05억 달러	1.21억 달러	2.27억 달러
가구평균 사업비용		4,500달러	4,308달러	
설치기기의 내구연한 동안 총 에너지절감액		14,696달러	9,134달러	
비용편익비율(편익/비용)		3.27	2.12	

자료: New York State DHCR, 2009, *New York State Weatherization Assistance Program*, p.12.

용 절감액은 1,510만 달러로 전망되며, 향후 15년간 누적 절감액은 2.27억 달러로 예상된다. 투자비용 대비 에너지절감액의 비율은 4가구 이상 거주주택의 경우 2.12, 4가구 이하 거주주택의 경우 3.27로 추정된다.

## 나. 저소득가구 에너지지원 프로그램

### 1) 개요

저소득가구 에너지지원 프로그램(LIHEAP)은 1981년에 제정된 「옴니버스 예산조정법(Omnibus Budget Reconciliation Act)」을 근거로 보건복지부 주관 아래 실시되고 있다. 이 프로그램은 저소득가구, 특히 에너지비용 부담이 큰 최하위가구의 즉각적인 에너지 수요를 충족시키는 것을 목표로 삼고 있다. 지역사회서비스국(Community Services Administration)

의 주관 하에 에너지복지 프로그램이 1975년에 처음으로 도입된 이래로 다양하게 분산되어 있던 관련 프로그램들을 1980년에 저소득 에너지지원 프로그램으로 통합했다. 1981년에 이를 보완해서 명칭을 LIHEAP 프로그램으로 개정했다.

주정부는 소득이 빈곤선의 150% 이하인 가구나 중위소득의 60% 이하인 가구를 대상가구로 선정할 수 있으며, 특히 60세 이상 노인 또는 장애인, 6세 미만 어린이가 있는 취약가구가 우선 사업대상이다. 또한 주정부는 푸드스탬프(Food Stamps)와 같은 기타 사회복지프로그램의 수혜가구도 대상가구로 선정할 수 있다. 실제로 수혜가구의 70%는 소득이 연방빈곤선 이하인 가구였으며, 노인가구와 장애인가구가 각각 41%와 43%를 차지했다.

이 프로그램은 난방지원, 냉방지원, 에너지위기(긴급) 지원, 주택단열지원이라는 네 가지 세부 프로그램으로 구성된다. 2005년 기준으로 난방비 지원을 받는



〈표 2〉 LIHEAP 비용 및 편익

구 분	회계연도									
	1983	1990	1993	1998	2000	2001	2002	2004	2005	
수혜가구수(백만)	6.8	5.8	5.6	3.9	3.9	4.8	4.4	5.0	5.3	
대상가구 중 수혜가구 비율(%)	31	23	20	13	13	16	13	14	15	
가구당 평균 편익(달러)	225	209	201	213	270	364	291	277	304	
동계 에너지비용 대비 지원금 비율(%)	18	15	11	9	11	14	12	8	8	
수혜가구의 소득 대비 난방비 비율(%)	수혜 전	8.3	4.5	4.7	3.4	3.3	4.7	3.6	4.8	5.6
	수혜 후	2.6	2.0	2.4	1.3	1.0	1.7	1.3	2.7	3.3

자료: L. Perl, 2007, *The Low-Income Home Energy Assistance Program(LIHEAP): Program and Funding*

가구의 평균 편익은 304달러로 총 난방비용의 8%였으며, 소득 대비 난방비 부담이 5.6%에서 3.3%로 줄어들 수 있었다.

2004년 이후 에너지가격이 상승하고 대상가구가 증가함에 따라 기금의 에너지 구매력이 감소하고 가구당 편익도 감소했다. 즉, 2003년부터 2007년까지 가구당 지원액은 평균 349달러에서 305달러로 떨어진 반면에 난방유, 천연가스, 프로판, 전기의 가격은 같은 기간에 각각 54%, 36%, 46%, 18% 상승했다. 따라서 지원금으로 구입할 수 있는 난방에너지가 크게 줄어들었으며, 주정부는 연방정부의 예산이 증액되지 않을 경우 대상가구수를 15% 줄여서라도 가구당 지원금을 늘려나갈 계획이다.

## 2) 예산 및 조직

보건복지부가 주별로 할당하는 예산은 공식에 따라 배분되는 정규(Regular) 기금, 긴급 지원(Emergency contingency) 기금, 가구에너지지원

챌린지(REACH) 기금, 레버리지(leveraging) 기금 등으로 구분된다. 각 주는 할당된 예산의 10%를 행정비용으로 지출할 수 있으며, 15%는 주택단열지원사업, 5%는 상담 등의 에너지소비절감 지원활동에 사용할 수 있다. 2004년을 예로 들면 총 기금의 55.4%는 난방지원, 16.5%는 긴급지원, 11.3%는 단열지원사업에 사용되었다. 또한 8.7%는 행정비용으로 지출되었으며, 2.9%는 냉방지원에 사용되었다.

할당공식은 예산총액에 따라 다음과 같이 3단계로 적용된다. 먼저 1단계(Tier 1)는 예산총액이 19.75억 달러 이하일 경우에 적용되는 방식이며, 1980년에 제정된 저소득가구 에너지지원 프로그램(LIEAP)의 할당공식이 사용된다. LIEAP 공식에는 「원유 초과이윤세법(PL 96-223)」에 따른 방식과 의회결의안 방식(PL 96-369)이 있으며, 주정부는 PL 96-223 방식으로 할당된 금액의 75%와 PL 96-369 방식으로 할당된 금액 중에서 선택할 수 있다. 2단계(Tier 2)는 예산총액이 19.75억 달러 이상 22.5억 달러 이하일 경우에 적용되는 방식이며, 1984년에 입법화된 새 공



식이 사용된다.<sup>5)</sup> 새 공식은 「복지승인법(Human Services Reauthorization Act, 1984)」에 의해 입법화되었으며, 주별 할당액을 계산할 때 일반가구의 에너지비용 대신 저소득가구의 냉난방비를 사용하도록 규정하고 있다. 또한 모든 자료는 가능한 최신자료를 사용하도록 의무화하고 있다. 3단계(Tier 3)는 예산총액이 22.5억 달러 이상일 경우 적용되는 방식이다. 예산할당액 비율이 1% 미만일 경우에는 예산 총액이 21.4억 달러일 때의 더 높은 비율로 할당받을 수 있다.<sup>6)</sup>

$$\text{주별 할당액} = \text{예산총액} \times \frac{\text{저소득가구의 냉난방비}_i}{\sum_i \text{저소득가구의 냉난방비}_i}$$

### 3) 뉴욕주 사례

뉴욕주는 LIHEAP 사업을 한시·장애인지원국(Office of Temporary and Disability Assistance)이 주관하고 있으며, 난방지원, 위기상황지원, 주택단열지원 등의 사업을 실시하고 있다. 소득이 뉴욕 주 중위소득의 60% 이하인 가구를 대상으로 하며, 취약자 가구를 우선적으로 고려한다. 이때 중앙정부 사회복지프로그램의 혜택을 받는 가구는 자동적으로 대상 가구에 포함되며, 미국 시민뿐만 아니라 자격을 갖춘 외국인도 대상이 될 수 있다. 그렇지만 정부 보조시설에 거주하는 가구처럼 에너지비용을 지불하지 않는 가구는 대상에서 제외된다. 뉴욕 주정부는 계획을 수

〈표 3〉 LIHEAP에 의한 예산분배 공식

원유초과이윤세법 방식	의회결의안 방식
$\frac{1}{2}(\text{가구에너지비용}) + \frac{1}{2}\{(\text{난방도일})^2 \times (\text{저소득가구수})^{11}\}$	$\frac{1}{2}(\text{가구난방비증가액}) + \frac{1}{2}\{(\text{난방도일})^2 \times (\text{저소득가구수})^{21}\}$
$\frac{1}{4}(\text{가구 에너지비용}) + \frac{3}{4}\{(\text{난방도일})^2 \times (\text{저소득가구수})^{11}\}$	$\frac{1}{4}(\text{가구총에너지비용}) + \frac{3}{4}\{(\text{난방도일})^2 \times (\text{저소득가구수})^{11}\}$
$\frac{1}{2}(\text{가구 에너지비용}) + \frac{1}{2}\{(\text{난방도일}) \times (\text{저소득가구수})^{11}\}$	
기타 복지프로그램 수혜가구수 <sup>3)</sup> × 120달러	

주: 1) 노동통계청(Bureau of Labor Statistics)의 저생활기준(lower living standard)에 해당하는 가구

2) 소득이 연방빈곤선의 125% 이하인 가구

3) 의존적인 아이가 있는 가구(Aid to Families with Dependent Children)와 Food Stamp 수혜가구

자료: L. Perl, 2008, *The LIHEAP Formula: Legislative History and Current Law*.

5) 이때 새 공식 도입으로 손해를 보는 자가 발생하지 않도록 하기 위해 HHL(Hold-Harmless Level)이 적용되고 있다. HHL은 예산총액이 19.75억 달러 이상일 경우 어떤 주도 1984년에 받았던 할당액보다 적게 받아서는 안된다는 것을 명시한 조항이다.

6) 이를 HHR(Hold-Harmless Rate) 조항이라고 하며, 3단계 새 공식에 의한 산정시에는 HHL과 HHR이 모두 적용된다.



립하기 위해 부서 간 통합 전담기구를 설치하고 있을 뿐만 아니라 지방정부 공무원과 에너지공급업체, 저소득가구 대표 등으로 구성된 자문위원회를 운영 중에 있다.

대상가구의 특징에 따라 프로그램은 직접난방지원, 간접난방지원, 난방기기 교체, 긴급지원 등으로 구분된다. 직접난방지원은 난방비용을 직접 지불하는 가구를 대상으로 하며, 가구소득, 취약가구 여부, 가구원수, 난방에너지원 등이 고려된다. 신청하면 한 달 이내에 지원이 이뤄지며, 에너지원에 따라 지원금액이 달라진다.<sup>7)</sup> 간접난방지원은 난방비용을 직접적으로 지불하지 않고 월세 등에 포함시켜 지불하는 가구를 지원하는 방식으로 직접지불에 비해 혜택이 낮다. 난방기기 교체 사업은 실제로 거주하는 가구가 지원 대상이다. 난방기기 교체비용은 가구당 6,000달러가 상한이며, 4,500달러를 초과할 때에는 주정부의 허가를 받아야 한다. 긴급지원은 위기상황에 혜택을 제공하기 위한 사업이며, 이를 위해 위기상황 진단테스트를 실시하고 있다. 즉, 단전위기에 놓여있거나 대체 에너지원이 없고, 직접난방지원금을 모두 소진한 가구를 대상으로 한다. 전체 예산은 대부분 난방지원(53%)과 긴급지원(22%)에 사용되고 있다.

프로그램 신청은 전화 또는 인터넷을 통해 받고 있으며, 지역사업체가 수행하는 실사 및 홍보활동을 통해서도 신청을 받고 있다. 2009년 현재 58개의 지역사업체가 운영 중이며, 지역사업체는 주로 취약가구

를 대상으로 다음과 같은 실사 및 홍보활동을 진행한다. 구체적으로는 복지기관의 포스터 비치, 방문홍보, 지역신문 공고, 에너지요금 고지서에 지원자격 고시, 수혜경험자에 대한 메일 발송, 저소득가구 대상 복지 프로그램 수혜자에 대한 공지, 무료 전화안내, 인터넷 웹페이지 공지 등을 통해 홍보하고 있다.

