

# Post-기후변화협정에 대비한 신 에너지시장 환경조성을 위한 법·경제적 연구

－ 에너지세를 중심으로 －

김은정 · 성명재 · 유종민



한국법제연구원  
KOREA LEGISLATION RESEARCH INSTITUTE

기후변화법제 연구 16-19-②

**Post-기후변화협정에 대비한  
신 에너지시장 환경조성을  
위한 법·경제적 연구  
- 에너지세를 중심으로 -**

김은정 · 성명재 · 유종민



# Post-기후변화협정에 대비한 신 에너지시장 환경조성을 위한 법·경제적 연구 - 에너지세를 중심으로 -

Study on fostering new energy market  
in the post-Paris Agreement era  
with the legal and economic perspectives

연구자 : 김은정(한국법제연구원 부연구위원)

Kim, Eun Jung

성명재(홍익대학교 경제학부 교수)

Sung, Myung Jae

유종민(홍익대학교 경제학부 교수)

Jongmin Yu

2016. 10. 31.



한국법제연구원  
KOREA LEGISLATION RESEARCH INSTITUTE

## 요 약 문

### I. 배경 및 목적

- 기후변화협약이 발효되거나 또는 탄소배출 저감의무가 국제적으로 시행되는 경우 탄소배출권 구입 또는 화석연료 소비 억제 등을 위해 부과되는 탄소세 등 각종 에너지세의 부담 증가 등을 통해 생산·소비 전반에 걸친 비용 상승이 불가피
- 에너지다소비 산업비중이 높은 우리 경제구조를 감안할 때 국내재의 가격경쟁력을 크게 약화시킬 것으로 예상
- 아울러 국제적으로 에너지 효율 제고를 통한 탄소배출저감 기술과, 신재생에너지/에너지신산업을 중심으로 새로운 시장(신시장)이 출현할 것으로 예상
- 기후변화협정이 발효되거나 또는 그보다는 낮은 수준이더라도 범세계적으로 탄소배출 저감의무가 본격화되는 경우를 대비하여 우리 경제의 지속가능성장 기반을 마련하기 위해 필요한 에너지시장의 구조 개편이 요구됨
- 기후변화협정 등이 발효되면 화석연료 중심의 전통적 에너지시장이 급격히 위축되는 한편 신재생에너지 또는 에너지신산업·신기술 시장이 급격히 확대될 것으로 전망되는 가운데, 후자의 시장여건을 충실하게 조성하여야만 기후변화협정 발효 이후 시점에서 우리 경제의 지속가능발전의 기약 가능

## II. 주요 내용

- 전 세계적으로 화석연료 등을 바탕으로 하는 제1차 에너지 공급은 지속적으로 증가 추세임
  - 우리나라 역시 경제성장과 함께 에너지 공급량이 꾸준히 증가하고 있으나, 공급에너지의 95.8%를 해외 수입에 의존하고 있는 에너지 자립도가 미흡
- 기후변화에 따른 온실가스 감축 의무가 모든 국가에게 확대됨에 따라 재생에너지 보급 확대 및 에너지 신기술 개발은 기후변화 대응 방안 및 신성장 동력의 원천으로 중요한 이슈로 부각
  - 2014년에 재생에너지는 전 세계 최종에너지소비량의 약 19%를 차지하였으며, 2015년에도 설비용량과 발전량은 꾸준히 확대되고 있음
  - 우리나라 또한 신재생에너지 기본계획 등을 통해서 1차 에너지 대비 신재생에너지 비중으로 2012년 3.2%, 2020년 5.0%, 2030년 9.7%, 2035년까지 11%로 제시하며, 전 세계적 흐름에 동참
    - 전기에너지의 경우에는 총 전력생산량 중 신·재생에너지에 의한 발전량이 차지하는 비율을 2035년까지 13.4%로 설정
  - 우리나라의 경우 2015년 발표된 에너지 신산업 투자 등을 고려하여 정보통신기술(ICT)과 에너지 산업의 연계 방안 검토를 통한 신성장 동력 개발을 통한 경제 성장에 주력

## □ 국내외 탄소세/탄소배출권 거래제 동향

- 온실가스 감축을 위한 대표적인 정책수단으로 탄소세와 배출권 거래제가 활용
- 탄소세의 경우 유럽 일부 국가를 중심으로 운영되고 있으며, 배출권거래제는 유럽, 미국(RGGI, 캘리포니아주), 한국, 중국 등에서 운영되거나 운영예정으로, 현재까지 세계 탄소배출량 중 8%가 배출권거래제에 의해 관리되고 있음
- EU의 배출권거래제는 2005년 도입된 후 2015년 현재 28개국이 참여하고 있으며, 전 세계 배출권거래량 107.3억 톤 중 72%에 해당하는 77.2억 톤(2012년 기준)이 거래
- 우리나라는 2009년 11월 기후변화협약 제15차 총회에서 자발적 감축목표 (2020년까지 배출전망치의 30%를 감축)를 제시한 데 이어 2012년 5월 관련 법률을 제정하고 2014년 1월에는 배출권 거래제 기본계획(2015~25년)을 확정

## □ 지구온난화 가스 배출 저감 관련 국제적 동향

- 2015년 12월에 프랑스 파리에서 열린 제21차 당사국총회에서는 2020년부터 모든 국가가 참여하는 신기후체제의 기틀인 파리협정이 체결
- 파리협정은 평균기온 상승을 산업화 이전 대비 2oC 보다 상당히 낮은 수준으로 유지하고, 1.5oC로 제한하기 위해 노력해야 한다는 것을 규정
- 이에 모든 국가가 자율적으로 결정한 온실가스 감축목표를 5년 단위로 제출 및 이행하고, 선진국은 자원 조성에 선도적 역할을

수행하도록 유도하고 있으며, 각국의 능력을 감안한 유연성 인정 및 기후 행동 및 지원에 대한 투명한 체제를 강화

- 글로벌 장기목표, 감축, 시장메커니즘, 적응, 이행수단지원, 기술 및 혁신 메커니즘의 구체적인 사항에 대해서는 현재 협상 중임
- 개도국을 포함한 모든 국가가 참여하는 신 기후체제의 핵심 중 하나인 각국이 자발적으로 제출하는 ‘국가별 기여방안 (INDC)’으로 우리나라는 파리협정을 앞두고 2015년 6월 ‘2030년 온실가스 배출전망(BAU) 대비 37% 감축’이라는 목표를 포함한 INDC를 제출한 바 있음
- 기후변화협정 발효에 있어 온실가스 감축 목표 달성 및 지속가능한 발전을 위한 에너지구조와 기틀 마련을 위해 세부 이슈에 관한 이행방안 마련 필요
  - 전통적인 화석연료에 대한 소비세의 과세율(즉, 세율수준)이 높을수록 개편의 효과성이 증대
  - 과세대상이 되는 화석연료 에너지원의 포괄대상 범위가 넓을수록 효과성이 증대
  - 화석연료에 대한 소비세의 세율을 고율로 과세하는 것이 바람직하지만, 세율조정에 따른 적응기간이 필요한 만큼, 급격한 세율인상이 미치는 부정적인 영향을 최소화한다는 차원에서 현실 수용성 측면에서는 점진적으로 세율을 조정하는 방안이 보다 현실성이 높을 것을 판단
  - 기존의 화석연료에 대한 소비세의 체계는 피구후생적 소비세의 형태를 지니도록 하되, 환경비용적 측면에서는 물론이고 혼잡세 기능도 감안하여 종합적으로 세율수준을 설정할 필요

- 피구후생적 의미의 소비세를 과세함에 있어 현행의 종량세 과세구조에 물가연동제 등의 제도를 보완적으로 도입
- 이에 충분히 대응하지 못한 채 기후변화협약이 발효되는 경우 기존의 전통적 생산·소비방식으로는 탄소배출 저감 의무를 충족시키기 어려우며, 국민경제의 비용부담이 크게 증가로 인하여 국제경쟁력 약화 및 생산·소비의 위축에 따른 경제 퇴보의 가능성도 있음
- post-기후변화협약 시대에 대비하여 경제체질 개선을 위한 에너지시장 구조개혁 및 고부가가치 산업의 개발·육성을 통한 지속가능성장의 토양을 마련하는 것이 필수적
- 우리나라 에너지 시장의 가격구조상, 에너지세 저세율-저가격 구조가 고착화되어 있고, 여타 에너지원에 비해 매우 낮은 전기 가격 등으로 인해 에너지 시장의 왜곡이 극심
- 이에 현행 에너지 가격제도의 왜곡을 개선할 수 있는 안정화 방안을 제시하고, 향후 에너지 신기술 산업의 시장의 형성과 안정적 운영을 위하여 탄소세 도입 및 에너지프로슈머 등 대안 검토가 요구됨

### III. 기대효과

- 에너지 전반에 걸쳐 고가격정책을 견지하게 되면, 시장에서 자생적으로 에너지 효율개선을 기술개발과 그에 따른 2차적인 에너지 절감 시장이 발생·확대되어 지속가능 에너지 소비구조 및 지속가능성장 기조의 확보가 가능할 것으로 기대



□ 이에 post-기후변화협약 시대에 능동적으로 대처하기 위해  
필요한 에너지 시장의 구조개혁 방안을 모색

○ 에너지시장 구조 개혁을 위한 정책방안 제안

○ 구체적 이행방안으로 정책과 제도적 개선방안 제시

▶ 주제어 : 기후변화협약, 배출권거래제, 신재생에너지, 지속가능 에너지 소비구조, 에너지세제개편, 서울에너지

---

---

## Abstract

---

---

### I . Background and Purpose

- ☐ The effectuation of the Climate Change Agreement with the obligation to reduce carbon emissions will inevitably lead to a significant rise in the overall costs of industrial production due to the need to purchase CERs and to an increase in energy taxes on carbon fuel consumption.
- ☐ Such a situation will considerably weaken the price competitiveness of goods made in this country due to the structure of the country's economy, in which the share of energy-guzzling sectors is high.
- ☐ Thus, efforts will be made internationally to develop new technologies for reducing carbon emissions based on the principle of enhancing energy efficiency, while new markets for the renewable energy and the new energy industry will emerge.
- ☐ It is necessary to reorient the country's energy market structure in order to lay the groundwork for sustainable growth of the country's economy under the Climate Change Agreement, in which the obligation to reduce emissions
- ☐ The effectuation of the Climate Change Agreement will result in a drastic shrinkage of traditional energy markets focusing on fossil

fuels and a rapid expansion of markets for renewable energy, so on. In this case, the national economy can expect to engage in sustainable development.

## **II . Main Contents**

- ☐ The world's supply of primary energy has increased steadily amid continuous economic growth.
  - Korea relies on imports for 95.8% of its energy needs and the amount of imports in Korea has continued to increase in step with economic growth.
- ☐ The worldwide expansion of renewable energy and the development of new energy technologies are very important with regard to the climate change issue and the need to create economic opportunities and help people who are currently unable to enjoy the benefit of power supply.
  - In 2014, renewable energy met about 19% of the world's energy needs and In 2015, the relevant facilities' capacity continued to increase.
  - Its new and renewable energy-related basic plan projects the share of renewable energy as a proportion of primary energy to reach 3.2% by 2012, 5.0% by 2020, 9.7% by 2030, and 11% by 2035.
  - New and renewable energy's share in terms of total power consumption is set to reach 13.4% by 2035.

- The country's energy businesses are linking energy-related technology with ICT and manufacturing, as seen in the status of investment in new energy sectors announced in 2015.
- ☐ Trend of Carbon Tax/Emissions Trading System (ETS) in and outside the country
- The carbon tax and the emissions trading system are leading policy tools for reducing gas emissions.
  - The carbon tax has been adopted in some EU countries, while the ETS has been or will be adopted in some European countries, the United States (RGGI and California), South Korea, and China and About 8% of GHG emissions are managed by the ETS.
  - In the EU, a total of 28 countries had joined the ETS by 2015, following its adoption in 2005. The volume amounts to 7.72 billion tons (2012), which accounts for 72% of the world's total CER transaction volume (10.73 billion tons).
  - At the 15th UNFCCC COP held in November 2009, Korea presented its target for voluntary reduction (i.e. a 30% reduction of BAU by 2020), enacted the relevant law in May 2012, and finalized the basic plan for the Emissions Trading System (2015-2025) in January 2014.
- ☐ International trend of greenhouse gas emission reduction
- At the 21st United Nations Framework Convention on the Climate Change Conference of the Parties (UNFCCC COP21) held in Paris

in December 2015, the Paris Agreement was signed as the basis for the New Climate Regime, in which all countries will take part, starting from 2020.

- Under this agreement, all countries should work together strive to limit the rise in the planet's average temperature to no more than 1.5°C, compared to the early industrialization period.
- All countries are encouraged to submit and execute their voluntarily set emission reduction target every five years and encouraged for the developed countries to play a leading role in the formation of the relevant funds as well as a more transparent system adopted concerning climate action and the relevant support.
- Negotiations are under way with regard to such details as long-term global objectives, reductions, market mechanisms, adaptation, support for means of execution, technology and innovative mechanisms, etc.
- One of the core items of the New Climate Regime, in which all countries will ultimately be take part, is the Intended Nationally Determined Contribution (INDC) and Korea submitted its INDC (i.e. a 37% reduction of BAU by 2030) in June 2015, ahead of the Paris Agreement.
- It is important to set the country's relevant policies as follows to lay the groundwork for the local energy structure and sustainable growth in preparation for effectuation of the Climate Change Agreement.

- The imposition of a higher rate of consumption tax on traditional fossil fuels will enhance the effect of the reorganization.
- Widening the scope of fossil fuels/energy sources subject to taxation will enhance the effect of the reorganization.
- Although it is desirable to set a high rate of consumption tax concerning fossil fuels, it is also necessary to provide a period of adaptation to the new tax rates. Thus, it is thought that it will be realistically better to adjust the tax rates gradually to minimize the negative effects of the rise in tax rates.
- It is necessary to apply the Pigouvian consumption tax to the existing consumption tax system concerning fossil fuels, while setting tax rates comprehensively from the perspective of environmental costs and congestion tax.
- It will be necessary to adopt a price indexation system as a means of supplementing the current specific duties taxation structure when imposing the Pigouvian consumption tax.
- ☐ In the event that the Climate Change Agreement is implemented without this country making adequate preparations to cope with it, we will not be able to fulfill the obligation to reduce our carbon emissions with traditional production and consumption methods. The situation may weaken the country's international competitiveness due to the increase in the burden imposed on the economy and result in economic retreat amid a shrinkage of production and consumption.

- We must lay the groundwork for sustainable growth by developing the high value added industrial sectors and reorganize the country's energy markets in preparation for the post-Climate Change Agreement period.
- The country's energy market remains severely distorted due to the low power supply rates compared to other energy sources.
- We need to come up with methods of improving the distortion of the country's current energy price system, and to consider adopting the carbon tax and the concept of the "energy prosumer" to promote the formation and stable operation of markets for the new energy technology industries.

### **III. Expected Effect**

- ☐ The adoption of a high price policy for energy will encourage the market to develop technologies designed to improve energy efficiency and look for ways of saving energy. It will also bring about a sustainable energy consumption structure and growth.
- ☐ The market will also look for ways of implementing structural reforms designed to cope with the post-Climate Change Agreement period proactively.
- Proposals for structural reform of the energy market.

- Proposals for improvement of the relevant policies and systems as a concrete means of execution.

➤ **Key Words :** Climate Change Agreements, sustainable energy consumption, energy tax reform, prearranged tax rates



# 목 차

요 약 문 .....	3
Abstract .....	9
제 1 장 서 론 .....	21
제 1 절 연구의 필요성 및 목적 .....	21
제 2 절 연구의 방법과 범위 .....	23
제 2 장 에너지 시장여건과 정책과제 .....	27
제 1 절 현 에너지 소비의 동향 .....	27
1. 국내외 (전통+신·재생) 에너지원별 사용 현황 (생산단가, 소비현황 등) .....	27
2. 국내외 신·재생에너지 (RPS) /에너지신기술 (세일가스 등) 시장 현황 .....	43
3. 국내외 탄소세/탄소배출권 거래제 동향 .....	68
제 2 절 기후변화협약 동향 .....	84
1. 지구온난화 가스 배출 저감 관련 국제적 동향: 회고적 정리기존 협약들의 히스토리 .....	84
2. 지구온난화 가스 배출 저감 관련 국제적 동향: 파리협정의 내용 .....	89
제 3 절 기후변화협약의 미래 (파리협정이후) .....	91
1. 선진국/개도국의 입장 및 계획 .....	91
2. 우리나라의 입장 및 계획: 정책방향 .....	100

제 3 장 Post-기후변화협정 시대의 에너지 시장 분석 및 정책 대응 .....	103
제 1 절 서론: 기후변화협정과 지속가능성장의 관계 .....	103
1. 기후변화협정이 산업생산구조에 미치는 영향 .....	103
2. 기후변화협정 또는 탄소배출 저감의무 발효 시 정책과제 ...	106
제 2 절 에너지시장 및 세제 현황 .....	110
1. 에너지 관련 시장 현황 .....	110
2. 에너지 관련 세제의 구조 및 변천 .....	122
3. 에너지세제 및 가격의 국제비교 .....	139
4. 시사점 .....	144
제 3 절 에너지 시장 구조: 산업조직론적 관점에서의 이론모형 구축 .....	145
1. 화석연료 에너지 시장구조의 이해: 일반적 설명 .....	145
2. 우리나라 에너지시장의 현황·구조 및 탄소배출 저감기술/ 에너지신기술의 시장성: 이론모형의 구축 .....	149
3. 에너지신시장에서의 시장선점 효과: 시장선점 효과모형을 중심으로 .....	160
4. 시사점과 정책과제 .....	167
제 4 절 기본정책 방향 및 제언 .....	170
1. 개편의 기본원칙 .....	170
2. 개편의 기본방향 .....	172
제 4 장 에너지시장구조의 성공적 개편을 위한 제도적 대응방안 .....	175
제 1 절 에너지관련 세제에 관한 방향성 .....	175
1. 에너지세 관련 원칙과 전망 .....	175

2. 제3장의 경제학적 분석에 있어서의 쟁점 .....	179
제 2 절 에너지세 관련 법제 개선안 .....	185
1. 휘발유 .....	188
2. 나머지 석유류 (석탄 포함) .....	190
3. 전 기 .....	191
4. 기 타 .....	193
제 3 절 에너지 관련 법제 등의 개선 방향 .....	196
1. 에너지법의 위상 및 역할 제고 .....	196
2. 신재생에너지기본계획상 검토 사항 .....	205
제 5 장 신 에너지시장 활성화를 위한 제언 .....	213
제 1 절 탄소세 도입 방안 .....	213
제 2 절 온실가스 감축과 신 에너지시장 확대 .....	215
제 3 절 중장기적 전망 및 대응 방안 .....	219
참 고 문 헌 .....	223

## 제1장 서론

### 제1절 연구의 필요성 및 목적

기후변화협약이 발효되거나 또는 탄소배출 저감의무가 국제적으로 시행되는 경우 탄소배출권 구입 또는 화석연료 소비 억제를 위해 부과되는 탄소세 등 각종 에너지세의 부담 증가 등을 통해 생산·소비 전반에 걸친 비용 상승이 불가피하게 될 것이다. 이러한 에너지세의 증가는 에너지다소비 산업비중이 높은 우리 경제구조를 감안할 때 국내재의 가격경쟁력을 크게 약화시킬 것으로 예상된다. 뿐만 아니라 에너지 시장의 환경에 있어서도 국제적으로 에너지 효율 제고를 통한 탄소배출저감 기술과, 신재생에너지/에너지신산업을 중심으로 새로운 시장(신시장)이 출현할 것으로 전망하고 있으며, 각국에서는 이에 대한 대비를 위한 다양한 방안을 고려하고 있는 추세이다. 이러한 탄소배출저감 기술, 신재생에너지 등 에너지신산업의 특징은 기술장벽, 규모의 경제, 불완전경쟁 등으로 진입장벽이 높아 독점가격 및 초과이윤이 지속된다는 점에 있다. 특히, 시장선점자는 “규모의 경제”를 향유하면서 시장지배력·독점력을 강화하면서 지속적으로 막대한 규모의 초과이윤(경제적 지대)를 향유하게 되는 것이다.

만약 우리나라가 이에 충분히 대응하지 못한 채 기후변화협약이 발효되는 경우 기존의 전통적 생산·소비방식으로는 탄소배출 저감의무를 충족시키는 데에 한계가 있으며, 탄소배출 저감의무를 완수하기 위해서는 저감기술을 수입하거나 불가피하게 생산단축이 불가피하므로 국민경제의 비용부담이 크게 증가하게 되어 국제경쟁력 약화 및 생산·소비의 위축에 따른 경제 퇴보의 가능성도 배제하기 어려운 상황이 될 수 있다. 따라서 post-기후변화협정 시대에 대비하여 경제체질 개선을 위한 에너지시장 구조개혁 및 고부가가치 산업의 개발·육

성을 통한 지속가능성장의 토양을 마련하는 것이 시급한 과제 중 하나라 할 것이다.

이를 위해서는 탄소배출저감 기술, 신재생에너지 등 에너지신기술 개발 및 사용화를 통한 규모의 경제 실현 등 탄소배출 저감기술, 에너지신기술/신산업 관련 국내 시장이 안정적으로 조성되는 것이 우선되어야 한다. 하지만, 우리나라 에너지 시장의 가격구조상 에너지세 저세율-저가격 구조가 고착화되어 있고, 여타 에너지원에 비해 매우 낮은 전기가격 등으로 인해 에너지 시장의 왜곡이 심각한 실정이다. 이는 현행의 에너지 시장여건은 막대한 기술개발을 요하는 에너지 신기술 산업의 시장 형성조건을 원천적으로 봉쇄하고 있는 상황이라 할 수 있다.

범세계적으로 기후변화협약 또는 탄소배출 저감의무가 발효되는 경우 탄소배출 규제에 의해 기존 에너지원 시장의 위축 및 탄소배출 저감기술, 신재생에너지 등 에너지신기술 산업의 급부상이 예상되는 가운데, 새롭게 탄생하는 에너지 신시장에서 막대한 규모의 고부가가치가 발생할 것으로 전망되고 있다. 이는 신기술 시장에서의 기술력 격차, 규모의 경제 차이 등에 따라 자연스럽게 진입장벽이 성립하게 되어 소수의 시장선점자들이 시장을 지배하게 되리라고 예측되기 때문이다. 신시장에서의 진입장벽은 시장지배적 참여자(주로 시장선점자)로 하여금 시장지배력을 활용하여 독점가격 및 초과이윤을 지속적으로 획득하는 반면, 탄소배출 규제에 의해 신시장 미진입자는 막대한 비용을 추가 부담하게 될 것이다. 이와 같이 신시장은 미래의 초고도성장시장으로서 고부가가치(즉, 막대한 경제적 지대)를 발생시키는 blue ocean으로 시장선점 시 우리나라의 지속가능 성장은 물론, 선진복지국가로의 성공적 안착에 있어 “필승 요건” 중 하나라 보아야 한다.

신시장 선점을 위해서는 고효율·저탄소의 경제적 효율성이 담보된 에너지기술력의 확보가 관건이라 할 수 있는데, 화석연료 및 전통방식으로 생산되는 전기 등이 저가로 공급되고 있는 현재의 에너지시장 여건에서는 관련 기술이 태동조차 하기 어려운 상황이다. 따라서 이러한 문제점을 해결하고, post-기후변화협정 시대에 능동적으로 대처하기 위해 필요한 에너지 시장의 구조개혁 방안을 모색하는 것이 본 연구의 핵심적 연구목적이라 할 것이다. 이를 위하여 에너지시장 구조 개혁을 위한 정책방안을 모색하고, 이를 실현시키기 위한 법적·제도적 정책개편방향을 논의하고자 한다.

## 제 2 절 연구의 방법과 범위

지구온난화에 대응한 국제적 논의는 교토의정서를 비롯하여 파리기후변화협약 등에 이루기까지 매우 오랜 기간 동안 다양한 채널을 통해 다자간 협의가 진행되고 있으나, 국가별 이해득실에 대한 온도 차이가 커, 더디게 협의가 진행되어 왔다. 그러나 최근 지구온난화의 피해가 인류생존을 위협하는 단계에 접근하게 되면서 탄소 등 기후변화물질의 배출감축·규제의 필요성에 대한 공감대가 확대되는 가운데 일부 국가에서 탄소세 도입·강화, 탄소배출권거래제도 시행 등 진일보된 변화가 관측되고 있는 추세라 할 수 있다. 기후변화협약 의무의 부여·준수는 지구온난화로 인한 각종 자연재해를 예방하고 인류생존을 보장하는 동시에 친환경에너지 기술 및 에너지신시장의 조성을 통한 환경패러다임을 새롭게 구성하는 것이라 할 수 있다. 아울러 탄소배출 저감의무가 부여됨에 따른 위험요소도 커다란 부담 요인으로 작용할 것으로 예상할 수 있다. 기후변화협약은 물론이고, 우리나라의 자발적 탄소배출 저감에 대한 국제적 약속과 그것이 우리 경제에 미칠 잠재적 영향 등을 감안할 때 기후변화협약·탄소배출 저감의무 발

효의 시점과 강도에 대한 전망과 예측은 우리나라의 지속가능발전과 성장에 있어 매우 중요한 결정요인으로 작용하게 될 것이다. 그러므로 기후변화협약의 진전과정을 면밀하게 분석하고 이해함으로써 그에 대응한 우리나라의 바람직한 대응방안 개발·모색을 위한 기초정보·자료를 제공하고자 한다.

이에 동 보고서에서는 기후변화협약에 대한 전반적인 동향과 탄소배출 감축의무에 대한 논의와 향후 전망 등에 대한 경제학적·법학적 측면에서의 분석과 예측·전망하고, 산업조직론적 측면에서 기후변화협약으로 인한 기존 에너지시장의 구조변화와, post-기후변화협약 시대에 예상되는 신에너지 시장 구조에 대한 이론모형 구축 및 우리나라 경제의 발전모델 제시한다. 아울러 기후변화협약 발효, 탄소배출 저감의무 시행에 대비하여 위기를 기회로 전환하기 위해 필요한 국내 에너지시장의 조세 및 가격구조에 대한 개혁방안을 모색하여 기대효과를 분석하고, 개편방안을 실현시키기 위한 법리적 제도 정비방안을 검토·분석한다.

이에 본 연구에서는 제2장에서 post-기후변화협정으로 새롭게 형성되는 에너지 신시장 선점 시 기대되는 경제적 효과 분석 및 신시장 진입·시장선점을 가능하게 해주기 위한 시장여건을 조성하기 위해 필요한 탄소배출 저감기술, 신재생에너지 등 에너지신기술 개발 및 상용화·시장안정화를 도모할 수 있는 에너지 관련 가격정책방향을 제안하고자 한다. 따라서 기후변화협약의 전개과정과 동향 및 전망을 통해 post-기후변화협정 시대의 시장 여건을 전망한다(유종민).

제3장에서는 에너지 시장구조의 이해 및 post-기후변화협약 시대의 도래에 따른 탄소배출 저감기술, 신재생에너지/에너지신기술 시장구조의 이해 및 시장선점에 의한 경제적 기대효과를 이론모형 구축을 통해 설명 및 예측 등을 분석한다(성명재).

제4장에서는 제2장과 제3장에서 분석했던 내용을 바탕으로 탄소배출 저감기술, 신재생에너지 등 에너지신기술 개발 및 관련 시장의 안정화를 위한 정책방안 등 향후 개선방향을 도출한다(김은정).



## 제 2 장 에너지 시장여건과 정책과제

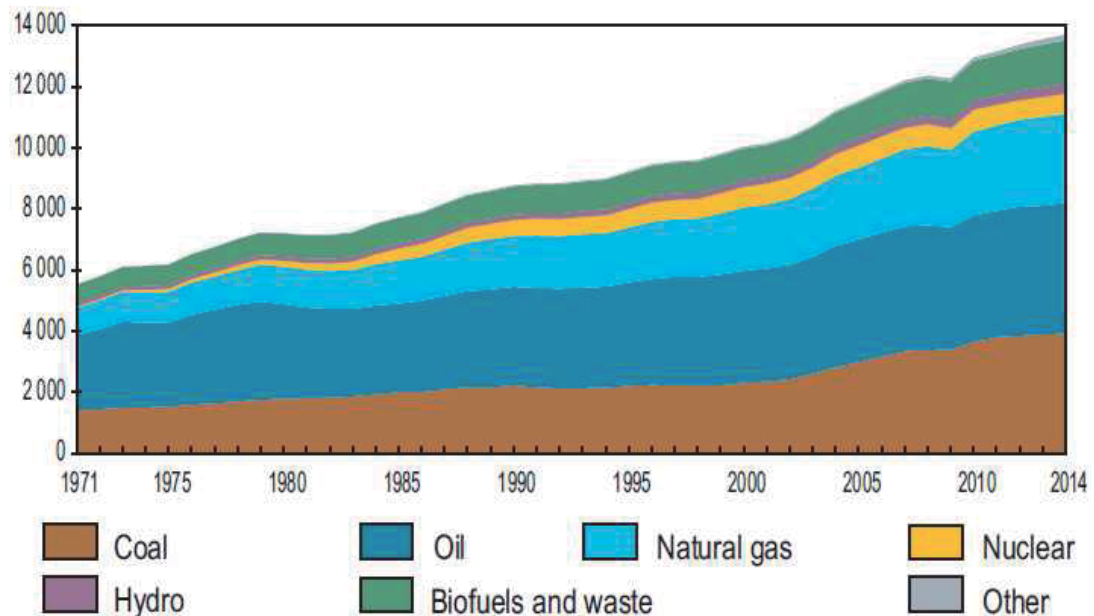
### 제 1 절 현 에너지 소비의 동향

#### 1. 국내외 (전통+신·재생) 에너지원별 사용 현황 (생산단가, 소비현황 등)

##### (1) 전 세계 에너지 공급 및 소비 현황

세계 1차 에너지 공급은 세계적인 경제성장과 더불어 꾸준히 증가하고 있다. 이는 2000년 이후 비해 35.9% 증가한 수치로 세계 전반적인 경기 활황과 중국, 인도 등 신흥국들에 급속 성장으로 인한 에너지 공급증가에서 원인을 찾을 수 있겠다.

<그림 2-1> 세계 1차 에너지 공급 추이 (단위: Mtoe)



자료: IEA(2016), Key world energy statistics, p.6.

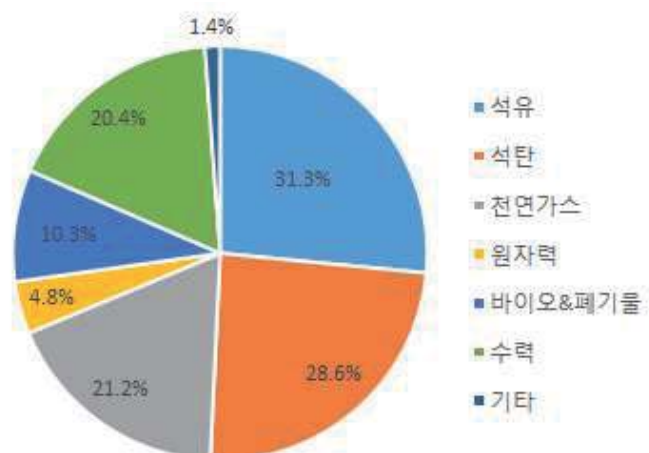
2014년 에너지원별 공급에 대한 구성을 보면 석유가 31.3%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 석탄(28.6%), 천연가스(21.2%) 순으로 높은 것으로 나타났다. 에너지원별 공급 구성 변화를 살펴보면 2000년 이후 석탄이 66.6%로 가장 높은 증가세를 보이고 신·재생 에너지를 포함한 기타 에너지가 46.2% 증가한 반면, 원자력의 공급 증가율(-2.7%)은 오히려 하락한 것을 알 수 있다.

&lt;표 2-1&gt; 세계 1차 에너지 공급 현황

	2000년	2005년	2010년	2013년	2014년	증가율 (’00~’14)
석유	3,658	4,005	4,130	4,211	4,260	16.5%
석탄	2,351	2,965	3,599	3,913	3,918	66.6%
천연가스	2,073	2,357	2,737	2,898	2,904	40.1%
원자력	676	722	719	650	658	-2.7%
신·재생 등	1,321	1,458	1,706	1,869	1,932	46.2%
합계	10,079	11,507	12,891	13,541	13,699	35.9%

자료: IEA Key world energy statistics, 2000-2016년 자료들 재구성

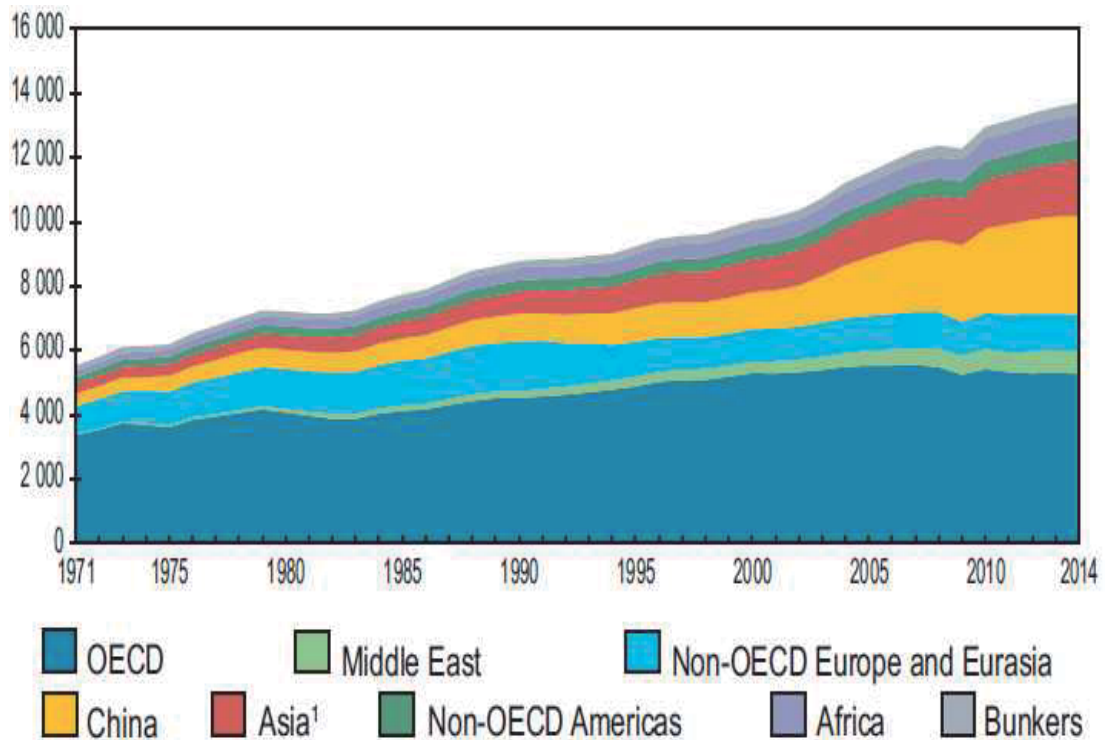
&lt;그림 2-2&gt; 1차 에너지 공급 비중(2014년)



자료: IEA(2016), Key world energy statistics, p.7. 그림 참조

세계 권역별 1차 에너지 공급현황을 살펴보면, 중국을 포함한 아시아 국가들(OECD 국가 제외)의 증가세가 뚜렷하고 세계 에너지 공급 시장을 주도하고 있다고 볼 수 있다. 특히 중국은 2014년에 전체 공급량에서 22.4%를 차지하였으며, 이는 1973년에 비해 전체 공급량 비중이 15%이상 증가한 것으로 나타났다. 이는 미국과 유럽 등 주요 선진국들의 1차 에너지 공급량이 2000년에 비해 감소하여 에너지공급 시장에서의 시장 점유율이 크게 하락한 것에서 이유를 찾을 수 있다.

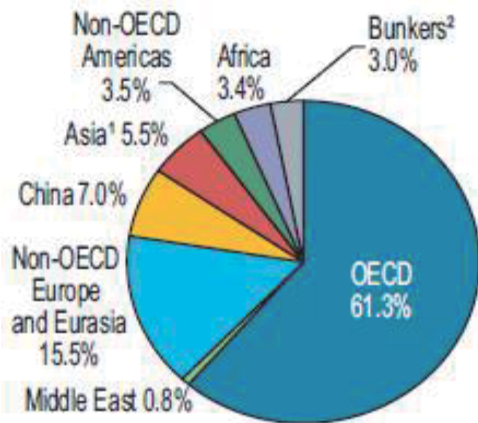
<그림 2-3> 세계 1차 에너지 공급 추이 (단위: Mtoe)



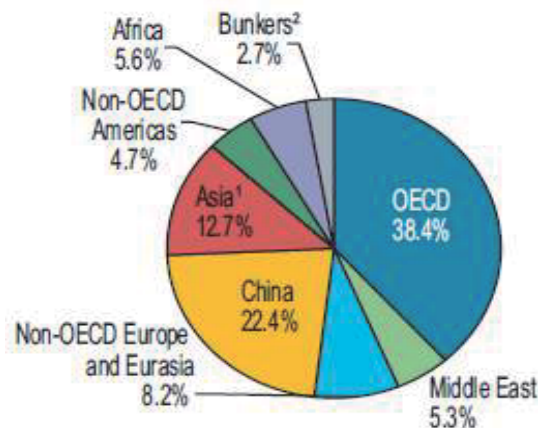
자료: IEA(2016), Key world energy statistics, p.8.

주: Asia¹- 중국과 아시아의 OECD 국가를 제외한 아시아 국가

<그림 2-4> 1973년 권역별  
1차 에너지 공급 현황



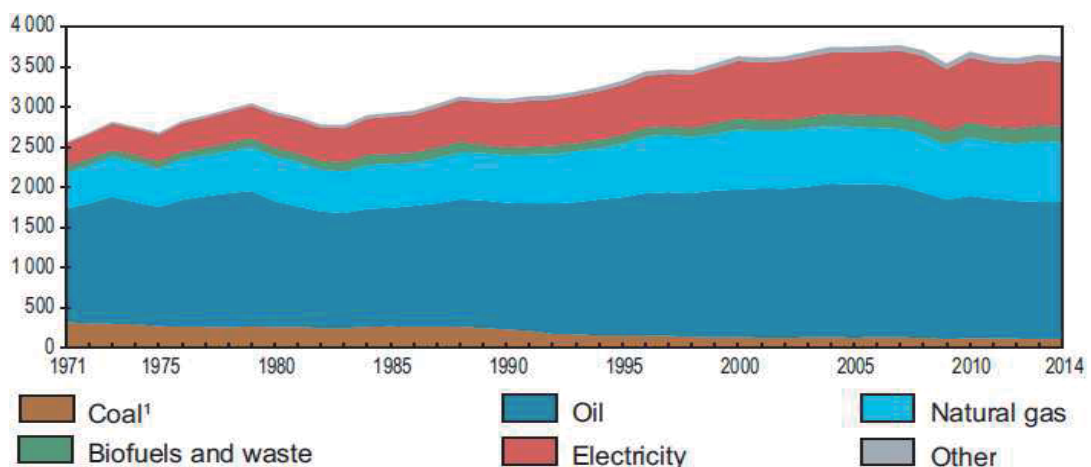
<그림 2-5> 2014년 권역별  
1차에너지 공급현황



자료: IEA(2016), Key world energy statistics, p.8.

세계 최종 에너지 소비는 2000년 이후 연평균 2.2% 증가하여 2013년 약 94억 toe이었으며, 석유가 다른 에너지들에 비해서 압도적으로 높은 수치를 기록하고 있다. 2000년에 비해 33.0% 증가한 수치로 세계의 전반적인 경제성장으로 인해 최종 에너지소비가 꾸준히 증가한 것으로 보인다.

<그림 2-6> 세계 최종 에너지소비 에너지원별 추이 (단위: Mtoe)



자료: IEA(2016), Key world energy statistics, p.28.

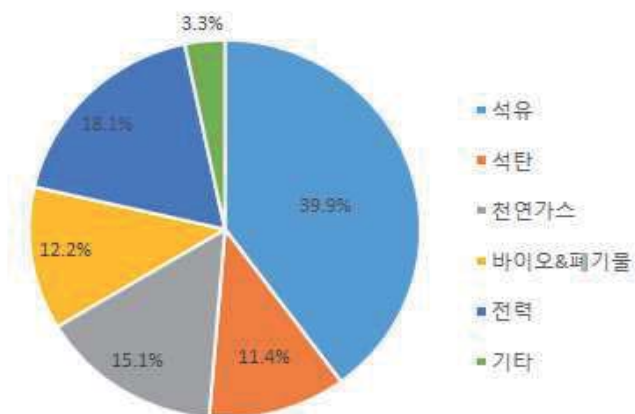
최종에너지소비 원별 구성 현황을 보면, 2013년 기준으로 석유가 39.9%로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 전력(18.1%), 천연가스(15.1%) 순으로 높은 비중을 차지한 것으로 나타났다. 2000년 대비 2013년 증가율은 석탄이 88.2%로 가장 높았으며, 그 다음으로 전력이 55.5%로 높았다.

<표 2-2> 세계 최종 에너지 소비 원별 구성 현황

	2000년	2005년	2010년	2013년	2014년	증가율 (’00~’13)
석유	3,124	3,450	3,619	3,711	3,761	20.4%
석탄	576	732	859	1,070	1,084	88.2%
천연가스	1,123	1,195	1,343	1,404	1,423	26.7%
전력	1,091	1,302	1,540	1,674	1,697	55.5%
열	247	259	272	307	311	25.9%
신·재생등	927	992	1,107	1,135	1,150	24.0%
합계	7,088	7,930	8,741	9,301	9,425	33.0%

자료: IEA Key world energy statistics, 2000-2016년 자료들 재구성

<그림 2-7> 최종 에너지 소비 비중(2014년)



자료: IEA(2016), Key world energy statistics, p.28. 그림 참조

## (2) 국내 에너지 공급 및 소비 현황

2013년 기준 한국의 1차 에너지소비량은 270백만toe로 세계 9위였으며, 석유소비는 8위로 경제규모를 나타내는 GDP(세계 15위) 대비 높은 수준이다. 이는 석유화학제품을 포함한 제조업 중심의 산업 구조와 다른 나라에 비해 상대적으로 저렴한 전기가격 등에 기인한 것으로 보인다.

&lt;표 2-3&gt; 국가별 1차 에너지 소비(2013년)

(단위: 백만 toe)

	합계	석유	천연 가스	석탄	원자력	수력	산재생
중국	2,898.1	503.5	153.7	1,961.2	25.3	208.2	46.1
미국	2,270.5	832.1	675.8	454.6	187.9	61.4	58.7
러시아연합	689.9	146.8	372.1	90.5	39	41.3	0.1
인도	595.7	175.3	46.3	324.3	7.5	29.8	12.5
일본	470.1	207.5	102.2	128.6	3.3	19	9.5
캐나다	334.3	103.5	93.5	20.8	23.1	88.5	4.8
독일	325.8	113.4	74.2	81.7	22	5.2	29.3
브라질	288.9	135.2	33.6	16.5	3.3	88.5	11.9
한국	270.8	108.3	47.3	81.9	31.4	1	0.9
프랑스	247.2	79.3	38.6	11.8	95.9	15.8	5.9
전세계	12,807.1	4,179.2	3,052.8	3,867	563.7	861.6	283

자료: 국가에너지통계종합정보시스템, <http://www.kesis.net/>, 해외에너지 통계를 이용하여 표를 작성함

우리나라는 공급에너지의 95.8%를 해외 수입에 의존하고 있는 에너지 자립도가 낮은 국가이며, 경제성장과 맞물려 꾸준히 수입액이 증가하고 있다. 총 소비에너지 중에 석유의 비중이 가장 높은 35.2%를 차지하고 있으며 대부분이 중동에서 수입하고 있기에 에너지 안보에 또한 매우 취약한 수급구조를 가지고 있다.

&lt;표 2-4&gt; 국내 에너지수입액 추이

(단위: 백만 달러)

	2000년	2005년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
총 에너지 수입	37,888	66,697	121,654	172,490	184,800	178,698	174,137
석탄	2,186	5,443	13,131	18,477	16,069	13,074	12,114
석유	31,594	52,321	90,903	129,346	140,671	133,961	129,890
천연가스	3,882	8,646	17,006	23,859	27,364	30,645	31,403
우라늄	225	286	615	807	695	1,018	731

자료: 국가에너지통계종합정보시스템, <http://www.kesis.net/>, 통계를 이용하여  
표를 작성함

국내 에너지생산량은 2014년 기준 4천5백만 toe이며, 이중 원자력 발전을 통해 생산된 에너지는 총 72.6%를 차지하였다. 원자력발전과 신·재생에너지 생산량은 꾸준히 증가하는 추세인 반면, 석탄 및 LNG를 이용한 에너지 생산은 최근 감소하는 추세를 보이고 있는 상황이다.

&lt;표 2-5&gt; 국내 에너지생산 현황

(단위: 천 toe)

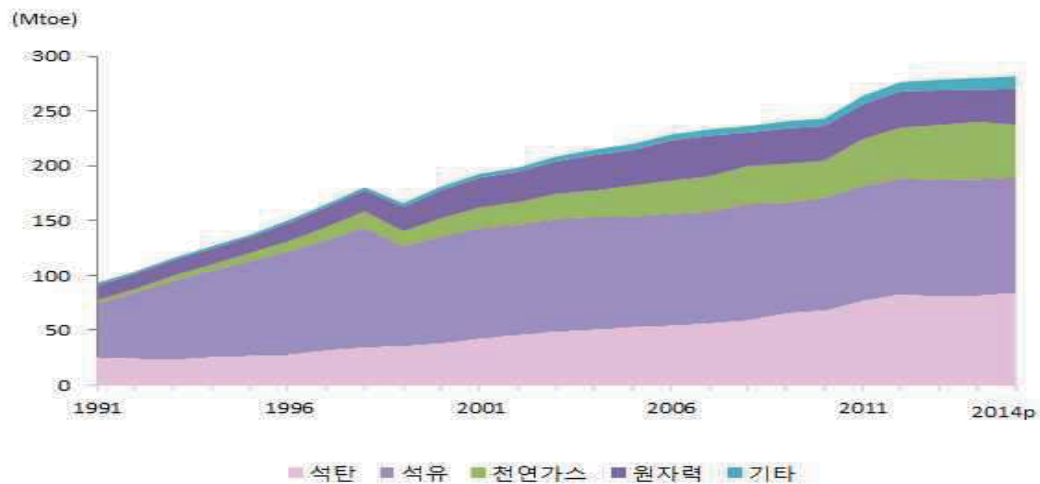
	원자력	석탄	신·재생	수력	LNG	합계
2000	27,241	1,868	2,130	1,402	-	32,641
2005	36,695	1,274	3,961	1,297	518	43,745
2011	33,265	969	6,618	1,684	451	42,987
2012	31,719	942	8,036	1,615	436	42,748
2013	29,283	817	8,987	1,771	463	41,321
2014	33,002	786	9,681	1,651	322	45,442

자료: 국가에너지통계종합정보시스템, <http://www.kesis.net/> 통계를 이용하여  
표를 작성함



2014년 국내 1차 에너지 공급량은 약 282 백만toe로 2000년대비 46.1% 증가하였으며, 이 중 석유비중이 37.2%로 가장 높았으며, 석탄 30.1%, 천연가스 17.0% 순이었다. 월별로 살펴 본 2000년 대비 증가율은 기타(신·재생, 수력 등)와 천연가스 공급량이 가장 큰 것으로 나타났다.

<그림 2-8> 1차 에너지 원별 공급 추이



자료: 한국에너지공단(2015), 2015 대한민국 에너지편람, p.14.

<표 2-6> 1차 에너지 에너지원별 공급 현황

(단위: 백만톤)

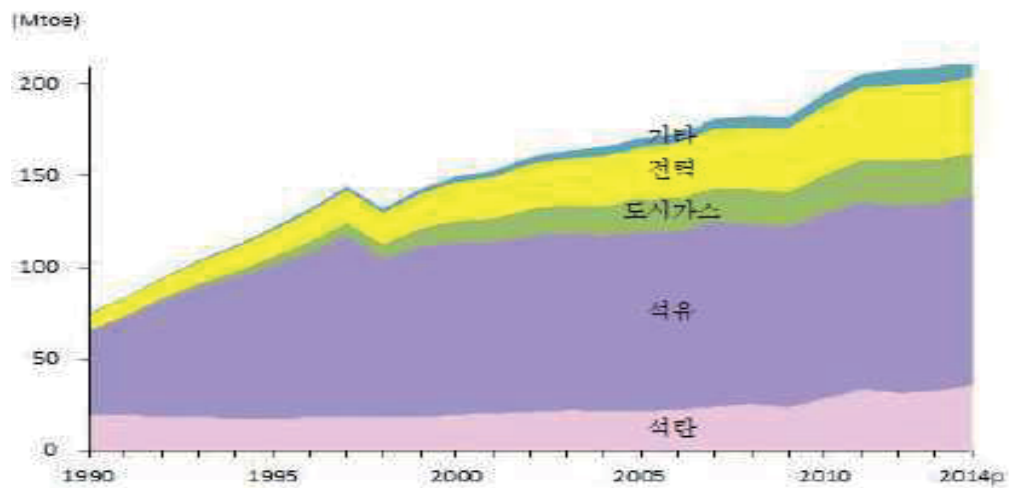
	석유	석탄	원자력	천연가스	기타(신·재생, 수력)	총합
2000년	100.3	42.9	27.2	18.9	3.5	192.9
2005년	101.5	54.8	36.7	30.4	5.3	228.6
2010년	104.3	77.1	31.9	43	7.5	263.8
2011년	105.1	83.6	33.3	46.3	8.3	276.6
2012년	106.2	81	31.7	50.2	9.7	278.7
2013년	105.8	82	29.3	52.5	10.8	280.3
2014년	105	84.8	33	47.8	11.3	281.9

자료: 국가에너지통계종합정보시스템, <http://www.kesis.net/> 통계를 이용하여 표를 작성함



2014년 최종에너지 소비는 213.9백만toe으로 전년대비 소폭으로 상승하였으며, 석유가 가장 큰 비중을 차지하였으며, 전력, 석탄, 도시가스 순으로 높았다. 2000년부터 2014년 기간동안 최종에너지는 연평균 2.6% 증가하였으며, 기타(신·재생, 열), 도시가스, 전력 순으로 크게 증가한 것으로 나타났다.

<그림 2-9> 최종에너지 원별 소비 추이



자료: 한국에너지공단(2015), 2015 대한민국 에너지편람, p.15.

<표 2-7> 최종에너지 소비 현황

(단위: 백만톤)

	석유	전력	석탄	도시가스	기타	총합
2000년	93.6	20.6	19.9	12.6	3.3	149.9
2005년	96.7	28.6	22.3	17.8	5.4	170.9
2012년	101.7	40.1	32	25.4	8.9	208.1
2013년	101.8	40.8	32.7	24.9	9.5	210.2
2014년	103	41	36.5	23.1	9.9	213.9

자료: 국가에너지통계종합정보시스템, <http://www.kesis.net/> 통계를 이용하여 표를 작성함

### (3) 에너지원별 발전 · 생산단가

에너지원별 발전단가는 발전소의 건설에서부터 운영 기간 동안 및 폐기까지 전체 단계에서 소모되는 비용을 계상하여 합산 한 후 운전 기간전체에서 발전하는 총발전량으로 나누어서 계산할 수 있다. 그러나 이 값은 여러 가지 가정과 전제조건을 바탕으로 계산되고 사회적 비용에 따라서 달라지기 때문에 전원별 발전단가를 실제로 정확히 추계하는 데에는 어려움이 있다. 또한 에너지의 국가별 비교는 각 국가별로 발전 조건이 매우 상이하게 때문에 쉽지 않다. 발전사의 민영화로 인해 정보가 불충분할 수 있고 정책 불확실성에 의해 비용 산정이 어려울 수 있을 뿐만 아니라 기술의 발전으로 발전단가가 급격히 하락할 수 있는 등, 다양한 변수가 존재한다(IEA 2015). 그 외에도 기상 조건의 차이, 전력 시스템 연계 비용의 차이, 물가 수준의 차이, 원료비 및 가동과 운영비용의 차이 등의 이유로 단순 비교는 매우 어렵다고 할 수 있다. 이러한 어려움을 고려하고 다양한 변수들을 포함시켜, IEA와 NEA의 Projected Costs of Generating Electricity는 각 에너지원의 발전균등화비용(Levelized Cost of Electricity, 이하 LCOE)를 국가별로 제시하고 있다. <표2-8>부터 <표2-12>는 각 에너지원별 LCOE를 나타낸 것으로, Electrical conversion efficiency, Investment cost, Refurbishment and decommissioning cost, Fuel cost, Carbon cost, O&M costs를 고려하여 LCOE를 산정한 것이다.

전 세계 천연가스의 LCOE는 사회적 할인율을 7%로 가정했을 때 65~240 인 것으로 나타났다. 미국의 천연가스 발전단가가 가장 낮고 영국의 발전단가가 가장 높았으며, 12개 국가 중에서 한국은 평균을 조금 상회한 것으로 나타났다. 에너지 전환 효율은 전 세계적으로 대체적으로 40~60%였으며, 한국은 최고 수준의 기술을 가지고 있는 것으로 나타났다.

&lt;표 2-8&gt; Natural gas-fired generating technologies

	기술	Net Capacity (Mwe)	Electrical conversion efficiency(%)	7%
벨기에	CCGT	420	60	102.61
	OCGT	280	44	141.26
프랑스	CCGT	575	61	97.21
독일	CCGT	500	60	102.56
	OCGT	50	40	216.99
헝가리	CCGT	448	59	101.2
일본	CCGT	441	55	138.42
한국	CCGT	396	58	126.08
	OCGT	791	61	118.6
네덜란드	CCGT	870	59	101.45
뉴질랜드	CCGT	475	45	80.82
	OCGT	200	30	143.65
포르투갈	CCGT	445	60	102.93
영국	CCGT	900	59	103.59
	OCGT	565	39	239.06
미국	CCGT	550	60	65.95
중국	CCGT	350	55	92.79

자료: IEA & NEA(2015)\_Projected Costs of Generating Electricity

전 세계적으로 석탄의 LCOE는 75~110 이며, 독일과 중국 LCOE가 가장 낮은 것으로 나타났다. 한국은 Pulverised(PC 800)와 Pulverised(PC 1000) 기술을 가지고 있으며, LCOE와 에너지 전환 효율에서도 평균보다 낮은 것으로 나타났다.

&lt;표 2-9&gt; Coal-fired generating technologies

	기술	Net Capacity (Mwe)	Electrical conversion efficiency(%)	7%
벨기에	Ultra-supercritical	750	46	83.35
독일	Hard coal	700	46	75.53
	Lignite	900	43	76.69
일본	Ultra-supercritical	704	41	107.42
한국	Pulverised(PC 800)	766	41	83.83
	Pulverised (PC 1000)	690	43	80.36
네덜란드	Ultra-supercritical	1070	46	80.42
	Ultra-supercritical	777	46	93.03
	Ultra-supercritical	1554	46	93.58
포르투갈	Pulverised	605	46	90.39
	Pulverised	605	51	99.93
미국	Supercritical pulverised	750	43	93.79
중국	Ultra-supercritical	1000	45	77.72
남아공	Pulverised	4693	40	82.07

자료: IEA & NEA(2015)\_Projected Costs of Generating Electricity

원자력 LCOE는 벨기에를 제외한 모든 국가가 ALWR 기술이며 순 용적량은 1000-1630Mwe로 나타났다. 사회적 할인율을 7%로 했을 때, LCOE는 37~101로 나타났으며, 중국이 가장 낮고, 영국이 가장 높았다. 한국의 LCOE는 40.42로 중국을 제외한 모든 나라에 비해 가장 낮은 것으로 나타났다.

&lt;표 2-10&gt; Nuclear generating technologies

	기술	Net Capacity (Mwe)	7%
벨기에	gen III projects	1000-1600	84.17
핀란드	ALWR	1600	77.64
프랑스	ALWR	1630	82.64
헝가리	ALWR	1180	89.94
	기술	Net Capacity (Mwe)	7%
일본	ALWR	1152	87.57
한국	ALWR	1343	40.42
슬로바키아	ALWR	1070	83.95
영국	ALWR	3300	100.75
미국	ALWR	1400	77.71
중국	ALWR	1250	47.61
	ALWR	1080	37.23

태양광은 설치 위치에 따라 거주용 지붕용(PV-residential rooftop), 상업 지붕용(PV-commercial rooftop), 대형 육지 (PV-large, goound-mounted) 설치형으로 나뉘지는데, 전체 태양광 LCOE는 72~350까지 나타나 국가별과 설치위치에 따라 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 중국의 태양광 LCOE 설치위치에 상관없이 가장 낮았으며, 한국의 거주용 지붕용 태양광은 12개 국가 중 7위로 216.67USD/MWh이다. 또한 한국의 상업지붕용 태양광은 170.7USD/MWh, 대형육지형 태양광은 142.07USD/MWh로 세계 평균보다 높은 것으로 나타났다.

