

# 에너지효율성과 재생 에너지 정책 설계

— 멕시코와 중국 간의 국제비교를 통한 한국에의 함의 —\*

翻譯: 김민철\*\*, 최은영\*\*\*

## <국문초록>

이 논문은 멕시코와 중국의 GHG 방출량의 감축(mitigation)에 관한 국가전략 비교 연구이다. 국제적인 약속, 광범위한 경제의 행위자의 내부이해관계의 처분, 정책결정과 기관의 대대로 내려오는 전통 사이의 상호작용의 중요성을 특히 경제발전과 중앙-지방정부 사이의 관계속에서 주-중심(State-centered)으로 분석한다. 이 연구는 기후 변화 정책을 분석을 위하여 효율성에 의하여 집단을 분류하지는 않았으나 개발대상국의 기후 변화 정책 결정을 위해 제반환경과 여건에 대해 연구하였고, 국제 제안 속에서 일반적인 최적 정책 선택, 다른 국가 케이스에 존재할 수 있는 어떤 정치적이고 경제적인 단체의 관련성을 분석하였다. 본 연구는 자유화와 정부조치에서 대대로 내려오는 전통 관습이 경제 행위자의 결정과 관리에 효과적으로 연계될 국가의 능력을 저해시킬 수 있음을 지적한다.

이러한 규칙적인 연관성은 국가간의 잘 맞는 부분을 잘 되지 못하게끔 만들어 경제적으로 효율적인 해답들을 추구하는 것을 저해한다. 중앙 정부에 의해 채택된 안전에 장착되는 지방자치단체를 위한 유인 시스템과의 관련성은 자연스러운 현상이다.

주제어 : 에너지효율성, 온실가스 방출, 감축비용곡선, 재생에너지, 저탄소 개발정책

\* 원제목은 “Framing energy efficiency and renewable energy policies: An international comparison between Mexico and China”으로 Jose Maria Valenzuela, Ye Qi(중국 청화대의 School of Public Policy and Management, and Climate Policy Initiative 교수)가 저술하였으며 에너지정책분야의 세계적인 학술지인 “Energy Policy 51 (2012) 128 - 137 p”에 실린 논문으로 2012년 6월에 온라인으로 발표되었고 2012년 10월에 발간되었다. Ye Qi교수의 승낙과 협조를 얻어 2013년 한글 논문화 되었다.

\*\* 서울과학기술대학교 에너지환경대학원 에너지정책학과 선임연구원.

\*\*\* 서강대학교 경제학부 SSK사업단 전임연구원, 경제학박사.

I. 도입
II. 연구방법론-이익구조를 유도하는 감축 비용 곡선
III. 국가별 배경
IV. 분석
V. 논점정리
VI. 결론 및 한국에너지법제에의 시사점

## I. 도입

최근 몇 년 간 개발도상국은 에너지, 지속성 그리고 기후 변화 완화 정책의 진행에서 앞장섰다. 그리고 기후 변화 완화에 대한 국가 사례에 바탕을 둔 비교급 연구로써 세부적인 것에 집중하였고, 청정개발체제(Clean Development Mechanism)를 발표했다. 또한 국제적이고 국내적인 수준에서 기후 변화 약속의 근원과 실현 가능한 조건에 대한 분석에 최근의 연구 초점을 맞추어 왔다.

기후변화 완화에 대한 분석을 할 때 동시대와 공간의 이론적 범위 내에서 이뤄지므로 대부분 유사한 정책 분석기법이 사용된다. 어떤 접근은 특수한 제도라는 독립변수에 집중하기도 한다. 예를 들면 환경 쿠즈네츠곡선(Kuznets Environmental Curve)의 경우 일반 쿠즈네츠곡선에 국내소득 수준과 연관된 세부적인 오염원의 환경에 대한 영향을 강조한다. 같은 관점에서 환경적인 도전과 연계된 경제를 설명하기 위한 국제생산시스템의 특성들을 강조하는 주요 경제학파들의 시각들도 있다. 이러한 많은 접근 중에서, 정치와 제도의 관계는 불충분하게 연구되고 있고 일부의 경우에는 아예 무시되고 있다.

최근 몇 년간 기후변화 완화정책은 선진국과 개도국 모두에 있어 실행되고 있다. 특히 기후변화 완화에 대한 지방정부의 정책에 기반한 일련의 비교연구들이 많이 이루어지고 있다. CDM사업의 전개에 대한 정부의 역할 및 실적에 대한 연구도 증가하고 있다. 국제협상의 제도론적 분석을 하기도 한다. 또한 일부 연구는 국가제도의 역할을 충분히 인지하기도 하지만 국가별로 다양한 발전 상황을 이해시키는 데에 실패하기도 한다.

이 연구는 중국과 멕시코의 에너지와 관련된 부분 그리고 기후 변화 완화의 국가 전략을 포괄적으로 분석한다. 결국 온실 가스 방출과 완화 전략을 제안하는데

국제적인 기대가 있고 이에 대한 협조를 어떻게 하느냐가 중요하다. 그 정확한 형태와 조건은 다음과 같다. 내부이해관계자 설정에 직접 관련이 있는지 뿐만 아니라 각 국가의 제도와 정책의 고유한 전통이 어떠한지, 국가가 기후 변화 완화에 어떤 식으로 관여하고 있는지를 이해하여야 한다. 그리고 (a) 국제적인 공약의 본질과 깊이 (b) 가능한 온실가스 감축 구조에 따른 구조와 이해관계자 (c) 경제에 영향을 미치고 발전을 촉진하는 제도나 정책의 유형을 확인함이 중요하다.

예상컨대 국제 수준의 전략적 행동과 협상이 국내 수준의 손실이 최소화될 수 있게끔 하는 옵션을 선택하게 될 것이다. 기후 정책은 경제 활동과 정책에 직접적인 영향을 미칠 것이다. 정책은 명확한 기술, 정치, 경제를 평가하고 반응하기도 하지만, 오히려 참가자의 예견 또는 실제로 관측하고 나서 배출 감축을 위해 필요한 활동에 대해 예상하는 경우도 많다. 결론적으로 정부는 적어도 사회적 비용과 정치적 비용이 적게 드는 옵션을 선택하게 된다. 최종적으로 정부 실행에 대한 경로의 의존성과 새로운 정책 선택이 다른 영역에서의 선행 정책에서 여전히 유사함을 예상되게 한다.

