

## 탄소시장과 탄소펀드 개발에 관한 연구\*

손 우 식\*\* · 박 명 섭\*\*\*

- 
- I. 서 언
  - II. 교토의정서와 탄소배출권에 관한 고찰
  - III. 탄소시장의 현황 및 탄소펀드 개발 전망
  - IV. 탄소펀드의 이론적 타당성분석 및 효율성 제고방안
  - V. 결 언
- 

주제어 : 탄소시장, 탄소펀드, 탄소의 배출감축비용 효율성분석,  
사회책임투자펀드, 지속가능발전

### I. 서 언

#### 1. 연구의 배경 및 목적

유엔기후변화협약(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)과 교토의정서(Kyoto Protocol)는 기후변화에 대한 다양한

---

\* 본 논문은 2009년도 한국무역상무학회 하계 학술대회에서 발표한 논문을 수정한 것임.

\*\* 한서대학교 강사

\*\*\* 성균관대학교 경영전문대학원 교수

국가들의 핵심원칙을 합의한 협약으로서<sup>1)</sup> 교토의정서는 2005년 2월에 발효되었으며<sup>2)</sup> 또한 교토체제이후의 기후변화 대응과 관련한 다음 유엔기후변화총회는 2010년 11월 멕시코에서 개최될 예정이다.<sup>3)</sup>

교토의정서의 발효와 함께 거래되기 시작한 탄소시장은 성장하고 있으며, 이에 따라 온실가스 감축의무를 이행해야 할 국가와 산업, 국제자본 등이 탄소시장에 적극적으로 참여하고 있다. 현재 전세계적으로 탄소펀드가 조성되어 탄소배출권 사업에 투자하거나 투자수익을 위해 거래에 참여하고 있으며, 적지 않은 규모의 잠재적 투자자본이 CDM/JI 사업을 비롯한 탄소시장에 참여하고 있다. 탄소시장에서의 중요한 참가자인 온실가스 배출자, 국제금융회사, 대규모 헤지 펀드, 청정에너지 기술제공자, 전문브로커, 그리고 거래자와 전문서비스 제공자 등은 탄소시장의 성장과 함께 빠르게 발전하고 있다.

한국도 교토의정서체제 이후 의무부담이 불가피할 것으로 예상되며 최근 정부주도로 탄소펀드를 조성하여 투자대상이 될 CDM 사업 등을 발굴하고 탄소배출권을 확보하려고 노력하고 있다. 그러나 탄소펀드는 일반 금융펀드에 비해 장기 투자와 시장위험을 내포하고 있어 신중한 운영전략이 필요하며, 또한 탄소펀드가 수익성을 목적으로 하는 경우와 공익을 목적으로 하는 펀드를 설립할 때는 설립의 목적에 따라 운영방식이 달라져야 한다.<sup>4)</sup>

이러한 현실을 바탕으로 향후 탄소시장의 규모와 범위는 지속적으로 성장할 것이며 이에 따라 탄소금융에 대한 전문적인 연구가 필요할 것으로 예상된다. 또한, 상이한 기술과 다양한 국가로부터의 탄소펀드가 사회적임투자 펀드로서 지속가능한 발전의 기준을 수립하기 위한 연구도 필요할 것이다.

따라서 본고에서는 교토의정서체제에 따른 탄소시장의 발전과 함께 탄소시장에서의 탄소금융의 역할 및 탄소펀드의 개발 그리고 투자에 대한 탄소의 배

---

1) Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, 2007, p.514.

2) Anna Korppoo, Jacqueline Karas and Michael Grubb, *Russia and the Kyoto Protocol: Opportunities and Challenges*, Chatham House, 2006, p.70.

3) United Nations Framework Convention on Climate Change - Secretariat, *Press Release, First round of formal UN climate change negotiations to take place in April in Bonn, Germany*, Bonn, 23 February 2010, p.1.

4) 양승룡, 『해의 탄소펀드 현황과 국내 탄소펀드 설립 방향』, 환경관리공단, 2007. 8, p.1, p.10.

출감축비용의 효율성(ERCE: Emission Reduction Cost Efficiency) 등을 분석하고자 한다. 이를 통해 미래의 순현금흐름을 순현재가치(NPV: Net Present Value)에 기초한 사업계획을 비교하고 배출감축비용에 대한 효율성을 평가하며, 이에 따라 탄소펀드의 개발 및 투자의 타당성 등을 중점적으로 연구할 수 있을 것이다.<sup>5)</sup>

## 2. 선행연구의 검토

본 연구의 필요성과 중요성에도 불구하고 탄소분야에 대한 선행연구는 미흡한 실정이다.

Nicholas Stern(2007)에 따르면 선진국과 개발도상국간의 탄소금융의 전이(transformation)는 개발도상국의 정책과 구조개혁을 통해 배출감축비용의 효율성을 높이도록 지원될 필요가 있다고 하였다. 이는 탄소금융의 범위를 다양한 지역과 부문으로 확장함으로써, 전 세계적으로 온실가스 완화에 대한 비용절감을 유발시킬 것이다. 감축프로그램의 시행 초기부터 국가적인 차원에서 적절한 지원이 제공되어야만, 펀드가 감축목표의 달성을 촉진시키는 인센티브가 될 수 있다고 하였다.<sup>6)</sup>

Sonia Labatt, Rodney R. White(2007)의 연구에서는 이산화탄소와 기타 온실가스가 세계금융에 미치는 영향에 대하여 조사하였는데, 이는 다음과 같다. 첫째, 환경금융의 특수한 차원의 표본을 조사하였으며 둘째, 탄소역제사회와 관련된 금융위기와 기회를 분석하였고 셋째, 환경위기의 이전과 환경목표의 달성이 가능한 시장기구의 유용성과 효과를 고찰하였다.<sup>7)</sup>

Ricardo Bayon(2007) 등은 탄소금융부문이 다른 시장들과는 달리, 수요가 규제에 의존하지 않는 자발적 시장이라고 하였다. 이로 인해, 탄소시장의 역할이 분리되고 광범위한 정보를 공정하게 공유할 수 없게 되어 피해가 초래될 수 있다. 이러한 형태의 시장에서는 사례마다 다른 기준으로 협상될 수 있으

5) 손우식, 「탄소시장의 발전에 따른 탄소펀드에 관한 연구」, 성균관대학교 박사논문, 2009, p.2.

6) Nicholas Stern, *op. cit.*, p.573, p.619.

7) Sonia Labatt, Rodney R. White, *Carbon Finance: The Financial Implications of Climate Change*, John Wiley & Sons, Inc., 2007, p.1.

며, 부분적인 거래로 구성된 자발적 시장에서는 탄소를 거래하는 다양한 방법과 사업이 있으며 특수한 모델에 기초한 비영리 단체에서도 상품이 판매된다. 그러나 몇 가지 결함에도 불구하고, 자발적 시장은 급성장하는 분야로 여겨지고 있다.<sup>8)</sup>

Christoph Sutter(2003)는 투자대상국의 지속가능발전과 온실가스배출을 줄이기 위한 방법으로 CDM 다속성평가(MATA-CDM: Multi-Attributive Assessment of CDM)의 다기준 접근을 이용하여 CDM 프로젝트를 연구하였다.<sup>9)</sup>

Hiromi Nagai(2005)의 연구에서는 NPV가 투자자들이 특정한 프로젝트에 대한 투자여부 결정에 사용되는 기법 중에 하나라고 제안하였다. 그러나 NPV는 특정한 프로젝트의 탄소배출감축비용을 직접적으로 나타낼 수 없는데 이는 프로젝트의 탄소배출감축량이 다르기 때문이다. 평가자들은 프로젝트의 배출감축비용의 효율성을 비교하기 위하여 이산화탄소의 톤당 배출감축비용을 고려해야 하는데 배출감축비용이 이산화탄소의 톤당 가치로서 NPV가 0일 때, 프로젝트의 실현이 가능하다. 투자자들의 관점에서, 배출감축비용은 투자자들이 받아들일 수 있는 최소한의 탄소가격이어야 하며, 적어도 NPV는 0이상이어야 함을 고려해야 한다.<sup>10)</sup>

김수이(2007)는 배출권 거래가격과 CDM가격은 국내 기후변화정책을 수립하는데 중요한 지표가 된다고 하였다. 하지만 국내에서는 이러한 탄소가격을 대표할 수 있는 지표를 찾기 어렵기 때문에 이미 배출권 거래제를 실시하고 있는 EU의 배출권 거래가격에 대한 분석을 통해 정책지표로 제시하였다.<sup>11)</sup>

모정윤(2005)은 CER에 내재된 위험을 국가위험과 기술위험으로 구체화하

8) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *Voluntary Carbon Markets*, Earthscan, 2007, p.12.

9) Christoph Sutter, *Sustainability Check-Up for CDM Project: How to Assess the Sustainability of International Projects under the Kyoto Protocol*, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 2003, p.201, p.204.

10) Hiromi Nagai, *How Cost-Effective are Carbon Emission Reductions under the Prototype Carbon Fund?*, Environmental Change Institute, University of Oxford, 2005, pp.13-14.

11) 김수이, 「배출권거래 가격결정요인 분석과 전망: 화석연료가격과 상관관계를 중심으로」, 에너지경제연구원, 2007, p.3.

고, 서로 다른 CDM 사업을 통해 획득된 CER의 조달가격에 미치는 영향을 살펴보았다. 그 결과 특정기술의 경제성 및 UNFCCC의 해당기술 승인 가능성 등 기술과 관련된 위험이 CER 가격에 큰 영향을 미치고 있다는 점과, 국가위험이 작을수록 CER 조달가격이 높다는 결론을 제시하였다.<sup>12)</sup>

박명섭·홍란주·허운석(2008)은 교토의정서 협의내용 이행에 가장 적극적인 EU의 탄소배출 현황 및 정책을 바탕으로 배출권 거래제도의 내용과 거래시장의 규모를 고찰하였다. 이를 통해 향후 의무감축국으로 포함될 우리나라를 비롯한 교토의정서 이행 비대상국에게 시사점을 제시하고 있다.<sup>13)</sup>

양승룡(2007)은 투자수익을 목적으로 하는 탄소펀드는 교토의정서에 대비해야 하는 국가적 차원에서 볼 때 공공성이 결여된다고 지적하였다. 즉 향후 한국이 온실가스 감축 의무를 질 경우, 정부 주도로 설립되는 탄소펀드는 필요한 탄소배출권 확보를 위한 공익적 목적에 보다 많은 무게를 두어야 한다고 제시하고 있다.<sup>14)</sup>

앞에서 살펴본 선행연구들은 탄소시장, 배출권 거래제도, 탄소금융과 탄소펀드의 제도적 의의, 사업부문의 효율적인 분석과 평가 및 이용가능성 등을 분석하고 있다.

한편 본고는 탄소시장과 탄소금융의 발전에 핵심역할을 하는 탄소펀드의 다양한 유형, 개발, 비용효율성 분석 및 참여자의 역할에 분석의 초점을 두고 있다는 점이 상기 선행연구와 차별성이 있다고 할 수 있다.<sup>15)</sup>

## II. 교토의정서와 탄소배출권에 관한 고찰

교토의정서(Kyoto Protocol)는 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 유엔기후변화협약(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate

12) 임성수, “CDM 사업을 통한 탄소배출권 가격결정요인과 경제성을 고려한 적정가격분석”, 고려대학교 박사학위논문, 2008, p.11.

13) 박명섭·홍란주·허운석, “EU의 탄소배출권 거래제도에 관한 연구”, 「국제지역연구」, 제12권 제2호, 2008. 6, p.300.

14) 양승룡, *op. cit.*, p.1.

15) 손우식, *op. cit.*, p.6.

Change) 당사국 제3차 총회에서 채택되었으며, 2008-2012년 기간 중에 교토 의정서는 1990년 배출과 비교하여 평균 5.2%의 온실가스(또는 탄소)를 감축하기 위해 선진국에 의무를 지우는 것으로<sup>16)</sup> 2005년 2월 16일부터 발효되었다<sup>17)</sup>.