&lt;표 2-11&gt; Solar generating technologies

	Technolony	net capacity (Mwe)	Capacity factor(%)	Annual efficiency loss(%)	7%
호주	PV-commercial rooftop	0.2	11	0.5	97.97
벨기에	PV-residential rooftop	0.0-0.2	11	0.5	255.85
	PV-commercial rooftop	0.02-1.0	11	0.5	189.78
덴마크	PV-residential rooftop	0.006	12	0.4	179.39
	PV-commercial rooftop	0.1	13	0.4	141.74
	PV-large, goound-mounted	4	14	0.4	125.47
프랑스	PV-residential rooftop	0.003	14	0.5	293.32
	PV-commercial rooftop	0.25	14	0.5	175.75
	PV-large, goound-mounted	2	15	0.5	134.5
독일	PV-residential rooftop	0.005	11	0.4	223.23
	PV-commercial rooftop	0.5	11	0.4	161.13
	PV-large, goound-mounted	5	11	0.4	127.14
헝가리	PV-residential rooftop	0.003	13	0.5	209.78
	PV-commercial rooftop	0.05	13	0.5	179.04
	PV-large, goound-mounted	1	13	0.5	210.07
이탈리아	PV-residential rooftop	0.003	15	0.7	209.45
	PV-commercial rooftop	0.09	15	0.7	179.34
	PV-large, goound-mounted	1.7	15	0.7	143.65
일본	PV-residential rooftop	0.004	12	0.5	301.6
	PV-large, goound-mounted	2	14	0.5	239.43
한국	PV-residential rooftop	0.01	13	0.5	216.67
	PV-commercial rooftop	0.1	14	0.5	170.71
	PV-large, goound-mounted	3	15	0.5	142.07
네덜란드	PV-commercial rooftop	0.1	11	0.5	136.87
포르투갈	PV-residential rooftop	0.001	17	0.5	131.64
	PV-commercial rooftop	0.5	17	0.5	99.37
	PV-large, goound-mounted	1	18	0.5	101.46
스페인	PV-residential rooftop	0.02	19	0.5	136.02
	PV-commercial rooftop	0.1	19	0.5	132.01

	Technolony	net capacity (Mwe)	Capacity factor(%)	Annual efficiency loss(%)	7%
	PV-large, goound-mounted	5	19	0.5	109.92
	Thermal(CSP) - no storage	50	31	0	348.35
스위스	PV-commercial rooftop	1	14	0.3	162.59
영국	PV-large, goound-mounted	5	11	0.5	167.76
	PV-residential rooftop	0.003	10	0.5	276.47
미국	PV-residential rooftop	0.1	15	0.5	156.12
	PV-commercial rooftop	0.8	15	0.5	117.24
	PV-large, goound-mounted	1.5	21	0.5	79.84
	Thermal(CSP) - 6hr storage	250	34	0	113.03
	Thermal(CSP) - 12hr storage	250	55	0	95.36
중국	PV-commercial rooftop	0.5	12	0.5	78.7
	PV-large, goound-mounted	200	17	0.5	72.64
남아공	Thermal(CSP) - molten salt storage	92	60	0	192.08

자료: IEA & NEA(2015)\_Projected Costs of Generating Electricity

풍력 발전의 기술은 대표적으로 육상풍력(onshore wind)과 해상풍력(offshore wind)로 나뉘지는데, 전 세계적으로 LCOE가 52~190으로 나타났다. 미국이 가장 낮은 LCOE를 가진 것으로 나타났으며, 그 뒤를 중국, 네덜란드 등이 뒤따르고 있다. 한국의 육상 풍력과 해상풍력의 LCOE가 모두 11개 국가 중 11위이었으며 각각 147.45USD/MWh, 274.63USD/MWh로 나타났다.

<표 2-12> Wind generating technologies

	Technolony	net capacity (Mwe)	Capacity factor(%)	7%
호주	onshore wind	3	26	113.27

## 제 2 장 에너지 시장여건과 정책과제

	Technolongy	net capacity (Mwe)	Capacity factor(%)	7%
벨기에	onshore wind	2	24	125.33
	offshore wind	5	39	190.81
덴마크	onshore wind	10	34	70.82
	offshore wind	10	47	135.85
프랑스	onshore wind	12	27	91.29
	offshore wind	500	40	182.75
독일	onshore wind	2	34	93.53
	offshore wind	5	48	183.68
헝가리	onshore wind	10	25	116.65
이탈리아	onshore wind	16	30	92.38
일본	onshore wind	20	20	182.1
한국	onshore wind	9	23	147.45
	offshore wind	100	30	274.63
네덜란드	onshore wind	3	33	84.94
	offshore wind	4	43	168.01
뉴질랜드	onshore wind	200	40	74.53
포르투갈	onshore wind	2	25	81.34
	offshore wind	2	39	223.14
스페인	onshore wind	25	24	102.19
터키	onshore wind	60	38	73.19
영국	onshore wind	72	28	123.97
	offshore wind	3477	38	158.27
	offshore wind	833	39	174.23
미국	onshore wind	50	49	42.85
	onshore wind	50	43	52.23
	onshore wind	50	35	65.32
	offshore wind - shallow	3	42	137.19



	Technolony	net capacity (Mwe)	Capacity factor(%)	7%
미국	offshore wind - medium	5	45	137.37
	offshore wind - deep	6	48	154.58
중국	onshore wind	50	26	59.92
	offshore wind	50	26	68.28
남아공	onshore wind	100	34	101.93

자료: IEA & NEA(2015)\_Projected Costs of Generating Electricity

## 2. 국내외 신·재생에너지 (RPS) /에너지신기술 (세일가스 등) 시장 현황

전 세계적으로 재생에너지 보급 확대 및 에너지 신기술 개발은 기후변화 문제와 경제적 기회 창출과 더불어 전기서비스 혜택을 누리지 못하는 수십억 인구에게 매우 중요한 문제라 할 수 있다. 2014년에 재생에너지는 전 세계 최종에너지소비량의 약 19% 공급했고, 2015년에도 설비용량과 발전량은 꾸준히 확대되었다.<sup>1)</sup>

이에 재생에너지로의 전환 및 에너지 신기술 도입은 전 세계 각국 정부의 중요한 이슈가 되고 있다. 가장 앞서나가고 있다고 할 수 있는 EU는 2030년까지 재생에너지의 목표 비중이 45% (수력 포함)이고, 미국은 2020년까지 20%(수력 제외)를 목표로 삼고 있다. 인근 국가들 역시 재생에너지를 에너지믹스의 한 축으로 삼고 국가의 중요한 핵심 과제로 여기고 있는 상황이다. 일본의 2030년 재생에너지 목표는 22-24%(수력 포함)이고, 개발도상국인 중국 역시 2030년까지 제로배출 (zero-emission) 발전원의 비중을 40-50%까지 끌어 올릴 계획이다. 이에 우리나라도 신·재생에너지 기본계획 등을 통해서 신·재생에너지 비중(1차 에너지 대비)을 2012년 3.2%, 2020년 5.0%, 2030년 9.7%, 2035

1) REN21(2016), Renewables 2016 Global Status Report, p.17.

년까지 11%로 제시하고 있고, 총 전력생산량 중 신·재생에너지에 의한 발전량이 차지하는 비율을 2035년까지 13.4%로 설정하였다. 이와 더불어 전세계 산업계와 기술계가 주목하고 있는 셰일가스의 개발 기술, 에너지 저장(ESS) 기술, 스마트 그리드, 새로운 전력 생산 기술이 있다.

### (1) 신·재생에너지 해외 현황

최근 몇 년간 유가가 급락하는 상황에서도 재생에너지는 꾸준히 성장하였고, 이는 재생에너지 지원정책과 가격경쟁력 향상 등 여러 요소가 있다. 여전히 유럽이 주요 재생에너지 시장이지만, 재생에너지 수요는 다른 지역으로 꾸준히 이동하여, 중국, 브라질, 인도, 남아프리카 공화국 등은 재생에너지 신규설비를 크게 늘리고 있으며, 아시아 아프리카, 라틴아메리카 등 많은 개도국들도 재생에너지 기술의 중요한 생산시장이자 설치 시장이 되었다.

재생에너지에 대한 각 투자별 지표를 살펴보면 2004년에 비해 2014년은 많은 부분에서 급속한 성장이 이뤄졌다는 것을 알 수 있다. 재생에너지 전력과 연료에 대한 신규 투자는 2014년 2,700억 달러로 2004년에 비해 6배가 가까이 증가하였으며 전력, 열, 수송 부분에서 발전용량 및 생산이 크게 증가한 것을 확인 할 수 있다.

2014년 재생에너지는 전 세계 발전 신규설비용량 순 추가의 약 59%를 차지하였으며, 모든 지역에서 풍력, 태양광, 수력 등의 신규설비가 증가한 것으로 나타났다. 또한 재생에너지는 전 세계 발전용량의 약 28%를 차지하고 이는 전력의 약 23%를 공급할 수 있는 양을 생산하였다.

&lt;표 2-13&gt; 재생에너지 전력과 연료 투자 현황

		2004년	2013년	2014년
신규투자(1억달러)		450	2,320	2,700
전력	수력 발전용량(GW)	715	1018	1055
	바이오 발전용량(GW)	36	88	93
	지열 용량(GW)	8.9	12.1	12.8
	태양광 발전용량(GW)	2.6	138	177
	태양열 발전용량(GW)	0.4	3.4	4.4
	풍력 발전용량(GW)	48	319	370
열	태양열온수난방 용량(GWth)	86	373	406
수송	에탄올 생산(억리터)	28.5	87.8	94
	바이오디젤 생산(억리터)	2.4	26.3	29.7

REN21(2015), Renewables 2015 Global Status Report, p.19.

이와 더불어 2014년에 재생에너지 관련 정책 목표를 설정한 국가는 164개국이며, FIT와 RPS정책을 시행하는 국가 및 도시의 수가 크게 증가하였다.

&lt;표 2-14&gt; 전 세계 지역별 재생에너지 관련 정책 현황

	2004년	2013년	2014년
FIT 시행 주/지방/ 국가	34개	106개	108개
RPS/쿼터제 시행주/지방/국가	11개	99개	99개

REN21(2015), Renewables 2015 Global Status Report, p.19.

다양한 산업 및 무역정책, 산업재편성, 기술개발 등이 재생에너지 관련 고용을 결정하고 있는데, 2014년 기준 재생에너지 관련해서 직·간접적으로 고용된 사람의 수는 약 770만명으로 추정되고 있다. 가장 많은 일자리를 보유한 부문은 태양광(약 250만개)으로 대부분이 중국에 집중되어 있다. 또한 일본, 미국, 방글라데시를 중심으로 태양광부

문 고용이 증가하고 있다. 반면 유럽의 태양광산업의 일자리는 경기 침체 영향으로 감소하고 있는 상황이다. 약 180만개의 일자리를 보유한 액체 바이오연료 부문은 노동집약적인 산업으로 브라질에서 일자리가 가장 많으며, 미국, 인도네시아, 중국, 콜롬비아, 태국이 그 뒤를 따르고 있다. 전 세계 풍력부문 고용은 2014년에 1백만개를 넘어섰고, 중국과 미국에서 높은 성장세를 나타내고 있으며, 브라질과 EU 등도 소폭의 상승세를 기록하고 있다.

<표 2-15> 재생에너지 관련 일자리 현황(2104년 기준)

(단위: 천개)

	중국	브라질	미국	인도	일본	방글라데시	독일	프랑스	기타유럽	전세계
바이오매스	241		152	58			52	53	238	822
바이오연료	71	845	282	35	3		26	30	42	1,788
바이오가스	209			85		9	49	3	14	381
지열			35		2		17	33	54	154
소수력	126	12	8	12		5	13	4	24	209
태양광	1641		174	125	210	115	656	26	82	2,495
CSP							1		14	22
태양열난방	600	41		75			111	7	19	764
풍력	502	36	73	48	3	0.1	138	20	162	1,027
합계	3,390	934	724	437	218	129	371	176	653	7674

REN21(2015), Renewables 2015 Global Status Report, p.37.

전 세계 바이오매스 1차에너지 총 수요는 2014년 약 16,250TWh이며, 세계 총 1차 에너지 소비량의 10%를 차지한 것으로 나타났다. 또한 바이오매스에 의한 열 생산량은 2015년 12,500TWh를 기록하였으

며 재래식 바이오매스 생산량은 8,805TWh로 70% 비중을 차지하였다. 현대식 바이오매스 열생산은 주로 유럽, 아시아 개발도상국, 북미에서 이뤄지고 있으며 30% 비중을 차지하였다. 바이오 발전용량은 2014년 기준 약 92GW였으며 국가별 바이오 발전량은 미국(69.1TWh), 독일(49.1TWh), 중국(41.6TWh), 브라질(32.9TWh)순이었다. 이러한 바이오에너지 산업은 원료 공급업체와 가공업체, 배송업체, 제조(수확, 처리, 저장 기기)업체, 바이오에너지원과 서비스로 변환하기 위한 전자제품과 기기 부품 제조업체 등으로 이뤄져 있는데, 농업 생산물 수확량, 거래수단, 지속가능성에 대한 사회적 우려 등에 영향을 받는다.

지열 발전은 전력과 냉난방의 형태로 에너지를 공급하며 2014년 기준으로 발전량이 74TWh였다. 세계 지열발전의 총 설비용량은 12.8GW 수준에 이르고, 케냐, 터키, 인도네시아, 필리핀, 이탈리아, 독일, 미국, 일본을 중심으로 신규로 설치되고 있다. 국가별 지열 설비 용량은 미국이 가장 높으며, 연평균 3.6씩 증가하고 있는 상황이다. 세계은행은 개발도상국에서 지열문제를 해결하고 초기 투자를 위해서 2014년 말까지 총 2억35백만 달러의 기금을 조성했으며, 이러한 재원은 2014년 UN 기후변화당사국회의에서 출범한 세계지열연명과 협력하여 아르메니아, 칠레, 지부티, 도미니카공화국, 에티오피아, 인도네시아, 케냐, 멕시코, 니카라과, 세인트루시아, 터키와 같은 국가들의 사업 개발을 지원할 계획이다.

2014년 전 세계 수력 발전 설비용량은 총 1,055GW로 전년대비 3.6% 늘어났다. 중국, 브라질, 미국, 캐나다, 러시아, 인도가 설비용량 및 발전량이 높고, 이들 국가의 총 설비용량은 전 세계의 60%를 차지하고 있다. 수력분야는 수리학적 상황에 영향을 많이 받기 때문에 홍수, 가뭄 등 기후변화 위기에 대응하여 취약성 관련 연구를 확대해왔고, 수력 시설의 유연성, 효율성, 신뢰성을 제고하기 위한 혁신을 계속해 오고 있다.

&lt;표 2-16&gt; 전 세계 주요 수력 발전 용량 국가(2014년)

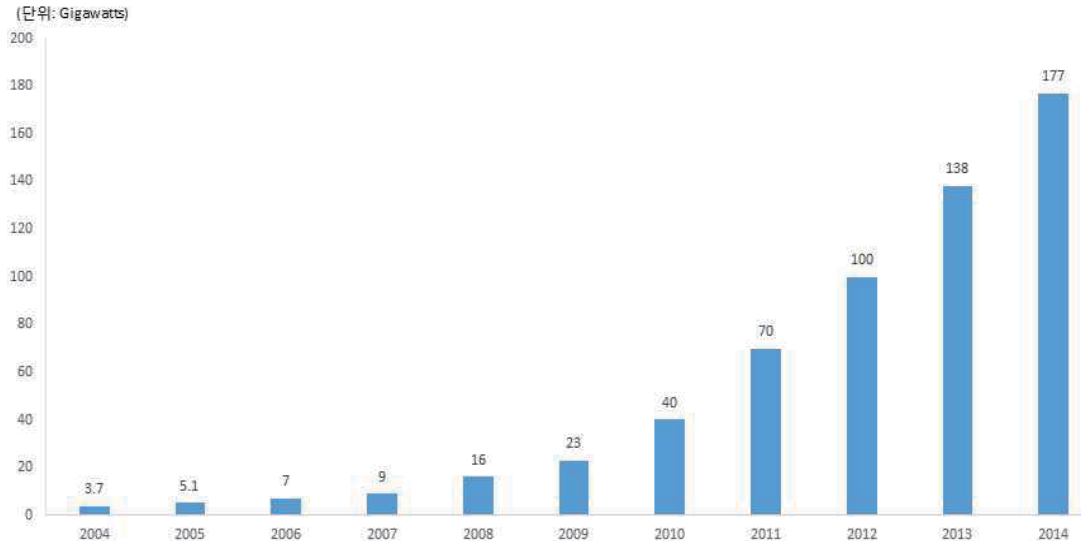
	중국	브라질	미국	캐나다	러시아	인도	그외
발전용량 (GW)	284.9	90.0	79.1	77.0	47.5	45.4	432.6

REN21(2015), Renewables 2015 Global Status Report, p.52.

해양에너지는 대부분이 조력발전으로 2014년 말 기준으로 530MW의 용량을 가지고 있으며, 기술 개발 사업 대부분은 조력, 조류, 파력에 집중되어 있다. 프랑스, 캐나다, 중국, 한국이 대표적인 조력발전소가 있는 나라이고, 그 외 조력 발전은 소규모인 사업이다. 최근 조력과 파력 기술은 해양에너지 기술 전반의 발전을 불러왔고, 조력과 파력의 상용화는 시기의 차이는 있겠지만 현실화 될 것으로 예상되고 있다.

태양광의 세계 총용량은 2014년 기준 177GW이며, 이는 2004년 대비 50배가 넘는 수치이다. 태양광은 재생에너지 사업 중 최근 전 세계적으로 가장 투자가 활성화 되고 있는 것중 하나로, 가동 중인 태양광 60%가 2010년 이후 설치된 설비이다. 중국, 일본, 미국이 최대 태양광 시장 규모를 가지고 있으며 영국, 독일 등이 그 뒤를 뒤따르고 있고, 1인당 태양광 용량 순위는 독일, 이탈리아, 벨기에, 그리스, 체코, 일본으로 높았다. 2014년 말 기준, 1GW 이상의 태양광 용량을 갖춘 국가는 20개국으로 2013년에 비해 17개국이 늘어났다.

&lt;그림 2-10&gt; 전 세계 태양광 발전용량 추이



REN21(2015), Renewables 2015 Global Status Report, p.59.

태양광 산업은 모듈비용 하락했고, 비 하드웨어 부분의 비용절감에 중점을 두고 있다. 비 하드웨어 비용이 감소하게 되어 태양광 전기는 화석연료와 가격 경쟁력에서 점차 그 차이를 극복해 나가고 있다. 지난 10년 동안 미국, 일본, 유럽이 모듈 생산국의 중심이었지만, 중국이 물류의 중심이 되면서 아시아가 주요 생산지역이 되었다. 2014년 기준으로 중국이 세계 총 생산량의 64%를 담당하였고 이에 아시아가 세계 생산량의 87%를 차지하였으며, 유럽 8%, 미국 2%가 되었다.

다수의 기업이 기술 개발과 범위를 확장하기 위해 전략적 제휴를 강화하고 있으며, 새로운 사업 모델과 혁신적인 자금 조달 방안이 계속 등장하고 있다. 또한 새로운 온라인 플랫폼을 통해 세계 각지에서 태양광 사업에 대한 투자를 가능케 하고 저렴한 사업개발을 연결시켜 발전 단가를 낮추고자 노력하고 있다.



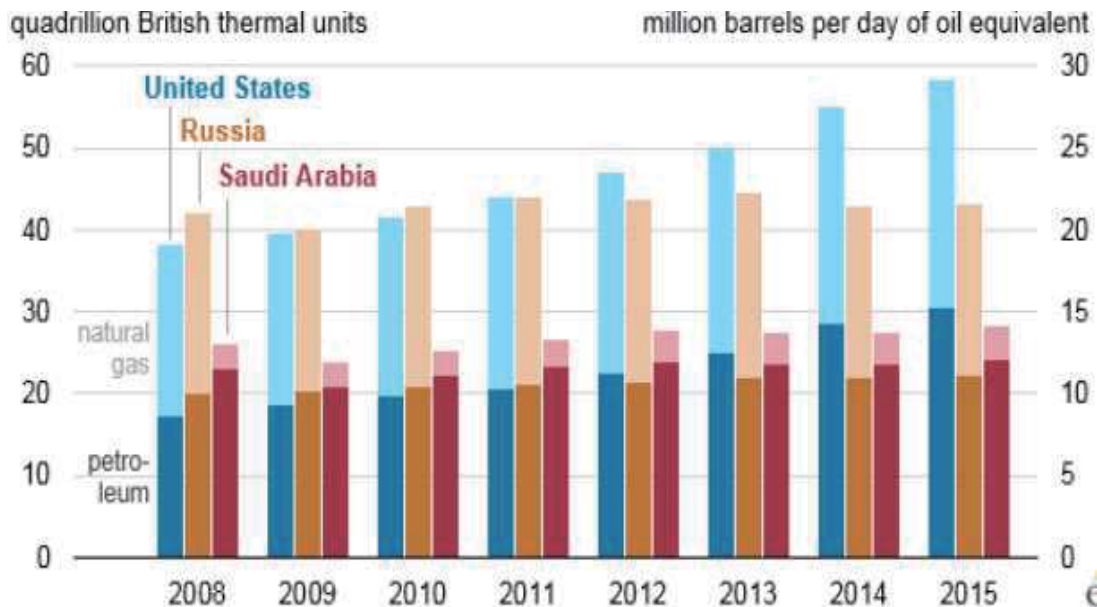
## (2) 해외 에너지 신기술(셰일가스 등) 현황

2000년대 들어서 셰일가스 시추 기술의 비약적인 발전으로 인해 셰일가스 생산이 가능하게 되었다. 셰일가스는 비전통가스(unconventional) 가스의 일종으로 셰일층 내에 존재하는 천연가스를 일컫는데, 셰일가스 시추 기술을 발전시킨 데에는 수평 시추와 수압파쇄와 같은 최신 공법의 발전이 있었다. 수평시추는 암석층을 수직방향으로 뚫은 후 수평으로 가스 저장층에 진입한 뒤에 저장층과 수평을 유지하며 파이프를 연장해 시추하는 기술이며, 수압파쇄는 모래와 화학 첨가물이 섞인 물을 높은 압력을 이용하여 바위를 뚫은 후 천연가스를 뽑아하는 방식이다. 이러한 기술의 중심에는 미국의 석유공급업체인 *Michell Energy & Development*가 있었으며, 미국의 풍부한 셰일가스 매장량(세계 2위)과 더불어 미국은 최대 산유국으로 부상하게 되었다. 셰일가스의 세계 1위 매장량은 중국이지만, 낮은 시추 기술, 인프라 미비, 수압파쇄를 위한 물 확보 부족 등으로 셰일가스 생산은 많이 이뤄지고 있는 않는 상황이다.

2008년까지는 사우디아라비아가 세계 최대 산유국이었지만, 2009년부터 미국이 셰일 유전 개발을 본격화한 결과 2014년 1분기 기준으로 일별 원유 생산량이 1,100만 배럴을 기록하여 사우디를 제치고 세계 최대 산유국으로 부상하였다.



&lt;그림 2-11&gt; 주요국 가스 및 석유 생산량 추이



자료: EIA(Energy Information Administration)<sup>2)</sup>

미국 셰일가스 산업은 지속적인 기술 개발과 혁신을 통해 원유 생산 단가를 계속 하락시키며 경쟁력을 강화하고 있으며, 셰일가스 발굴에 대한 관심 증대와 맞물려 시추 및 굴착 관련 기술 개발이 증가하고 있는 추세이다. 특히 또는 실용신안의 해외출원자를 통일하고 간소화하기 위해서 발표된 다자간 조약인 PCT(Patent Cooperation Treaty) 출원 대부분은 셰일가스 업체들 소유인 것으로 나타났고, 2014년에는 전년대비 33.8% 증가한 것으로 나타나 급격한 기술발전이 이뤄지고 있는 것으로 보인다.

하지만 이런 셰일가스의 개발은 환경을 오염시킬 수 있는 문제로 인해 환경보호단체 뿐만 아니라 오바마 정부의 청정전력계획에서도 중요한 부분을 차지하지 않는 것으로 보인다. 생산과정에서의 발생되는 화학물질로 인한 수질오염 및 온실가스 증가, 대용량의 용수의 필

2) <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=26352>

요로 인한 물 자원 고갈 등의 문제를 가지고 기에 현재 독일, 프랑스 등에서는 셰일 가스 개발이 중단되었다.

캐나다 정부 산하에 있는 팔러시 호라이즌 연구소는 미래를 바꿀 에너지 신기술에 대해 17개 항목을 선정하였다. 크게는 에너지 저장, 스마트 그리드, 전력 생산의 영역으로 나눌 수 있고, 이 기술들로 인해 미래 에너지 업계의 향방이 달라질 것으로 예상되고 있다. 에너지 저장은 비용 효과적인 기술이며, 전기 발전은 아직 발견되지 않거나 사용되지 않은 에너지원 및 기존의 에너지원을 좀 더 효율적으로 발전하는 방법이다.

<표 2-17> 에너지 신기술 현황

	항목	내용	적용 시기
에너지 저장 (ESS)	연료 전지	배터리와는 다르게 연료 전지는 산소 등 연료가 계속적으로 공급돼야 한다. 연료만 계속 주입될 수 있다면, 연료 전지는 지속적으로 전기를 생산해 낼 수 있다. 천연가스터빈의 자리를 대신할 수도 있으며, 버스를 포함 대형 전기 차량 등에 전기발전 장치로 사용될 수 있다.	기술적으로 2013년에 이미 가능하였지만, 2015년에야 비로소 주류 에너지 산업에 진입하고 2016년엔 실제 생활에서 이용할 수 있을 것으로 하다고 전문가들은 분석하였다.
	리튬 공기 전지	재료 공학의 급속한 발전으로 고에너지 리튬 공기 전지가 등장했으며, 리튬공기 전지는 기존의 리튬 이온 배터리에 비해 5배 이상의 에너지 밀도를 가지고 있다. 내부 산화제 대신 대기 중의 산소를 이용하고, 전기 자동차의 주행 거리를 크게 늘릴 수 있다.	과학적으로 2017년 기술 이용이 가능하고 주류 산업에 등장하려면 2018년, 경제적으로 2020년 이용할 수 있을 것으로 전망됐다.
	수소 에너지 저장과	현존 전력망의 혁명은 전기가 아닌 수소의 수송과 저장에서 이뤄질 것	2019년에 과학적으로, 2021년에는 주류 시장에,

	항목	내용	적용 시기
	수송	로 전망되고 있다. 에너지 수송 방법과 에너지 손실의 최소화, 저장량 최대화 등 다양한 분야에서 이용될 수 있기 때문이다.	2022년에야 경제적으로 가능한 것으로 전망된다.
	열 저장 기술	태양열 패널이나 열병합열, 발전소에서 축적된 열을 격리된 보관소에 보내 추후 사용하게끔 하는 기술이다.	우주에서 난방이나 가정집 온수 등 다양한 분야에서 걸쳐 활용될 수 있다. 2022년에 과학적으로 2024년에 주류 시장에 2027년에 경제적으로 상용화 가능할 것으로 보인다.
	1세대 스마트 그리드	전기 소비를 실시간으로 기록하고 발전소에 전송하는 시스템이다. 발전소는 이 정보를 이용하여 사용 전력을 효율적으로 관리 및 통제 할 수 있다.	기술적으로는 이미 가능하다고 보이나, 2016년 이후에 경제적으로 활용 가능 할 것으로 판단된다.
스마트 그리드	분산 전원 시스템	대형 중앙 시설이 아닌 여러 소규모 에너지원으로부터 전기를 공급받는 형태다. 중앙 시스템은 규모의 경제로부터 발생하지만 수송 과정에서 전력이 손실이 생기고 전력망에서 요구되는 시스템에 빠르게 적응하는데에는 비효율적이다.	분산 전원 시스템은 기존의 대형 중앙 시설의 단점을 보완할 수 있다. 과학적으로 2017년, 시장에 2021년, 경제적으로 2022년 이용 가능할 것으로 보인다.
	스마트 에너지 네트워크	수요량에 따라서 열, 에너지, 천연가스 등을 국외까지 보낼 수 있게 된다.	기술적으로 2019년, 2020년이 되어야 경제적으로 활용 가능할 것으로 전망된다.
전력 생산	조류 터빈	수력 발전의 형태로 조류 에너지를 전기로 전환하는 식이다. 현재 소규모로 이용되고 있으나 더 큰 규모로 확대될 잠재성을 갖고 있다.	과학적으로 2015년, 주류 시장 진입과 경제성을 가지려면 2017년에나 가능할 것으로 전망됐다.

	항목	내용	적용 시기
	마이크로 스텔링 엔진	마이크로미터 규모의 발전기(발전소)로 에너지를 압축하고 확장시킨다. 가설에 의하면 그때 그때 필요할 때 마다 에너지를 3D 프린터로 프린트할 수 있다.	기술적으로 2020년, 시장에는 2026년, 경제적으로 2027년이 되어야 비로소 이용 가능할 것으로 보인다.
	태양광 모듈 조정 로봇	소형 로봇이 태양광 모듈의 위치를 날씨 변화에 맞춰서 잡아주는 기술이다. 패널에 기계화된 트랙킹 시설을 설치하는 것에 비해 효율적이다.	현재 과학적으로 가능하다 주류 시장에는 2016년, 경제적으로 2017년부터 실행 가능하다.
	2세대 바이오 연료	셀룰로오스 에탄올과 미세조류에서 추출한 바이오 디젤 등의 바이오연료 기술이 개발될 예정이다. 굉장히 적은 온실가스를 배출하며 기존 연료와 비슷한 에너지를 생산할 수 있을 것으로 보인다.	과학적으로 2016년, 주류 시장에는 2017년에 진입하고 경제적으로 2021년 상용화 될 것으로 전망된다.
	태양광 투명 유리	가시 광선을 전기로 변환하는 태양전지를 장착한 유리로 전체 건물에서 지붕과 건물 외관에 의해 생산된 에너지를 활용할 수 있음을 의미한다.	기술적으로 2017년, 시장에는 2020년, 경제적으로 2021년부터 이용될 전망이다.
	3세대 바이오 연료	유기체의 유전자 조작을 통해서 새로운 연료를 생산해 내는 것으로, 고효율 조류에서 수소를 바로 생산하는 기술도 포함되며, 자동차용으로 에너지 집약적인 푸란(C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O)을 생산가능하다.	2022년 기술적으로 가능하고, 시장에 진입하는데 2024년, 2026년에 현실적으로 이용 가능할 것으로 전망됐다.
	우주 태양광 발전	빛 에너지를 모아 마이크로파로 지구에 전송할 수 있다. 지구에서보다 우주에서는 더 많은 에너지를 모을 수 있고, 태양광 에너지를 전송 시 대기의 온실가스의 영향을 받지 않을 수 있다.	기술적으로 2025년, 시장에는 2027년, 2028년 이후에나 경제적으로 이용 가능할 것으로 보인다.

	항목	내용	적용 시기
	소형 원자로	작고 봉인된 형태의 원자로로 배나 비행기를 움직일 수 있다. 이 원자로의 길이는 굉장히 짧고, 10MW의 전력을 공급하는 것이 가능뿐만 아니라 이른 시일 내에 50MW용량도 가능할 것으로 보인다.	과학적으로 2022년, 시장 진입과 더불어 경제성은 2023년에야 확보될 것으로 보인다.
	관성 밀폐 핵융합	연료의 관성에 의존해 핵 융합을 일으키는 새로운 방식이다. 열핵 연료를 포함한 캡슐이 고온 고밀 상태에서 압축되어, 관성 밀폐의 상태를 확보하게 해준다.	주류 시장 진입과 경제적 상용화는 2021년에나 가능할 것이다.
	토륨 원자로	토륨은 원자력 발전소에서 연료로 사용될 수 있다. 100%의 순수 사용가능한 동위원소로 농축이 필요치 않으며, 기존 사용 후 핵연료에 비해서 10~1만배 짧은 방사능 폐기물을 배출한다.	과학적으로 2025년, 주류 시장에 들어가려면 2026년, 재정적으로는 2027년 상용화가 가능할 것으로 예상된다.

자료: 호라이즌 캐나다 연구소(2014), 이투뉴스(2014), “미래를 변화시킬 에너지 신기술 17選”을 이용하여 표를 구성함<sup>3)</sup>

### (3) 국내 신·재생에너지 현황

국내 신·재생에너지 산업은 2014년 기준으로 기업체수가 485개, 고용인원이 15,707명, 매출액이 10조 1,282억원, 수출액이 3조 2,218억원, 투자액이 8,738억원이었다.

태양광, 폐기물, 바이오 업체가 전체에서 77%를 차지하고 있으며, 태양광 종사자수가 8,239명 (52%)로 가장 많았고, 풍력 종사자수가 12,866명(15%)로 그 다음을 차지하였다. 투자액을 살펴보면 태양광이

3) 조민영(2014.04.29.), [특집] 미래를 변화시킬 에너지 신기술 17선, 이투뉴스.  
<http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=75646>

4,889억원(56%)로 가장 큰 비중을 차지하였고, 매출액 기준으로는 태양광이 63,358억원, 풍력 12,866억원, 바이오 11,055억원으로 가장 높은 것으로 나타났다.

<표 2-18> 신·재생 사업별 현황 (2014년 기준)

	기업체수(개)	고용인원(명)	매출액(억원)	수출액(억원)	투자액(억원)
태양광	135	8,239	63,358	25,462	4,889
태양열	28	283	321	5	4
풍력	37	2,424	12,866	5,625	742
연료전지	11	562	2,284	2	868
지열	26	504	1,083	-	126
수력	4	81	145	21	10
바이오	110	1,441	11,055	1,020	492
폐기물	129	2,011	7,940	82	1,573
수소	5	162	2,228	-	34
합계	485	15,707	101,282	32,218	8,738

자료: 한국에너지공단(2015), 2014년 신·재생에너지 산업통계, p11.

에너지경제연구원에 따르면 국내 신·재생에너지산업의 전반적인 기술수준은 평균적으로 81.7%로 유럽, 미국 및 일본 등 주요 선진국 대비 10%정도 열위에 있고 경쟁국인 중국<sup>4)</sup>에 비해서는 5%정도 우위에 있다.<sup>5)</sup> 신·재생에너지 11개 분야의 국내 기술수준 범위는 대체로 선진국보다 10~17%정도 열위, 중국 대비 0~7%정도 우위에 있는 것으로 나타났다. 원별로 태양광, 수력, 바이오 등은 선진국 수준에 대

4) 중국의 경우 CDM 사업으로 인해 발생한 수익의 상당부분을 세금으로 다시 거두고 이를 녹색기술의 보급지원용 펀드조성에 사용하고 있다. 이를 통해 신·재생에너지 확대사업에 대한 중장기 재원으로의 역할을 하고 있다(에너지경제연구원, 2014).

5) 산업연구원, “최근 신·재생에너지 산업의 현황과 규제”, 2014, 53면

체로 근접한 반면, 풍력과 지열은 선진국과 비교하여 열위에 있다.<sup>6)</sup> 한편, 신·재생에너지 11개 원별 최고기술 중에서 유럽이 10개를 보유하고 있고, 일본이 연료전지 분야에서 1개를 보유하고 있는 중이다.

<표 2-19> 국내 신·재생에너지원별 기술 수준

(단위 : %)

	한국	유럽	미국	일본	중국
태양광	85.1	95.7	92.2	93.1	81.2
풍력	80.0	96.1	91.0	90.3	77.2
수소	80.8	94.4	93.7	92.0	77.6
연료전지	78.7	92.3	92.5	92.8	71.4
석탄가스화/액화기술	80.4	94.1	92.5	90.0	80.3
수력	84.7	96.8	93.1	93.6	82.1
해양	81.1	94.4	91.8	90.1	76.6
바이오	83.9	95.9	92.6	91.9	80.4
지열	78.3	95.1	92.6	91.9	77.5
태양열	82.0	96.2	92.1	90.6	79.7
폐기물	82.4	96.2	89.9	92.5	76.9
신·재생에너지 전체	81.7	95.1	92.0	91.8	77.8

자료: 에너지경제연구원(2013), 신·재생에너지 기술성과 분석 및 확산을 위한 기획(2013), 산업경제(2014)

국내 신·재생에너지 기술의 국산화율은 기술기준 76.9%, 시장기준 68.4%인데 원별로는 태양광과 바이오의 국산화율은 높고 연료전지의 국산화율은 가장 낮다.<sup>7)</sup> 수력, 풍력, 연료전지, 지열 등의 국산화율은 기술기준과 시장기준 간에 격차가 있어, 기술력은 확보되었지만 시장 경쟁력은 낮은 것으로 나타났다.<sup>8)</sup>

6) Invest Korea(2015), 신재생에너지, p.21.

7) 산업연구원, “최근 신·재생에너지 산업의 현황과 규제”, 2014, 55면

8) Invest Korea(2015), 신재생에너지, p.22.



&lt;표 2-20&gt; 국내 신·재생에너지원별 기술 국산화율

(단위 : %)

	기술수준(A)	시장기준(B)	평균	A-B
태양광	79.4	71.8	75.6	7.5
풍력	75.9	66.4	71.2	9.5
수소	76.2	68.8	72.5	7.3
연료전지	73.4	63.7	68.6	9.7
석탄가스화/액화기술	75.0	68.4	71.7	6.6
수력	80.5	68.4	74.5	12.1
해양	75.6	70.4	73.0	5.2
바이오	78.7	70.6	74.7	8.0
지열	75.0	65.2	70.1	9.7
태양열	77.6	70.0	73.8	7.6
폐기물	78.3	68.7	73.5	9.5
신·재생에너지 전체	76.9	68.4	72.3	8.5

자료: 에너지경제연구원(2013), 신·재생에너지 기술성과 분석 및 확산을 위한 기획(2013).

현재 국내 신·재생에너지 정책으로는 크게 기술개발 및 이용 보급 기본계획과 전력 정보화 및 정책지원이 있다. 기술개발 및 이용·보급계획은 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제5조(기본계획의 수립)의 규정에 따라 기본계획이 수립되고 수립주기는 5년, 계획기간은 10년 이상으로 기술개발 및 이용·보급 목표, 발전량 비중, 추진방법 등이 있다.



&lt;표 2-21&gt; 기술개발 및 이용·보급 기본계획 수립경과

	수립 내용
2001년 2월	대체에너지 기술개발·보급 기본계획
2003년 12월	제2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 (2003년 12월 ~ 2012년)
2008년 12월	제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 (2008년 12월 ~ 2030년)
2014년 9월	제4차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획 (2014년 ~ 2035년)

자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>9)</sup>

전력 정보화 및 정책지원은 신·재생에너지 정책방향 설정 및 신규 제도 도입 검토, 개선방안도출 등 정책지원 기반 구축을 위해 에너지 정보화 및 정책과제를 추진하기 위한 제도이다. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제 9조, 제10조, 제 31조에 근거하여 신·재생에너지 정책과제 기획부터 산업화까지 전 과정을 담당하여 정책, 보급, 산업화의 선순환 체계를 구축하고자 한다.

신·재생에너지를 육성하기 위한 국가 정책으로는 기술표준화, 신·재생에너지설비 KS 인증, 신·재생에너지표준화 및 인증지원, 연료혼합의무화(RFS) 등이 있다. 신·재생에너지보급을 위해서 주택, 건물에 대한 지원 및 태양광 대여사업 등이 있으며 친환경에너지 타운 건설을 위해 2015년에 친환경에너지타운 신규 사업을 선정하고 총 10개소(환경부 5개소, 농림부 1개소, 산업부 4개소)를 선정하였다. 대표적으로 산업부 소관으로는 전남(순천), 경기(안산), 경남(하동), 경남(남해)가 있다.

9) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)

&lt;표 2-22&gt; 지자체별 친환경에너지타운 사업개요(산업부 소관)

	사업내용
전남(순천)	하수처리장 인근 태양광 발전(9.3MW)
경기(안산)	시화산단내 폐활성탄 센터 건립, 신·재생 자가설비
경남(남해)	폐기물가스화 설비 근처에 신·재생 자가설비
경남(하동)	폐축사시설 이용한 태양광 발전(2.7MW)

자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>10)</sup>

신·재생 에너지 공급의무화 제도인 RPS 제도의 2022년 목표치는 전력 발전량의 10%이다. 우리나라는 1980년대부터 ‘대체에너지’에 대한 논의를 시작하였고 관련 법률 제정, 기본계획 수립, 정책 도입이 이뤄졌다. 재생에너지에 관한 법률로는 1987년에 최초로 ‘대체에너지 개발 촉진법’이 제정되었고, 현재로써는 2009년 개정한 ‘신에너지 및 재생에너지 개발 및 촉진법’이 법적 효력을 갖는다. 또한 관련 기본계획을 1988년에 최초로 수립했고, 가장 최근에는 2014년 제4차 신·재생에너지 기본계획을 발표하였다. 제도적으로는 2002년-2011년에 FIT를 실시하였고, 2012년에서부터 현재까지 RPS를 실행 중이다.

### 1) FIT 현황

FIT는 신에너지 및 재생에너지 개발이용보급 촉진법에서 정의되고 있는 신·재생에너지를 이용하여 전력을 생산 및 판매하는 사업으로 신·재생에너지 발전원으로부터 생산된 전력을 우선구매하고 기준가격과 계통한계가격의 차액을 지원해주는 제도이다. 2002년부터 2011년까지 시행하였고, 2008년에 2012년부터 RPS로 대체될 것을 발표하였다. 그러나 지원을 약속한 기한이 최대 20년이기 때문에 이들에 대해서는 계속해서 지원을 이어나가고 있는 상황이고, 단지 2012년부터 신규 대상 설비 선

10) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)

정을 중단한 상태이다. 대상 에너지원은 현재 태양광, 풍력, 수력, 폐기물 소각(RDF 포함), 바이오 에너지, 해양 에너지로, 지식경제부가 각 에너지원별로 적용설비 용량기준과 더 상세한 구분에 따라 기준가격을 설정한다. 기준가격은 발전사업자에게 사업성이 확보되도록 발전설비별 전력생산량, 투자 자본구조와 조건, 운전유지 비용, 제세비용 등의 실제적인 경제성분석 기준지표를 적용하여 산정한 균등화 발전원가(levelized generation cost)로 책정된다. 설비 가격, 효율 및 투자 조건, 정책 환경이 변화함에 따라 2002년과 2011년 사이 5번 개정되었다. FIT의 원별 기준가격은 에너지원별로 적용설비 용량기준에 따라 정해지는데, 수력, 폐기물 소각(RDF 포함), 바이오 에너지, 해양 에너지는 68원-95원 사이에 책정되어져 있다. 풍력은 이보다 더 높은 107원, 연료전지는 220원대 수준이다. 태양광이 에너지원 중 가장 높은 기준가격을 갖는데, 건축물을 활용하여 설치한 소규모 시설(30kW 이하)이 가장 높은 606원이고, 일반 부지에 설치한 대규모 시설(3MW 초과)이 408원이다. 이처럼 태양광의 기준가격이 여타 에너지원의 2배~4배 수준으로, FIT 하에서 재정비용 역시 가장 높다. 그러한 태양광의 설치가 2008년부터 급격히 증가하면서 정부가 지원해야하는 발전차액 지원금이 대폭 증가하였다.

## 2) RPS 현황

RPS 제도는 일정규모 이상이 되는 발전설비를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총 발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지를 사용하여 공급토록 의무화한 제도이다. 정부는 특정 시기까지 신·재생에너지로부터 생산할 전기의 목표 또는 비율을 정하고, 공급의무자로 불리는 특정 전기 사업자에게 의무 공급량을 부과한다. 이에 따라 공급의무자는 신·재생에너지 발전소를 자체 건설하거나 시장(현물시장, 계약 시장)에서 혹은 국가로부터 REC를 구매함으로써 의무를 이행하게 된다. 관련 규정으로는 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(법률 제 13087호), 신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료혼합

의무화제도 관리운영지침(산업부 고시 제 2016-82호), 공급인증서 발급 및 거래시장 운영에 관한 규칙(신·재생에너지센터 공고 제 2016-7호)가 있다. 인증서 구매에 따른 추가 비용은 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급 촉진법 시행령 제18조의11(공급의무자의 의무이행비용보전)에 따라 전기 소매 혹은 도매 요금에 반영하여 회수할 수 있도록 한다. 신·재생발전사업자는 전기 판매 수입과 인증서 판매 수입을 통해 자신의 투자 이익을 실현할 수 있다. 2012년 이후 한국에서 시행되고 있는 RPS 제도의 경우 공급 의무자는 500MW 이상의 발전설비를 소유한 자와 지역난방공사 수자원 공사 등으로 구성된다. 2016년부터는 공급의무자는 총 18개사로 그룹 I (한국수력원자력·한국남동발전·서부발전·중부발전·남부발전·동서발전)과 그룹 II (MPC울촌전력·한국지역난방공사·한국수자원공사·GS EPS·GS파워·SK E&S·포스코에너지·대륜발전·평택에너지서비스·에스파워·동두천 드림파워·포천파워)로 나뉘고, RPS 제도 적용을 받게 된다.<sup>11)</sup>

연도별 의무 공급량은 총 발전량(신 재생에너지 발전량 제외)에 의무비율을 곱한 값으로 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급·촉진법 시행령에 규정되어 있다.

<표 2-23> 연도별 총 의무공급량 비율

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 이후
비율 (%)	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>12)</sup>

태양광은 별도 의무공급량이 정해져 2015년 12월 31일까지 적용되었고, 2016년 이후에는 태양광 및 비태양광을 통합 운영하였다.

11) 에너지 공단, “2016년 신·재생 에너지 사업 지원 현황 및 계획”

12) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)

&lt;표 2-24&gt; 태양광 별도 의무 공급량

	2012년	2013년	2014년	2015년이후
의무공급량 (GWH)	276	723	1,353	1,971

자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>13)</sup>

공급의무자는 인증서 확보 후 공급인증기관에 제출함으로써 의무 이행 사실을 증명해야 하며, 그 방법에는 자체조달(발전소 건설) 또는 외부 조달(인증서 거래시장을 통해 공급인증서 구매)이 있다. 미 이행분에 대해서는 평균거래가격의 150%이내 범위에서 과징금을 부과받게 되며, 발전 사업자는 공급 인증기관으로부터 공급 인증서를 발급받아 거래시장을 통해 거래를 하게 된다. 여기서, 공급인증서(REC)란 신·재생에너지를 이용하여 에너지를 공급할 사실을 증명하는 인증서로서 실제 공급량에 가중치를 곱한 양( $REC = Mwh \times \text{가중치}$ )을 공급량으로 하여 발급하게 된다. 가중치는 환경, 산업활성화 및 기술 개발에 미치는 영향과 부존 잠재량, 발전 원가, 온실가스 배출 저감에 미치는 효과를 포함하여 결정된다.

공급 인증서 거래 시장은 크게 두 가지로 계약 시장과 현물 시장으로 나뉜다. 거래시장은 연중 개설이 되며, 태양광 판매 사업자와 공급의무자 간 인증서 거래를 통해 이루어 다. 현물 시장은 월 2회씩 개설('14.10~)이 되며 전력거래소에서 공지하는 특정일 10시~16시에 이루어진다. 이는 최고 매수 가격을 제시한 자, 매수 주문을 먼저 제출한 자를 우선순위로 하는 경매 방식으로 운영이 된다. 2015년도까지는 태양광 시장과 비태양광 시장이 구분되어 거래 되었지만 2016년도 이후부터는 시장이 통합되어 거래가 이루어진다. 그 외에 국가 공인 인증서는 국가 공급인증서: 법 제12조의7제1항 단서에 따라 발전차액

13) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)

을 지원받은 신·재생에너지 공급 자에 대한 공급인증서는 국가에 대하여 발급, 공급인증서를 거래하여 얻은 수익금은 「전기사업법」에 따라 전력산업기반기금의 재원이 된다.

2035년 신·재생에너지 보급률 11% 달성을 목표로 시행된 RPS 제도 운영 현황에 대해서는 태양광과 비 태양광을 나눠서 살펴 볼 수 있다. 2012년 RPS 제도 시행 이래 RPS 발전소 보급은 태양광은 2014년 누적 기준 3,120개, 비태양광은 1,499개로 2012년 대비 각각 5.1배, 0.8배 증가한 것으로 나타났다. RPS 발전소 발전량 현황으로는 2014년 기준 태양광은 7,260GWh, 비태양광은 1,427GWh로 2012년 대비 각각 7.1배, 2.2배 증가하였다.

<표 2-25> 에너지 원별 발전소 현황(FIT, RPS)

구분	FIT <sup>주1)</sup> (’01년~’11년)		RPS										계	
			~2012년 <sup>주2)</sup>		2013년		2014년		2015년		2016년 3월까지			
	발전 소수	용량	발전 소수	용량	발전 소수	용량	발전 소수	용량	발전 소수	용량	발전 소수	용량	발전 소수	용량
태양광	1,977	497	1,671	245	1,900	385	5,501	869	6,944	986	1,023	219	19,016	3,200
풍력	15	320	10	96	6	80	7	66	14	227	1	14	53	802
수력	59	82	38	652	7	3	17	18	10	3	1	-	132	759
연료 전지	3	8	3	11	14	104	5	35	4	14	-	-	29	171
바이오	13	73	16	282	14	299	26	705	13	163	2	30	84	1,551
폐기물	-	-	7	690	3	26	12	50	10	34	2	14	34	813
계	2,067	980	1,745	1,976	1,944	897	5,568	1,742	6,995	1,426	1,029	277	9,348	7,297

주1) FIT 설비의 경우 2015년 기준,

주2) 2012년의 경우에 2012년 이전 RPS 설비 및 RPA 설비 등을 포함함

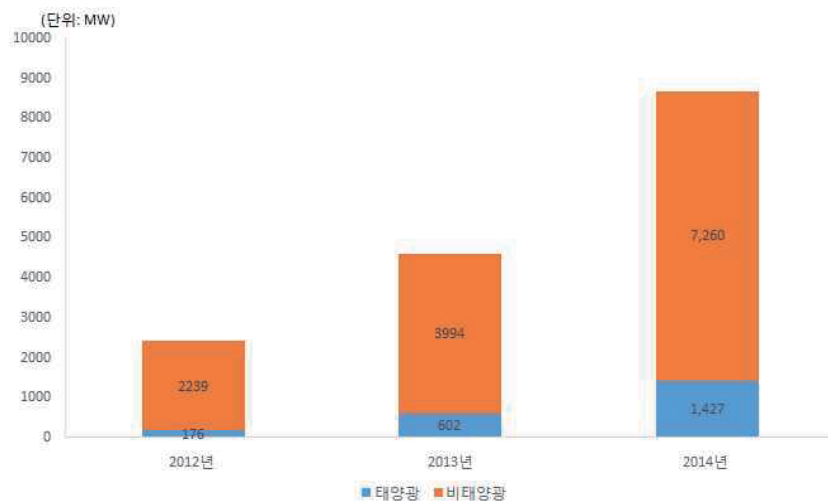
자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 신재생에너지 산업통계

<그림 2-12> RPS 발전소 신규 보급 현황



자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>14)</sup>

<그림 2-13> RPS 발전소 발전량



자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>15)</sup>

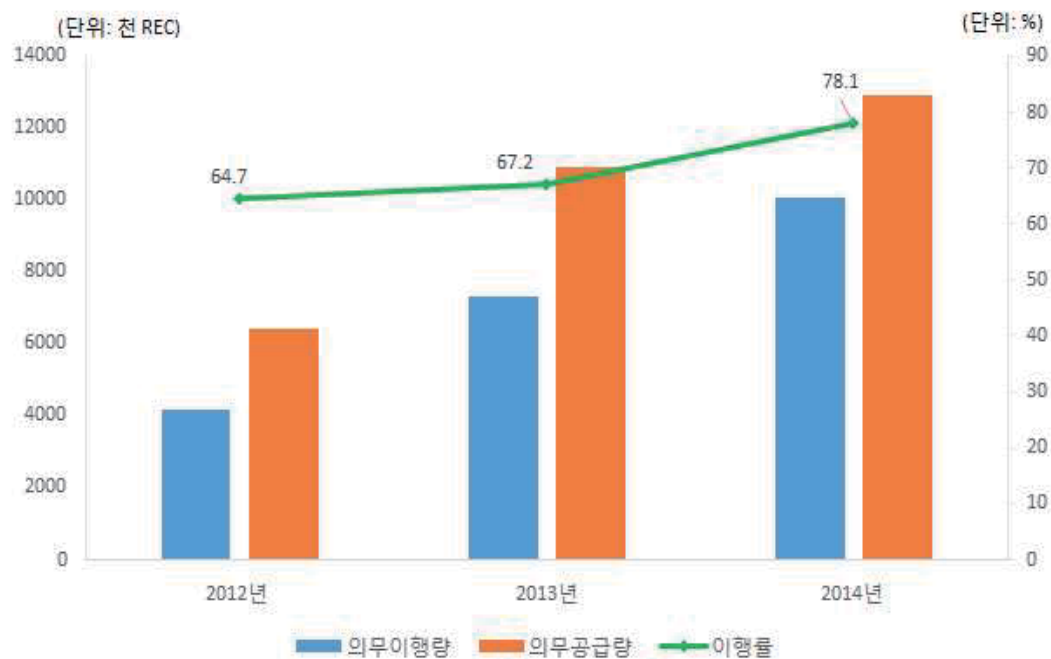
14) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)

15) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)



신·재생 보급 확대 및 이행여건 개선 등에 따라서 이행율은 2013년 67.2%, 2014년 78.1%로 높아지고 있고 2014년 기준 의무이행량은 약 1008 만REC를 기록하였다.

<그림 2-14> 의무 공급·이행량 및 이행률 추이



자료: 한국에너지공단 신·재생에너지센터, 사업안내<sup>16)</sup>

#### (4) 국내 에너지 신기술 현황

한국의 에너지 수입 의존도는 97%에 이르러 에너지 안보 측면에서 세계 최하위 권에 있으며, 높은 에너지 소비 증가로 인해 에너지 의존도를 낮추기 위한 대책이 큰 효과를 발휘하지 못했다. 하지만 2015년 발표된 에너지 신산업 투자 등을 포함해 국내 에너지 기업들은 정보통신기술(ICT)과 견고한 제조업에 전통적인 에너지 기술을 접목한 에너지 신기술 개발에 투자를 늘리고 시장을 확보하고자 나름대로 노

16) [http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700\\_02.asp](http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC120700_02.asp)



력하고 있다. 산업통상자원부는 2014년 4월에 향후 10년의 에너지기술 개발 방향을 17대 프로그램으로 선정하고, 「2014 에너지기술 혁신 로드맵」의 수립에 본격적으로 착수하였다. 이를 위해 에너지 R&D분야 정부·학계·연구소·기업의 전문가 등 150여명이 참여하는 에너지공급-수요관리-융합혁신 분야로 구성된 로드맵 수립 체계를 구축하였다. 에너지기술 혁신 로드맵은 2014년 수립된 ‘제2차 국가에너지 기본계획’의 후속조치이며, 주요 내용은 ① 청정·안전한 국민친화형 6대 에너지공급기술, ② 고효율 사회 구현을 위한 정보통신기술(ICT)기반 6대 에너지 수요관리 기술, ③ 신규시장 창출을 위한 융·복합 중심 5대 에너지혁신기술을 집중 발굴이며, 청정, 안전, 에너지원간 연계 공급체계 구축, 기술자립화 실현(수요) 개별주체의 효율 극대화 및 개별주체간 연결을 통한 국가에너지효율 제고(혁신) 신에너지원 발굴 및 적용을 위한 가격·성능 확보, 패러다임 변화에 대응 하고자 한다.<sup>17)</sup>

2015년 정부는 ‘에너지 신산업 활성화 및 핵심 기술개발 전략’ 이행 계획(’15~’17)을 수립하여 발표하였다. 이는 박근혜 대통령이 제시한 핵심 개혁과제 중 하나인 「기후 변화 대응을 위한 에너지 신산업<sup>18)</sup> 육성」에 대해 구체적으로 성과를 창출하는 것을 목표로 한다. 기후 변화 위기에 수동적인 대응에서 탈피해 새로운 성장 기회로 활용하고 에너지 신산업 육성에 중점을 두면서 정책을 추진할 계획이다. 주요 사업들을 본격적으로 추진하여 조속한 성과를 창출하고, 2017년에는 민간이 중시의 되는 산업 생태계가 자생적으로 운영될 수 있는 환경 조성을 목표로 하고 있다.

17) 산업통상자원부, “2014 에너지기술 혁신 로드맵”, 2014

18) 에너지 신산업 : 기후 변화 대응, 에너지 안보, 수요관리 등 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위한 ‘문제 해결형 산업’→ (대표 사업) 전기차, 친환경 에너지타운, 제로에너지빌딩, 에너지저장시스템(ESS), 에너지 자립섬, 수요자원 거래시장, 태양광 대여, 발전소 온배수열 활용사업 등

### 3. 국내외 탄소세/탄소배출권 거래제 동향

#### (1) 탄소세

온실가스 감축을 위한 대표적인 정책수단으로는 탄소세와 배출권거래제가 있다. 전 세계에서 탄소세를 유럽 일부 국가를 중심으로 운영되고 있고, 배출권거래제는 유럽, 미국(RGGI, 캘리포니아주), 한국, 중국 등에서 운영되거나 운영예정이다.

탄소세는 석탄, 천연가스, 석유제품 등과 같이 탄소를 배출하는 화석연료의 탄소함량에 대하여 부과하는 세금으로 환경세의 일종이다. 탄소세는 이산화탄소 배출로 인해 발생하는 사회적 비용을 내재화함으로써 온실가스 배출량을 감축하고 동시에 경제적 효율을 증진하기 위한 목적을 가지고 있고, 이와 더불어 화석연료의 소비억제적 효율적인 사용을 장려하고 대체 에너지 개발을 통한 온실가스 배출을 감소시키기 위한 지원을 하는 방안이다. 반면 최종배출량에 측정에 대한 불확실성이 존재하고, 조세저항 및 역진적인 소득분배를 초래할 수 있으며 원자력과 같은 위험이 높은 에너지원에 부과되지 않기에 부정적인 면이 존재한다고 할 수 있다.

1990년에 핀란드가 탄소세를 도입한 이후, 노르웨이, 스웨덴, 덴마크 등 북유럽 국가를 중심으로 차례로 도입되었다. 현재는 북유럽 국가들과 독일, 스위스, 아일랜드, 이탈리아, 영국 등 유럽 주요국과 캐나다 브리티시 콜롬비아 주 등 12개국 이상이 탄소세를 시행중에 있다. 스웨덴, 노르웨이, 핀란드, 덴마크 독일, 캐나다는 리터당 평균 169.8원을 부과하고 있으며, 경유, 중유, 등유, 천연가스, 등에 탄소세를 부과하고 있는 것을 알 수 있다.

국내에서 배출권 거래제가 실시되기 전부터 EU에서는 배출권거래제가 시행되고 있는데, EU 배출권 거래제에 참여하고 있는 국가 중에

서 탄소세를 병행하여 실시하고 있는 나라는 핀란드, 스웨덴, 덴마크, 노르웨이, 영국, 아일랜드 등이다.