## II. 연구방법론-이익구조를 유도하는 감축 비용 곡선

이 연구의 방법론은 두 국가 간의 비교분석이다. 중국과 멕시코는 기후변화에 대한 국제 협상에 있어 돋보이는 존재적 의미가 있다.<sup>1)</sup> 두 국가는 모두 일반 개도국과 최빈개도국, 그리고 작은 섬 국가들과는 차별화된 정도로 산업화가 된 개도국이다. 그리고 산업경제의 방출 구조가 유사한 두 국가는 CO<sub>2</sub> 방출에 있어서 에너지와 연관된 방출량이 가장 주요한 요소로 부각되고 있다. 그럼에도 불구하고 중국과 멕시코는 GHG 방출의 완화를 위한 정책 형성에의 차별화된 접근을 포함하고 있다.

가장 주요한 방법론은 각 국가 행위자(정책결정자 내지 투자자)의 합리성이 유사한지와 같은 조건하에서 같은 방식으로 대응하는지 이다. 합리성은 한계편익을 극대화하거나 편익의 어느 수준에서의 충족을 말한다. 양 국가는 공정하게 시장지향적인 관계를 가지고 있고 이러한 제도가 생산기대와 소비기대를 만족시킨다. 그

1) 두 국가는 법적 책임으로서의 완화를 인정하였고 그러한 목적에 대한 정책결정에 깊이 연관되어 있었다.

러므로 한계편익의 극대화를 추구함이 가장 적합한 가정이 된다. 여러 가지 모형들이 지금까지 시도되어왔다. 본 논문의 방법론은 감축비용곡선(Cost abatement curve)이다. 감축비용곡선은 맥킨지(McKinsey & Company)에서 발표한 것으로 다른 기술적, 관리적 솔루션을 제공했을 때의 온실가스 감축의 한계비용을 묘사한 것이다.<sup>2)</sup> 이 곡선을 그리기 위해 첫 번째 시나리오는 어떠한 정책의 변화없이 경제성장과 기술발전 그리고 다른 경제적 결정이 이뤄진다는 것을 묘사한다. 다음으로 기술적 그리고 관리적인 솔루션이 각각의 방출 자원에서 선택되어지고 가능한 방출 절감이 측정되어 진다. 이러한 솔루션을 이행하는 데에는 비용이 든다. 그러나 각 단계의 평균 비용의 양을 고려하여 전체 기간 동안의 절약액을 살펴보면 아마 비용보다 절약액이 많을 것이다.<sup>3)</sup>

감축비용곡선을 활용할 때는 이해관계자가 그들의 생산 내지 소비행위를 함에 있어 그들의 입장을 유도할 수 있다. 감축 아젠다와 연관해서 다른 요소들이나 행동들의 특성보다는 비용이 가장 주요하고 비용에 따라 다른 행동들이 일어날 것이라는 아주 기본적인 가정을 구축하고 있다. 경제활동의 이점이 많을수록 이 완화 시나리오하에서 경제주체는 적극적으로 역할을 하지는 않을 것이다. 그러나 편익이 적을수록 적극적인 반응을 보일 것이다.

<그림 1>의 각 열은 기술을 나타내는 또는 관리 솔루션의 배출 삭감량, CO<sub>2</sub> 환산은 x 축에 표시되고 CO<sub>2</sub> 환산 톤 당 완화비용은 y 축에 걸쳐 표시된다.

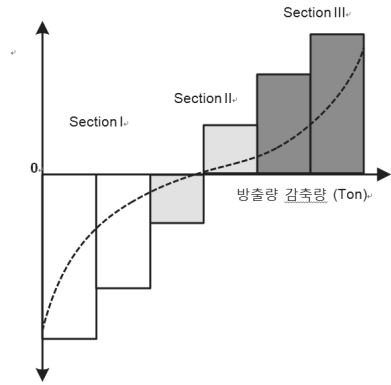
섹션1에서는 온실 가스를 줄이는 비용이 음수이기 때문에 사회적으로 절감(저축)이 발생한다. 섹션2에서는 섹션1에서 어느 정도의 배출량을 감소했기 때문에 적당한 사회적 절감을 생성하거나 적당한 수준의 비용이 발생하기도 한다. 마지막으로, 섹션3에서는 사회적 비용이 많이 발생함을 알 수 있다. 이러한 원리에서 중요한 사회적 비용은 섹션 별로 비용에 관련되는 각 기술 및 관리 솔루션에 따라 다

2) 한국에서도 2015년 탄소배출권거래제의 도입과 함께 온실가스 저감업체들의 움직임은 기존의 인벤토리 인프라에 한계저감비용곡선을 접목시키는 노력을 하고 있다. 예를 들어 McKinsey사의 농업에 대한 ‘농업분야에서 글로벌 온실가스 감축비용곡선’에 따르면 생산자 입장에서는 최소비용 또는 전혀 비용을 들이지 않고도 배출량을 줄이고 탄소를 격리할 수 있는 여러 가능성들이 존재하고 있음을 보여 주고 있다. 예를 들면, 저경운 또는 무경운 농법과 피복작물의 도입을 통해 배출량을 상당량 줄어 들고, 탄소격리(carbon sequestration)는 증가한다. 배출량을 줄이는 것에 더하여, 이러한 농법들은 일반적으로 오래된 전통농법으로 토양의 건강과 생산성을 높이는데 기여한다(<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=estover&logNo=20156408159>, Agricultural Emissions in the Corporate Supply Chain(Carbon Discloser Project)재정리자료)

3) 편익이 비용보다 큰 경우이다.

르게 나타나고, 특정 국가이기 때문에 또는 특정 지역의 경우이기 때문에 구체적으로 다른 결과를 나타낸다. 그들은 케이스 바이 케이스로 접근해서 만들어져 있다는 사실을 의미한다.

대부분의 경우, 섹션1은 에너지 효율성 내지 경제활동의 향상된 관리와 연관되어 있다. 섹션 2는 재생에너지의 저생산비용과 연계되어 있다. 섹션3은 주로 중요한 장기 재정 공여가 필요한 프로젝트를 포함한다.