그리고 교토유연성체제(Kyoto Flexible Mechanism)에서는 세 가지 유연성 체제로서 부속서1 국가가 교토의정서에 대한 배출권거래(ETS: Emission Trading System, 제17조)를 통하여 감축의무가 이행되며, 공동이행(JI: Joint Implementation, 제6조), 청정개발체제(CDM: Clean Development Mechanism, 제12조)가 이용되고 있다.<sup>18)</sup>

## 1. 교토유연성체제

### (1) 배출권거래 시스템(ETS: Emission Trading System)

배출권거래 시스템은 교토의정서(제17조)의 세 가지의 유연성 체제중의 하나이다. 교토의정서에서는 선진국에게 1990년 또는 1995년 배출량수준에 기초한 2008-2012년 의무기간의 온실가스 배출량이 할당되었다. 만약 한 국가가 의무기간동안 배출한도를 초과할 경우, 배출권거래에서 의무에 필요한 것 이상의 배출량감축이 달성된 다른 국가에서 배출량감축 크레딧(credit)의 구입이 허용된다. 배출권거래와 더불어, 저렴하게 배출량감축을 할 수 있는 국가는 교토의정서에서 요구하는 수준이하로 배출량을 감축하는 장려책이 되며, 이러한 배출량 감축은 판매자의 이익이 되고, 구매자의 절약이 되며 또한 다른 국가에 여분의 크레딧을 팔 수 있다. 이러한 타입의 이행계획이 일반적으로 총량 거래 프로그램이라 부른다.

그러나 교토의정서에는 중요한 제한이 있다. 즉, 배출권거래는 온실가스배출량 한도를 법적으로 구속하는 교토의정서를 비준한 선진국을 포함하는 부속서 I 국가만으로 제한되는 것이다.<sup>19)</sup>

---

16) The World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2008*, World Bank Institute, May 2008, p.70.

17) Anna Korppoo, Jacqueline Karas and Michael Grubb, *Russia and the Kyoto Protocol: Opportunities and Challenges*, Chatham House, 2006, p.23.

18) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.70.

또한 배출권 거래제도에서는 부속서 I 국가의 배출권 과다판매로 인한 의무 불이행을 방지하기 위한 예치(CPR: Commitment Period Reserve)에 의해 할당량의 90%이상을 유지하고 최근 가장 적은 배출량 이상을 유지하는 것 중 하나의 기준을 충족하도록 하고 있다.<sup>20)</sup>

한편 배출권거래프로그램은 배출에 대한 기본적인 권리를 할당하는 시스템이다.<sup>21)</sup>

그리고 배출권거래가 중요한 역할을 하기 때문에, 몇몇 국가들과 지역에서는 배출권거래계획을 실시하기로 결정하였으며, 유럽연합의 경우 2005년부터 탄소배출권거래계획을 시작하였다. EU ETS의 가장 큰 분야는 발전분야이다. 그러므로 ETS의 효율성은 주로 배출량감축을 위하여 발전산업에서 감축이 가능한지에 달려있다. 한편, 배출권거래계획에서는 전기가격이 사회복지에 상당한 영향을 미치고 있다.<sup>22)</sup>

〈표 II-1〉 교토의정서상의 의무준수에 활용가능한 거래단위<sup>23)</sup>

유닛명	발행지	설 명	교토의정서 관련조항
AAU(Assigned Amounts Unit)	National Registry <sup>24)</sup>	각 국가가 교토의정서에 따른 국가의 온실가스 배출할당량을 국가레지스트리에 등록시키는 단위 (1 AAU = 1 Metric Ton)	제3조 7항
RMU(Removal Unit)	National Registry	흡수원의 사업을 통해 인증받은 온실가스 감축량을 국가 레지스트리에 등록시키는 단위(1 RMU = 1 Metric Ton)	제3조 3,4항
ERU(Emission Reduction Unit)	National Registry	공동이행제도(JI) 사업에 의해 인증받은 온실가스 감축량을 국가레지스트리에 등록시키는 단위(1 ERU=1 Metric Ton)	제6조

19) Susan R. Fletcher · Larry Parker, *Climate Change: The Kyoto Protocol, Bali "Action Plan," and International Actions*, Congressional Research Service, January 10, 2008, pp.CRS4-5.

20) 박명섭 · 홍란주 · 허윤석, *op. cit.*, p.312.

21) Edith Brown Weiss · Stephen C. McCaffrey · Daniel Barstow Magraw · A. Dan Tarlock, *International Environmental Law and Policy*, Wolters Kluwer, 2007, p.623.

22) Monica Bonacina · Francesco Gulli, "Electricity Pricing under "Carbon Emissions Trading": A Dominant Firm with Competitive Fringe Model", *Energy Policy*, Volume 35 No., 8 August 2007, pp.4200-4201.

23) 오대균, "지구의 미래를 위한 해답, 탄소배출권 시장", *에너지관리* Vol. 395, 에너지관리공단, 2009. 4, p.45.

24) 오대균, *Ibid.*, p.45.

‘국가레지스트리(National Registry): 마라케쉬 합의문(Marrakesh Accords)에는 온실가

유닛명	발행지	설 명	교토의정서 관련조항
CER(Certified Emission Reduction)	CDM Registry <sup>25)</sup>	청정개발체제(CDM) 사업에 의해 인증받은 온실가스 감축량을 국가레지스트리에 등록시키는 단위(1 CER = 1Metric Ton)	제12조
tCER(Temporary CER)	CDM Registry	신규조립과 재조립 CDM 사업에서 발행되는 유닛(다음 번 공약기간말까지 상환)	제12조
lCER(Long-term CER)	CDM Registry	신규조립과 재조립 CDM 사업에서 발행되는 유닛(프로젝트 기간말까지 상환)	제12조

자료: 오대균, “지구의 미래를 위한 해답, 탄소배출권 시장”, 에너지관리Vol. 395, 에너지관리공단, 2009.4.

(2) 청정개발체제(CDM: Clean Development Mechanism)

교토의정서 제12조의 CDM에서는 부속서 I 국가가 비부속서 I 국가에 배출량 감축 프로젝트를 제공한다.

그리고 CDM 사업의 CER은 교토의정서하의 비부속서 I 국가인 개발도상국의 프로젝트에서 생성된다. CDM의 논리는 세계의 한 지역에서 배출량감축은 다른 지역의 배출량감축과 같다.

또한 CER은 CDM 프로젝트에 의해 생성된 탄소자산이다. 그러므로 CER을 생성하는 CDM 프로젝트의 엄격한 평가와 증명이 요구된다. 따라서 부속서 I 국가가 배출량감축을 나타내는 CER을 구매함으로써 목표에 맞출 수 있다는 것이 중요하다. 그러나 온실가스감축의무가 달성될 수 없다면, 교토의정서의 전반적인 목표가 좌절된다.<sup>26)</sup>

스 감축의무를 갖고 있는 국가들의 의무를 규정하고 있는데, 그 중의 하나가 국가레지스트리의 설립이다. 국가레지스트리는 각 당사국이 보유하고 있는 배출권 등록 및 이전을 처리할 수 있는 시스템으로 기후변화사무국에서 관장하고 있는 ITL(International Transaction Log)과 연결되어 국가간의 배출권의 이전 등의 기능을 수행하게 된다.’ 각주 재인용.

25) 오대균, *op .cit.*, p.46.

‘국가레지스트리가 각 당사국이 구축해야 하는 시스템이라면, CDM 레지스트리는 CDM 집행위원회에서 관할, 운영하는 시스템이다. CDM 레지스트리는 각 당사국이 추진하고 있는 청정개발체제(CDM) 사업에 의해 발행된 CERs의 발행, 이전 등의 업무를 관장하게 된다. CDM 레지스트리 역시 ITL과 연계되어 운영된다.’ 각주 재인용.

26) Kenny Tang, *The Finance of Climate Change: A Guide for Governments, Corporations and Investors*, Risk Books, 2005, pp.57-58.



한편 CDM 프로젝트에서 이행자의 프로젝트기준이 설정되어야 할 것이다.<sup>27)</sup>

CDM 목적은 부속서 I 국가가 배출량감축의무의 달성과 비부속서 I 국가의 지속가능발전을 돕는 것이다.<sup>28)</sup>

그리고 CDM의 경우에, 교토의정서 제12조는 부속서 I 국가는 개발도상국가(비부속서 I 국가)의 프로젝트 투자에 의해 달성되는 배출량감축으로 평가된다. 또한 CDM 프로젝트는 지속가능발전 대상국을 지원할 것이다, 왜냐하면 부속서 I 국가의 거래 가능한 CERs 획득 프로젝트의 실현에서 금융과 기술이전이 예상되기 때문이다.<sup>29)</sup>

그리하여 교토의정서 총량거래계획은 부속서 I 국가가 배출총량에 맞추어 사용할 수 있는 추가적인 배출권 획득을 허용하는 프로젝트에 기초하고 있다. CDM 프로젝트는 비부속서 I 국가를 포함하는 교토의정서하의 유일한 메커니즘이다. 산업화된 국가는 비부속서 I 국가에서 온실가스 감축프로젝트에서 감축으로 CER을 받을 수 있으며, CER은 의무에 맞추기 위해 산업화된 국가에 의해 이용될 수 있다.

한편 CDM 포트폴리오에는 2006년 12월<sup>30)</sup>의 파이프라인에서 1300개 이상의 CDM 프로젝트로 빠르게 성장하였으며, 2008-2012년 동안 매년평균배출량감축은 0.3GtCO<sub>2</sub>e<sup>31)</sup>이상이 될 것으로 예상된다. 또한 매년평균배출량감축은 부속서B(Annex B)에 포함된 교토의정서 당사국의 1990년 배출량의 2.6%가 될 것이다.<sup>32)</sup>

27) Ronald B. Mitchell · Edward A. Parson, "Implementing the Climate Change Regime's Clean Development Mechanism", *The Journal of Environment & Development*, Volume 10 Number 2, June 2001 p.143.

28) Joy A. Kim, "Sustainable Development and the Clean Development Mechanism: A South African Case Study", *The Journal of Environment & Development*, Volume 13 Number 3, September 2004, p.201.

29) D. Diakoulaki · P. Georgiou · C. Tourkolias · E. Georgopoulou · D. Lalas · S. Mirasgedis · Y. Sarafidis, "A Multicriteria Approach to Identify Investment Opportunities for the Exploitation of the Clean Development Mechanism", *Energy Policy*, Volume 35 Number 2, February 2007, p.1088.

30) <http://cdm.unfccc.int/Statistics>

31) GtCO<sub>2</sub>e: 기가톤(gigatonnes) 상당의 이산화탄소를 의미하며, 1기가톤은 10억 톤(metric tons)이며, 1톤은 1000 kg, 또는 약 2200 lbs이다.

그런데 CDM 사업 중 수력발전이 전체의 27% 수준으로 가장 많고, 바이오매스를 이용한 스팀 및 발전사업, 풍력발전의 순서로 CDM 사업이 추진되는 것으로 나타났다. 그 외에도 매립지의 메탄가스 포집을 통한 전력 및 가스 생산, 팜유 유착소의 폐수를 이용한 바이오가스 사업, LNG 연료전환 등의 사업이 등록되었다. 수력, 풍력, 발전효율 및 연료전환 사업은 한국·중국·태국 등에서 추진되는 사업이 많으며, 바이오매스 및 바이오가스, 매립가스 등의 사업은 동남아시아와 남미에서 많이 추진되고 있다.<sup>32)</sup>

### (3) 공동이행(JI: Joint Implementation)

교토의정서 제6조에서는 배출량감축을 위한 개발프로젝트에서 배출량감축의 무에 묶여있는 교토의정서 국가(부속서 I 국가)를 규정한다.

그리고 ERU는 배출량감축 프로젝트에 대한 부속서 I 국가의 협정에 의해서 생성될 수 있다. 할당량은 부속서 I 국가의 배출권 의무로서 교토의정서의 감축 기간동안 배출허용된 온실가스 배출량과 같다.