<표 2-26> 주요국의 탄소세율 현황

	휘발유 (원/)	경유	중유	등유	천연 가스	무연탄	LPG 프로판	LPG 부탄
스웨덴	392.3	485.1	145.5	485.1		163.5		
노르웨이	164.6		76.9	111.0		95.7		
핀란드	73.2	82.7	98.4	82.7	30.9	75.6		
덴마크	73.0	101.4	85.0	101.4	72.0	85.1		
독일	234.5	235.3			30.6			
스위스			106.7		82.3	10.6		
캐나다 (B.C)	81.3	92.9	104.8	86.2	60.5	70.0	30.2	59.4
평균(원/ 단위량)	169.8	199.5	102.8	173.3	55.3	93.7	30.2	59.4

주: 2010년 환율적용

자료: IEA(2011), Energy Prices and Taxes, Issue 1,2,3,4

북유럽 국가(핀란드, 노르웨이, 스웨덴, 덴마크)들은 1990년대 초 탄소세를 중심으로 하는 친환경경제개편(Environmental Tax Reform, ETR)을 시행하였으며, 교토의정서의 의무감축국으로 EU 배출권거래제에도 동참하고 있다. ETS 이전에 도입된 탄소세 적용 부문은 중복규제를 해결하기 위해 탄소세를 면제 또는 인하 받고 있다. 각국의 탄소세는 자국의 경제상황 및 에너지 소비구조에 따라 화석연료별로 세율이 상이하다. 핀란드, 스웨덴, 덴마크는 탄소세로 인한 각 산업부문의 경쟁력 약화를 방지하기 위해 에너지/탄소세 부담이 총 매출/총 부가가치 대비 일정수준을 넘지 않도록 운영하고 있으며, 노르웨이는 산업 부문 및 에너지 사용 용도에 따라 할이 또는 면세 혜택을 제공하고 있다.

## (2) 배출권 거래제

세계 탄소배출량 중 8%가 배출권거래제에 의해 관리되고 있다<sup>19)</sup>.

<표 2-27> 주요국가 배출권 거래제 현황

국가(지역)	도입년도	시행범위	대상기업수	ETS 적용비율
EU	2005	28개 회원국	11,500개 이상	45%
뉴질랜드	2008	전국	2,423개	54%
스위스	2008	전국	55개	11%
카자흐스탄	2013	전국	166개	55%
캐나다(퀘벡)	2013	일부	80개	85%
미국 동부 9개주(RGGI)	2009	일부	168개	20%
미국(캘리포니아)	2013	일부	350개	85%
일본(도쿄)	2010	일부	1,325개	20%
중국	2013~2014	일부	2,271개	35%~60%

자료: World Bank(2015), State and Trends of Carbon Pricing, p 12.

EU의 배출권거래제는 2005년 도입된 후 2015년 현재 28개국이 참여하고 있다. 전 세계 배출권거래량 107.3억 톤 중 72%에 해당하는 77.2억 톤(2012년 기준)이 거래되고 있는 세계 최대의 배출권거래시장으로, 15,000여개 이상의 에너지 다소비시설이 참여하고 있다.

EU의 배출권거래제는 제1기(2005~2007년)에 25개 EU회원국을 대상으로 출범하여 5%이내 유상할당을 규정(실제: 0.12% 유상할당)하였고, 제2기(2008~2012년)는 10% 이내로 유상할당을 규정(실제: 3.07%를 유상할당)하였다. 제3기(2013~2020년)에는 2020년까지 2005년 대비 21%를 감축 목표로 설정하고 유상할당을 규정하였으며, 부문별로 살펴보면 발전부문 100%, 산업부문 20%, 항공부문 15%이다.

19) 탄소세에 의해서는 4%가 관리되고 있음

&lt;표 2-28&gt; EU ETS 단계별 주요 내용

	Phase I	Phase II	Phase III
참여 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25개국</li> <li>• 20MW 이상 설비 등 부속서 I에 지정된 시설단위(11,963개 사업장)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 31개국</li> <li>• 20MW 이상 설비 등 부속서 I에 지정된 시설단위(12,463개 사업장)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 석유화학제품, 알루미늄 등 추가</li> <li>• 항공부문 추가(EU 온실가스 배출의 3%를 차지)</li> <li>• 20MW 이상 설비 등 부속서 I에 지정된 시설단위</li> <li>• 소규모 사업장(35MW이하 배출업체)에 대한 선택(opt-out) 허용</li> </ul>
초기 할당 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burden Sharing Agreement에 의한 국가별 할당치 설정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가할당계획에 의해 업종별, 사업장별로 할당</li> </ul> </li> <li>• 조기행동(early action)에 대해서는 벤치마킹</li> <li>• 국가별로 일정비율(Phase I: 5%, Phase II 10%) 까지 경매를 통한 유상할당 선택적 허용</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU차원의 단일 할당(single cap) 설정</li> <li>- 국가할당계획의 폐지</li> <li>- 중앙집중화된 할당방식 채택</li> <li>• 유상할당(경매) 강화</li> </ul>
무상 할당 비율	95% 이상 (실제 유상할당 비율 0.12%)	90% 이상 (실제 유상할당 비율 3.07%)	유상할당(경매) 중심의 제한적 무상할당 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전력부문(지역난방, 고효율 열병합발전 시설은 제외)은 2013년부터 전량 경매, 기타부문은 이행기간 설정</li> <li>- 2013년에는 1기 연간 평균 배출량의 80%를 무상할당</li> <li>- 2020년 무상할당 비율이 30%가 될 때까지 매년 균등 감축</li> <li>- 2027년까지 무상할당 전면 폐지</li> </ul>
무상 할당 기준	과거실적 기준 (grandfathering)	과거실적 기준 (grandfathering)과 벤치마킹	벤치마킹 강화

	Phase I	Phase II	Phase III
거래 기간 (間) 예대 (預貸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이월(banking)과 차입(borrowing) 금지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기간간 이월 허용(Phase II ⇒ III)</li> <li>• 차입 금지</li> </ul>	

자료: EU ETS<sup>20)</sup>, 한국개발연구원(2012), 효과적인 배출권거래제도 운영을 위한 국가 할당계획 수립방안 연구

미국 캘리포니아 주에서는 2020년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준까지 감축하는 것을 목표로 2006년 캘리포니아 지구온난화 대책법(AB32)이 제정되었고, 2010년에 Cap and Trade 제도 발표 및 배출권 거래제도가 도입되었다. 캘리포니아의 경매는 무상할당과 유상할당이 모두 있으며, 유상할당은 현재 옥션(Current Auction)과 선행 옥션(Advance Auction)으로 나누어져 있다.

<표 2-29> 캘리포니아 거래제의 개요

구분	내용
법적상태	2011년 10.20 CARB가 최종안을 채택하였고, 약간 수정된 법안이 2012년 9. 12에 채택됨
담당기관	California Global Warming Solutions Act of 2006(AB32)의 승인을 받은 기관 AB32에서는 캘리포니아의 탄소배출수준을 2020년까지 1990년(427MMT) 수준으로 낮출 것을 요구하였음
타임라인	2012. 1. 1.: 법률 효력 발휘 2012.11.14.: 첫 경매가 열림 2013. 1. 1.: 1기 이행의무 시작(compliance obligation)

20) [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)

구분	내용
대상기준	온실가스 배출량이 연간 25,000톤 CO <sub>2</sub> e이상인 업체
대상가스	교토의정서에서 명시하는 6대 온실가스:
할당방법	전력 및 산업부분에만 무상할당
할당 방법론	산업: 생산량 및 부문 배출강도 벤치마크 전력: 장기조달계획에 따름 천연가스: 결정예정
경매종류	분기별 단순라운드, 비공개입찰, 일정가격 방식으로 실시
유동성	이월의 제한은 없으며 차입은 불가능

자료: California Environmental Protection Agency<sup>21)</sup>, 한국환경정책평가연구원 (2015), 배출권거래제도의 벤치마크 사례 국제비교연구

경매는 2012년 11월에 시작되었으며, 현재 옥션은 해당년도 vintage 배출권에 대한 것으로 2012년 11월부터 최근까지 모든 할당량이 다 팔렸다. 선행 옥션은 3년 뒤 vintage 배출권에 대한 옥션으로 할당량의 구입이 증가하고 있지만, 대체적으로 현재 옥션보다 수요가 낮은 것으로 나타났다.

<표 2-30> 캘리포니아 배출권 거래 현재 옥션 현황

	2012년 11월	2013년 2월	2013년 5월	2013년 8월	2013년 11월	2014년 2월	2014년 5월	2014년 8월	2014년 11월
총 할당량 (백만개)	23.1	12.9	14.5	13.9	16.6	19.5	16.9	22.5	23.1
경매 경쟁 (수요량/전 체할당량)	1.1	12.5	1.8	1.6	1.8	1.3	1.5	1.1	1.7

21) <https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/capandtrade.htm>



		2012년 11월	2013년 2월	2013년 5월	2013년 8월	2013년 11월	2014년 2월	2014년 5월	2014년 8월	2014년 11월
매수 호가	최대	91.1	50.0	50.0	50.0	61.6	50.0	50.0	50.0	42.4
	최소	10.0	10.7	10.7	10.7	10.7	11.3	11.3	11.3	11.3
	평균	15.6	12.6	16.7	15.4	13.4	15.2	13.6	13.7	13.1
의무감축기 업 비중(%)		97.0	88.2	90.2	95.5	96.2	84.5	89.5	87.7	97.6
허핀달지수		1,133	728	609	861	683	533	482	618	627

자료: California Environmental Protection Agency<sup>22)</sup>

북동부 9개주의 지역온실가스 이니셔티브(이하 RGGI : Regional Greenhouse Gas Initiative)는 미국에서 가장 처음으로 생긴 의무적 시장기반 탄소거래 시스템이며 미국에서 가장 처음으로 경매방식의 배출권 할당방식을 활용하고 있는 곳이다. 미국 동부에 있는 9개주가 참여하고 있는 배출권거래제로 시장기반한 온실가스 배출 감소 프로그램은 해당 주에 있는 발전소<sup>23)</sup>들의 이산화탄소배출 감소를 담당하고 있다. 2009년 시작하여 2018년까지 10%(2009년 기준) 감축을 목표로 하고 있는 강제적인 총량 고정 배출권 거래제도를 시행하고 있다. 배출권의 대부분은 분기마다 경매에 의해 할당되고 있으며 기준을 만족시키면 누구나 시장에 참여할 수 있다. 2008년 9월 첫 경매를 시작으로 이행 기간(compliance period)은 2009년-2011년, 2012년-2014년, 2015년-2019년으로 나뉘어 진행하고, 기간 간 이월은 허용되나 차입은 허용되지 않는다. 상쇄배출권(Credit)의 사용한도는 배출량 대비 배출권 가격이 \$7미만일 경우에는 최대 3.3%까지 사용 가능하도록 하고 있다. 상쇄 배출권 대상 사업으로는 매립지 메탄 포집 및 소거, SF6 배출량 감축, 조림에 의한 탄소 격리(흡수원), 빌딩 부분에서 최종 사

22) <https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/capandtrade.htm>

23) 해당 주내 25MW를 초과하는 전력을 생산하는 발전소를 대상으로 함



용 에너지 효율 향상으로 인한 감축, 농업부문의 비료로 인한 메탄 배출의 예방 등이다.

<표 2-31> RGGI의 연도별 경매가격 현황

(단위: 달러)

	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
Minimum	1.86	1.86	1.89	1.93	1.98	2.00
Maximum	9.75	5.51	5.99	5.79	8.86	12.67
Average (Median)	2.58	1.96	1.93	1.94	2.85	4.66
Average (Mean)	2.62	2.10	2.00	2.00	2.86	4.52
청산가격	2.75	1.92	1.89	1.93	2.92	4.78

자료) RGGI, CO<sub>2</sub> Auctions, Tranking & Offsets<sup>24)</sup>

2011년 10월 29일 중국국가발전개혁위원회는 “탄소배출권거래 시범 업무에 관한 통지”를 공표하였으며, 시장메커니즘을 활용해 비교적 낮은 비용으로 2020년 온실가스배출의 감축을 목표로 두었다. 이에 중국 각 7개 지역(5개의 시와 2개의 성)에 시험적으로 공식적인 배출권 거래소를 운영할 계획을 밝혔으며 2013년에 실제 시행을 시작하였다. 구체적으로는 베이징, 상하이, 텐진, 충칭, 광둥, 허베이 및 선진이며, 충칭을 제외한 나머지 6개 거래소는 2013년부터 거래를 시작하였다.

<표 2-32> 중국 시범사업 거래소별 특징

거래소	거래소별 특징
광둥	중국에서 가장 큰 시장으로 2013년 기준 388MtCO <sub>2</sub> e를담당하고 있으며, 해당 규모는 2012년 기준 프랑스의 배출권 규모와 비슷한 정도임

24) <https://www.rggi.org/rggi>

거래소	거래소별 특징
선진	중국에서 가장 처음 문을 연 배출권 시장으로 가장 긴 가격 정보를 가지고 있음
상하이	중국의 금융센터이며, 이를 이용하여 유동성을 제고시킬 금융상품을 모색 중임
베이징	중국의 수도로, 국가의 배출 정책에 직접적으로 피드백을 받으며 2008년 올림픽 개최 이전에는 발전소와 철강 및 시멘트와 같은 중공업에 대한 외부이전 압박이 있었음
광둥성	중국 남쪽지역의 산업 발전소이며, 광둥성의 거래소는 가장 큰 배출권 물량을 가지고 있음
톈진	항구도시로 탄탄한 기업기반을 가지고 있으며 톈진은 베이징-톈진-허베이로 지칭되는 심각한 공기오염 지역 중의 하나임
허베이	중국 중앙에 위치하고 있으며, 물류허브로서 다른 지역보다 빠른 성장세를 보이고 있는 곳임

자료: 에너지경제연구원(2015), World Energy Market Insight - 중국의 배출권 거래제와 시사점

2016~2020년에는 시범지역범위확대를 목표로 하고 2020년 말까지 중국 배출권거래제(C-ETS)의 수립을 할 계획이다. 대상사업은 에너지 집약사업으로, 중국정부는 온실가스 감축목표는 2020년까지 2005년 대비 GDP당 40~45%를 감축하는 것임 2020년 전에 중국 전역을 대상으로 배출권거래제 확산을 계획하고 있다.

중국에서 시범 운영되었던 배출권 거래제는 31달러에서 85달러로 거래되었으며, 거래량기준으로는 허베이가 제일 많았으며, 가격은 선진이 제일 높았던 것으로 나타났다.

&lt;표 2-33&gt; 중국에서 시범운영중인 배출권 거래시장의 개요

	선진	상하이	베이징	광둥	텐진	허베이
개장일	2013.6.18	2013.11.26	2013.11.28	2013.12.18	2013.12.26	2014.4.2
거래량(ktCO <sub>2</sub> e)	0.250	0.239	0.096	0.126	0.140	1.608
평균가격 (위안화)[USD]	85.2 [12.4]	31.4 [5.2]	52.6 [8.7]	61.8 [10.2]	34.7 [5.7]	24.7 [4.1]

자료: Worldbank(2014), State and Trends of Carbon Pricing, p 64

&lt;표 2-34&gt; 중국 시범 사업 거래소 배출권시장의 주요 현황

	선진	상하이	베이징	허베이	광둥	텐진	충칭
탄소집약 목표(2011 -2015)	-21%	-21%	-18%	-17%	-19.5%	-19%	-17%
2010년 총배출량 (MtCO <sub>2</sub> e)	83.4	230	110	306	541	155	131
상한선	>20,00 0tCO <sub>2</sub> e	>20,00 0tCO <sub>2</sub> e	>10,00 0tCO <sub>2</sub> e	>60,00 0tCO <sub>2</sub> e	>20,00 0tCO <sub>2</sub> e	>20,00 0tCO <sub>2</sub> e	>20,00 0tCO <sub>2</sub> e
2013년 기준 참여 기업	635	191	490	138	242	114	N/A
초년도 할당량	33Mt	160Mt	50Mt	324Mt	388Mt	160Mt	N/A
배출권 커버도	38%	50%	50%	35%	42%	60%	35~40%
할당 (주요 방법)	벤치마킹	역사적 배출 + 벤치 마킹	역사적 배출 + 벤치 마킹	역사적 배출 +역사적 배출강도 +벤치 마킹	역사적 배출 + 벤치 마킹	역사적 배출 +역사적 배출강도 +벤치 마킹	역사적 배출

	선진	상하이	베이징	허베이	광둥	텐진	충칭
벌금	시장가의 3배	10K-100 K CNY	시장가의 3~5배	시장가의 3배	시장가의 3배	N/A	시장가의 2배
상쇄	10%	5%	5%	10%	10%	10%	N/A

자료: Worldbank(2014), State and Trends of Carbon Pricing, p64,65,66.

일본은 기후변화에 대비하여 2002년 지구온난화대책추진대강을 발표하여, 교토의정서 목표달성을 위한 구체적인 목표를 제시하였으며, 2006년부터 배출감축이 자발적 참여 기업별로 시작되었으며, 2013년까지 자발적으로 배출권거래제 참여가 이루어졌다. 일정규모 이상의 사업소에 대한 온실가스 등록의무제도와 이해당사자의 노력에 대한 의무만이 규정되어 있기 때문에 산업계의 자발적인 참여를 전제로 하며 강제성을 지니고 있지 않았다. 자발적 배출권거래제도는 환경자제 행동계획에 참여하지 않는 중소기업을 대상으로 주로 시행되었지만, 대기업의 사업장도 참여하였고, 목표보유 참여자와 거래 참여자가 있으며, 목표보유 참여자는 설비의 도입이나 환경 개선을 위한 보조금을 지급 받고 일정량의 배출량을 삭감을 하였다. 반면 거래 참여자는 배출권의 중개만을 하고 보조금이나 배출권을 지급받지 않았다. 목표 보유 참가자의 기준 배출량은 참가 모집연도 직전 3개년의 평균 배출량으로 하였으며, 예상 감축량을 제외하여 초기할당량을 설정하였다. 목표보유참가자는 CO2 감축 설비 등의 투자에 대해서 경비의 1/3(건당 2억엔)까지 보조금을 받을 수 있었으며, 자발적 탄소배출권 거래제의 1기부터 7기까지의 배출량 성과를 보면 1기에 비해 절반정도 CO2 감축이 이루어졌었다. 또한 배출권 거래건수는 큰 변화가 없었지만, 배출권 거래량은 연도별 변동이 큰 것으로 나타났다.

&lt;표 2-35&gt; 자발적 탄소배출권거래제 성과

		제 1기	제 2기	제 3기	제 4기	제 5기	제 6기	제 7기
목표 사업 장수	타입A	31	58	55	69	62	55	27
	타입B			3	12	6	3	2
	타입C		3	3				
	중간기관	12	18	20	20	21	22	13
배출량 (t-CO2)		911,487	842,401	1,278,626	2,418,618	527,550	412,326	610,271
배출권 거래건수		24	51	23	24	41	46	24
배출권 거래량		82,624	54,643	34,227	57,930	29,649	30,481	129,689

자료) 원재아(2015), 일본의 자발적 탄소배출권거래제의 참여동기 분석, p10.

일본의 자발적 탄소배출권거래제에 참여 기업은 총 387개였으며, 각 산업별로 골고루 분포하고 있으며, 제조업이 제일 많았으며, 음식점 및 숙박업이 그 다음으로 많이 참여하였다. 대체적으로 CO2 배출량이 많은 산업을 위주로 참여하였으며, 다양한 업종의 기업이 참여한 것으로 나타났다.

&lt;표 2-36&gt; 자발적 탄소배출권거래제 참여 기업 분류

산업 분류	참여 기업의 수
제조업	285
전기 및 가스	3
정보통신업	2
상업	22
부동산업	10
음식점 및 숙박업	20
의료 및 복지	13
교육	9

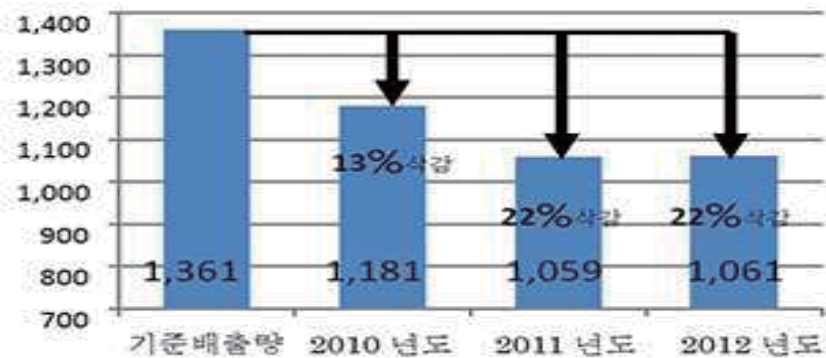
산업 분류	참여 기업의 수
서비스업	16
폐기물처리업	4
기타	3
합계	387

자료) 원재아(2015), 일본의 자발적 탄소배출권거래제의 참여동기 분석, p25.

일본은 국가적 차원 및 지역 차원으로 나누어 다양한 탄소가격결정 방법을 시도해 보고 있으며, 2005~2012년 중 JVETS라는 자발적인 기업들을 모집하여 자체적인 감축 목표치를 설정하고 이를 이행하도록 하는 자발적 ETS를 시행하고 있다. 도쿄와 사이타마 교토와 같은 지역 단위의 경우 규모는 작으나 일본 내에서의 탄소가격결정에 중요한 역할을 하고 있으며, 일본 온실가스 배출량의 약 8% 정도를 담당하고 있다. 배출권 거래제의 의무 시행은 도쿄의 경우 2010년 4월, 사이타마는 2011년 4월에 도입되었으며, 도쿄는 총량제한 배출권거래제를 채택하고 있으며, 대도시로서의 특성을 반영하여 공장뿐 아니라 대형 오피스 및 상가를 규제대상에 포함시킨 점이 특징이다. 제1기(2010.4~2015.3월)에는 기준연도 배출량 대비 6~8%, 2기(2015.4월~2020.3월)에는 15%를 감축하는 것을 목표로 총 1,400여개 시설의 연료, 난방, 발전을 통한 CO<sub>2</sub> 배출(역내 배출량의 18%를 차지)을 규제하였다. 1기에서 오피스 빌딩과 상가 등은 기준연도 대비 8%, 공장 등의 산업체는 6%를 감축하는 것이 의무이며, 매년 11월 말까지 도쿄도에 전년도 배출량을 보고해야 했다. 도쿄의 탄소배출 감축 노력은 상당히 성공적으로 3년째 기준년(2002년~2007년도의 연속 3년 배출량 평균치)도 대비 22%의 삭감을 달성하였다. 2010년도에는 1기 목표치를 달성한 기업의 비율이 67%에 불과하였으나 2011년과 2012년도에는 모두 삭감 의무율을 이행한 참여자 비율이 92%로 급증하였다.

&lt;그림 2-15&gt; 감축대상사업소의 총 CO2 배출량

(만톤-CO2)

자료: 도쿄도 홈페이지<sup>25)</sup>

&lt;표 2-37&gt; 일본의 탄소가격 결정방법

구분	가격결정방법	이름
지역단위(도쿄)	ETS	Tokyo Cap-and-Trade Program
지역단위(사이타마)	ETS	Target-Setting Emissions Trading Program in Saitama
지역단위(교토)	자발적 ETS	Kyoto ETS
지역단위(여러 지역)	상쇄 제도	여러 가지 상쇄 제도
국가단위(검토 중)	ETS	검토 중
국가단위(2012년 종료)	자발적 ETS	Japan Voluntary Emissions Trading Scheme (JVETS)
국가단위	자발적 크레디팅(crediting)	J-Credit Scheme (previously Japan Domestic Credit Scheme (J-CDM) and Offset Credit (J-VER) Scheme)
국가단위(2013년 종료)	자발적 협약과 상쇄(offsetting)	Keidanren Voluntary Action Plan

25) [http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/cap\\_and\\_trade.html](http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/cap_and_trade.html)

구분	가격결정방법	이름
국가단위	자발적 협약과 상쇄(offsetting)	Keidanren's Commitment to a Low Carbon Society
국가단위	탄소세	기후 변화방지세
국제적	자발적 크레디팅(crediting)	Joint crediting mechanism (JCM)

자료: Worldbank(2014), State and Trends of Carbon Pricing, p63

### (3) 국내현황

우리나라는 2009년 11월 기후변화협약(제15차 총회)에서 자발적 감축목표를 제시한 데 이어 2012년 5월 관련 법률을 제정하고 2014년에는 배출권거래제 기본계획(2015~25년)을 확정하였다. 이후 2014년 12월 23개 할당 대상 업체에 온실가스 배출권을 할당하여 2015년 1월 1일부터 전국 단위의 온실가스 배출권거래제를 시행하고 있다. 배출권 할당대상(배출량 규제대상)으로는 발전·에너지, 산업, 수송, 건물, 폐기물 5개 부문 23개 업종에서 2011~2013년 사이에 연간 온실가스 배출량이 일정 수준 이상을 기록한 526개 업체를 선정하였다. 526개 업체의 온실가스 배출량은 국내 총배출량의 약 66%를 차지하고 있다.

<그림 2-16> 배출권 거래제 시행 경과



자료: 환경부(2014)<sup>26)</sup>, 국가 배출권 할당계획

26) <http://me.go.kr/home/web/index.do?menuId=64>



5년 계획기간 체제(단, 시행초기에는 3년)로 운영하며, 각 계획기간마다 배출권 총량 설정, 업체별 배출권 할당, 배출량·감축량 실적 점검을 시행하고 있다. 제1기에는 거래제 안착에 초점을 맞춰 배출권을 100% 무상할당하고, 제2기부터 감축목표를 상향조정함으로써 유상할당을 개시할 계획이다.

<표 2-38> 배출권 거래제 운영 계획

계획기간	무상할당 관련 내용
1차 계획기간 (2015년~2017년)	할당대상업체별로 할당되는 배출권의 전부(100%)를 무상으로 할당
2차 계획기간 (2018년~2020년)	할당대상업체별로 할당되는 배출권의 100분의 97(97%)을 무상으로 할당
3차 계획기간 이후 (2021년 이후)	3차 계획기간 이후(2021년 이후)의 무상할당비율은 100분의 90(90%) 이내의 범위에서 이전 계획기간의 평가 및 관련 국제 동향 등을 고려하여 할당계획에서 정함

자료: 환경부(2014)<sup>27)</sup>, 국가 배출권 할당계획

2015년 중 배출권거래지상에서 유통된 배출권은 총 550.5만 톤으로, 이중 한국거래소를 통해 협의매매방식으로 124.2만톤이 거래되었으며, 상쇄배출권 비중이 약 3/4를 차지하였다. 할당배출권(KAU15)과 상쇄배출권(KCU15)의 거래 매매일수는 각각 10일 가량으로, 지속적으로 배출권거래가격이 상승하는 추세이다.

27) <http://me.go.kr/home/web/index.do?menuId=64>

&lt;표 2-39&gt; 2015년 할당배출권과 상쇄배출권 거래량 및 거래대금

	매매일수	거래량(천톤)	거래대금	평균매매가격
할당배출권	8일	약 30만	약 39억원	8,370원
상쇄배출권	11일	약 92만톤	약 100억원	10,889원

자료: 한국거래소 Marketdata<sup>28)</sup>

## 제 2 절 기후변화협약 동향

### 1. 지구온난화 가스 배출 저감 관련 국제적 동향: 최고적 정리기존 협약들의 히스토리

1992년에 브라질 리우데자네이루에서 열린 유엔환경개발회에서 유엔기후변화협약이 약속되었다. 선진국과 개도국이 ‘공동의 그러나 차별화된 책임’에 따라 각국의 능력에 맞게 온실가스를 감축할 것과 차별화된 책임 원칙에 따라 협약 부속서 1에 포함된 42개국에 대해서 2000년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 안정화 시킬 것을 합의하였다.<sup>29)</sup> 부속서 1에 포함되지 않은 개발도상국은 온실가스 감축 및 기후변화 적응에 관한 보고, 계획 수립, 이행과 같은 일반적인 의무만을 가지게 되었다. 반면, 협약 부속서 2에 포함된 선진국(24개국)은 개도국의 기화변화 적응과 온실가스 감축을 위한 재정 및 기술 지원을 하도록 규정되었고, 한국을 포함한 비(非) 부속서 1 국가들은 감축의무를 부담하지 않은 개도국으로 분류되었다. 협약 최고의 의사결정기구인 당사국총회이며, 협약의 이행과 과학·기술적 측면을 검토하기 위해 과학기술자문부속기구 및 이행부속기구를 두기 시작하였다.

28) <http://marketdata.krx.co.kr>29) 외교부, [http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m\\_30\\_150\\_20](http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m_30_150_20)

&lt;표 2-40&gt; 부속서 1, 2 국가 구분

	국가
부속서 1국가	벨라루스, 불가리아, 체코, 에스토니아, 헝가리, 라트비아, 리투아니아, 모나코, 폴란드, 루마니아, 러시아, 슬로바키아, 슬로베니아, 우크라이나, 크로아티아, 리히텐슈타인, 몰타 + 부속서 2 국가 + 유럽공동체
부속서 2국가	호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 아이슬란드, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 룩셈부르크, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국, 미국 + 유럽공동체

자료: 외교부, 기후변화협상 홈페이지<sup>30)</sup>

1997년 12월 일본 교토에서 열린 제 3차 유엔기후변화협약 당사국 총회에서는 선진국들의 온실가스 감축량에 대한 의무를 규정한 교토의정서가 채택되었다. 교토의정서에서는 온실가스에 대한 정의를 내렸을 뿐만 아니라, 부속서 1 국가들이 2008~2012년 기간(1차 공약기간) 동안 온실가스 배출량을 1990년 수준 대비 5.2% 감축해야 한다는 규정을 만들었다. 더불어 온실가스 감축을 효율적으로 달성하기 위해 배출권 거래제, 청정개발제도, 공동이행제도 도입을 시도하였고, 이를 통해 선진국과 개도국의 지속가능한 발전에 대한 계기를 마련하고자 하였다.

인도네시아 발리에서 2007년 열린 제 13차 당사국총회에는 교토의정서 1차 공약기간이 지난 후에 교토의정서에 참여하지 않은 선진국과 개도국까지 참여하는 Post-2012 체제를 15차 당사국총회(2009년 덴마크 코펜하겐)에서 출범하는 것을 합의하였다. 하지만 감축목표와 개도구지원에 대한 재정적인 문제에 대해서 선진국과 개도국 간 간격을 해소하지 못해, Post-2012 체제는 출범되지 않았다. 이에 중간적 조치로 2010년 멕시코 칸쿤에서 열린 제 16차 당사국총회에서 선진국과

30) [http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m\\_30\\_150\\_20](http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m_30_150_20)

개도국들이 자발적으로 2020년까지 온실가스 감축 약속을 이행하기로 하는 ‘칸쿤 합의’가 도출되었다. 더불어 2012년 카타르 도하에서 열린 제 18차 당사국 총회에서는 교토의정서의 2차 공약기간을 2013년에서 2020년까지 설정하는 개정안이 채택되었다. 하지만 기존 교토의정서에 불참했던, 미국, 일본, 러시아, 캐나다, 뉴질랜드 등은 2차 공약기간에 참여하지 않았다.

2013년 폴란드 바르샤바에서 열린 제 19차 당사국 총회에서는 지구의 기온 상승을 산업화 이전대비 2℃ 이내로 억제하기 위해서 2020년 이후의 ‘국가별 기여방안’을 각국 자체적으로 결정하여, 2015년 프랑스 파리에서 열릴 제 21차 당사국 총회 개최 전에 사무국에 제출하기로 합의하였다. 2014년 페루 리마에서 열린 제 20차 당사국 총회에서는 INDC 제출 절차 일정 및 포함 내용 등에 관해 합의함으로써 ‘리마 선언’이 채택되었으며 파리 협정 전에 신기후 협상이 타결되기 위한 토대가 마련되었다.

<표 2-41> 기후변화 협약 역사

당사국 총회(시기, 장소)	주요 동향
제 1차 (1995.12, 독일 베를린)	2000년 이후 기간에 대한 선진국(부속서 I 국가)의 감축목표 설정 협상을 개시하는 ‘베를린 맨데이트(Berlin Mandate)’ 채택
제 2차 (1996.7, 스위스 제네바)	선진국의 감축목표에 대해 법적 구속력을 부여하기로 합의
제 3차 (1997.12, 일본 교토)	교토 의정서 채택, 개도국 의무감축에 대해서 추후에 논의하기로 결정함
제 4차 (1998.11, 아르헨티나 부에노스아이레스)	교토의정서 운영규칙에 관한 협상일정에 관한 ‘부에노스아이레스 행동계획(Buenos Aires Plan of Action)’ 채택
제 5차 (1999.10 독일 본)	제 6차당사국 총회까지 협상 추진일정에 합의

당사국 총회(시기, 장소)	주요 동향
제 6차 (2000.11, 네덜란드 헤이그)	교토의정서 운영규칙 확정 예정이었으나 미국, 일본, 호주 등 Umbrella 그룹과 EU간의 입장차이로 합의 결렬
제 6차 속개회의 (2001.7, 독일 본)	미국을 배제한 가운데 교토의정서 이행규칙의 골격에 합의
제 7차 (2001.7, 모로코 마라케쉬)	교토의정서의 이행 관련 신축성 메커니즘, 의무준수체제, 온실가스 배출목록, 흡수원 등을 담은 ‘마라케시 합의(Marrakesh Accords)’를 채택, 개도국 보상, 능력형성 합의
제 8차 (2002.10, 인도 델리)	개도국 지원을 위한 선진국의 노력을 촉구하는 델리선언을 채택하고, 기후변화협약 총회와 교토의정서 총회의 동시 개최 합의
제 9차 (2003.12, 이탈리아 밀라노)	CDM 흡수원 관련 합의, 탄소배출 보고, 검증 시 IPCC 보고서의 실행지침을 준수하기로 합의, CDM 흡수원 관련 사업에 대한 기술적 규정, 기후변화 특별기금, 최빈국기준 운영지침서 등 합의
제 10차 (2004.12, 아르헨티나 부에노스아이레스)	기후변화 적응에 관한 ‘부에노스아이레스 행동계획(Buenos Aires Plan of Action)’을 채택. 1차 공약기간에 이후의 의무부담에 대한 비공식적 논의 개시, IPCC 지침 적용 방법 최종 합의
제 11차 (2005.11, 캐나다 몬트리올)	교토의정서 하 제2차 공약기간에 대한 선진국의 추가 감축에 관한 협상(AWG-KP)을 개시하는 데 합의, 포스트 교토 협상 실무협의체 구성을 합의하고, 개발도상국 산림전용으로 인한 온실가스 배출에 관해 논의하기로 결정
제 12차 (2006.11, 케냐 나이로비)	개도국의 기후변화적응 지원에 관한 5개년 행동계획을 채택하고, 적응기금(Adaptation Fund)의 절차와 세부원칙에 합의
제 13차 (2007.12, 인도네시아 발리)	선진국 지원 하에서 개도국이 자발적 감축행동(NAMA)을 취하기로 하는 내용의 ‘발리 행동계획

당사국 총회(시기, 장소)	주요 동향
	(Bali Action Plan)' 채택 개발도상국의 REDD를 통한 온실 가스 감축을 제 18차 2012 기후변화협약 의제로 선정
제 14차 (2008.12, 폴란드 포즈난)	지구기후관측시스템 이행계획에 관한 보고서를 채택, REDD 범위가 REDD+로 확장됨
제 15차 (2009.12, 덴마크 코펜하겐)	'코펜하겐 합의(Copenhagen Accord)' 를 채택
제 16차 (2010.11, 멕시코 칸쿤)	'칸쿤 합의(Cancun Agreements)' 를 채택, 녹색기후기금 조성 대가로 모든 국가가 참여하는 신기후체제 방향에 동의, MRV 강조
제 17차 (2011.12, 남아프리카 공화국 더반)	교토의정서 제2차 공약기간 설정 및 2020년 이후 기후변화체제에 관한 협상 개시에 합의, 교토체제 후속인 모든 당사국에 적용되는 신기후체제에 합의
제 18차 (2012.12, 카타르 도하)	교토의정서 적용을 2013-2020년으로 연장하는 의정서 개정안(Doha Amendment)을 채택
제 19차 (2013.12, 폴란드 바르샤바)	신기후체제에서 국가별 감축계획(INDC)을 2015년까지 제출하기로 합의
제 20차 (2014.12, 페루 리마)	NDC 작성 지침 구체화(제출정보, 공여원칙, 감축목표, 제출 절차)

자료) 산림청 홈페이지<sup>31)</sup> 재구성

31) [https://www.forest.go.kr/newkfsweb/html/HtmlPage.do?pg=/fcm/UI\\_FCS\\_103010.html&mn=KFS\\_02\\_10\\_10\\_30\\_10&orgId=fcm](https://www.forest.go.kr/newkfsweb/html/HtmlPage.do?pg=/fcm/UI_FCS_103010.html&mn=KFS_02_10_10_30_10&orgId=fcm)

## 2. 지구온난화 가스 배출 저감 관련 국제적 동향: 파리협정의 내용

2015년 12월에 프랑스 파리에서 열린 제 21차 당사국총회에서는 2020년부터 모든 국가가 참여하는 신기후체제로 가기 위한 근간이 될 수 있는 파리협정이 체결 되었고, 보편적인 체제가 마련되었다고 할 수 있다. 지구의 평균기온 상승을 산업화 이전 대비 2℃ 보다 낮은 수준으로 유지하고, 1.5℃로 제한하기 위해 노력해야한다는 것을 규정하고 있는 파리협정은 모든 국가가 자율적으로 결정한 온실가스 감축목표를 5년단위로 제출 및 이행하고, 선진국은 자원 조성에 선도적 역할을 수행하도록 하고 있다. 이러한 파리협정은 각국의 능력을 고려하여 유연성을 인정하고 있으며, 기후 행동 및 지원에 대한 투명한 체제를 강화하고자 하고 있다. 또한 글로벌 장기목표, 감축, 시장메커니즘, 적응, 이행수단지원, 기술 및 혁신 메커니즘의 구체적인 사항에 대해서는 추후 논의할 예정이다.

<표 2-42> 파리협정의 주요 내용

	주요 내용
글로벌 장기 목표	산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2oC보다 ‘상당히’ 낮은 수준으로 하되, 1.5oC 이하로 제한
감축(Mitigation)	개도국을 포함한 모든 국가가 자발적으로 결정한 기여방안을 5년 단위로 제출하고 이행
시장메커니즘	국제 탄소시장 메커니즘 설립
적응(Adaptation)	각국은 적응 계획을 수립하고 적응 행동을 적절히 이행하며, 이에 대한 보고서를 제출해야 함
이행수단 지원	자원 공급 의무 주체를 설정하고, 자원 지원에 관한 투명성 향상을 규정



	주요 내용
기술 및 혁신 메커니즘	장기비전을 공유하고, 기술협력 확대 및 전략 마련을 위한 기틀을 수립
이행점검 및 이행 투명성	2023년부터 시작하여 5년을 주기로 파리협정 이행 전반에 대해 국제적 차원의 이행 및 점검을 실시토록 합의

자료: 외교부 홈페이지<sup>32)</sup> 재구성

하지만 개발도상국을 포함한 모든 국가가 자발적인 계획에 따라 온실가스 감축을 하게 될 것을 약속하였지만 파리협정만으로는 인류가 기후변화 위험에 대한 노출을 크게 줄일 수 없고 기후재앙에서 벗어날 수 없다는 지적이 있다. 즉 기후변화의 위험에 노출된 전 지구적인 관점에서 파국은 피했으나 안전을 담보하지 않는다는 것이다. 현재 각국이 INDC를 제출한 것을 토대로 살펴본 감축목표량이 1.5oC라는 장기 목표를 달성하기 위한 감축량과는 큰 격차를 보이고, 현재 감축목표량으로는 2.7C 가량의 기온 상승이 예상된다고 한다. 무엇보다 감축목표 계획 수립이나 이행이 자발적으로 이뤄지기에, 각국이 정한 자발적 감축목표를 상향하도록 강제할 수 있는 수단이 없고 감축목표 불이행시 제재할 수 있는 조항이 없다. 즉 모든 국가에 적용할 수 있는 법적 구속력이 없다. 또한 5년마다 검증을 하지만 그 때마다 또다시 자국의 이해관계에 따라 대립할 수 밖에 없는 구조가 해결되지 못했다.

이렇게 신기후체제의 출범은 많은 논란과 비판이 있지만, 궁극적으로 살펴보면 화석연료에 대한 부정적인 시각에 동의하고 함께 노력해야 한다는 것의 필요성에 대해서 국제적 합의를 한 것으로 평가할 수 있다. 또한 세계 각국의 정책, 산업, 경제는 저탄소 사회 및 지속가능한 사회로의 확대와 필요성에 대해서 공감하고 있다는 것을 알 수 있다.

32) [http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m\\_30\\_150\\_20](http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m_30_150_20)



## 제 3 절 기후변화협약의 미래 (파리협정이후)

### 1. 선진국/개도국의 입장 및 계획

#### (1) 미 국

2016년 1월 12일 오바마 대통령은 연두교서를 발표하면서 에너지 분야에서 기후변화를 대응하기 위한 지속적 노력이 중요하다고 강조하였다. 이는 2012년 ‘포괄적 접근 에너지전략(all-of-the-above energy plan)’의 연장선상에 있는 것으로 화석연료(dirty energy)에서 청정에너지로 전환을 가속해야 하며 이를 통해 미국 내 일자리가 증가할 수 있을 것이라고 주장하였다. 하지만 석유 및 석탄 산업계는 오바마 정부의 지나친 규제 때문에 화석연료 산업이 어려워졌다고 비판하고, 미국석유협회(API: American Petroleum Institute)는 ‘오바마 정부가 에너지에 대한 인식을 제고해야 한다’고 주장하고 있다.

이에 앞서 2015년 12월 미국 의회는 재생에너지 세제혜택 연장법을 통과시켰으며, 풍력발전과 태양에너지 발전에 대한 세액공제를 연장하였다. 풍력발전에 대한 생산세액공제(Production Tax Credit, PTC)가 2년 연장되었고, 그 이후 3년간 단계적으로 폐지하기로 하였다. 또한 태양에너지 발전에 대한 투자세액공제(Investment Tax Credit, ITC)는 2019년까지 연장되었으며 2021년까지 단계적으로 폐지하는 데 합의하였으며, 태양광과 풍력발전을 제외한 신·재생 에너지는 세액공제기간을 1년 연장하였다.

한편 2016년 2월 9일, 미 대법원은 연방 항소법원(Appellate court)의 ‘청정전력계획(CPP: Clean Power Plan)의 집행지침에 대한 기각결정’을 뒤집고 CPP의 적법성 소송이 완료될 때까지 해당 정책의 시행을 중단해야 한다고 결정하였다.<sup>33)</sup> 청정전력계획은 2015년 8월 오바마 행정부가 화력 발전소의 탄소배출량을 규제하고자 하는 것으로 CPP의 이행에 반대하는 27개 주(州) 정부 및 산업계는 연합하여 CPP

33) 에너지경제연구원, “세계 에너지시장 인사이트 제 16-05호”, 2016

의 위법성을 따지는 소송을 제기하였다. 미 대법원은 CPP의 시행이 산업계의 비용을 증가시킨다는 주장을 참작하여 CPP의 행정집행령 보류를 결정하였으며, 이로 인해 상기 대법원의 결정으로 인해 오바마 정부와 미국 환경청(EPA)은 CPP의 법정 분쟁이 종료 될 때까지 CPP를 시행할 수 없게 되었다.

온실가스 감축 목표에 대한 미국의 입장을 가장 많이 대변한다고 할 수 있는 CPP의 향후 집행 여부는 2016년 11월에 있을 대선 결과에 따라 결정될 것으로 예상되고 있다. 대선이 다가옴에 따라 대통령 후보별 에너지·환경 분야에서 서로 다른 견해를 보이면서 논쟁이 발생하고 있으며, 공화당이 집권할 경우 현재 적자를 기록하고 있는 오바마 정부의 친환경 에너지 정책의 지속 가능성은 매우 낮으며, 석유·가스 시추 활동 증가 예상된다. 반면 민주당이 집권 시 오바마 정부의 청정 전력계획은 예정대로 시행될 예정이지만, 공화당 및 관련 산업계의 반대로 실제 시행은 상당 시간 지연될 가능성이 있는 것으로 예상된다.

<표 2-43> 환경 에너지 관련 미국 대선 주자들의지지 입장

	공화당	민주당
청정전력계획 (Clean Power Plan)	모든 공화당 후보는 강하게 반대	모든 민주당 후보는 지지
정부 정책에 대한 입장	전반적으로 현 정부의 기후변화, 재생에너지 보급 정책에 대해 반대하고 있으며, 석유·가스 개발이 확대되어야 한다는 입장	기후변화, 재생에너지 관련 정책을 확대해야 한다는 입장이며, 석유·가스 개발에 대해서는 보수적인 견해

자료: KDB 대우증권 리서치 센터(2016), 3월 선진국 주식 투자전략 재구성

민주당의 힐러리 후보는 기후변화에 대응, 미국 국민의 건강 보호, 일자리 창출과 함께 미국을 세계의 초강대국(Clean Energy Superpower)으로 만들기 위한 에너지·기후변화 정책 및 목표를 발표하였다.

2016년 7월 28일 공식 대선 홈페이지에 ‘현실에 나서다(Stand for reality)’라는 동영상 올리고 기후변화에 대한 대응의지 및 신·재생에너지로의 전환에 대한 의견을 피력하였다.

힐러리 후보의 에너지 정책의 목표는 크게 2가지로, 임기 말까지 미국전역에 5억 개 이상의 태양광 패널을 설치하는 것과 신·재생에너지 발전을 확대해 향후 10년 안에 미국의 전 가정에 청정 전력을 공급하는 것이다. 두 가지 목표를 이루기 위해서는 2020년 말까지 현재 수준의 7배인 140GW의 태양광 설비가 필요하며, 이 규모는 2,500만 가구에 지붕태양광을 설치하는 것과 비슷한 것으로 예상되고 있다.

또한 제시한 목표를 달성하기 위해서 청정전력계획을 정상화시키고, 주, 도시, 농촌 등의 커뮤니티와 파트너십을 가지고 연계하는 청정에너지 도전(Clean Energy Challenge)을 도입하는 것을 발표하였다. 청정에너지 도전은 기후변화 행동경쟁, 태양광 X 포상제도, 전력망 개선, 농촌 리더십을 통해 이뤄질 것이며, 이를 위해 주, 도시, 농촌 등의 지역사회와 연계하여 인센티브를 확장하고 보조금을 지원하는 방안이 고려되고 있다.

<표 2-44> 청정에너지 도전(Clean Energy Challenge)의 윤곽

	내용
기후변화 행동 경쟁 (Climate Action Competition)	주(State) 단위로 탄소 배출 기준을 강화를 유도하고 청정에너지 확산을 가속화하기 위한 시장 기반의 경쟁체제 도입 및 지원금 지급
태양광 X 포상제도 (Solar X-prize)	지붕 태양광 설치 기간을 늦추고 비용 증가를 개선하는 지역사회에 포상제도 설립
Transforming the Grid (전력망 개선)	전력망 개선과 회복 탄력성(resilience) 강화를 위해 주, 도시, 농촌과 함께 사업 추진
Rural Leadership	청정하고 안전한 에너지를 공급하는 것을 돕도록 Rural

	내용
(농촌 리더십)	Utilities Service와 농무부(United States Department of Agriculture:USDA) 프로그램을 확장

자료: 힐러리 후보 홈페이지<sup>34)</sup>, 에너지 경제연구원 World energy Market Insight 재구성

이와 더불어 힐러리 후보는 청정전력미래사회 건설을 위해 연방 정부 차원에서 직접적으로 미국 국민들의 동의를 구하고 협력 의지를 표명하였다. 풍력 및 재생에너지 단가를 낮춰 시장에서 경쟁력을 가지고 거래될 수 있게 지원 방안을 모색하고, 신·재생에너지 사용에 대한 장벽이 높은 저소득 계층에 대한 보조금 지원이 실시될 것으로 보인다. 또한 청정에너지 사업자들이 손해를 보지 않도록 세제 인센티브를 제공하고, 공공부문의 투자를 늘려 기존 청정에너지 발전량의 확대 및 에너지 효율 개선 등을 위한 R&D 투자를 늘릴 것을 공약하였다.

<표 2-45> 연방정부 차원에서의 Clean Energy Challenge

	내용
이행 투자 (Transmission Investment)	연방정부 차원에서 풍력의 단가를 낮추고 다른 재생 에너지가 시장에서 거래될 수 있는 지원 방안 모색
태양광 접근(Solar Access)	태양광 에너지를 사용하고자 하는 저소득 계층에 대한 지원
Tax Incentives (세제 인센티브)	청정에너지 생산자들이 손해를 보지 않도록 세제 지원
공공지와 인프라시설 (Public Lands and Infrastructure)	공공의 토지 및 사회인프라시설 투자들 통한 수력 전기 등의 확대

34) <https://www.hillaryclinton.com/briefing/factsheets/2015/07/26/renewable-power-vision/>

	내용
혁신(Innovation)	공공투자 부문에서 청정에너지 R&D 투자를 확충

자료: 힐러리 후보 홈페이지<sup>35)</sup>, 에너지 경제연구원 World energy Market Insight 재구성

2016년 8월 아이오와 주 선거유세에서는 미국의 태양광 발전량을 현재 대비 2021년 까지 700% 늘려 미국 전역에 5억 개의 태양광 집열판을 설치하고 태양광 등 재생에너지에 초점을 맞춘 에너지 배전망을 건설하겠다는 공약을 발표하였다. 이는 미국 전체 전력 사용량의 최소 1/3에 해당하는 에너지이며, 정부 보조금 확충 세제 지원, 공공지에서의 재생에너지 확대 등을 통해 달성될 수 있을 것으로 확신하고 있다.

## (2) 유 럽

EU 집행위원회는 2016년 3월 2일 파리협정(Paris Agreement) 결과 및 이행에 대한 EU 차원의 자체적인 평가를 발표하였다. EU 차원의 파리협정 이행을 위한 계획을 제시하고 EU의 파리협정 서명 관련 제안서를 공개하였다. 이에 지구기온의 상승폭 제한에 대한 목표 실현을 위해 정기적인 이행 점검에 동참하고 각국은 장기적인 탈탄소화 전략을 2020년까지 제시할 예정이다. 또한 EU의 ‘2030 기후·에너지 정책 프레임워크’ 추진을 통해 파리협정 이행을 위한 법안이 처리할 예정이다. 또한 EU는 개도국의 파리협정 이행 지원을 위해 기후외교 활동을 확대해 나가는 동시에, 기후변화대응에 필요한 국제기금 조성에도 능동적으로 참여하고자 한다. 2016년 3월 유럽투자은행(EIB)은

35) <https://www.hillaryclinton.com/briefing/factsheets/2015/07/26/renewable-power-vision/>

개발도상국의 기후변화대응 지원을 위한 ‘녹색기후기금(Green Climate Fund, GCF)’의 새로운 협력기관으로 선정되었으며, 녹색기후기금(GCF) 이사회는 유럽투자은행(EIB)을 비롯해 13개의 공공 및 민간기구를 GCF 사업 이행기구로 추가 승인되었다. 현재 인증을 받은 협력기관은 총 33개로 GCF의 사업 및 프로그램을 개발·수행할 예정이며, 향후 유럽투자은행(EIB)은 기존에 보유하고 있는 자원과 함께 GCF 자금을 활용하여 기후변화대응 사업을 지원할 것이다. 유럽투자은행(EIB)은 지난 5년간 EU 역내외 기후변화대응 사업을 위해 약 1,000억 유로 규모의 재원을 마련하였으며, 2020년까지 개도국에 대한 기후변화대응 관련 투자 대출금 비중을 기존 25%에서 35%까지 확대할 계획이다. 이와 더불어 EIB는 GCF와의 공조를 통해 온실가스 배출 감축, 청정에너지 사용, 에너지 효율 제고 등 관련 자금 조달과 개도국의 기후변화 완화 및 적응 지원 등에 적극 나서겠다고 밝혔다.<sup>36)</sup>

2016년 2월에 EU 이사회는 2016년 EU 차원의 기후분야 외교활동 방향을 제시하는 동시에 ‘EU 기후외교에 관한 결론(conclusion)’을 채택하였고, 공공외교, 대외정책수단, 외교회담에서의 기후변화대응 문제를 강조하였다. EU 및 EU 회원국은 G7, G20 등을 비롯한 파트너국과의 양자 혹은 다자 간 회담을 활용해 기후변화대응을 위한 적극적인 활동을 추구하고 있으며, 온실가스 배출 규제와 관련해서 국제민간항공기구 회의, 몬트리올 의정서 개정안 협상에서 국제적 합의 도출을 위해 노력하고 있다.

또한 EU는 기후변화에 대응을 위한 저탄소 기술 개발과 함께 파리협정(Paris Agreement)에서의 국가별 자발적 기여방안(INDC)의 이행에 대해 지원할 예정이다. EU 및 EU 회원국은 파트너국의 INDC 이행 계획 마련 지원, ‘글로벌기후변화연맹(GCCA+)’을 포함한 시범 프로그램을 통해 최빈개발도상국(LDCs) 및 군소도서개발국(SIDS) 대상의 재

---

36) 에너지경제연구원, “세계 에너지시장 인사이트 제 16-05호”, 2016



정·기술적 지원 체계 구축 등을 목적으로 파트너국과의 협력을 강화할 예정이다. 또한 리마-파리 행동의제(LPAA)를 통해 비국가 활동주체와의 전략적 공조를 강화하는 한편, 기후변화대응 관련 민간투자자의 신규 자금 조달을 위한 혁신적 방안을 모색하고 있다.

기후변화와 다른 주요 쟁점들(식량안보, 물·에너지 등의 자원 접근성, 이민, 경제·사회적 안정, 번영 등) 간의 관계를 고려하여 기후변화에 따른 부정적 영향을 해소하고자 노력하고 있으며, 이를 위해 UN 안전보장이사회, 안보총회(Planetary Security Conference)를 비롯한 국제적 회의에서 기후·안보분야 정책에 대한 논의에 주도적으로 참여하고 있다. 또한, EU 및 EU 회원국은 기후변화 취약성(climate vulnerability) 분석 내용을 재난위험 및 취약성·안정성 평가에 포함하고, 리스크 완화를 위해 대외정책수단을 동원하여 공조를 강화하는 동시에 기후변화에 취약한 국가 지원을 위해 기후·안보 관련 EU-UNEP 이니셔티브 및 공동 프로젝트 활동을 지속적으로 추진하고 있다. 일각에서는 이번 EU 이사회의 기후외교에 관한 결론이 파리협정의 한계점을 보완할 수 있는 효과적인 개선책을 제시하지 못하였다고 비판하고 있다. 하지만 EU 기후외교 전략이 파리협정에서 나타난 공동의 목표와 개별적 책무 간의 갈등을 해소하는 데 중점을 두기보다 기존 정치적 공약의 연장선상으로 평가될 수 있다고 본다. 또한 기후변화로 인한 문제가 광범위하게 사회적 문제의 범주로까지 영향을 미치게 되면서, 과학적·중립적인 접근이 아닌 정치적으로 민감한 사안과 혼재되어 다루어지는 것을 경계하고 있다.

2016년 EU의 주요 전력회사들은 최근 심화되고 있는 경영난을 극복하고 정부의 에너지전환 정책 추진에 따른 사업 환경 변화에 적응하고자, 화석연료 발전 중심의 전통적 사업 모델에서 탈피해 재생에너지 사업부문에 주력할 예정이다. 2016년 1월 이탈리아 최대 전력기업 중 하나인 Enel Group은 자회사인 ‘Enel Green Power(EGP)’의 흡수

합병 계획 승인을 얻어 연내에 거래 절차를 마무리할 예정이라고 발표하였으며, 이후 Enel은 EGP를 기반으로 2016~2019년 기간 중 전체 170억 유로 규모의 투자자금 가운데 절반 가까이를 재생에너지 사업에 투자할 계획이다. Enel의 새로운 기업전략은 Enel이 보유한 전체 발전용량 중에서 재생에너지의 비중을 2019년에까지 52%(2014년, 38%)로 확대하는 것으로 알려졌다. 또한 독일의 주요 에너지 기업은 재생에너지사업을 위해 새로운 분사회사, 자회사를 설립할 계획으로, 최대 에너지기업인 EON은 사업부문 분할을 통해 화석연료발전과 에너지 투자거래 등을 기반으로 한 분사회사 ‘Uniper’의 설립을 추진할 예정이다. RWE는 재생에너지 사업부문을 주요 성장동력으로 확대하고자 재생에너지 사업부문을 따로 분리해 자회사 설립을 위한 기업공개(IPO)를 2016년 하반기 중에 실시하겠다고 발표하였다. 프랑스 Engie(前 GDF Suez)도 재생에너지 사업으로의 투자 확대를 위해서 자사가 미국 등에서 보유하고 있는 화력발전소의 매각을 적극적으로 검토 중에 있다.

EU의 파리협정 이후 온실가스 감축에 대한 적극적인 행보는 2030년 온실가스 감축 목표의 상향 조정 논의에 대해서 각국의 정계, 환경단체 간에 찬반 의견이 제기되고 있다. 환경단체는 EU의 2030년 온실가스 감축 목표는 파리협정에서 이야기 된 지구기온 상승폭을 2℃로 제한하는 것을 목표로 설정되었다고 주장하면서 해당 목표의 상향조정을 위한 검토를 촉구하고 있다. 반면, EU 규제기구는 2030년 기후부문 목표 상향 조정에 관한 논의를 하는 것보다는 기존 목표의 달성을 위한 법제화 작업에 보다 초점을 맞추어야 한다고 주장하고 있다. 각국을 살펴보면, 독일, 프랑스를 포함한 회원국들은 온실가스 감축 목표 상향 조정을 비롯한 고강도 기후정책 추진을 주장하는 있지만, 폴란드 등의 일부 회원국은 이에 대한 반대 입장을 견지하고 있다.