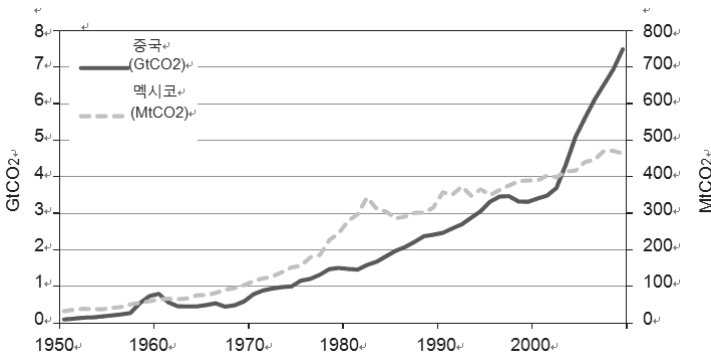
<그림 1> 일반적 비용감축 곡선의 그래프 형태

### III. 국가별 배경

#### 1. GHG 방출 그리고 에너지

주로 멕시코와 중국의 세계적으로 인정된 계산에 의한 방출량을 비교한다면 <그림 2>와 비슷한 형태로 멕시코의 CO<sub>2</sub> 방출량이 조금 더 많았으나 2009년 중국은 7.508 Gton의 온실가스를 화석연료 소비를 통해 대기로 내뿜는 등 전세계적으로 CO<sub>2</sub> 방출의 주요 국가가 되고 있다.

<그림 2> 중국과 멕시코의 CO<sub>2</sub> 방출 역사 (1950-2009)



## 2. GHG 절감 잠재력

맥킨지가 2009년에 발간한 비용 절감 곡선 중국보고서에 의하면 중국은 2030년까지 14.5 Gton CO<sub>2e</sub>를 방출할 것이고 잠재적으로 이의 50%에 근접하는 6.7 Gton CO<sub>2e</sub>를 절감할 수 있다고 하였다. 멕시코의 경우 맥킨지가 한 연구가 있고 세계은행이 한 연구가 있는데, 일반적으로 2030년까지 2006년에 대비 36% 절감한 452 Mton CO<sub>2</sub> 정도의 잠재적인 감축을 가져올 수 있다고 본다.

## IV. 분석

### 1. 국제서약

2009년 코펜하겐 회의이후에 멕시코와 중국은 새로운 목표치를 제시했다. 중국은 2030년까지 총 6.7Gt CO<sub>2</sub>의 절감, 특히 에너지와 관련된 잠재 절감량은 5.4Gt CO<sub>2</sub>로 목표치를 잡고 있다. 멕시코 역시 2030년까지 477 MtCO<sub>2e</sub>의 잠재 절감량을, 에너지 부분의 잠재 절감량은 366 MtCO<sub>2e</sub>로 잡고 있다. 중국과 멕시코는 non-Annex I에 해당하는 국가로서 법적구속력이 있는 약속을 한 것이 아니지만 스스로 감축량을 설계했다는데 큰 의의가 있다.

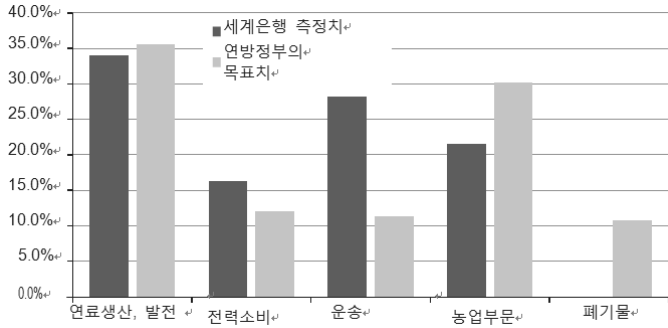
### 2. 멕시코분석

세계은행자료 등으로 1,2번째 섹션(감축비용곡선)을 분석하고 멕시코의 제도설계에 대한 정책분석을 하였다. 멕시코의 감축 비용 곡선의 섹션 1은 도시 교통, 조명, 운송, 가구 및 산업 전력 소비 분야에서 모두 연료를 절약할 수 있고 주요한 전력 절감도 가져올 수 있다는 것을 상기시킨다. 섹션 2의 영역에 있어서 멕시코는 열병합발전프로젝트가 광범위하게 발전되었음을 알 수 있다.

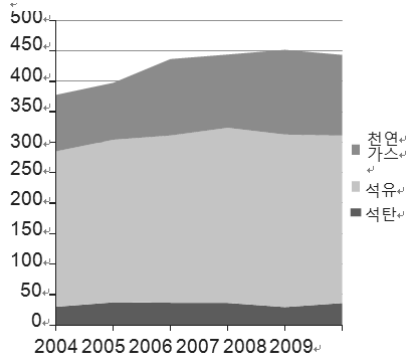
특히 세계은행의 2030년 잠재적 감축량 측정과 연방정부의 단기 목표치는 <표 1>에서처럼 운송부문에서 큰 차이가 난다는 점이 특이할 점이다.

2009년 멕시코의 화석연료 소비로부터 발생한 CO<sub>2</sub> 방출량은 464.3 Mt 정도이고, 재생에너지 등에서 발전량의 상당량을 대체하는 등 에너지믹스의 변화로 인해 석탄은 전력생산량 중 6.3%정도의 비중만 차지한다.

<표 1> 멕시코에 대한 세계은행의 2030년 잠재 추정치와 연방정부의 2012년 목표치



<표 2> 멕시코의 화석연료로부터의 온실가스 방출량(EIA, 2011)



### 3. 중국분석

중국의 경우, 잠재적으로 20%의 에너지 집약도<sup>4)</sup>를 절감하는 제11차 5개년 계획의 목표의 중요성을 강조하는 맥락에서 특히 에너지 효율을 높이기 위한 정부 정책의 긍정적인 효과가 돋보이고 폭 넓은 공감대를 형성하고 있다. 2002년부터

4) 역자주석: 에너지 집약도(energy intensity)는 GDP 1,000달러 생산을 위해 투입되는 에너지의 양으로 에너지 원단위라고도 한다. 에너지 집약도와 함께 사용되는 탄소 집약도(carbon intensity)란 소비한 에너지에서 발생된 CO<sub>2</sub> 량을 에너지 총 에너지소비량으로 나눈 값을 말한다. 중국의 경우, 2011년부터 2012년까지 집약도를 17% 줄이는 목표를 설계했는데 이는 연평균 3.5% 수준의 감소를 기준으로 하였다. 2013년 2월 중국 국가발전개혁위원회 측의 발표에 의하면 2012년 중국은 3.5% 이상 탄소 집약도를 감축하는데 성공했다고 한다.