또한 교토의정서의 부속서 I 국가는 배출량을 측정하여야 하며, 교토의정서의 감축의무를 이행해야 한다.<sup>34)</sup>

이와 같이 JI는 부속서 I 국가 간에 공동으로 이행하는 온실가스감축프로젝트에서 ERUs를 받을 수 있는 산업화된 국가의 프로그램이다. CDM 프로젝트와 달리, ERU는 2008년에 이전(transfer)되기 시작하였다.<sup>35)</sup>

### (4) 국내정책형성에서 교토의정서의 역할

교토의정서상의 당사국은 국내정책형성에서 기후변화에 관하여 초국가적인 협정에 맞추게 되었으며 필요한 입법을 포함하여 교토의정서에 대비한 조치를 하였다. 당사국은 장기적이며 계속된 배출량 감축을 향한 첫 단계로서 교토의

---

32) Kenneth Möllersten · Stefan Grönkvist, "All CO<sub>2</sub> is Equal in the Atmosphere-A Comment on CDM GHG Accounting Standards for Methane Recovery and Oxidation Projects", *Energy Policy*, Volume 35 Number 7, July 2007, p.3675.

33) 강경훈·이원희·부기덕·김영훈, 「미래를 위한 녹색금융」, 한국금융연수원, 2009, p.199.

34) Kenny Tang, *op. cit.*, pp.56-57.

35) Susan R. Fletcher · Larry Parker, *op. cit.*, p.CRS-6.

정서의 목표에 부합하는 국내노력의 중요성을 강조하였다.

전체적으로, 당사국은 세 가지 교토의정서체제를 기준으로 하며 공동이행국 가로는 불가리아, 캐나다, 체코, 핀란드, 영국, 헝가리, 이태리, 일본, 라트비아, 스웨덴 등과 배출권거래국은 헝가리, 일본, 라트비아, 네덜란드, 슬로바키아 등이며, 청정개발체제국가는 캐나다, 핀란드, 영국, 일본, 이태리, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴 등으로 구분해 볼 수 있다. EU회원국과 EU가입국가는 EU이외의 교토의정서의 배출권거래에 추가하여 EU계획을 기준으로 한다.<sup>36)</sup>

## 2. 탄소배출권 거래현황 및 시사점

### (1) 배출권거래

기후변화에 대한 IPCC의 경제적인 영향에 대한 제2차 평가보고서(SAR: Second Assessment Reports)에서 이산화탄소 두 배의 집약도(a doubling in CO<sub>2</sub> concentrations) 비용은 전세계생산(GWT: global world product)의 1.5-2% 감소와 같으며, 1995년 기준으로 매년 5,000-6,500억 달러의 비용과 같다고 하였다.

그러나 기후변화의 경제적비용은 고르지 않으며, 개발도상국의 부담이 더 무겁다. IPCC에서는 이산화탄소 두 배에 의한 기후변화 연간비용이 선진국에서는 GDP의 1-1.5%, 개발도상국에서는 GDP의 2-9%가 될 것으로 추산하고 있다.<sup>37)</sup>

제3단계 계획은 2012년 이후에도 지속될 것이며, 또한 EU ETS는 온실가스 배출권이 가장 큰 시장이며 EU ETS는 미래 세계탄소시장의 핵심이 될 것이다.<sup>38)</sup>

국제에너지기구(IEA)프로젝트는 새로운 정부대책 없이는 이산화탄소배출이 2030년까지 50%이상 증가할 것이며, 이중에서 70%이상이 개발도상국에서 배

36) Katia Simeonova, Harald Diaz-Bone, "Integrated Climate-Change Strategies of Industrialized Countries", *Energy*, Vol. 30 No. 14, November 2005, pp.2553-2554.

37) Edward A. Page, *Climate Change Justice and Future Generation*, Edward Elgar, 2007, p.42.

38) Christian Weistroffer, *Coping with Climate Change*, Deutsche Bank Research, 2007, p.15.

출될 것이다(International Energy Agency, 2006).<sup>39)</sup>

그러나 이산화탄소의 증가비용은 같은 비율이 아니다. 전세계배출량의 25%를 배출하는 미국은 매년 국내총생산 1%미만의 손실이 추정되나, 미크로네시아(Micronesia)와 같은 조그만 국가는 국내총생산 10%를 훨씬 초과하는 손실에 직면할 것이다.<sup>40)</sup>

그런데 얼마를 개발도상국이 환경관리를 위하여 지출하는 것이 합리적으로 추정되는가? 1990년대 중반에는 대부분의 선진국은 환경보호에 관하여 GDP의 1-2%를 지출하였으며, 비용은 증가하고 있었다. 개발도상국은 지구환경금융(Global Environmental Facility)과 같은 국제자금에 의존해야 하였다.<sup>41)</sup>

또한 온실가스배출량 규제의 어려움은 최초의 적절한 허용량설정에 있었다. 유럽연합국가의 배출권시장은 예를 들면, 허용량 한도를 크게 주면 이행이 어렵다. 그 결과, 탄소배출권의 공급이 수요를 초과하여, 1톤의 가격이 단기간에 30유로에서 8유로로 급락하였다.<sup>42)</sup>

한편 현존하는 가장 큰 배출권거래계획은 유럽연합 배출권거래계획이다. 만약 거래가 확대되어, 예를 들면, 오스트레일리아, 캐나다, EU, 일본, 미국에서의 발전과 산업부문을 포함한다면, 배출권거래는 유럽연합 배출권거래계획 크기의 3배로 증가할 것이며, 세계배출량의 최고 20위까지 확대하면 거의 5배까지 증가될 것이다.

현재 EU ETS의 5배 크기의 배출권거래는 870억 달러에서 3,500억 달러의 시장이 창설될 수 있을 것이다. 또한 탄소가격은 한계감축비용과 계획내의 허용량에 의해 결정될 것이다.

전세계적인 배출권거래계획의 확장과 연결(expanding and linking)은 비용 효율적인 것으로 배출량감축을 증가시킬 것이다.

그리고 국제적으로 효율적인 구조는 투명한 규칙의 운영과 탄소시장이 광범

---

39) Carsten Helm, "Fair Division Theory and Climate Change Policy", *Environment and Development Economics*, Volume 13 Part 4, August 2008, p.450.

40) David W. Conklin, *Cases in the Environment of Business: International Perspectives*, Sage Publications, 2006, p.501.

41) C. J. Barrow, *Environmental Management and Development*, Routledge, 2005, p.208.

42) Mark Sagoff, *The Economy of the Earth: Philosophy, Law, and Environment*, Cambridge University Press, 2008, p.90.

위하고 유동적일 것이 필요하며, 세계적으로 배출권거래시장의 크기와 범위의 확대가 중요하다. 이것은 구분된 계획의 합병이나 새로운 지역을 통합하기 위하여 현존 계획을 확장하여 계획의 기준에 맞추거나 상호 양립된 규칙으로 발달할 때 창출된다.

몇 개의 배출권거래계획이 설립되었거나 전세계를 통하여 국가나 지역에서 계획되었다. 예를 들면, 시카고 기후거래소(CCX: Chicago Climate Exchange)는 자발적 계획이다. 지역온실가스 이니셔티브(RGGI: Regional Greenhouse Gas Initiative)는 발전분야의 배출을 포함한다. 또한 현재 영국의 배출권거래계획(UK ETS: UK Emissions Trading Scheme)은 비탄소(non-CO<sub>2</sub>)와 이산화탄소 배출을 포함한다.

그리고 단일 세계계획보다 연합방법이 효율성이 적더라도 유용할 수 있다. 예를 들면, 유럽연합 배출권거래제도에서는 교토의정서에 의해 생성되는 프로젝트의 배출권과 비교토당사국(non-Kyoto parties), 시카고 기후거래소(CCX) 등에서 배출권 구입을 허용하고 있다.<sup>43)</sup>

또한 자발적 탄소배출권(VER)은 교토체제와는 달리 많은 표준이 있으며 누구라도 만들 수 있다. 중요한 점은 인증기관의 신뢰성과 국제적 명성이라고 할 수 있다. 현재 주요 표준은 CCX의 CFI, IETA의 VCS(voluntary carbon standard), WWF의 골드 스탠더드, TUV SUD의 VER+ 등이 있으며 국내에는 KCER이 있다.<sup>44)</sup>

그리고 탄소배출권거래는 효율적인 배출량감축을 위한 것이며, 미국과 중국의 참여로서 지구온실가스배출량을 감축하는 국제배출권거래계획이 필요하다. 2006년에 중국에서는 이산화탄소 62억 톤을 배출하였으며, 미국에서는 58억 톤을 배출하였다. 그러나 두 나라는 교토의정서를 통한 배출량상한의 국제적인 의무를 지지 않았다.

그러므로 미래의 국제배출권거래시스템과 국제온실가스배출량감축의 성공은 미국과 중국이 결국 기후변화의 위협을 인식하여 배출권감축의무를 수용하도록 정치적으로 변화가 되어야 할 것이다.<sup>45)</sup>

43) Nicholas Stern, *op. cit.*, pp.543-544.

44) 부기덕·이원희·김희락, 「배출권 거래와 탄소금융」, 한국금융연수원, 2010. p.44.

45) Jonathan Donehower, "Analyzing Carbon Emission Trading: A Potential Cost Efficient

대기의 이산화탄소집약도를 안정시키기 위하여 화석연료사용의 감축, 석탄의 대체, 석유의 천연가스 대체와 탄소없는 화석연료대체기술(바이오메스, 태양과 풍력, 또는 수력전기와 핵에너지와 같은 재생할 수 있는 것)과 같은 보다 저탄소함유 화석연료와 자연흡수(예를 들면, 숲)의 증가를 통하여 이산화탄소의 생물학적인 제거를 포함한다.<sup>46)</sup>

한편 소득과 배출량간의 관계는 U자 곡선 역의 형태이다. 이것은 국가가 부유하게 됨에 따라 배출량이 줄어들게 될 것이다. 이러한 형태의 곡선을 환경쿠즈네츠곡선(EKC: Environmental Kuznets Curve)이라고 불리고 있다.<sup>47)</sup>

## (2) 총량거래와 기준배출량과 크레딧(baseline-and-credit)의 배출권거래

배출권거래는 배출량을 규제하는 방법으로 제정되었다. 개별기업감축량의 한계비용은 허용량가격과 같으며, 배출량의 유지비용을 극소화하는 것이다. 만약 배출량이 허용량을 초과할 경우 기업은 초과량을 구입해야한다. 이와 같은 계획은 일반적으로 총량거래계획으로 알려져 있다. 좋은 예로는 미국 환경부의 이산화황거래가 있다.

그리고 기업은 기준배출량을 배출할 권리를 갖는다. 기준배출량은 역사적인 배출량 또는 이행기준에서 유래한다. 이것은 산출량에 대한 배출량의 허용비용을 명시한다. 기업은 기준배출량보다 적게 배출할 때에는 배출감축 크레딧이 생성된다. 이러한 크레딧은 저축되거나 기준배출량을 초과하는 기업에 판매될 수 있다.<sup>48)</sup>

또한 총량거래시스템에서 배출자는 배출허용량의 부분을 매입하고 매도할 수 있으며, 이것은 배출권시장을 창출한다.<sup>49)</sup>

---

Mechanism to Reduce Carbon Emissions” , *Environmental Law*, Vol.38 No.1 Winter 2008, pp.207-208.

46) Reyer Gerlagh and Bob van der Zwaan, “Options and Instruments for a Deep Cut in CO<sub>2</sub> Emissions: Carbon Dioxide Capture or Renewables, Taxes or Subsidies?” , *The Energy Journal*, Volume 27 Number 3, 2006, p.26.

47) Runar Brännlund, Tarek Ghalwash, Jonas Nordström, “Increased Energy Efficiency and the Rebound Effect: Effects on Consumption and Emissions” , *Energy Economics*, Vol.29 No.1, 2007, p.2.