### 3. 런던의 에너지복지 프로그램

#### 가. 에너지빈곤전략

##### 1) 개요

영국은 「따뜻한 가정 및 에너지절약법(Warm Homes and Energy Conservation Act, 2000)」에 근거해 에너지빈곤전략(Fuel Poverty Strategy)을 2001년에 수립했으며, 매년 평가보고서(Progress Report)를 발간해오고 있다. 영국에서는 적절한 수준의 따뜻함을 유지하기 위해 가구소득의 10% 이상을 난방비로 사용하는 가구가 에너지빈곤가구로 정의된다.<sup>8)</sup>

$$\bullet \text{ 에너지빈곤 비율(fuel poverty ratio)} = \frac{\text{에너지비용}}{\text{소득}}$$

소득은 총순소득(full income)과 기본소득(basic income)으로 구분되며, 에너지빈곤 비율을 공식적으

7) 등유나 프로판, 석탄처럼 배달되는 연료를 사용하는 경우에는 가구당 600달러의 혜택이 주어지며, 소득이 연방빈곤선의 130% 이하인 가구와 취약가구의 경우에는 50달러가 추가로 지급된다. 반면에 천연가스를 사용하는 경우에는 가구당 400달러가 지급되며, 전력회사에 의해 제공되는 전기를 사용하는 가구에게는 200달러가 지급된다.

8) 영국에서는 가구소득이 하위 30%에 속하는 가구의 에너지빈곤 비율(소득 대비 에너지비용 비율)이 평균 10%였기 때문에 에너지빈곤의 기준이 10%로 정의되었다(Energie-Cities, 2007).



로 계산할 때에는 총순소득이 사용된다.<sup>9)</sup> 에너지비용은 가구의 실제 지출액이 아닌 적절한 따뜻함을 유지하기 위해 지출해야 하는 비용을 의미하며, 다음과 같은 방식으로 추정해서 사용하고 있다(DEFRA, 2006). 이때 에너지소비 요구량은 주택의 크기와 에너지사용현황, 에너지효율 등을 고려한 모델링에 의해 산정된다.<sup>10)</sup> 에너지원의 단위가격은 가구별 연료구성 및 비용지불방식과 지역 등을 고려해서 결정된다.

• 에너지비용 = 에너지소비 요구량 × 에너지원의 단위가격

영국은 취약가구와 일반가구에 대해 각각 2010년과 2016년까지 에너지빈곤을 없애는 것을 목표로 삼고 있다.<sup>11)</sup> 영국정부는 가구소득, 에너지가격, 에너지효율을 에너지빈곤에 이르게 하는 세 가지 요인으로

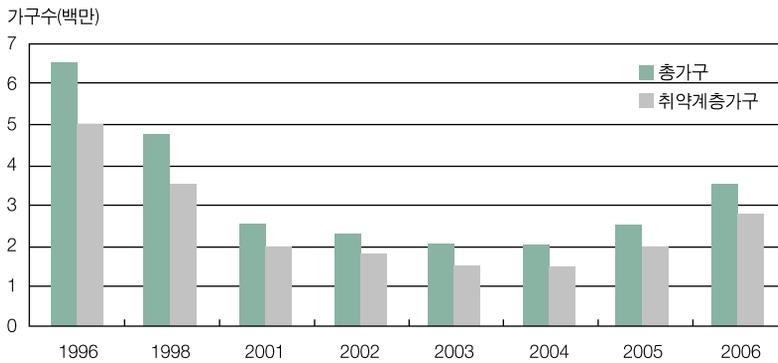
보고, 이에 대한 세부정책을 수립하고 있다. 2006년 현재 영국에서는 약 350만 가구(14%)가 에너지빈곤층에 속하며, 이 중 275만 가구는 취약계층으로 분류된다. 1996년 이후 지속적으로 줄어들었던 에너지빈곤가구가 2003년 이후 에너지가격이 큰 폭으로 상승하면서 다시 늘어나고 있다.

### 나. 주요 프로그램

#### 1) 에너지효율개선 및 난방지원

Warm Front 프로그램은 2000년에 도입된 이래로 2008년까지 잉글랜드에서만 170만 저소득가구를 대상으로 난방 및 단열 등의 에너지 효율개선 사업을 지원할 수 있었다. 가정에너지효율계획(HEES)에 의

[그림 2] 영국의 에너지빈곤 가구수



자료: UK DEFRA, 2008, *The UK Fuel Poverty Strategy, 6th Annual Progress Report*, p.6.

9) 총순소득은 가구구성원의 모든 소득과 각종 지원금을 합한 금액에서 세금을 제외한 금액을 말하며, 기본소득은 총순소득에서 주거비용을 제외한 금액을 말한다.  
 10) 에너지 사용현황은 용도별 에너지사용 비율과 가구특성에 따른 난방시간(야간 및 주말 난방, 24시간 난방, 일부 난방) 등이 고려된다. 에너지원에는 난방뿐만 아니라 냉방과 온수, 조명, 가전을 위한 에너지원까지 모두 포함된다.  
 11) 취약가구에는 노인가구(60세 이상)와 아동가구(16세 이하), 장애인가구, 만성질환 가구가 포함된다.



해 1990년에 설립된 에너지효율개선 전문업체인 Eaga가 사업을 담당하고 있으며, 가구당 지원액은 최대 2,700파운드이다.<sup>12)</sup> 주택소유 여부와 상관없이 소득지원이나 연금급여, 장애인 주거지원금 등을 수령하는 가구가 지원대상이며, 특히 취약가구는 우선 사업대상으로 고려된다. 주요 사업으로는 난방기기 교체와 이중벽 단열공사, 다락방 단열공사 등이 있으며, 2007~2008년의 경우에는 각각 10만, 3만, 6만 가구에서 사업이 진행되었다. 잉글랜드에서는 2007~2008년 기간 동안 27만 가구를 대상으로 3.5억 파운드가 지원되었으며, 지원을 받은 가구당 연평균 에너지비용 절감액은 187파운드였다. 사업 후 고객만족도는 94%였으며, 건물에너지효율등급(SAP)은 평균 42에서 57로 높아졌다. 이산화탄소 감축량도 가구당 연간 1.2톤으로 추정된다. 최근에는 가스난방이 불가능한 지역의 125가구를 대상으로 태양열 난방시스템을 도입하는 시범사업도 진행되고 있다.

탄소배출감축목표(CERT: Carbon Emissions Reduction Target)는 2000년에 제정된 「유틸리티법(Utility Law)」에 의해 의무화된 에너지기업의 에너지효율공약(Energy Efficiency Commitment)을 통해서 진행되는 사업이다. 이 공약의 3단계에서 에너지업체는 가정부분의 온실가스 배출량을 감축하기 위해 에너지효율개선을 실시해야 할 뿐만 아니라 절감량의 40% 이상을 반드시 취약가구에서 달성해야 하는 상황이다. 탄소배출감축목표는 최근에 20%까지 상향 조정되었으며, 이를 통해 향후 3년간 취약가구에 약 15억 파운드의 혜택이 돌아가고, 이산화탄소

배출량은 약 1.5~1.9억톤 절감될 것으로 전망된다.

또한 영국 정부는 모든 사회주택(social housing)이 적절한 난방수준을 유지할 수 있도록 강제하기 위해 Decent Home 기준을 설정하고 있다. 열적 안락함(thermal comfort) 기준에서는 효율적인 난방시스템과 단열기준이 필수요소로 포함되어 있다. 2010년이면 잉글랜드 사회주택의 95%가 이 기준을 만족할 수 있을 것으로 전망된다. 1996년부터 2006년 사이에 Decent Home에 거주하는 취약가구의 비율은 43%에서 68%로 증가했으며, 2010년까지는 70% 이상으로 늘릴 계획이다.

Warm Zones 회사는 국가에너지행동(National Energy Action)에 의해 운영되는 비영리회사를 가리킨다. 이 업체는 저소득가구와 취약가구를 대상으로 에너지효율개선 정책을 포함한 각종 지원사업을 실시하고 있으며, 현재 잉글랜드 내에 35개 지역사무소가 운영 중에 있다. 구체적으로는 에너지효율개선 사업 시행, 에너지복지정보 제공, 소득 극대화, 에너지 및 채무상담, 매연 및 일산화탄소 점검, 고용기회 제공 등의 사업을 진행하고 있다. 2008년까지 13만 가구를 대상으로 5,000만 파운드의 에너지효율개선 사업을 실시하였으며, 저소득가구에 Warm Front 프로그램에 대한 정보를 제공함으로써 2,100만 파운드의 혜택을 전달할 수 있었다.

지역사회 에너지효율 펀드(Community Energy Efficiency Fund)는 취약가구를 대상으로 에너지효율개선 수단을 제공하는 것을 목표로 향후 3년간 60만 가구를 지원해나갈 계획이다. 2008년 현재 49개

12) 석유 중앙난방 방식의 경우 4,000 파운드이다.



프로젝트에 600만 파운드가 투자된 상태이다. 그밖에 지역사회 에너지절약 프로그램(Community Energy Saving Programme)은 지방정부와 비영리단체, 에너지업체가 파트너십을 구성해 취약가구에 대한 실질적인 지원과 상담을 제공하는 프로그램으로 100여개 지역에서 3.5억 파운드가 투자될 예정이다.

## 2) 에너지가격 상승의 영향 저감

사회적 요금(Social Tariffs)은 가스·전력시장국(Ofgem: Office of Gas and Electric Markets) 주

관 아래 2005년에 시작된 사회적 행동전략(Social Action Strategy)의 일환으로 에너지가격 상승이 저소득가구 및 취약가구에 미치는 영향을 줄이려는 목적으로 시작되었다. Ofgem은 에너지시장을 모니터링하고, 에너지공급업체들이 에너지빈곤 문제에 효과적으로 대응할 수 있도록 독려하며, 효율적인 수단을 개발하고, 소비자들이 에너지비용을 낮출 수 있는 방법을 제시하는 등의 활동을 담당하고 있다. 한편으로는 에너지빈곤 문제 해결을 위한 에너지정상회의(Energy Summit)를 개최함으로써 관계 장관과 에너지공급업체, 기타 이해관계자들이 모여서 요금 납

〈표 4〉 영국 에너지공급업체의 사회적 프로그램

에너지업체(프로그램)		프로그램 내용	대상자	수급가구수
브리티시 가스 (British Gas)		에너지비용에 따라 2단계에 걸쳐 30파운드	빈곤지역에 거주하는 소비자들 중에서 대상자 선택	25만 가구
EDF	현재	요금동결(가구당 평균 40파운드 상당)	에너지빈곤 지역에 거주하는 가구 (자체 에너지빈곤 모델로 산정)	7.7만 가구
	미래	15% 할인		10만 가구
Npower	PSR 크레딧	전기요금 25파운드 가스요금 10파운드	PSR(Priority Service Register)에 등록된 모든 취약가구	2만 가구
	First step	가장 싼 요금으로 전환	연체고객/요금지불이 어려운 고객	3만 가구
Powergen	ACES	요금동결(가구당 평균 40파운드 상당) 한파시 감면(20파운드)	Age Concern 에너지서비스 패키지에 등록된 노인	18만 가구
	Staywarm	재산과 가구원수에 따른 고정요금	일정수준 이하로 소비하는 노인	43만 가구
스코틀랜드 전력 (Scottish Power)		30파운드	PSR(Priority Service Register)에 등록된 취약가구	5천 가구
스코틀랜드/남부에너지 (Scottish and Southern Energy)		최대 20% 할인	에너지빈곤이 심각한 가구	3만 가구

자료: S. Scot et al., 2008, *Fuel Poverty in Ireland: Extend, Affected Groups and Policy Issues*, p. 49.



부방식에 따른 불이익 해소와 단전으로 인한 에너지 빈곤층 보호 등에 관한 논의를 주도하고 있다.

또한 영국정부는 에너지공급업체들과의 협약을 통해서 사회적 지원 프로그램을 확대하도록 유도하고 있다. 2007년의 사회적 지원금은 5,600만 파운드였으며, 지원받은 70만 저소득가구 중 7만 가구는 에너지빈곤에서 벗어날 수 있었던 것으로 추정된다. 가구당 혜택은 2006년의 경우 2~10파운드였으며, 2008년에는 5~11파운드로 늘어났다. 협약을 체결한 에너지공급업체들은 지원금을 2013년까지 2.25억 파운드로 높여나갈 계획이다.

### 3) 소득 지원

동계 연료비지원(Winter Fuel Payment) 프로그램을 통해서 2007년 겨울 동안 60세 이상 노인 1,200만명이 연료비 지원을 받을 수 있었다. 가구당 최대 지원금은 80세 이하의 경우 200파운드였으며, 80세 이상은 300파운드였다. 2008년에는 가구당 지원금을 50~100파운드 높였으며, 이로 인해 100만 가구가 에너지빈곤에서 벗어날 수 있었던 것으로 추정된다.