2005년까지 17% 정도의 에너지 강도에 대한 집약도의 증가에도 불구하고, 중국은 추세를 반전하여 GDP 성장률과 에너지 소비 증가를 함께 유지할 수 있었다. 연방 정부는 목표를 달성했고, 당국자는 에너지 보존 목표 달성에 평가를 받았다. 제12차 5개년 계획(2011-2015)은 이미 16%의 에너지 집약도를 감소시키는 목표를 포함하고 있다.

중국의 정책은 가전제품, 건물 및 산업 공정의 전력 소비에 대한 규제 등도 포함한다. 그들은 또한 최대 에너지 소비 산업과 마찬가지로 재생 에너지의 사용 증가에 도움을 받고 있다. 이러한 정책과는 별도로 중국 정부는 적극적으로 새로운 자원발굴과 함께 기술적인 경험을 보장하기 위해 교토 의정서에 의해 만들어진 탄소 시장에 대한 접근을 지원하여 왔다. 중국은 CDM사업<sup>5)</sup>을 가장 잘 성공적으로 수행하고 있다.

중국의 제11차 5개년 계획에서는 상위 1,000개 에너지 소비 기업 프로그램, Ten Key 프로젝트 등을 활용하여 에너지집약도 목표를 달성하기 위해 노력한다. 중국의 분산형 거버넌스 체제의 특징 덕분에 중앙 정부와 지방 정부가 동일한 정책을 펼치는 것이 가능하게 했다. 중앙정부는 국가 차원에서 수행하는 에너지 관련 정책을 잘 따른다. 그러나 많은 기업들이 실제로는 지역 또는 지방 자치 단체 수준의 국영 기업이었다. 그래서 그들의 목표를 달성하기 위해 지자체와의 역할이 중요했다. 2009년까지 3개의 프로그램에 의해 얻어진 결과는 아래 <표 3>과 같다.

5) 역자주석 : 미국발(發) 세계 금융위기에 유럽 재정위기가 더해지면서 거래가격 폭락으로 온실가스 배출권시장이 붕괴 위기에 처했다. 2005년 시작한 EU 배출권시장은 탄소저감 기술을 도입하기 위한 적정선인 15유로 이상을 유지했으나, 2008년 미국 리먼브라더스 사태 이후 배출권가격이 급격히 떨어지면서 유럽국가 간 거래단위인 EUA(European Union Allowance) 가격이 2013년 들어서 4유로이하로 떨어졌다. 그 결과 녹색산업이 위축되고, 태양광 등 신재생에너지 수요도 급감했다. 배출권시장 가격 추락은 녹색산업과 더불어 녹색경제로 가는 데 치명적인 결과를 초래한다. 이 때문에 2012년 12월 카타르에서 열린 제18차 기후변화협약 당사국총회에서 CDM(Clean Development Mechanism · 청정개발체제) 시장 정상화를 위한 다양한 안건을 제기했다. EU 등 선진국의 온실가스 감축목표를 상향 조정하고, 항공 및 선박의 국제배출권거래제를 도입하며, 중국과 한국 등 개발도상국의 CER(Certified Emission Reduction · 탄소배출권) 사용을 허용해 단계적으로 CDM 시장을 정상화하는 방안을 도입할 것으로 전망된다. 제도적 측면에서는 EU의 배출권 할당과 세부 운영을 국가별로 분산 관리해왔으나, 제3차 거래기간부터는 EU 차원의 통합체계로 전환해 일관성, 투명성, 효율성을 제고할 계획이다. 이러한 배출권거래 시장하에서 중국의 CDM사업 정책은 세계적으로 주시할 만한 부분이다(정재수, 녹색사업을 어찌하오리까, 주간동아, 878호, 18-19면 참조).



&lt;표 3&gt; 중국 제11차 5개년 계획의 에너지 절약 목표

정책	제11차 계획의 목표치 (Mtce)	2006-2009년 에너지절약 성과(Mtce)	20%에너지집약도 절감 목표에 대한 기여(%)
상위 1000개 에너지 소비 기업 프로그램	100	132(목표초과달성)	27
Ten Key 프로젝트	240	150(2006-2008)	29
Small Plant Closure Program	118	110	29

기후 변화 완화를 위한 전략 정책은 이미 중국 정부에 의해 개발되었다. 따라서 맥킨지 모델에서 거론되는 이산화탄소 배출량 삭감 조치 중 첫 번째 섹션에 포함되는 건물 및 산업 생산의 효율화 관련 솔루션은 중국 사례를 통해 제공받을 수 있다.

다른 산업들의 효율성과 발전에 대한 솔루션도 CO2 삭감의 톤당 비용, 곡선의 섹션. 그리고 산업 범주에 대한 분석을 통해 분명히 할 수 있다. 특히 완화 곡선의 두 번째 부분에 있는 도로 교통은 완화 곡선의 목표를 달성할 가능성이 높다. 이러한 솔루션은 중앙 및 지방정부와의 연관성과 밀접한 관련이 있다.

#### 4. 중국의 제도

1958-1960년 시기의 CO2 배출량 증가는 중국의 온실 가스 배출을 숨기는 제도적 패턴을 이해하기 위한 적합한 출발이다. 대약진으로 알려진 이 기간은 국가의 산업 기반을 구축하는 ‘빅 푸시(big push)’ 전략의 강화를 나타낸다. 정부가 채택한 정책은 가구 수준의 산업화와 같은 생산 자원의 사용에 큰 비효율성을 생성한다. 1980년부터 경공업부문으로의 변화는 생산 단위 당 국가의 에너지 사용을 개선하는데 도움을 준다. 가격 통제 및 에너지 공급에 대한 보조금의 감소는 에너지집약도 목표달성에 도움을 준다. 그럼에도 불구하고, 고정 자본에 대한 투자는 특히 지난 10년간 계속 증가했다. 2003년 고정 자본 형성은 GDP의 40%를 상회하고, 최근 몇 년 동안 그 수치는 있다.