### (3) 중 국

2015년 12월 29일에 중국 국가에너지국(NEA)은 ‘2016년 전국에너지 공작회의에서 에너지 정책의 기본 추진방향을 발표하였다. 기본방향은 ①에너지 공급능력 증대, ②핵심 기술·설비 개발, ③비화석에너지 소비 비중 대폭 증대, ④석탄가스화 등 화석에너지의 청정 이용 증대, ⑤에너지부문의 국가 간 협력 심화·확대, ⑥규제 개선을 통한 에너지 서비스 수준 제고이며, 2020년까지 1차 에너지 소비에서 비화석에너지 비중을 15%로 확대하고, GDP 단위당 이산화탄소 배출량을 2005년 대비 40~45% 감축하는 것을 목표로 하고 있다. 2016년도에 주요 목표는 1차 에너지 소비에서 비화석 에너지 비중을 13.2%로 증대, 이 중 석탄 비중을 62.6% 이하로 억제, 천연가스 비중을 6.2%로 증대하는 것이다. 이어서 국가발전개혁위원회(NDRC)가 ‘녹색채권발행지침서’를 2015년 12월 31일 발표함에 따라 중국 내 녹색채권 발행이 가능하게 되었다. NDRC의 이번 녹색채권 발행 취지는 기업들이 추진하는 녹색 프로젝트를 적극적으로 지원하고, 민간 자본의 투입을 통해 경제를 활성화하는 데에 있으며, ‘녹색채권발행지침서’에 명시되어 있는 중점 지원 프로젝트는 저탄소 기술 개발, 에너지절약 및 오염물 배출 저감기술 개선, 순환경제(circular economy) 발전, 녹색도시화(green urbanization)를 포함해 총 12개 프로젝트이다. NDRC는 녹색채권의 발행을 늘리고 시장을 활성화시키고자 상업은행에는 새로운 채권 상품을 적극적으로 개발하고, 지방 정부에게는 녹색 프로젝트에 대한 민간자본의 참여를 장려할 것을 요구하였다. ‘녹색채권발행지침서’ 발표가 녹색채권 방향성 제시에 불과하지만, 향후 녹색·저탄소 산업 발전에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 전망되고 있다.

이후 2016년 1월 국가에너지국(NEA)은 2020년까지 신규 재생에너지 프로젝트에 약 3,500억 달러를 투자하는 내용이 포함된 ‘재생에너지부

문 13.5계획(2016~2020년)’을 발표하였다. ‘재생에너지 13.5계획(안)’에 따르면, 1차에너지 소비에서 비화석에너지 비중을 2020년 15%, 2030년 20%로까지 확대할 계획이고, 2020년까지 삼북(화북, 서북, 동북)지역 내 풍력발전단지 건설, 서남지역 내 수력발전단지 건설, 태양광발전 중 50%를 분산형 방식으로 하는 프로젝트를 지원하는 정책이 추가적으로 마련될 예정이다. 2020년까지 비화석에너지의 설비용량 목표치 중 태양에너지는 1.6억kW, 수력발전은 3.8억kW, 풍력발전은 2.5억kW이다. 풍력발전 부문의 시행 계획으로는 대형 풍력발전단지를 건설하고 송전선로와 발전소를 연결하는 것이며, 태양에너지 발전은 대규모 태양광발전소(분산형) 건설 및 태양열발전 시범 프로젝트에 초점이 맞춰질 것으로 보인다. 한편 중국 정부는 1월 16일에 열린 ‘2016년 중국 에너지 발전 및 혁신 포럼’에서 향후 10년간 석탄을 대체하는 가스 개발과 비화석에너지에 대한 연구를 강화할 계획이라고 밝혔다.

## 2. 우리나라의 입장 및 계획: 정책방향

우리나라는 에너지 자립도가 낮고 제조업 중심의 산업 여건을 최대한 고려하면서, 인류공동의 과제인 신기후체제 출범에 능동적인 기여를 위한 방안을 모색하고 있다. 선진국으로서의 역사적 책임과 주요상대국 중 개도국의 입장을 균형있게 고려하면서, 선진국과 개도국 간 중간자적 입장으로 신기후체제 확립 및 발전적인 방향으로의 건설에 기여하려는 노력을 전개해 왔다.

개도국을 포함한 모든 국가가 참여하는 신기후체제의 핵심 중에 하나는 각국이 자발적으로 제출하는 ‘국가별 기여방안(INDC)’이다. 이에 우리나라는 파리협정을 앞두고 2015년 6월 ‘2030년 온실가스 배출전망(BAU) 대비 37% 감축’이라는 목표를 포함한 INDC를 제출함으로써 우리의 온실가스 감축 의지를 국제사회에 보이고, 국제사회 노력에 어느정도 동참해 왔다고 할 수 있다.

2016년 4월 22일 총 175개국이 참여하는 파리협정 서명식에서 우리나라는 파리 기후변화협정에 서명함으로써 파리협정의 발효를 위해 국내외적으로 필요한 비준절차를 조속히 마련 및 추진하고 기후변화 대응을 위한 노력을 지속할 것을 약속했다. 2015년 6월에 제출한 INDC의 이행을 위해 올해 안으로 '2030 온실가스 감축 로드맵'을 확정하고 이행평가 체제를 구축하는 동시에, 친환경자동차 보급 및 탄소제로섬 모델 확산 등을 통해 온실가스 감축에 기여하기 위한 정책을 지속적으로 추진하고 있음을 국제사회에 알릴 예정이다.

앞으로 우리나라는 신기후체제의 성공적 출범과 더불어 정착을 위해 파리 협정 후속협상에 능동적으로 참여할 것으로 보이고, 국내적으로는 협정 이행과 기후변화 대응을 위해 사회 각계 각층과의 대화를 및 소통을 통해 보다 나은 해결책을 찾도록 노력할 것으로 보인다.

## 제 3 장 Post-기후변화협정 시대의 에너지 시장 분석 및 정책 대응

### 제 1 절 서론: 기후변화협정과 지속가능성장의 관계

#### 1. 기후변화협정이 산업생산구조에 미치는 영향

기후변화협정의 기본 취지는 이산화탄소를 포함하여 기후온난화 현상을 유발하는 각종 가스의 발생량을 통제함으로써, 인류의 지속가능생존과 함께 세계 경제의 지속가능성장을 도모하는 것으로 해석할 수 있다.

지구온난화 물질의 발생을 억제하는 수단으로는, 기존의 화석연료의 소비를 감축·통제하거나, 에너지 효율 개선을 통한 소비절감, 신재생·청정에너지 개발 등을 통해 기존 화석연료에 기반한 에너지원의 소비를 대체하는 것 등을 골자로 한다. 이는 주로 화석연료에 의존하고 있는 기존의 전통적 생산방식에 대한 근본적인 구조변화를 요구하는 것이라고 할 수 있다. 소극적인 의미에서는 기존의 방식을 통해 생산한 산업생산량을 일정 수준 이하로 감축하는 것을 포함한다. 보다 적극적인 의미에서는 에너지 효율개선을 위한 신기술의 개발·채택, 지구온난화로부터 자유롭거나 획기적으로 지구온난화 기여도를 낮출 수 있는 신에너지를 사용하는 형태로 에너지 소비구조를 전환함으로써 기존 생산방식의 구조변화를 도모하는 것을 포괄한다.

이 중 전자는 직접적인 산업생산의 위축을 의미하며, 후자는 에너지 효율개선이나 지구온난화 기여도를 획기적으로 낮춘 신에너지를 사용하는 방식의 새로운 생산양식으로 산업생산구조를 변화시키는 것을 의미한다. 특히 후자와 관련하여, 충분한 시간이 경과한 후 기술개

발·규모의 경제를 실현함으로써 동학적 관점에서 생산비용을 획기적으로 감축할 수 있는 상태에 도달하기 이전에는, 현재보다는 생산비용의 증가가 불가피할 수 있다. 이는 기후변화협정을 통해 인류의 생존이나 삶의 질 향상에 기여하는 바가 막대하겠지만, 그러한 변화를 위한 비용도 함께 소요됨을 시사한다.

이러한 변화가 최종적으로 의미하는 바를 정리해보면, 기후변화협정은 기존 생산방식에 의존하는 전통적 에너지산업의 쇠퇴와 함께, 에너지 효율을 (획기적으로) 향상시키는 신기술 시장과, 신재생에너지를 포함하여 지구온난화 기여도를 혁신적으로 낮출 수 있는 신에너지 제품에 대한 새로운 시장의 출현 또는 성숙으로 귀결된다.

기후변화협정이 발효되더라도 특히 초기에는 에너지 신기술·신산업 및 신재생에너지 기술을 보유한 국가들의 수는 매우 소수일 가능성이 높다. 다수의 국가들이 신기술·신에너지 생산시설 등을 보유하고 있더라도 국가별로 생산규모와 생산비용의 차이는 상당히 클 개연성이 높다. 따라서 기후변화협정 발효 초기에는 신기술·신에너지에 대한 초기분포상태는 전반적으로 “희소한” 가운데 신기술·신에너지를 보유한 국가의 분포도 일부 국가에 치우쳐 있는 불균등한 분포를 보일 것으로 예상된다.

기후변화협정이 발효되는 경우 탄소 등 지구온난화가스 배출 저감 의무 시행에 따른 부담이 클 것으로 예상된다. 특히 에너지신기술·신에너지 등을 충분히 확보·보유하지 못한 국가들의 경우에는 탄소 배출 저감의무를 이행하기 위해 소요되는 경제적 부담의 증가현상이 극심해질 것으로 예상된다. 반면에 신기술·신에너지 등을 충분히 확보·보유한 국가들 중에서, 기존 화석연료에 의존하는 전통부문을 중심으로 산업생산이 타격을 받아 위축되더라도 신기술·신에너지 시장에서의 성장을 통해 획득할 수 있는 순편익이 전자의 비용을 상회하는 국가들의 경우에는 기후변화협정의 발효를 통해 비용보다 편익이

더 크기 때문에 부문간 비대칭적인 영향으로 인한 부문간 갈등을 적절한 재분배정책을 통해 해소할 수 있다면, 기후변화협정을 통해 에너지신기술·신산업 및 신재생에너지 시장을 새롭게 형성하여 국내시장은 물론이고 세계시장에서의 시장선점을 통해 경제적 도약이 용이해질 수 있을 것으로 예상된다.

에너지 기술·산업의 특성상 기술개발을 위한 초기기술개발비용은 물론이고 시설투자에도 막대한 자금이 소요되는 특징을 지닌다. 아울러 장치산업의 특징을 지니는 에너지 산업의 특성상 시설 확장시에는 규모의 경제 효과가 크게 나타날 가능성이 높다. 그러므로 시장선점자의 경우에는 신기술·신에너지의 초기개발 및 상품화·시장화를 달성하고 조기에 “규모의 경제” 효과 달성을 통해 시장선점자로서의 장점을 극대화하면서 빠르게 시장을 확대할 수 있는 여건이 전개될 것으로 예상된다.

작금의 세계경제는 기술력의 보편화, 수요구조의 포화상태, 인구구조의 고령화 등 여러 요인에 의해 좀처럼 침체국면에서 벗어나지 못하면서 미래성장동력을 제대로 찾지 못하고 있다. 에너지신기술·신산업, 신재생에너지 등 신에너지기술력의 경우 지역간·국가간 편중현상이 상당히 크다. 이런 상황에서 만약 기후변화협정이 발효되어 에너지를 중심으로 새로운 신에너지 시장이 형성되는 경우에는 에너지신기술 시장에 참여할 수 있는 국가들은 소수에 불과하다. 따라서 에너지시장 환경이 변화하여 에너지신기술·신산업, 신재생에너지 등에 대한 수요가 급증할 것임에 반해, 에너지신기술의 분포적 편중현상으로 인해 시장선점자와 후발추격자 간의 간극이 발생하고, 규모의 경제 효과 차이가 크게 나타날 것으로 예상된다. 이런 현상을 달리 표현하면 에너지신기술의 “희소성”이 발생하고, 기술력 및 규모의 경제 효과 측면에서의 격차가 에너지신시장에서 진입장벽으로 작용할 수 있음을 시사한다. 희소성과 진입장벽은 곧 에너지신시장에서 최소



한 초·중기에서는 막대한 규모의 경제적 지대가 발생할 수 있음을 시사한다. 그러므로 기후변화협정에 미리 대비하여 새로운 시장을 선점할 수 있는 능력을 갖추게 된다면, 신기술·신에너지의 희소성을 바탕으로 높은 수준의 경제성장 기초를 확보할 수 있는 만큼 지속가능성장의 발판을 마련할 수 있는 것으로 기대된다.

바로 이런 의미에서 기존 화석연료 의존도가 높은 산업생산방식을 지닌 우리 경제구조를 감안해볼 때 기후변화협정은, 단기적으로는 매우 강력한 “위협요인”임에 틀림없지만, 동시에 우리가 에너지신기술·신산업 및 신재생에너지 기술력 확보 및 상품화를 조기에 달성하여 시장선점자로서 역할을 할 수 있는 여건을 갖추으로써 이에 충분히 대비할 수 있는지의 여부에 따라 중·기적으로는 지속가능성장을 위한 발판으로서 “기회요인”이 될 수 있음에 주목할 필요가 있다.

비단 기후변화협정이 발효되는 경우가 아니더라도 넓은 범위에서 탄소를 포함한 지구온난화가스 배출 저감의무(논의의 편의상 아래에서는 이를 탄소배출 저감의무로 통칭하기로 함)가 광범위하게 시행되는 경우에도, 정도의 차이만 있을 뿐, 기후변화협정이 본격적으로 발효·시행되는 경우와 비슷한 변화를 기대할 수 있다.

## 2. 기후변화협정 또는 탄소배출 저감의무 발효 시 정책과제

기후변화협정이 발효되거나 또는 탄소배출 저감 의무가 발효되면 화석연료 중심의 탄소배출 에너지원에 대한 소비·수요의 억제가 본격화될 것으로 예상된다. 이는 곧 에너지 효율 개선, 청정·신재생에너지원으로서의 대체 등 탄소배출 저감기술을 개발·채택하지 않을 수 없는 상황이 전개됨을 의미한다. 이 때 만약 탄소배출 저감을 위한 원천기술을 보유하지 않고 있다면 상당 부분 해외로부터 탄소배출권을 구입하거나 에너지 효율 제고기술의 도입, 청정·신재생에너지의

수입 등을 위해 막대한 자금이 소요될 것으로 예상된다. 이는 기존의 생산방식 및 에너지 소비구조를 답습하고 있는 경제구조를 지닌 국가들은 필연적으로 국가경쟁력이 저하될 것임을 의미한다. 그런 관점에서 우리나라도 이에 미리 대비하지 않는다면, 이런 방향으로의 환경변화는 우리 경제의 국제경쟁력을 크게 약화시키는 한편 우리 경제의 지속가능성장 가능성이 심대하게 위협받을 가능성이 크게 확대될 것으로 예상된다.

우리 경제의 국제경쟁력을 유지할 뿐만 아니라(소극적 의미에서의 기후변화협정 대비 효과), 탄소배출 저감기술에 대한 해외시장 개척을 통해 경제적 지대(economic rent)를 선점하여 복지선진국 달성 및 우리 경제의 지속가능성장의 초석을 다지기 위해서는 보다 적극적·능동적 의미에서 기후변화협정 및 탄소배출 저감의무 발효에 대비하여야 한다. 이를 위해 에너지신산업·신기술, 신재생에너지의 원천기술 개발 및 시장형성을 위한 선제적 조치가 절대적으로 필요한 시점에 도달한 것으로 판단된다. 기후변화협정이 발효되어 범세계적으로 탄소배출 감축 의무, 즉 지구온난화가스(이산화탄소 등)의 배출저감 의무가 본격화되는 경우에는, 탄소저감 신기술을 보유한 국가에게는 축복이 될 수 있지만, 경제적 관점에서 볼 때 그렇지 못한 국가에게는 재앙이 될 수 있기 때문이다.

탄소배출 저감기술에 대한 새로운 시장이 형성되는 가운데 신기술은 그 자체로서 시장진입장벽으로 전환되면서 신기술 보유자(국가)는 신규시장에서의 독점력·시장지배력을 바탕으로 막대한 초과이윤(경제적 지대)을 지속적으로 향유할 수 있는 기회를 제공해준다. 왜냐하면 에너지 효율 개선을 위한 신기술, 에너지신기술, 신재생에너지 등에 대한 경쟁력·기술력을 확보한 국가들은 소수에 불과할 것이기 때문에, 신기술을 확보한 국가의 입장에서는 기술의 희소성(scarcity)을 바탕으로 독점가격 책정을 통해 고가의 에너지신시장 출현과 고부가



가치의 실현을 지속가능성장의 토대를 마련할 수 있는 반면, 그렇지 못한 국가들의 입장에서는 엄격해진 환경규제로 인해 기존의 화석연료에 기반한 산업생산기반이 위축될 수 밖에 없게 되기 때문이다. 즉, 신기술 보유 여부에 따라 극단적인 분화현상이 발생할 수밖에 없을 것이기 때문이다.

산업혁명의 결과 자본주의 사회로 이행하는 과정에서 기술력·생산성의 격차가 진입장벽으로 작용하면서 곧 선진국에게 막대한 부·초과이윤(경제적 지대)을 제공해주었던 것에 비유할 수 있을 정도로, 기후변화협정은 새로운 시장의 선점자에게 막대한 초과이윤을 제공하는 기회를 제공할 것으로 예상된다. 에너지신기술, 신재생에너지 등의 재화는 “규모의 경제” 효과가 시장 특성을 지니기 때문에 시장을 먼저 선점할수록 더 큰 초과이윤을 누리는 한편, “규모의 경제”에 기초한 혁신을 가속화함으로써 후발주자의 견제를 뿌리칠 수 있는 만큼 시장 선점 효과는 막대할 것으로 예상된다.

반면에 후발주자는 “규모의 경제”를 충분히 발현하지 못한 상황에서 가격순응자적 입장에서 치열한 경쟁에 처하게 되어 경제적 지대를 충분히 누리지 못할 가능성이 높다. 만약 신기술 보유 미비 시에는 독점가격을 지불하면서 막대한 재정적 부담이 가중되는 한편 자국의 가격 및 국제경쟁력 하락이 불가피하다.

이상의 논의는 모두 기후변화협정·탄소배출 저감 의무의 발효에 대비하여 에너지신기술 등의 개발·정착에 긴요한 에너지 관련시장의 구조개편이 시급함을 시사한다.

흔히 작금의 경제 현실은 “저성장시대로의 본격적 진입”이라는 표현으로 묘사되곤 하다. 일부의 저개발국가를 제외하면, 세계적으로 고령화·저출산 현상이 확산되면서 세계경제의 성장률이 크게 둔화되었다. 특히 최근까지만해도 두자릿수 이상의 실질경제성장률을 기록하던 중국경제도 연간성장률이 7% 아래로 떨어지는 등 저성장기조가

빠르게 확산되고 있다. 그런 현상에 대한 원인은 매우 다양하지만, 자본주의 고도화에 따른 수요 포화현상과 고령사회 진전 등이 크게 영향을 미치고 있는 것으로 추정된다. 아울러 산업혁명 이후 200여년이 경과하는 동안 자본주의 확산에 따른 범세계적인 기술력의 평균화에 따라 자원의 희소성에 기초한 경제적 지대가 점차 사라지고 있는 것도 또다른 요인인 것으로 추정된다. 특히 이와 관련해서는 성장의 모멘텀이 점차 사라지고 있음을 간접적으로 시사한다. 지속가능성장을 위한 추가적인 모멘텀이 등장하지 않는다면 당분간 세계 경제는 저성장기조에서 쉽게 벗어나기 어려울 가능성도 배제하기 어렵다.

역사적으로 볼 때 높은 수준의 경제적 지대가 발생할 때 세계경제는 고도성장을 거듭하였다. 높은 수준의 경제적 지대가 발생하기 위해서는 기본적으로 경쟁이 제한되어야 한다. “경쟁의 제한”이라 함은 희소성으로 표현 가능하다. 일반적으로 경쟁제한적 요소, 특히 시장진입장벽이 높아질수록 희소성이 커지고, 그에 따라 경제적 지대도 커지는 경향이 있다. 시장진입장벽을 높이는 대표적인 요인들로는 규제(면허권, 특허권, 환경규제 등 포함), 기술력 격차, 부존자원의 현격한 차이 등을 들 수 있다. 기존의 산업혁명이 새로운 기술력에 기반을 두었다면, 최근의 기후변화가 인류생존에 위협을 증대시키고 있는 가운데 지속가능생존과 성장을 보장하기 위해 현재 논의 중인 기후변화협정이 새롭게 발효되는 상황이 주요한 새로운 규제로서 시장진입장벽을 크게 높임으로써 잠재적으로 경제적 지대를 또 한번 높일 수 있는 계기가 될 수 있을 것으로 예상된다. 즉, 인류의 생존 차원에서 기후변화협정을 통해 탄소 등 지구온난화가스 배출의 저감의무가 확산되면, 모든 국가들이 기존의 화석연료를 이용하는 형태의 생산방식을 유지하기 어려운 상황에 도달할 것이다. 이 때 새로운 생산방식에 적응한 경우와 그렇지 않은 경우 사이에 극단적인 비대칭 구조가 발생할 것으로 예상된다.

기후변화협정이 발효되거나, 또는 범세계적으로 탄소배출 저감의무가 실행되는 경우에 대비하여 에너지신기술·신산업, 신재생에너지 관련 시장이 충분히 성숙될 수 있도록 국내 에너지 관련 시장의 구조개혁이 절실히 필요하다. 당장의 시장 여건에서 단기적으로는 경제적 부담이 증가할 수 있지만, 그에 충분히 대비하지 않은 경우 중·장기적으로 우리 경제가 겪게 될 수 있는 잠재적인 비용부담 증가효과는, 에너지 관련 시장의 구조조정 비용과 비교할 수 없을 정도로 클 것으로 예상된다. 그러므로 본 장에서는 기후변화협정이나 탄소배출 저감의무가 실현되는 경우 예상되는 경제적 효과와, 우리 경제에 미치는 영향, 그리고 미래지속가능성장 기반 확충을 위한 정책과제 등에 대해 아래에서 구체적으로 논의한다.

## 제 2 절 에너지시장 및 세제 현황

본절에서는 우리나라의 에너지 관련 소비패턴과 관련 소비세체계의 구조를 살펴본다. 아울러 조세의 관점에서 에너지 가격구조의 현황을 국제비교를 통해 살펴본다.

### 1. 에너지 관련 시장 현황

#### (1) 1차 에너지 소비추이

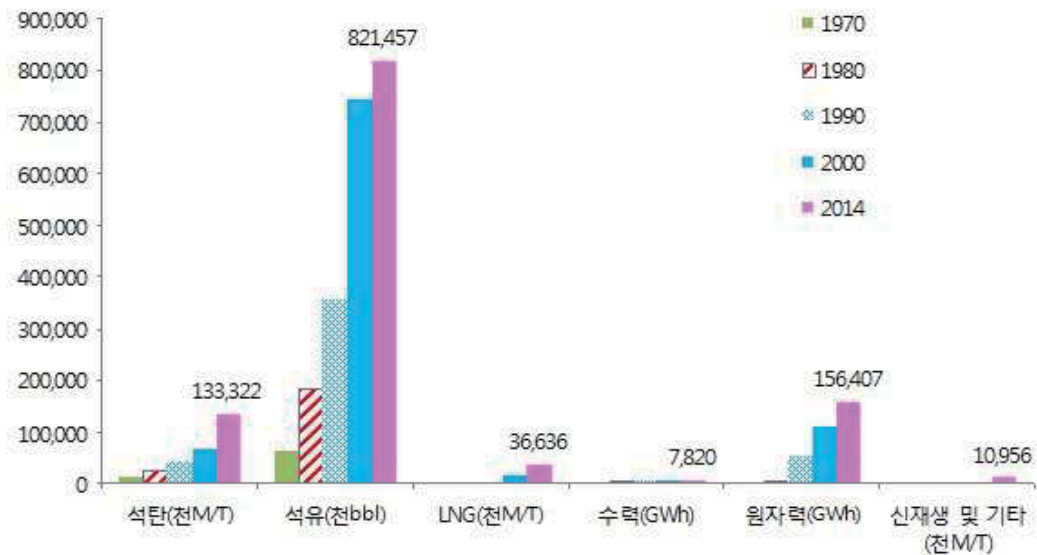
<그림 3-1>~<그림 3-3>은 우리나라의 1차 에너지 소비구조를 보여준다. <그림 3-1>에서 보듯이 전반적으로 모든 종류의 1차 에너지 소비량이 증가하는 가운데, <그림 3-2>에서 보듯이 석유류의 비중이 압도적으로 높은 구조를 지니고 있다. 즉, 우리나라는 에너지 소비구조는 석유류 중심으로 형성되어 있음을 알 수 있다. 다만 시간이 경과할수록 석유류에 대한 의존도가 감소하고 있음을 알 수 있다. 석유류

다음으로는 석탄, 천연가스, 원자력의 순서대로 에너지 의존도가 높다. 일반적으로 친환경에너지들로 구성된 신재생에너지의 경우에는 소비비중이 2.4%(2014년 기준)로 상당히 미미한 편이다. 기후변화협정 또는 탄소배출 저감의무가 발효되는 경우에는 불가피하게 신재생에너지 등의 소비를 확충하는 것이 필수적인데, 현재 여건에서 보면 신재생에너지의 보급 토양이 매우 열악한 상황임을 알 수 있다.<sup>37)</sup>

1차 에너지의 소비구조를 산업, 가정·상업, 수송, 공공·기타의 4가지 부문으로 구분하여 살펴보면 <그림 3-3>과 같다. <그림>에서 보듯이 1차 에너지의 소비는 산업부문의 비중이 압도적으로 높다. 더욱이 산업부문의 소비비중은 시간이 경과할수록 더 높아지는 추세를 보이고 있다. 2014년 현재 산업부문의 1차 에너지 소비비중은 63.6%로 전체의 약 2/3를 차지하고 있다. 전통적으로는 산업부문에 이어 가정·상업부문의 소비비중이 높았으나 지속적으로 그 비중이 축소되고 있으며, 최근에는 수송부문에 이어 소비비중이 3위로 낮아지고 있다. 수송용의 경우에는 1980년대 말 이후 “마이카 시대”가 도래하면서 자가용승용차를 중심으로 자동차 보급이 급속히 확대되면서 수송부문의 에너지 소비비중도 함께 확대된 것으로 보인다. 다만 최근에는 자동차의 보급이 포화상태에 접근하게 되면서, 수송부문의 에너지 절대소비량은 증가하고 있지만 증가율이 둔화되면서 소비비중은 소폭 하락하여 2014년 현재 17.6%에 이른다.

37) 신재생에너지의 보급률이 낮은 원인 중 하나는 우리나라의 에너지 관련 소비세의 과세수준이 충분하지 않다는 점을 들 수 있다. 이를 뒤집어서 해석하면, 신재생에너지(에너지신기술 등 포함)의 보급을 활성화하기 위해서는 에너지 관련 조세체계의 정비와 필요하다는 점을 유도할 수 있다. 이에 대해서는 다음절에서 상세하게 논의한다.

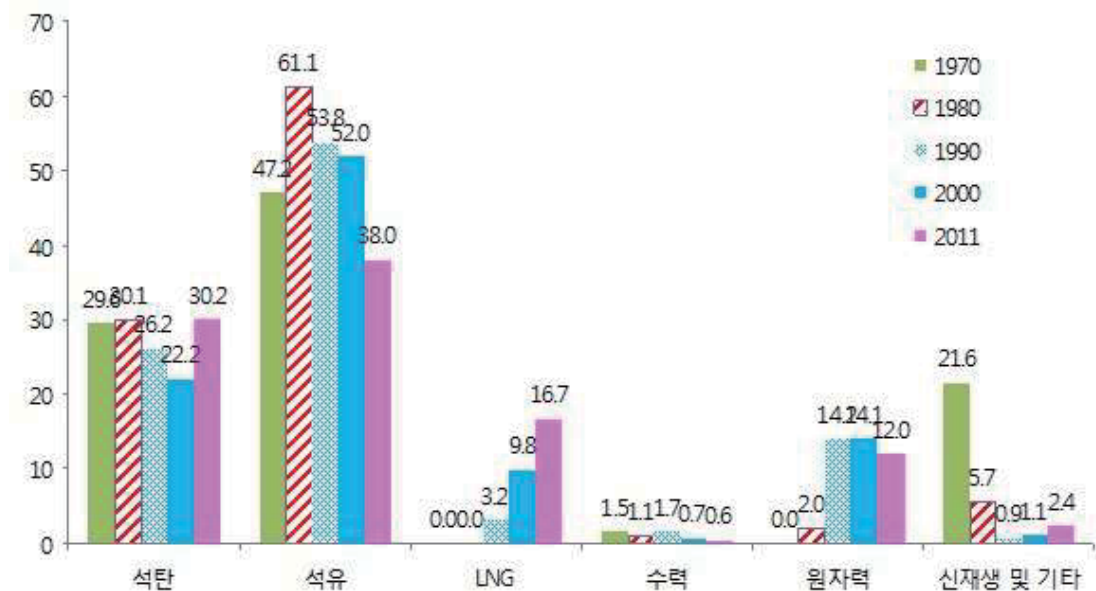
<그림 3-1> 1차 에너지 소비추이



자료: 산업자원통상부 · 에너지경제연구원, 『2015 에너지통계연보』, 2015.

<그림 3-2> 1차 에너지원별 소비비중 추이(환산열량 기준)

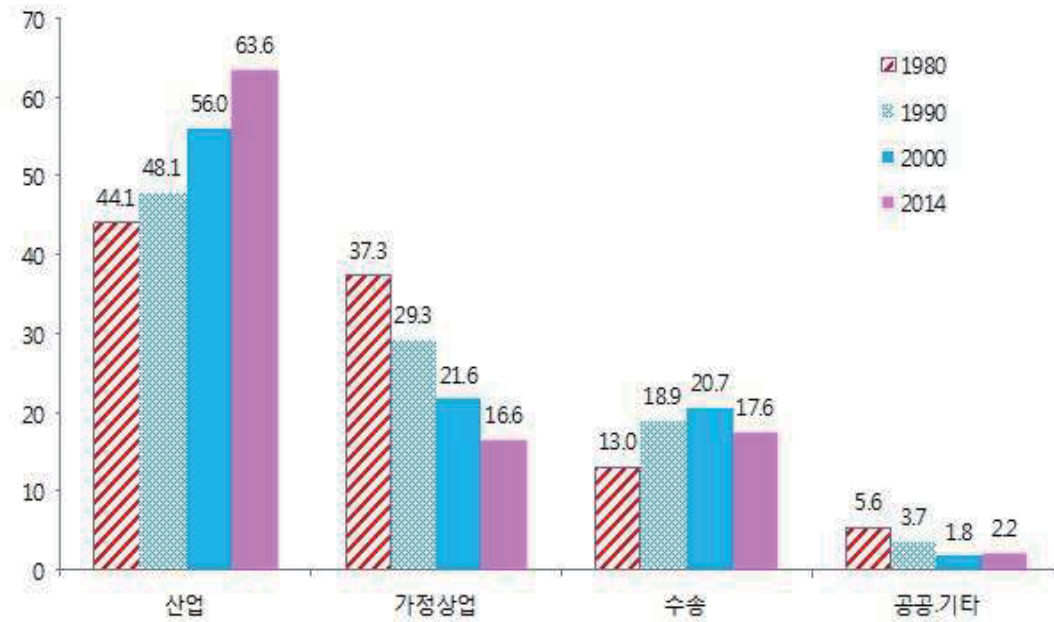
(단위: %)



자료: 산업자원통상부 · 에너지경제연구원, 『2015 에너지통계연보』, 2015.

<그림 3-3> 부문별 1차 에너지원별 소비비중 추이

(단위: %)



자료: 산업자원통상부 · 에너지경제연구원, 『2015 에너지통계연보』, 2015.

&lt;표 3-1&gt; 주요 에너지원별 소비추이

	휘발유	등유	경유	중유	LPG	LNG	무연탄 (총계)	무연탄 (수입분)	유연탄 (수요)	전년 대비 증감률								
										휘발유	등유	경유	중유	LPG	LNG	무연탄 (총계)	무연탄 (수입분)	유연탄 (수요)
단위	천배럴	천배럴	천배럴	천배럴	천배럴	천톤	천톤	천톤	천톤	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1981	6,003	7,853	38,983	94,428	4,962		21,443	3,482	7,434	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1982	4,615	7,648	40,133	91,274	7,224		20,865	1,718	8,504	-23.1	-2.6	3.0	-3.3	45.6		-2.7	-50.7	14.4
1983	4,622	7,823	44,609	89,787	9,930		21,695	1,069	9,633	0.2	2.3	11.2	-1.6	37.5		4.0	-37.8	13.3
1984	5,394	8,044	49,639	80,377	12,201		24,256	2,113	12,745	16.7	2.8	11.3	-10.5	22.9		11.8	97.7	32.3
1985	6,922	7,932	52,188	71,842	14,247		25,806	3,095	14,697	28.3	-1.4	5.1	-10.6	16.8		6.4	46.5	15.3
1986	8,557	7,985	57,137	67,897	17,585		27,390	3,716	15,290	23.6	0.7	9.5	-5.5	23.4		6.1	20.1	4.0
1987	10,354	8,156	63,536	63,238	21,216		26,843	3,151	16,218	21.0	2.1	11.2	-6.9	20.6		-2.0	-15.2	6.1
1988	13,578	9,987	74,408	80,158	25,904		26,331	2,745	19,274	31.1	22.4	17.1	26.8	22.1		-1.9	-12.9	18.8
1989	18,295	14,382	83,901	91,080	30,329		23,493	2,038	20,468	34.7	44.0	12.8	13.6	17.1		-10.8	-25.8	6.2
1990	23,693	24,942	97,449	108,676	35,712	2,328	21,417	1,615	21,876	29.5	73.4	16.1	19.3	17.7		-8.8	-20.8	6.9
1991	28,713	25,599	114,521	126,933	43,132	2,694	17,369	1,431	24,835	21.2	2.6	17.5	16.8	20.8	15.7	-18.9	-11.4	13.5
1992	35,248	34,249	127,434	144,486	53,917	3,524	13,217	907	26,217	22.8	33.8	11.3	13.8	25.0	30.8	-23.9	-36.6	5.6
1993	42,508	43,259	138,021	150,031	59,437	4,403	10,163	414	31,551	20.6	26.3	8.3	3.8	10.2	24.9	-23.1	-54.4	20.3
1994	51,089	47,835	147,269	164,157	63,452	5,860	6,925	0	35,111	20.2	10.6	6.7	9.4	6.8	33.1	-31.9	-100.0	11.3



## (2) 발전설비용량 및 전력소비 추이

<표 3-2>는 발전설비용량, 판매량, 1인당 전력소비량 등의 시계열 변화추이를 보여준다. 1981~2014년의 30여년 동안 발전설비는 약 11.0GW에서 97.3GW로 약 8.8배 수준으로 증가하였다. 같은 기간 판매전력량은 35.4TW에서 477.6TW로 13.5배 수준으로 대폭 증가하였다. 1인당 연간 전력소비량도 915kW에서 9,305kW로 10.2배 수준으로 크게 증가하였다.

같은 기간 실질GDP는 약 8.4배(174.8조원 → 1,464.2조원) 수준으로 증가하였다. 발전설비는 실질경제성장률과 비슷한 수준으로 확대되었으나 판매전력량, 즉 소비량은 그보다 훨씬 더 증가율이 높았음을 알 수 있다. 1인당 전력소비량은 총소비량 증가율보다 낮다. 이는 인구가 계속 증가하였기 때문에 나타나는 현상이다.

&lt;표 3-2&gt; 전력발전설비 · 판매량, 소비추이 및 판매가격 추이

	발전설비	총발전량	판매전력량	판매단가	인구 1인당 전력생산량	인구 1인당 전력소비량
단위	kW	MWh	MWh	원/kWh	kWh/명	kWh/명
1981	11,029,344	44,088,303	35,424,455	64.31	1,038	915
1985	17,639,982	62,667,201	50,732,095	67.92	1,422	1,243
1990	24,055,893	118,460,795	94,383,292	52.94	2,516	2,202
1995	35,355,785	203,546,465	163,270,294	61.28	4,117	3,640
2000	53,684,913	290,442,948	239,535,486	74.65	5,635	5,067
2002	59,614,102	332,020,947	278,451,371	73.88	6,433	5,845
2003	60,719,720	347,756,209	293,599,230	74.68	6,728	6,126
2004	64,552,574	368,033,552	312,095,586	74.58	7,116	6,491
2005	67,075,240	389,479,512	332,412,828	74.46	7,550	6,883
2006	69,833,742	402,988,942	348,719,371	76.43	7,893	7,191
2007	73,123,950	425,407,289	368,605,433	77.85	8,319	7,607
2008	76,580,350	442,610,958	385,070,137	78.76	8,689	7,922



	발전설비	총발전량	판매전력량	판매단가	인구 1인당 전력생산량	인구 1인당 전력소비량
단위	kW	MWh	MWh	원/kWh	kWh/명	kWh/명
2009	77,692,749	452,447,461	394,474,637	83.59	8,895	8,092
2010	79,983,793	495,028,363	434,160,228	86.12	9,712	8,883
2011	83,263,146	517,569,729	455,070,261	89.32	9,982	9,142
2012	85,849,093	531,201,866	466,592,949	99.10	10,191	9,331
2013	91,077,485	537,169,276	474,848,580	106.33	10,112	9,285
2014	97,289,232	542,144,924	477,591,701	111.28	10,169	9,305

자료: 산업통상자원부 · 에너지경제연구원, 『2015 에너지통계연보』, 2015.

### (3) 최종에너지 소비추이

최종에너지의 소비구조는 크게 석탄, 석유, 도시가스, 전력, 열에너지, 신재생에너지 등 총 6가지 범주로 구분하여 살펴볼 수 있다. 각 에너지원별로 물량단위가 다르기 때문에 소비추이의 비교를 위해 열량 기준으로 단위를 통일하여 살펴보았다. <그림 3-4>와 <그림 3-5>는 1981~2014년 기간을 대상으로, 각각 최종에너지별 열량기준의 소비추이와 소비비중의 변화추이를 보여준다.

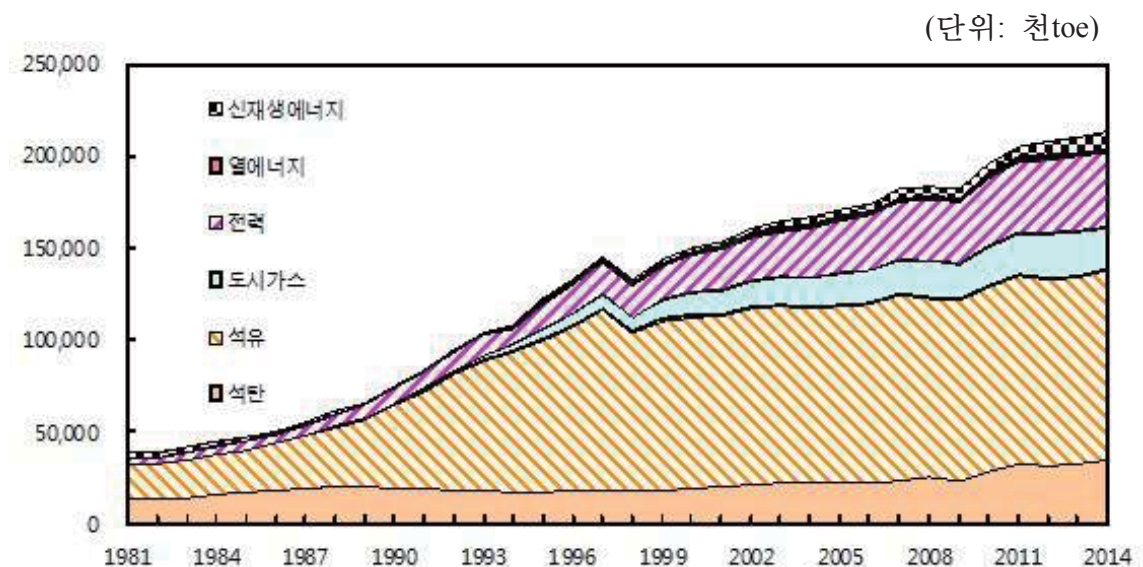
<그림 3-4>에서 보듯이 우리나라의 최종에너지 소비는 1997~1998년의 경제위기 기간을 제외하면 지속적으로 최종에너지 소비가 증가추세를 보이고 있음을 알 수 있다. 에너지원별로는 석유의 소비량이 가장 크고, 그 다음으로는 1980년대와 1990년대 초반까지는 석탄, 그

이후의 기간에는 전력의 소비량이 크다. 석유에 대한 소비의존도가 가장 높지만, 경제위기 이후 최근까지 약 20년 정도의 기간 동안 석유의 소비량은 크게 변하지 않고 비슷한 수준을 유지하고 있다. 반면 전력 소비량은 최근까지도 지속적으로 증가추세를 보이고 있다. 이는 위의 <표 3-2>에서 보았듯이 전기가격의 상승률이 소비자물가상승률에 크게 미치지 못할 정도로 낮아, 전기의 실질가격이 점점 더 싸지고 있는 것과 관계가 깊은 것으로 추정된다. 석탄의 경우에는 1980년

대와 1990년대를 거치면서 절대소비량의 변화 없이 소비수준이 거의 비슷한 수준에 머물렀으나 2000년대 중반이후 소비량이 소폭 완만하게 증가하는 추세를 보이고 있다. 그 밖에 물량은 작은 편이지만 1990년대 이후 도시가스의 소비가 꾸준히 증가하고 있다.

<그림 3-5>는 절대소비량 대신 소비비중을 기준으로 최종에너지 소비추이를 보여준다. <그림 3-4>에서 보았듯이 6가지 최종에너지원 가운데 가장 소비비중이 높은 것은 석유이다. 다만 앞서 보았듯이 1990년대말 이후 석유 절대소비량이 안정된 모습을 보이는 한편 총에너지 소비량은 지속적으로 증가하는 추세를 보인다. 이는 석유 절대소비량은 감소하지 않지만 소비비중은 완만하게 줄어들고 있음을 시사한다. 한편 전력과 도시가스의 소비비중이 꾸준히 지속적으로 확대되고 있는 것을 알 수 있다. 1차 에너지 소비추이에서도 보았듯이 최종에너지 소비구조에서도 신재생에너지의 절대소비량 및 소비비중은 매우 미미한 수준에 머물고 있다.

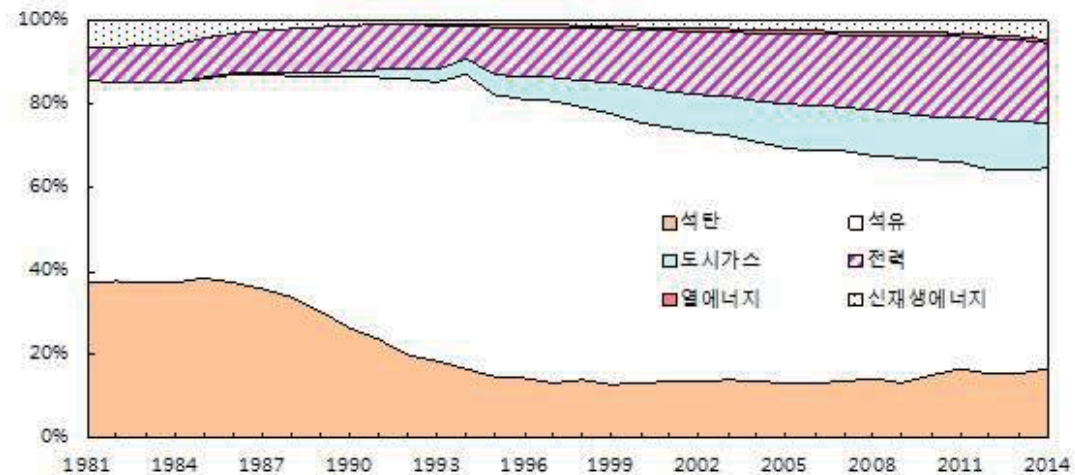
<그림 3-4> 최종에너지 소비추이(열량 기준)



주: 산업통상자원부 · 에너지경제연구원 (2015), 에너지통계연보를 통계자료를 이용하여 그림으로 작성

<그림 3-5> 최종에너지 소비비중 추이(열량 기준)

(단위: %)



주: 산업통상자원부 · 에너지경제연구원 (2015), 에너지통계연보를 통계자료를 이용하여 그림으로 작성

#### (4) 주요 에너지 가격추이

전기 및 주요 석유류 제품에 대한 가격동향은 각각 <표 3-2>와 <표 3-3>에서 보는 바와 같다.

전기의 평균판매단가는 1981년 kWh당 64.31원에서 2014년 111.28원으로 73.0% 상승하였다. 같은 기간 소비자물가지수(2010년 기준=100)가 29.451에서 109.04로 약 2.7배 수준으로 상승한 것에 비춰보면, 물가지수로 할인한 실질전기가격은 크게 낮아졌음을 유추할 수 있다. 반면에 석유류 제품의 경우에는 제품에 따라 편차가 있지만 1990~2014년 동안 대체로 5~10배 수준으로 가격이 상승하였다. 같은 기간 소비자물가지수가 2.45배 (44.453 → 109.04) 수준으로 상승한 것에 비해 유가의 상승이 두드러졌음을 알 수 있다. 그 기간 동안 국제유가가 상승하였을 뿐만 아니라 2000년대초~중반 2차례에 걸쳐 단행되었던 제1,2차 에너지세제개편 등으로 인한 교통·에너지·환경세와 석유류 관련 개별소비세의 세율인상이 복합적으로 작용하였기 때문이라고 할 수 있다.

이들 변화를 요약·정리하면 다음과 같다.

※ 1990~2014년 사이의 상대가격비 변화

휘발유: 4.92배

경유: 9.37배

등유: 7.07배

중질중유: 9.87배

프로판: 5.29배

부탄(일반용, 가정·상업): 2.17배 (2001~2014년)

부탄(자동차): 3.98배 (1999~2014년)

전기: 2.10배

CPI: 2.45배 (44.453(1990) → 109.04(2014))

소비자물가상승률보다 석유류 및 전기의 가격상승률이 더 높다. 특히 석유류의 경우에는 제1,2차 에너지세제개편에 따라 일부 유종에 대한 세율이 상향조정되었을 뿐만 아니라 주로 2000년대 말 이후 2010년대 초까지 진행되었던 국제유가의 급등 현상에 기인하는 바가 크다. 경유, 등유, 부탄 등의 경우에는 국제유가 상승에 따른 원가 상승요인 외에도 2차례 걸친 에너지세제개편에 따라 세율이 크게 인상된 것도 가격이 크게 상승한 주요 요인 중 하나이다. 다만 휘발유의 경우에는 2000년 이후 사실상 종량세율의 변화가 없었기 때문에 휘발유 가격의 변화는 거의 전적으로 국제유가 등락 등에 의한 원가 변동과 정유사들의 가격 정책 변화에 의한 것으로 볼 수 있다. 제1,2차 에너지세제개편에 따라 세율이 상향조정되었던 경유, 등유, LPG를 제외하더라도 나머지 유종의 경우에도 가격상승률이 높았다. 휘발유의 경우와 마찬가지로 대체로 국제유가의 상승에 기인하는 바가 크다. 다만 최근에는 최근 국제유가가 급락하면서 유가가 크게 하락한 것을 감안하면 소비자물가의 상승과 국내 유가의 상승률 차이의 격차는 크게 줄어들 것으로 추정된다.

두 차례에 걸친 에너지 세제개편의 결과로서 휘발유와 경유·등유·부탄 사이의 상대가격 격차가 크게 축소되었다. 이에 따라 자동차 연료유간 상대가격 격차 축소로 비정상적인 소비대체 현상도 완화되었을 것으로 추정된다.

앞서 보았듯이 전기의 실질가격은 계속 하락한 데 비해 석유의 실질가격이 계속 상승하였다. 이와 같은 비대칭적인 변화는 석유류와 전기 사이의 상대가격 구조를 역전시킴으로써 석유소비가 정체되는 반면 전기 수요가 크게 증가하는 결과를 낳은 것으로 조심스럽게 해석된다.

<그림 3-6>에서는 명목가격을 소비자물가지수(2010년=1 기준)로 할 인하여 전기와 석유류의 실질가격 변화추이를 추정하였다. 그 결과 석유류의 경우에는 지속적으로 실질가격이 상승하였다. 반면에 전기의 경우에는 1990년 이래 2000년대 후반까지 실질가격이 지속적으로 하락하였다. 다만 2012년부터는 소폭 상승반전하였다. 그러나 2014년의 실질전기가격은 여전히 1990년 수준에 못 미치는 것으로 나타났다.

에너지원으로서 소비대체성이 매우 높다는 점을 감안할 때 석유류의 실질가격 상승과 전기의 실질가격 하락은 에너지소비구조를 석유류에서 전기로 전환하는 효과가 컸을 것임을 유추할 수 있다. <표 3-1>과 <표 3-2>에서 보듯이 석유류 소비는 최근 들어 정체되는 양상을 보이는 반면, 전기의 소비는 지속적으로 증가추세를 보이는 것도 실질가격의 변화방향이 반대로 나타난 것과 관련성이 높은 것으로 추정된다.

석유류의 경우에는 기본적으로 공급자, 즉 정유사들이 민영화되기 때문에 시장논리에 의해 가격이 결정된다. 반면에 전기의 경우에는 한국 전력공사가 공기업으로서, 전력의 안정적 공급 및 국민생활의 안정화 등을 주된 경영목표로 하는 만큼 가격결정 과정이 민간기업의 경우와는 구조적인 차이를 지닌다. 전기는 전형적으로 소비의 배제성(excludability)과 경쟁성(rivalry)이 존재하는 민간재(private goods)로서의 특성을 지닌다. 전기는 일상생활은 물론이고 산업생산이나 수송, 상업 등 국민경제



전반에 걸쳐 필수재로서 사용되고 있는 만큼 공급애로나 장애, 또는 급격한 가격충격 등이 발생하므로, 공기업의 공공성 등의 측면에서 전기의 안정적 공급 및 가격안정화를 중요한 경영목표 중 하나로 인식하였던 것이 실질전기가격의 하락과 관련성이 높은 것으로 판단된다.

<표 3-3> 주요 석유류 제품의 가격추이

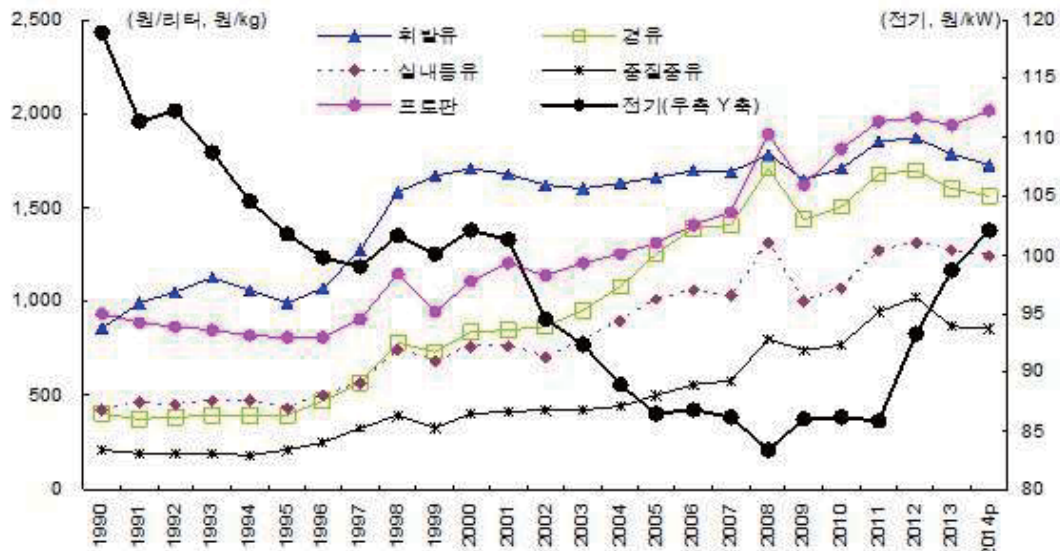
	휘발유	경유	실내등유	보일러등유	중질중유	프로판	부탄일반용	부탄수송용	CPI
단위	원/리터	원/리터	원/리터	원/리터	원/리터	원/kg	원/kg	원/리터	2010=100
1990	383.5	182.0	191.3	-	95.3	415.0	-	126.3	44.543
1991	482.2	182.0	226.9	-	94.7	430.4	-	-	48.701
1992	546.0	198.7	235.8	-	97.5	449.4	-	-	51.726
1993	610.0	214.0	254.0	-	102.5	460.0	-	-	54.210
1994	611.0	227.1	271.0	-	106.5	475.0	-	-	57.607
1995	598.0	239.4	261.6	-	129.5	489.7	-	-	60.188
1996	675.9	300.8	314.7	-	156.7	510.0	-	-	63.152
1997	838.7	376.2	373.5	-	217.1	599.0	-	-	65.955
1998	1,122.6	553.5	524.2	415.6	279.7	815.0	-	-	70.911
1999	1,191.9	521.8	491.2	445.2	237.0	678.3	-	282.2	71.487
2000	1,248.4	612.8	559.6	544.9	299.3	809.3	-	358.7	73.102
2001	1,280.0	644.6	580.2	574.0	315.1	919.0	1,138.9	440.0	76.075
2002	1,269.1	677.6	554.4	553.5	329.6	887.3	1,108.1	457.7	78.177
2003	1,294.8	772.0	638.8	640.0	346.2	980.0	1,193.3	567.4	80.924
2004	1,365.3	907.9	752.2	757.5	373.4	1,050.2	1,234.5	673.9	83.830
2005	1,432.3	1,079.7	871.0	873.7	428.5	1,131.5	1,305.1	723.4	86.139
2006	1,492.4	1,228.2	931.9	936.2	491.4	1,242.7	1,392.3	747.9	88.070
2007	1,525.9	1,272.7	932.2	936.5	526.6	1,330.6	1,453.7	773.8	90.302
2008	1,692.1	1,614.4	1,238.7	1,238.6	757.1	1,789.9	1,898.2	1,009.0	94.523
2009	1,600.7	1,397.5	976.2	974.8	718.7	1,577.2	1,885.0	828.7	97.129
2010	1,710.4	1,502.8	1,076.0	1,075.2	772.3	1,812.7	2,072.0	952.2	100.00
2011	1,929.3	1,745.7	1,321.2	-	987.2	2,034.0	2,277.3	1,076.1	104.00
2012	1,985.8	1,806.3	1,394.1	-	1,088.7	2,105.9	2,352.0	1,101.9	106.28
2013	1,924.5	1,729.6	1,366.7	-	935.4	2,085.3	2,337.6	1,070.8	107.67
2014	1,886.4	1,705.1	1,352.7	-	940.4	2,197.1	2,471.7	1,121.9	109.04

주: 2014년은 잠정치

자료: 산업통상자원부 · 에너지경제연구원 (2015), 에너지통계월보, 각호.

<그림 3-6> 주요 석유류 제품 및 전기의 실질가격(=명목가격÷CPI) 추이

(단위: 원/리터, 원/kg[프로판], 원/kW)



주: 1. 2014년은 잠정치 기준

2. 명목가격을 소비자물가지수(2010년=1)로 할인하여 실질가격을 산출

## 2. 에너지 관련 세제의 구조 및 변천

에너지(주로 석유류)에 대해서는 종량세 과세체계를 지닌 (개별)소비세(excise taxes)가 과세되는 경우가 일반적이다. 기존의 화석연료 등으로 대표되는 에너지의 경우 생산·소비과정에서 환경오염물질 또는 지구온난화 물질을 배출하는 경우가 많다. 또한 자동차 등의 연료로 사용되면서 부차적으로 교통혼잡이나 도로파손 등의 원인이 되기도 한다. 이런 것들은 대부분 소비자·사용자가 의도하지 않은 상태에서 자신이 부담하지 않는 비용, 즉 외부불경제를 야기하는 경우가 많다. 따라서 에너지에 대해서는 일반적인 재화와 용역과 구별하여 상대적으로 고율의 개별소비세를 부과하는 경우가 많다. 본항에서는 에너지와 관련한 조세, 특히 소비세에 대한 과세이론과 과세현황에 대해 살펴본다.