혹한기 연료비지원(Cold Weather Payment) 프로그램은 혹한기에 연금생활자나 취약가구에 연료비를 지원하는 사업이며, 지난 5년간 연평균 50만 명에게 혜택이 제공되었다. 가구당 지원금은 주당 8.5파운드였는데, 2009년부터는 25파운드로 높여나갈 계획이다. 혹한기 연료비는 11월부터 3월까지 평균기온이 7일 연속 영하이거나 영하일 것으로 예상될 때 소득보조나 연금을 받는 취약가구부터 우선적으로 지급된다.

### 4) 홍보캠페인

영국정부는 대상가구가 에너지복지 지원을 충분히 받을 수 있도록 각종 홍보활동을 전개하고 있다. 대표적인 홍보사업이 '따뜻하고 건강하게 캠페인(Keep Warm, Keep Well Campaign)'이다. 이 캠페인은 건강부(Department of Health) 주관 아래 취약가구를 대상으로 난방, 식단, 건강 등에 관한 상담을 해주고 복지프로그램에 대한 정보를 제공함으로써 적절한 혜택을 받을 수 있도록 돕는 캠페인으로 2007년에 시작되었다. 이를 통해 2.1만 가구가 혜택을 받을 수 있었다. 그밖에 '비용절약 에너지절약 캠페인(Save Money, Save Energy)'도 활발히 진행되고 있다. 이 프로그램을 통해서 정부기관과 비영리단체, 에너지공급업체가 협력해 가정에너지절약 프로그램의 혜택을 홍보하고, 가구에너지비용을 절약할 수 있도록 정보를 제공하고 있다.

### 다. 런던시 사례

#### 1) 런던시의 에너지빈곤

런던시는 에너지빈곤에 적용되는 소득을 중앙정부와 달리 세금과 주거비용을 제외한 소득으로 정의함으로써 정책대상을 더욱 넓히고 있다(Greater London Authority, 2004). 이로 인해 런던시는 에너지빈곤가구의 비율을 2008년 현재 24%로 잉글랜드의 9개 대권역 가운데 5번째로 높일 수 있었다. 만약에 중앙정부의 정의를 적용할 경우 런던시의 에너지빈곤가구는 전체 가구의 10%로 9개 권역 중에서 가장 낮아졌을 것이다. 이는 런던의 주거비용이 상대



적으로 높아져 가구의 가처분소득, 특히 세입자의 가처분소득이 큰 폭으로 감소하기 때문이다(ACE, 2008). 특히 런던에서는 에너지빈곤에 처한 가구일수록 소득이 적을 뿐만 아니라 주택 에너지효율이 낮고 값비싼 연료를 사용하는 경향이 있다.

## 2) 목표 및 주요정책

런던시는 에너지전략(The Mayor's Energy Strategy, 2004)의 일환으로 에너지빈곤정책을 추진하고 있다. 중앙정부와 동일하게 2010년까지 취약계층의 에너지빈곤을 제로화하고, 2016년까지는 모든 가구의 에너지빈곤을 제로화한다는 목표를 갖고 있다. 이를 달성하기 위해 2004년에 설립된 런던 에너지파트너십(London Energy Partnership)을 통해서 에너지복지정책을 실행하고 있다. 구체적으로는 건물 에너지효율개선과 열병합 발전소 보급확대 등의 사업을 주로 추진하고 있다.

런던시는 중앙정부와 연계된 프로그램들을, 즉 Warm Front, 런던 Warm Zone, CERT 프로그램, Decent Home 등을 주로 실시하고 있다. 그렇지만 런던시의 Warm Front 프로그램은 수혜자격조건에 있어서 중앙정부와는 어느 정도 차이가 있다.<sup>13)</sup> 런던 Warm Zone의 경우에는 EDF 에너지와 기초자치단체(borough), 국가에너지행동(NEA) 등이 투자해 설립한 회사가 담당하고 있으며, 2001년 뉴햄

(Newham) 보로가 시범지역으로 지정된 이후 런던시의 가장 성공적인 에너지빈곤 프로그램으로 자리잡고 있다. 매년 3만 가구를 직접 방문해서 에너지진단을 수행하고 있으며, 단열공사를 위해 매년 1만 건 이상의 CERT 보조금을 지급하고 있다.

그밖에도 런던시는 개별 프로그램들 간의 조화를 통해서 에너지빈곤 문제에 보다 효과적으로 대응하기 위해 2008년에 에너지빈곤 태스크그룹을 설치했다. 이 그룹은 런던시와 중앙정부(Defra, BERR, DWP), 에너지기업, 비영리단체, 이해당사자 사이의 통로 역할을 하고 있다. 주요활동으로는 에너지빈곤정책 실행과정 모니터링 및 전달체계 개선, 런던의 2010년 탄소배출감축목표(CERT) 25%로 상향 조정, 보로와 함께 중앙정부의 예산을 확보하기 위한 공동 대응, 런던 에너지포럼이나 에너지빈곤 세미나 같은 행사 개최 등이 있다.

홍보사업의 일환으로 런던시는 '권리찾기 캠페인(Know Your Rights)'을 진행하고 있다. 런던 정경대의 최근 연구에 따르면, 런던에서는 노인들에게 매년 제공되는 지원금 가운데 42억 파운드 가량이 수령되지 못하는 것으로 나타났다. 만약에 모든 대상자들이 지원금을 받을 수 있었다면, 대상자의 50% 가량은 에너지빈곤에서 벗어날 수 있었을 것으로 추정된다. 이에 런던시는 지역사회 비영리단체들과 함께 2009년부터 지원금에 대한 정보를 제공해 노인들이 수령할 수 있도록 홍보캠페인을 진행하고 있다.

13) 런던시의 Warm Front 프로그램은 다음 세 가지 조건 중 한 가지 이상을 충족할 때 지원을 받을 수 있다. 첫째, 60세 이상 노인이 있는 가구로 소득지원이나 세금 지원, 주거비용 지원, 구직자 보조금, 연금 등을 수령하고 있는 경우, 둘째, 16세 이하의 아동이나 임신부가 있는 가구로 소득지원이나 세금 지원, 주거비용 지원, 구직자 보조금, 연금 등을 수령하고 있는 경우, 셋째, 장애인 및 국가유공자, 산업재해 피해자가 있는 저소득가구로 각종 혜택을 수령하고 있는 경우 지원을 받을 수 있다.



## 4. 서울시의 에너지복지 실천전략

### 가. 서울형 프로그램의 필요성

지방자치단체는 지역적 특성을 고려해서 행정서비스를 제공할 수 있기 때문에 중앙정부에 비해 주민들의 요구에 민감하게 반응하는 밀착형 정책의 집행이 가능하다는 장점이 있다. 따라서 서울시는 이런 장점을 살려서 뉴욕이나 런던처럼 시민들의 에너지소비 특성을 고려한 서울형 에너지복지 프로그램을 도입할 필요가 있다. 특히 중앙정부가 '녹색성장 국가전략 및 5개년계획'을 통해서 에너지복지정책의 확대를 추구하고 있기 때문에 서울시는 정책의 전달자로서 지역의 특성을 반영한 에너지복지정책을 개발해야 할 것이다.

서울시 저소득가구를 대상으로 에너지소비실태를 조사한 2009년 연구결과에 따르면 서울시의 에너지 빈곤층은 다음과 같은 특성을 갖고 있는 것으로 나타났다(진상현·박은철, 2009).

첫째, 서울시 저소득가구의 1인당 에너지소비량은 전국 평균에 비해 28%, 서울시민 평균에 비해 38% 적은 수준이었다. 둘째, 주택점유형태와 관련해서는 저소득가구의 62.7%가 보증부월세에 거주하고, 주택유형과 관련해서는 52.7%가 다가구주택에 거주하는 것으로 나타났으며, 건축연도는 1980년대에 지어진 주택에 거주하는 가구가 36.2%, 1990년대에 건축된 주택에 사는 가구가 29.7% 순이었다. 셋째, 난방시설과 관련해서는 저소득가구의 92.5%가 도시가스 보일러를 주 난방시설로 사용하고 있었으며, 보조난방시설을 이용하는 가구의 97.4%가 전기장판을 사용하는 것으로 나타났다. 넷째, 가전제품과 관련해서는 보급률의 경우 냉장고, 전기밥솥, 세탁기, 전기장판은 전국 및 서울시

평균과 큰 차이를 보이지 않았지만, TV, 조명기기, 선풍기는 보급률이 크게 낮았다. 주요 가전제품의 규격은 전국평균 보다 작았으며, 사용시간 역시 적었다. 주요 가전제품의 평균 사용연수는 전국평균 보다 1~2년 길었으며, 특히 TV와 냉장고의 사용연수가 각각 2.1년과 1.9년 긴 것으로 나타났다. 가전제품의 전력사용량은 전국 및 서울 평균보다 각각 48.0%와 50.5% 적었으며, 에어컨, 전기장판 같은 계절제품의 전력사용량에서 큰 차이가 있었다. 전력소비량이 가장 많은 제품은 전기밥솥과 냉장고였으며, 각각 전체 가전제품 전력소비량의 36.5%와 33.1%를 차지하고 있었다.

### 나. 에너지복지 프로그램의 유형

서울시에 도입 가능한 에너지복지 프로그램은 냉난방사업, 가전제품 효율개선사업, 에너지공급사업으로 유형화할 수 있다.

#### 1) 냉난방사업

냉난방이 일반 주택에서 가장 많은 에너지를 소비하는 분야이고 에너지빈곤이 주로 혹한기 난방부족으로 나타나기 때문에 냉난방사업이 가장 중요한 에너지복지 프로그램이다. 냉난방사업군은 크게 단열사업, 냉방개선사업, 패시브하우스 사업으로 구성된다.

##### • 냉난방사업군

— 단열개선사업: 창호를 포함한 주택의 단열개선사업은 저소득가구의 낮은 에너지효율을 개선함으로써 저소득가구의 에너지부담을 줄일 뿐만 아니라 온실가스 배출을 줄이며, 지역의 고용도 창출



할 수 있다. 미국, 영국, 아일랜드 등에서는 이미 WAP(Weatherization Assistance Program), Warm Front, Warmer Home 사업으로 추진된 바 있으며, 비용 대비 에너지복지 및 온실가스 저감효과가 큰 사업으로 평가받고 있다.

-냉방개선사업: 선진국들은 에너지복지 프로그램에 냉방을 포함해서 쾌적한 주거환경제공을 궁극적인 정책목표로 제시하고 있지만, 실제로는 대부분 동절기 난방공급에 치우쳐 있는 실정이다. 그렇지만 하절기가 길어지고 있는 상황에서 기후변화의 취약계층인 저소득가구의 혹서기 폭염대책도 필요할 수 있다. 특히 서울시는 기후변화대책(2008)과 녹색성장전략(2009)을 통해서 기후적응대책을 추진 중일 뿐만 아니라 서울시 저소득가구의 중요한 에너지소비 특성 가운데 하나가 일반 시민들에 비해 냉방기기 보급이 현저히 낮고 열악한 주거환경으로 인해 폭염 피해에도 노출될 수밖에 없는 상황이라는 점이다. 따라서 서울시 저소득가구의 에너지복지 프로그램은 난방사업뿐만 아니라 폭염대피소 설치, 긴급냉방 지원 등의 혹서기대책도 포함될 필요가 있다.

-패시브(passive)설계 적용사업: 태양에너지를 적극적으로 활용함으로써 조명뿐만 아니라 난방 에너지 소비를 줄이는 패시브하우스를 저소득가구의 주택에 도입하는 에너지복지 프로그램도 필요하다. 패시브하우스는 저소득가구 주택개량사업으로 단열개선사업이나 냉방개선사업과 병행해서 추진될 필요가 있다.