투자의 속도가 높다는 것은 반드시 자원의 비효율적인 사용이 있다는 것을 의미하지 않는다. 그러나 중국의 경우 1992년 이후 GDP 성장에 대한 투자의 역할이

총 요소생산성보다 압도적으로 높게 되었다는 연구도 있다.<sup>6)</sup> GDP의 투자 구성요소가 중국의 성장 패턴에서 가장 중요한 요소이기 때문에, 가장 중요한 완화 결정은 특정 지역에서 수행되고 있다. 이것은 전반적인 투자와 경로는 변경하기 어려울 것이라는 것이 다시 중요하게 고려된다.

또한, 세계 경제에 중국을 연결함은 CO2 배출량의 중요한 수출 지향적인 모델을 의미했다. 중국의 경우 전세계 각국과 비교했을 때, 생산 기반의 배출 및 수출의 생산에 구현된 배출과 수입에 구현된 피할 수 있는 배출량의 차이가 존재한다. 사용량 기반의 배출 사이의 격차는 2007년에 총 탄소 배출량의 12.64%를 차지한다.

중국은 지방 분권의 상당한 수준이 이뤄진 단일 정부 시스템을 가지고 있다.<sup>7)</sup> 지방 정부는 토지 관리, 투자 관리, 국영 기업의 통제와 제어 또는 현지 금융 시장에 대한 접근 권한 등의 문제의 넓은 범위에서 제어할 수 있다. 이러한 정책 도구 중 일부에서는 전국에 대한 광범위한 규제 정책을 배제하고서는 중앙 정부에 의한 균형을 잡히게 할 수 없다고 한다. 그리고 지역 단위에서는 여러 근로자들에게 일정한 채용 기준을 통해 훈련시켜 지역적으로 관리를 받게 하는 기구를 유지하고 있다. 일반적으로, 지역정부의 자율성과 경력 관리제도는 중앙 정부의 에너지 효율성과 정량적인 성과 지표가 포함된 환경 의제와 연결되어 제공된다.

기업은 부분적으로 국가 소유인지 또는 완전 개인소유인지에 따라 국가의 강한 직접적인 통제가 이뤄지는지 또는 국가와 기업이 친밀한 관계를 형성하고 있는지가 다르다. 국가는 소수의 대기업을 보호하기 위해 대부분의 기업에게는 왜곡된 유인을 제공하지만, 한편으로는 기업들이 효과적으로 정부가 우선순위로 정한 효율성의 지표를 달성하도록 지원하기도 한다.

이러한 정책들은 기업의 경영에 영향을 미칠 수 있다. 반면에, 하위 국가 정부는 여전히 인력확보와 재정 지원의 제약에 직면하면서 그들의 경제 성장 목표와 실질적인 사회적 비용을 반영한 감축 비용 곡선의 두 번째와 세 번째 섹터의 목표 달성 사이에서 어려운 상황에 직면하기도 한다.

---

6) Zheng, J., Bisten, A., Hu, A., Potential output in a rapid developing economy: the case of China and a comparison with the United States and the European Union, Federal Reserve Bank of St. Louis Review 91, 2009, 317-342면

7) 중앙집권이었던 중국의 공산당체제에서 등소평이 선진적으로 홍콩 인접한 도시 선전에 지방자치권을 부여하면서 도시계획권, 세금권, 외자유치권을 경제특구내에서 가지게 허용했다. 이후 중국은 지방분권수준은 높아지기 시작하였다.

## V. 논점정리

멕시코와 중국은 국제적인 공약들 그리고 국제적인 법적 책임을 인식해야 한다. 개발도상국에서 에너지 효율과 재생 에너지의 정책은 경제 발전의 우위에 후순위로 밀려 있다. “기준선 아래의 시나리오” 또는 “배출 강도”로 표현된 규약의 형태에 반영된다. 이 공약은 지속 가능한 경제 성장과 개발이 우위에 있음을 함축한다. 국제적인 협상들은 기본 전제에 대해서는 논쟁하지 않는다.

멕시코와 중국은 경제적 효율성과 이해 당사자들을 중심으로 시장의 역할에 의존하는 경향을 공유한다. 따라서 두 나라는 명확하게 에너지 효율을 향상시킬 필요성을 강조하고 일반적인 정책 원리와 같이 경제적으로 효율적인 해결책을 구축한다. 중국이 생산에 영향을 미치는 부분을 지원하는 동안에 멕시코는 소비에 영향을 미칠 수 있는 환경을 조성한다.

금융 메커니즘과 이해관계자(생산자 또는 소비자 중 하나)의 계약에 대해 멕시코 정부가 중점을 두게 되고, 중국은 모든 크기, 수준 및 소유형태의 생산자와 정기적으로 계약하는 하위 국가 조직 정부의 관계에 정책의 중점을 둔다. 멕시코의 중앙 정부는 주도적인 기업이 단지 정보의 부족에 의해 경영이 제약되는 것을 가정하고 재정정책의 생산 전환을 장려하기 위해 활용한다. 또한 소비 성향을 조절하는 효과적인 메커니즘을 개발하기 위해서도 노력한다. 따라서 보조금은 청정에너지 생산을 위해 불필요한 것으로 간주된다.

반면에 생산 관리에서 오래 숙련된 경험을 가지고 있는 중국 중앙 정부는 경제적 효율성이 눈에 띄게 감소하는 영역을 보조금을 주면서 보완한다. 이것은 비용이 더 많이 드는 청정 발전뿐만 아니라 에너지 효율성 달성에 비용이 적게 드는 영역에도 중국정부가 개입하고 있음을 알려준다. 기업들은 시장 참여를 적극적으로 함으로써 경영이 활성화되고 있고, 많은 기업은 국가와 하위 국가 조직 정부에 의해 소유된다.

멕시코와 중국은 지역의 공무원에 대해 설계한 유인 구조, 하위 국가 정부의 실제적인 참여를 강화하는 전략 등에서 대조적인 방법을 활용한다. 또한 멕시코 정부는 지방 정부에 영향을 미치는 재무 체제를 잘 활용하고 이러한 부분의 중앙정부 규제를 강화한다. 이것은 지역 유권자에게는 민감하지만 중앙 정부가 영향력을 발휘하기 위한 목적 이외에 다른 의미는 없다. 한편 중국 정부는 국가 당국의 의제인 에너지 효율과 기업의 탄소 배출량 저감을 사전에 리더십 시스템 상에서도

활용하고 평가 시스템에서도 활용한다. 근본적으로 정책 목표 방향설정에 있어서 행정적인 성과를 평가한다.<sup>8)</sup> 이는 멕시코와 중국에 있어, 효과적인 지역 활동을 위한 유인의 근원이 다른 것을 의미한다. 중국 정부가 관료적으로 성과를 평가하는 중요한 역할을 가지고 있는 반면, 멕시코의 정부는 역량의 연방 정부 부서에 의한 선거 평가 체계 수준에서만 성과를 평가하는 정도에 그친다.