1) 소비세 과세이론

(1) 종량세 대 종가세 과세체계의 특징

소비세의 과세체계는 세율체계의 유형과 특징에 따라 종가세(ad valorem tax)와 종량세(specific tax, unit tax)로 구분된다. 종가세는 가격·가치 등을 과세기준으로 설정하여 과세하는 체계를 일컫는다. 단일세율로 과세할 경우 과세 전후의 상대가격비가 그대로 유지된다는 장점이 있다. 종량세는 가격·가치가 아닌 중량, 밀도, 함유비율, 부피, 길이, 횡수 등을 과세기준으로 설정하여 과세하는 체계를 지칭한다. 종량세의 세액은 가격과 관계없이 결정되기 때문에 세전가격이 낮을수록 상대적으로 세부담이 무거워지고, 반대로 세전가격이 높을수록 실효세부담률이 높아지는 특성을 지닌다.(장·단점은 <표 3-4> 참조)

<표 3-4> 종가세·종량세 체계의 장·단점 비교

	종가세	종량세
장점	<ul style="list-style-type: none"><li>• 비례세로 과세되는 경우 상대가격 체계의 유지에 유리</li><li>• 물가수준에 관계없이 실효세부담률이 보장되기 때문에 물가수준에 관계없이 실세수 확보에 유리</li><li>• 상대가격 체계의 왜곡이 없어 자원배분에 중립적</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 외부효과가 발생하는 경우, 외부효과의 내생화가 용이하여“시장의 실패”교정에 유리</li><li>• 가격에 관계없이 세부담의 최저한이 보장되므로 덤핑 방지에 효과적</li><li>• 종가세에 비해 저가의 재화·용역에 대한 실효세부담률을 높게 유지할 수 있기 때문에 소비억제 정책목표 달성에 유리</li></ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"><li>• 덤핑시 실효세부담 유지가 곤란(반덤핑 효과가 미미)</li><li>• 외부효과가 가격과 무관하게 발</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 가격에 관계없이 정액으로 세율이 책정됨에 따라 과세 전·후의 상대가격 체계가 왜곡(소비자</li></ul>



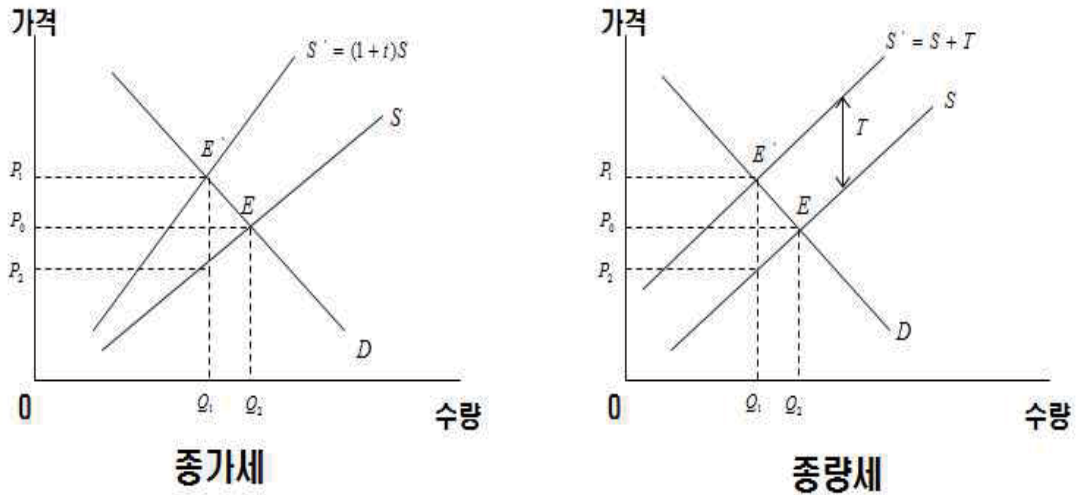
	증가세	증량세
	<p>생하는 경우 외부효과를 내생화 시키기 어려움</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 과세대상 재화 · 용역에 대한 가치를 결정 · 평가하기 어려운 경우에는 과세가 어려움</li> </ul>	<p>선택의 왜곡을 초래)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가격수준에 관계없이 과세됨에 따라 정액과세시 저가제품일수록 실효세부담률이 높아짐으로써 세부담의 역진성 현상이 발생하기 쉬움</li> <li>• 물가연동제가 장착되어 있지 않은 단순증량세율 체계는 물가상승시에 세수의 실질가치 유지가 곤란하여 장기적으로 세수부족 현상이 발생</li> <li>• 따라서 실효세수를 확보 위해서는 주기적인 세법개정 또는 물가연동제 도입이 필요</li> </ul>

증가세와 증량세 구조를 지닌 소비세의 경우, 과세 전후의 소비자 균형의 변화를 그림으로 표현하면 <그림 3-7>과 같다. <그림 3-7>에서는 시장수요곡선이 우하향하고 시장공급곡선(경쟁시장에서는 한계비용(MC: marginal cost) 곡선이 공급곡선임)이 우상향하는 상황을 상정하였다. 아울러 소비세를 부과할 때 증가세(좌측 그림)와 증량세(우측 그림) 과세체계를 적용하는 각각에 대해 설명하였다. 두 가지 경우 모두 경쟁시장에서의 균형점은 수요와 공급이 일치하는 E점에서 형성된다. 만약 소비세를 부과하면, 새로운 공급곡선은 기존의 공급곡선(S)에 세금(소비세)을 (상방으로) 합산한 S'이 된다. 이 때 경쟁균형은 수요곡선과 새로운 공급곡선이 교차하는 E'점에서 형성된다. 소비세 과세에 따라 새 균형점에서는 균형가격은 상승하고 균형량은 감소하며, 과세대상 1단위당 세금액은  $P_1 - P_2$ 이 된다. 이와 같은 변화는 정도의 차이만 있을 뿐 증가세와 증량세 과세체계 모두에서 동일한 형태로 이루어진다.

두 가지 과세체계 모두에서 보듯이 일반적으로 소비세를 과세하면 소비자들이 지불하는 가격이 상승한다. 과세체계의 차이에 따라 가격 변동폭의 차이가 있을 수 있지만, 시장균형가격의 상승폭은 세금보다 작은 것이 일반적이다. 소비세 부과에 따라 생산자들이 수취하는 가격수준이  $P_0$ 에서  $P_2$ 로 하락한다. 소비세를 부과하면, 형식상 생산비용에 소비세를 얹어 부과하는 형태를 띠지만, 경제학적 관점에서 볼 때 세금은 소비자에게만 전가(shifting)되는 것이 아니라 생산자에게도 일부 전가되는 것이 일반적이다. 그러므로 경제학적 관점에서 볼 때, 소비세는 소비자(수요자)와 생산자(판매자)가 공동으로 부담하는 것으로 보는 것이 일반적인 해석이라고 할 수 있다.

<그림 3-7>의 좌측 그림에서 보듯이 종가세의 과세체계를 지닌 소비세를 부과하면 소비자(수요자)가 체감하는 공급곡선은 세율만큼 기울기가 상승한다. 따라서 가격수준이 높아질수록 단위당 세부담액도 함께 커지는 형태로 과세되는 것이 특징이다. 종량세의 경우에는 우측의 그림에서 보듯이 가격에 관계없이 일정액의 세금이 부과되므로 소비세를 부과할 경우 수요자가 체감하는 공급곡선은 상방으로 평행이동한다. 가격수준이 변동하더라도 단위당 세부담액에는 차이가 없다.

<그림 3-7> 종가세와 종량세 과세체계의 차이



단,  $P_1 = (1+t)P_2$ , (단,  $t \geq 0$ )

$P_1 = P_2 + T$

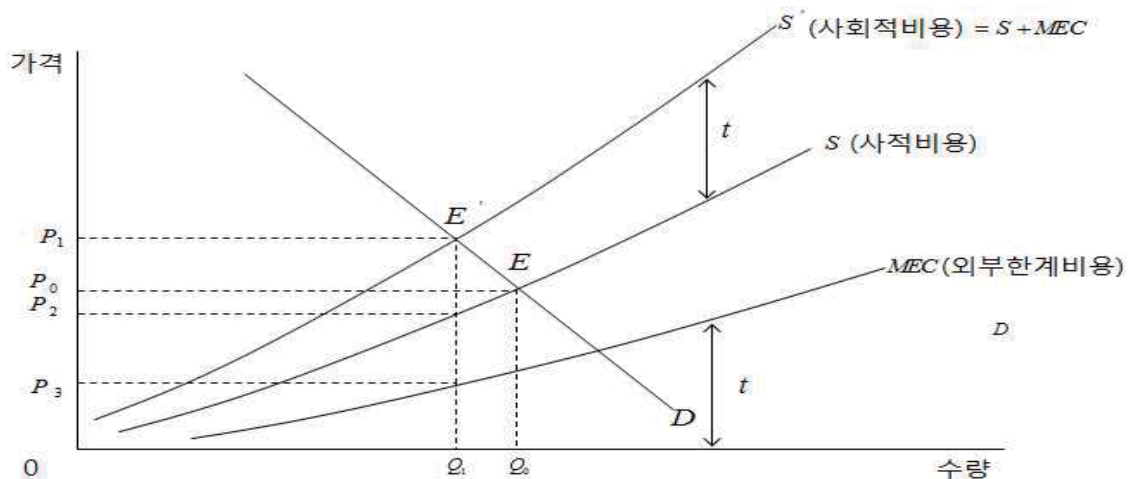
## (2) 외부불경제와 시장의 실패 교정적 조세

석탄이나 석유류 등 화석연료를 연소(소비)하면 이산화탄소 등과 같은 지구온난화가스, 그리고 각종 대기환경오염물질이 발생하면서 비용을 발생시킨다. 일반적으로 에너지사용자들은 시장에서 해당 에너지를 구입하여 소비할 때 지구온난화 비용이나 환경오염 비용 등을 부담하지 않는다. 이런 비용을 일컬어 흔히 사회적 외부비용(social external cost)이라고 한다. 에너지를 1단위 추가적으로 생산 또는 소비할 때 초래되는 외부적 비용을 한계외부비용(MEC: marginal external cost)라고 한다. 화석연료 연소시에 발생하는 대기오염비용 외에도 자동차 운행시 교통혼잡비용, 간접흡연에 의한 국민보건위생 저하비용 등이 외부비용의 대표적인 예이다.

사회적 외부비용이 존재하는 경우에는 생산자(판매자)가 공급하는 비용가격이 사적 생산비용(MC)만을 반영할 뿐, 사회적 외부비용은 반영하지 않는다. 단순화하면 수요곡선은 효용, 공급곡선은 생산비용을

의미한다. 경쟁시장의 균형에서는 소비자들이 해당 에너지를 소비함에 따라 얻게 되는 한계편익(MB: marginal benefit)을 나타내는 수요( $D=MB$ )와 공급( $S=MC$ )이 일치하는 E점에서 균형이 이루어진다. 경쟁시장에서 공급곡선(S)은 생산자의 사적비용(private cost)만을 반영하고 MEC는 도외시한다. 따라서 경쟁균형 E점에서는 한계편익과 (사적)한계비용이 서로 일치한다:  $MB=MC$ . 그런데 경쟁균형점인 E점에서는 사회적 비용은  $MC+MEC$ 로서 사적 한계비용(MC)보다 크다. 그러므로 경쟁균형(E점)에서는 한계편익보다 사회적 비용( $MC+MEC$ )이 크다. 이는 에너지가 과다소비 상태에 있음을 의미하며, 현재 상태보다 소비량을 축소할수록 사회후생이 커짐을 의미한다. 이상의 상황을 그림으로 표현하면 <그림 3-8>과 같다.

<그림 3-8> 외부비용(외부불경제) 존재시 피구후생조세의 부과



<그림 3-8>에서 보는 바와 같이 화석연료 소비시에 사회적 외부비용이 발생하는 경우에 사회적으로 바람직한 균형점은 사회적 효용(D)과 사회적 비용(S')이 일치하는 E'점이다. E'점에서는 “사회적 비용(S') = 사적비용(S) + 한계외부비용(MEC)”의 관계가 성립한다. 그러므로

일반경쟁시장의 균형에서는 균형량이 과다해지는 결과를 초래한다. 이를 흔히 “시장의 실패(market failure)”라고 지칭한다. “시장의 실패” 현상이 발생하는 근본적인 이유는 소비자가 과세대상을 구입하기 위해 사적비용만을 지불할 뿐 사회적 비용을 부담하지 않기 때문이다.

일반적으로 사회적 외부비용은 가격과 상관없이 발생한다. 일례로, 일반휘발유 1리터와 고급휘발유 1리터의 가격은 다르지만 교통혼잡비용이나 대기환경오염비용은 동일하다. 따라서 외부비용은 외부비용을 발생시키는 화석연료의 가격이나 생산비용 등과 무관하게 결정되는 것이 특징이다. 대신 환경오염 물질이나 교통혼잡도의 밀도(density)와 관련성이 높다. 즉, 밀도가 높을수록 외부비용이 (누적적으로) 커지는 것이 일반적이다.

사회적 외부비용이 발생하는 경우에는 사회적으로 바람직한 균형수준을 회복하기 위해 흔히 사회적 한계외부비용(MEC)만큼을 조세(소비세)의 세율로 부과하여 조세의 형태로 외부비용을 환수하는 형식을 지닌 조세정책을 많이 사용한다. 이런 종류의 세금을 흔히 피구후생 조세라고 지칭한다. “시장의 실패”를 교정한다는 의미를 지니기 때문에 “시장 실패” 교정조세로 불리기도 한다. 피구후생조세의 대표적인 예로는 환경세, 탄소세 등을 들 수 있다. 현재 우리나라에서는 석유류 개별소비세, 교통·에너지·환경세, 이들 세제에 부가되는 각종 부가세(surtaxes)가 이와 유사한 형태로 부과되고 있다고 볼 수 있다. 다만 세율수준이 외부비용을 충분히 모두 반영하고 있다고는 보기 어려운 것으로 판단된다.

사회적 외부비용을 시장 가격기구 내에 내생화하는 수단으로서 소비세를 선택하는 경우 해당 소비세의 과세체계로는 종량세 체계가 적절하다. 이는 일반적으로 외부비용이 화석연료의 가격과 상관없이 환경오염물질 배출량에 따른 밀도 등과 관련성이 높기 때문이다.<sup>38)</sup>

38) 위와 반대로 외부효과가 긍정적인 경우(즉, 외부경쟁)에는 한계외부편익(MEB: Marginal External Benefit)만큼 보조금을 지급한다. 일례로 과수원의 유실수는 과일

향후 기후변화협정 등이 발효되면 환경세 성격을 지닌 소비세제의 과세기능이 강화될 것으로 예상된다. 이런 의미의 환경세 성격을 지닌 소비세는 피구후생조세로서 이해할 수 있다. 우리나라의 석유류(에너지) 관련 소비세가 그런 기능을 일부 담당하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 현재의 과세대상 범위나 세율수준은 기후변화협정이 본격화되어 탄소배출의 감축 의무를 이행하기 위해 필요한 최소한의 수준에 미흡한 것으로 판단된다. 따라서 환경세 성격을 강화한 관련 소비세 체계의 과세기능을 강화하는 것이 불가피한 것으로 판단된다. 즉, 에너지(석유류)관련 소비세 체계는 외부불경제 내생화를 위한 “시장의 실패 교정적 조세”로서의 체계 구축이 불가피한 상황이라고 할 수 있다. 환경, 교통혼잡, 에너지 안보, 국제수지 등의 문제를 종합해볼 때 우리나라의 에너지 관련 조세정책의 기본방향은 고세율-고가격 정책 기조로의 전환·유지가 불가피한 것으로 판단된다. 본절의 모두에서 설명하였듯이 에너지신기술·신산업, 신재생에너지의 육성을 도모하는 차원에서 볼 때 이 문제는 더 이상 선택의 문제가 아닌 필수(또는 의무)의 문제라고 인식할 필요가 있다.

향후 정부의 정책기조가 저가격·저세율 정책기조로 발전될 가능성이 낮으므로 모든 부문에서 에너지 소비절약 및 고효율화를 유도하고, 대체·신재생에너지의 개발 및 에너지 소비구조의 전환이 바람직하다.

---

을 생산하는 것 외에 신선한 산소도 함께 공급해주기 때문에 과일 소비자 외의 일반인들에게 추가적으로 편익을 제공해준다. 물론 일반인들이 과수원에 신선한 산소 공급의 대가를 제공하지 않는다는 점에서 그러한 편익을 외부편익(external benefits)이라고 한다. 일반적으로 외부편익이 발생하는 경우에는, 외부비용이 발생하는 경우와 반대로, 일반적으로 경쟁균형량은 사회적으로 바람직한 수준보다 과소하게 결정된다. 이런 의미에서도 경쟁균형이 사회적으로 바람직한 수준의 균형량을 보장하지 못하므로 “시장의 실패”를 가져다준다. 이런 경우 “시장의 실패”를 교정하여 사회적으로 바람직한 수준의 균형량 회복을 위해서는 피구후생조세와 반대의 의미에서 보조금을 지급하는 방안을 생각할 수 있다. 이는 외부편익을 음(-)의 외부비용으로 생각할 수 있으므로, 음(-)의 소비세, 즉 보조금을 지급함으로써 시장의 실패를 교정한다고 보면 이해가 용이하다.



## 2) 우리나라의 에너지 관련 소비세 체계

소비세는 크게, 원칙적으로 모든 재화와 용역을 대상으로 무차별적으로 과세하는 일반소비세와, 특정한 재화 또는 용역에 한정하여 선택적으로 과세하는 개별소비세의 두 가지로 구분된다. 우리나라의 일반소비세는 단일세율 10%가 적용되는 부가가치세가 있다. 기본적으로 에너지에 대해서도 일반소비세인 부가가치세는 무차별하게 과세되고 있다. 에너지와 관련한 개별소비세제로는 교통·에너지·환경세와 개별소비세가 있다. 그 밖에 이들 세목에 부가적으로 과세되는 부가세(surtaxes)로서 주행세(주행분 자동차세)와 교육세 등이 있다. 그 밖에 조세는 아니지만 각종 부담금과 수입단계에서 부과되는 관세 등이 있다.

에너지(주로 석유류 관련)와 관련한 소비세 과세체계를 정리하면 다음과 같다.

- 일반소비세: 부가가치세(세율 10%)
- 개별소비세:
  - 교통·에너지·환경세: 휘발유(529원/리터), 경유(375원/리터)
    - 세수는 4개의 특별회계에 귀속: 교통시설특별회계(80%), 환경개선특별회계(15%), 에너지 및 자원사업 특별회계(3%), 광역지역발전특별회계(2%)
  - 개별소비세
    - 등유(63원/리터)
    - 중유(17원/리터)
    - 프로판(14원/kg)
    - 부탄(275원/kg)
    - LNG(42원/kg)
    - 유연탄(24원/kg)

- 주행세: 교통·에너지·환경세액의 26%
- 교육세: 석유류 관련 개별소비세액과 교통·에너지·환경세액의 15%
- 기타: 관세, 수입부담금, 판매부담금
  - 관세: 원유 3% (탄력세율)
  - 수입부과금 : 원유 및 석유제품(16원/리터), LNG(24,242원/톤)
  - 판매부과금 : 고급휘발유(36원/리터), 부탄(62,283원/톤)
- 전기: 부가가치세가 유일하고, 부담금(건력산업기반기금)이 부가가치세 포함 가격의 3.7% 부과

석유류와 천연가스, 석탄에 대한 개별소비세제의 세율변천과 현행 세율은 각각 <표 3-5>와 <표 3-6>에 정리하였다.



&lt;표 3-5&gt; 유류 특별(개별)소비세 · 교통세 세율 변화추이

(단위: %, 원/리터, 원/kg[LPG,LNG,유연탄])

개정연도	휘발유					경유			등유			중유			석유가스					천연가스		유연탄	
	유연		무연			기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	프로판		부탄			기본	탄력	기본	탄력
	기본	탄력	기본	특례	탄력										기본	탄력	기본	특례	탄력				
79.03.07	160	180	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80.08.24	160	-	-	-	-	7	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80.11.14	160	130	-	-	-	7	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83.03.26	100	-	-	-	-	9	-	10	-	-	-	-	-	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-
87.06.09	100	-	100	-	85	9	-	10	-	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	-	-	-	-
89.03.27	100	85	100	-	70	9	-	10	-	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	-	-	-	-
91.07.01	100	120	100	-	-	9	-	10	-	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	-	-	-	-
92.01.01	100	130	100	-	109	9	-	10	-	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	-	-	-	-
94.01.01	-	-	150	-	-	20	-	-	10	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	10	-	-	-
94.02.15	-	-	150	-	190	20	-	-	13	10	10	-	-	-	10	8	10	-	8	10	-	-	-
94.07.15	-	-	150	-	170	20	-	-	10	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	10	-	-	-
95.08.12	-	-	150	-	195	26	-	20	10	-	-	-	-	-	10	8	10	-	8	10	-	-	-
96.01.01	-	-	345	-	-	40	-	-	17	-	-	-	-	-	18	-	18	-	-	14	-	-	-
96.12.14	-	-	345	-	414	40	-	-	17	-	-	-	-	-	18	-	18	-	-	14	-	-	-
97.01.01	-	-	345	-	414	48	-	-	25	-	-	-	-	-	18	-	18	-	-	14	-	-	-
98.01.09	-	-	455	-	-	85	-	-	60	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
98.05.03	-	-	455	-	591	85	-	110	60	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
98.09.17	-	-	691	-	-	160	-	-	60	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
99.05.06	-	-	651	-	-	160	-	-	60	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
99.12.03	-	-	691	-	630	160	-	155	60	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
00.03.02	-	-	691	-	600	160	-	137	60	-	43	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
00.05.01	-	-	691	-	630	160	-	155	60	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-
01.01.01	-	-	691	-	630	160	-	155	231	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40	-	-	-

## 제 2 절 에너지시장 및 세제 현황

개정연도	휘발유					경유			등유			중유			석유가스					천연가스		유연탄	
	유연		무연												프로판		부탄						
	기본	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	기본	탄력	기본	특례	탄력	기본	탄력	기본	탄력
01.03.02	-	-	691	-	600	160	-	137	231	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40			
01.05.01	-	-	691	-	630	160	-	155	231	-	-	-	-	-	40	-	40	-	-	40			
01.07.01	-	-	630	-	588	276	185	-	231	82	-	20	3	-	40	-	704	114	-	40			
02.01.01	-	-	630	-	588	276	191	-	231	82	-	20	3	-	40	-	704	114	-	40			
02.07.01	-	-	630	-	586	276	234	232	231	107	-	20	6	-	40	-	704	226	203	40			
03.07.01	-	-	630	-	572	276	-	261	231	131	-	20	9	-	40	-	704	323	297	40			
04.01.01	-	-	630	-	572	404	276	261	231	131	-	20	9	-	40	-	704	323	297	40	-		
04.03.01	-	-	630	-	559	404	276	255	231	131	-	20	9	-	40	-	704	323	297	40	-		
04.07.01	-	-	630	-	545	404	319	287	231	154	-	20	11	-	40	-	704	323	382	40	-		
05.07.01	-	-	630	-	545	404	362	287	231	178	-	20	15	-	40	-	704	515	382	40	-		
05.07.08	-	-	630	-	535	404	365	323	201	178	-	17	-	-	40	-	360	360	306	40	-		
06.01.01	-	-	630	-	535	404	-	323	181	-	-	17	-	-	40	-	360	360	306	60	-		
06.07.01	-	-	630	-	526	404	-	351	181	-	-	17	-	-	40	-	360	360	306	60	-		
07.01.01	-	-	630	-	526	454	-	351	181	-	-	17	-	-	40	-	360	360	306	60	-		
07.02.28	-	-	630	-	526	454	-	351	181	-	134	17	-	-	40	-	360	360	306	60	-		
07.07.23	-	-	630	-	505	454	-	358	181	-	134	17	-	-	40	-	360	360	275	60	-		
08.01.01	-	-	630	-	505	454	-	358	90	-	63	17	-	-	40	28	360	360	275	60	42		
08.03.10	-	-	630	-	525	454	-	372	90	-	63	17	-	-	40	28	360	360	252	60	42		
08.03.28	-	-	630	-	525	454	-	372	90	-	63	17	-	-	20	28	360	360	252	60	42		
08.09.26	-	-	475	-	525	340	-	372	90	-	63	17	-	-	20	28	360	360	252	60	42		
08.10.07	-	-	475	-	514	340	-	372	90	-	63	17	-	-	20	14	360	360	252	60	42		
09.01.30	-	-	550	-	525	391	-	372	104	-	63	20	-	-	20	14	290	290	275	60	42		
09.02.04	-	-	550	-	529	391	-	375	104	-	-	20	-	-	20	14	290	290	275	60	42		
10.01.01	-	-	475	-	529	340	-	375	90	-	-	17	-	-	20	14	252	252	275	60	42		
10.02.18	-	-	475	-	529	340	-	375	90	-	-	17	-	-	20	-	252	252	275	60	-		
10.12.27	-	-	475	-	529	340	-	375	90	-	-	17	-	-	20	-	252	252	275	60	-		
14.07.01	-	-	475	-	529	340	-	375	90	-	63	17	-	-	20	14	252	252	275	60	42	24	

&lt;표 3-6&gt; 현행 에너지세제 현황(2016년 2월 현재)

		휘발유	실내 등유	경유	중유 (B-C)	LPG (원/kg)		LNG	유연탄	전기 (원/kWh)		열
		(원/ℓ)	(원/ℓ)	(원/ℓ)	(원/ℓ)	프로판	부탄	(원/kg)	(원/kg)	주택	심야	(원/만kcal)
관세	기본	3%				3%		3%	-	-	-	-
	할당	원유(납사제조용): 0% 제품: 할당제외 (기본세율인하)				제품: 0% 원유: 0%		2% (동절기)	-	-	-	-
개별 소비세	기본	-	90	-	17	20	252	60	24	-	-	-
	탄력	-	63	-	17	20/14	275	60/42	24/22	-	-	-
교통 에너지 세	기본	475	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-
	탄력	529	-	375	-	-	-	-	-	-	-	-
교육세		79.35	9.45	56.25	2.55	-	41.25	-	-	-	-	-
지방주행세		137.54	-	95.5	-	-	-	-	-	-	-	-
수입부과금		16	16	16	16	-	-	24.2	-	-	-	-
품질검사 수수료		0.47	0.47	0.47	0.47	0.027	0.027	-	-	-	-	-
안전관리 부담금		-	-	-	-	4.5	4.5	4.83	-	-	-	-
판매부과금		36 (고급)	-	-	-	-	62.28	-	-	-	-	-
전력산업 기반기금		-	-	-	-	-	-	-	-	부가세 포함 전기요금의 3.7%		-

원자료: 기획재정부 등

자료: 김승래, 「에너지 상대가격 조정방안: 에너지세제를 중심으로」, 2016. (재인용)

### 3) 에너지 관련 세수추이

석유류 관련 소비세의 세수는 2014년 현재 20조 3,759억원으로 GDP의 1.4% 수준을 보이고 있다. 이중 19조원 이상이 주행세와 교육세를 포함한 교통·에너지·환경세(휘발유와 경유 대상 과세)의 세수이고 나머지 1조원 남짓이 나머지 유종으로부터 징수되는 세수이다. 휘발유와 경유에 대한 유류세 의존도가 90%를 크게 상회할 정도로 유류세 과세의 편중도가 높다.

GDP 대비 유류세수의 비중은 1997년 1.1%에서 점차 상승하면서 2005~2006년 1.8%로 정점에 도달한 다음, 이후 완만하게 하락하면서 최근(2014년)에는 1.4% 수준으로 하락하는 추세를 보이고 있다. 1990년대 말 이후 유류세 비중이 상승하기 시작한 것은 주로 자동차 보급·운행의 지속적인 확산에 기인하는 바가 크다. 아울러 2000년 이후 단행되었던 제1,2차 에너지세제개편의 결과 2007년 6월까지 주기적으로 일부 유종(주로 경유, LPG, 등유)에 대한 (종량)세율이 상향조정된 데 힘입은 바 크다. 그러나 2007년 7월 이후 세율조정이 사실상 중지되면서, 종량세의 특성에 따라 GDP 대비 세수비중은 완만하게 하락하고 있다.

제 3 장 Post-기후변화협정 시대의 에너지 시장 분석 및 정책 대응

<표 3-7> 주요 석유류 제품별 세수추이

(단위: 억원, %)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
교통세	56,929	67,965	91,490	84,926	86,060	97,131	99,962	100,742	104,096	110,965	114,558	107,118	123,860	129,531	130,533	135,239	132,841	140,434
국내분	56,666	67,373	90,486	83,587	82,484	89,221	93,652	98,078	103,253	110,339	114,185	106,558	123,303	129,028	129,922	132,298	126,479	137,388
취발유	45,953	51,535	65,171	59,660	56,291	53,990	51,725	48,551	48,546	48,258	46,980	45,480	53,845	57,203	58,090	59,731	56,582	60,691
경 유	10,713	15,838	25,316	23,927	26,193	35,231	41,926	49,528	54,707	62,081	67,205	61,078	69,458	71,825	71,832	72,568	69,897	76,697
수입분	263	592	1,003	1,339	3,576	7,911	6,311	2,664	843	626	374	560	556	503	610	2,940	6,362	3,046
특소세(유류)																		
등유	2,310	3,825	6,834	5,975	5,804	7,419	7,978	9,453	9,006	6,214	4,900	3,016	3,427	4,200	3,579	3,064	2,751	1,773
중유					177	645	1,061	1,585	1,772	2,107	2,216	1,621	1,232	1,202	986	551	224	-197
프로판					127	299	238	255	266	264	257	144	139	149	167	157	150	143
부탄					1,122	3,742	6,511	9,510	9,119	7,635	7,091	5,700	5,495	4,623	4,408	4,222	4,167	4,756
LNG	1				-	-	-	47	151	201	154	107	214	244	172	175	204	124
부생유					41	166	220	264	269	242	205	84	88	108	131	127	148	161
유연탄																		
주행세				2,538	5,420	10,634	12,658	17,505	22,925	27,098	32,703	30,814	32,871	31,691	32,411	33,452	34,356	34,975
교육세(유류)																		
특소세분										2,409	2,179	1,614	1,545	1,530	1,376	1,202	1,102	982
교통세분									15,393	16,551	17,128	15,984	18,495	19,354	19,488	19,845	18,972	20,608
계 (A)	59,240	71,790	98,324	93,440	98,751	120,036	128,630	139,361	162,998	173,687	181,390	166,202	187,366	192,632	193,249	198,033	194,916	203,759
경상GDP(B)	5,303,471	5,244,768	5,768,728	6,351,846	6,881,649	7,619,389	8,109,153	8,760,331	9,197,973	9,660,546	10,432,578	11,044,922	11,517,078	12,653,080	13,326,810	13,774,567	14,294,454	14,860,793
A/B (%)	1.1	1.4	1.7	1.5	1.4	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4

주: 1. 2011년부터 주행세는 자동차세 주행분으로 개편, 2007년 1월부터 교통세의 명칭을 교통·에너지·환경세로 개편

2. 허경선, 성명재, 김승래 (2012, 친환경에너지세제 개편을 위한 주요 쟁점분석 및 세입·세출 개선방안 수립 연구, 용역보고서, 한국조세연구원의 <표 III-2>를 업데이트 하여 작성함.

3. 주행세(또는 자동차세 주행분) 세수는 징수실적 기준이고, 나머지는 국세청 신고기준임.

자료: 국세청, 국세통계연보, 각연도. 행정안전부, 지방세정연감, 각연도. 행정자치부, 지방세통계연감, 각연도.

&lt;표 3-8&gt; 주요 에너지에 대한 OECD 회원국의 소비세 세율

단위	VAT(%)						개별소비세(각국 화폐단위/단위)					
	경질중유	수송용경유	휘발유	천연가스	석탄	전기	경질중유 1000리터	수송용경유 리터	휘발유 리터	천연가스 MWh	석탄 톤	전기 MWh
호주	.	10	10	.	.	.	.	0.392	0.392	.	.	.
오스트리아	20	20	20	20	.	20	109.2	0.41	0.493	5.89	.	41.32
벨기에	21	21	21	21	12	6	18.51	0.429	0.615	0.5	-	19
캐나다	5	5	5	5	.	.	52.89	0.266	0.336	-	.	.
칠레	19	19	19	19	.	19	2,342	61.72	247.8	-	.	-
체코	21	21	21	21	21	21	660	10.95	12.84	-	133	30
덴마크	25	25	25	25	x	25	2453	3.127	4.568	211.1	x	878
에스토니아	20	20	20	18.9	.	20	111	0.393	0.423	2.42	.	13.4
핀란드	24	24	24	.	x	24	163.4	0.497	0.673	.	x	22.53
프랑스	20	20	20	17.4	.	17.5	76.4	0.481	0.631	2.79	.	31.72
독일	19	19	19	19	x	19	61.35	0.47	0.655	5.5	x	104.9
그리스	23	23	23	13	x	13	230	0.33	0.67	5.4	x	35.3
헝가리	x	27	27	27	27	27	x	111.8	121.5	-	-	-
아일랜드	13.5	23	23	13.5	13.5	13.5	102.28	0.479	0.588	3.7	52.67	-
이스라엘	18	18	18	x	x	18	2903	2.903	3.03	x	x	-
이탈리아	22	22	22	.	.	10	403.2	0.617	0.728	.	.	73.26
일본	8	8	8	8	x	8	2540	34.64	56.34	-	x	375
한국	10	10	10	.	.	.	72	450	528.8	745.9	.	.
룩셈부르크	14	17	17	8	x	8	10	0.335	0.462	1.08	x	30.5
멕시코	x	16	16	16	x	16	x	-	-	-	x	-
네덜란드	21	21	21	21	.	21	490.1	0.486	0.767	19.78	.	14.49
뉴질랜드	.	15	15	15	x	15	.	0.004	0.671	1.74	x	-
노르웨이	25	25	25	x	.	25	1599	4.45	5.82	x	.	141.5
폴란드	23	23	23	23	23	23	232	1.459	1.669	0.18	-	20

제 3 장 Post-기후변화협정 시대의 에너지 시장 분석 및 정책 대응

단위	VAT(%)						개별소비세(각국 화폐단위/단위)					
	경질중유	수송용경유	휘발유	천연가스	석탄	전기	경질중유	수송용경유	휘발유	천연가스	석탄	전기
							1000리터	리터	리터	MWh	톤	MWh
포르투갈	23	23	23	23	.	23	342.6	0.402	0.618	1.08	.	1
슬라바키아	.	20	20	20	.	20	.	0.368	0.515	-	.	-
슬로베니아	22	22	22	22	x	22	239.4	0.474	0.554	6.39	x	21.03
스페인	21	21	21	21	.	21	87.62	0.368	0.462	2.34	.	.
스웨덴	25	25	25	25	x	25	3904	4.883	5.575	274.4	x	278.2
스위스	8	8	8	8	x	8	163.2	0.778	0.75	11.08	x	11
터키	18	18	18	18	18	18	936.7	1.595	2.177	-	-	24.83
영국	5	20	20	5	5	5	111.4	0.58	0.58	-	-	-
미국	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

주: 1. 한국과 일본의 경질중유는 등유(kerosene)를 지칭  
 2. 2013-2015년 중 가장 최근 자료 기준임.

자료: International Energy Agency (2015), Energy Taxes and Prices, Fourth Quarter 2015.

### 3. 에너지세제 및 가격의 국제비교

OECD 주요국의 석유류 및 전기 관련 소비세의 세율은 <표 3-8>과 같다. 한 가지 특징적인 점은 대부분의 에너지에 대해 일반소비세인 부가가치세가 과세되고 있는 한편, 개별소비세의 경우에는 대부분의 국가에서 종량세 과세체제로 과세되고 있다.

<표 3-8>의 경우 부가가치세는 종가세율로 과세되므로 비교가 용이하다. 그렇지만 유류세(개별소비세)의 경우에는 각국 화폐단위로 표시되어 있어 직접적인 비교가 쉽지 않다. <그림 3-9>~<그림 3-12>에서는 OECD 산하기관인 국제에너지기구(IEA: International Energy Agency)에서 분기별로 작성·발표되는 통계집(Energy Taxes and Prices) 가운데 가장 최신호인 2015년 4분기 자료를 이용하여, 2015년 3분기 시점을 기준으로 주요 유종에 대해 미국달러화 표시로 가격을 표시하여 비교하였다. 판매가격 중 원가 부분과 세금부분을 구분하여 가격구성 요소도 함께 표시하였다.

<그림 3-9>에서 보듯이 2015년 3분기 현재 비교대상 OECD 회원국 33개국 가운데 우리나라의 휘발유 가격 수준은 12번째로 높은 것으로 조사되었다. 다만 우리나라보다 가격수준이 높거나, 우리나라보다 가격이 조금 낮지만 대체로 20위권 이내에 있는 국가들과 비교해보면, 판매가격 중 세금이 차지하는 비중은 우리나라가 낮은 편임을 알 수 있다. 특히 휘발유의 경우 판매가격 중 세금이 비중이 대체로 2/3 이상 차지하는 국가가 대부분임도 알 수 있다. 다음의 제3절에서 후술하듯이, 유류세는 외부불경제로 일컬어지는 환경오염이나 교통혼잡 등과 같은 사회적 외부비용을 비용으로 환수하는 차원에서 과세되는 경우가 많다. 이를 두고 흔히 피구후생조세(Pigouvian tax)라고 부른다.

일반적으로 환경오염이나 교통혼잡 등으로 인한 초래되는 외부비용은 노동력 손실비용 등과 관련성이 높다. 즉, 다른 조건이 동일하다면 인건비나 임금수준 등이 높을수록 외부비용이 커지는 경향이 있다.



아울러 대기환경오염 물질의 배출밀도 또는 교통밀도 등이 높아질수록 외부비용이 누적적으로 증가하는 것도 또 다른 특징이다. 일반적으로 선진국일수록 임금수준이 높고, 자동차 등의 보급·운행도 더 활발하기 때문에 유류 소비에 따른 사회적 외부비용도 높아지는 것이 특징이다. 따라서 선진국일수록 대체로 유류세의 세율 및 유류가격수준이 높아지는 것이 일반적인 특징이다. 그런데 미국이나, 호주, 캐나다 등과 같이 국토면적이 매우 넓은 반면 상대적으로 인구가 희박하여 인구밀도가 낮은 국가들의 경우에는, 기본적으로 인구밀도가 낮기 때문에 화석연료 연소에 따른 대기환경오염물질의 배출 밀도나 교통 혼잡 밀도가 상당히 낮다. 따라서 그러한 국가들의 경우에는 국토면적이 좁고 인구가 상대적으로 많은 국가들에 비해 외부비용도 낮다. 따라서 이들 국가에서는 전반적으로 유류세율 수준이 낮다는 것이 특징이다. 더욱이 평면적으로 국토가 넓고 상대적으로 인구가 적기 때문에 일부 대도시 지역을 제외하면 대중교통수단을 건설하여 운용하는 것보다 자동차 중심으로 개인교통수단을 이용하는 것이 훨씬 더 경제적이다. 광범위한 국토로 인해 평균적인 이동거리가 길다는 점을 고려할 때, 만약 수송용 연료유인 석유류에 대해 높은 수준의 세금을 부과하면 연료비 지출부담이 높아지면서 일상생활에 큰 타격을 줄 수 있음을 시사한다. 바로 이런 특성들로 인해 미국, 호주, 캐나다 등에서는 휘발유의 가격수준과 유류세 수준이 모두 다른 OECD 회원국들에 비해 현저하게 큰 차이로 낮음을 유추할 수 있다.

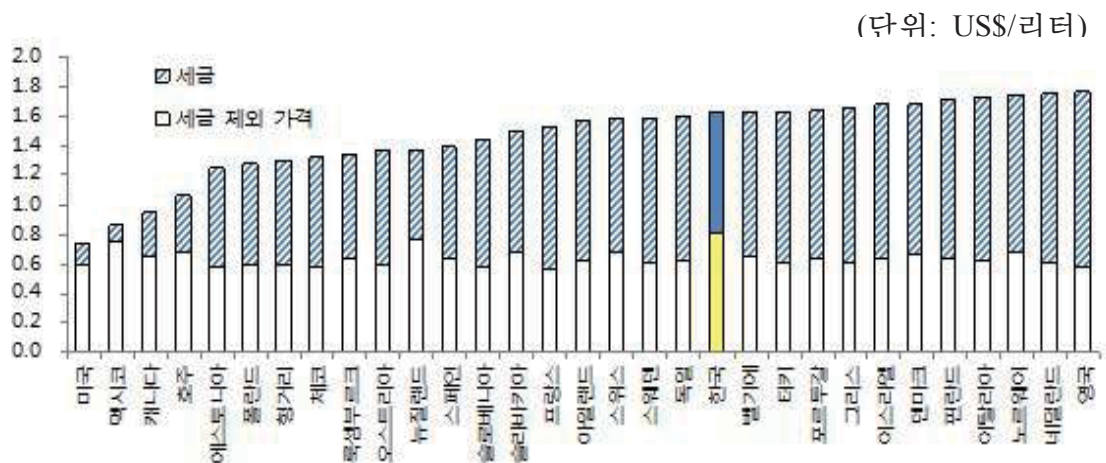
우리나라의 임금수준은 선진국에 비해 낮다. 따라서 인건비 측면에서 볼 때 유류 소비와 관련한 사회적 외부비용은 우리나라가 선진국보다 다소 낮을 개연성이 높다. 그러나 위에서 살펴본 논리와 반대로, 우리나라의 인구밀도는 세계에서 손꼽을 정도로 매우 높은 수준이다. 더욱이 국토의 약 70% 이상이 산악지역으로 구성되어 있다는 점을 감안하면, 이용가능토지면적을 기준으로 재환산한 실효인구밀도는 가히 세계최고수준에 이른다고 할 수 있다. 이는 석유류 연소시에 발생

하는 유해물질 배출밀도 및 교통혼잡밀도는 세계 최고수준에 이름을 시사한다. 일례로 러시아워나 명절때의 교통혼잡도는 우리나라가 선진국보다 심각한 경우가 더 많다는 점에서 쉽게 이해할 수 있다.

이 두 가지 요인을 종합해보면 수송용 연료(휘발유, 경유 등)의 사회적 외부비용 수준은 우리나라가 선진국보다 더 높을 개연성이 크다. 이를 고려하면, 피구후생조세적 관점에서 휘발유에 대한 적정 세금 수준을 산정해보면 우리나라의 적정 세금비중 및 가격수준은 <그림 3-9>의 현재 수준보다 훨씬 더 높아져야 할 것으로 추정된다.

대부분이 자동차 연료, 즉 수송용 연료유로 소비되는 경유의 경우에도 휘발유와 비슷한 특성을 지닌다. <그림 3-10>에 의하면 비교대상 OECD 회원국 32개국 가운데 우리나라 경유의 가격기준 순위는 26번째로 조사되었다. 이는 휘발유에 비해 경유의 가격수준은 국제적으로 훨씬 더 낮으며, 외부불경제(사회적 외부비용) 수준을 감안하였을 때 세금수준 또한 상당히 낮은 수준에 있음을 유추할 수 있다.

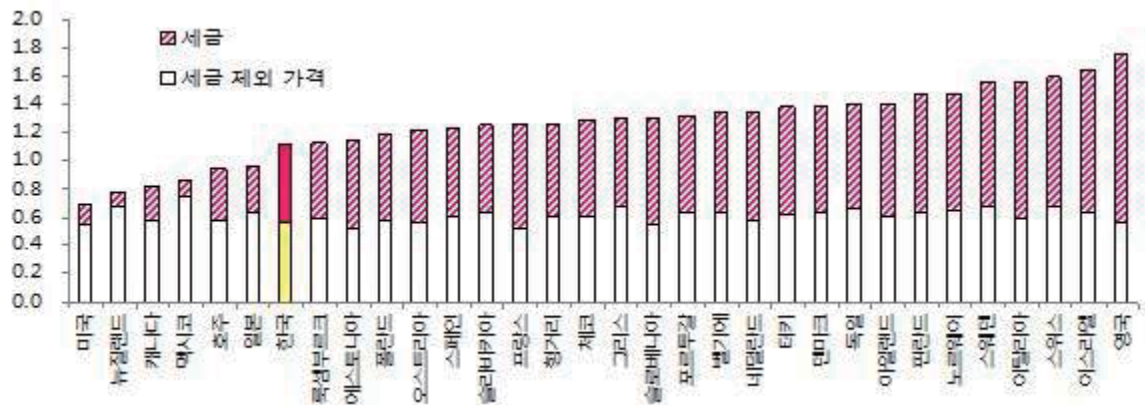
<그림 3-9> 휘발유의 가격·세금의 국제비교(OECD 회원국, 2015년 3분기)



주: International Energy Agency (2015), Energy Taxes and Prices, Fourth Quarter, 2015를 저자가 정리하여 재구성한 것임.

<그림 3-10> 수송용 경유의 가격·세금의 국제비교(OECD 회원국, 2015년 3분기)

(단위: US\$/리터)

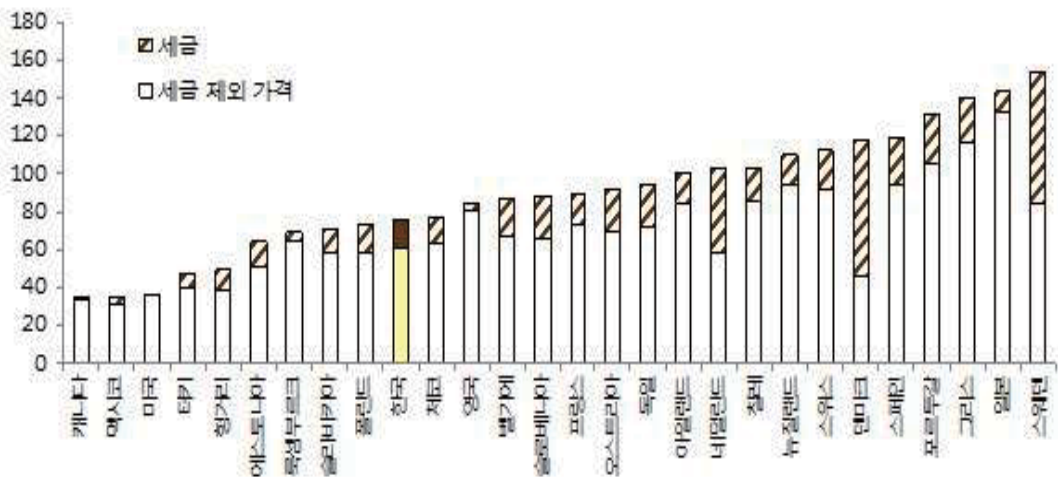


주: International Energy Agency (2015), Energy Taxes and Prices, Fourth Quarter, 2015를 저자가 정리하여 재구성한 것임

천연가스의 가격순위는 비교대상 회원국 28개국 중 19번째, 전기의 경우에는 30개국 가운데 29번째로 조사되었다. 천연가스의 경우에는 중하위권, 전기의 경우에는 멕시코 다음으로 가장 가격이 낮다. 특히 전기의 경우에는 <표 3-6>에서 보듯이 개별소비세가 거의 과세되지 않는다는 점이 우리나라의 전기가격이 OECD 최하위권에 머물게 하는 주요 요인 중 하나인 것으로 추정된다. 물론 앞서 간략히 설명하였듯이, 한국전력공사가 공기업으로서 유지되는 가운데, 전기가격이 시장에서 결정되는 것이 아니라 정책적으로 저가격정책기조를 유지하는 체계로 운용되고 있는 것이 더 큰 요인인 것으로 추정된다.

<그림 3-11> 천연가스(가정용)의 가격·세금의 국제비교  
(OECD 회원국, 2014년)

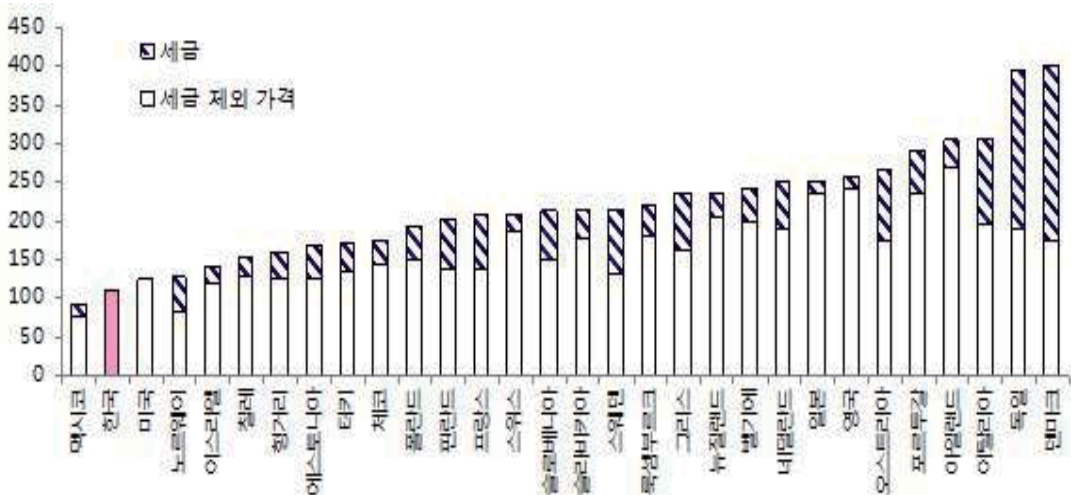
(단위: US\$/MWh)



주: International Energy Agency (2015), Energy Taxes and Prices, Fourth Quarter, 2015를 저자가 정리하여 재구성한 것임

<그림 3-12> 전기(가정용)의 가격·세금의 국제비교  
(OECD 회원국, 2014년)

(단위: US\$/MWh)



주: International Energy Agency (2015), Energy Taxes and Prices, Fourth Quarter, 2015를 저자가 정리하여 재구성한 것임

#### 4. 시사점

위의 제3절에서 에너지가격 및 유류세율 수준을 국제비교해본 결과, 일반 에너지원에 대한 우리나라의 에너지가격 정책은 전반적으로 저율과세·저가격 정책기조를 유지하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 비록 휘발유의 경우에는 비교대상 33개국 중 12번째로 가격이 높아 중상위권에 속한다. 그렇지만 인구밀도 등을 감안하면 사회적 외부비용이 세계최고수준에 이르고, 따라서 피구후생조세에 충실하도록 소비세의 세율을 결정하였다면 휘발유 가격수준이 훨씬 더 높은 수준에 도달할 필요가 있는 것으로 판단된다. 이런 관점에서 보면 휘발유의 상대가격도 여타의 OECD 선진국에 비해 상대적으로 낮은 편이라고 할 수 있다.

석유류를 포함하여 에너지 전반에 걸쳐 세금수준이 가격을 구성하는 가장 큰 요소라는 점에 비추어볼 때 우리나라의 유류세 등은 OECD 선진국에 비해 절대수준은 물론이고 판매가격 중 세금의 비중 측면에서도 상당히 낮은 편이다. 특히 휘발유와 경유를 제외한 나머지 에너지원의 경우에는 세율 및 가격수준이 절대적으로 최하위권에 속하는 경우가 많다는 점도 특기할 만하다. 우리나라의 여건을 고려할 때 석유류를 포함하여 화석연료를 소비할 때 발생하는 외부불경제의 심각서는 결코 여타 OECD 회원국보다 작지 않다. 이런 점을 고려해보면 우리나라의 에너지 과세수준은 상당히 낮은 편이라고 할 수 있다. 사회적 외부비용을 반영하여 유류세 과세가 필요하다는 점, 우리나라의 이산화탄소 배출 증가율이 외국에 비해 증가율이 매우 높았던 점 등을 감안하면 에너지 관련 소비세의 과세 강화가 필요하다는 시사점을 얻을 수 있다.



### 제 3 절 에너지 시장 구조: 산업조직론적 관점에서의 이론모형 구축

본절에서는 에너지시장 구조에 대한 이해를 증진하고, 에너지신기술, 신재생에너지 개발문제와 관련하여 기존 에너지 시장의 환경과 조세환경이 미치는 영향, 그리고 기후변화협정 또는 탄소배출 저감의 무가 범세계적으로 확산되었을 경우에 예상되는 신에너지 시장에서의 시장선점 문제 등에 대해 산업조직론적 관점에서 이론모형을 구축하여 설명하고자 한다. 에너지산업은 망산업(network industry)으로서 대부분의 경우 “규모의 경제(economies of scale)” 효과가 매우 큰 것이 특징이다. 에너지신기술·신산업, 신재생에너지 등의 육성을 위한 전제 조건 등에 대한 논의를 위해 “규모의 경제” 효과를 핵심 축으로 하여 산업조직론적 이론모형을 구축하여 설명하고자 한다.

#### 1. 화석연료 에너지 시장구조의 이해: 일반적 설명

우리나라의 에너지 시장구조는, 기본적으로 기존의 전통적인 화석연료가 시장의 대부분을 차지하고 있는 가운데 신재생에너지 등이 전체 에너지 시장 중 극히 일부만을 점유하고 있는 구조를 지니고 있다. 특히 에너지효율개선을 위한 기술개발이나 에너지신기술·신산업 육성을 위한 기초연구 등은 초보적인 수준에 있거나 아직 제대로 준비도 하지 못하고 있는 상황인 것으로 알려져 있다. 이에 대한 근본 원인은 우리나라의 전통적인 화석연료의 시장가격이 충분히 낮기 때문이다. 이에 비해 개발 초기 상태에 있는 신재생에너지의 가격이 기존 화석연료보다 훨씬 더 비용이 많이 소요된다는 점, 그리고 에너지신기술·에너지신산업 등의 경우에는 막대한 연구개발비를 투입하여 오랜 기간 동안 관련 기술을 개발해야 하기 때문에 주어진 시장 여건 하에서 기술개발의 경제성을 담보할 수 없다는 점 등이 가장 두드러진 특징이라고 할 수 있다.

아래에서는 산업조직론적 관점에서 이상과 같은 우리나라의 에너지 시장구조의 현재 모습과, 신재생에너지, 에너지신기술·신산업이 제대로 자리를 잡지 못하고 있는 원인 등에 대해 이론모형을 구축하여 정리·설명하고자 한다(<그림 3-14> 참조).

먼저 이론모형을 설계하기 위해 아래와 같이 몇 가지 사항을 가정한다. ① 전기시장을 예로 들어 설명한다. 다른 에너지원의 경우라도 논리 전개는 마찬가지이다. ② 전기의 생산방식은 화석연료 등을 이용한 기존 방식의 발전과, 신기술(태양열, 풍력, 조력 등)을 이용한 발전 방식으로 이분화된다. ③ 화석연료 등을 이용한 기존의 발전방식은 이미 상당한 정도 “규모의 경제” 효과를 발현시킴으로써 저비용으로 발전이 가능(<그림 3-14>의 기업 1)하다. 다만 발전과정에서 화석연료 소비로 인해 탄소 배출 기여도는 매우 높은 편이다. 높은 시장점유율 및 시장지배력을 바탕으로 한 가격선도자(price leader)로 기능함을 의미한다. ④ 신기술 발전의 경우 기술개발 초기단계로서 막대한 연구개발비가 소요되고, 기술적 미비 등으로 인해 소규모 생산 및 높은 생산비가 특징적인 상황(<그림 3-14>의 기업 2 또는 3)이다. 이들 기업은 후발주자로서 소규모 생산과 높은 생산단가로 인해 가격경쟁력이 취약하다. 그 결과 시장지배력·시장점유비는 지극히 미미한 상황에서 가격수용자(price takers)로서 기능한다. 논의의 편의상 각 기업의 전력 생산의 한계비용 및 평균비용곡선은 가동 중인 설비수준에서의 단기비용을 고려하여 작성하였다.

먼저 화석연료 등 기존 발전사업자(기업 1)의 시장상황을 살펴보자. 후발주자들의 시장점유율이 미미하기 때문에 전력시장의 시장수요곡선은 기업 1의 개별수요곡선과 사실상 동일하다. 이윤극대화 전략( $MR=MC$ )을 통해 기업 1은  $P_0$ 의 가격에  $OQ_0$ 만큼의 전력을 생산·판매하고 상당히 큰 규모의 초과이윤( $P_0ABC$ )을 향유하고 있다.



후발주자(기업 2,3)의 시장상황은 다음과 같다. 기업 2는 가격수용자로서 행동하므로 기업 1이 설정한 사실상의 독점가격  $P_0$ 에서 수평의 수요곡선을 체감하고 있다. 독점가격  $P_0$ 는 기업 2의 한계수입을 의미하므로 한계수입곡선( $P_0A$ )과 한계비용곡선( $SRMC_2$ )가 교차하는 점에서 발전량을 결정하고 다소의 초과이윤을 향유하면서 시장에서 생존하고 있다. 그러나 기업 2의 시장점유율은 매우 미미하다. 기업 3은 기업 2보다 사정이 더욱 열악하다. 어떠한 발전규모에서도 기업 1이 설정한 독점가격  $P_0$ 보다 평균생산비용이 더 높기 때문에 항상 손실을 보게 된다. 단기적 또는 중기적으로 손실을 보더라도 지속적·대규모적인 설비투자와 기술개발을 통해 생산용량 및 평균생산비용을 낮출 수 없다면 기업 3은 전력시장에서 자생적 생존이 불가능하다. 아마도 이런 상황이라면 기업 3의 경우 현실적으로 시장진입 자체가 저지되는 상황이라고 보는 것이 보다 정확한 해석이라고 할 수 있다.

위의 상황에서 기업 1이 기업 2와의 공존을 선택하는 경우 기업 2는 가격수용자로서 낮은 수준의 경제적 이윤을 획득하면서 생존할 수 있다. 그러나 만약 기업 1이 당장의 초과이윤을 희생하더라도 기업 2를 시장에서 퇴출시킴으로써 종국적으로 시장을 독점하고자 가격전쟁 전략을 전개한다면 기업 2의 경우 생존 자체가 위협받을 수 있다. 기업 2는 아직 “규모의 경제” 효과를 충분히 실현시키지 못하고 있기 때문에 가격경쟁력이 취약하다. 만약 기업 1이 가격전쟁 전략을 채택하여 기업의 평균생산비용의 최저수준보다 더 낮은 수준에서 전기 가격을 설정하였다고 하자. 기업 2는 생산·판매량이 미미한 수준이기 때문에 가격수용자로서 행동한다. 만약 기업 2가 기업 1이 설정하는 가격보다 더 높은 수준의 가격을 설정하면, 기업 2의 전력을 소비하던 소비자들은 기업 2가 제시한 가격보다 더 낮은 가격으로 전기를 판매하는 기업 1로 이동하게 된다. 그러면 기업 2는 모든 수요자들을 잃어버리게 된다. 그러므로 기업 2는 기업 1이 설정한 가격에 순응하

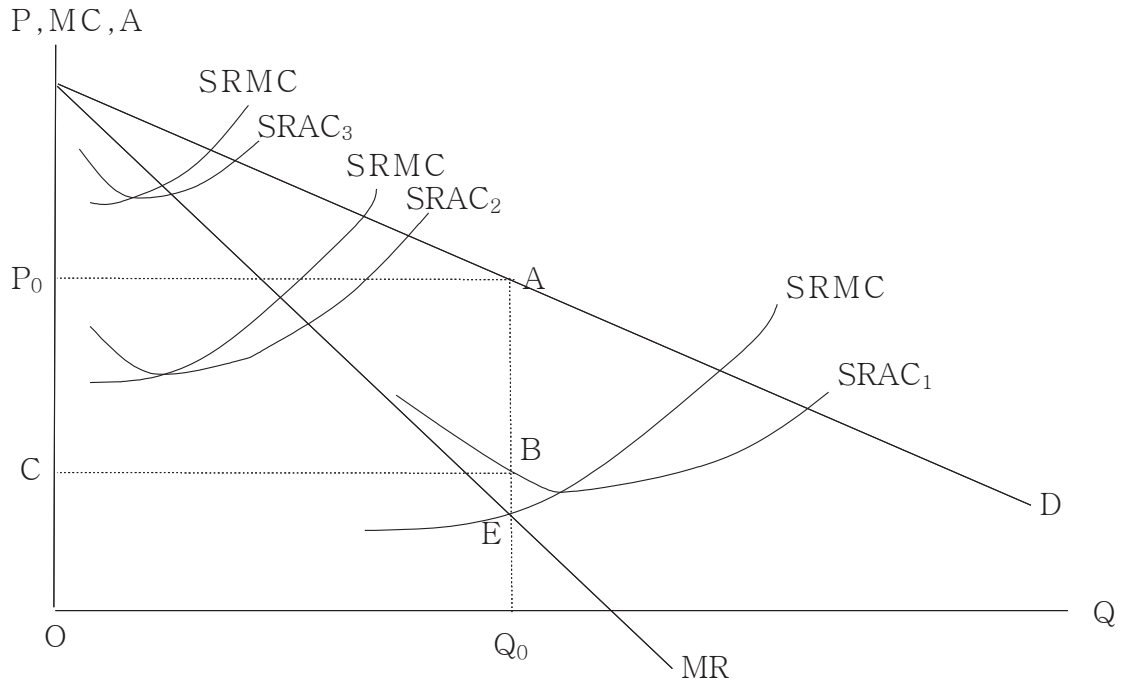
는 가격설정자로서 행동하게 된다.<sup>39)</sup> 그런데 기업 1이 설정한 가격은 기업 2가 생산가능한 어떠한 비용수준보다도 더 낮기 때문에 기업 2는 어떠한 생산량 수준에서도 항상 손실을 보게 된다. 만약 이런 상황이 장기화된다면 결국 기업 2는 전력시장에서 퇴출될 수밖에 없게 된다.