- 냉난방사업의 한계와 제도적 보완방안
  - 주택단열개선 등의 냉난방사업은 주택개량을 통

한 물리적인 개선사업이며, 주택재고 관리차원에서 중요한 사업이다. 그렇지만 냉난방사업은 집주인으로 하여금 임대료를 높이게 만들므로써 저소득 세입자들의 부담을 늘릴 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 미국 사례에서처럼 에너지복지 프로그램의 혜택이 임차인에게 돌아갈 수 있도록 일정기간 동안 임대료 상승을 제한하거나, 임대인에게 경제적 부담을 요구하는 등 제도적 한계의 보완이 필요하다.

## 2) 가전제품 효율개선사업

### • 사업가능 대상

가정부문의 에너지소비는 크게 냉난방, 취사용 연료소비와 가전제품의 전력소비로 구분된다. 저소득가구는 주택이 노후화되어 단열효과가 떨어질 뿐만 아니라 오래된 저효율 가전제품을 사용함으로 인해 전력을 낭비하는 에너지 소비구조도 갖고 있다. 따라서 저소득가구의 에너지복지 프로그램은 냉난방사업뿐만 아니라 가전제품을 고효율제품으로 교체해주는 사업도 필요하다. 이때 교체가 필요한 가전제품에 대한 대상 선정은 에너지소비량과 효율개선이라는 두 가지 기준으로 판단이 가능하다.

첫째, 에너지소비량 기준과 관련해서 서울시 저소득가구의 주요 전력소비 제품은 전기밥솥(36.5%), 냉장고(33.1%), TV(8.4%) 순서이다. 따라서 저소득가구에 대한 고효율가전제품 교체사업은 전력소비가 높은 제품 순으로 교체가 필요하다. 왜냐하면 저효율 백열구를 고효율 형광등이나 LED로 교체하는 사업은 총량이라는 측면에서 절감효과가 적을 것이기 때문이다.

둘째, 전력소비량뿐만 아니라 구형제품에 비해 신



형제품의 에너지소비가 적은 제품 위주의 교체사업이 효과적일 수 있기에 효율개선 정도에 대한 고려가 필요하다. 따라서 에너지소비량과 효율개선 정도를 고려했을 때 가정 내에서 가장 많은 전력을 소비하고 효율개선이 크게 이루어진 냉장고를 중심으로 가전제품 교체사업이 필요할 것으로 판단된다. 특히 저소득가구의 냉장고교체사업은 미국에서 WAP 사업의 일환으로 추진된 선례가 있다. 서울시에서도 저소득가구의 에너지복지뿐만 아니라 기후변화대책으로서 저효율 가전제품의 교체사업이 필요할 것이다. 다만 서울시 저소득가구는 평균적으로 426리터의 냉장고를 사용하고 있기에, 동일한 크기의 기존 모델을 공급함으로써 에너지소비를 늘리지 않는 방식의 지원이 필요할 것으로 판단된다.

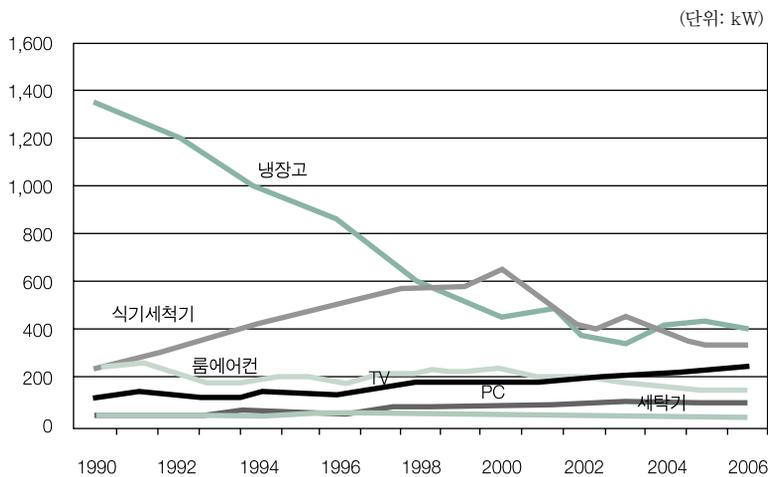
• 사업추진체계

가전제품 효율개선사업의 경우에는 어떤 가전제품

을 교체할 것인가 뿐만 아니라 어떤 방식으로 사업을 추진할 것인가가 대단히 중요하다. 왜냐하면 가전제품 효율개선사업은 공공부문뿐만 아니라 민간기업 및 시민사회가 관련된 사업분야이기에 이들 간의 사업추진체계가 마련되어야 하기 때문이다. 특히 브라질에서 에너지빈곤층을 대상으로 한 고효율 냉장고 교체사업이 국제기구로부터 온실가스 감축사업으로 인정을 받아 공공부문과 민간기업의 협력이 진행된 사례가 있어 사업추진체계에 대한 국내외의 관심이 높아지는 추세이다.

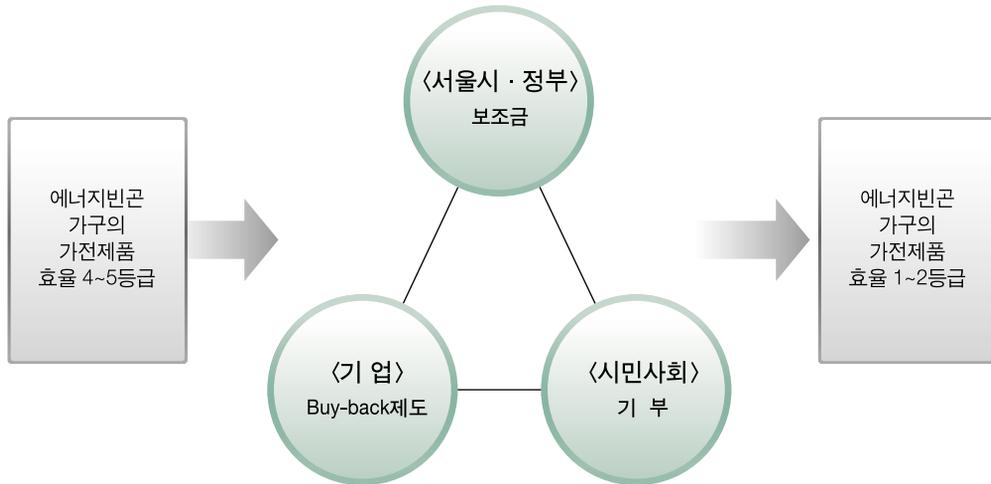
- 사업추진체계(안) I: 서울시와 중앙정부가 포함된 공공부문은 보조금을 지원하고 기업은 Buy-back제도 등을 활용해 교체사업에 참여하며, 시민사회는 기부하는 방식의 공공·민간·시민사회의 ‘협력형 사업추진’이 가능하다. 청정개발체제(CDM) 인증을 통한 탄소배출권도 협력체제의 틀 안에서 배분될 수 있다.

[그림 3] 가전제품별 1대당 전력소비 변화추이



자료: 에너지경제연구원, 2008, 「국가에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구」, p.16.

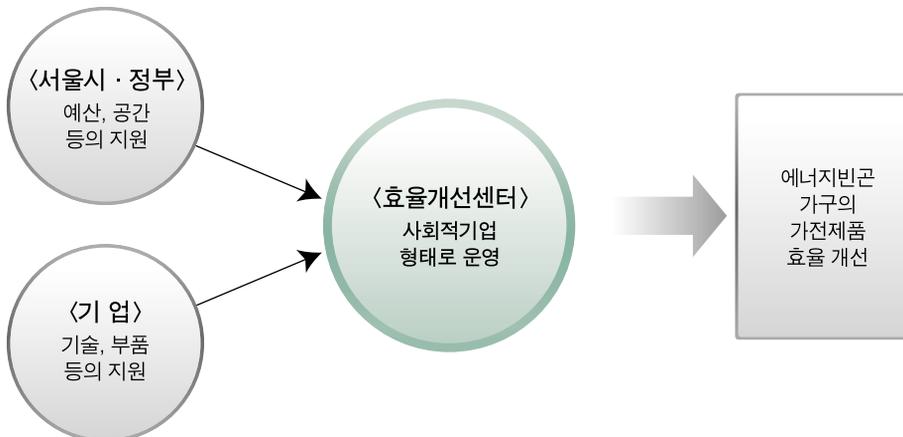
[그림 4] 협력형 사업추진체계(안)



-사업추진체계(안) II: 가전제품을 신형으로 교체하기보다는 기존 제품의 부품교체를 통한 효율개선사업방안으로, 공공부문이 효율개선센터를 설립하고 민간기업이 전문인력과 기술을 지원해서 사회적기

업 형태로 운영함으로써 고용창출효과까지 거둘 수 있는 '공익형 사업추진' 체계도 가능하다. 그렇지만 공공성이 높다는 장점과 함께 경제성 확보 및 제도설계의 어려움이 있다는 단점도 존재한다.

[그림 5] 공익형 사업추진체계(안)





### 3) 에너지공급사업

냉난방사업과 가전제품 효율개선사업이 수요관리 측면에서의 에너지복지 프로그램이라면 공급관리 측면에서의 에너지복지 프로그램도 필요하다. 구체적으로 공급 측면에서의 에너지복지 프로그램으로는 비상연료 지원, 도시가스 접근성 개선, 신재생에너지 보급 등이 있다.

#### • 에너지공급 사업군

- 비상연료 지원: 혹한기 에너지빈곤층에 대한 비상연료지원은 1975년 미국 비상상황 에너지보존 프로그램(Emergency Energy Conservation Program)을 통해 시작되었으며, 국내에서도 여러 기관과 기업들이 공익활동 차원에서 다양한 비상연료 지원사업을 시행 중이다. 다만 국내의 비상연료 지원사업은 체계적이지 못할 뿐만 아니라 일시적이라는 한계를 지니고 있다.
- 도시가스 접근성 개선: 도시가스는 난방 및 취사용으로 사용되는 등유, LPG 등과 비교했을 때 가장 저렴한 연료이다. 서울시 저소득가구의 경우 도시가스 보급이 상당히 진척된 것으로 판단된다. 그렇지만 낙후지역이거나 인입비용이 없어서 도시가스를 사용하지 못하는 저소득가구 3~4%의 상대적 박탈감은 더 클 수 있기에 이들에 대한 인입비용 지원 등을 통한 접근성 개선이 필요하다.
- 신재생에너지 보급: 추가적인 에너지비용 없이 지속적인 에너지공급이 가능할 뿐만 아니라 온실가스가 배출되지 않는 신재생에너지 설비를 지원할 경우 에너지빈곤의 근본적인 해결도 가능하

다. 이미 영국에서는 Warm Front 사업으로 저소득가구의 태양열난방 보급사업을 추진하고 있으며, 서울시와 강원도에서도 이와 유사한 사업으로 사회복지시설에 신재생에너지를 보급하는 사업이 추진된 바 있다.