멕시코에서는, 지방정부의 낮은 참여에도 불구하고, 중국과는 반대로 지방 정부가 만약 선거 전략상 중요하다면 중앙정부가 효과적으로 작동하는데 아무 장애가 없다. 한편 중국은 외형적으로는 매우 높은 반응이 있는 것으로 보이지만, 성장 중심의 정부가 자신의 경제 계획이 약화되고 있는 지표가 무엇인지 알고 이를 따라가는 것에는 어려움이 생길 수 있다. 국제 협상의 관점에서 협력 메커니즘은 중앙 정부가 지방 정부에 보다 실질적인 유인을 제공할 수 있도록 도구와 자원을 제공함으로써 이러한 문제를 해결 할 수 있도록 해야 한다.

<표 4>는 비용 감소 곡선 추정에 의한 에너지와 관련된 솔루션에 대한 양국 비교이다. 하나의 지표로서 양국의 정책의 주요 초점을 알 수 있다.

<표 4> 비용 감소 곡선 추정에 의한 에너지와 관련된 솔루션 양국 비교

중국 (McKinsey & Company, 2009a)	멕시코 (World Bank, 2010)
<b>도로 교통</b>	<b>수송</b>
LDV 내부 연소 효율, 가스	도시의 고밀도화
LDV 내부 연소 효율, 디젤	버스 시스템 최적화
LC 에탄올	버스 고속 전송
HDV 내부 연소 효율, 디젤	무동력 교통
MDV 내부 연소 효율, 디젤	연료 경제 표준/엔진 eff.
MDV 내부 연소 효율, 가스	국경 차량 검사
LDV 가스 플러그인 하이브리드	I&M in 21cities
MDVs 하이브리드	도로 화물운송 물류
경차 순수 전기	철도 화물운송
<b>건물 및 가전 제품</b>	<b>주거용 효율성</b>
효율적인 건물 외피	주거용 에어컨
HVAC 시스템 개선	주거용 조명
조명	주거용 냉장
제품	비주거용 효율성
물 난방	비주거용 에어컨

8) 이는 선거구-체제로 성과를 평가하는 것으로 대조적이다.

산업 효율성	거리 조명
축매 최적화	산업용 모터
프로세스 자동화	열병합 발전 및 열 공급
다른 에너지 효율 측정	사탕 수수 열병합 발전
석탄의 수분 제어	산업 열병합 발전
사이클 발전소 결합	태양 물 난방
얇은 스트립 직접 구조	개선된 요리 스토브
<b>발전</b>	<b>전력 부문</b>
소수력	에너지 유틸리티 효율
핵	바이오
육상의 강한 바람	소수력
육상의 약한 바람	바이오 매스 전력
해양 바람	지열 에너지
강력한 태양광	풍력 발전
약한 태양광	연료 목재 공동 발사 개조
태양 CSP	석유 및 가스 분야
지열	열병합 발전 inpemex
IGCC	가스 누출 및 소각 감소
석탄 CCS	정제 효율
가스 CCS	

## VI. 결론 및 한국에너지법제도의 시사점

### 1. 결론

국가가 기후 변화 전략을 전개하는 데 직면하는 대응품으로서 비용 감소 곡선은 경제 전체의 이해 관계자를 파악하고 그들의 입장을 내세우기 위한 강력한 도구로 할 수 있다. 또한 국가의 선택은 스스로 결정하기 보다는 정책 결정과 그 유산의 광범위한 역사적 제도에 의해 설계된다고 볼 수 있다.

두 국가에 대한 분석이 보여준 것처럼, 멕시코와 중국은 주로 재생에너지 자원을 사용하여 주로 에너지 효율성을 달성한다. 또한 재생에너지를 통해 자원 절약으로 배출량을 줄이는 기회로 활용한다. 멕시코 정부의 선택은 소비의 영향을 강조했기 때문에 에너지 효율과 관련된 많은 문제를 해결했다. 그러나 정부가 어쩌면 가장 중요한 부분이 될 수 있는 수송(운송)분야의 효율성부분에 있어 어려움을

가지고 있다면 국가 정책은 무척 비효율적인 것이 될 수 밖에 없다. 이러한 흐름은 아직 여전히 규정 할 수 없는 분야이긴 하지만 효율성과 비효율성은 정책과 밀접한 연관이 있고 어떤 산업분야에서 비효율성을 보인다면 그 분야는 정부의 더 깊은 참여를 필요로 한다. 기후 변화 완화 방안에 관한 지방정부의 부족한 관심은 도시의 수송(운송) 문제를 가중시킨다.

중국 정부는 에너지 효율성을 달성하기 위해 재생 에너지원에 대한 보조금을 충분히 지급하는 등 생산부문에 깊이 개입하였기 때문에 중국의 선택은 감축 비용 곡선의 첫 번째와 두 번째 섹터에 걸쳐서 의미를 가지게 된다. 이는 경제 발전의 근본적인 역할을 하는 지방 정부들에게도 해당된다. 그러나 이러한 정책을 집행하는 과정에서 순차적으로 재정적 비용이 소요될 수 있다. 그리고 경제적으로 효율적인 방안을 선택하기 위해 에너지 효율성과 재생 에너지원에 관심을 집중하는 국가가 다른 선택을 할 기회를 감소시킬 수도 있다.