<그림 3-2>에서 보듯이 우리나라의 신재생에너지 등의 시장점유율이 매우 미미하다. 화석연료 중심의 기존 에너지 시장에서 이미 기존 사업자들이 현격한 차이로 “규모의 경제” 효과를 누리고 있기 때문에 신재생에너지 산업은 <그림 3-13>에 나타난 기업 2와 유사한 상황에 있는 것으로 볼 수 있다. 그 밖에 첨단에너지 신기술 개발 등의 경우 일부 선진국에서 연구개발이 진행되고 있을 뿐, 아직 우리나라에서는 기술개발이나 시장진입이 본격화되지 못하고 있는 경우도 많다. 이를 <그림 3-13>의 예를 차용하여 설명하자면, 기업 3의 입장과 비슷하여 시장진입을 하지 못하고 있는 상황이라고 해석할 수 있다.

---

39) 만약 기업 2가 기업 1이 설정한 가격보다 높은 가격을 설정하면 기업 2의 전기를 소비하던 소비자들은 기업 2가 제시한 가격보다 낮은 가격으로 기업 1의 전기를 선택하여 이동할 것이다. 이 경우 기업 2는 모든 소비자들을 잃어버리게 된다. 반대로 기업 2가 기업 1이 설정한 가격보다 낮은 가격을 설정하면 기업 2의 전기에 대한 수요량이 증가하지만, 기업 2는 생산량이 제한되어 있기 때문에 수요가 증가하더라도 최대생산량을 초과하여 전기를 더 판매할 수 없다. 이 경우 굳이 기업 1이 설정한 가격보다 더 낮은 가격으로 판매량 유인(incentives)이 없다. 그러므로 기업 2는 가격수용자로서 행동하게 된다.

<그림 3-13> 화석연료(또는 전기) 시장에서의 “규모의 경제” 효과와 진입장벽



주: 기업 1은 기존의 대형 화석연료 에너지 생산기업, 기업 2는 중소형 기업, 기업 3은 에너지신기술·신재생에너지 개발기업(시장 미진입 가능성 존재)

## 2. 우리나라 에너지시장의 현황·구조 및 탄소배출 저감기술/에너지신기술의 시장성: 이론모형의 구축

위의 제1절에서는 “규모의 경제”를 충분히 실현한 기업과 그렇지 않은 기업 사이의 경쟁력 차이, 초과이윤(경제적 지대)의 차이, 시장 진입 여부, 시장지배력 등의 차이를 전기시장을 가상적으로 설정·차용하여 설명하였다. 본절에서는 이상의 논의를 우리나라의 일반적 에너지 시장여건에 비추어 설명해본다.

### (1) 우리나라의 에너지시장 구조

우리나라의 에너지 소비구조는 전통적 방식, 즉 화석연료에 의존하는 비중이 절대적으로 높은 구조를 지니고 있다. 일반적으로 석탄, 석유 등의 화석연료는 탄소배출 기여도가 높기 때문에 범세계적인 기후변화 유발 기여도가 높은 것으로 알려져 있다. 따라서 기후변화협정 등을 중심으로 탄소배출 저감을 위한 국제적 논의와 규제가 점차 강화되는 추세이다.

우리나라는 에너지다소비 산업(예: 제철, 제련, 석유화학 등)의 비중이 높은 산업구조를 지니고 있다. 한편 우리 경제는 수출주도형 성장구조를 지니고 있으며, 수출가격경쟁력 확보를 위해 산업부문 등에서 소비비중이 높은 에너지원(주로 화석연료)에 대해 비과세하고 있거나 과세하더라도 저율과세함으로써 암묵적이던 명시적이던 저가격 정책기조를 견지하고 있는 것으로 평가할 수 있다. 예를 들면 휘발유, 경유 등 일부의 수송용 연료유의 경우에는 여타 에너지원에 비해 상대적으로 고세율로 과세하고 있다.<sup>40)</sup> 그렇지만 휘발유와 경유의 경우에도 환경·혼잡비용 등의 외부비용을 고려하면 결코 세율수준이 사회적 외부비용을 충분히 반영하고 있지 않은 것으로 추정된다.

현재 교통·에너지·환경세와 석유류 등에 부과되는 개별소비세를 기능상 화석연료 소비 시에 발생하는 각종 사회적 외부비용에 대한 피구후생적 조세의 하나로써 해석할 수 있다. 다만 이들 세목의 현행 세율수준이 외부비용을 충분히 반영하고 있는지의 여부에 대해서는 의견이 분분하다.

---

40) 그러나 <그림 3-9>와 <그림 3-10>에서 보듯이 OECD 회원국과 비교해보면 휘발유와 경유의 경우에도 우리나라의 세율수준이 결코 높은 수준이라고 하기는 어렵다. 본절에서 “상대적으로 고세율”이 적용되고 있는 것으로 설명하는 이유는, 여타 석유류의 경우 비과세되거나 세율수준이 낮은 경우가 많기 때문에 상대적 관점에서 고세율이 적용되고 있다고 표현하고 있을 뿐임에 유의하기 바란다.

이들 세목의 과세체계는 종량세 과세체계로 운용되고 있다. 사회적 외부비용 수준이 대상품목의 가격과 관계없이 결정되는 경우가 많기 때문에 종가세 체계보다는 종량세 과세체계가 사회적 외부비용을 반영하는 것이 용이하다는 점에서 종량세 체계를 채택하고 있다고 볼 수 있다. 다만 사회적 외부비용(예: 노동력 침해와 관련한 임금수준, 환경오염·교통혼잡비용 등)은 물가수준에 따라 비용평가액 수준이 달라지기 때문에 상당수의 OECD 회원국에서는 종량세 구조의 피구후생조세를 채택하는 동시에 보조적으로 물가수준에 따라 종량세액이 자동적 또는 주기적으로 조정됨으로써 세율의 실질가치가 유지될 수 있는 체계를 지니고 있다. 그러나 우리나라에서는 상기의 두 세목 모두 종량세 과세체계에 물가연동장치가 장착되어 있지 않다. 따라서 시간이 경과하여 물가가 상승하더라도 외부비용에 대한 보정이 이루어지지 않아 실효과세율이 지속적으로 하락하는 문제점을 내포하고 있다. 실제로 제1,2차 에너지세제개편이 마무리되었던 2007년부터 현재까지 유류세의 세율에는 아무런 변화가 없었다. 2015년부터 유연탄이 신규과세대상에 포함되었지만, 나머지 석유류와 천연가스의 경우에는 물가수준이 지속적으로 상승하였음에도 불구하고 종량세액의 명목가액은 종전과 동일한 수준이기 때문에 실질세율은 감소하였다. 이는 시간이 경과함에 따라 기존 화석연료에 대한 피구후생조세가 점차 약화됨을 시사할 뿐만 아니라 다른 여건이 동일하다면 판매가격 중 세금의 비중을 하락시키는 요인이 된다. 이는 상대적으로 화석연료의 실질가격이 사실상 인하되는 요인 중 하나가 됨에 주목할 필요가 있다.

규모의 경제 효과가 크게 작용하는 장치산업으로서의 에너지산업 특성과, 이상의 요인들을 종합해보면, 우리나라의 경우 화석연료를 이용한 에너지 공급자들은 이미 충분한 정도의 “규모 경제” 효과를 향유하고 있으며, 조세 측면에서도 시간이 경과함에 따라 실질세율이

하락하고 있음을 유추할 수 있다. 이는 결과적으로 화석연료의 시장이 점점 더 공고해지는 여건으로 작용하다. 따라서 전통적인 화석에너지의 가격경쟁력이 높기 때문에 태생적으로 개발초기에 생산비용이 높을 수밖에 없는 신재생에너지, 에너지신산업·신기술 제품이 에너지 시장에 진입하려는 시도를 효과적으로 저지함으로써 이들의 시장진입을 효과적으로 방지하고 있는 것으로 평가된다.

우리나라의 에너지 시장, 특히 그 가운데 석유류 시장의 경우에는 4대 대기업 정유회사와 소규모의 수입업자 등으로 시장참여자들이 구성되어 있다. 국내 정유회사들은 과점 형태로 독점력을 행사할 수 있기 때문에 일정한 정도 가격설정자로서의 지위를 유지하고 있다. 그렇지만 국제유류시장에서 이들 정유회사의 시장점유율은 크지 않다. 뿐만 아니라 우리나라의 시장규모도 세계시장의 전체 규모에 비해서는 상대적으로 규모가 작은 편이다. 우리나라 경제는 대외적으로 완전개방되어 있다. 따라서 국내 석유류 시장에서의 유류 공급가격(세전 가격 기준)은 기본적으로 국제시장에서 형성된 균형가격( $P_f$ )을 따른다고 할 수 있다. 이를 달리 표현하면, 비록 국내정유회사들이 국내시장에서는 상당히 높은 시장지배력을 지니기는 하지만, 완전개방경제의 특성상 국제균형가격에서 무제한적으로 석유류가 공급될 수 있는 여건이기 때문에 국내 정유회사들은 사실상 국제균형가격을 수용하는 가격수용자의 성격을 지닌다고 할 수 있다. 만약 국내 정유사들이 (세전 기준으로) 국내유류 가격을 국제균형가격보다 높게 책정하면, 현재 석유류 완제품 시장이 대외적으로 완전개방되어 있기 때문에 수입업자들이 국내가격보다 낮은 가격으로 사실상 무제한 수입할 수 있다. 이 경우 해외 완제품을 무제한 수입함으로써 종국적으로 국내균형가격은 국제균형가격 수준으로 회복된다.<sup>41)</sup>

41) 현실에서는 수입업자들의 유통채널이 국내 정유업자들보다 열위에 있기 때문에 국내 정유업자와 별도로 완제품을 수입하더라도 유통구조상 수입물량은 무한정 늘



이런 상황을 <그림 3-14>를 이용하여 설명하면 다음과 같다. 가상적으로 먼저 우리나라의 에너지 시장은 2개의 과점기업(기업 1과 기업 2)으로 구성되어 있다고 하자. 국내 에너지 시장은 2개의 기업이 지배하는 과점 형태이지만, 에너지 시장이 대외적으로 완전개방되어 있기 때문에 잠재적으로 수입업자들이 언제든지 국제균형가격에서 무제한으로 에너지를 수입할 수 있다고 하자. 그러면 비록 기업 1과 2가 국내시장에서는 과점기업이지만 완전개방경제의 특성상 국제균형가격 수준에서 가격수용자로서 행동한다. 그러므로 기업 1,2이 체감하는 국내 에너지수요곡선은 국제균형가격 수준에서 수평선이 된다고 할 수 있다. 이 경우 국내정유사들이 체감하는 한계수입(MR)도 국제균형가격과 동일( $MR=P_f$ )하다.

기업 1,2는 이미 일정한 정도 “규모의 경제”를 실현하여 평균생산비용 곡선 중 일부 구간의 평균비용이 국제균형가격( $P_f$ )보다 낮다고 하자. 이들 기업은 이윤극대화 조건( $MR=MC$ ) 하에서, 가격수용자로서  $MR=P_f$ 의 조건이 성립한다. 기업 1과 2는 각각 점  $E_1$ 과 점  $E_2$ 에서 균형을 이루면서, 단위당  $P_f$ 의 가격으로 각각  $Q_1$ 과 점  $Q_2$ 의 에너지를 판매한다. 이 때 균형가격  $P_f$  하에서 구개기업 1,2가 공급하는 석유제품의 총공급량( $Q_{12}$ )은 국내수요량  $Q_e$ 보다 작다. 국내수요량  $Q_e$ 이 국내공급량  $Q_{12}$ 보다 크기 때문에 그 차이, 즉 선분  $Q_{12}Q_e(=Q_e - Q_{12})$ 만큼은 수입으로 충당하여야 한다. 기업 1과 2는 가격  $P_f$ 에서 평균생산비용이 각각  $P_1$ 과  $P_2$ 이므로, 이들 기업은 각각  $\square OP_f E_1 A_1$ 과  $\square OP_f E_2 A_2$ 의 초과이윤을 획득한다.

---

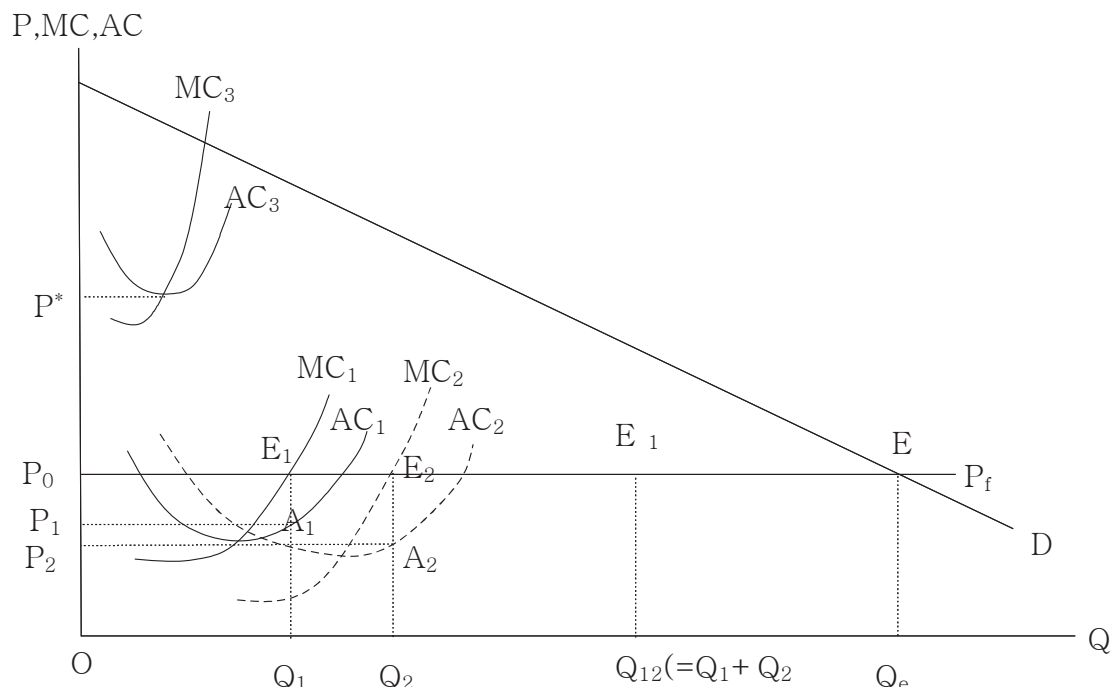
리기 어려운 제약이 있다. 그러므로 가격조정 절대폭이 크지는 않지만, 석유류 제품의 완전대외개방에도 불구하고 국내 정유업자들은 일정한 정도 가격설정력을 가진다고 보는 것이 보다 현실적이다. 다만 본문에서는 논의의 단순화를 위해 국내 정유업자들이 비록 국내시장에서 과점의 형태를 지니더라도 세계시장에서는 가격수용자로서 행동한다고 보아도 크게 무리하지 않은 것으로 판단된다.



과점 시장에서 기업 1,2는 이미 충분한 정도 “규모의 경제” 효과를 누리고 있다. 그런데 만약 후발주자가 국내 석유류 시장에 진출하여 양(+)의 초과이윤을 획득하기 위해서는, 주어진 시장 여건 하에서 평균생산비용이 국제균형가격 수준( $P_f$ )보다 낮은 수준이 될 수 있도록 낮추어야 한다. 에너지 시장의 특성상 “규모의 경제” 효과가 크게 작용하므로, 이를 위해서는 생산설비를 충분히 크게 확보하여야 한다. 이를 실현하기 위해서는 막대한 투자자금이 소요된다. 일반적으로 진출 초기에 자금력이 충분하지 않은 후발주자에게는 이런 요인들이 진입장벽으로 작용한다. <그림 3-14>에서 기업 3은 후발주자에 해당된다. 잠재적인 후발주자인 기업 3의 경우에는 초기 생산여건(평균 및 한계생산비용)이  $AC_3$ 와  $MC_3$ 의 경우처럼 기업 1,2에 비해 매우 높게 형성된다. 따라서 당장의 손실에도 불구하고 자금력이 충분하여 기술 개발 및 설비 확장 등을 통해 “규모의 경제”를 실현시키면서 평균생산비용을 충분히 낮추기 전에는 상기 에너지 시장으로의 진입은 기대하기 어렵다고 할 수 있다.

에너지신기술, 신재생에너지 등의 초기투자비용이 매우 높고, 상품화를 실현하기 위해 필요한 시설규모가 막대하다는 점을 감안할 때, 에너지신기술·신산업 및 신재생에너지 개발을 목표로 하는 (잠재적인) 기업(예: 기업 3)이 존재하더라도 시장가격( $P_0 = P_f$ )과 기업 3의 평균생산비용 곡선 중 최하점( $P^*$ ) 사이의 격차가 매우 크기 때문에 시장진입이 저지된다. 미래 시점에서도 가격 차이( $P^* - P^0$ )가 현저하게 좁혀지지 않는한 신규기업의 시장진입은 원활하지 않다. 현재 우리나라의 에너지 시장 여건이 이와 유사한 것으로 추정된다.

&lt;그림 3-14&gt; 우리나라 에너지시장의 구조



## (2) 에너지신기술 · 신재생에너지의 시장진입을 위한 정책과제

기존 화석연료 에너지 시장(<그림 3-15>의 기업 1과 2의 에너지 제품)에 단위당 세율  $\pi$ (종량세율 기준)의 개별소비세를 부과하는 경우를 상정해보자. 물론 에너지신기술, 신재생에너지를 개발 · 생산 · 판매하려는 잠재적 시장진입자인 기업 3이 개발 · 공급하고자 하는 친환경의 신에너지에 대해서는 개별소비세가 과세되지 않는다고 상정하자.

위에서 간략히 논의하였듯이, 상기의 개별소비세는 기존 에너지제품의 시장가격과 잠재적 신에너지 제품의 평균생산비용 사이의 차이를 완화 · 축소함으로써 신에너지 제품의 개발 및 시장진입이 용이해질 수 있도록, 조세 측면에서 가격차등화 정책을 시행하는 것으로 이해할 수 있다.

기존 화석연료 에너지 제품을 대상으로 개별소비세를 과세하면, 화석연료 에너지제품의 시장가격은 국제균형가격에 세금을 합산한

$P' (= P_f + \tau = P_0 + \tau)$ 으로 상승한다. 기업 1과 기업 2이 체감하는 세포함 평균 및 한계생산비용곡선은 부과되는 개별소비세액 만큼 기존의 곡선을 상방으로 평행이동시킨다는 점에 유의하기 바란다.<sup>42)</sup> 국내 에너지제품 시장에서의 에너지 수요곡선이 우하향하는 경우, 세금이 과세되기 시작한 상태에서의 새로운 균형에서 시장균형량  $Q_e^*$ 은, 세금이 부과되지 않은 상태에서의 균형량, 즉 <그림 3-14>의  $Q_e$ 보다 일반적으로 작다. 개별소비세 부과후에도 수요량 감소분이 충분히 크지 않다면, 개별소비세가 부과된 상태에서의 기업 1과 2의 균형량은, 여전히 부과전 수준의 공급량을 동일한 수준의 공급량을 생산·공급하게 된다.<sup>43)</sup>

한편 새로운 균형 하에서 국내 정유사들의 공급량만으로 충당되지 않는 초과수요 부분은 여타 기업(여기서는 기업 3)이 새롭게 공급하는 공급량으로 충당되거나 또는 수입업자들의 해외로부터 수입한 수입량으로 채워진다. 기업 3의 경우에는 세율  $\tau$ 의 개별소비세가 과세되기 이전에는 국내시장에 진입하지 못하였다. 그런데 만약 개별소비세의 세율을 충분히 높게 책정하면, 개별소비세가 과세된 이후에 형성된 새로운 시장균형가격이 기업 3의 평균비용곡선의 최하점보다 높아질 수 있다면, 기업 3의 경우에는 손실없이 성공적으로 시장진입이 가능하게 된다. 물론 개별소비세의 세율이 기업 3의 평균비용곡선의 최저점에 도달할 정도로 충분히 높지 않더라도, 기업 3이 기술개발 및 시설확장 등을 통해 “규모의 경제” 효과를 조금씩 실현하면서 중기적으로 평균비용곡선을 충분히 낮출 수 있다면, 단기적으로 손실을 감내하더라도, 중·장기적으로 초과이윤을 얻을 수 있으며, 초과이윤의 규

42) 물론 세금 부과에 따라 기업 1,2의 생산방식 등에 영향이 있다면 비용곡선이 상방평행이동하지 않을 수도 있다.

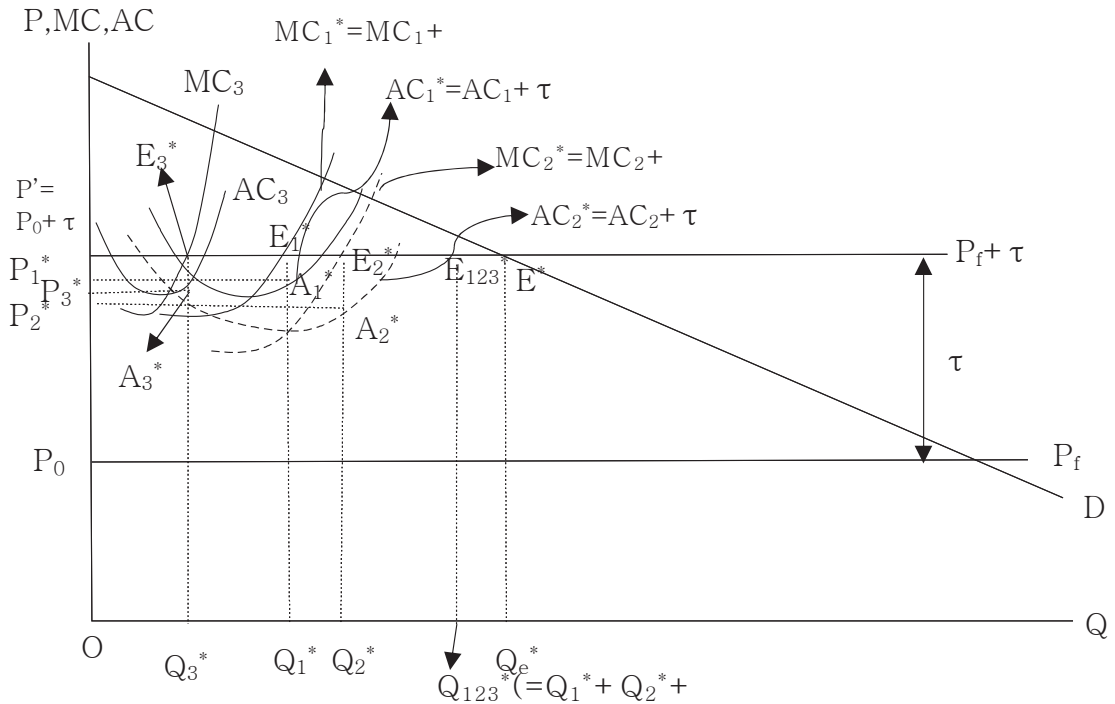
43) 즉, 세금 외에 다른 요인이 불변이어서 세금을 제외한 생산비용곡선의 변화가 없다면,  $Q_1^* = Q_1$ ,  $Q_2^* = Q_2$ 의 관계가 성립할 수 있다.

모가 단기손실을 초과할 수 있을 정도의 수준에 이르게 된다면, 기업 3은 잠재적으로 충분히 시장진입이 가능해질 수 있다고 볼 수 있다.

<그림 3-15>에서 보듯이 세율  $\tau$ 의 개별소비세를 기존 에너지제품에 과세하는 경우 기업 3도  $P=MC$  조건 하에서  $Q_3^*$ 만큼의 에너지 공급이 가능하다. 이 때 기업 3은 평균생산비용이  $P_3^*$ 로 시장균형가격  $P' = P_f + \tau$ 보다 작기 때문에 1단위당  $P_3^*P'$ 만큼씩 이윤을 얻을 수 있다. 따라서 기업 3은  $\square P' E_3^* A_3^* P_3^*$ 의 초과이윤을 누릴 수 있다.

위에서 보았듯이 기존의 전통적인 화석연료에 대해 충분히 높은 수준의 개별소비세를 부과하면 자생적으로 기업 3의 가격경쟁력이 높아지면서 최종적으로는 신재생에너지 또는 친환경·청정에너지를 공급할 수 있는 에너지신산업·신기술 제품을 개발·공급하고자 하는 신생기업(즉 기업 3)의 시장진출이 가능해짐을 알 수 있다. 이 경우 국내 공급은 기업 1,2,3의 공급량을 모두 합산한  $Q_{123}^*$ 이 되고 국내수요량  $Q_e^*$ 와의 차이  $Q_{123}^* - Q_e^*$ 는 수입품으로 충당된다.

&lt;그림 3-15&gt; 화석연료(또는 기존 에너지원) 대상의 소비세 과세 효과



### (3) 시사점

기존의 화석연료 에너지 시장에서는 기진입해 있는 과점기업인 기업 1과 2가 이미 상당한 정도 규모의 경제를 실현하고 있다면 에너지신기술·신재생에너지 등의 개발을 통해 시장에 진입하고자 하는 잠재적 시장진입자들을 저지할 수 있을 만큼 충분히 가격경쟁력을 갖추고 있다. 이러한 상태에서 에너지신기술·신재생에너지 등의 개발 및 시장 정착을 의도하는 기업 3의 경우에는 막대한 초기투자 비용에 직면하게 된다. 또한 “규모의 경제”를 실현하지 못하고 있기 때문에 현실적으로 시장진입이 어렵다. 그런데 만약 기존 에너지제품 시장에, 예를 들어, 환경세·혼잡세 등 외부불경제 축소를 위한 개별비세, 즉 피구후생조세를 (외부불경제 수준에 맞춰 고율로) 부과한다. 한편 에너지신기술·

신재생에너지 등의 경우에는 외부불경제 효과가 무시할 수 있을 정도로 작다고 하자. 그러면 개별소비세는 기존 에너지 제품에 환정하여 부과된다. 세금이 부과되더라도 여타의 공급 조건에 변화가 없다면 세금을 포함한 기업 1과 2의 평균·한계비용곡선은 상방으로 세율( $\tau$ )만큼 평행이동하는 만큼, 청정 또는 친환경에너지원으로서 에너지신기술·신재생에너지로서 기업 3이 생산하는 에너지제품에 대해서는 개별소비세가 과세되지 않는다. 이 때 만약 피구후생조세적 개별소비세의 세율이 충분히 높아, 새로운 세포함 시장균형가격수준에서 기업 3의 평균생산비용이 시장가격보다 낮으면 자생적으로 해당시장에서의 생존이 가능하다. 이는 기존 에너지제품에 고율의 개별소비세를 부과하면 에너지신기술·신재생에너지 제품에 대한 시장진입장벽을 효과적으로 제거할 수 있음을 시사한다. 비록 개별소비세의 세율이 중간 수준을 나타내어 새로운 시장균형가격이 기업 3의 평균생산비용의 최저수준보다 낮더라도, 만약 기업 3의 자금력이 충분하다면 주어진 시장가격에서 단기적으로 기업 3이 손실을 보더라도 추가적인 기술개발·시설확장 등을 통해 장기적으로 규모의 경제를 실현하여 평균비용을 충분히 낮출 수 있다면 자생적인 생존이 가능함은 물론이다.

이상에서 보듯이 신기술 시장에서는 기존 상품의 가격이 충분히 높지 않으면 잠재적으로 훨씬 우월한 제품이 존재하더라도 “규모의 경제”로 인해 생산비용의 현격한 차이가 발생하는 경우가 많다. 이런 경우에는 “규모의 경제” 실현 여부 또는 “규모의 경제” 효과 차이가 그 자체로서 시장진입장벽으로 작용하기 때문에 신기술제품의 등장이 어려워진다. 이 때 기존 제품에 대해 개별소비세를 부과하면 양자 사이의 가격 격차를 불식시키거나 현저하게 축소시킴으로써 후발기업들의 시장진입을 원활하게 해준다. 이런 점에서 새로운 시장 구축을 위해서는 조세의 부과가 매우 중요한 기능을 수행할 수 있음을 시사한다.

그러므로 에너지신산업·신기술을 육성하는 하나의 방안으로서 조세정책을 생각할 수 있다. 물론 이오 반대로 기업 3에게 적극적으로 대규모의 보조금을 지급함으로써 기업 3이 체감하는 평균·한계생산비용곡선을 하방으로 이동시킴으로써 기업 3을 성공적으로 시장에 진입시키는 방법도 생각해볼 수 있다. 그러나 이 경우 보조금 지급을 위해 막대한 재정자금이 소요되므로, 정부의 건전재정기조 확보에 부담이 된다. 아울러 어떤 기업을 대상으로 지원을 할 것인지의 여부에 따른 불공평성 문제가 제기될 수 있다. 또한 보조금의 지급이 세계무역기구에서 금지하고 있는 공정경쟁에 위배될 수 있다는 점에도 유의할 필요가 있다. 그 밖에 보조금을 지원받는 기업의 입장에서 보면, 굳이 평균생산비용의 하락을 위해 혁신을 하지 않더라도 정부가 계속 보조금을 지원하게 되는 만큼 혁신의 유인이 떨어질 수 있다는 점에서도 바람직한 정책방안으로 보기 어려운 측면이 있다. 이런 점들을 종합적으로 고려해보면, 보조금 지급방식보다는, 기존의 전통적 화석연료 에너지에 대해 개별소비세를 부과하는 방안이 보다 효과적이고, 공평성 측면에서는 물론이고 무역분쟁 등으로부터도 자유로울 수 있다는 점에서 장점을 지닌다. 물론 환경오염이나 교통혼잡 저감, 탄소배출 억제 등의 측면에서 개별소비세의 과세방안을 활용할 수 있다는 점에서도 장점이 있다.

### 3. 에너지신시장에서의 시장선점 효과: 시장선점 효과모형을 중심으로

#### (1) 기후변화협정이 시사하는 위협·기회 요인

규모의 경제(economies of scale, scale economy)가 이미 충분하게 실현된 경우, 후발주자는 가격전쟁의 결과로서 시장을 모두 잃거나 잠재적으로 시장진입 의사가 있더라도 시장진입이 원천봉쇄되기도 한다.



일반적으로 수요조건이 주어져 있을 경우 초과이윤 또는 손실규모는 평균비용곡선(AC-curve)의 위치에 따라 결정된다. “규모의 경제”가 충분히 실현된 기업의 (단기)한계비용곡선과 평균비용곡선을 각각  $SRMC_1$  과  $SRAC_1$ 이라고 할 때, 후발주자의 그것들은  $SRMC_1$ ,  $SRAC_1$ 보다 좌상방에 위치하게 된다. 특히 시장에 더 늦게 진입할수록 후발주자들의 비용곡선은 더 왼쪽에, 더 위쪽에 위치하게 된다.

시장 선점을 통해 시장수요의 거의 대부분을 차지하고 있는 시장선점자의 경우에는 개별수요곡선이 시장수요가 거의 같기 때문에, 이윤극대화 조건(한계수입( $MR$ )=한계비용( $MC$ ))을 충족하는  $E$ 점에서 시장균형조건이 성립한다. 이 때 시장균형량과 균형가격은 각각  $P_0$ 와  $Q_0$ 에서 성립한다. 이 때 독점이윤(또는 초과이윤, 경제적 지대)  $\square P_0ABC$ 를 향유하게 된다.

그런데 시장균형가격  $P_0$ 보다 평균생산비용( $AC$ )이 더 큰 시장참여자의 경우 어떤 생산량에서도 손실이 불가피하다. 그러므로 장기적으로는 평균생산비용이 높은 기업들은 시장에서 퇴출(또는 잠재적 시장참여자의 경우 시장진입이 저지)된다. 상기 그림에서는 기업 1이 여기에 해당된다. 시장균형가격  $P_0$ 보다 평균생산비용( $AC$ ; average cost)이 낮은 영역이 존재하는 시장참여자(기업 2)의 경우에는 현저하게 작은 초과이윤을 누리면서 시장에서 낮은 시장점유율을 보이면서 생존하게 된다.

일반적으로 진입장벽은 크게 “규모의 경제(시장선점)” 효과와, 규제(법규(환경규제 등), 특허권, 면허권 등)의 두 가지로 대별할 수 있다. 보다 자세하게는 기술장벽(confidential skills/techniques, 또는 기술격차), 생산요소의 독점적 공급 체계(monopolized input supplies), 면허·인허가제도 등의 (진입)규제, 조세 등이 진입장벽을 구성하는 대표적인 예이다.

경제학 이론에 의하면 경제적 지대(economic rent)는 다음과 같이 설명된다. 보수(receipts)는 전용수입과 경제적 지대의 합으로 분해(decomposition)된다.

보수 = 전용수입 (transfer) + 경제적 지대

경제적 지대는 주로 경쟁이 제한되어 진입장벽이 발생하는 경우 흔히 발생한다. 작금의 세계경제 상황(여건)을 요약해보자면, 무한경쟁 및 그로 인한 수요 포화상태(saturated demand)에 가까운 것으로 정리할 수 있다. 세계시장에서의 수요곡선은 우하향하지만 공급 측면에서 이미 기술수준이 상당부분 상향평준화되면서 경쟁이 격화된 상태로서 독점력이 약화된 상태라고 볼 수 있다. 따라서 각 공급자가 직면하고 있는 개별수요곡선도 점차 평탄화 추세로 이행 중이라고 할 수 있다. 독점적 경쟁시장화로 인해 초과이윤이 빠르게 감소하는 경향이, 상당히 많은 수의 시장에서 관찰되고 있다.

그런 의미에서 기후변화협정은 새로운 규제가 시작되는 것으로 이해할 수 있다. 그로 인해 탄소배출이 억제되는 만큼, 탄소배출 억제기술을 보유하지 못한 기업이나 국가의 경우에는 새로운 시장으로의 진입이 저해되는 현상, 즉 시장진입장벽이 발생하게 된다. 그에 따라 에너지신기술에 대한 초과수요가 발생하는 동시에 희소성이 발생한다. 진입장벽과 희소성으로 정의되는 새로운 시장에서는 경제적 지대로 표현할 수 있는 초과이윤이 발생하게 된다.

기후변화협정으로 인한 새로운 규제는 일종의 진입장벽을 생성한다. 이와 관련한 진입장벽의 대표적인 예로는 신기술의 비대칭적 분포, 신기술의 희소성 등을 들 수 있다. 기후변화협정은 지구온난화가스 등의 배출저감 신기술이라는 진입장벽 형성, 신기술 시장에서의 ‘규모의 경제’를 통한 경제적 지대를 발생시키는 동시에, 경제적 지대 쟁취를 위한 시장선점을 위한 치열한 경쟁을 예고한다고 할 수 있다.

기후변화협정 등으로 인해 초래되는 새로운 규제의 도래는, 역설적으로 미래의 고부가가치 산업의 탄생을 의미한다. 만약 기후변화협정이 발효되는 등 새로운 여건 하에서 만약 우리나라가 새로운 시장을

선점하게 된다면, 지속가능한 선진국 진입·발전을 기약할 수 있는 것으로 예상된다. 반대로 우리나라가 시장후발자로서 시장선점자의 뒤를 쫓아가기에도 벅찬 상황에 처하게 된다면, 시장후발자들의 시장 퇴출 현상에서 볼 수 있는 바와 같이 경제적 도태를 피하기 어렵게 될 가능성도 있다. 오히려 그러한 경우라면 기후변화협정을 적극 저지하는 것이 오히려 우리 경제를 위해 나은 상황이 될 가능성도 있다. 이는 그만큼 시장선점을 위한 선제적 조치가 절대적임을 시사한다. 당장은 어렵더라도 신재생에너지 개발 또는 에너지신산업·신기술 개발을 위한 시장여건의 조정이 매우 긴요함을 시사한다.

“규모의 경제” 효과가 진전될수록 시장선점자의 평균비용은 더욱 낮아진다. 진입장벽은 더욱 공고화되면서 후발주자의 시장진입은 더욱 어려워진다. 후발주자의 시장진입이 저지될수록 후발주자의 경제적 어려움은 가중되는 한편, 시장선점자들의 경제적 지대, 즉 시장선점을 통한 독점적 초과이윤은 더욱 증대되는 특성이 있다. “규모의 경제” 효과가 확대됨에 따라 시장가격의 하락이 가속화되고 시장선점자의 시장지배력(시장점유비중)과 독점이윤이 증대되는 한편, 후발주자들의 시장진입을 위한 투자비용 및 실패 가능성이 증대된다. 이런 상황은, 과거 산업혁명 초기의 근대화 국가에서 막대한 부를 축적하였던 반면, 근대화를 추구하지 못하였던 국가들이 빈곤화 현상이 경험하였던 상황과 유사하다.

현재의 세계시장은 경쟁시장 환경에서 구시대기술을 통한 공급의 포화상태 및 무한경쟁(완전경쟁, 보다 정확하게는 경쟁이 극대화된 독점적 경쟁시장)으로 인해 경제적 지대가 크게 축소 또는 일부 멸실된 상태에서 저성장의 멍에에서 벗어나지 못하고 있는 상황이라고 진단할 수 있다. 이런 극한의 상황을 타개하는 데 있어 기후변화협정(탄소배출 저감 의무 발현 문제 포함)은 새로운 규제라는 점에서 위협요인이지만, 다른 한편으로 에너지신기술·신산업, 신재생에너지 기술·제

품 시장의 확대를 통해 경제적 초과이윤을 획득할 수 있는 새로운 시장여건을 제공해준다는 차원에서는 기회요인이기도 한다.

신규시장에서의 시장선점을 통해 막대한 경제적 초과이윤(지대)를 획득하는 동시에 지속가능개발·성장을 마련해주는 초석이 될 수 있다는 그런 의미에서 볼 때, 에너지저소비·에너지절약적, 에너지고효율 기술, 환경청정화(well-being environment) 기술의 개발 필요성은 그 어느 때보다 크다. 다만 관건은 시장 선점을 위한 신기술 시장에서 “규모의 경제” 실현을 위한 우리나라 국내시장의 시장여건의 조기 조성이 가능한지의 여부에 달려 있다. “규모의 경제” 실현을 위한 신기술 개발을 촉진할 필요가 있다.

## (2) 시장선점의 필요성·불가피성

기후변화협정이 발효되면 에너지신기술 시장이 본격화된다. 에너지신기술 시장에서의 환경변화를 이론모형을 통해 살펴보자. 모형 설계를 위해 먼저 다음의 상황을 상정하자. 신기술시장에는 규모의 경제를 충분히 누리고 있는 시장선점자(<그림 3-16>의 하첨자 1)가 존재하며, 후발참여자(하첨자 2)는 기술개발 지연으로 생산비용이 높고 생산규모가 작은 형태를 지닌다. 시장선점자는 독점력을 바탕으로 시장수요곡선을 사실상 해당 기업의 수요곡선으로 인식하므로 한계비용곡선은 우하향한다. 후발참여자는 경쟁력이 미약하여 시장선점자가 책정한 가격을 수용하며, 시장에서 매우 작은 시장점유율을 가지고 있다. 후발참여자(하첨자 2)의 개별수요곡선은 시장균형가격( $P_0$ ) 수준에서 수평으로 인식된다. 따라서 후발참여자의 한계수입곡선은 시장균형가격에서 수평선의 형태를 지닌다. 후발참여자의 시장점유율이 매우 미약할 정도로 작기 때문에 시장수요와 시장선점자의 개별수요곡선은 사실상 동일한 것으로 보아도 무방하다. 이 때 시장균형량(총량 기준)

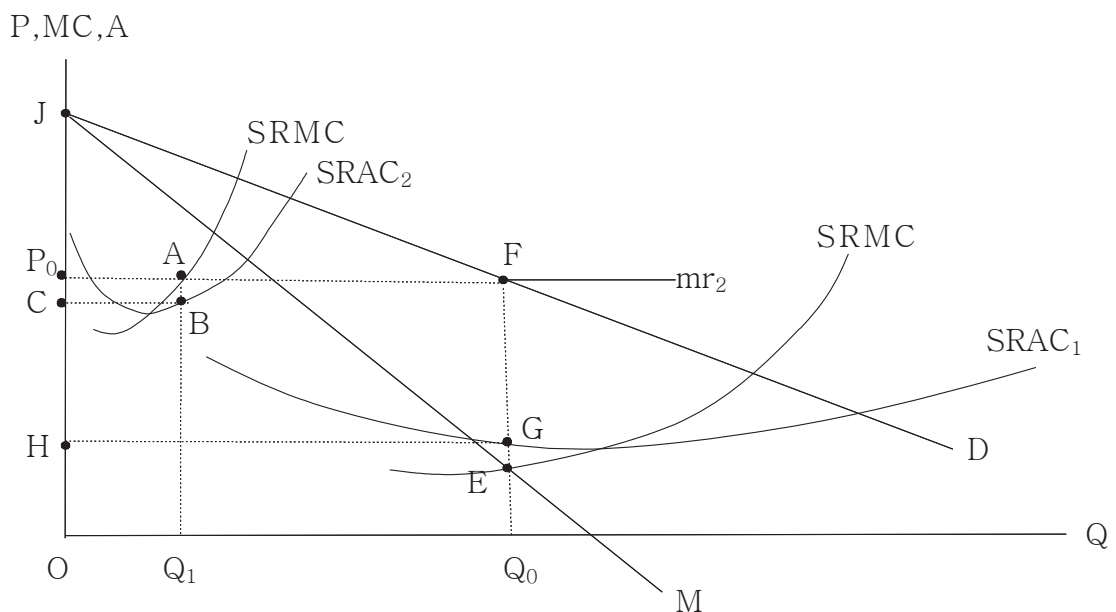
은  $Q_0$ 이다. 후발참여자의 균형량  $Q_1$ 은 시장균형량에 비해 매우 미미한 수준이라고 상정하자. 앞서 보았듯이 시장가격보다 높은 생산비용 곡선을 가진 후발참여자(또는 후발국가, 하첨자 2)는 시장에서 퇴출 또는 진입이 원천 저지(봉쇄)된 상황이다.

이윤극대화 조건, 즉 '한계수입 = 한계비용' 조건 하에서 시장선점자(하첨자 1)는 사실상의 독점공급자로서  $MR = (SR)MC$  조건 하에서 이윤극대화를 추구한다. 이 때 시장선점자의 균형량과 균형가격은 각각  $Q_0$ 과  $P_0$ 이 된다. 이 경우 초과이윤은 사각형의 면적으로 표현할 수 있는데 그 크기는  $\square P_0FGH$ 이 된다. 이 경우 초과이윤은, 시장 선점에 따른 규모의 경제 효과를 누리는 한편 그에 따른 독점력 확보와 막대한 규모의 경제적 지대로 해석할 수 있다. 규모의 경제를 통해 사실상의 독점자로서 행동함으로써 막대한 규모의 초과이윤(경제적 이윤, 즉 고부가가치)은 향후 추가적인 진입장벽(규제로 인한 신기술 보유 여부 및 규모의 경제 효과 등)의 존재로 인해 초과이윤이 장기간 지속되는 것이 특징 중 하나이다.

후발참여자의 이윤극대화 과정을 살펴보면 다음과 같다. 후발참여자의 경우 시장지배력이 미약하기 때문에 시장선점자가 설정한 가격( $P_0$ )을 수용하여 가격수용자로 행동: 마치 완전경쟁기업 또는 독점적 경쟁기업인 것처럼 행동한다. 이윤극대화 조건은  $MR = MC$ 로서 시장선점자의 경우와 기본적으로는 동일하지만, 시장후발자의 경우에는 가격설정력 없이 가격추종자(또는 가격수용자)의 입장에서 체감수요곡선이 시장선점자가 설정한 수준의 균형가격 수준( $=P_0$ )에서 수평의 형태를 이루기 때문에  $P = MC$ 의 특성을 지닌다. 이 때 균형량과 균형가격은 각각  $Q_1$  ( $\ll Q_0$ )와  $P_0$ 이 된다. 시장후발자의 경우에도 미약하나마 다소의 “규모의 경제” 효과를 얻음으로써 시장균형가격이 평균 생산비용을 상회하는 수준에서 다소의 초과이윤  $\square P_0ABC$ 를 향유한

다. 이 경우에도 초과이윤은 경제적 지대로 해석할 수 있다. 후발참여자의 경우에도 진입장벽이 존재하기 때문에 일정한 정도 초과이윤(경제적 지대)을 향유하지만 시장선점자에 비해 현저하게 초과이윤의 규모가 작다. 여전히 진입장벽이 존재하므로 독점적 경쟁기업과 달리 초과이윤은 장기에도 지속가능하다. 그러나 만약 시장선점자의 공격적 가격경쟁 전략이 전개될 경우, 혁신을 통해 규모의 경제 효과를 달성하지 않는 경우 장기적으로 시장에서 퇴출될 가능성도 존재한다. 그러므로 후발주자의 경우 규모의 경제 실현이 급선무라고 할 수 있다. 다만 시장선점자에 비해 초과이윤의 규모가 현저하게 작아 원천적으로 불리한 상황임은 물론이다.

<그림 3-16> 에너지신기술 · 신재생에너지 시장에서의 시장선점 효과와 후발기업의 진입: 초과이윤(경제적 지대)의 실현



주: 기업 1인 에너지신기술 기업 또는 신에너지 · 신재생에너지 생산기업으로서 시장선점을 통해 상당히 큰 규모로 “규모의 경제”를 이미 실현한 기업, 기업 2는 후발기업으로서 “규모의 경제”를 아직 충분히 달성하지 못한 기업을 지칭함.



#### 4. 시사점과 정책과제

최소한 초기시장에서 단기한계비용곡선( $SRMC$ )의 최저점보다 높은 수준에서 시장가격이 형성되도록 설정하는 것이 필수적이다. 정책수단으로는 기존 에너지원에 대한 소비세 등을 과세하는 것이 필요하다. 신기술에너지에 대한 세제감면 또는 보조금을 지원하는 방법도 또 다른 방법이다. 다만 보조금 등의 지원은 규모의 경제가 충분히 실현되어 자생적 발전이 가능하게 될 때까지 한시적으로 운용하는 것이 바람직하다.

기본적인 대책으로는 환경세·혼잡세 등의 부과를 통한 기존 에너지 시장의  $MC(AC)$ 를 상향조정(상향평준화), 즉 고세율·고가격정책의 견지하는 것이 보다 바람직하다. 추가하여 “규모의 경제” 효과가 조기에 발현될 수 있도록 부수적으로 보조금을 지급하는 방안도 고려할 수 있다. 그러나 그와 같은 보조금의 지급이 세계무역기구(WTO; World Trade Organization)가 규정하는 세계자유무역질서에 저촉되지 않도록 내국민대우, 비차별적 시장접근 원칙을 준수하는 범위 내에서 제한적으로 운용되어야 함에 유의할 필요가 있다.

현재로서는 세계 에너지 소비점유율이 각각 1/4 정도씩에 이르는 미국과 중국이 자발적으로 기후변화협정 발효에 동조할 가능성은 상당히 낮은 것으로 평가된다. 왜냐하면 기후변화협정 발효를 통해 받게 될 에너지 소비 제약이 가장 큰 국가들이 바로 이들 국가들이기 때문이다. 즉, 세계에서 가장 경제규모가 큰 이들 G2 국가들이 기후변화협정 발효 시에 자국 내 산업들의 경쟁력 약화 및 산업생산 저하에 따른 커다란 경제적 충격이 예상됨에도 불구하고 가까운 시일 내에 기후변화협정 발효에 동의할 것으로 기대하기는 어려운 것으로 판단된다.



다만 미국과 중국이 자발적으로 기후변화협정 발표에 동조하거나 지구온난화가스 배출저감 의무를 범세계적으로 확산시키는 데 앞장설 가능성도 전혀 배제하기는 어렵다. 당장은 아니지만, 가까운 미래 또는 상당한 기간이 경과한 다음이더라도 이들 두 국가가 기후변화협정 발효 또는 배출저감의무 확산을 선도하게 될 가능성이 높은 시나리오를 든다면, 크게 다음의 두 가지 경우를 생각해볼 수 있다.

첫째(A), 인류 생존을 심각하게 위협할 정도로 매우 위험한 상황에 처하게 되어 미국과 중국조차도 그 피해를 감당하기 어렵게 되는 경우와, 둘째(B), 미국과 중국의 에너지신기술, 신재생에너지 등의 경쟁력이 충분하게 제고되어 기존 화석연료 소비를 축소 또는 포기하더라도 신시장에서 충분한 경쟁력을 갖추어 더 큰 이득을 얻게 되는 경우를 들 수 있다.

당장은 아니더라도 A보다는 B의 가능성이 더 높을 것으로 판단된다. 국제 고유가 체계가 유지되는 경우 그 시기는 좀 더 앞당겨질 것으로 예상된다.

상기와 같은 환경변화는 충분한 시간적 여유를 두고 전개될 수도 있지만, 어느날 갑자기 찾아올 가능성도 상당히 높다. 그런데 우리 경제가 자생적으로 기후변화협정 발효 또는 탄소배출 저감의무에 충분히 대비하기 위해서는 장기간의 투자와 국내시장 조성이 필수적이다. 만약 그 과정에서 우리의 대비가 충분하지 못하다면, 기후변화협정의 발효 또는 탄소배출저감 의무의 이행상황에 당면하게 되었을 때 우리가 치러야 할 비용은 가히 상상하기 어려울 정도로 클 것이다. 그에 대비하기 위해서는 미리 민간의 기술개발 투자 및 신산업 태동을 위해서는 정부는 환경조성, 민간은 시장원리에 투철하게 적용하여 신기술개발 및 투자를 집행할 필요가 있다.

그런데 그러한 변화가 성공적으로 정착되기 위해서는, 공공부문에서의 지원이 필수적임은 물론이지만, 공공부문만으로 모두 담당하기에

는 근본적으로 한계가 있으며, 민간부문에서 자발적으로 준비하여야만 성공적으로 대비할 수 있다. 기후변화협정 발효 등에 충분히 대비하기 위해서는 에너지신기술, 신재생에너지 개발 등을 통한 새로운 시장과 산업(에너지신사업 등)이 조성되어야 한다. 이를 담보해주기 위해서는 새로운 기술이 충분히 시장에 정착될 수 있도록 기존 에너지 시장에서의 시장환경 조성이 필수적이다. 보다 구체적으로는 기존 화석연료 중심의 에너지 시장구조를 고에너지가격 (기존 생산방법에 의한 전기 포함) 체계로 전환하는 것이 신시장 조성·확보를 가능하게 해주는 기본조건 중 하나이다.

당장은 아니더라도 에너지 과세 및 가격 예고제 등을 통해 예측가능한 미래환경 조성이 필요하다. 그에 따른 산업구조 조정 및 신규투자시 적정 유망산업에 대한 전망이 용이하게 정책방향을 제시해줌으로써 정부정책의 투명성·예측가능성을 제고시킴으로써 민간시장의 불확실성을 충분히 제거해주는 동시에 에너지신기술에 대한 잠재적 시장성을 충분히 보장해주어야 한다.

에너지신기술, 신재생에너지 기술 개발 시 보조금 지원 등은 소폭 제한적으로 운용하고, 기본은 조세를 통해 달성하는 것이 보다 바람직하다. 왜냐하면 재정지원의 경우 비용이 천문학적으로 소요되어 재정부담이 매우 크기 때문에 지속가능성과 지원재원에 대한 부담 형평성 문제가 발생하기 때문이다. 조세정책을 사용하는 경우에는 재정부담 요인이 없어 지속가능성이 현저하게 높아진다. 한편 조세정책을 사용하지 않는 경우 기존 에너지 시장의 에너지가격이 낮은 수준에 머무르게 되어 신기술, 신에너지의 시장화·산업화가 위협받게 되기 때문이다.

## 제 4 절 기본정책 방향 및 제언

본절에서는 기후변화협정이 발효되거나 또는 그보다는 낮은 수준이더라도 범세계적으로 탄소배출 저감의무가 본격화되는 경우를 대비하여 우리 경제의 지속가능성장 기반을 마련하기 위해 필요한 에너지시장의 구조개편방안을 구현함에 있어서의 시사점과 에너지시장 구조개편을 위한 조세정책적 관점에서의 기본정책방향과 개편원칙에 대해 논의한다.

### 1. 개편의 기본원칙

기후변화협정 등이 발효되면 화석연료를 사용하는 전통적인 에너지 시장은 급격히 위축되는 한편 신재생에너지 또는 에너지신산업·신기술 시장이 급격히 확대될 것으로 전망된다. 이 과정에서 후자에 대한 시장여건을 충실하게 조성하여야만 기후변화협정 발효 이후 시점에서 우리 경제의 지속가능발전을 기약할 수 있다.

에너지신기술·신산업의 육성을 위해서는 장기간의 투자와 기술개발 및 이를 상용화하기 위한 시장여건이 조성되어야 한다. 앞절에서 분석하였듯이, 이러한 선제조건들이 충족되기 위해서는 전통적인 화석연료 에너지시장에 대한 구조조정이 필수적이다. 일례로 기존 화석연료 시장의 에너지가격 수준이 사회적 외부비용을 충분히 반영할 뿐만 아니라 충분히 높은 수준으로 유지되어야만 에너지신기술·신산업, 신재생에너지 시장의 안착이 가능하다. 이러한 정책목표를 달성하기 위해 정책개편방안을 모색하는 데 있어서는 다음과 같은 개편의 기본방향에 대해 이해가 필요하다.

첫째, 전통적인 화석연료에 대한 소비세의 과세율(즉, 세율수준)이 높을수록 개편의 효과성이 증대된다. 둘째, 과세대상이 되는 화석연료

에너지원의 포괄대상 범위가 넓을수록 효과성이 증대된다. 우리나라의 에너지세제는 과세실효성 측면에서 휘발유와 경유, LPG(부탄) 등 주로 수송용 연료에 치중하여 과세되어 온 측면이 있다. 실제로 탄소 배출 기여도가 높은 여타의 에너지에 대해서는 대부분 저율과세(예: 중유, 천연가스, 프로판 등)하고 있다. 비과세(예: 석탄[무연탄, 2014년 이전의 유연탄 포함], 전기 등)하고 있는 화석연료 에너지의 범위도 상당히 넓다. 만약 과세대상의 범위를 협소하게 유지하는 경우 기존 화석연료원간의 상대가격 구조 및 절대가격 격차에 따라 소비대체 현상이 나타나면서 화석연료 과세목적이 무색해질 정도로 정책효과가 반감될 수 있다. 효과성을 높이기 위해서는 가능한대로 과세대상의 범위를 넓게 하여 전반적으로 소비억제 및 친환경·청정에너지로의 소비대체를 유도하면서 에너지 효율제고의 효과를 극대화시킬 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 셋째, 화석연료에 대한 소비세의 세율을 고율로 과세하는 것이 바람직하지만, 세율조정에 따른 적응기간이 필요한 만큼, 급격한 세율인상이 미치는 부정적인 영향을 최소화한다는 차원에서 현실수용성 측면에서는 점진적으로 세율을 조정하는 방안이 보다 현실성이 높을 것을 판단된다. 급진적인 세율인상안보다는 충분히 긴 기간을 대상으로 점진적으로 세율을 인상하는 것이 현실적으로 실현가능성이 높은 방안인 것으로 판단된다. 충분히 긴 기간을 대상으로 세율을 조정한다면, 미리 세율조정 예고제 등을 통해 시장참여자로 하여금 장래 에너지 시장의 미래환경에 대한 충분히 예측할 수 있도록 투명하게 예측가능성을 부여할 수 있도록 하면 세율인상의 효과를 극대화할 수 있다. 즉, 단계적·점진적 개편을 내용으로 하는 예고제 등을 시행하면 중·단기적 충격을 완화하면서도 소기의 정책목표를 달성하는 데 효과적일 것으로 판단된다. 왜냐하면 당장은 아닐지언정 신에너지의 미래성장성이 어느 정도 보장됨으로써 기회비용의 관점에서 투자의 한계효율을 높여주는 효과가 있기 때문이다. 넷째,

기존의 화석연료에 대한 소비세의 체계는 피구후생적 소비세의 형태를 지니도록 하되, 환경비용적 측면에서는 물론이고 혼잡세 기능도 감안하여 종합적으로 세율수준을 설정할 필요성이 있다.<sup>44)</sup> 다섯째, 피구후생적 의미의 소비세를 과세함에 있어 현행의 종량세 과세구조에 물가연동제 등의 제도를 보완적으로 도입하는 것이 바람직하다. 피구후생적 소비세를 부과하는 경우에 화석연료 에너지에 대한 소비세의 과세체계는 현행과 같은 종량세 구조가 바람직하지만, 현행 체계에서는 별도의 세법개정이나 탄력세율 조정이 없는한 정액의 세율수준이 고정되기 때문에 시간이 경과할수록 물가수준에 반비례하여 실효과세율이 낮아지는 문제점이 있다. 이는 시간이 경과함에 따라 현행 소비세의 피구후생적 조세로서의 역할이 감소하는 것을 의미한다. 뿐만 아니라 실효세율 하락효과가 실질가격을 하락시키는 효과를 초래함으로써 신재생에너지, 에너지신기술·신산업의 개발·태동을 더욱 어렵게 하는 요인이 된다는 점에 주목할 필요가 있다. 여섯째, 저유가 시대인 지금이 충격을 최소화하면서 화석연료에 대해 소비세를 신규로 부과하기 시작하거나 또는 기존 소비세의 세율을 상향조조정할 수 최적기이다.