48) Todd L. Cherry, Stephan Kroll, and Jason F. Shogren, *Environmental Economics, Experimental Methods*, Routledge, 2008, pp.9-10.

기준배출량은 배출권거래계획을 필요로 하며, 또한 이산화탄소를 감축하려면 자금계획도 필요하다.<sup>50)</sup>

### 3. 세계의 배출권거래시장

최근 탄소시장은 선례가 없는 성장을 하였으며 제조회사뿐만 아니라, 상업 회사, 경영리스크와 자본의 수익률에 대한 시장의 매력을 인식한 은행과 금융 기관이 새로운 참여자들이다.

그리고 전세계에서 탄소배출권은 단일가격이 되어야 한다는 데는 신중하지만 산업과 정책이 이러한 방향이 될 것으로 예상된다.

또한 다양한 지역적인 시장과 교토협정간에 연합하는 방법이다. 예를 들면, 유럽에서 EU ETS의 배출권거래, 북미와 남미의 탄소시장과 오스트레일리아와 뉴질랜드를 포함하는 아시아 탄소거래시장의 창설과 연합을 하는 것이다.<sup>51)</sup>

한편 배출권은 신뢰성이 높은 의사통화이다. 왜냐하면, 배출권(교토메커니즘 크레딧)은 국제연합의 신용을 바탕으로 발행되기 때문이다. 더욱이 그것은 EU 와 아시아, 북미 등 세계 각국에서 거래 가능한 전세계 공통물이다. 또한 EU 와 일본을 비롯한 각국 정부, 우량기업, 수많은 탄소펀드 등이 경쟁적으로 구입하고자 하는 것이어서 그 신용도는 높다고 하겠다.<sup>52)</sup>

그리고 에너지수요와 경제성장(GDP)에서 발전과 에너지정책은 관련성이 높다.<sup>53)</sup>

또한 배출권거래계획과 탄소세는 화석연료의 전기생산가격을 상승시키게 된다. 기술의 효율이 떨어질수록 가변비용이 증가된다. 이러한 경우 저탄소기술에 대한 인센티브가 제공되어야 한다. 탄소세와 배출권거래계획은 확실한 세계

49) Chris Harris, *Electricity Market: Pricing, Structure and Economics*, John Wiley & Sons, Ltd, 2006, p.279.

50) OECD/IEA, *Legal Aspects of Storing CO<sub>2</sub>*, 2007, p.56.

51) Tom James, *Energy Markets: Price Risk Management and Trading*, John Wiley & Sons(Asia) Pte Ltd, 2008, pp.117-118.

52) 박명섭 · 권현준 옮김, 오오구시 타쿠야 지음, 『탄소배출권 거래와 시장』, 아카데미프레스, 2009, p.32.

53) Jan Horst Keppler, Régis Bourbonnais and Jacques Girod, *The Econometrics of Energy Systems*, Palgrave, 2007, p.75.

에서는 결과가 같으나, 불확실한 세계에서는 다르게 이행된다.<sup>54)</sup>

〈표 II-2〉세계의 지역별 탄소배출권 시장규모 전망치<sup>55)</sup>

(단위: 백만 달러)

	2009년	2012년	2020년
유 럽	101,577	216,315	980,723
미 국	972	116,425	860,716
호 주	154	19,863	50,974
교 토	15,619	48,335	194,758
기 타	384	55,646	28,527
전체시장	118,706	408,249	2,115,698

자료: 한국금융연구원, “최근 탄소배출권 거래시장동향 및 향후 전망”,  
주간 금융브리프 18권 18호, 2009. 5. 11.

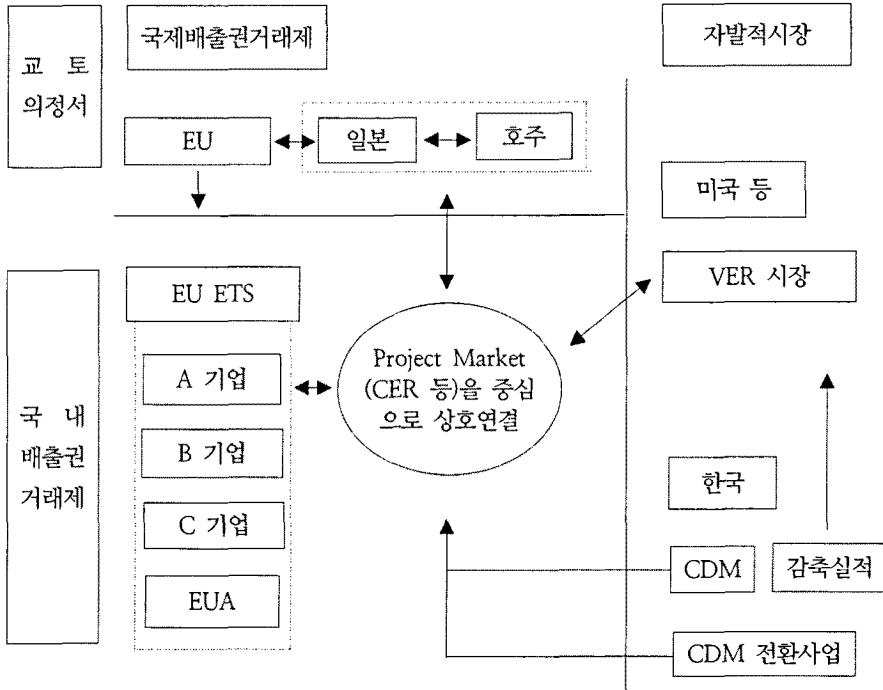
54) Richard Green, “Carbon Tax or Carbon Permits: The Impact on Generators’ Risks”,  
The Energy Journal, Volume 29 Number 3, 2008, p.67.

55) 한국금융연구원, “최근 탄소배출권 거래시장동향 및 향후 전망”, 주간 금융브리프 18권  
18호, 2009. 5. 11, p.21.



<그림 II-1>

세계탄소시장의 체계56)



- 27개국 대상의 배출권거래
- EUA, CER, ERU거래

자료: 오대균, “지구의 미래를 위한 해답, 탄소배출권 시장”, 에너지관리 Vol. 395, 에너지관리공단, 2009.4.

(1) 유럽연합 배출권거래계획(EU ETS)

1997년 12월의 교토의정서는 국제협정으로서 온실가스 배출량감축을 의미한다. 예를 들면, 교토의정서에서 유럽연합은 2012년까지 1990년 수준의 8%까지 배출량을 감축하는 것이며, 대기로 배출되는 이산화탄소 3억 4천만 톤을 감축하는 것과 같다.

56) 오대균, *op. cit.*, p.43.

배출권거래계획은 2005년 1월에 25개의 유럽회원국에서 시작되었으며, 이산화탄소의 MT당 개시가격이 약 5유로에서 2005년 중반에 MT당 가격이 약 30유로로 빠르게 상승하였다.

또한 2007년 6월에 선진국 G8그룹에서 2050년까지 50%까지 배출량을 줄이기 위하여 세계탄소시장의 필요성을 고려하였다. 향후, 오스트레일리아와 일본, 중국과 교토의정서하의 현존하는 유럽연합 배출권거래계획을 포함한 탄소거래시장 간에 다양한 연결협정이 창출될 것으로 예상된다.<sup>57)</sup>

그리고 국가간 배출권거래와 배출량감축을 교토의정서에 포함(JI와 CDM)시킨 것은 국제환경법의 중요한 이정표이다. 더구나, 유럽연합은 전세계에서 가장 큰 지역배출권거래계획을 수립하였으며, 2005년부터 시작하였다. 또한 결과평가는 교토의정서의 실질적인 효과를 배우며 거래계획의 개선을 촉진하기 위하여 필요하다.<sup>58)</sup>

또한 온실가스배출권시장은 배출량설정이 타당하며, 수용할 수 있는 원칙을 발견하는 데 있었다.<sup>59)</sup>

그런데 EU 책임분담협정(Burden-Sharing Agreement)<sup>60)</sup>과 교토의정서간의 제1상호작용에는 두 가지 경우가 있다. 첫째, 교토의정서는 책임분담협정의 개정과 초국가적인 EU 법(의무를 통한 상호작용)의 성문화를 유발하였다. 둘째, 성문화의 결과로서 유럽연합의 초국가적인 이행메커니즘은 EU 회원국이 교토 목표에 따르도록 특별한 인센티브를 제공하며, 의정서의 효과적인 이행을 지원하는 것이다(행동의 상호작용).<sup>61)</sup>

또한 EU의 재생에너지와 기후플랜패키지(Climate Plan Package)의 목표에 맞는 유사한 패키지와 시장조치에 동의하도록 EU는 미국에 대하여 요구하였다.<sup>62)</sup>

---

57) Tom James, *op. cit.*, pp.118-119.

58) Marjan Peeters · Kurt Deketelaere, *EU Climate Change Policy*, Edward Elgar, 2006, p.169.

59) Mark Sagoff, *op. cit.*, p.90.

60) <http://www.climnet.org/resources/euburden.htm> CAN Europe, *Burden-sharing Agreement of the EU*, 2009, p.1. 유럽부담공유협정은 유럽환경협의회(EU Environment Council)에서 1998년 6월 결정되었으며, 2002년 5월 교토의정서의 공동비준에 의하여 재확인되었다.

61) Sebastian Oberthür and Thomas Gehring, *Institutional Interaction in Global Environmental Governance*, The MIT Press, 2006, p.71.

## (2) 미국의 현황

1997년 미국 오리건(Oregon)주는 오리건 스탠더드(Oregon Standard)를 법제화하였다. 이것은 미국 최초의 이산화탄소 법규이다. 오리건 스탠더드는 오리건 주에서 새로운 발전소를 설립할 경우에는 가장효율적인 복합발전소로서 이산화탄소배출량을 17%를 감축하도록 요구하였다. 발전소는 이 목표를 상쇄 프로젝트를 통한 배출량상쇄에 의하거나 또는 이산화탄소배출을 막거나, 제거, 이행계획을 위해 창설된 비영리기구인 클라이밋 트러스트(Climatetrust)에 감축기금을 지불하고 달성할 수 있었다.<sup>63)</sup>

또한 미국의 동해안의 8개주는 지역온실가스 이니시어티브(RGGI: Regional Greenhouse Gas Initiative)에서 이산화탄소배출을 감축하기 위한 지역전략은 총량거래시스템을 이용하고 있다. 프로그램에서는 2009년 이후에는 1990년 수준의 배출총량의무를 지며, 2018년까지 10%를 감축하는 것이다.<sup>64)</sup>

그리고 Waxman-Markey 법안은 21세기중반의 온실가스감축목표로서 83%, 2020년까지 2005년 수준의 20%로 미국의 배출량을 감축을 위한 총량거래프로그램을 수립하였다.<sup>65)</sup>

## (3) 한국의 탄소배출권 시장

국제배출권거래에서 의무부담을 지지 않는 우리와 관련이 있는 배출권은 CER로서 이는 CDM에 의해 발생된다. 이 메커니즘에서 우리나라는 CER의 생산 및 판매를 담당할 수 있으며, 우리나라가 CER을 구매할 수는 없도록 되어 있다.<sup>66)</sup>

62) Sally McNamara and Ben Lieberman, *The EU's Climate Change Package: Not a Model to be Copied*, The Heritage Foundation, WebMemo February 6, 2008, p.1.

63) [www.climatetrust.org/](http://www.climatetrust.org/)

64) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They are and How They Work*, Earthscan, 2007, p.9.

65) Darren Samuelsohn and Ben Geman, *House Democrats release draft energy, climate bill*, [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com), March 31, 2009, p.1.

66) 오대균, *op. cit.*, p.45. '마라케쉬 합의문(Marrakesh Accords)에서 교토메커니즘 활용자격 요건에서 조건이 국가 감축목표가 존재하고 교토의정서를 비준해야 한다는 것이다. 우리나라는 현재 감축의무대상국이 아니다.' 각주 재인용.