다른 국가의 다른 정치사, 경제사와 시장 환경에 대한 이해는 그 국가의 완화정책을 이해하는 데에도 도움이 된다. 이러한 형태의 분석은 정책적 해결책을 맥락화하는데 도움이 되기도 한다. 또한 각 국가가 정책적으로 노력하고 성공, 실패를 되풀이하는 과정을 이해함으로써 완화정책의 잘못된 시도 또는 부적합한 판단을 피할 수 있게끔 해준다. 선진국 또는 개발도상국들은 효과적인 정책들의 필요성에 직면하여 있고 배출권 거래제, 탄소세 또는 관련된 분야에 있어서의 선택과 결정은 모두 의결 사항에 있다. 단기적으로는, 제도는 쉽게 변화되지 않게 고정되어져 있고, 최적의 선택을 찾는 것은 특정한 에너지 행렬(매트릭스) 속에서 이해관계자들<sup>9)</sup>의 이익을 극대화할 수 있는 정책에 접근하는 것이다. 여러 가지 제약사항들을 극복한 이후 국가는 이해관계자에 대한 입장과 제도적 장치들을 검토하고 나서 각 국가가 제기하는 국제 공약들을 변경할 수 있다.

따라서 장기적으로 정부의 국제적인 공약이 국제 협상의 결과를 확대하거나 현 정부의 공약을 유지하는 국내의 변화와 강력한 미래의 행정을 육성시킨다. 마찬가지로, 정부는 비용을 절감 할 수 있는 기술 변화를 촉진하거나 또는 복잡한 세금들을 변경함으로써 이해관계자들의 입장을 변화시킬 수 있다. 보조금과 다른 비사회적 비용은 이미 경제 시스템에 포함되어 있다. 마지막으로, 연방주의와 중앙 집권 또는 관료주의와 선거 성과 평가 시스템은 정치제도와 정부조직의 핵심이 될 것으로 보인다. 그리고 변화는 상당히 어려울 것이다. 이러한 이유로, 제도적 장치

9) 이해관계자들이 하는 최적의 선택은 여러가지 경제적 변수들에 의해 영향을 받는다.

의 최대의 수혜자를 거의 선정할 수 없다. 더 좋게 계산된 지출과 정책 이동의 경우처럼 오히려 더 적은 비용으로 국가의 중심 기능을 재설계 할 수 있다. 적합한 체제는 다량의 처분할 수 있는 재정 자원을 동반하는 경우에 비교한다. 지출은 멕시코의 연방 하위 국가 관계에서처럼 성과 측정에 아무 근거 없이 만들어진 것이거나 더 많거나 적은 효율적인 자원의 사용을 구별하지 않는 경제적 유인에 의해 발생하는 문제를 다룬다. 일반적으로 그것이 급속하게 변화 할 필요성이 있을 때 유인의 도움으로 이해관계자와 정부참여의 어떤 수준을 통보하고 유도하는 것이 관찰되었다. 정치 경제적 지속가능성은 경제적 효율성에 기반을 두고 있다. 당연히 (재정)지출과 같은 유인들에 너무 많이 의존하는 체제에 노란불이 켜졌다.

## 2. 한국 에너지법제에의 시사점

중국의 경우, 태양광 산업의 경우에 정부의 강력한 지원으로 대규모 생산이 가능하고 가격경쟁력을 확보하고 있다. 그러나 한국은 반도체, LCD 등 연관산업의 경쟁력은 높으나 태양광분야에 있어서 기술경쟁력이 부족한 것 뿐 아니라 규모의 경제 달성에 어려움이 있다. 본 연구에서 재생에너지정책에 대해 정부의 개입 뿐만 아니라 이해관계자들의 입장을 분석상 주요하게 다루고 있다. 재생에너지는 투자 변동성이 높고 장기적이고 대규모적인 투자가 소요되므로 시장 매커니즘만으로는 금융지원이 제한적<sup>10)</sup>일 수 있다. 재생에너지의 경우 이해관계자인 투자자를 중심으로 기업 성장기반을 강화할 수 있는 금융, 세제, 규제 부문의 정책적, 법적 제도 기반이 한국에 맞는 형태로 이루어져야 할 것이다.

본 연구를 통해서 보았을 때, 중국의 경우에도 5개년씩 계획을 세워서 프로젝트들을 시행하고 있다. 한국도 Green Factory(공장 건물 및 유희부지), Green Logistics(대규모 물류창고 및 유희부지), Green Port(28개 무역항 및 배후물류단지) 등 재생에너지 설비 기반을 국가차원에서 추진한 것은 중국에 비해 조금은 늦은 감이 있지만 바람직한 정책으로 판단된다.<sup>11)</sup> 한편 규제개선을 위해서는 환경영향

10) 에너지경제연구원, 신재생에너지금융포럼 자료, 2010, 14쪽

11) 대규모 재생에너지 확대에 효과적인 정책이 보조금보다 더 중요하다는 의견이 아부다비에서 열린 국제재생에너지기구(IRENA) 총회에서 전문가들에 의해 나왔다. 국제재생에너지기구는 2013년 1월 12일 재생에너지 정책워크숍(Workshop on Renewable Energy Policies)을 열었다. 참가자들은 재생에너지 전력발전 투자가 안정적인 규제체계, 투명한 기획 프로세스, 명확한 그리드 연결 절차에 의존한다는 데 의견을 같이 했다.(Workshop on Renewable Energy Policies, Effective Policies Vital For Renewable Energy Scale-Up, 20

평가법<sup>12)</sup>, 산업집적활성화법, 국토계획 및 이용법률시행령, 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률시행령 등을 검토하여 재생에너지정책을 지원하는 전반적인 법제 개선도 요청된다. 본 연구의 분석과 국제재생에너지 관련 정책 동향을 보더라도 재생에너지의 산업화와 함께 이해관계자인 민간참여<sup>13)</sup>를 이루기 위해서는 규제가 될 수 있는 법제도를 검토할 필요가 있다. 멕시코와 중국의 경우처럼 정부의 강력한 의지 및 지자체와의 협력 강화<sup>14)</sup>도 함께 이루어져야할 것으로 판단된다.