## 2. 개편의 기본방향

앞에서 보았듯이 개편의 대상은 전통적인 화석연료 전반을 대상으로 하는 것이 바람직하다. 논의의 편의상 크게, 수송용 에너지로서의

44) 전기차의 경우 그 자체로서는 환경오염비용이 발생하지 않는다. 그러나 여타의 화석연료 자동차와 무차별하게 주행시에 혼잡비용을 발생시킬 수 있다는 점은 동일하다. 물론 전기를 생산하는 과정에서 환경오염문제가 발생할 수도 있는 만큼 전기차라고 하여 환경오염으로 인한 사회적 외부비용에서 완전히 자유로운 것은 아니다. 다만 환경비용의 경우 전기 생산과정에서 피구후생조세를 부과하면 굳이 운행단계에서 부과할 필요는 없는 것으로 판단된다. 그러나 그런 경우에도 혼잡비용에 해당되는 부분은 화석연료 자동차와 전기차의 구분 없이 동일하게 과세할 필요가 있다.



석유류(예: 휘발유, 경유, LPG(부탄), 천연가스 등), 여타 개별소비세가 과세되고 있는 석유류와 천연가스, 전기의 3가지 범주로 구분하여 개편의 기본방향을 정립해보자.

수송용연료는 휘발유와 천연가스를 제외하면 제1,2차 에너지세제개편시에 개편대상으로 포함되어 2004년 또는 2007년까지 종량세율이 조정되었다. 반면 휘발유는 2000년 이후 사실상 현재까지 세율총액(교통·에너지·환경세, 교육세, 주행세[즉, 자동차세 주행분] 포함)이 변화 없이 유지되고 있다. 외부비용을 조세(소비세)로 환수한다는 의미를 지닌 피구후생적 조세의 의미를 활성화한다는 의미에서 종량세액이 최소한 물가에 연동하여 조정될 필요가 있으나 지난 16년간 세액의 변동이 없었다. 경유와 LPG(부탄) 등의 경우에도 에너지세제개편이 종료된 이후 지난 10여년간 종량세율이 조정되지 않았다. 천연가스의 경우에는 저율과세 기조가 지속되고 있다. 이들 유종의 경우 지난 기간 동안 최소한 물가상승률 정도만큼 명목세율이 조정되어 왔다면 종량세액의 실질가치, 즉 실질세율이 중립적으로 유지할 수 있었을 것이다. 최소한 물가수준만큼 종량세액이 주기적으로 조정되어야 왜곡을 최소화할 수 있는 만큼 물가상승률을 감안하여 세율을 조정한 후 물가연동세제를 도입하는 방안을 검토하는 것이 바람직하다. 물가연동세제의 경우에는 수송용 에너지는 물론이고 여타의 비수송용 에너지에 대해서도 동일하게 적용하여 조정해주는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

전기는 부가가치세를 제외하면 사실상 소비세가 과세되지 않는다. 물론 발전연료에 따라서는 원료단계에서 일부 개별소비세가 과세되는 경우가 있기는 하지만 중유 등에 적용되는 개별소비세율이 매우 미미하기 때문에 실효세율은 무시할 수 있을 정도로 작다. 앞에서 고찰하였듯이 지난 30여년간의 기간동안 석유류 등의 실질가격은 상승하였으나 전기의 경우에만 실질가격이 하락하였다. 이는 에너지소비구조

가 석유류 중심에서 전기 중심으로 이동하게 되는 결정적인 요인이 되었다는 것이 일반적인 평가이다. 최근 수년간 여름철에 전력수요량이 발전용량을 초과함에 따라 수요관리에 나설 정도로 전기 수요가 폭증하기도 하였다. 아울러 낮은 전기가격은 전력 기반의 에너지다소비산업의 팽창, 주거 난방연료는 물론이고 농림어업용 난방연료로까지 전기 수요가 급속히 광범위하게 확대되는 실정이다. 이차에너지원으로서 발전과정에서 많은 열손실이 발생한다는 점 등을 감안하면, 불가피한 경우를 제외하고는 원칙적으로 일차에너지원을 사용하는 것이 전기를 사용하는 것보다 에너지효율은 물론이고 종국적으로 탄소배출 저감에도 크게 기여할 수 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 특히 원자력 발전의 경우를 차치하고, 대부분의 화석연료를 이용한 발전단가(예: 무연탄, 유연탄, LNG 등)가 연료전지, 풍력, 조력 등을 통한 신재생에너지의 발전단가보다 현저하게 낮다. 기후변화협정 발효 또는 탄소배출 저감의무 발효 등에 대비한다는 차원에서 볼 때, 신재생에너지 등의 기술개발 및 보급확대가 절실하지만 현실적으로 발전단가의 격차로 인해 후자의 시장이 원활하게 구축되지 않고 있음에 주목할 필요가 있다. 그러므로 전기의 경우에는 기존 화석연료와의 상대가격 역전현상을 해소하고, 실질가격이 지속적으로 하락함으로써 에너지다소비구조가 고착화되는 것을 방지하는 동시에 신재생에너지 및 에너지신기술·신산업의 개발·정착이 순조롭게 진전될 수 있도록 충분히 높은 수준의 전기 과세(예: 개별소비세의 과세)가 필요한 것으로 판단된다.

아울러 에너지 전반에 걸쳐 고가격정책을 견지하게 되면, 시장에서 자생적으로 에너지 효율개선을 기술개발과 그에 따른 2차적인 에너지 절감 시장이 발생·확대될 수 있음에도 주목할 필요가 있다.

이상에서 논의한 정책의 기본방향과 원칙에 입각하여 구체적이고 실무적인 조세개편방안에 대해서는 다음의 제IV장에서 상세하게 논의한다.



## 제 4 장 에너지시장구조의 성공적 개편을 위한 제도적 대응방안

### 제 1 절 에너지관련 세제에 관한 방향성

#### 1. 에너지세 관련 원칙과 전망

에너지 관련 정책에 관하여는 안정적이며, 합리적인 가격의 공급이 중요한 과제라 할 수 있다. 특히, 우리나라의 경우에는 석유 에너지원과 같이 100% 수입에 의존하고 있는 부분이 많기 때문에 에너지원 확보와 합리적 가격을 위하여 이에 대한 많은 투자와 노력을 보여 왔다. 안정적인 에너지의 공급은 경제성장에 밀접하게 영향을 미치는 부분이기 때문이다. 이에 1990년대 이전에는 경제성장에 초점을 맞추어 저렴한 에너지의 안정적 공급을 위하여 정부주도형으로 다양한 제도를 운영하여 왔으나, 2000년대 이후부터는 국내 경쟁력있는 에너지 산업을 육성하기 위하여 많은 구조적 개선을 펼쳐 왔으며, 시장 메커니즘을 통한 에너지 산업 경쟁력 확보를 위한 정책과 제도를 마련하였다. 하지만 앞서 살펴보았듯이 에너지원별 조세부과의 차등화로 인한 에너지 가격 왜곡 현상은 에너지의 수급과 공급에 있어 편중 현상을 야기하였으며, 이에 당초 계획했던 에너지 시장의 활성화에 이르지 못한 채 온실가스 감축이라는 국가적 목표에 직면해 있는 상황이다. 즉, 국제 유가에 따른 영향력 외에 신재생에너지 시장의 육성과 활성화 추세에 보다 적극적인 관심과 대응방안이 시급하다고 할 것이다.

온실가스 감축과 에너지 관련 정책과 기본 계획 등에 있어서 기본 법으로 역할을 하고 있는 「저탄소녹색성장기본법」 제39조는 에너지에 관한 기본 계획을 다음에 맞게 정하여야 한다고 규정하고 있다.

1. 석유·석탄 등 화석연료의 사용의 단계적 축소 및 에너지자립도 향상
2. 에너지 가격의 합리화, 에너지의 절약, 에너지 이용효율 제고 등 에너지수요관리 및 에너지저소비·자원순환형경제·사회구조로의 전환
3. 친환경에너지인 태양에너지, 폐기물·바이오에너지, 풍력, 지열, 조력, 연료전지, 수소에너지 등 신·재생에너지의 개발·생산·이용 및 보급 확대, 에너지공급원의 다변화
4. 에너지가격 및 에너지산업에 대한 시장경쟁 요소의 도입 확대 및 에너지산업에 대한 규제의 합리적 도입·개선을 통한 새로운 시장 창출
5. 저소득층에 대한 에너지 이용 혜택의 확대 및 형평성 제고
6. 국외 에너지자원 확보, 에너지의 수입 다변화, 에너지 비축 등을 통한 에너지의 안정적 공급

독일의 경우 지난 5월 9일 신재생에너지 발전이 전체 전력 수요의 80% 이상을 차지하면서 전력 가격이 마이너스를 기록하였다고 한다.<sup>45)</sup> 아울러 미국의 경우에는 연방 차원에서 배출권 거래제를 운영하고 있는 앞으나, 2015년 8월 온실가스 감축을 위하여 2030년까지 미국 내 발전소의 탄소 배출량 감축의 목표를 32%로 정하고, 풍력이나 태양광과 같은 재생가능 에너지원의 발전 비율을 28%로 높여, 친환경 에너지 산업의 활성화를 도모하고 있다.<sup>46)</sup> 이에 석탄 에너지 사용에 관한 규제 정책으로 청정전력계획(Clean Power Plan)을 운영하고 있다. 현재 대선

45) 박경민(2016.9.30.), (에너지피아)에너지시장 지각변동...산업구조 변화로 기회 잡아야, 전기신문.

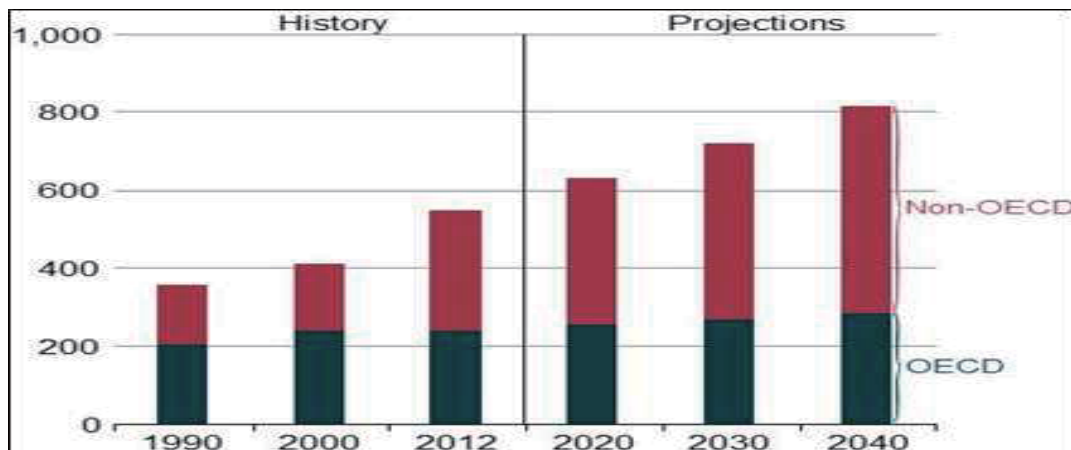
<http://www.electimes.com/article.php?aid=1475111908137742002>

46) 문승식(2016.10.10.), 산업계 온실가스 감축 적극 나서라[EE칼럼], 에너지경제신문.  
<http://www.ekn.kr/news/article.html?no=242674>

후보인 힐러리 클린턴의 경우에도 대선 공약으로 신재생에너지 확대를 포함하고 있다는 점을 볼 때 미국의 친환경 에너지 산업의 시장 활성화와 경쟁력 강화는 더욱 탄력을 받을 것으로 예상된다.<sup>47)</sup>

미국 에너지정보청(U.S. Energy Information Administration)에서 2016년 5월 발표한 ‘International Energy Outlook 2016’에 따르면 전세계적으로 2012년부터 2014년까지 에너지 수요는 증가할 것이지만, 에너지원별 사용에 있어서는 화석연료보다는 천연가스와 재생에너지 중 온실가스 배출량을 적은 에너지원의 비중이 늘어날 것으로 전망하고 있다.<sup>48)</sup>

<그림 4-1> 세계 에너지 소비량<sup>49)</sup>



즉, 전세계적으로 에너지의 사용을 증가될 것으로 보여지며, 특히 OECD 비회원국의 경우 경제 성장 등을 바탕으로 석탄 등의 화석 에너지원의 사용량이 점차 증가할 것으로 전망하고 있다.<sup>50)</sup>

47) Enertopia&, “에너지시장 지각변동 . . . 산업구조 변화로 기회 잡아야”, 전기신문 2016년 10월 3일 월요일 4면.

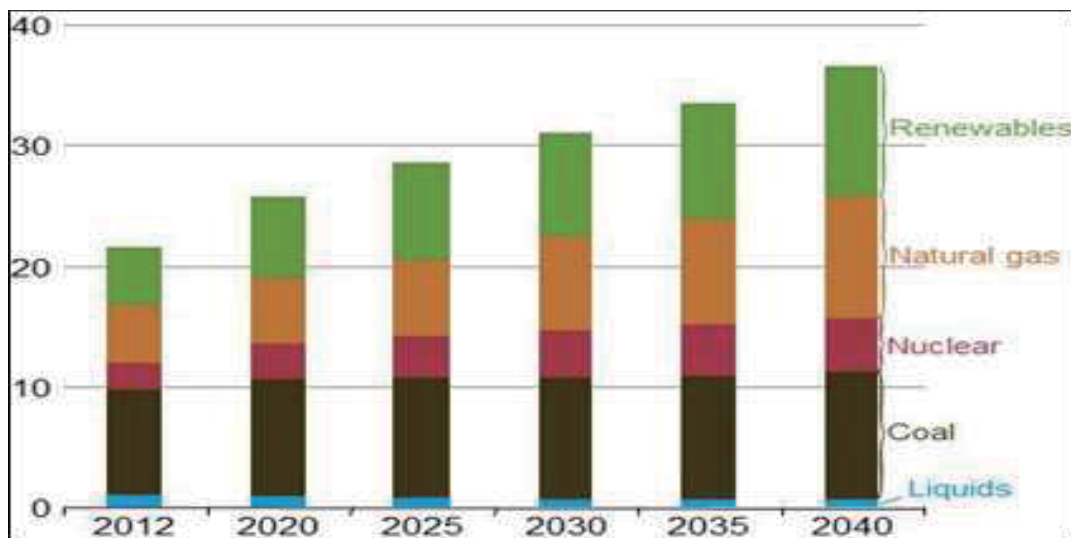
48) U.S. Energy Information Administration, 『International Energy Outlook 2016』, 2016년 5월 11일, 7-9면 참조.

49) U.S. Energy Information Administration, 『International Energy Outlook 2016』, 2016년 5월 11일, 7면 Figure 1-1.

50) U.S. Energy Information Administration, 『International Energy Outlook 2016』, 2016년

아울러 재생에너지의 사용에 있어서는 OECD 국가의 경우 아래 그래프에서와 같이 천연가스, 신재생에너지, 석탄, 원자력의 비중을 활용될 것으로 보고 있다.

<그림 4-2> 세계 재생에너지 사용 전망<sup>51)</sup>



하지만, 한국의 경우에는 이와 달리 2029년에 원자력(39.7%), 석탄(38%), 천연가스(8.9%), 신재생에너지(11.7%)의 비중으로 에너지 산업이 운영될 것으로 전망하고 있다.<sup>52)</sup> 이에 OECD 국가의 경우에는 이산화탄소 배출량이 연 평균 0.1%씩 증가하는 데 반하여 한국의 경우에는 같은 기간 동안 연 평균 1.2%씩 증가할 것으로 보고 있다.<sup>53)</sup>

이와 같이 전세계 에너지시장의 동향은 석탄 등 화석연료의 사용을 줄여 온실가스 배출량을 감축하고, 더 나아가 신재생에너지 등을 통

5월 11일, 11면

51) U.S. Energy Information Administration, 『International Energy Outlook 2016』, 2016년 5월 11일, 11면 Figure 1-6.

52) 유승훈, “신기후체제 대응을 위한 국가 에너지시스템 진단 및 대책” 정책토론회 발표자료 참조.

53) KBS 뉴스, “한국, OECD 회원국 중 유일하게 석탄발전 증가 전망”, 2016년 9월 18일자 인터넷 뉴스(<http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=3346409&ref=A>)

한 신 에너지시장 개발 및 활성화 등 그 비중의 확대를 예상하고 있다. 반면에 우리나라의 경우에는 신재생에너지 활성화에 관하여 에너지 기본계획 등에서 그 비중의 확대를 계획하고는 있으나, 여전히 화석에너지원을 기반으로 하는 전기에너지의 수급확대가 예상되고 있는 상황이다. 이는 현재의 에너지세를 통한 에너지 가격의 불균형과 왜곡에서부터 야기되는 문제라 볼 수 있으며, 신재생에너지 확대를 위한 다양한 정책과 법제 등 지원과 함께 에너지 가격의 개선이 반드시 선행되어야만 향후 새로운 에너지 시장 발전을 통한 온실가스 감축 목표 달성 및 친환경 에너지원의 원활한 수요와 공급이 확보될 수 있을 것이다.

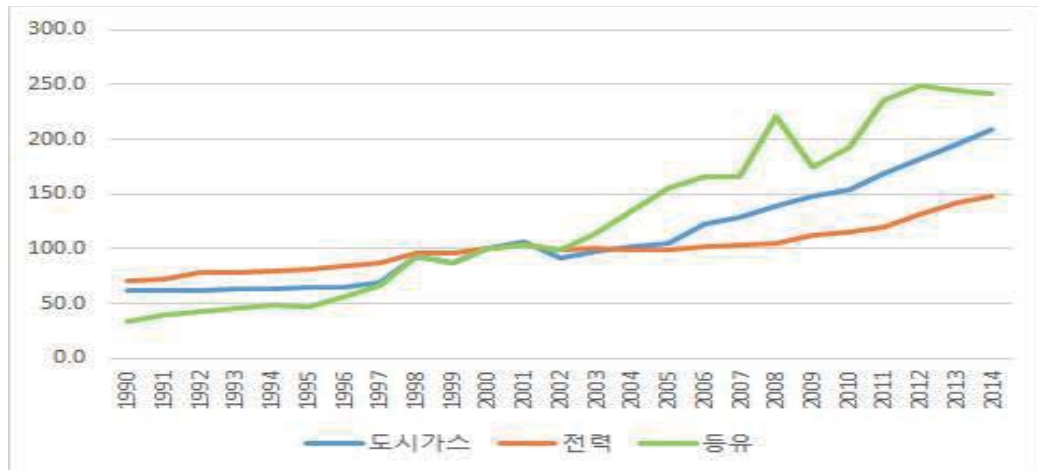
## 2. 제3장의 경제학적 분석에 있어서의 쟁점

### (1) 전기에너지 가격

전기에너지 가격의 경우에는 정부에서 물가안정 등을 이유로 지속적으로 그 요금 인상을 제한하고 있다. 이 때문에 전기에너지는 타에너지원에 비하여 그 가격이 낮게 책정되어 운영되고 있고, 이러한 전기에너지의 낮은 가격은 오히려 전기 에너지 소비를 타 에너지원인 도시가스, 실내 등유 등에 비하여 우선 활용하게 하는 현상을 초래하게 되었다. 낮은 전기에너지의 가격으로 인하여 2008년까지는 전기에너지의 원가 회수율이 70~90% 정도에 그쳤으며, 2010년대에 이르러서야 전기에너지 요금 적정화 정책 추진을 통하여 총괄원가와 판매수익간의 차이 감소로 100%에 가까운 원가회수율에 이르게 되었다.<sup>54)</sup>

54) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 「에너지가격규제에 관한 법·경제적 융합 연구」, 한국법제연구원, 2015, 47면.

<그림 4-3> 1990-2014년 에너지 가격 추이(2000년 = 100)<sup>55)</sup>

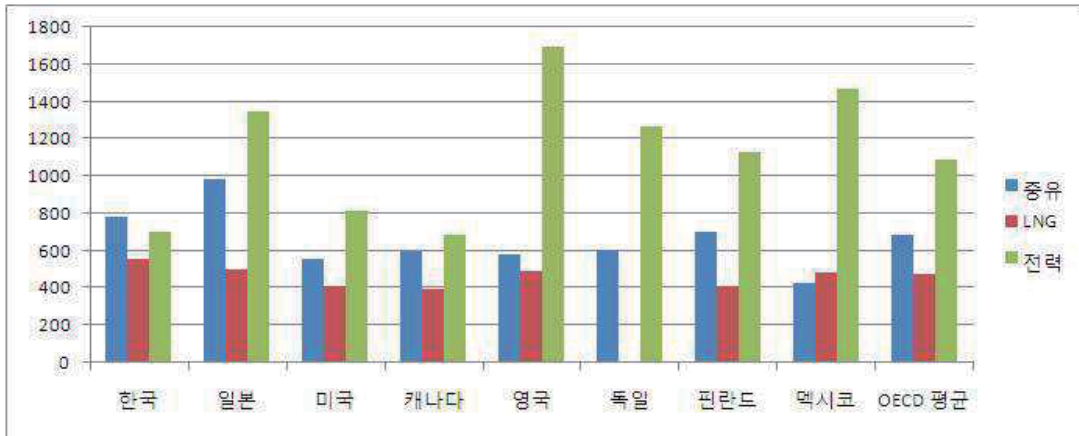


위의 그래프에서 나타나듯이 2000년 이후 전기에너지의 가격 또한 도시가스나 등유와 같이 꾸준히 상승세를 나타내고는 있으나, 그 상승폭은 타 에너지원에 비하여 여전히 낮은 비율로 그 가격이 낮게 유지되었음을 알 수 있다.

우리나라 전기에너지 가격이 상대적으로 낮다는 것은 다른 나라의 에너지원별 가격 비교에서도 알 수 있다.

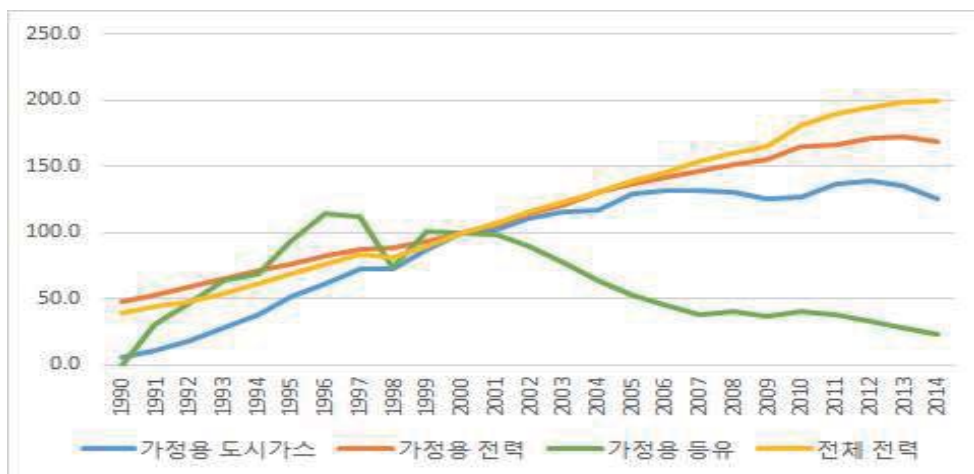
55) 에너지경제연구원, 에너지통계월보, 2015. 7을 근거로 재구성; 김은정 · 오형나 · 홍인기 · 홍종호, 앞의 보고서, 50면.

&lt;그림 4-4&gt; 중유, LNG, 전기요금의 국제비교(IEA, USD/TOE)



[출처: 산업통상자원부, 제2차 에너지기본계획, 2014]

이러한 왜곡된 에너지원별 가격구조는 전기에너지원의 소비 증가를 야기하는 요인으로 작용하여 중유나 LNG 등과의 소비량에서 다음과 같은 차이를 보이고 있다.

<그림 4-5> 1990-2014년 에너지 소비 추이(2000년 = 100)<sup>56)</sup>

56) 에너지경제연구원, 에너지통계월보, 2015년 7월 자료를 근거로 재구성; 김은정 · 오형나 · 홍인기 · 홍종호, 앞의 보고서, 51면.



이와 같이 전기에너지의 가격이 다른 에너지원에 비하여 상대적으로 낮은 가격으로 공급될 수 있는 이유로는 에너지원 관련 세제로 인한 것이라 할 수 있다. 주요 발전 에너지원인 유연탄과 우라늄에는 부가가치세를 제외하면 세금이 없다고 볼 수 있는 반면에 휘발유, 경유, 천연가스의 경우에는 주행세나 개별소비세 등 다양한 형태의 세금이 부과되고 있다.<sup>57)</sup>

## (2) 석탄에너지등 가격

화석연료에 따른 에너지원을 구분해 본다면 등유·경유·중유·무연탄·유연탄·LNG·LPG 등이 있다. 이러한 에너지원의 경우 부과되고 있는 세율은 각각 차이를 보이고 있는데, 특히 천연가스와 석유석탄을 기반으로 하는 에너지원에 있어서는 정책적으로 다양한 보조금 제도를 통하여 석탄광업자에게 산재보험료, 자녀학자금, 안전시설비, 폐광대책비 등의 지원을 통하여 석탄산업의 명맥을 유지하고 있다.<sup>58)</sup> 현재 에너지원별 세율은 아래 표와 같다.

<표 4-1> 에너지원에 대한 세율<sup>59)</sup>

구 분	유연탄(발전용)	LNG	등 유 (교육세포함)	프로판 (가정, 상업용)
법정세율(법)	24원/kg (신설)	60원/kg	90(104)원/L	20원/kg
탄력세율 (시행령)	19원/kg (5천kcal이상) 17원/kg (5천kcal미만)	42원/kg	63(72)원/L	14원/kg

57) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 56면,

58) 하지만, 이러한 다양한 보조금제도는 오히려 국내 에너지 가격의 왜곡을 초래하는 원인 중 하나로 볼 수 있다(김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 58면).

59) 박광수, “국내 전기요금 제도 문제점 및 개선방향,” 사회적 비용과 원가주의를 반영한 전기요금 체계 개편 국회 정책 토론회, 2015, 17면.

이와 같이 에너지원별 세율은 유연탄의 경우 LNG보다 낮은 세율이 부과되고 있으나, 온실가스 배출량을 고려할 때 유연탄의 경우 석탄에 관한 보조금 및 낮은 세율 등은 현실에 맞는 개선이 필요한 부분이라 할 수 있다. 온실가스 배출량에 따른 오염 정도나 사회적 비용 등에 합당한 기준을 마련을 통한 에너지 가격 왜곡에 대한 해결 방안이 시급하다고 보여 지기 때문이다.

1989년부터 「물가안정에 관한 법률」 제2조(최고가가격의 지정 등) 및 동법 시행령 제4조(최고가가격의 변경)의 규정을 근거로 석탄과 연탄의 최고가격을 고시하고, 석탄 생산원가와 판매가격의 차액에 관하여는 에너지 및 자원사업 특별회계 등에서 나오는 수익을 바탕으로 석탄 등의 가격 보조금으로 활용하고 있다.<sup>60)</sup> 아울러 서민들에게는 연탄 쿠폰 발행을 통하여 겨울철 난방 에너지 확보를 위한 지원을 시행하고 있다.<sup>61)</sup> 국내 다양한 에너지원에 비하여 연탄(석탄 에너지원)의 경우 가격에 관한 정책 등을 바탕으로 가장 저렴한 에너지원이라는 점에서 사회적 약자에 관한 지원은 바람직한 부분이라 할 수 있으나, 석탄의 경우 온실가스 배출이 가장 많은 에너지원이라는 점에서 환경 오염과 같은 외부효과를 고려하지 않고 있다는 점에서 검토가 필요한 부분이라 생각된다. 낮은 세율에도 불구하고, 보조금과 같은 지원정책은 석탄 에너지의 과도한 소비 혹은 혜택을 보기 위하여 동 제도를 악용하는 사례를 초래하는 결과를 낳을 수 있기 때문이다.

### (3) 석유에너지 가격

석유 에너지의 경우에는 그 사용에 대한 억제 등을 위하여 석탄이나 전기 에너지와 달리 다양한 형태의 조세가 부과되고 있다. 이에 1990년대부터 휘발유, 경유, LPG를 중심으로 환경세, 개별소비세, 자동차세 등

60) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 70면

61) 유동현 외, “석탄산업합리화정책 출구전략,” 에너지경제연구원, 2013, 54면 참조.

이 부과되고 있고, 난방용 등유에는 특별소비세 등으로 인하여 가격 상승의 왜곡이 크다고 보고 있다.<sup>62)</sup> 이는 석유 에너지의 경우 100% 수입되고 있는 현실적 상황과 국제 석유시장의 변동에 따라 쉽게 영향을 받게 되는 국내 석유에너지 시장과 그에 따른 제2차 시장의 충격 등에 대한 하나의 대비 방안 등을 고려한 정책이라 볼 수 있다. 하지만, 이와 같은 전기 등의 에너지원에 비하여 높은 가격의 석유 에너지 가격은 오히려 전기 에너지 소비의 증가를 야기하는 현상을 초래하고 있다는 점에서 개선이 필요한 부분이라 할 것이다. 전기에너지가 석탄이나 석유 등 화석연료를 바탕으로 하는 에너지원을 바탕으로 생산된다는 점과 과도한 전기에너지 사용은 오히려 전기에너지 가격의 상승을 초래할 수 있다는 점에서 우리 사회의 물가 상승에 원인이 될 수 있다. 이와 같이 사회적 비용을 반영하지 못한 에너지 가격 왜곡은 경제적으로나 환경적으로 비효율성을 초래한다는 점에서 개선이 시급한 부분이라 할 것이다.

이에 정부에서는 석유 에너지의 사용의 제한과 온실가스 감축의 목적으로 석유 에너지를 휘발유, 경유, LPG로 구분하여 에너지세의 비율을 2007년에 100:85:50으로 인상하였다.<sup>63)</sup> 다만, 이러한 석유에너지세의 인상에 있어서 화물자동차와 같은 운송업자 등의 경우에는 석유에너지세의 일부 또는 전부를 보조해 주는 유류세 연동 보조금 지급제도를 운영하고 있다.<sup>64)</sup> 이러한 유가보조금은 대부분 자동차세의 항목 중 주행세를 기반으로 활용되고 있다. 이러한 유가보조금에 관하여 자동차세의 70% 이상이 보조금으로 활용되고 있다는 상황에 관하여 자동차세의 부과 목적이 보조금의 재원을 위한 것이 아닌 지에 대한 비판이 제기되고 있다.<sup>65)</sup> 자동차세의 경우 「지방세법」 제136조 제1항에 따라 부과되는 것이나, 상당 부분이 지방재정에서 활용되지 못하고 있기 때문이다. 아울러 유가보조

62) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 62면

63) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 63면

64) 「화물자동차 운수사업법」 제43조

65) 서울 Public News, 2015년 6월 4일, “주행세 때문에...지방재정 지표 왜곡 심각” 참조.

금에 대한 미지급 대상에 관하여 조세부담에 관한 형평성 문제 또한 고려되어야 할 부분이라고 한다.<sup>66)</sup> 자동차세의 경우 자동차 소유자 모두에게 부과되는 것임에도 불구하고, 유가보조금의 경우에는 일부 대상자에게만 제한적으로 지급되는 것으로 운영되고 있기 때문이다.

## 제 2 절 에너지세 관련 법제 개선안

현행 우리나라의 에너지세에 관한 세목은 크게 내국세 중 부가가치세와 국세 중으로 개별소비세 및 관세, 교통·에너지·환경세, 교육세가 있으며, 지방세로는 시·군세 중 자동차세(주행세)와 도세 중 지역자원시설세가 대표적이다.

에너지세의 세액을 결정하는 방식에 관하여는 에너지의 양을 기준으로 하거나, 에너지 내에 함유된 오염물질의 양을 기준으로 하는 ‘종량세방식’과 ‘종가세방식’이 대표적이다.<sup>67)</sup> 종가세방식이란 일반적인 부가가치세와 같이 일정 비율이 부가되어 에너지 가격을 포함하여 계산된 방식을 말한다.

또한 일반적인 세금은 그 사용방법이나 목적의 선정여부에 따라 목적세와 일반세로 구분된다. 목적세의 종류로는 교통·에너지·환경세가 대표적인데, 세수의 활용 대상을 정해놓고 이에 맞게 지출하는 방식을 말하며, 일반세는 재정 활용에 있어 필요한 재원으로 조정하는 방식을 말한다. 에너지세의 경우에는 에너지 관련 기술 개발과 환경보전, 그리고 취약계층에 대한 지원 등을 위하여 활용되어야 하는 것이 본래 목적에도 부합하며, 에너지 관련 세수 확보를 통한 에너지원 안보 차원에서도 바람직하다는 차원에서 목적세로 정하여 운용하는 것이 보다 맞다고 볼 수 있다.

또한 현행 에너지세제 과세 대상 및 세율은 아래 표 4-2와 같다.

66) 이재민 외, “운송업부문 유가보조금 제도의 효과분석 및 정책방향,” 한국교통연구원, 2007, 2면.

67) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 112면 참조.

<표 4-2> 현행 에너지세제 과세대상 및 세율 (2013년 4월 기준)

		휘발유 (원/l)	실내 등유 (원/l)	경유1) (원/l)	중유 (B-C) (원/l)	프로판	LPG (원/kg) 일반부탄	LNG (원/kg)	무연탄 (원/kg)	유연탄 (원/kg)	연탄	전기 : 주택용 (원/kWh)	전기 (심야)	열 (원/만kcal)
관세	기본	3%				3%		3%	0%	0%	-	-	-	-
	할당	원유 0%, 제품 할당제외1)				제품0%, 원유0%		2%	-	-	-	-	-	-
개별 소비세	기본	-	102.4	-	17.2	16.6	212.7	46.0	-	30	-	-	-	-
	탄력	-		-		-	232.1		-	19/17	-	-	-	-
교통 에너지환 경세	기본	610.5	-	377.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	탄력	679.9	-	416.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
교육세2)		102.0	15.4	62.4	2.6	-	34.8	-	-	-	-	-	-	-
자동차세3)		176.8	-	108.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부가 가치세	세율	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	-	10%*	-	10%	10%	10%
	금액	227.8	143.1	176.1	90.9	112.4	118.4	81.3	-		-	(기본요금+사용요금)의 10%		
수입부과금		20.6	18.2	17.8	16.1	-	-	18.6	-	-	-	-	-	-
품질관리수수료		0.603	0.534	0.521	0.471	0.022	0.025	-	-	-	-	-	-	-
안전관리부담금		-	-	-	-	4.15	4.22	2.68			-	-	-	-

## 제 2 절 에너지세 관련 법제 개선안

	휘발유 (원/l)	실내 등유 (원/l)	경유1) (원/l)	중유 (B-C) (원/l)	프로판	LPG (원/kg) 일반부탄	LNG (원/kg)	무연탄 (원/kg)	유연탄 (원/kg)	연탄	전기 : 주택용 (원/kWh)	전기 (심야)	열 (원/만kcal)
판매부과금	고급 (46.3)	-	-	-	-	52.6	-			-	-	-	-
전력산업기반기금	-	-	-	-	-	-	-			-	부가세포함 전기요금의 3.7%		-
합	세금계	1,207.7	279.6	781.3	127.1	133.1	442.1	148.5		-	170.9	73.3	72.0
계	가격점유율	48.2%	17.8%	40.3%	12.7%	7.7%	22.2%	16.6%		-	12.0	12.0	9.1
소비자가격 (2013년 4월)		2,505.7	1,573.7	1,937.0	999.5	1,739.2	1,989.8	894.6		77.8	1,425.6	611.6	792.8

주 : 1) 원유(LPG 및 납사제조업) 0%, 제품은 할당제외(전자상거래용 휘발유·경유는 할당 적용)

2) 개별소비세액×15%(부탄, 등유, 중유, 부생유) 또는 교통에너지환경세액×15%(휘발유, 경유)

3) 교통에너지환경세액×26%, 종전의 주행세가 2011년도부터 자동차세(주행분)로 통합됨.6) 관세제외, \* 2013년 11월부터 발전용 유연탄에 대해 30원/kg의 세율을 적용 하되, 시행 초기 탄력세율 적용을 허용. 분홍색표시: 교통에너지환경세에 연동(휘발유와 경유에 적용), 하늘색표시: 개별소비세에 연동(LPG, LNG, 가스, 등유, 중유, 부생유에 적용). 프로판과 LNG의 경우 교육세 없음. 회색표시: 준조세

자료 : 개별 세법(2013.12 기준)

출처 : 박광수, “에너지 세제개편과 기대효과”, *Journal of the Electric World*, 2014.2. 38면.

## 1. 휘발유

휘발유의 소비세 총세율은 2000년 이후부터 지금까지 동일한 수치를 나타내고 있다(2008년 초 한시적 세율인하 제외). 한때 교통세에 부가되는 부가세(surtaxes), 즉 교육세와 주행세(또는 자동차세 주행분)의 세율조정에 따라 교통세율 등의 조정이 있기는 하였으나, 이들 3개 세목을 합산한 종량세액 총액은 현재까지 동일하다. 종량세 구조는 국제원유가격의 급격한 변화에도 불구하고 관련 세수를 안정적으로 확보하고, 예측가능성을 제고하기 위한 것으로 대부분의 선진국에서 취하고 있는 구조이다.<sup>68)</sup> 이에 교육세와 주행세는 교통·에너지·환경세액의 일정 비율(2016년 현재 교육세율은 15%, 주행세율은 26%)로 부과되고 있다.

<표 4-3> 에너지 세수현황 (에너지관련 부가가치세 미반영, 단위: 조)

	2007	2008	2009	2010	2011	연평균 증가율 <sup>1)</sup>
교통에너지환경세	11.456	10.712	12.386	12.953	13.053	3.3%
국내분	11.418	10.656	12.330	12.903	12.992	3.3%
휘발유	4.698	4.548	5.385	5.720	5.809	5.5%
경유	6.720	6.108	6.946	7.182	7.183	1.7%
수입분	37	56	56	50	61	13.1%
개별소비세	1.482	1.067	1.060	1.053	944	-10.7%
등유	490	302	343	420	358	-7.6%
중유	222	162	123	120	99	-18.3%
프로판	26	14	14	15	17	-10.3%
부탄	709	570	550	462	441	-11.2%

68) 박광수·김태현, 『시장친화형 에너지 가격체계구축 종합 연구』, 에너지경제연구원, 2012, 13면



	2007	2008	2009	2010	2011	연평균 증가율 <sup>1)</sup>
천연가스	15	11	21	24	17	2.8%
부생유	20	8	9	11	13	-10.5%
자동차세(주행분)	3.263	3.081	3.287	3.169	3.241	-0.2%
교육세	1.928	1.760	2.004	2.088	2.086	2.0%

주 : 1) 2007-2011 기하평균

출처 : 이수진, 에너지세제 개편의 쟁점과 과제, 국회입법조사처, 2012.12.27.

즉, 휘발유의 경우 에너지세는 종량세 체계이면서 2000~2016년 동안 물가수준 변동에 대한 조정이 없어 세액의 실질가치는 물가가 상승할수록 하락하고 있다고 볼 수 있다. 이에 세율의 실질가치를 2000년 수준으로 유지하기 위해서는 같은 기간(2000~2015년) 동안의 소비자물가지수(Consumer Price Index, 'CPI', 2000년 73.102 → 2015년 109.81, CPI는 2010년=100 기준) 상승률(50.2%)만큼 조정이 필요하다고 할 것이다(즉, 물가연동세제의 도입).

따라서 휘발유에 대한 에너지세의 조정안으로는 교통·에너지·환경세율(529원/리터)을 조정하여, 교육세와 주행세는 자동적으로 세액이 조정되는 구조로 다음의 3가지 방안을 생각해 볼 수 있다.

- 1안: 현행 세율을 매년 (CPI 상승률 + 5%p)의 비율만큼 연 1회 향후 10년간 조정 후 11년째부터 CPI 상승률 만큼씩 자동조정
- 2안: 현행 세율을 매년 (CPI 상승률 + 5%p)의 비율만큼 연 1회 향후 10년간 조정 후 11년째부터 경상GDP 증가율 만큼씩 자동조정
- 3안: 2017년 현행 세율을 즉각적으로 21.6% 인상하고, 매년 CPI 상승률 또는 경상GDP 증가율만큼씩 자동조정

## 2. 나머지 석유류 (석탄 포함)

나머지 유종 중 경유와 LPG 등은 2007년 이후 종량세율의 조정이 없었기 때문에 물가상승률에 반비례하여 실효세율이 하락하는 추세를 나타내고 있다. 이에 휘발유의 경우와 마찬가지로 2007년의 실효세율 수준이 유지될 수 있도록 물가수준만큼 조정 후 물가연동제를 도입하는 방안이 필요하다고 본다.

영국과 일본의 경우를 살펴보면 발전용 석탄에 세금을 부과하면서 동시에 전기 소비 단계에서도 세금을 부과하고 있다.<sup>69)</sup> 즉, 영국에서는 기후변화세(Climatic Change Levy) 및 탄소가격하한제(Carbon Price Floor)를 통해 발전 에너지원 및 전기에 대하여 세금을 부과하고 있으며, 일본은 석유석탄세를 통하여 발전용 석탄에 과세하면서 전원개발 촉진세를 통하여 전기 소비세도 동시에 부과하고 있다.<sup>70)</sup>

따라서 2007~2015년 사이의 소비자물가지수 상승률 = 21.6%(CPI, 2007년 90.302 → 2015년 109.81)임을 고려할 때 교통·에너지·환경세(경유) 또는 개별소비세(나머지 유종, 천연가스, 유연탄 등)의 종량세액은 다음과 같이 매년 1회씩 상향조정하는 방안을 제시할 수 있다.

- 1안: (CPI 상승률 + 4.5%p)씩 5년간 인상 후 6년째부터 CPI에 연동하여 자동조정
- 2안: (CPI 상승률 + 4.5%p)씩 5년간 인상 후 6년째부터 경상GDP 증가율에 연동하여 자동조정

69) 홍성훈·강성훈·허경선, 『에너지세제 및 공공요금체계 조정의 경제적 효과』, 한국조세재정연구원, 2014, 61면.

70) 즉, 영국의 기후변화세의 세율은 5.24파운드/MWh이고, 발전용 유연탄에 대한 탄소가격하한제의 세율은 44.264펜스/GJ이며, 일본의 석유석탄세 세율은 2014년 4월 1,140엔/톤이며, 전원개발촉진세는 최종 소비단계에서 전기에 세율 0.375엔/kWh로 과세되고 있다(홍성훈·강성훈·허경선, 앞의 보고서, 62면).

- 3안: 즉시 21.6% 인상 후 이듬해부터 CPI 지수 연동 또는 경상 GDP 증가율에 연동하여 자동조정

물론 이러한 석탄 등의 화석연료에 대한 과세율 인상은 전기요금 상승과 연관되어 있기에 직접적으로 물가 상승에 영향을 미치게 될 것이고, 더 나아가 산업 경쟁력에 부정적인 효과를 야기할 것으로 예상될 수 있다. 그럼에도 실효세율 증가를 통하여 현행 에너지 가격의 왜곡을 바로잡는 것은 장기적 차원에서 에너지기본계획 등을 통하여 실현하고자 하는 목적 달성에 이바지 할 수 있다는 점 등 긍정적 효과를 고려할 때 반드시 실행되어야 할 부분이라 생각한다.

### 3. 전 기

현재 전기 가격은 전기사업법에 근거하여 책정되며, 소비자에게 제공되는 가격은 산업통상자원부장관고시인 ‘전기요금산정기준’에 따라 결정된다.

#### 전기사업법 제16조(전기의 공급약관)

- ① 전기판매사업자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 전기요금과 그 밖의 공급조건에 관한 약관(이하 “기본공급약관”이라 한다)을 작성하여 산업통상자원부장관의 인가를 받아야 한다. 이를 변경하려는 경우에도 또한 같다.
- ② 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 인가를 하려는 경우에는 전기위원회의 심의를 거쳐야 한다.
- ③ 전기판매사업자는 그 전기수요를 효율적으로 관리하기 위하여 필요한 범위에서 기본공급약관으로 정한 것과 다른 요금이나 그 밖의 공급조건을 내용으로 정하는 약관(이하 “선택공급약관”이라 한다)을 작성할 수 있으며, 전기사용자는 기본공급약관을 갈음하여 선택공급약관으로 정한 사항을 선택할 수 있다.
- ④ 전기판매사업자는 선택공급약관을 포함한 기본공급약관(이하 “공급약관”이라 한다)을 시행하기 전에 영업소 및 사업소 등에 이를 갖추 두고 전기사

용자가 열람할 수 있게 하여야 한다.

⑤ 전기판매사업자는 공급약관에 따라 전기를 공급하여야 한다.

전기사업법 시행령 제7조 (기본공급약관의 인가기준 등)

① 법 제16조제1항에 따른 전기요금과 그 밖의 공급조건에 관한 약관에 대한 인가 또는 변경인가의 기준은 다음 각 호와 같다.

1. 전기요금이 적정 원가에 적정 이윤을 더한 것일 것
2. 전기요금을 공급 종류별 또는 전압별로 구분하여 규정하고 있을 것
3. 전기판매사업자와 전기사용자 간의 권리의무 관계와 책임에 관한 사항이 명확하게 규정되어 있을 것
4. 전력량계 등의 전기설비의 설치주체와 비용부담자가 명확하게 규정되어 있을 것

② 제1항 각 호에 따른 인가 또는 변경인가의 기준에 관한 세부적인 사항은 산업통상자원부장관이 정하여 고시한다.

물가안정에 관한 법률 제4조 (공공요금 및 수수료의 결정)

① 주무부장관은 다른 법률에서 정하는 바에 따라 결정·승인·인가 또는 허가하는 사업이나 물품의 가격 또는 요금(이하 "공공요금"이라 한다)을 정하거나 변경하려는 경우에는 미리 기획재정부장관과 협의하여야 한다.

② 국가 또는 국가로부터 위탁받은 기관이 다른 법률에서 정하는 바에 따라 제공하는 행정서비스, 시설이용 및 특정한 권리 부여 등에 대한 보상으로 징수하는 대가(이하 "수수료"라 한다)를 정하거나 변경하려는 경우에는 주무부장관은 미리 기획재정부장관과 협의하여야 한다.

③ 기획재정부장관은 제2항에 따른 협의를 위하여 협의 대상 및 절차 등 필요한 사항에 관하여 고시하여야 한다.

④ 기획재정부장관은 제1항과 제2항에 따른 공공요금 및 수수료에 관한 협의를 할 때에 원가 산정의 적절성, 소비자 부담, 국민경제에 미치는 효과 등에 관하여 전문가에게 자문할 수 있다.

⑤ 제1항에 따라 기획재정부장관과 협의하여야 하는 공공요금의 산정 원칙, 산정 기간 및 산정 방법 등에 대하여는 대통령령으로 정한다.

현재 전력은 사용 용도에 따라 주택용, 일반용, 산업용, 교육용, 농사용, 가로등 등 6개로 구분되어 서로 다른 요금이 적용되고 있으며, 소비자 요금은 다음과 같이 결정된다.<sup>71)</sup>

$$\text{소비자요금} = \text{전력 도매시장 가격} + \text{송배전 비용} + \text{판매비용} + \text{적정이윤} + \text{세금 및 부과금(3.7\%)}$$

전기의 경우에는 최소한 화석연료를 이용한 발전단가(석탄: 50~60 원/kWh, LNG: 약 150원/kWh 등)와 풍력, 조력, 연료전지 등을 통한 발전단가 사이의 격차를 메워주기 위해 최소한 kWh당 100원 이상의 소비세 부과가 바람직하다고 본다. 물론 전기에너지의 경우 다른 에너지원에 비하여 그 가격이 상대적으로 낮다고 볼 수 있는데, 이는 물가안정 등의 이유가 내포되어 있기 때문이라 할 수 있다. 하지만, 전기 소비의 증가와 같은 현실적인 문제와 다른 화석연료와의 가격 현실화 등에 대한 개선이 필요하다는 점과 에너지원의 유연성 확보와 신 에너지 시장의 활성화를 위해서는 에너지세를 통한 가격 형평에 대한 고려가 반영되어야 한다고 본다. 전기요금의 경우에는 수요적 측면에서도 그 사용의 합리성과 적정성 측면에서도 평가되는 부분이기 때문에 에너지 시장의 수요와 공급의 형평성에도 매우 중요한 요인이라 할 것이다.

다만, 일시에 전기 소비세를 도입하는 경우 충격이 너무 클 수 있으므로 5년 정도의 시한을 두고 예고제로 도입 후 6년째부터 CPI 또는 경상 GDP 증가율에 연동하여 상향조정하는 것이 필요할 것이다.

#### 4. 기 타

우리나라의 경우 에너지원별 세제는 종량세로 부과되고 있으며, 그 세부 내용은 다음과 같다.

71) 박광수·김태현, 앞의 보고서, 7면.

&lt;표4-4&gt; 에너지 세제 현황(2015년 7월 기준)

(단위:원)

구분	단위	관세		개별소비세		교통·에너지·환경세		교육세	주행세	부가가치세
		기본	할당	기본	탄력	기본	탄력			
휘발유	ℓ	3%	-	-	-	475	529	79.35	137.54	10%
경유	ℓ	3%	-	-	-	340	375	56.25	97.50	10%
부탄	kg	3%	0%	252	275	-	-	41.25	-	10%
프로판	kg	3%	0%	20	14**	-	-	-	-	10%
LNG	kg	3%	2%	60	42***	-	-	-	-	10%
등유	ℓ	3%	-	90	63	-	-	9.45	-	10%
중유	ℓ	3%	-	17	-	-	-	2.55	-	10%
부생유	ℓ	3%	-	90	63	-	-	9.45	-	10%
무연탄	kg	무세	-	-	6-	-	-	-	-	면세
유연탄	kg	무세	-	24*	24****/ 22*****	-	-	-	-	10%
전력	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-	10%

\* 발전용 유연탄에 한하여 과세하며, 집단에너지사업자가 사용하는 유연탄 및 발전사업 외의 용도로 사용되는 유연탄은 면세

\*\* 가정, 상업용에 한하여 적용

\*\*\* 발전용 LNG는 기본세율(60원/kg) 적용, 발전용 이외의 LNG(가정·상업용) 및 집단에너지사업자에 공급되는 LNG는 탄력세율 적용

\*\*\*\* 순발열량이 킬로그램당 5,000 킬로칼로리 이상인 물품: 킬로그램당 24원 (기본세율 적용)

\*\*\*\*\* 순발열량이 킬로그램당 5,000 킬로칼로리 미만인 물품: 킬로그램당 22원  
출처: 강만옥·신상철·김연아, 「에너지세제의 환경친화적 개편 및 지속가능한 환경재정체계구축방안 연구」, 한국환경정책평가연구원, 2015, 11면 표2-5

현행 에너지세를 살펴보면 그 가격이 현실적인 물가 상승률 등을 반영하지 못하고 있기에 에너지효율성 측면에서 취약하며, 에너지 소비에 있어서도 실효성을 거두기 어려운 상태라 할 수 있다. 즉, 이와 같



이 낮은 에너지 세제 구조는 여전히 경제 성장과 물가안정이라는 측면의 강조를 바탕으로 1990년대 이후 큰 변동없이 유지되어 오고 있으며, 신재생에너지 시장 활성화를 기본 목표로 변동되고 있는 국제 에너지 시장의 동향을 전혀 반영하지 못하고 있는 것이다. 이 뿐만 아니라 각종 보조금 제도와 면세 등의 조치 등을 고려할 때 에너지원에 따른 환경 오염 등 외부 요인에 관한 부분은 여전히 본격적으로 논의되지 못하고 있는 상황이다. 휘발유의 경우 수송 분야에 있어 그 과세가 상대적으로 이루어 지고 있으나, 그 밖의 화석 연료에 있어서는 에너지세의 부과가 미흡한 상태인 점 등은 보다 시급히 개선이 필요한 부분으로 앞서 제시된 개선안 등 대안이 필요한 부분이라 할 수 있다.

아울러 신재생에너지나 에너지신기술 등의 활성화를 위하여 이러한 친환경에너지원의 경우에는 소비세 면제하는 방안에 관한 검토가 필요하며, escalator system으로 물가연동 시 연동해주는 세율인상률을 CPI 또는 경상 GDP 등의 증가율에 추가하여 한시적 또는 항구적으로  $\alpha\%$ 만큼 가산하여 세율을 조정해주는 과세체계 또한 대안이 될 수 있을 것이다. 영국 등에서 담배세 종량세율을 조정할 때 CPI 증가율에 추가하여 매년 일정비율(통상적으로 2~5%p 수준)을 가산하여 1970년대 초 50% 수준이었던 흡연율을 최근 20% 수준으로 낮추는 데 성공한 사례 또한 좋은 참고 모델이 될 수 있을 것이다.

한국의 에너지세는 총 세수에서 차지하는 비중이 2000년 8.22%에서 2012년 5.87%로 감소한 것을 알 수 있는데, 이는 EU, 일본과 미국 등의 경우에는 에너지세의 인상 혹은 석탄 등 화석에너지원에 대해 부과되었던 감세 한도를 제한 혹은 축소하였다는 점에서 에너지세의 범위가 총 세수량 대비 같거나, 증가했다고 볼 수 있는 반면에, 우리나라의 경우에는 지금까지 에너지세 인상 등 변동이 거의 없었다는 점을 감안한다면 오히려 에너지세의 비중이 점차 감소되는 것으로 나타나고 있다는 것을 알 수 있다.<sup>72)</sup>

72) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 125면.



따라서 현행 에너지세에 관한 개선을 위해서는 친환경 에너지원의 보급 확대를 위하여 이산화탄소의 배출량에 따른 에너지원별 세제 부과 등의 방안 고려를 통하여 온실가스 감축 등 환경적인 요인이 반영될 수 있는 효율성 제고의 측면이 검토되어야 할 것이다. 아울러 국제 에너지 시장의 동향을 고려하여 우리나라의 산업 경쟁력 확대와 에너지 시장의 탄력성 강화를 위한 방안과 보완책 강구에 관한 중장기적 대안책 또한 마련되어야 할 것이다.

### 제 3 절 에너지 관련 법제 등의 개선 방향

#### 1. 에너지법의 위상 및 역할 제고

##### (1) 현행 에너지법의 체계 및 주요 내용

우리나라는 산업 부문이 상당 부분 차지하고 있음에도 주력 에너지원인 화석연료 등의 자원의 대부분을 수입하고 있기에 에너지 가격에 민감한 산업 구조를 가지고 있다. 이러한 에너지 시장으로부터 직접적인 영향을 받고 있기에 에너지 가격은 산업에 있어 가격 등 경쟁력 측면과 물가와 직결되는 구조이다. 즉, 에너지의 경우 일반 시장과는 달리 다양한 정치, 사회, 경제적 요소에 의한 영향에 민감하기 때문에 에너지 시장의 역동성, 에너지산업의 기술의존성, 에너지시장의 여타의 시장과의 시장융합성 등을 고려할 때 에너지 관련 정책과 법의 수립과 그 운영은 복잡하게 작동할 수밖에 없는 것이다.<sup>73)</sup> 이에 우리의 에너지 관련 법제는 국내 최상위 법률인 「헌법」을 시작으로 「저탄소 녹색성장기본법」, 「에너지법」 기타 에너지 관련 법제 등의 체계를 형성하고 있다. 「저탄소 녹색성장기본법」이 제정되기 이전에는 「에너지법」이 에너지기본법으로서 에너지에 관한 일반법으로의 역할을 담당

73) 조홍식, “기후변화시대의 에너지법정책”, 「기후변화시대의 에너지법 정책」, 2013, 6면.

하였다. 이에 동법을 에너지에 관한 기본법으로 하여 「해외자원개발사업법」, 「석유 및 석유대체연료 사업법」, 「도시가스사업법」, 「전기사업법」 등 에너지의 안정적 공급을 위한 법령, 「에너지이용 합리화법」 등 에너지 절약과 관련된 법, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」, 「발전소주변지역 지원에 관한 법률」등 환경친화적 에너지의 생산 및 사용에 관한 법령 등의 체계로 운영되었다.<sup>74)</sup>

<표 4-5> 에너지법정책의 이념과 기본 원리 등<sup>75)</sup>

구분	내 용	법 제	행정작용 형식
이념	지속 가능 발전	녹색성장 기본법 §1 (경제와 환경의 조화로운 발전)	각종 기본·실행계획/ 행정행위
		에너지법 §1 (국민경제의 지속가능한 발전에 이바지)	
		지속가능발전법 §§1,2 (지속가능성·지속가능발전)(경제의 성장, 사회의 안정과 통합 및 환경의 보전이 균형을 이루는 발전)	
기본 원리	효율성	녹색성장기본법 §2 ii(에너지·자원의 효율적 사용); §3(저탄소녹색성장추진의 기본원칙); §39(에너지정책 등의 기본원칙)	각종 기본·실행계획 (에너지 기본계획 등)/ 행정행위
		에너지법 §1(안정적이고 효율적이며 환경친화적인 에너지 수급 구조를 실현)	
		지속가능발전법 §2 i (지속가능성이란 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고)	
	환경 책임성	녹색성장기본법 §2 ii(환경훼손 저감); §39(에너지정책 등의 기본원칙)	

74) 홍순파·정동원, 「신·재생에너지법과 정책」, 2012, 117면.

75) 조홍식, 앞의 논문, 23면 표1 참조.