다음은 국내 배출권거래제에 의한 탄소시장이다. 우리나라는 현재 배출권 거래제도를 도입하고 있지 않은 상태이며, 저탄소 녹색성장 기본법에 총량제한 배출권 거래제(제46조)가 포함되어 있다.

여기서 유의해야 할 점은 EU 배출권거래제의 경우 우리와는 관계가 없는 EU 역내에서만 운영되는 배출권거래제라는 점이다. 따라서 국내에 배출권거래제가 도입된다 하더라도 국제 배출권거래제나 EU 배출권거래제와 바로 연계되지 않으며, 직접적인 연계는 현실적으로 거의 불가능하다고도 할 수 있다.

<표 II-3>

한국탄소시장의 위치(67)68)

시장구분		생 산	판 매	소 비
국제시장	AAU	교토의정서에서 규정한 Annex B(39개국) 중 Marrakesh Accords 결정문에 따른 참여자격 보유국가 개도국(한국)		
	ERU			
	CER			
	RMU			
지역시장	EUA (EU-ETS)	EU회원국(27개국) ※ CER과 ERU의 평균 10% 활용가능		
자발적시장	CFI (CCX)	정회원(약 90개기관)* 참여회원(약 80개기관)***	정회원 준회원(약 70개관)**	
	KCER (한국)	감축실적 등록사업자	정부, Carbon Neutral참여자	

- \*: 정회원; 직접적으로 다량의 온실가스를 배출하는 기업 및 기관으로 전력, 석유화학, 전자, 철강 등의 기업 및 공공기관, 대학 등 참여.
- \*\* : 준회원; 서비스업종 등 소량의 온실가스를 배출하는 기업 및 기관으로 에너지소비 및 출장 등에서 발생하는 간접 온실가스 배출을 100% 상쇄해야 함.
- \*\*\*: 참여회원; 배출권제공자-온실가스 감축사업자로 발생한 배출권을 CCX에 등록. 배출권모집자-사업자를 대신하여 배출권을 거래하며 연간 1만톤 이하의 감축은 배출권 모집자를 통해 등록 및 판매. 유동성공급자-중개자 등 배출권 거래만을 위해 참여.

감축사업 크레딧인 CER이 발급되는 CDM 사업을 보면, 우리나라에서는 2008년 말 기준 총 21개의 사업이 UN에 등록되어 있으며, 연간 약 15백만

67) 에너지관리공단 기후대책실, 『국내탄소시장 활성화방안』, 2008. 2, p.1, p.10.

68) 오대균, *op. cit.*, p.49.

톤의 온실가스가 감축될 것으로 기대된다.

초기에는 선진국이 우리나라의 온실가스 감축사업에 투자하는 형태가 주로 이루어졌으나, 2005년 2월 CDM 집행위원회에서 사업 착수시점에서 선진국이 반드시 포함되어 있지 않아도 UN 등록이 가능하도록 규정함에 따라 이후 국내 기업에 의해 독자적으로 추진되는 CDM이 증가하였다. 그러나 이는 동일한 CDM 사업이며 절차를 기준으로 하여 선진국이 사업참여자로 사업의 개발 시점에 참여할지 또는 거래되는 시점에 참여할 것인지만 다른 것이다.

〈표 II-4〉

우리나라에서 추진된 CDM 사업현황

구 분	일 반 CDM(A)	단 독 CDM(B)	계(A+B)	비 고
프로젝트 수	7	14	21	*세계전체 1,328개 대비 약 1.6%
감축량(천톤)	12,550	2,064	14,614	*세계전체 246,848천 CERs 대비 5.9%

\*2008년 12월말 기준.

자료: 오대균, “지구의 미래를 위한 해답, 탄소배출권 시장”, 에너지관리 Vol. 395, 에너지관리공단, 2009. 4.

우리나라에서 추진된 CDM 사업을 살펴보면, 50%이상이 신재생에너지 사업이며, 약 21%가 화학산업을 대상으로 실시되었고, 나머지가 폐기물, 연료전환 등의 사업 등이다. 특히 신재생에너지분야 중 전력계통에 연계된 CDM 사업이 많은 부분을 차지하고 있다.

CERs를 발행하여 거래한 기업은 약 10곳으로 직접 CERs를 구매할 기업과 계약을 체결하여 거래하는 사례가 다수이며, 일부 경매를 통해 판매하기도 한다. 그러나 전체 거래량과 실제 거래체결 기관 등에 대한 정보는 사업상 알려지지 않고 있다.

마지막으로 자발적 시장과 관련해서는 우리나라도 이미 추진하고 있는 시장이다. 정부는 지난 2005년부터 에너지관리공단에 ‘온실가스감축실적등록소’(현재 온실가스등록실)를 설치하고, ‘온실가스배출감축 사업등록 및 관리에 관한 규정’을 정하여, 국내 산업체를 대상으로 감축사업을 실시하여 온실가스를 줄인 실적을 등록받고 있다. 이를 통해 2007년 하반기부터 배출권의 일종인

KCER(Korea Certified Emission Reduction)이 발행되어 공급되었다. 이는 VER(Verified Emission Reduction)의 일종으로 현재 전 세계에서 운영중인 다양한 자발적시장의 하나로 볼 수 있다.<sup>69)</sup>

### Ⅲ. 탄소시장의 현황 및 탄소펀드 개발 전망

#### 1. 탄소시장의 현황

탄소시장이란 기본적으로 온실가스 배출권을 거래하는 시장을 의미하며 관련사업 전반을 포괄하는 광의의 개념으로 총칭된다. 지구온난화방지를 위한 국제협약이 체결되면서 이산화탄소 등 온실가스 배출에 소유권이 인정되고, 배출권의 수급에 따라 배출권 가격이 형성되게 되었다. 온실가스 배출권 거래의 결정적인 기반을 제공한 것은 1997년 교토의정서 체결당시 도입된 교토유연성 체제(Kyoto Flexible Mechanism)로 시장기능의 도입이다.<sup>70)</sup>

<표 III-1> 세계 탄소시장(2007-08)

구분	2007		2008	
	규모(MtCO <sub>2</sub> e)	금액(MUS\$)	규모(MtCO <sub>2</sub> e)	금액(MUS\$)
프로젝트거래(Project-based transactions)				
제1차 CDM	552	7,433	389	6,519
공동이행	41	499	20	294
자발적시장	43	263	54	397
소계	636	8,195	463	7,210
제2차 CDM				
소계	240	5,451	1,072	26,277

69) 오대균, *op. cit.*, pp.49-50.

70) 김현진, “급부상하는 탄소시장과 비즈니스모델”, 가스안전 Vol.33, 2008. 1, p.11.

할당량(Allowances)				
EU ETS	2,060	49,065	3,093	91,910
뉴사우스웨일스	25	224	31	183
시카고 기후거래소	23	72	69	309
RGGI	na	na	65	246
AAUs	na	na	18	211
소계	2,108	49,361	3,276	92,859
총계	2,984	63,007	4,811	126,345

자료: The World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2009*, May 2009.

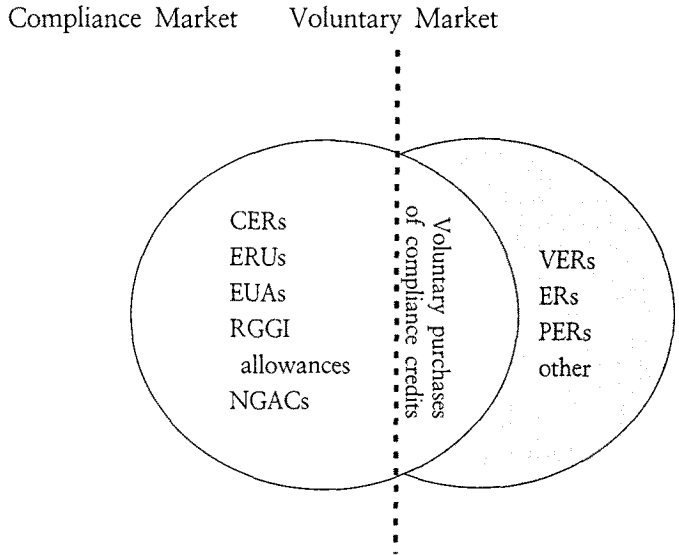
그리고 탄소시장은 기후변화를 완화하기 위한 초기 규제노력의 가시적인 결과였다. 탄소배출권을 강제하는 법규는 2007년 640억불(470억 유로)의 신흥탄소시장을 창출하였다. 여기까지의 성공요인은 탄소배출을 완화시키는 시장지표인 가격이었다. 가격은 개인, 공동체, 정부가 배출을 줄이기 위한 동기로서 전 세계에 혁신과 탄소배출감축을 자극하였다.<sup>71)</sup>

또한 2008년에도 전체 탄소시장은 계속 성장하였으며, 전체 거래금액은 약 1,260억 달러(860억 유로)로 2007년 금액의 두 배에 달하였다(표 III-1).<sup>72)</sup>

71) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.1.

72) The World Bank, *State and Trends of the Carbon Market 2009*, May 2009, p.1.

〈그림 Ⅲ-1〉 세계탄소시장의 구성<sup>73)</sup>



주: NGAC: New South Wales Greenhouse Gas Abatement Certificates  
CERs: Certified Emission Reductions  
ERUs: Emission Reduction Units  
EUAs: EU Allowances  
RGGI allowances: Regional Greenhouse Gas Initiative Allowances  
VERs: Verified Emission Reductions  
ERs: non-verified Emission Reductions  
PERs: Prospective Emission Reductions

자료: 김수이, “해외 탄소시장의 동향 및 시사점”, 에너지 포커스 제5권 제3호 통권 29호(2008 가을 호), ; Point Carbon, *Carbon Market Analyst*, 24 October 2007 재인용.

73) 김수이, “해외 탄소시장의 동향 및 시사점”, 에너지 포커스 제5권 제3호 통권29호, 2008 가을 호, p.39.



## 2. 탄소시장의 비즈니스 모델

탄소시장과 관련된 비즈니스모델은 비용절감형, 수익창출형 및 서비스제공형으로 구분이 가능하다.

### (1) 비용절감형: 배출권 구입 및 획득

배출량을 이미 할당 받았거나 향후 할당 받을 것으로 예상되는 에너지 다소비 기업은 감축비용을 줄이기 위하여 탄소시장에 적극 진출하며, 탄소시장을 통해 배출권을 구입하거나 CDM·JI 프로젝트에 직접 진출해 크레딧을 획득한다.

개도국에서 프로젝트를 운영하는데 따른 리스크를 우려하는 기업은 시장에서 배출권 구입에 주력한다.<sup>74)</sup>

### (2) 수익창출형: 배출권 프로젝트 및 금융상품 개발

CDM·JI 프로젝트를 개발해 배출권이 필요한 에너지 다소비 기업에게 매각하는 등 수익창출을 목표로 하는 유형으로 종합상사, 신재생에너지, 엔지니어링, 플랜트 기업 등이 대표적이며, 현지 네트워크와 정보력 등 CDM 프로젝트 추진에 강점을 지닌 일본상사들이 CDM 비즈니스를 적극적으로 추진한다.

신재생에너지, 온실가스 감축기술 보유기업 등은 탄소시장의 형성을 이윤창출의 새로운 기회로 활용하며, 신탁은행 및 증권회사 등은 2008년 이후 배출권 거래가 늘어날 것으로 예상하여 금융상품 개발 및 배출권 중개사업에 진출한다.<sup>75)</sup>

### (3) 서비스제공형: 시장전망 및 컨설팅

배출권 시장전망, 거래중개, 기업의 배출권 전략수립 등에 관한 서비스를 제공하는 기업들이 이에 해당한다. 포인트카본, 에코시큐어리티즈, 낫소스 등은 탄소시장에 특화된 대표적인 전문 컨설팅업체이며, 컨설팅 수입, 거래중개수수

74) 김현진, “탄소시장의 부상과 비즈니스 모델”, CEO Information 630호, 삼성경제연구소, 2007. 11. 21, pp.12-13.