### 참고문헌

#### 〈국내 문헌〉

- 구인회, “에너지복지사업의 통합 추진체계 구축방안”, 「2009년도 에너지복지 정책 세미나 자료집: 에너지복지의 현재와 발전방향」, 2009
- 김경철 외, 「서울시 화석에너지 감축방안」, 서울시정개발연구원, 2008
- 노대명, “개별급여 체계하에서 ‘에너지급여’ 추진방안”, 「2009년도 에너지복지 정책 세미나 자료집: 에너지복지의 현재와 발전방향」, 2009
- 박광수, 「사회적 약자에 대한 에너지지원제도 개선방안 연구」, 에너지경제연구원, 2006
- 보건복지가족부, 「2009년도 국민기초생활보장사업 안내」, 2009
- 보건복지가족부, 「2008년 국민기초생활보장 수급자 현황」, 2009
- 서울시, 「서울시 기후변화대응종합계획」, 2009
- 서울시, 「2030 서울형 저탄소 녹색성장」, 2009
- 서울시, 「에너지백서」, 2008
- 윤순진, “사회적 일자리를 통한 환경·복지·고용의 연결: 에너지빈민을 위한 에너지효율향상사업을 중심으로”, 「ECO」, 제10권 제2호, 2006



임병인, “유가상승에 따른 서울지역 가구의 지출구조 변화 및 유류세 인하효과 분석”, 서울시정개발연구원, 「친환경자동차 서울시 도입방안 및 고유가에 따른 에너지복지」, 제4차 도시에너지포럼 자료집, 2008

전력거래소, 「가전기기보급률 및 가정용전력 소비행태 조사」, 2006

지식경제부, 「2008년도 에너지총조사 보고서」, 2009

진상현 · 김승희, “기후변화 시대 강원도의 에너지복지 정책”, 강원발전연구원, 「정책브리프」, 제46호, 2008

진상현 · 박은철, 「저소득가구의 에너지소비실태 조사 · 분석」, 서울시정개발연구원, 2009

진상현 · 박은철 · 황인창, 「에너지빈곤 관련 개념정의와 정책대상 추정에 관한 연구」, 2010

통계청, 「도시가계조사」, 2007

〈외국 문헌〉

COELBA, “COELBA’s Income Generation and Energy Efficiency Projects in Low-Income Communities,” *Global Forum on Sustainable Energy*, 2007

Department of Trade and Industry · Department of Environment, Food and Rural Affairs, *The UK Fuel Poverty Strategy*, 2001

EEPE[European fuel Poverty and Energy Efficiency], “Evaluation of Fuel Poverty in Belgium, Spain, France, Italy and the United Kingdom,” *EEPE Project WP2*, 2006

Energie-Cites, *Action on Fuel Poverty in Social Housing*, 2007

GLA[Greater London Authority], *The Mayor’s Energy Strategy*, 2004

GLA, *Fuel Poverty in London: Figures and tables illustrating the challenge of tackling fuel poverty*, 2008

Kinney, Larry and Rana Belsche, *Refrigerator Replacement in the Weatherization Program: Putting a Chill on Energy Waste*, Esource, 2001

National Association for State Community Services Programs, *Weatherization Assistance Program, PY 2008 Funding Survey*, 2008

National Energy Assistance Directors’ Association, *The Low Income Home Energy Assistance Program*, 2007

National Heart Forum · Eaga Partnership Charitable Trust · Faculty of Public Health Medicine · Help the Aged · Met Office, *Fuel Poverty + Health*, London: Wordworks, 2003

NEA, *NEA London Regional Fuel Poverty Briefing*, 2009

New York State, *New York State Weatherization Assistance Program*, 2009

New York State, *Low Income Home Energy Assistance Program State Plan*, 2009

Perl, L., “The LIHEAP Formula: Legislative History and Current Law,” *CSR Report*



- for Congress*, 2008
- Perl, L., “The Low-Income Home Energy Assistance Program (LIHEAP): Program and Funding,” *CSR Report for Congress*, 2007
- PSE[Socialist Group in the European Parliament], *Energy Poverty in the EU*, 2008
- The City of Liverpool, *Fuel Poverty & Warm Homes: A Strategy for Liverpool*, 2007
- UK DEFRA, *The UK Fuel Poverty Strategy: 6th Annual Progress Report*, 2008
- UNDP, “Early Retirement of Refrigerators and ODS Banks Management/ Destruction in BRAZIL,” *Ozone Protection and Chemicals Series*, 2009
- US Agency for International Development, Proceedings of the Workshop “Improving Electricity Service for the Urban Poor,” 2008
- US DOE, *Weatherization Assistance Program Briefing Book*, 2009



# 원유시장 동향

노 남 진 에너지경제연구원 연구원

## 1. 국제유가 동향

### 가. 2010년 유가 동향

세계 주요국의 점진적인 경기회복으로 인한 석유 수요 증가는 2010년 유가 상승을 지지하고 있었으나 유럽국가 재정위기에 대한 우려와 그에 따른 달러가치 변동, 미국의 경기지표의 혼조와, 중국의 긴축정책 시행 등에 민감하게 반응하며 심한 변동성을 나타냈다.

상반기 미국을 비롯한 주요국 경기지표는 대부분 개선세를 보였음에도 불구하고 일부 지표의 부진과 향후 경기상황에 대한 엇갈린 경제 전망은 완전한 경기회복이라는 확신을 심어주기에는 부족한 모습이었다. 완전한 경제 회복을 누구도 장담할 수 없었던 시점에서 그리스를 비롯한 유럽 주요국의 재정위기 발생 가능성이 부각되자 세계 경제는 더블딥 우려에 휩싸이며 안전자산인 달러화에 대한 선호 증가와 함께 국제유가는 5월 한 달 새 배럴당 \$20 이상 하락하는 을 최대의 급락세를 나타냈다.

그러나 EU 및 IMF의 재정지원과 유럽 각국의 재정상황 호전을 위한 적극적인 긴축시행으로 유럽위기에 대한 우려는 일단락되는 모습을 나타냈고, 유럽위

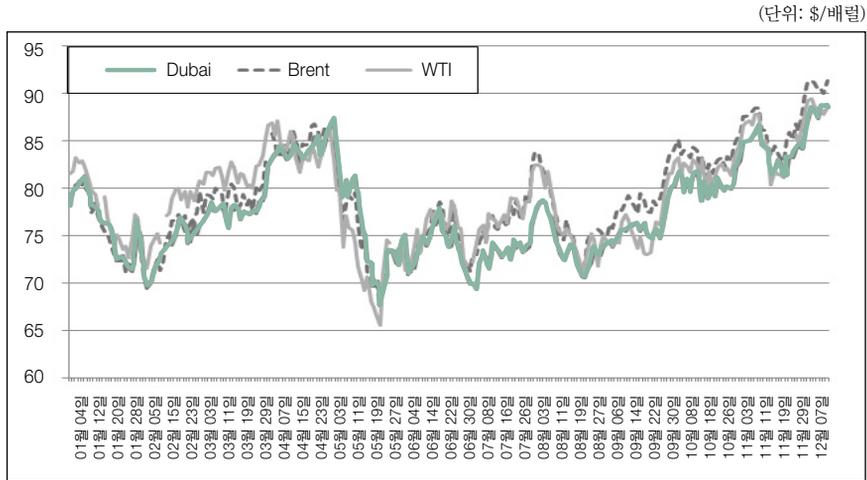
기가 진정되는 동안 기타 주요국의 경기회복세와 석유 수요 증가세는 지속되며 상반기 유가는 배럴당 \$70 초반 수준에서 마무리 된다.

하반기 유가는 IMF의 세계 경제성장률 상향 조정 및 유럽국가의 성공적 국제발행 소식, 주요 기업의 실적호재가 이어진 가운데 상승세를 지속하는 듯했으나 그동안 축적된 높은 재고 수준에 대한 부담이 확산되며 더 이상의 유가 상승을 제한하였다. 미 캠브리지에너지연구소(CGES)의 발표에 따르면 2008년 2/4분기부터 2010년 2/4분기까지 9분기 연속 세계 석유재고는 증가세를 기록한 한편, 미 에너지정보청(EIA)도 8월 미 석유 재고가 20년 만에 최고수준을 기록했다고 발표하였다.

하지만 3/4분기 이후 꾸준한 세계 석유수요의 증가와 석유공급의 감소로 축적된 재고는 점차 해소되는 모습을 보이며 국제유가는 다시 경기회복과 함께 상승세를 나타내게 된다.

8월 이후 국제유가는 전반적인 상승세를 지속한 가운데 미국 및 유럽의 일부 경기지표의 부진 그리고 중국의 긴축재정에 민감하게 반응하며 계단식 상승세를 보이고 있다. 이 시기 유가상승을 주도한 핵심원인은 미 연방준비제도(Fed)의 추가적인 경기부양책이라 할 수 있는데

[그림 1] 2010년 국제유가 변동추이



〈표 1〉 2010년 분기별 원유가격 변동 추이

(단위: \$/배럴)

유종	2009년(A)	2010년				증감(B-A)
		1분기	2분기	3분기	평균(B)	
두바이	61.92	75.90	78.18	73.99	77.48	+15.56
브렌트	61.73	76.39	78.35	76.91	79.01	+17.28
WTI	61.94	78.68	77.83	76.05	78.93	+16.99

주: 금년 평균가격은 2010년 12월 14일까지 입력된 가격 기준임.  
 자료: 한국석유공사, 석유정보망(www.petronet.co.kr)

긍정적인 경제지표와 부정적인 경제지표가 혼재된 가운데 미 정부가 경기회복을 굳히기 위한 추가적인 경기부양을 시행할 것이라는 기대가 확산되었다. 하지만 경기부양에 대한 기대와 타이트한 석유수급 상황에도 불구하고, 중국의 지급준비율 인상을 통한 긴축재정과 미 고용지표 및 소비자지표의 혼조는 유가 변동성을 초래하였다.

11월 미 연방준비제도(Fed)는 기대처럼 내년 6월말까지 매월 750억 달러, 총 6,000억 달러의 국채를 매입하겠다는 양적완화 정책을 밝혔으며 안전자산 선호감소로 인한 달러가치의 하락을 동반하며 유가는 배럴당 \$90에 육박하는 수준까지 상승하게 되었다. 그러나 미 양적 완화정책의 효과에 대한 논란이 미 정치권 및 연방공개시장위원회(FOMC) 내부에서 가열되



고 긍정적 효과에 대한 의구심이 확대됨에 유가는 혼조세를 나타내기도 하였다

한편, 하반기에도 또 다시 유럽 재정위기 가능성에 대한 우려가 제기되며 유가변동성을 심화시키는 요인으로 작용하기도 하였는데, 아일랜드 정부는 재정적자 규모를 줄이기 위하여 정부예산을 감축할 계획을 밝혔으나 예산 감축이 경기 침체를 심화시켜 채무 불

이행을 초래할 수 있다는 견해가 확산되었다. 이에 대해 아일랜드 정부는 재정적자 규모를 줄이기 위해 향후 4년간 총 150유로의 정부예산을 감축할 계획을 밝혔으나 정부예산의 축소로 경기 부진이 심화되고 이 결과 세수가 줄면서 채무상환 불이행 가능성이 커짐에 따라 아일랜드가 제2의 그리스가 될 수 있다는 우려를 확산시켰다.

〈표 2〉 2010년 월별 석유시장에 영향을 미친 주요 사건

기 간	주요 변동요인
1월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국 중앙은행인 인민은행의 3개월 채권 금리를 인상</li> <li>• 캐나다 Newfoundland의 정제시설 화재 발생</li> <li>• 중국 인민은행은 19개월만에 처음으로 시중은행의 지급준비율을 0.5%p 인상</li> <li>• 미 오바마 대통령의 은행권 규제안 발표</li> <li>• 중국 중앙은행인 인민은행의 시중은행에 대한 기준을 추가 인상</li> <li>• 유럽 지역 국가들에 대한 재정적자 우려 확산</li> </ul>
2월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미 국립기상청(NWS)의 난방유소비 증가 전망</li> <li>• 나이지리아 반군세력(MEND)의 Shell사 송유관 공격</li> <li>• EU 특별 정상회의의 유럽국가 재정지원 문제 해결방안 논의</li> <li>• 프랑스 Total의 정제능력 감축 계획 발표에 따른 노동자 무기한 파업</li> <li>• '09년 4/4분기 미국의 경제성장률 예상보다 높은 5.9%로 상향조정</li> </ul>
3월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그리스 총리의 48억 유로 규모 재정적자 감축 프로그램 발표</li> <li>• 미 공급자관리협회(ISM) 서비스지수는 53으로 '07년 12월 이후 최고치를 기록</li> <li>• 유럽중앙은행(ECB)의 정례 금융통화정책 회의를 통해 기준금리를 현행 1%로 유지</li> </ul>
4월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 골드만삭스 서브프라임 모기지증권 투자관련 혐의로 미 증권위원회(SEC)에 의해 피소</li> <li>• 아일랜드 화산폭발로 인한 항공운항 차질</li> <li>• 미 연방준비제도이사회(FRB), 기금금리(0~0.25%) 동결</li> <li>• 미 1/4분기 미 GDP 성장률 3.2% 기록, 최근 3분기 연속 상승</li> <li>• S&amp;P, 그리스 및 포르투갈의 신용등급 하향 조정</li> </ul>
5월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유로존(유로화 사용 16개국)과 국제통화기금(IMF), 그리스에 1천억~1천200억 유로 지원 결정</li> <li>• 스페인 정부는 파산위기에 처한 가톨릭계 저축은행인 '카하수르'를 국유화 결정</li> <li>• OECD의 세계경제 성장률 전망치 상향조정</li> <li>• 피치(Fitch)사, 스페인의 국가 신용등급강등</li> </ul>