제 4 장 에너지시장구조의 성공적 개편을 위한 제도적 대응방안

구분	내 용	법 제	행정작용 형식
		에너지법 §1(환경친화적인 에너지 수급구조를 실현하기 위한); §4③(에너지 생산 등의 안정성, 효율성, 환경친화성을 극대화하도록 노력); ④(에너지를 합리적이고 환경친화적으로 사용하도록 노력); §7iii(신·재생에너지 등 환경친화적 에너지 사용); §11(환경친화적 에너지 기술개발계획);「에너지이용합리화법」	
		지속가능발전법§2 i (환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고); ii (환경의 보전이 균형을 이루는 발전)	
	형평성	녹색성장기본법 §39(에너지정책 등의 기본원칙)	
		에너지법 §4⑤(빈곤층 등 모든 국민에게 에너지가 보편적으로 공급되도록 기여하여야); §10(에너지위원회의 기능)	
		지속가능발전법 §2 ii (정의)(사회의 안정과 통합)	
정책 목표	녹색 성장	녹색성장기본법 §2 ii (경제와 환경이 조화를 이루는 성장); §9 (저탄소녹색성장 국가전략); 「에너지법」	각종 기본·실행계획/ 행정행위
정책 수단		녹색성장기본법의 목표관리제;배출권거래제;「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」§12의5(신재생에너지 의무할당제)	각종 기본계획/ 연차별 실행계획/ 행정행위
		「에너지이용합리화법」;「집단에너지사업법」; 「에너지 및 자원사업 특별회계법」; 「교통·에너지·환경세법」	
		석유·가스, 석탄, 원자력, 전기 및 신재생에너지 등 개별 에너지 자원법률	

이러한 에너지법의 주된 목적과 취지를 살펴본다면 국내 산업과 국민 생활에 안정적인 공급을 담보할 수 있는 에너지 안보와 온실가스 감축 등 기후변화 대응을 위한 환경적 보전으로 정리할 수 있다. 이러한 에너지 안보와 환경 보전의 문제는 국가적 차원의 대응이 필요한 부분으로 「저탄소 녹색성장기본법」 제39조는 에너지정책 등의 기본원칙에 관하여 규정하고 있으며, 에너지정책 및 관련 계획을 다음의 원칙에 맞게 수립·시행하여야 한다고 기본 방향을 제시하고 있다.

1. 석유·석탄 등 화석연료의 사용을 단계적으로 축소하고 ‘에너지 자립도를 획기적으로 향상’시킨다.
2. ‘에너지 가격의 합리화, 에너지의 절약, 에너지 이용효율 제고 등 에너지 수요관리를 강화’하여 지구온난화를 예방하고 환경을 보전하며, 에너지 저소비·자원순환형 경제·사회구조로 전환한다.
3. 친환경에너지인 태양에너지, 폐기물·바이오에너지, 풍력, 지열, 조력, 연료전지, 수소에너지 등 ‘신·재생에너지의 개발·생산·이용 및 보급을 확대’하고 에너지 공급원을 다변화한다.
4. ‘에너지가격 및 에너지산업에 대한 시장경쟁 요소의 도입을 확대’하고 공정거래 질서를 확립하며, 국제규범 및 외국의 법제도 등을 고려하여 에너지산업에 대한 규제를 합리적으로 도입·개선하여 새로운 시장을 창출한다.
5. 국민이 저탄소 녹색성장의 혜택을 고루 누릴 수 있도록 ‘저소득층에 대한 에너지 이용 혜택을 확대’하고 형평성을 제고하는 등 에너지와 관련한 복지를 확대한다.
6. 해외 에너지자원 확보, 에너지의 수입 다변화, 에너지 비축 등을 통하여 에너지를 안정적으로 공급함으로써 ‘에너지에 관한 국가 안보를 강화’한다.

즉, 지금까지 주로 활용되어 왔던 화석연료 위주의 에너지 산업의 경우 국제 시장에서의 가격 변동에 따른 에너지 수급의 불안전성 등과 이로부터 직접적인 영향을 받게 되는 산업 경쟁력과 국민 생활에 대한 안전성 확보와 온실가스 배출 감축을 위한 수단으로 신재생에너지 등 친환경 에너지원의 활용 계획이 강조되고 있다. 아울러 에너지 효율성 강화와 에너지 소비 절약 등의 방안 또한 실질적인 효과 측면에서 고려되어야 하는 부분이다. 하지만, 현재 신재생에너지의 개발은 시장 형성을 위한 경제적 동기가 우선되어야 투자가 이루어지고 있다는 점과 이에 경제성이 담보되는 경우에 집중적으로 그 개발이 이루어지고 있다는 경우에 있어 그 환경적 영향에 대한 검토가 충분히 이루어지지 않게 되는 경우가 발생하고 있으며, 이로 인해 개별 신재생에너지원의 특수성에 따라 환경침해를 유발할 가능성이 있다는 우려가 제기되고 있다.<sup>76)</sup> 따라서 에너지 안보와 환경 보전이라는 두 개의 목표 달성을 위한 기본원칙과 세부 이행방안 수립에 있어 신재생에너지의 비중 확대를 위한 기술개발과 시장 확대 방안을 위한 다양한 정책과 재정적 지원에 있어 현실적으로 경제성이라는 면이 강조될 수밖에 없는 것은 사실이나, 이때에 보다 환경 친화적인 에너지 신기술 확대를 위한 사전 검토와 충분한 연구가 반드시 선행되는 것이 필요할 것이다.

## (2) 신 에너지 및 관련 시장에 관한 제도 개선 방안

현행「신에너지 및 재생에너지 개발 이용 보급 촉진법」제5조는 ‘기본계획의 수립’에 관하여 정하고 있으며, 그 세부 사항은 다음과 같다.

---

76) 이창훈, “신재생에너지의 환경적 영향에 관한 법적 고찰”, 환경법연구 제37권 제1호, 2015, 119면.

1. 기본계획의 목표 및 기간
2. 신·재생에너지원별 기술개발 및 이용·보급의 목표
3. 총전력생산량 중 신·재생에너지 발전량이 차지하는 비율의 목표
4. 「에너지법」제2조제10호에 따른 온실가스의 배출 감소 목표
5. 기본계획의 추진방법
6. 신·재생에너지 기술수준의 평가와 보급전망 및 기대효과
7. 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급에 관한 지원 방안
8. 신·재생에너지 분야 전문인력 양성계획
9. 그 밖에 기본계획의 목표달성을 위하여 산업통상자원부장관이 필요하다고 인정하는 사항

즉, 제3호 총전력생산량 중 신·재생에너지 발전량이 차지하는 비율의 목표를 제시할 것을 규정하고 있으나, 이는 전력 생산량에 따른 비율을 의미하는 것으로 국가 전체 에너지 수요량을 기준으로 신·재생에너지의 비율에 관한 사항을 정하고 있지는 않다. 즉, 현행 법 체계 하에서 신·재생에너지 보급 확대를 위한 관리 규정은 여전히 미흡하다고 볼 수 있으며, 신·재생에너지의 용도와 활용 범위 등에 대한 점을 고려할 때에 이에 따른 제도적으로 해결해야 할 한계가 남아 있다고 할 것이다.

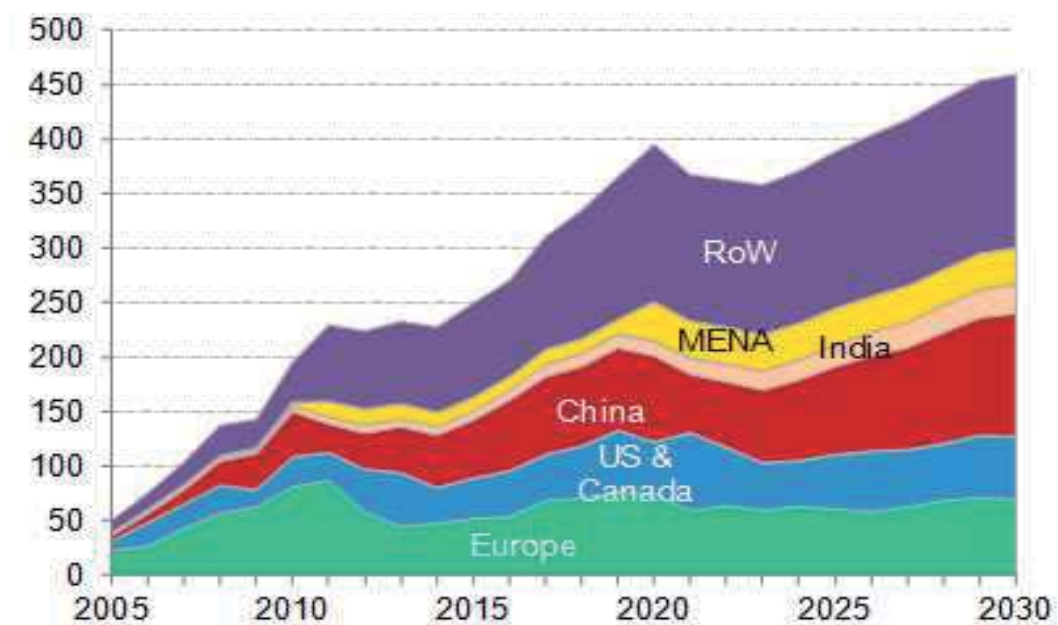
신재생에너지의 생산 목표는 에너지기본계획이「저탄소 녹색성장기본법」에 따라 정하게 됨에 따라 동법 제41조하에서 에너지기본계획에서 정해지게 된다. 그러나 에너지 목표관리는 동법 제42조의 기후변화대응 및 에너지 목표관리 중 제1항제4호에 따라 ‘신·재생에너지 보급 목표’에 따라 세워지게 된다. 하지만 에너지기본계획과 기후변화대응을 위한 목표의 세부 이행 방안의 경우 에너지믹스 등 향후 에너지 관련 정책이 우리 산업과 국민 생활에 직접적으로 영향을 미치게 되는 중요한 부분임을 고려할 때 단지 정부차원의 에너지관련 보급



목표의 이행 실적과 이를 기반으로 국가의 목표 달성 여부가 평가됨  
된다는 점에서 보다 구속력있는 절차와 이행력의 담보가 필요하다고  
생각된다. 에너지 관련 기본계획과 이의 성과는 단지 국가 차원의 에  
너지에 관한 보급 현황과 목표 달성일 뿐만 아니라 국제적으로 국가  
의 온실가스 감축의무의 중요한 지표로 판단되는 부분이기 때문이다.

전세계적으로 신재생에너지 시장은 다음 그림 <4-7>과 같이 빠른  
속도로 증가하고 있으며, 2010년 12.6%의 비중이 2030년에는 15.7%로  
증가될 것으로 전망되고 있다.<sup>77)</sup>

<그림 4-6> 지역별 신재생에너지 투자<sup>78)</sup>



이는 화석연료의 가격 상승과 태양광 등 친환경에너지 공급에 관한  
기술 개발 등과 보급으로 인하여 그 발전 단가의 하락 등의 원인과  
전 세계적으로 적극적인 기술개발과 투자 요인이라 볼 수 있다. 특히,

77) 안지운, “국내 신재생에너지 위상 및 산업육성 전략”, 2016년 8월 5일 “Post-기후  
변화협정에 대비한 신 에너지시장 환경조성을 위한 법경제적 연구” 워크숍 발제문,  
6면.

78) 안지운, 앞의 발제문, 6면.



기후변화에 있어 선도적인 정책과 제도로 다양한 방식을 채택하고 있는 EU의 사례를 살펴보면 기존에 에너지세 부과 방식을 에너지량이나 가격을 기준으로 총량을 결정하는 방식 외에 에너지함량(energy content)과 탄소함량(carbon content)에 의하여 세액을 정하는 방식을 2011년에 제안한 바 있다.<sup>79)</sup> 이러한 에너지세 방식의 경우 탄소함량이 적은 에너지원의 경우 적은 세액이 부과되게 될 것이고, 이는 탄소함량이 적은 에너지원의 사용을 촉구하도록 영향을 미치게 될 것이다. 즉, 온실가스 배출이 적은 에너지원의 사용과 활용을 활성화하는데 긍정적 효과에 기여할 수 있게 된다.

우리나라의 경우 신재생에너지 보급 현황은 2003년 2.06%에서 2012년 3.18%로 증가 추세<sup>80)</sup>를 보이고 있으나, 앞의 <그림 4-7>에서 나타나고 있는 것처럼 미국이나 EU, 중국이나 인도에 비하여 아직까지 낮은 수준에 그치고 있다. 또한 신재생에너지는 태양광, 태양열, 풍력, 폐기물, 바이오, 수력, 지열, 해양, 수소, 연료전지, IGCC<sup>81)</sup> 등으로 분류될 수 있다. 하지만, 바이오에너지와 폐기물에너지의 경우 그 경계가 분명하지 않으며, 국제에너지기구(IEA)나 미국에서는 폐기물의 범위를 좁게 인정하고 있다는 점 등을 고려할 때 우리의 현행 신재생에너지가 차지하고 있는 비율이 국제적 기준에서 정확한 수치라고 볼 수 있는 지는 의문의 여지가 제기되고 있다. 물론 향후 신재생에너지의 비중 목표에서 폐기물 부분을 태양광과 풍력으로 대체할 것으로 전망하여 35년에는 폐기물(68.4%→29.2), 풍력(2.2→18.2), 태양광(2.7→14.1)으로 조정할 계획<sup>82)</sup>이나, 이러한 목표 달성을 위해서는 현재 폐기물 등이 차지하고 있는 비중을 대체할 수 있는 보다 적극적인 기술 개발과 지원 정책 등이 구체화 되어야 한다.

79) 김은정·오형나·홍인기·홍종호, 앞의 보고서, 112면.

80) 안지운, 앞의 발제문, 9면.

81) 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」제2조 제2호

82) 산업통상자원부, 2014 신 재생에너지백서, 84면.

따라서 국가 차원에서 신·재생에너지의 보급 확대 및 목표 달성을 위해서는 정부 지원액과 민간 투자액의 적절한 설정과 재원의 효과적 집행을 담보할 수 있는 제도가 뒷받침되어야 할 것이다. 앞서 설명했던 바와 같이 신재생에너지기본계획에서 신재생에너지 비중의 목표치 달성을 위하여 설정된 정부의 중기재정운용계획 상의 재원과 누적된 투자액의 규모가 재정지출 중기 계획에는 단지 40%만이 계상되었다는 점 등을 고려할 때 보다 정부 재원의 집행을 담보할 수 있는 이행계획의 실효성 확보 혹은 이행력 담보를 위한 제도가 뒷받침되어야 할 것이다.

민간차원에서는 신·재생에너지에 관한 투자 확대를 위하여 관련 산업의 경제성 분석과 이에 대한 경제적 가치 향상에 관한 다양한 제도 설계가 구축되어야 한다. 즉, 신재생에너지 관련 산업의 경우 10대 차세대 성장동력 산업으로 지정하여, 이 경우 해외 차입금의 우선배정 혹은 생산설비 관세감면 등의 지원 방안 등이 마련되어야 할 것이다. 이러한 적극적 투자와 혜택이 뒷받침 될 경우 신·재생에너지 관련 산업의 투자가 활성화될 것이며, 이는 중장기적으로 관련 산업의 발전과 경쟁력이 향상되는 방안이기 때문이다. 특히, 체계적인 신·재생에너지 산업의 발전을 위하여 지역의 산업여건을 고려한 에너지원별 클러스터 조성, 혹은 취약 부문에 대한 보다 적극적인 인적자원과 수출자금 지원 및 세금 감면 등 인센티브 부여와 같은 금융지원 강화, 정부차원의 기술개발 및 이에 대한 확산과 공유 등은 신·재생에너지 관련 산업의 발전 및 민간 투자 확대를 위한 좋은 방안으로 작용할 수 있을 것이다.<sup>83)</sup>

따라서 신재생에너지의 발전을 위한 세부 이행방안과 제도 구축을 위하여 먼저 정책자금과 연계한 은행권의 협조융자 제도와 펀드 조성 및 벤처 캐피탈 등 현재 벤처창업기업에게 활용되고 있는 다양한 금

---

83) 안지운, 앞의 발제문, 23-4면.

융조달 수단을 신·재생에너지 관련 기술과 산업에게 적용하고, 기술 신용보증기금 등을 통하여 친환경기술에 관한 신용 지원을 확대하여 관련 산업에 대한 자금 조달을 용이하게 하는 것이 우선되어야 한다.<sup>84)</sup> 아울러 동 산업의 해외 진출을 담보하기 위하여 신재생에너지 자원이 풍부한 개발도상국에게 개발 경험을 공유할 수 있는 제도 마련을 파트너십 구축을 통한 협력사업의 창구를 마련하여야 할 것이다. 이는 신·재생에너지를 통한 맞춤형 해외 진출을 통한 수출 산업화 전략으로 보다 안정적인 시장 활로 구축과 국제적 경쟁력 확보로 큰 역할을 담당할 수 있게 될 것이다.

## 2. 신재생에너지기본계획상 검토 사항

### (1) 현행 에너지 관련 정책과 주요 계획

<표 4-6> 우리나라의 에너지 관련 주요 계획의 개요

계획	근거법	승인주체	계획기간	수립주기
기후변화대응 기본계획	저탄소녹색성장 기본법 제40조	녹색위/국무회의	20년	5년
지속가능발전 기본계획	저탄소녹색성장 기본법 제50조	녹색위/국무회의	20년	5년
에너지기본계획	저탄소녹색성장 기본법 제41조	에너지위원회/ 녹색위/국무회의	20년	5년
지역에너지계획	에너지법 제7조	시·도지사	5년 이상	5년
에너지이용합리화 기본계획	에너지이용합리화 법 제4조	산업통상 자원부 장관	-	5년
에너지자원기술개발 기본계획	에너지법 제11조	국과위	10년 이상	5년

84) 안지운, 앞의 발제문, 22면.

계획	근거법	승인주체	계획기간	수립주기
전력수급기본계획	전기사업법 제25조	전력정책심의회 (시행령)	-	2년
장기천연가스수급 계획	도시가스사업법 제18조 2	산업통상 자원부 장관	10년 이상	2년
신재생기본계획	신재생법 제5조	신재생에너지정 책심의회	10년 이상	필요시
석탄산업장기계획	석탄산업법 제3조	산업통상 자원부 장관	-	-
원자력진흥종합계획	원자력법 제8조 2	원자력위원회	-	5년
집단에너지공급기본 계획	집단에너지사업법 제3조	산업통상 자원부 장관	-	5년

주: 신재생기본계획은 『신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획』을 의미하며, 신재생법은 『신에너지및재생에너지개발·이용·보급촉진법』  
출처: 한진희·윤경수, “기후변화 대응과 에너지정책역량의 강화(이수일·김창섭)”, 「기후변화 문제의 주요 이슈 및 정책방향」 KDI 연구보고서, 2010년, 218면 표 6-6.

하지만, 에너지에 관한 다양한 계획들의 경우 국가의 기후변화대응에 관한 계획과 지속가능발전 등 온실가스 감축과 경제성장이라는 큰 카테고리 안에서 체계적으로 수립되고 관리되어야 그 이행에 있어 보다 효과적인 성과를 거둘 수 있다는 점에서 우리나라 또한 「저탄소 녹색성장기본법」을 바탕으로 정립하여 운영하고 있다. 이에 에너지기본계획은 저탄소 녹색성장기본법에 따라 국가 전체적인 목표와 부문별 목표가 설정되면 이를 바탕으로 하부 실행계획 안에서 그 이행방안을 구체화하게 된다.

제1차 국가에너지기본계획(2009~2030)은 2008년에 확정되었는데, 향후 20년간 장기 에너지기본계획에 관한 내용을 담고 있다. 이러한 제1차 국가에너지기본계획은 에너지 관련 분야의 최상위 계획으로 ‘저

탄소 녹색성장'을 에너지부문에서 뒷받침하고, '석유 이후의 시대'에 대한 전략적 대응을 위한 장기 에너지 정책의 비전을 제시하고 있다.<sup>85)</sup> 즉, 저탄소 녹색성장이란 환경 보호를 위한 청정 에너지원 개발을 통하여 새로운 산업의 창출로 경제성장의 기회를 만들고자 하는 취지를 담고 있다. 이에 환경 친화적인 에너지원 개발을 통한 신성장 동력의 기틀을 마련하고, 이를 통하여 중장기적 차원에서 새로운 에너지원 확보를 통한 새로운 신산업 시장 확보를 위한 방안을 담고 있다고 보여 진다.

제2차 국가에너지기본계획(2014년~2035년)은 안정적인 에너지 확보를 목표로 원자력의 비중을 당시 26.4%에서 29%까지 높이기로 하였으며, 에너지원단위를 개선을 통하여 국가 에너지효율의 47% 향상, 석유 등 화석에너지원의 의존도를 83%에서 61%까지 축소, 신재생에너지의 비중을 2030년까지 11% 확대, 원자력의 비중 41%까지 확대 등의 목표를 담고 있다.<sup>86)</sup> 아울러 지속가능한 에너지 정책 추진을 위하여 온실가스 감축 등 기후변화 대응 방안 또한 함께 고려되었으며, 이에 온실가스 포집 기술의 상용화에 대한 기술 지원이나 대기업과 중소기업 간의 온실가스 감축의 성과로 그린크레딧 부여 및 거래 등을 촉진하기 위한 다양한 정책과 제도 등 지원 방안을 도입하였다.

신재생에너지의 경우 우리나라는 태양광의 경우 현재대비 44배(80→3,504MW), 풍력은 37배(199→7,301MW), 바이오 19배(1,874→36,487천Gcal), 지열은 51배(110→5,606Gcal)로 확대 보급할 계획을 세웠다.<sup>87)</sup> 하지만, 신재생에너지 비중의 확대는 제한된 국토여건, 부족한 기술, 낮은 경제성 등을 고려할 때 그 보급이 용이하지 않다고 평가되고 있

85) 지식경제부, “‘녹색성장’의 주춧돌 「국가에너지기본계획」 수립”, 2008년 8월 27일자 보도자료 1-2면.

86) 이상현·하준영, “제2차 국가에너지기본계획”, 하이투자증권, 2013년 12월 11일, 1-2면 참조.

87) 산업통상자원부, “제2차 국가에너지기본계획”, 2014, 105면.

다. 풍력의 경우에는 환경·입지규제 등으로 설치가 용이하지 않고, 해양의 경우 조력, 조류 등은 갯벌 파괴 우려, 어업권의 문제 등으로 추진 곤란, 수력의 경우 환경훼손 우려와 주민 반대로 대규모 댐건설 포화(발전량 감소 추세), 바이오의 경우에는 높은 해외수입의존도와 낮은 가격경쟁력으로 국내 보급에 한계가 있다는 점 등이 주요 원인이다.<sup>88)</sup> 이러한 이유로 신재생에너지의 경우 그 보급을 11%까지로 확대한다는 목표를 제시하고 있으나 이에 대한 구체적인 이행방안은 다루고 있지 않다.<sup>89)</sup>

1990년대부터 지금까지 2035년을 목표로 하는 국가에너지기본계획이 수립되어 하위 다양한 에너지 관련 기본계획의 로드맵으로 가이드라인을 제시하고 있다. 그 주된 내용은 온실가스 감축과 친환경에너지원의 보급 확대를 통하여 에너지 수급의 안정을 도모하고, 이를 바탕으로 신성장동력을 활성화에 기여하는 것이라 볼 수 있다. 우리나라의 기후와 지리적 여건 등을 고려할 때 친환경 에너지 관련 기술개발과 보급 확대는 쉽지 않은 부분으로 할 것이나, 이보다 현행 에너지원에 관한 정책과 그 이용 비율을 고려할 때 이에 대한 개선이 우선되어야 한다고 생각된다. 에너지원 사용에 대한 단가와 이로부터 파생되는 가격 경쟁력의 효과를 해결하지 못한 채 추진되는 신재생에너지산업의 보급 확대를 위한 정책과 지원은 현실적으로 그 영향력이 발현되기 어렵기 때문이다.

## (2) 신재생에너지 시장 활성화를 위한 검토 사항

2008년에 발표된 「제1차 국가에너지기본계획」을 살펴보면 신재생에너지의 경우 2030년까지 11%까지 그 비중을 늘리겠다는 계획을 담고

88) 산업통상자원부, “제2차 국가에너지기본계획”, 2014, 104면.

89) 지식경제부 2008년 8월 27일자 보도자료 “‘녹색성장’의 주춧돌 「국가에너지기본계획」 수립”



있다.<sup>90)</sup> 즉, 신재생에너지의 보급 확대를 기반으로 신산업의 성장 동력으로 활용하여 에너지의 안정적 수급을 비롯하여 에너지 산업의 수출화까지 도모하겠다는 비전을 제시하였다. 이를 위한 세부 이행방안으로는 온실가스를 배출하지 않거나 감축할 수 있는 친환경 에너지원의 확대와 에너지 효율성의 향상 등의 도모 방안을 제시하였다. 이에 신재생에너지 공급을 의무화하는 제도로 RPS(Renewable Portfolio Standard)를 2012년부터 도입하였다.<sup>91)</sup> 이에 2013년 7월 30일에는 「신에너지 및 재생에너지 이용·보급·촉진법」 제23조 제2항에서 제6항까지 개정을 통하여 신재생에너지 연료의 의무혼합의 시행에 관한 제도의 법적 근거를 마련하였고, 아울러 「석유 및 석유대체연료 사업법」 제2조에 석유정제업자 또는 석유수출입업자들은 대통령령이 정하는 바에 따라 일정비율 이상의 신재생에너지 연료를 의무적으로 혼합할 것을 규정하였다.<sup>92)</sup>

무엇보다 신재생에너지의 보급 확대를 위하여 기술개발을 위하여 관련 자원 조달과 지원에 관한 계획을 구체화하였으며, 이에 그 효과가 큰 에너지원을 중심으로 그 지원 범위를 강화할 계획을 마련한 바 있다. 아울러 공공기관 등을 중심으로 한 신재생에너지 사용을 의무화하는 방안 등을 제시하였다. 이에 2008년 말에 수집「제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획」이 수립·발표되었다. 제3차 계획에서는 신재생에너지 보급 목표를 1차 에너지 대비 신재생에너지 비중으로 4.3%(‘15년), 6.1%(‘20년), 11.0%(‘30년) 달성을 제시하고 이와 함께 집중적인 노력을 통해 2020년 이전에 신재생에너지의 발전단가가 화석연료 수준과 같아지도록 하겠다는 목표를 설정하였다.<sup>93)</sup>

90) 지식경제부 2008년 8월 27일자 보도자료 “‘녹색성장’의 주춧돌 「국가에너지기본계획」 수립”

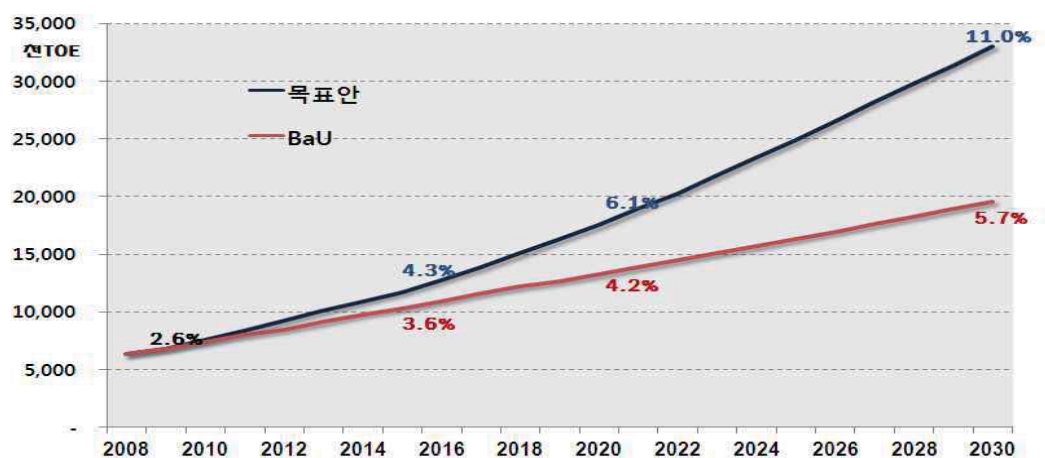
91) 한국환경정책평가연구원, 「기후변화 대응 및 에너지 정책패러다임 전환을 위한 미래 사회 비전 마련 연구」, 2013. 2, 8면.

92) 김원상·이재승, “신재생에너지 도입의 정책목표와 법제적 적합성 연구”, 환경법연구 제37권 제1호, 2014, 166면.



하지만, 향후 신재생에너지의 비중에 관한 시나리오를 살펴보면 제3차 신재생에너지 기본계획에서 제시하고 있는 목표 달성에 미치지 못하는 것을 알 수 있으며, 이는 기본계획 상의 목표 달성이 현실적으로 어렵다는 결론에 이르게 된다.

<그림 4-7> 시나리오별 신재생에너지 보급 장기전망 (1차 에너지 기준)



출처: 지식경제부, 제3차 신재생에너지기본계획 (2008.12).

여러 차례 설정되었던 에너지기본계획을 살펴보면 빠르게 증가하는 에너지 수요에 관한 예측 미비로 그 목표치를 달성하기 쉽지 않았었다. 즉, 신재생에너지기본계획의 경우에도 목표안과 전망치 간의 간격을 고려할 때 그 목표 달성이 쉽지 않다고 보여 진다. 그렇다면 신재생에너지의 보급 확대를 위한 보다 적극적인 정책과 지원이 수반되지 않는 한 이와 같은 목표치는 하나의 정책에 그치고 말 것이다. 이는 제2차 에너지기본계획(2003~2012년)에서 2011년까지 신재생에너지를 1차 에너지의 5%까지로 보급확대하겠다는 목표가 2010년말 실적치가

93) 지식경제부, 「제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2009~2030)」, 2008.12.

2.61%에 그쳤던 사태를 반복하는 결과를 초래할 수 있는 것이다.<sup>94)</sup>

즉, 신재생에너지의 기술개발과 보급 확대를 통한 에너지 기본계획의 목표 달성을 위해서는 신재생에너지의 기술의 경쟁력 확보를 위한 정책적 지원이 포함되어야만 한다. 즉, 「제3차 신재생에너지기본계획」에 따른 2030년까지 11% 목표 달성을 위하여 정부는 2010년에 제시한 마스터플랜 「신재생에너지산업 발전전략」을 발표하였다. 이와 같이 신재생에너지의 보급 확대를 위해서는 투자가 전제되어야 하며, 이를 위해서는 신재생에너지의 개발 차원의 확실성이 담보되어야 한다. 현재까지의 신재생에너지 관련 기술의 경우에는 경제적인 면에서 기존의 화석연료를 활용하는 에너지원들에 비하여 비효율적이다. 아울러 신재생에너지 기술의 보급을 확장할 수 있도록 활용할 수 있는 시장 또한 제대로 구축되어 있지 않은 상태라는 점을 고려할 때 정책과 법제적인 측면에서 신재생에너지원의 가능성과 전망이 담보되지 않는다면 신재생에너지 관련 기본계획 상의 목표 달성은 요원하다고 볼 수 있다.

뿐만 아니라 앞서 살펴 본 「제3차 신재생에너지 기본계획」에서 명시된 재원 관련 항목에서는 2008~2010년 기간 중에 3조 2,622억원의 누적 투자비가 지출될 것임을 보여주고 있다. 하지만, 2010년에 발표된 자료에 따르면 예정된 기간 중에 실제로 지출한 재원은 당초 계획과 비교할 때 56.3%에 그친 2조 57억원이었다고 한다.<sup>95)</sup> 이는 신재생에너지에 관한 적극적인 지원과 혜택을 통하여 민간 투자를 확대하고, 이를 통한 신 성장 동력과 시장 창출을 계획한 목표 달성을 어렵게 만드는 주요 요인이라 할 수 있다. 신재생에너지의 경우 재원 조달과 세제 혜택 등을 감안하더라도 현 에너지 시장의 상황과 기술 수

94) 국무총리실. “신재생에너지 기술개발 및 보급정책 평가”, 2006.

95) 지식경제부, “신재생에너지산업 발전전략: 성과와 향후 추진과제”, 제9차 녹색성장위원회 보고자료, 2010.10.13. 6면.

준을 고려할 때 이에 대한 투자와 관련 사업 창업과 관련 분야 성장에 주력하도록 기업을 독려하기 어렵기 때문이다. 따라서 보다 신재생에너지를 에너지 시장의 메커니즘을 통한 경쟁력 강화와 기술력 확대를 담보하기 위해서는 보다 근본적인 에너지 관련 정책과 제도 개선이 선행되어야 할 것이다. 이러한 변화와 개선 없이 해외의 신재생에너지 관련 정책과 계획과 온실가스 감축에 관한 국제적 의무이행을 위하여 마련되는 적극적인 에너지 기본계획과 지원 정책만으로는 그 달성이 어려울 것이라고 본다.

## 제 5 장 신 에너지시장 활성화를 위한 제언

### 제 1 절 탄소세 도입 방안

온실가스 감축이 더 이상 국가 차원의 문제가 아닌 국제적 합의로 의무화되어 가는 시점에 보다 효과적이며, 경제성있는 제도를 통하여 감축의무를 달성하는 것은 매우 중요한 일이라 할 것이다. 우리나라의 경우에도 온실가스 감축을 위하여 다양한 정책과 제도를 수립하여 이행하여 왔으며, 이에 가장 대표적인 제도로 배출권거래제가 있다. 온실가스 배출권거래제란 온실가스 배출량을 하나의 단위로 계산하여 각 대상 업체에 배출 목표량을 정한 후 이를 초과하는 경우 배출량을 가격으로 환산하여 과징금을 물거나, 이를 방지하기 위해서는 다른 기업으로부터 초과 배출량만큼을 구매하도록 하는 시장 메커니즘에 근거한 제도를 말한다. 즉, 온실가스 감축이라는 중차대한 국제적 목표 하에서 보다 합리적이며, 경제적인 제도 운영을 통하여 감축의무 이행과 함께 경제적인 합리성을 유도하여 이로부터 야기될 수 있는 부작용을 방지하는 것이 그 핵심이라 할 수 있다. 시장메커니즘을 활용한 배출권 거래제의 경우 대상 업체인 기업들에게 유연하게 대처할 수 있도록 제도를 설계함으로써 그 경쟁력 약화를 방지하고자 하는 목적이 있으나, 탄소배출에 대한 부담이 온실가스 감축에 대한 새로운 대체 수단이 마련되지 않은 상황에서는 그 효과가 크지 않다고 볼 수 있다. 이에 가장 주목해야 할 부분이 에너지와 관련된 기술개발을 바탕으로 한 신 성장동력에 관한 부분으로 저탄소기술개발, 연료대체 기술, 에너지 저장기술, 에너지 절약 기술 등과 관련된 친환경 기술 산업이 밑바탕 될 때에 이러한 친환경기술 산업의 육성으로 온실가스 감축이라는 국제적 목표 달성이 가능하게 될 것이다.<sup>96)</sup> 즉, 배출권거

96) 강성훈·이동규·유종민, 「배출권거래제도와 환경세의 조화방안」, 한국조세재정

래제의 경우 에너지원의 대량 배출 업체에 대한 규제만이 이루어지고 있으며, 이러한 업체들의 경우 화석연료를 기반으로 운영되고 있다는 점에서 이러한 에너지원에 대한 근본적인 대안이 마련되지 않는 한 동 거래제의 본래 취지를 이루기 쉽지 않다고 보여 진다. 즉, 현행 에너지원에 대한 에너지세제의 경우 앞서 논의했던 바와 같이 석유를 제외한 석탄과 전기에너지의 경우 정책적 판단에 의한 제한적 과세제도에 대한 개선이 필요하며, 그에 대한 대안 중 하나로 환경적인 외부 요인을 반영하는 탄소세 도입을 고려할 수 있다. 하지만, 현재 우리나라에서 배출권거래제가 운영되고 있기에 대상업체들에게 이중 부담으로 작용할 수 있다는 점을 감안하여 매우 신중하게 검토되어야 할 부분이라 생각된다.

탄소세에 관한 영국과 독일 등 주요 국가의 사례를 살펴보면 에너지원별뿐만 아니라 산업부문별 그리고 사용용도를 기준으로 하여 가정용, 건물용, 수송용 연료의 경우에는 높은 세율을 적용하는 반면 산업부문에서는 다양한 비율을 정하는 등(에너지 집약도가 높은 산업에 대해서는 낮은 탄소세율, 에너지 집약도가 낮은 산업에 대해서는 높은 탄소세율) 상이한 세율을 적용하고 있다고 한다.<sup>97)</sup> 이와 같이 탄소세를 도입하는 경우 우리 또한 배출권거래제와의 중복 적용의 문제를 방지하기 위하여 동 거래제의 대상이 아닌 비적용 업체를 주요 대상으로 정하는 부분에 대한 고려가 우선되어야 하며, 또한 그 과세 기준 또한 환경적 외부 요인을 감안하여 외부로 배출되는 탄소량을 토대로 부과하는 방안 등에 관한 논의가 필요하다고 본다. 다만, 이 경우 실제로 그 적용 대상이 가정용, 수송용이 대부분으로 정해지게 될 가능성이 높기에 일반 국민들의 부담률이 높아지게 된다는 우려가 있다.

연구원, 2015, 18면.

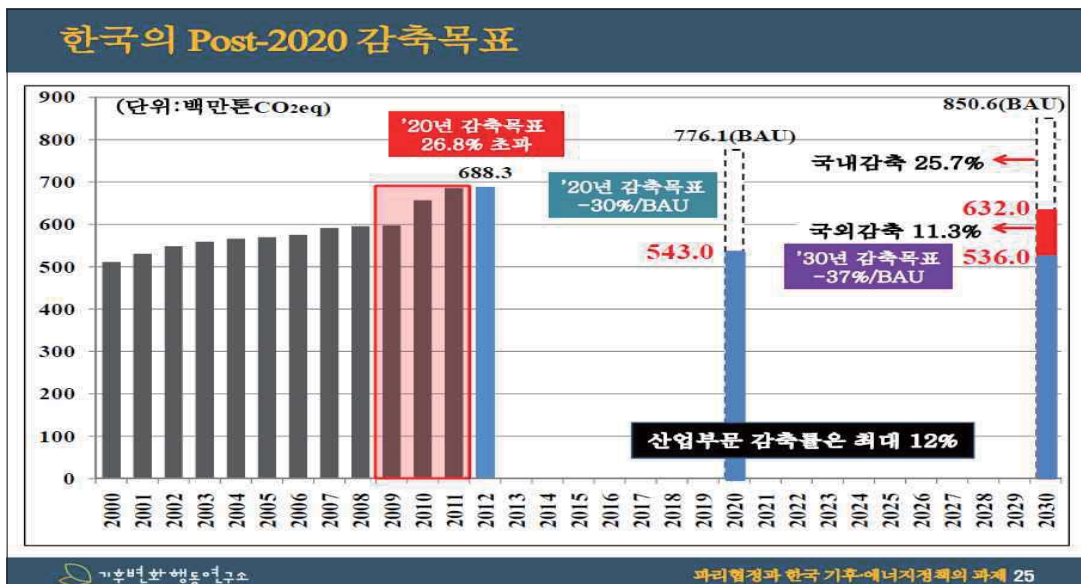
97) 신상철·김용진·한정희·박하얀, 「기후변화대응을 위한 탄소세 도입방안」, 한국환경정책평가연구원, 2010, 78면.

이에 탄소세 도입에 있어 적정 세율 책정과 부과된 세수의 활용 방안  
에 관하여는 미리 운용 방안에 관한 명확한 내용이 정해지는 것이 요  
구된다.

## 제 2 절 온실가스 감축과 신 에너지시장 확대

우리나라의 경우 2015년 파리협정에 제출된 INDC에서 2030년 감축  
목표량을 다음과 같이 - 37%/BAU로 제시하였다.

<그림 4-8> 한국의 Post-2020 감축목표<sup>98)</sup>



하지만, 국내 감축 목표량 25.7%와 국외 감축 목표량 11.3%를 세부  
이행 내용으로 정하고 있음에도 현재 낮은 전기요금과 에너지 상대가  
격의 왜곡 현상 등을 고려할 때 보다 적극적인 정책 및 제도 수립과  
이에 대한 이행이 담보되지 않는다면 그 목표 달성이 쉽지 않을 것  
으로 보고 있다. 현재 OECD 국가 중 신재생에너지의 비중이 낮은 수  
치를 기록하고 있으며, 왜곡된 에너지 가격 체계로 인하여 전기 에너

98) 안병욱, “파리협정과 한국 기후에너지정책의 과제”, 2016년 4월 28일 제1차 기후  
변화법제포럼 발제문, 29면.



지의 수요 관리가 어렵고, 또 이로부터 에너지 효율성 측면의 제고가 이루어지고 있지 않기 때문이다.

이에 다양한 개선방안으로 에너지 기본 계획과 정책을 뒷받침 할 수 있는 보다 체계적인 부처 신설이나 법체계의 일원화 등이 제기되고 있으며, 아울러 에너지 가격에 있어 과세제도 개선 및 보조금 제도의 폐지 등이 논의되고 있는 실정이다. 아울러 신재생에너지의 보급 확대를 위하여 관련 예산의 증액과 RPS와 FIT 제도의 병행 등이 검토되고 있으며, 신 에너지시장 활성화를 위하여 다양한 방안이 제기되고 있다. 이 가운데 하나로 소규모 신재생 발전사업자를 중심으로 하는 에너지 프로슈머<sup>99)</sup> 시장의 활성화 또한 중요한 과제라 할 것이다. 이러한 에너지 프로슈머는 태양광과 에너지저장장치를 제공하고 개인 간 거래가 가능한 커뮤니티 서비스를 제공하는 사업형태를 말하며, 전력을 생산·저장하는 태양광과 에너지저장장치를 통하여 에너지 자가소비를 늘리고, 소비자 상호간 소통이 가능한 커뮤니티 서비스를 기반으로 대규모 전력계통에 의존하지 않는 독립된 에너지 네트워크를 구축하게 되는 것이다.<sup>100)</sup>

이러한 에너지 프로슈머의 개인 간 거래에 관하여는 2016년 6월 30일 “소규모 신·재생에너지발전전력 등의 거래에 관한 지침”의 개정을 통하여 근거 규정이 마련되었다. 즉, 학교나 공공기관 등 태양광 발전설치자의 경우 동지침 제19조제1항에 따라 1,000kW 이하로 생산된 전력 중 이를 사용하고 남은 전력을 전기판매사업자의 중개를 통해 다른 전기소비자에게 공급할 수 있다. 아울러 「전기사업법」 개정(안) 제16조의5제1항에서는 “소규모전기공급사업자는 산업통상자원부령으

99) 에너지 프로슈머란 “생산자(producer)”와 “소비자(consumer)”로 해석되는 영어단어의 합성어로서 소비자가 생산자가 되는 것을 의미한다(이투뉴스, “동트는 글로벌 에너지프로슈머 시장”, 2016년 10월 4일자 기사)

([http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2016/05/16/2016051600960.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2016/05/16/2016051600960.html))

100) 이투뉴스, 앞의 기사.



로 정하는 바에 따라 남은 전력을 전기판매사업자와 거래할 수 있다. 이 경우 전기판매사업자는 정당한 사유 없이 소규모전기공급사업자와의 거래를 거부해서는 아니 된다”고 정하여 에너지 프로슈머의 거래를 담보하는 조항을 포함하고 있다. 이처럼 소비규모가 작은 주택이나 기관 등을 대상으로 하여 그 대상의 범위를 확장하여 에너지 프로슈머의 활성화를 위한 정책과 제도가 마련되는 것은 향후 신 에너지시장의 확대에 의미가 있다고 본다. 독일의 경우 2022년 탈 원전을 목표로 신재생에너지 비중을 확대하고 있으며, “신재생에너지 보급 증가에 따른 계통 비용 및 전기요금 상승 등 부작용 해소를 위하여 에너지 프로슈머를 확대·지원하고 있다”고 하며, 일본의 경우에도 “지진 등 자연재해로 전력공급 안정성 확보 요구가 늘어나면서 소매시장 개방 등 에너지 프로슈머사업을 적극적으로 전개하고 있다”고 한다.<sup>101)</sup> 이와 같은 에너지 프로슈머는 정부차원의 전력수급에 의지하지 않고 소비자가 스스로 에너지를 생산하고, 이를 소비하거나 판매하여 수익을 창출하거나 전기 누진제 부담 등으로부터 해소할 수 있다는 점에서 그 의미가 크다고 본다. 다만, 에너지 프로슈머를 통한 이웃간 거래가 한전을 통하여만 거래될 수 있도록 제도가 마련되어 있다는 점은 여전히 동 제도 운영에서 가격과 시장 진입이라는 측면에서 장애요인으로 작용할 수도 있다. 보다 유연한 에너지 시장 설립과 운영이라는 면에서 장기적으로는 이웃 간의 직접 거래의 안정적 운영을 위한 제도 설계에 관한 검토 또한 수반되어야 할 것이다.

---

101) 이투뉴스, 앞의 기사.

### 제 3 절 중장기적 전망 및 대응 방안

2015년 파리협정이 신 기후체제의 국제적 논의로 부각됨에 따라 향후 전 세계적으로 대부분의 국가의 탄소배출 감축의무가 본격적으로 구속력을 가지게 될 것으로 전망되고 있다. 지구온난화에 대응한 국제적 논의는 교토의정서를 비롯하여 파리기후변화협정 등에 이루기까지 매우 오랜 기간 동안 다양한 채널을 통해 다자간 협의가 진행되고 있었으나, 국가별 이해득실에 대한 큰 온도 차이로 인하여 그 진행이 큰 진전없이 진행되어 왔다. 그러나 최근 지구온난화의 폐해가 인류생존을 위협하는 단계에 접근하게 되면서 탄소 등 기후변화물질의 배출감축·규제의 필요성에 대한 공감대가 확대되는 가운데 일부 국가에서 탄소세 도입·강화, 탄소배출권거래제도 시행 등 진일보된 변화가 나타나고 있다. 이에 기후변화협정의 이행의무의 부여와 이에 대한 준수가 지구온난화로 인한 각종 자연재해를 예방하고, 인류생존을 보장하는 동시에 친환경에너지 기술 및 에너지신시장의 조성을 통한 환경패러다임을 새롭게 구성하는 것으로서 필수 불가결한 요소임에 공감대가 형성되고 있는 결과라 할 수 있다. 하지만, 전 세계 모든 국가차원에서 탄소배출 감축의무가 부여되는 것에 따른 새로운 위험요소들이 각 국의 경제와 산업에 큰 부담 요인으로 작용할 것으로 우려되고 있는 상황이다.

기후변화협정과 우리나라의 자발적 탄소배출 감축에 대한 국제적 약속인 INDC와 그것이 우리 경제에 미칠 잠재적 영향 등을 감안할 때 기후변화협정·탄소배출 감축의무 발효의 시점과 강도에 대한 전망과 예측은 우리나라의 지속가능발전과 성장에 있어 매우 중요한 결정적 요인으로 역할을 하게 될 것으로 볼 수 있다. 그러므로 기후변화협정의 진전과정을 면밀하게 분석하고 이해함으로써 그에 대응한

우리나라의 바람직한 대응방안을 개발하고 모색하기 위한 연구로써 수행된 동 보고서가 이에 대한 기초정보와 자료 및 분석 내용을 법적 측면과 경제적 측면에서 제공하고 있다는 점에서 의미가 있다고 할 것이다. 기존의 기후변화협정 등 국제 협약에 대한 연구는 기후변화에 관한 협약 발효에 따른 탄소배출 감축의무 준수 시의 경제적 파급효과를 분석하고, 이를 바탕으로 향후 전망을 제시하면서 이로부터 비용과 부담 최소화를 위한 정책연구에 주목한 경우가 대부분이었으나, 동 연구에서는 post-기후변화협정 시대에서의 지속가능성장을 도모하기 위한 이론모형분석과 정책방안 제안과 개선안을 제시하고 있기 때문이다. 특히 우리나라의 에너지시장이 수출 위주의 성장전략을 바탕으로 운영되고 있기에 국제가격경쟁력 확보 차원에서 전통적으로 저세율에 기반을 두고, 저에너지가격 체계를 오랫동안 유지하여 왔다는 특징이 있다. 이러한 현 체계가 우리나라 제조업의 가격경쟁력 제고에 크게 기여하여 왔다는 점에서 우리 경제의 성장·발전에 크게 이바지해 온 것으로 높이 평가되고 있다. 그러나 다른 한편에서는 화석연료 위주의 산업구조 및 에너지소비구조가 고착화되는 부작용을 낳으면서 탄소배출 감축의무 부여 시 예상되는 경제적 타격과 배출 감축의무의 성공적 준수 여부에 대한 회의적 시각 등이 제기되고 있는 상황이다.

즉, 파리기후변화협정과 같은 신 기후체제 하에서 탄소배출 저감의무 부여 등과 같이 세계 에너지 시장에 대한 새로운 규제가 등장하게 되는 경우 상대적으로 기술력이 낮은 국가는 규제에 인한 시장접근이 제한됨에 따라 국가경쟁력이 더욱 저하되는 한편, 시장선점 국가의 경우에는 독과점적 시장지배력을 기초로 막대한 부의 축적이 가능하게 될 수도 있다. 그러므로 우리나라도 post-기후변화협정 시대가 전개되는 경우에 대비하여 소극적 대응(배출 감축의무 최소화 합의 노력 등)에서 벗어나 신에너지 시장의 선점을 위한 현행 에너지시장의

구조개혁방안을 모색하는 것이 시급한 현안이라고 할 것이다. 따라서 근본적으로 저에너지가격구조를 지닌 국내 에너지시장의 가격구조를 개선하고, 아울러 탄소배출 감축기술/신재생에너지/에너지신기술 개발을 촉진할 수 있도록 정책과 제도적 개선방안을 마련하여야만 한다.

에너지 관련 시장의 구조개편을 원활하게 할 수 있는 제도적 개선안은 파리기후변화협정에 따른 탄소배출 감축의무 발효 시 이에 대한 의무 이행을 위한 수단으로 작용할 뿐만 아니라 향후 우리나라의 탄소배출 감축기술/에너지 신기술의 경쟁력 확보를 통하여 에너지 신시장에서의 신 성장동력으로 역할을 할 수 있을 것이기 때문이다. 에너지 신시장은 미래의 초고도 성장시장으로서 고부가가치(즉, 막대한 경제적 지대)를 발생시키는 blue ocean으로 시장선점 시 우리나라의 지속가능 발전은 물론, 선진복지국가로의 성공적 안착에 있어 주요 요인으로 작용할 수 있는 부분이라 할 수 있기에, 이에 대한 능동적인 대응이 필요한 시점이라 할 것이다.

## 참 고 문 헌

강성훈 · 이동규 · 유종민, 「배출권거래제도와 환경세의 조화방안」,  
한국조세재정연구원, 2015

국무총리실. “신재생에너지 기술개발 및 보급정책 평가”, 2006

국세청, 국세통계연보, 각연도

김승래 (20162), 에너지 상대가격 조정방안: 에너지세제를 중심으로,  
에너지경제연구원 전문가 워크숍(2016년 2월 26일) 발표자료

김원상 · 이재승, “신재생에너지 도입의 정책목표와 법제적 적합성  
연구”, 환경법연구 제37권 제1호, 2014

김은정 · 오형나 · 홍인기 · 홍종호, 「에너지가격규제에 관한 법 · 경제적  
융합 연구」, 한국법제연구원, 2015

문승식(2016.10.10.), 산업계 온실가스 감축 적극 나서라[EE칼럼], 에  
너지경제신문 <http://www.ekn.kr/news/article.html?no=242674>

박경민(2016.9.30.), (에너지토피아)에너지시장 지각변동…산업구조 변  
화로 기회 잡아야, 전기신문 <http://www.electimes.com/article.php?aid=1475111908137742002>

박광수, “국내 전기요금 제도 문제점 및 개선방향,” 사회적 비용과  
원가주의를 반영한 전기요금 체계 개편 국회 정책 토론회,  
2015

박광수, “에너지 세제개편과 기대효과”, Journal of the Electric World,  
2014.2.

박광수 · 김태현, 「시장친화형 에너지 가격체계구축 종합 연구」, 에  
너지경제연구원, 2012

산업연구원, 최근 신·재생에너지 산업의 현황과 과제, 산업경제분석,  
2014

산업통상자원부, 2014 신 재생에너지백서

산업통상자원부, “제2차 국가에너지기본계획”, 2014

산업통상자원부, “2014 에너지기술 혁신 로드맵”, 2014

산업통상자원부·에너지경제연구원 (2015), 2015 에너지통계연보

산업통상자원부·에너지경제연구원 (2015), 에너지통계월보, 각호

신상철·김용건·한정희·박하얀, 「기후변화대응을 위한 탄소세 도입방안」, 한국환경정책평가연구원, 2010

안병옥, “파리협정과 한국 기후에너지정책의 과제”, 2016년 4월 28일  
제1차 기후변화법제포럼 발제문

안지운, “국내 신재생에너지 위상 및 산업육성 전략”, 2016년 8월 5일  
“Post-기후변화협정에 대비한 신 에너지시장 환경조성을 위한  
법경제적 연구” 워크숍 발제문

에너지경제연구원, “세계 에너지시장 인사이트 제 16-05호”, 2016

에너지경제연구원, 에너지통계월보, 2015. 7

에너지관리공단, 2016, 2015 대한민국 에너지 편람

에너지관리공단, 2015, 2014 신·재생에너지 산업통계

원재아, 2015, 「일본의 자발적 탄소배출권거래제의 참여동기 분석」,  
서울대학교 대학원

유동현 외, “석탄산업합리화정책 출구전략,” 에너지경제연구원, 2013

유승훈, “신기후체제 대응을 위한 국가 에너지시스템 진단 및 대책”  
정책토론회 발표자료 참조

- 이상헌·하준영, “제2차 국가에너지기본계획”, 하이투자증권, 2013년 12월 11일
- 이재민 외, “운송업부문 유가보조금 제도의 효과분석 및 정책방향,” 한국교통연구원, 2007
- 이창훈, “신재생에너지의 환경적 영향에 관한 법적 고찰”, 환경법연구 제37권 제1호, 2015
- 이투뉴스(2014), “미래를 변화시킬 에너지 신기술 17選”
- 조홍식, “기후변화시대의 에너지법정책”, 「기후변화시대의 에너지법 정책」, 2013
- 지식경제부, “신재생에너지산업 발전전략: 성과와 향후 추진과제”, 제9차 녹색성장위원회 보고자료, 2010.10.13.
- 지식경제부, 「제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2009~2030)」, 2008.12.
- 지식경제부 2008년 8월 27일자 보도자료 ““녹색성장’의 주춧돌 「국가에너지기본계획」 수립”
- 행정안전부, 지방세정연감, 각연도
- 행정자치부, 지방세통계연감, 각연도
- 한국개발연구원, 2012, 「효과적인 배출권거래제도 운영을 위한 국가 할당계획 수립방안 연구」,
- 한국환경정책평가연구원, 「기후변화 대응 및 에너지 정책패러다임 전환을 위한 미래 사회 비전 마련 연구」, 2013. 2
- 한진희·윤경수, “기후변화 대응과 에너지정책역량의 강화(이수일·김창섭)”, 「기후변화 문제의 주요 이슈 및 정책방향」 KDI 연구보고서, 2010



허경선, 성명재, 김승래 (2012), 친환경에너지세제 개편을 위한 주요  
쟁점분석 및 세입·세출 개선방안 수립 연구, 용역보고서, 한  
국조세연구원

홍성훈·강성훈·허경선, 「에너지세제 및 공공요금체계 조정의 경제  
적 효과」, 한국조세재정연구원, 2014

홍순파·정동원, 「신·재생에너지법과 정책」, 2012

Enertopia&, “에너지시장 지각변동 · · · 산업구조 변화로 기회 잡아야”,  
전기신문 2016년 10월 3일 월요일

World Bank, 2014, State and Trends of Carbon Pricing

World Bank, 2015, State and Trends of Carbon Pricing

Invest Korea, 2015, 신재생에너지

International Energy Agency, 2011, Energy Prices and Taxes, Issue  
1,2,3,4

International Energy Agency 2015, Energy Prices and Taxes 4th Quarter,  
2015

IEA & NEA 2015, Projected Costs of Generating Electricity

International Energy Agency, 2015, Key World Energy Statistics

International Energy Agency, 2016, Key World Energy Statistics

KB 금융지주 경제연구소, 2016, 끝나지 않은 셰일가스 혁명, KB 지  
식비타민, 16-1호

KBS 뉴스, “한국, OECD 회원국 중 유일하게 석탄발전 증가 전망”,  
2016년 9월 18일자 인터넷 뉴스

KDB 대우증권 리서치 센터, 2016, 3월 선진국 주식 투자전략

REN21, 2015, Renewables 2015 Global Status Report

U.S. Energy Information Administration, 「International Energy Outlook 2016」, 2016년 5월 11일

<사이트>

국가에너지통계종합정보시스템(KESIS)

<http://www.kesis.net/>

도쿄도 배출권거래제 홈페이지

[http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/cap\\_and\\_trade.html](http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/cap_and_trade.html)

미국 Energy Information Administration

<https://www.eia.gov/>

산림청

[https://www.forest.go.kr/newkfsweb/html/HtmlPage.do?pg=/fcm/UI\\_FCS\\_103010.html&mn=KFS\\_02\\_10\\_10\\_30\\_10&orgId=fcm](https://www.forest.go.kr/newkfsweb/html/HtmlPage.do?pg=/fcm/UI_FCS_103010.html&mn=KFS_02_10_10_30_10&orgId=fcm)

에너지경제연구원(World energy Market Insight)

<http://www.keei.re.kr/main.nsf/index.html>

외교부 기후변화협상

[http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m\\_30\\_150\\_20](http://www.mofa.go.kr/trade/greengrowth/climatechange/index.jsp?menu=m_30_150_20)

캘리포니아 대기위원회(California Environmental Protection Agency)

<https://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/capandtrade.htm>

RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)

<https://www.rggi.org/rggi>

한국거래소

<http://marketdata.krx.co.kr>

참 고 문 헌

한국에너지공단 신·재생에너지센터

<http://www.knrec.or.kr/knrec/12/KNREC121915.asp>

환경부

<http://me.go.kr/home/web/index.do?menuId=64>

힐러리 대선 캠프

<https://www.hillaryclinton.com/briefing/factsheets/2015/07/26/renewable-power-vision/>