75) 김현진(2007), *op. cit.*, pp.14-15.

료, 유료정보제공 등이 주요 수익원이다.

기존의 컨설팅업체 및 연구소들도 탄소시장으로 영역을 확장하고 있다. 맥킨지는 온실가스 감축에 따른 경제성 및 에너지원별 온실가스 감축비용 등에 대한 컨설팅을 수행하고 있다. 미즈호총합연구소는 회원제 정보제공 사이트를 개설해 온난화에 관한 최신동향 및 정보를 제공하고 있다.<sup>76)</sup>

### 3. 탄소시장의 구성

#### (1) 허용량시장

EU ETS시장은 지역내에서의 배출량감축과 해외에서의 배출량감축에서 성공적이었다. 시행 I 단계의 경험으로 유럽위원회는 EU ETS II 단계에서는 강화되었다. III 단계<sup>77)</sup>의 최근 EU 제안에 따라, 2020년까지 배출량감축목표 준수를 위한 유연성조항, EU내부의 조정과 장기의 배출량감축을 포함한다. 또한 배출권거래에서의 신뢰와 탄소배출량안화의 비용효율성제고 방법을 창출하는 것이다.<sup>78)</sup>

그리고 EU ETS는 2005년에 거래된 EU허용량은 94억 유로, 2006년에는 224억 유로, 2007년에는 280억 유로로서 가장 큰 시장이었다. 2005년 이후 거래가 상당히 커졌다. EU ETS는 시험기간을 2005년부터 시작하였으며, 2008년 초에 II 단계가 시작되었으며, 2008년부터 2012년까지 유럽연합의 교토협약의 배출량감축목표를 이행하기로 계획되어 있다. EU허용량의 선물거래는 2004년부터 시작되었으며, EU허용량의 선물과 현물거래는 런던에 집중된 다섯 개의 거래소와 일곱 개의 브로커에서 거래되고 있다. 주간 거래총액은 2천만 톤 이상으로 커졌으며, 약 70%가 브로커를 통해 거래되고 있다.<sup>79)</sup>

II 단계의 허용량과 파생거래계약은 창구를 통해 거래되며, 거래소시장에서의

---

76) 김현진(2007), *op. cit.*, p.16.

77) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.2. On January 23, 2008 EU Commission proposed the "Climate action and renewal energy package", a pillar of its climate change strategy with a vision to 2020 and beyond. 각주 재인용

78) The World Bank(2008), *op. cit.*, pp.1-2.

79) Paul Mills, "The Greening of Markets", *Finance & Development*, Volume 45 No. 1, March 2008, p.33.

가격형성에 관하여 투명한 데이터가 발행되고 있으며,<sup>80)</sup> 에너지 효율을 위하여 산업회사는 EUA를 매입하여 탄소노출을 피할 수 있으며, 금융회사가 고객을 위해 EUA를 자기책임아래(독점거래) 매입과 매도하고 있다.<sup>81)</sup>

또한 배출총량거래계획(cap-and-trade scheme)의 불확실성은 중요한 장애물이 될 수 있으며, 온실가스나 기타 공해에서도 발생된다. 각 참여자의 배출상한 또는 목표의 설정은 미래의 배출량수준과 환경에 보다 확실성을 줄 수 있다.<sup>82)</sup>

## (2) 프로젝트시장

2007년에는 주로 프로젝트에 의한 배출량감축이며, 프로젝트의 지속적인 성장으로 68개 국가로 확대되었고 3,000개 이상의 프로젝트를 통하여 25억 톤의 이산화탄소가 감축되었다. 2007년에는 주로 프로젝트거래에서 6억 3천 4백만 톤(2006년에서 8% 증가)이 거래되었으며, 거래금액은 82억 달러(60억 유로)로서 2006년에 비해 34% 증가하였다.<sup>83)</sup>

그런데 탄소배출권시장은 규제기관에 의해 할당되거나 온실가스 배출량감축 프로젝트에서 생성되어 허용된 배출권의 매입과 매도를 하는 시장이다. 일반적으로 탄소시장에서 다루는 여섯 가지 온실가스는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>: methane), 아산화질소(N<sub>2</sub>O: nitrous oxide), 육불화황(SF<sub>6</sub>: sulfur hexafluoride), 수소불화탄소(HFCs: hydro fluorocarbons), 과불화탄소(PFCs: perfluorocarbons)이다. 온실가스 배출량감축은 일반적으로 이산화탄소의 1톤(tCO<sub>2</sub>e)과 같은 온실가스의 감축에 해당하는 탄소배출권으로 거래된다.

또한 프로젝트거래에서 배출권은 특수한 탄소상쇄 프로젝트의 결과이다. 허용량거래는 총량거래 체제하에서 규제기관에 의하여 창설되고 할당된 허용량

80) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.2. 유럽의 주요한 탄소시장은 European Climate Exchange(ECX)와 the London Energy Brokers Association(LEBA)이다. 시장과 거래소가 New York, New Delhi & Mumbai, India와 다른 곳을 포함하여 세계도처에서도 출현하였다. 각주 재인용

81) The World Bank(2008), *Ibid.*, p.2.

82) Frank Jotzo · John C. V. Pezzey, "Optimal Intensity Targets for Greenhouse Gas Emissions Trading under Uncertainty", *Environmental & Resource Economics*, Volume 38 No. 2, 2007, p.260.

83) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.19.

거래를 포함한다. 총량거래에서 규제기관은 참여자에게 배출을 허용하며 배출량의 상한을 정한다. 그리하여 초과배출량감축 참여자는 시장에서 적절한 가격으로 다른 참여자에게 사용되지 않는 허용량을 매도할 수 있다.<sup>84)</sup>

한편 소규모프로젝트는 대규모프로젝트보다 높은 발전배당금(development dividend)이 교부되는 것으로 대개 간주된다(Cosbey et al., 2005). 이것은 소규모프로젝트는 커뮤니티(community)에 근거하고 있으므로 더 많은 지속가능발전의 혜택이 발생된다.<sup>85)</sup>

### (3) 규제적 탄소시장(compliance carbon market)

CDM은 대부분의 프로젝트로 거래되며, JI는 2006년도에 비해 2007년에는 두 배의 양과 세 배의 금액이 거래된 것을 알 수 있었다.<sup>86)</sup> 청정개발체제만의 거래금액은 74억 달러(54억 유로)이었으며, 수요는 주로 EU의 민간분야와, EU정부와 일본이었다. 자발적 시장은 정책결정자의 지시가 아닌 배출량감축을 위한 지원활동으로 2007년에는 2006년의 두 배로 42 MtCO<sub>2</sub>e와 금액은 세 배로 2억 6천 5백만 달러가 거래되었다. 또한 캘리포니아 기후행동 등록소(CCAR: California Climate Action Registry)의 미국 조립프로젝트의 자발적 배출권수요도 증가되었다.<sup>87)</sup>

그리고 전세계에는 규제적 거래시장이 많이 있다. 교토의정서는 온실가스배출량 감축목표를 달성하기위한 비용효율이 높은 수단으로 조약가맹국에 제공하기 위한 세 가지의 중요한 유연성체제를 만들었다. 이러한 메커니즘은 규제적 국제의무 탄소시장에 기초하고 있다.

한편 배출량의 충족에 실패하는 경우, 초과량에 대하여 페널티의 지불과 더불어, 회사는 다음년도의 할당량을 포기하여야 하지만, 그러나 페널티는 가격상한을 의미하는 것은 아니다.<sup>88)</sup>

84) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *op. cit.*, pp.4-5.

85) Karen Holm Olsen-Jørgen Fenhann, "Sustainable Development Benefits of Clean Development Mechanism Projects a New Methodology for Sustainability Assessment Based on Text Analysis of the Project Design Documents Submitted for Validation", *Energy Policy*, Volume 36 Number 8, August 2008, p.2829.

86) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.19.

87) The World Bank(2008), *op. cit.*, p.2.

#### (4) 자발적 탄소시장(voluntary carbon market)

자발적 탄소시장은 규제적 탄소시장보다 선행하였다. 세계최초의 탄소상쇄거래가 1989년에 중개되었으며, 미국 전기회사(AES Corp.: American electricity company)가 과테말라에서 농림업 프로젝트에 투자하였을 때였다.

그러나 자발적 시장은 규제적 시장과 달리 수요를 창출하는 법적인 감축에 의존하지 않는다. 그 결과, 자발적 시장의 탄소배출권거래에서 많은 타입의 거래와 다양한 사업이 있으며 특별한 모델에 기초한 비영리 단체에서도 상품이 판매된다.<sup>89)</sup>

또한 기후변화에 대응하는 미국정책의 중요한 요소로는 예를 들면, 클라이밋 와이즈(Climate Wise)와 같이 회사가 온실가스배출감축 촉진의 자발적 프로그램을 채택한다. 한편 자발적 프로그램은 지난 십년동안 발전하고 개선되어 왔으며 참가자에게도 다양한 지원이 증가되었다.<sup>90)</sup>

### 4. 탄소펀드의 개발 전망

#### (1) 탄소펀드

##### ① 개관

교토의정서에서 탄소자산은 전자형태로 기록되고 국제등록시스템내에서 거래된다. 등록은 배출권의 발행과 거래에 관하여 공통된 데이터로서 표준화된 전자데이터베이스의 형식으로 한다. 교토의정서의 등록시스템은 (a) 부속서 I 당사국의 국가등록, (b) 청정개발체제 실행이사회 등록, (c) 국제거래기록으로 AAUs, ERUs와 CERs의 거래를 기록하고 증명한다.<sup>91)</sup>

그러나 NOX와 SO2시장과 달리 탄소시장, 온실가스시장은 세계경제의 대부분을 포함하는 가장 큰 세계 환경시장이 될 것이다. 한편 부속서 I 국가는

88) David Freestone and Charlotte Streck, *Legal Aspects of Implementing the Kyoto Protocol Mechanism: Making Kyoto Work*, Oxford University Press, 2005, p.423.

89) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *op. cit.*, 2007, pp.11-12.

90) Richard D. Morgenstern and William A. Pizer, *Reality Check: the Nature and Performance of Voluntary Environmental Programs in the United States, Europe, and Japan*, Resources for the Future, 2007, p.135.

91) Kenny Tang, *op. cit.*, pp.58-59.

배출량을 제한하는 정책을 통하여 새로운 상품을 만들기 시작하였다. 화폐, 석유 또는 밀과 같은 유형재의 시장과 달리, 탄소시장은 규제정책을 통한 온실가스배출량의 한도에 기초하고 있다.<sup>92)</sup>

그리고 기본적 경제지표가 정책적인 동기보다는 더욱 경제적으로 되며, 순수자산으로의 탄소의 이동이 빨라질 것이다. 탄소는 점차 다른 상품과 동일시될 것이며, 거래되고, 용자도 될 것이다. 이러한 발전은 온실가스배출을 방지하기 위한 경제적 가치와의 결합이다. 배출자체는 경제재가 아니며, 국제정치적인 총회에서 만든 것으로서 배출을 방지하기 위한 것이다.<sup>93)</sup>

또한 교토의정서와 같이 유럽경제화폐동맹(European Economic and Monetary Union)의 안정성장조약(Stability and Growth Pact)<sup>94)</sup>도 전체적인 문제에 대처하고 있다.<sup>95)</sup>

탄소펀드 전문가의 출현은 최근시장의 중요한 특징이며, 세계은행의 PCF는 교토시장의 중요한 자금원인 CERs와 ERUs로 구성되어 있다.<sup>96)</sup>

2009년 코펜하겐 협정(Copenhagen Accord)에서 창설된 녹색펀드(Green Fund)는 온실가스배출감축의 세계협정으로서 전세계가 더욱 가깝게 되도록 도울 수 있을 것이다.<sup>97)</sup>

## ② 세계은행의 탄소펀드

최근, 세계은행이 관리하는 탄소펀드는 25억 달러 이상의 전체배출량감축가격으로 추정되는 200개 이상의 프로젝트를 포함하고 있다. 또한 배출량감축구매계약은 89개 프로젝트로서, 총액은 15억 달러가 넘는다.<sup>98)</sup>

## ③ 정부의 탄소펀드

---

92) Deborah Stowell, *Climate Trading Development of Greenhouse Gas Markets*, Palgrave Macmillan, 2005, pp.126-127.