〈표계속〉

기간	주요 변동요인
6월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유럽중앙은행(ECB)의 저금리 정책 유지 발표</li> <li>• 중국의 5월 수출액 최근 6년래 가장 큰 폭의 증가세를 기록</li> <li>• 유로존 및 미국의 산업생산 실적 개선발표</li> <li>• 미 멕시코 만의 허리케인 발생 가능성에 따른 공급차질 우려 확산</li> </ul>
7월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 및 중국의 제조업 지수 부진</li> <li>• 연방공개시장위원회(FOMC)의 부정적인 미 경제 전망</li> <li>• 2분기 미 주요기업 실적 개선 발표</li> <li>• 미 주택 판매실적 개선 및 유로16개국의 경기체감지수(ESI) 상승</li> </ul>
8월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국의 산업생산성장 하락 및 중국의 원유 수입량 감소 발표</li> <li>• 미국의 무역수지 적자규모 최근 20개월래 최고치를 기록</li> <li>• 2/4분기 일본의 GDP 성장률은 전분기 대비 0.1% 증가, 전년 동기대비 0.4% 증가에 그침</li> <li>• 아일랜드 및 스페인의 성공적 국채 발행 소식</li> <li>• 미 신규 실업수당 신청건수 50만건으로 최근 9개월래 최고치를 기록</li> </ul>
9월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미 루이지애나주 남부 멕시코만 해상 석유생산시설 화재가 발생에 따른 석유 공급차질 우려</li> <li>• 8월 기준 중국 원유 순수입, 전월대비 10% 증가, 석유제품 순수입 50% 증가발표</li> <li>• 8월 기준 중국 전년 동기대비 산업생산, 13.9% 증가, 소매판매는 18.4% 증가발표</li> <li>• 9월 미 소비자심리 지수 최근 13개월 만에 최저 수준 기록</li> <li>• 국제신용평가기관의 아일랜드 대형은행에 대한 신용등급 강등</li> <li>• 미 2/4분기 경제성장을 상향조정</li> <li>• 8월 기준 미 개인 소비 및 소득지수 올 최대 상승폭 기록</li> </ul>
10월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본중앙은행의 경기부양을 위한 금리인하 발표</li> <li>• 프랑스 연금개혁법안 반대 시위로 인한 프랑스 12개 정유사 파업</li> <li>• 중국 중앙은행 대형 시중은행에 대한 기준율 중전대비 0.5%p 인상 결정</li> <li>• 석유수출국기구(OPEC)는 총회를 통해 생산쿼터 동결</li> </ul>
11월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미 연방준비제도(Fed) 총 6천억 달러 규모의 추가적인 양적완화정책 발표</li> <li>• Al-Naimi 사우디 석유부 장관의 배럴당 \$80~\$90 수준 지지발언</li> <li>• 중국 중앙은행인 인민은행은 시중은행에 대한 지급준비율 0.5%p 추가인상</li> <li>• 아일랜드 정부의 유럽중앙은행 및 IMF에 대한 금융지원 요청</li> </ul>
12월	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예년보다 낮은 북반구 동절기 기온 예상에 따른 난방유 수요 증가기대</li> <li>• 유럽중앙은행(ECB) 총재의 긴급 대출 프로그램 2011년 1분기까지 연장 시행 발표</li> </ul>

## 나. 유가변동요인 분석

2010년 유가변동의 주요 요인은 석유수요의 증가, 유

럽의 재정위기 확산으로 인한 더블딥 우려 및 추가적인 미 경기부양책 발표에 따른 경기회복 기대 증가, 달러가치의 변동, 투기자본 유입의 증가 등으로 들 수 있다.



먼저 펀더멘탈 측면에서 경기회복에 따른 석유수요 증가는 확실히 금년도의 유가 상승을 지지하고 있었다. IEA에 따르면 2010년 1/4분기 세계 석유수요는 전년 동기 대비 1.95백만b/d 증가, 2/4분기에는 2.79백만b/d 증가, 3/4분기에는 3.27백만b/d로 증가하며 증가폭이 확대되었다. 특히 2/4분기이래로 비OECD의 석유수요 뿐만 아니라 OECD 국가의 석유수요 역시 전년대비 증가세를 나타낸 것으로 발표되면서 유가 상승을 지지하고 있다.

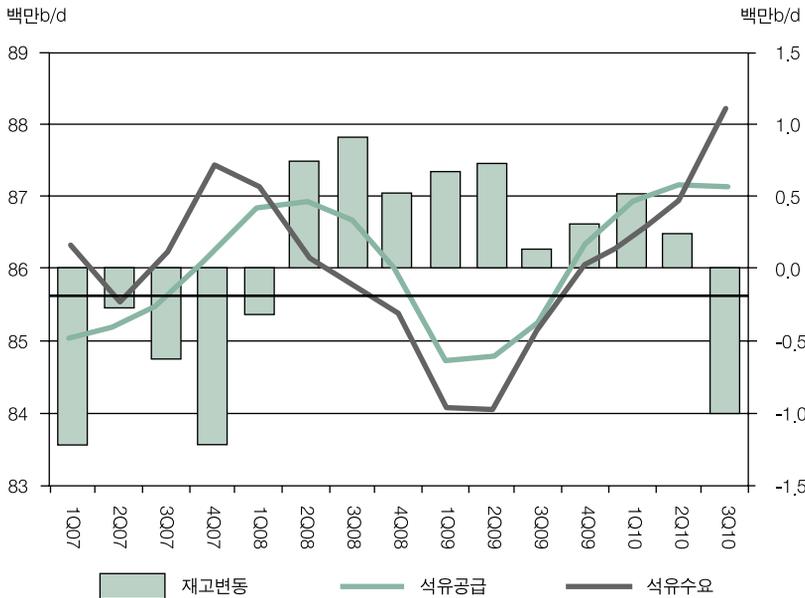
한편, 미 캠브리지에너지연구소(CGES)에 따르면, 금년 들어 재고 증가 폭이 점차 감소함에 따라 유가 상승에 부담요인으로 작용하였던 높은 재고 수준도 점차 해소되는 모습을 나타내며 유가 상승을 지지하고 있다. CGES에 따르면, 금년 3/4분기 세계 석유재고는 최근 9개월 연속 증가세를 멈추며 전

분기 대비 약 1.0백만b/d 감소한 것으로 나타나고 있다.

둘째로, 유럽의 재정위기 확산으로 인한 더블딥 우려 및 추가적인 미 경기부양책 발표에 따른 경기회복 기대는 유가 변동의 주요 변수로 작용하였다. 유럽과 미국의 경기상황이 반영된 증시는 유가 변동과 매우 밀접한 상관관계를 나타내고 있다.

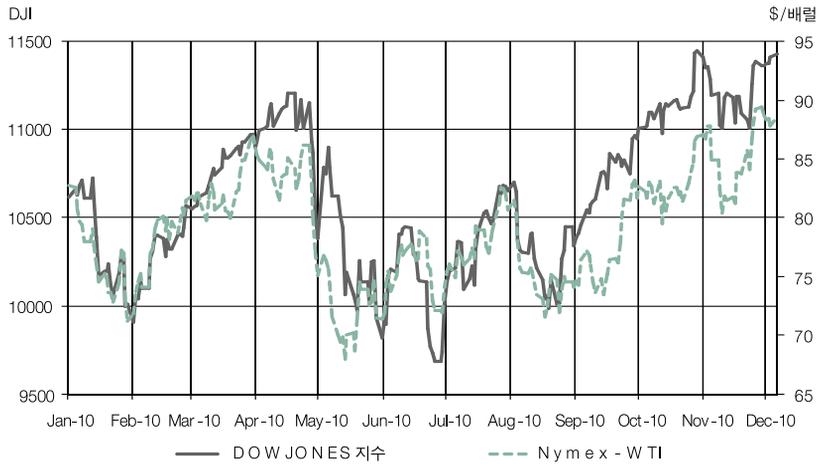
연초의 유럽 재정위기에 대한 우려가 진정된 2월부터 5월 초까지의 기간 동안 유가는 전반적인 상승세를 지속했으나 재정지원 규모의 불충분성이 지적된 5월 중순 유가는 증시와 더불어 급락세를 보이고 있다. 8월에도 개선세를 보였던 미국의 제조업 지수가 어부진한 모습을 보이고 신규 실업수당 신청 건수가 증가하자 경기회복세의 둔화 혹은 경기악화 전망에 힘

[그림 2] 세계 석유수급 및 재고 변동



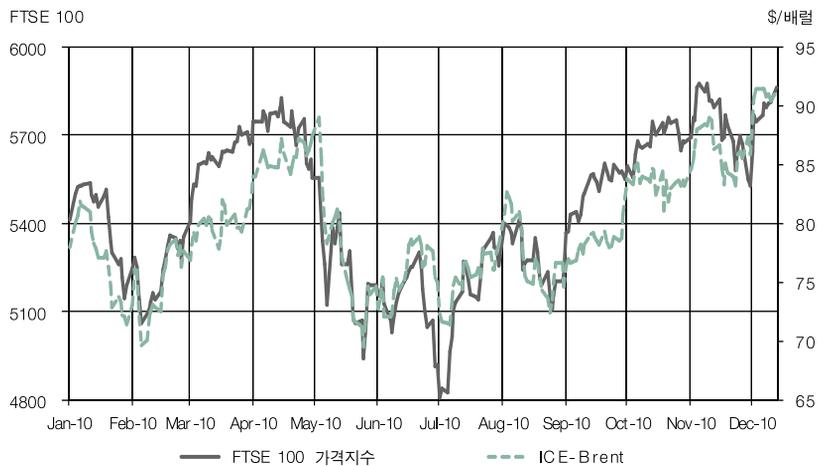
자료: CGES Monthly Oil Report(2010, 11)

[그림 3] 다우존스와 WTI 유가 변동추이



자료: 로이터 Datastream

[그림 4] FTSE 100과 브렌트 유가 변동추이



자료: 로이터 Datastream

이 실리며 유가는 단기 급락한 바 있다. 그러나 8월 말 이후 유가는 미 연방준비제도이사회(FRB)의 추가적인 경기부양책 시행 가능성이 증가하고 저금리 기

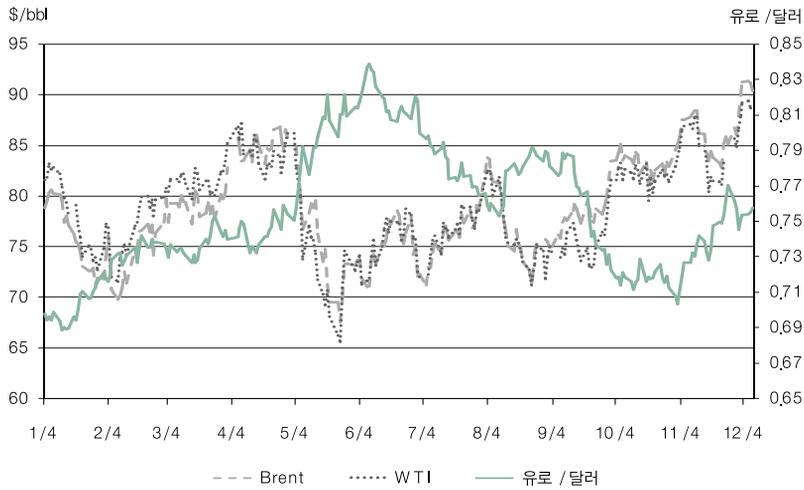
조 유지가 확정되자 다시 경기회복기대와 함께 상승세를 보였다.