### 3. 한국 에너지관리의 정책방향

소비비중이 가장 큰 산업부문의 에너지소비를 절감하고, 전력소비 증가세 완화에 집중해야 한다. 에너지 저소비형 산업구조로 전환하고, 건물 및 기기, 가전분야의 신규 대책 및 지원프로그램을 도입할 필요가 있다. 또한, 수요관리 목표 설정에 맞는 예산을 배정하고, 에너지 가격 합리화 등 근본적인 문제점을 해결할 필요가 있다.<sup>15)</sup>

---

13 자료) 검색일 2013.4.20: [www.renewableenergy.or.kr/trd/policy/policytrend/selectPolicyTrend.do?nttId=12344&bbsId=BBSMSTR\\_00000000161&pageIndex=1&searchCnd=&searchWrd=&searchNation=&searchEnrg=&nttSeCode=](http://www.renewableenergy.or.kr/trd/policy/policytrend/selectPolicyTrend.do?nttId=12344&bbsId=BBSMSTR_00000000161&pageIndex=1&searchCnd=&searchWrd=&searchNation=&searchEnrg=&nttSeCode=))

- 12) 우리나라 환경영향평가법제의 성격은 환경영향평가의 절차를 정하는 것을 내용으로 하는 절차법적인 제도라기 보다는 환경에 대한 악영향을 방지하기 위한 기준을 정하고 당해 사업이 이와 같은 기준을 충실히 따를 때에 한하여 그 사업을 승인, 허가하도록 하는 것을 내용으로 하는 규제법적 성격이 강한 제도라고 말하여지고 있다. 이러한 규제법적인 성격으로 인하여 사전예방적인 환경관리수단이 아닌 사후관리적 수단으로 주로 이용되어 환경영향평가제도의 실효성 확보에는 한계가 있었다. 그러므로 우리나라 환경영향평가법제는 보다 절차법적인 성격을 강화시켜 나갈 필요가 있다(박군성·함태성, 환경법, 박영사, 2008, 103쪽)
- 13) 민간참여는 제도를 통해 의사결정체계내에서 반영되고 고려될 수 있다. 한 예로 “전략환경영향평가를 넘어 관련 개발부처와 환경부처 그리고 시민(단체)가 정책수립의 부분주체로 참여하는 협의적 의사결정방식에 따라 하나의 의사결정체계 안에서 환경·사회·경제적 영향 등이 적절히 고려, 반영되는 가운데 수립된다면 환경과 개발가치의 통합을 통한 지속가능발전을 보다 내실 있게 추구할 수 있을 것이다”(박태현, 환경과 개발가치의 통합을 위한 협의적 의사결정에 관한 시론, 강원대학교 비교법학연구소, 환경법과 정책 10, 2013, 162쪽)를 들 수 있다. 이처럼 재생에너지정책 설계에 있어서도 정부, 시민단체 그리고 지방자치단체까지 아우르는 의사결정방식이 가지는 의미를 되새길 필요가 있다.
- 14) 한국의 경우 온실가스 감축과 관련하여 제도상 소홀이 다뤄지던 가정, 건물, 운송 부문에 대한 보완적 정책개입 내지 규제는 설계하여야 할 영역이다. 본 연구에서 멕시코와 중국의 목표치 설정등에 대해 국제적인 평가가 되는 과정에서 가정, 건물, 운송 부문이 주요하게 인지되는 것은 한국에 시사점을 준다.
- 15) 이근대, 국내외 에너지현황과 에너지정책 주요 이슈, 에너지경제연구원, 2013, 22쪽.



한국의 신재생에너지 공급비중은 점진적으로 증가하고 있으나, 목표 달성에 미흡하다. 이는 예산부족과 1차 에너지소비 증가, 각종 규제 및 민원으로 인한 입지 확보 문제가 원인이다. 신재생에너지 산업은 급격한 성장에도 불구하고 세계수준과의 격차도 존재한다. 시장경쟁 심화, 글로벌 경제위기로 인한 수요 위축 등이 장애 요인으로 볼 수 있다.

정리하자면, 한국의 입장에서는 국제 에너지 여건 변화에 따른 에너지 정책 변화를 상시로 분석하고 결과를 판단할 필요가 있다. 다시 말해서 한국의 에너지 공급 안정성을 어떻게 달성할 것인가라는 관점에서 세심한 판단이 요구된다.

최초투고일자 2013.4.30, 재투고일자 2013.10.6, 심사일자 2013.10.15, 게재확정일자 2013.10.25
--

## [참고문헌]

- Dianne Rahm, Sustainable Energy And the States, McF, 2006.
- Zheng, J., Bisten, A., Hu, A., Potential output in a rapid developing economy: the case of China and a comparison with the United States and the European Union, Federal Reserve Bank of St. Louis Review 91, 2009.
- Workshop on Renewable Energy Policies, Effective Policies Vital For Renewable Energy Scale-Up, 2013 자료
- 권오상, 환경경제학, 박영사, 2007.
- 김계환 외, 독일녹색산업 발전요인과 한국의 정책과제, 산업연구원, 2011
- 박균성·함태성, 환경법, 박영사, 2008.
- 박중구, 에너지경제학, 아진, 2009.
- 안영진, 독일의 기후변화에 대응한 에너지정책에 관한 고찰, 한국경제지리학회지, v.16 no.1, 2013.
- 에너지경제연구원, 신재생에너지금융포럼 자료, 2010.
- 이근대, 국내외 에너지현황과 에너지정책 주요 이슈, 에너지경제연구원, 2013, 22쪽.
- 정재수, 녹색사업을 어찌하오리까, 주간동아, 878호, 2013.
- 허성욱, 기후변화시대의 에너지법, 경제규제와 법, 제4권 제1호, 2011.

<Abstract>

**Framing energy efficiency and renewable energy policies**

**: Implications for Korea through the international comparison between Mexico and China**

Kim MinChul\* · Choi EunYoung\*\*

This essay compares national strategies on mitigation of GHG emissions for Mexico and China. This state-centered analysis stresses the importance of the interaction between international commitments, the disposition of internal interest of economy-wide actors, and the legacies of policy making and institutions, particularly in relation to economic development and central - local government relations.

This research does not attempt to classify institutions according to their effectiveness to foster climate change policies, but rather explores specific circumstances for climate change policy making on developing countries. Contrary to international proposal to find a generic optimal policy choice, the research explored the relevance of certain political and economic institutions that can be present in other national cases. It shows that the legacies on liberalization and state retreat undermine the state ability to effectively engage with the economic actors on decisions and management. Likewise regular engagement with them undermines the state affinity towards pursuing economic efficient solutions. The relevance of adequate system of incentives for local government to engage in an agenda that is, by nature, adopted by the central government.

Key Words: Energy efficiency, GHG emissions, Cost abatement curve, Renewable energy, Low-carbon development policy

---

\* Graduate School of Energy & Environment, Seoul National University of Science and Technology.

\*\* Sogang University, Department of Economics SSK Research Unit, Researcher.