93) Sonia Labatt, Rodney R. White, *op. cit.*, p.222.

94) [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/sg\\_pact\\_fiscal\\_policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/sg_pact_fiscal_policy/index_en.htm) 안정성장조약은 경제화폐동맹에서 국가재정정책을 조정하는 구조에 기초하고 있다. 이는 공공금융을 보호하고 경제화폐동맹의 중요한 필요조건이 적절한 기능을 하도록 제정되었다.

95) Scott Barrett, *Environment and Statecraft*, Oxford University Press, 2005, p.400.

96) Sonia Labatt, Rodney R. White, *op. cit.*, p.211.

97) Hugh Bredenkamp and Catherine Pattillo, *Financing the Response to Climate Change*, IMF, March 25, 2010, p.13.

98) The World Bank, *Carbon Finance for Sustainable Development - Carbon Finance at the World Bank*, 2007, p.16.

정부의 탄소구입은 통화, 세계은행의 PCF와 기타 국제탄소펀드에 의한다. 통상적으로 정부가 구입자 또는 판매자일 경우, EU ETS 외부에서 발생할 때는 기본적인 세 가지 교토메커니즘 JI(ERUs), CDM(CERs), 그리고 IET(AAUs)를 통하여 이행한다. 그러나 CERs, ERUs와 AAUs의 거래는 유럽 연합 허용량(EUAs: European Union Allowances)에 영향을 미친다.<sup>99)</sup>

#### ④ 민간의 탄소펀드

민간의 탄소펀드 선구자는 세계은행의 PCF이다. 최근 민간은행과 기타 회사가 PCF에 투자하였으며, 프로젝트의 기준설정에 도움이 되었다.

비록 민간펀드가 단기보상을 더 많이 구하며, 지속가능발전을 더 적게 구하더라도, 민간펀드도 PCF와 비슷한 목표를 가지고 있다.<sup>100)</sup>

### (2) 탄소펀드의 개발방향

탄소배출권 거래가 활발하게 이루어지는 탄소시장은 새로운 금융상품을 거래하는 시장과 유사하게 발전하고, 파생금융상품도 등장하고 있다.

또한 유럽기후거래소는 EU ETS 거래의 87%를 차지하면서 탄소시장의 중심으로 성장하고 있으며, 선물, 옵션 등 탄소배출권에 대한 파생금융상품 및 위험관리 서비스 등 새로운 금융산업이 발전하고 있다.

그리고 EU 역내의 헤지펀드는 배출권과 석유, 석탄 등의 상품과 재정거래(arbitrage)를 통하여 수익을 창출할 수 있다. 시장의 가격형성 과정에서 불균형을 찾아 그것이 이론가격으로 돌아오기까지의 기간에 재정거래를 통하여 이익을 얻는 것을 목표로 금융공학기법을 이용하여 배출권 가격 예측모델을 만들어 석유 석탄 등 상품가격과 강수량, 기온 등 기상 데이터와의 상관관계에서 배출권 가격의 이론치를 분석한 후 프로그램 매매를 통하여 이익을 실현할 수 있다.<sup>101)</sup>

기후변화에 대한 대부분의 관심이 교토의정서하의 EU ETS와 CDM/JI 프로젝트시장에 초점을 맞추고 있으며, 또한 자발적 탄소시장도 마찬가지로 급속하

99) Joost L M Kanen, *Carbon Trading & Pricing*, Environmental Finance, 2006, pp.5-6.

100) Joost L M Kanen, *op. cit.*, p.11.

101) 도건우, “저탄소 녹색성장과 금융산업의 진화”, Seri 경제 포커스 제 240호, 삼성경제연구원, 2009. 4. 28, pp.6-7.

게 성장하여 왔다. 예방적 기업은 탄소중립의무를 자진해서 달성하기 위하여 배출감축프로젝트를 이용하여 탄소상쇄나 서비스를 제공할 것이다.

그리고 앞으로 자발적시장이 어떻게 발전할 것인가에 대하여 수많은 중요한 이슈가 있다. 이것은 기후문제를 위한 전체적인 노력으로 시장이 어떤 역할을 할 것인가에서 주로 결정될 것이다.<sup>102)</sup>

#### ① 통일된 기준

탄소배출량감축이 산출, 모니터, 증명에 의해 감축프로젝트를 결정하는 국제적으로 수용되는 일관된 기준설정이 필요하다. 자발적 시장에서의 기준의 결여는 신뢰를 잠식하고, 자발적 시장의 거래비용을 증가시킬 것이다. 최근에 시작한 자발적 탄소기준(Voluntary Carbon Standard)은 신뢰와 조화된 기준을 향한 생산적인 첫 단계이다.<sup>103)</sup>

#### ② 감축의 기준

자발적 시장도 평가를 위하여 표준화된 감축단위가 필요하다.<sup>104)</sup>

그리고 대기에서 이산화탄소의 집약도를 줄이는 것이 가능한 가역적인 배출(reversible emission)인 경우에는 선형전략(linear strategy)의 분석으로 해결될 수 있다. 그러나 비가역적인 경우에는 배출분석으로는 해결되지 않는다.<sup>105)</sup>

#### ③ 투자에 대한 수익

온실가스 감축프로젝트에 민간자금을 유통시키기 위하여 투자기회가 증명되어야 한다. 상쇄모델은 환경서비스를 제공하며, 환경서비스로 부터의 수입은 기업을 자극하여 발전을 위한 혁신적인 방법과 저탄소/상쇄 생산품과 서비스를 찾도록 할 것이다.<sup>106)</sup>

#### ④ 시장 하부구조(infrastructure)

온실가스 감축프로젝트의 탄소배출권은 금융자산이지만, 자발적 시장은 하부구조를 발전시켜야 하고, 정상적으로 존재하는 자산으로서 탄소의 특별한 속성에 맞추어야 할 것이다. 기본적인 구성은 관리등록소와 플랫폼(platform)이다.

102) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *op. cit.*, pp.90-91.

103) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *Ibid.*, p.91.

104) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *Ibid.*, p.91.

105) Franz Wirl, "Energy Prices and Carbon Taxes under Uncertainty about Global Warming", *Environmental & Resource Economics*, Volume 36 No. 3, 2007, p.330.

106) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *op. cit.*, p.92.



뉴욕은행은 최근 자발적탄소자산의 관리등록서비스를 시작하였으며, 자발적탄소자산도 기타 금융자산과 같이 신뢰의 중요성을 공표하였다.<sup>107)</sup>

### ⑤ 시장의 발전

탄소시장의 변화는 환경의 발전이며, 통합적이며 역동적인 방법으로 2050년까지 이산화탄소 감축목표달성에 기여하는 실질적인 기회를 제공해야 할 것이다.<sup>108)</sup>

## (3) 탄소펀드개발시의 검토사항

### ① 개발목적

탄소펀드의 개발목적이 명확해야 할 것이다. 이는 해당 펀드가 향후 필요한 배출권 확보를 위한 것인지, 아니면 투자 수익률을 극대화하는 것인지 하는 운영 방향과 업무범위가 CDM 사업을 발굴하고 투자하여 배출권을 확보하는데 그치는지, 아니면 탄소배출권의 거래와 중개, 컨설팅 및 교육사업 등으로 확대하는지를 결정하는데 중요하다.

### ② 지배구조와 재원

현재 운영중인 탄소펀드를 지배구조의 형태로 구분하면 정부 주도형과 민간 주도형, 그리고 민관 합자형으로 대별할 수 있다. 정부 주도형은 탄소저감의무 이행에 필요한 배출권을 확보하는 것을 목적으로 하며, 따라서 특정 탄소저감 프로젝트에 내재되어 있는 인수도 위험을 중시한다. 이들 펀드는 민간 펀드에 비해 수익성에 덜 민감하며, 좀더 장기간의 투자가 가능할 뿐만 아니라, 민간 자본이 결코 감수하기 어려운 위험에 대해서도 시장조성 또는 선구자의 비용으로 감당할 수 있다.

민간 주도형 펀드는 탄소배출권 시장을 통한 수익 극대화를 주목적으로 한다. 이들 펀드들은 탄소저감 프로젝트에서 투자뿐만 아니라, 배출권 거래 차익, 컨설팅 수수료 등을 통하여 수익을 창출한다. 수익 극대화라는 단일 운영 목적은 신속하고 유연한 투자를 가능하게 한다.

민관 합자형은 탄소저감 의무를 지는 국가의 정부와 배출권 또는 수익을 추

107) Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *Ibid.*, p.92.

108) Timothy J. Foxon, Jonathan Köhler and Christine Oughton, *Innovation for a Low Carbon Economy*, Edward Elgar, 2008, p.216.

구하는 민간 자금이 모여서 제3의 운영주체를 선정하는 방식으로 세계은행에서 운영하는 PCF가 대표적이다. 이러한 혼합형 펀드는 JCF(Japanese Carbon Finance)와 같이 특정 국가 내에서도 존재한다. 정부의 입장에서는 민간의 자본과 펀드 운영능력, 정부 분석능력 등을 이용할 수 있으며, 민간의 입장에서는 시장 초기 발생할 수 있는 여러 제도적 위험을 최소화하고, 높은 차원의 정보를 활용할 수 있는 이점이 있을 것이다. 또한 제도 초기의 시행착오를 통한 학습효과를 저렴한 비용으로 얻을 수 있다.

그러나 민관 합자형은 의사결정과정에서 느리고 복잡하거나, 펀드의 정체성 혼란으로 운영 목표의 충돌이 발생할 수 있다. 이러한 지배구조의 문제는 세계은행의 PCF를 비롯한 여러 펀드에 새로운 과제로 등장하고 있다. 예를 들면 세계은행은 CER 외에도 교토메커니즘에서 승인되지 않는 VER도 지속적으로 구매한다. 이는 프로젝트 개발자에게 좀더 다양한 기회를 제공하고 1차 의무 이행기간이 끝난 후에도 탄소시장이 지속적으로 작동할 수 있도록 하기 위함이다. 그러나 이는 수익성을 추구하는 민간 자본의 입장과는 배치될 수 있다.

펀드의 지배구조는 펀드의 운영방식과 성과에 영향을 주기 때문에 사전에 명확한 지배구조를 설정하는 것이 중요하다.

### ③ 펀드만기

탄소저감 프로젝트에 주로 투자하는 탄소펀드는 CDM/JI 프로젝트의 성격상 만기가 상대적으로 길 수밖에 없다.

이에 따라 탄소펀드에 투자된 자본의 기대수익률은 여타 펀드에 비해 높으며, 이는 펀드의 자금모집과 운영방식에 제약으로 작용하게 된다. 따라서 적절한 만기를 설정하는 것이 필요 자금의 모집과 운영성과에 중요한 영향을 미친다.

### ④ 펀드의 규모

펀드가 정부 주도형인지 아니면 민간 주도형인지에 따라 적정 규모가 다를 것이다. 필요한 탄소배출권 확보를 주목적으로 하는 정부 주도형의 경우 구매 규모는 예상배출량과 할당량의 차이의 일정 비율이 될 것이다. 여기서 자국이 발생시킬 예상배출량의 추정과 특히 일정 비율을 결정하는 것이 가장 중요한 변수가 된다.

민간 주도형의 경우 펀드의 규모는 기본적으로 사업 포트폴리오, 규모의 경제, 가격 결정력, 펀드 매니저의 위험관리 능력 등에 따라 결정될 것이다. 여

기에 자금 운용 능력과 탄소시장의 구조 등도 펀드의 규모를 결정짓는 중요 변수가 될 수 있다.