셋째로, 국제유가변동의 주요 변수로 작용한 요인



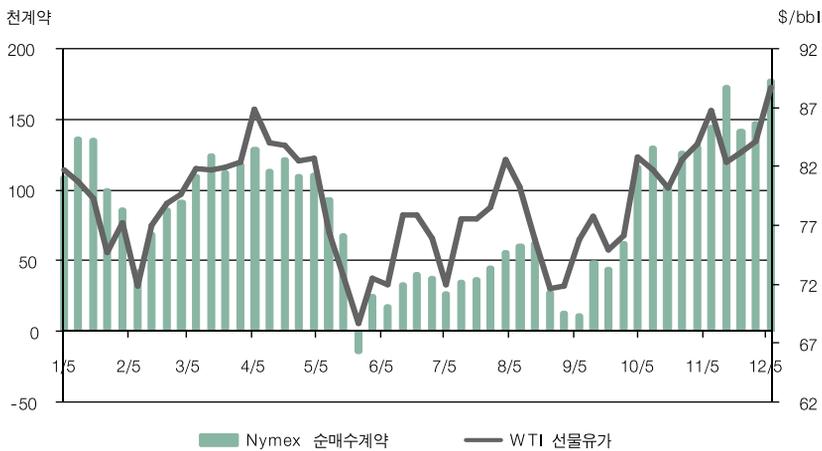
은 달러가치이다. 연초부터 6월 초까지 달러가치는 큰 폭의 상승세를 나타내며 유가 하락을 유도하였지만 공급측면의 유가 지지력과 경기회복에 대한 기대 혹은 우려를 가중시킬만한 경제적 변수요인이 많았던

[그림 5] 국제유가와 유로/달러 환율 변동



자료: Nymex, CFTC

[그림 6] WTI유가와 비상업용 순매수 계약



자료: Nymex, CFTC

금년 한해 동안 달러가치의 유가에 대한 영향력은 작년에 비해 크게 감소한 모습이다. 연초부터 유럽국가 재정위기에 대한 우려가 극심해졌던 5월말까지 달러가치는 상승세를 거듭했음에도 불구하고 유가는 혼조세를 나타냈으며, 11월 이후부터 현재까지도 달러가치는 상승세를 나타내고 있지만 유가는 등락을 반복하고 있다. 하지만 유럽지역 재정위기에 대한 우려가 극대화된 5월의 달러화 가치 상승은 더블딥에 대한 우려에 대해 달러가치의 상승으로 이어지고, 유가 하락 폭이 확대된 것으로 보인다. 5월 유로화 대비 달러가치는 최근 18개월내 최고치로 상승했으며 유가는 3주 사이 배럴당 \$20가 하락하는 급락세를 보인 바 있다.

마지막으로, 투기자금 유입의 증가이다. NYMEX-WTI 원유 선물거래에서 투기자재로 추정되는 비상업 거래량은 5월 마지막 주를 제외한 연중내내 순매수 상황을 유지하였고, 특히 최근 들어 순매수 규모는 12월 7일 순매수 거래는 176천 계약으로 최고치를 갱신하고 있다.

## 2. 세계 석유수급 동향

### 가. 석유수요

12월 IEA의 월간 보고서에 따르면 2010년 세계 석유수요는 2009년 대비 2.4백만b/d 증가한 87.4백만b/d가 될 전망으로 전월 전망치대비 0.1백만b/d 상향 조정되었으며 2011년 석유수요 역시 금년대비 1.4백만b/d 증가한 88.8백만b/d로 전월 전망치대비 0.3백만b/d 상향 조정되었다. 특히 비OECD의 석유수요는 2010년과 2011년 전년대비 각각 2.0백만b/d와 2.6

백만b/d 증가할 것으로 전망되어 세계 석유수요 증가를 주도할 전망이다.

OECD 지역의 2010년 석유수요는 전월 전망치대비 0.1백만b/d 상향 조정되었는데 예상보다 빠른 북미 및 유럽 지역의 석유수요 증가세가 나타났기 때문이다. 금년도 태평양 OECD 국가의 이례적인 하절기 기온상승으로 인해 발전용 중유소비가 크게 증가하였고, 유럽의 경우 최근 동절기 수요 증대를 고려한 가정용 재고 축적 수요가 증가하였다.

10월 기준 OECD 북미지역의 석유수요는 전년 동월대비 약 2.0% 증가한 것으로 추정되고 있는데, 4월부터 9월까지의 석유수요가 전년대비 3.8% 증가한 것에 비하면 증가세는 다소 둔화된 것이다. 미국의 LPG 및 중유소비의 증가세가 둔화되었고 북미지역 전체적으로 휘발유 및 등유소비가 이전만큼 빠른 증가세를 나타내지 못했기 때문인 것으로 분석된다.

OECD 유럽지역의 10월 석유수요는 전년 동월대비 1.1% 감소했는데 최근 3개월 연속 두자리수 증가세를 나타냈던 중간유분 소비 증가세가 크게 둔화되었을 뿐 아니라 LPG 및 납사, 휘발유 등 경질제품의 소비가 감소했기 때문이다. 한편, 2010년 OECD 유럽지역의 석유수요는 전년대비 0.1백만b/d 감소할 것으로 추정되었으며 2011년에도 감소세는 지속될 것으로 전망되고 있다.

OECD 태평양 지역의 10월 기준 석유수요는 전년 동월대비 3.6% 감소한 것으로 추정되는데 예년보다 더운 기온으로 인해 에어컨 사용이 크게 늘었던 하절기가 끝남에 따라 발전용 중유수요가 크게 감소한데다 일본과 우리나라의 LPG 수요가 크게 감소했기 때문이다.

한편, 비OECD 지역의 2010년 석유수요는 전월 전망치대비 0.1백만b/d 상향 조정되었는데 특히 중국의



〈표 3〉 세계 석유수요 동향 및 전망

(단위: 백만b/d)

구 분	2009년					2010년					2011년	전년대비 증감	
	1/4	2/4	3/4	4/4	연평균	1/4	2/4	3/4	4/4	연평균	연평균	2010	2011
OECD	46.4	44.5	45.0	45.9	45.4	45.9	45.2	46.6	46.0	45.9	45.7	1.1%	-0.4%
북미	23.4	22.9	23.3	23.6	23.3	23.6	23.8	24.2	23.8	23.9	23.9	2.6%	0.0%
유럽	14.9	14.3	14.5	14.4	14.5	14.2	14.1	14.8	14.4	14.4	14.3	-0.7%	-0.7%
태평양	8.1	7.3	7.2	8.0	7.7	8.2	7.3	7.6	7.8	7.7	7.6	0.0%	-1.3%
비OECD	38.0	39.7	40.4	40.0	39.5	40.4	41.7	42.0	41.8	41.5	43.1	5.1%	3.9%
중국	7.5	8.5	8.7	8.8	8.4	8.9	9.4	9.2	9.5	9.2	9.7	9.5%	5.4%
기타 아시아	9.9	10.1	9.8	10.1	10	10.2	10.4	10.0	10.4	10.3	10.6	3.0%	2.9%
세계전체	84.4	84.2	85.4	85.9	85	86.4	87	88.6	87.8	87.4	88.8	2.8%	1.6%

주: 2010년 수요는 추정치, 2011년 수요는 전망치임.  
 자료: IEA Oil Market Report, 2010년 12월호

발전용 석유수요가 예상보다 큰 폭으로 늘어났기 때문인 것으로 분석되고 있다.

10월 중국의 석유수요는 전년 동월대비 12.6% 증가하였는데 가스오일을 활용하는 소형 발전기의 사용이 크게 늘어났기 때문인 것으로 분석되었다. 소형발전기의 사용은 중국정부의 에너지원단위 개선을 위한 석탄화력발전 감소 노력의 일환으로 점차 확산되고 있는 추세이다.

### 나. 석유공급

IEA의 발표에 따르면 2010년 세계 석유공급은 1/4분기 86.5백만b/d에서 2/4분기 87.0백만b/d, 3/4분기 87.4백만b/d로 증가세를 지속하고 있다. OPEC의 생산량은 1/4분기와 2/4분기 34.2백만b/d로 같은 수준을 기록했으나 3/4분기에는 34.6백만b/d로 다소

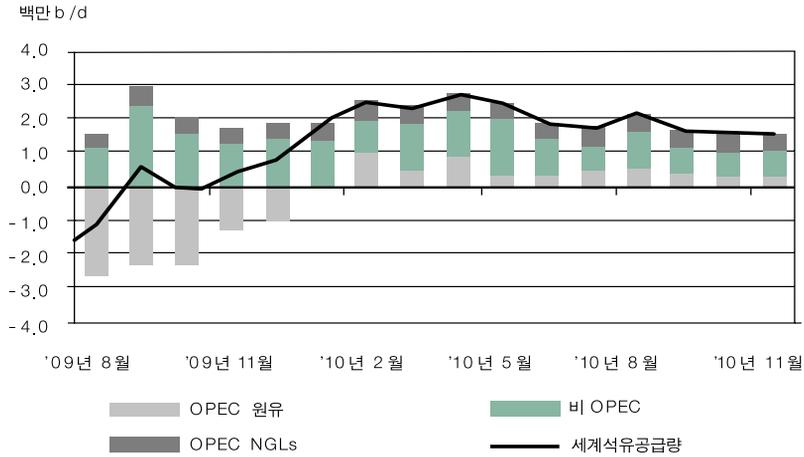
증가하였으며, 비OPEC의 생산량은 1/4분기 52.4백만b/d에서 2/4분기와 3/4분기 52.8백만b/d로 증가하였으며 4/4분기에도 53.2백만b/d로 증가할 것으로 추정되고 있다.

11월 세계 석유공급량은 전년 동월대비 1.6백만b/d 증가한 88.1백만b/d로 주로 비OPEC의 생산량 증가에 기인한다.

비OPEC의 11월 석유 생산량은 전월대비 0.3백만b/d 증가한 53.4백만b/d로 생산시설 유지보수기를 마친 캐나다 및 카자흐스탄의 생산량이 전월에 비해 늘어났고 브라질의 원유 생산량 증가도 주요 원인으로 나타나고 있다. 한편, 비OPEC의 2010년 석유생산량은 52.8백만b/d에서 2011년 53.4백만b/d로 늘어날 전망이다.

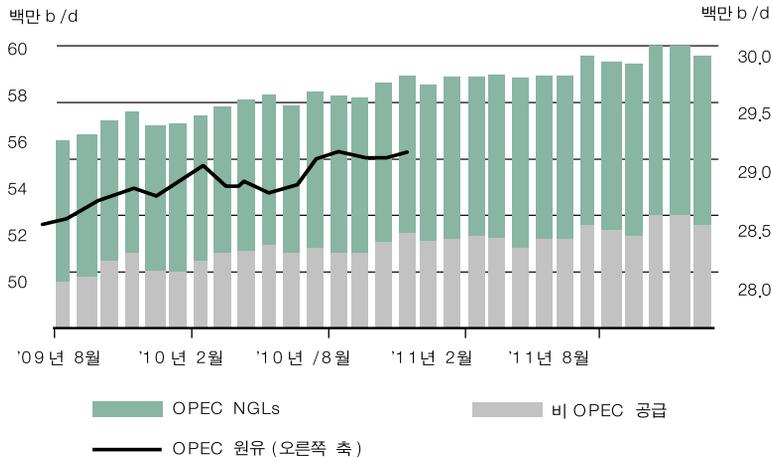
OPEC의 11월 원유 생산량은 전월대비 5만b/d 증가한 29.2백만b/d를 기록하였는데 사우디아라비아와

[그림 7] OPEC 및 비OPEC 공급 전년대비 증감



자료: IEA Monthly Oil Market Report, 2010년 12월호

[그림 8] OPEC 및 비OPEC 생산추이



자료: IEA Monthly Oil Market Report, 2010년 12월호

이라크 및 카타르, 이란 등 중동지역의 원유생산은 다소 늘어난 반면, 나이지리아의 생산량이 감소하여 전체 원유생산 증가폭은 제한된 모습이다.

OPEC의 NGL생산량은 전월과 같은 5.2백만b/d로 전년대비 약 0.5백만b/d 증가할 것으로 추정되었으며 2011년에도 금년대비 0.5백만b/d 늘어난 5.8백만



b/d를 기록할 전망이다.

한편, OPEC은 지난 10월 14일 오스트리아 비엔나에서 제157차 OPEC 정기총회를 개최하여 생산쿼터를 동결하였는데 시장 내 석유공급 과잉 상황과 경기 회복 지연 우려가 유가 하락을 유발할 수 있다고 판단하고 증산하지 않기로 하였다. OPEC은 시장의 건전성 유지와 세계 경기회복에 위협이 되지 않기 위해 쿼터를 유지했다고 밝힘과 동시에 석유시장의 안정성과 OPEC의 이익을 위협하는 문제에 대해 적극적으로 대응할 것이라 밝혔다. OPEC은 총회를 통해 'OPEC 장기전략'을 채택하고 OPEC의 장기목표를 석유 수익확보, 가격안정, 에너지수요 충족에서 석유의 역할, 세계 석유공급의 OPEC 비중, 세계 석유시장의 안정, 수요자에 대한 석유의 안정적 공급, 세계 석유수요의 안정 그리고 OPEC과 세계 각국과의 협력 강화로 설정하고 핵심 도전과제로서 세계 경기회복 문제, 석유 자산화, 국제유가, 에너지와 환경정책, 석유산업 기술

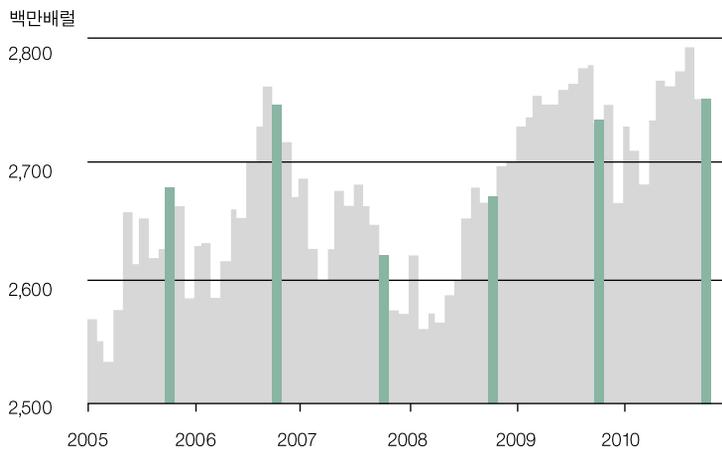
발전, 비OPEC의 석유공급, 불확실한 수급상황에서의 투자전략 마련을 규정했다.

#### 다. 석유재고

10월 OECD지역 산업용 석유재고는 전월대비 0.7백만 배럴 증가한 2,745백만 배럴로 최근 5년 추세가 전월대비 6.7백만배럴 감소한 것과 상반되는 추세를 보이며 재고 증가에 대한 부담을 초래하고 있다(10월 OECD 석유재고량은 최근 5년 평균 OECD 재고량보다 약 56백만 배럴 높은 수준을 보임). 재고증가의 주요 요인은 프랑스 정유사 파업과 미국의 정제시설 유지 보수가 재고증가로 분석되었다.

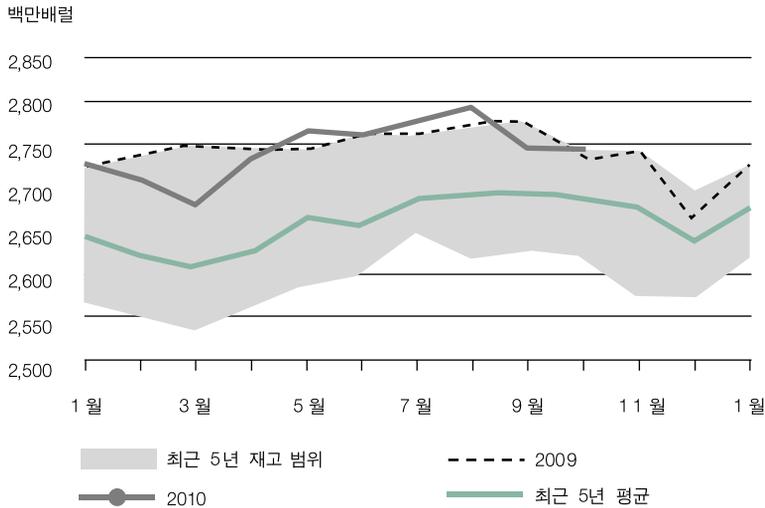
그러나 11월 OECD 석유재고는 전월대비 8.4백만 배럴 감소할 것으로 추정되어 추가적인 재고 증가에 대한 우려를 완화시켰으나 예년에 비해 적은 폭의 재고 감소를 보여 높은 재고수준에 대한 부담은 남아있는 전망이다.

[그림 9] OECD 석유재고량 변동추이



자료: IEA, Oil Market Report, 2010년 12월호

[그림 10] 최근 5년 평균대비 OECD 재고변동



자료: IEA, Oil Market Report, 2010년 12월호

### 3. 2011년 석유시장 전망

앞에서 본 바와 같이 2010년 국제유가는 수요증가라는 펀더멘탈 측면의 확실한 지지요인이 있었으며 비OPEC의 석유 공급 역시 증가하면서 안정적인 수급상황이 지속돼 왔다. 하지만 수급의 안정화 속에 유가는 그날의 경기상황의 변동 그리고 향후 경기확장 및 위축에 대한 전망에 민감하게 반응하며 심한 변동성을 나타내고 있다.

11월 WTI 선물유가는 미 연방준비제도(Fed)의 양적 완화정책 추진에 따른 경기회복 기대감으로 배럴당 \$85를 돌파하며 2년 만에 최고치를 기록했다. 그러나 유럽지역 국가들의 재정위기에 대한 우려와 중국의 금리인상 가능성으로 이내 상승세는 제한되었으며, 미국의 경기지표 개선과 유럽중앙은행(ECB)의 대출 프로그램 연장으로 유럽 재정위기 우려가 완화되

자 이내 유가는 배럴당 \$90선을 돌파하였다. 결국 최근의 유가 변동의 주요 변수는 주요국 경기지표 혹은 재정상황 그리고 정부의 정책에 민감하게 반응하며 흡사 주식시장의 흐름과 같은 모습을 보이고 있다. 이러한 석유시장의 환경변화는 석유선물시장의 금융시장과의 연관성 강화와 자금유동성 증가로 인한 투기 자금 유입 증대의 결과로서 향후 석유 시장전망의 불확실성을 높이는 요인으로 작용하고 있다.

그러나 여전히 유가 전망의 가장 큰 변수는 석유수급 상황의 변화이며 중장기적인 유가 변동추이는 수급에 의해 결정될 것이다.

주요 에너지기관의 석유수요 전망에 따르면 2011년 세계 석유수요는 86.9백만b/d~88.5백만b/d로 금년대비 약 1.0백만b/d~1.5백만b/d의 수요 증가가 나타날 것으로 전망되고 있다.

OECD의 2011년 석유수요는 금년대비 증가하지



〈표 4〉 주요기관별 단기 세계 석유공급 전망치

(단위: 백만b/d)

기관(전망시기)	구분	2010	2011	증감
IEA ('10.11)	OPEC	N.A	N.A	N.A
	OPEC-NGL	5.1	5.8	+0.7
	비OPEC	52.6	53.4	+0.8
EIA ('10.12)	OPEC	34.8	35.9	+1.1
	OPEC 원유	29.4	29.8	+0.4
	OPEC-NGL	5.5	6.1	+0.6
	비OPEC	51.5	51.2	-0.3
	세계 공급	86.4	87.2	+0.8
OPEC ('10.11)	OPEC	N.A	N.A	N.A
	OPEC-NGL	4.8	5.2	+0.4
	비OPEC	52.2	52.5	+0.3
CGES ('10.11)	OPEC	34.4	35.4	+1.0
	OPEC 원유	29.2	29.7	+0.5
	OPEC-NGL	5.2	5.7	+0.5
	비OPEC	52.7	53.3	+0.6
	세계 공급	87.1	88.7	+1.6
Energy Intelligence ('10.11)	OPEC	34.5	35.9	+1.4
	OPEC 원유	29	29.8	+0.8
	OPEC-NGL	5.5	6.1	+0.6
	비OPEC	52.2	52.8	+0.6
	세계 공급	86.7	88.7	+2.0
KBC ('10.12)	OPEC 원유	29.2	29.9	+0.7
	기타공급	57.1	58.1	+1.0
	세계 공급	86.2	87.9	+1.7

주: 2010년 공급은 추정치, 2011년 공급은 전망치임.

않거나 감소할 것으로 대부분의 기관들이 전망했으며, 비OECD의 2011년 석유수요는 금년대비 1.0백만 b/d~1.5백만b/d 증가할 것으로 전망되고 있는데, 중

국과 인도 등 신흥국가가 석유수요 증가를 주도하는 가운데 미국의 석유수요 역시 회복세를 나타낼 전망이다.

2011년 세계 석유공급은 87.2백만b/d~88.7백만 b/d로 전망기관별로 금년대비 약 0.8백만b/d~2.0백만b/d의 공급 증가가 나타날 것으로 전망되고 있는데, OPEC의 원유생산량은 금년대비 0.4~0.8백만 b/d 증가할 것으로 전망되었으며 OPEC-NGL 생산량은 0.4~0.7백만b/d 증가할 것으로 전망되었다. 비OPEC의 2011년 석유공급은 금년대비 0.3백만 b/d 감소부터 0.8백만b/d 증가까지 기관별로 전망수치에 큰 차이를 보이고 있으나, EIA를 제외한 모든 전망기관은 비OPEC의 석유공급이 증가할 것으로 전망하고 있다.

이처럼 2011년 석유수급은 약간의 공급잉여 상황 속에 안정세를 나타낼 전망이다. 이에 따라 국제유가는 현재 배럴당 \$80 후반 수준에서 하향세를 보일 것으로 전망되고 있다. 주요 전망기관별 전망에 따르면 기준시나리오의 국제유가는 배럴당 \$79.9~\$88.9 수준을 나타낼 전망이다. 하지만 산유국의 석유개발 제약 강화 및 유전개발의 비용상승, OPEC의 추가적 감산 가능성 등은 고유가 상황을 도출할 가능성이 있으며, 유럽의 재정위기 재확산 또는 OPEC의 생산쿼터 완화로 인한 공급 물량 증대 등은 예상보다 낮은 유가 수준을 유도할 가능성이 있다.

〈표 5〉 주요기관별 2011년 유가전망

(단위: \$/배럴)

기관 (전망시기)	기준 유종	2010년					2011년					비고
		1/4	2/4	3/4	4/4	연평균	1/4	2/4	3/4	4/4	연평균	
CGES (‘10.11.22)	Brent	76.6	78.4	77.7	84.7	79.3	83.5	84.1	86.8	-	84.5	기준유가
		76.6	78.4	77.7	84.7	79.3	83.9	86.7	95.2	-	92.4	고유가
		76.6	78.4	77.7	83.4	79.0	77.5	70.3	61.6	-	64.3	저유가
CERA (‘10.11.18)	Dubai	75.97	78.06	73.89	81.24	77.29	77.71	78.00	80.69	83.04	79.86	기준유가
	Brent	76.36	78.23	76.85	83.41	78.71	79.23	79.73	82.41	84.32	81.42	기준유가
	WTI	78.83	77.80	76.03	82.63	78.82	80.50	81.17	84.00	85.67	82.83	기준유가
EIA (‘10.12.7)	WTI	78.64	77.79	76.12	83.38	78.98	84.00	85.00	86.83	88.50	86.08	기준유가
PIRA (‘10.11.23)	Brent	76.25	78.30	76.85	85.25	79.15	84.35	88.00	90.50	93.00	88.95	기준유가
	WTI	78.65	77.75	76.05	83.95	79.10	84.00	86.65	90.65	93.00	88.60	기준유가



제7권 제4호

## 에너지 포커스 ENERGY FOCUS

**발행** 2010년 12월  
**발행인** 김진우  
**편집인** 임기추  
**발행처** 에너지경제연구원  
437-713 경기도 의왕시 내손순환로 132  
전화 : (031)420-2114

**디자인** 범신사  
**인쇄** 전화 : (02)503-8737

※ 파본은 교환해 드립니다.      정가 : 5,000원



# ENERGY FOCUS