#### ⑤ 위험관리기구

탄소배출권 거래는 배출권을 확보하는 과정이 복잡하다는 특성과 배출권 거래가 기본적으로 미래의 인수도를 전제로 하는 선물(forward)계약이라는 특성으로 인해 위험을 내포한다. 또한 탄소시장이 2012년 이후의 시장과 거래제도에 대한 불확실성으로 인한 위험도 있으며, 이 외에도 환율 변동, 이자율 변동 등에 의한 수익의 위험도 있다.

탄소펀드의 성공적인 운영은 적절한 위험관리 수단과 유능한 위험관리 능력을 필요로 한다. 이론적으로 가용한 위험관리 수단은 옵션(options), 스왑(swap), 보험 등의 제도적 장치가 있으나 현재 탄소시장에서는 이들 상품의 개발이 충분하게 이루어지지 않고 있다. 따라서 펀드 내부적으로 투자대상 지역이나 기술 등에 대한 적절한 포트폴리오를 만들거나 시장분석능력을 제고하는 등 위험관리능력을 보유하여야 할 것이다.<sup>109)</sup>

#### ⑥ 사회적 책임투자(SRI: Social Responsible Investing)

사회책임투자는 본래 종교적 보편적 가치에 근거한 선별투자로 아시아 SRI 운동본부는 사회책임투자의 핵심을 투자의 보편적 원칙인 위험을 줄이는 문제, 단기적인 관점이 아니라 장기적인 관점에서의 투자, 윤리적인 경영을 하는 기업에 투자하는 것이라 본다.<sup>110)</sup>

SRI는 기업의 환경적, 사회적 성과와 지배구조 등의 요소를 재무적 성과와 함께 고려해 장기적으로 투자하는 기법으로 1990년대 이후 선진국을 중심으로 기업환경보고서 등이 의무화되면서 기업의 환경영향평가를 통해 사회적 위험을 측정해 투자 포트폴리오를 구성하는 것이 SRI의 일반적인 방식이 되고 있다.<sup>111)</sup>

109) 양승룡, *op. cit.*, pp.10-12.

110) 김형철, “사회책임투자펀드의 동향과 발전방안에 관한 연구”, *상장협연구* 제53호, 2006 봄, p.155.

111) 도건우, *op. cit.*, p.9.

## IV. 탄소펀드의 이론적 타당성분석 및 효율성 제고방안

### 1. 탄소펀드의 이론적 타당성분석

#### (1) 탄소의 배출감축비용효율성(ERCE: Emission Reduction Cost Efficiency) 분석

배출감축비용효율성 분석방법으로는 순현재가치(NPV: Net Present Value)가 0이 되는 경우의 손익분기가치(break-even value)이다.

NPV접근은 프로젝트 평가간에 광범위하게 사용되고 있으며 미래의 순현재금흐름과 동등한 흐름으로서, 사업계획의 비교가 가능하며 NPV에 기초하여 평가된다.

탄소펀드의 NPV 분석은 탄소펀드의 이론적 타당성의 분석평가에서 순현재가치(NPV)에 기초한 탄소의 배출감축 비용효율성(ERCE) 분석이다. ERCE는 NPV가 0이 되는 손익분기가치를 말한다. ERCE 분석은 탄소펀드 프로젝트 등의 평가에 적용되며 미래의 순현재금흐름을 NPV에 기초해 프로젝트의 비교를 가능하게 하고 배출감축비용에 대한 효율성을 분석 및 비교평가 할 수 있다.

따라서 ERCE 분석평가결과에 의해서 탄소펀드가 개발 및 투자되어야 할 것이다.

NPV 접근은 프로젝트 평가에 광범위하게 이용되었으며 미래의 순현재금흐름이 현재와 동등한 흐름의 하나로서 사업계획의 비교가 가능하며 NPV에 기초하여 평가된다. 다음의 식은 예상된 미래현재금흐름의 현재가치를 나타내고 있다.

$$V_0 = \sum_{t=1}^{\infty} CF_t / (1+r)^t$$

여기서,  $V_0$  는  $t=0$ 일 때의 자산가치,  $CF_t$ 는  $t$ 시점의 현금흐름,  $r$ 은 할인율 또는 필요 수익률이다.<sup>112)</sup> 비록 유일한 결정요인은 아니지만, NPV는 투자자가 특정한 프로젝트에 투자할 것인지를 의사결정 하는데 사용되는 수단 중의

---

112) John D. Stowe, et al., *Equity Asset Valuation*, John Wiley & Sons, Inc., 2007, p.40.

하나이다. 그러나 NPV는 특정한 프로젝트의 탄소배출 감축비용을 직접적으로 나타낼 수 없는데 이는 각 프로젝트의 탄소배출감축량이 다르기 때문이다. 평가자는 프로젝트의 배출감축비용의 효율성을 비교하기 위하여 이산화탄소 톤당 배출 감축비용이 활용되어야 한다고 하였다.<sup>113)</sup>

또한 NPV에서 순수익을 산출하기 위해서는, 우선 매년 미래의 다양한 대체 프로젝트로부터 수익과 비용의 흐름을 평가해야 하며 그 이후에 타당한 할인율을 선택하고 NPV에서 순수익을 산출해야 한다.<sup>114)</sup> 따라서 프로젝트나 정책의 능률은 적용된 할인율의 수준이 결정적인 조건이 된다.<sup>115)</sup>

## (2) 비용과 수익

자본지출과 운영경비, 수익으로 구성되는 비용데이터는 프로젝트 평가서(PAD)에서 얻을 수 있다. 데이터에 있어서는 첫째, 감가상각은 무시되어야 한다. 이는 감가상각은 비화폐흐름이며, 감가상각이 자본지출에 의해 똑같이 포함되는 한 순현재가치의 현금흐름분석에 포함될 수 없기 때문이다. 예를 들면, 브라질 플랜터 프로젝트(Brazil Plantar Project)의 경우에, 감가상각과 소모금액은 투자로 포함되지 않으므로 자본지출에 포함된다. 둘째, 이자, 대출상환, 배당 등과 같은 모든 금융의 현금흐름과 세금효과는 할인을 통하여 고려되기 때문에 무시되어야 한다. 모든 비용과 수익은 각각 프로젝트의 0년도로써 불변가격을 사용하는 실질 항목으로 분석된다.

CDM의 거래비용은 제외된다. 이 평가는 탄소배출감축의 효율성에 있어서 프로젝트의 가능성을 조사하기 위한 것이 목적이며, CDM에 대한 거래비용은 구분하여 고려되어야 하기 때문이다. 보험비용은 만약 프로젝트가 비용으로 계산되었다면 포함되어야 한다. 왜냐하면 어떤 프로젝트는 보험을 요구하지만 그렇지 않은 경우도 존재하기 때문이다. 만약 프로젝트가 요구할 경우에는 운전 자금요구사항도 역시 포함된다. 프로젝트운영을 원활하게 촉진하는 화력발전소

113) Hiromi Nagai, *op. cit.*, pp.13-14.

114) Steven C. Hackett, *Environmental and Natural Resources Economics*, M.E. Sharpe, Inc., 2006, p.157.

115) David Pearce, *Environmental Valuation in Developed Countries*, Edward Elgar, 2006, p.77.

의 경우에는 탄소의 비축과 같이 원료와 예비품이 비축된다. 자본지출, 운영비용 또는 만약 프로젝트가 아무것도 요구하지 않는다면, 프로젝트의 타입에 의존한다. 잔여가치가 면제되지 않는 경우에는, 비용편익분석 규칙에 맞추어서 할 필요가 없다. 더욱이, 프로젝트가 비용으로 간주될 경우에는 우발비용은 포함된다. 이것은 더 위험한 프로젝트가 우발비용을 포함하는 경향이 있으며 이것은 프로젝트 속성의 일부가 되어야 하기 때문이다.<sup>116)</sup>

### (3) 탄소가격

배출감축비용(ERC)의 산출에서 상이한 탄소가격과 비교될 것이다. 이산화탄소 1톤(1tCO<sub>2e</sub>)의 ERC는 이산화탄소 1톤의 배출감축으로 회피할 수 있는 이익을 나타낸다. 만약 수익이 비용보다 크다면, 그러한 프로젝트는 비용편익 테스트를 통과할 것이다. 탄소의 사회적비용(SCC: Social Cost of Carbon)은 이산화탄소 1톤의 배출감축으로 특별한 손해를 회피한 한계수익의 현재가치를 말한다. 이것은 온실가스 1톤을 억제함으로써 사회로 가져오는 가치이다.<sup>117)</sup>

### (4) 할인율과 탄소 인플레이터

할인율은 NPV에 크게 영향을 미치며 프로젝트 평가를 위한 할인율의 선택은 중요하다. 민간부분의 비용편익분석은 특별한 프로젝트에 필요한 자금원의 가중평균이자율인 가중평균자본비용(WACC: Weighted Average Capital Cost)이 이용되며, 사회수익성을 평가하는 공공부분의 비용편익분석은 할인율로서 사회시간선호율(Social Rate of Time Preference)이 채택되는데 이는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$S = P + AG$$

여기서, S는 사회시간선호율(사회/소비 할인율), P는 시간순선호율(효용할인율), A는 불균등회피도, G는 소비증가율이다. 이것은 사회자본기회비용을 나타낸다.<sup>118)</sup> 그리고 윤리적인 기준과 단순한 시간선호 순수비율(PRTP: pure

116) Hiromi Nagai, *op. cit.*, pp.36-38.

117) Hiromi Nagai, *op. cit.*, pp.16-17.

118) Hiromi Nagai, *op. cit.*, p.25.

rate of time preference)을 이용하여 중기시장비율(medium term market rates)을 반영하는 사회할인율을 얻는 것으로 양쪽을 만족시키는 것은 어렵다.<sup>119)</sup>

또한 불확실성과 시간(uncertainty and time)은 환경투자의 금전적 이익평가의 복잡성을 증가시키고 있다. 비용과 이익평가의 관련기간, 특히 기후변화완화의 투자가 전통적(conventional)인 15년에 비하여 50-100년 또는 그 이상일 수도 있다. 기후투자의 장기와 불확실성의 영향에 대한 적절한 할인율에 관한 연구도 필요하다.<sup>120)</sup> 탄소 인플레이터(carbon inflator)는 이산화탄소 1톤당 탄소가치의 연 증가율이다. 이산화탄소 배출로 야기되는 피해는 매년 악화되고 있으며, 온실가스는 대기에 체류할 것이다.<sup>121)</sup>

## 2. 탄소펀드의 효율성 제고방안

탄소펀드의 효율성 제고방안으로 탄소펀드의 이론적 타당성분석평가와 더불어 다음과 같은 최소필요조건이 검토되어야 할 것이다.

### ① 프로젝트 타입

- 온실가스목표는 교토의정서에 포함되는 것이어야 한다(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs와 SF<sub>6</sub>).

### ② 적합한 배출감축의 크기

- 배출감축크기는 CDM에서 프로젝트가 지속하기에 충분하게 커야 하며, 예를 들면, 소규모 프로젝트는 처음의 최소량은 5만 tCO<sub>2</sub>e/년 이상 발생하여야 한다.

### ③ 추가성의 표시, 기준배출량 시나리오결정과 배출감축

- 프로젝트가 없으면 배출감축이 어떻게 발생할 것인가?

---

119) Tomoki Fujii, Larry Karp, "Numerical Analysis of Non-Constant Pure Rate of Time Preference: A Model of Climate Policy", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 56 No. 1, July 2008, p.84.

120) Maria Sandsmark·Haakon Vennemo, "A Portfolio Approach to Climate Investments: CAPM and Endogenous Risk", *Environmental & Resource Economics*, Vol. 37 No. 4, 2007, p.681.

121) Hiromi Nagai, *op. cit.*, p.26.

- 배출감축원과 총배출감축량의 크기
- ④ 능력있는 프로젝트 참여자와 기관의 협정
  - 기술적인 경험과 기능이 우수한 프로젝트 개발자
  - 법적인 요건구비 - 예를 들면, 누구소유, 누가 경영하며 프로젝트 참여자와 마찬가지로 제3자간의 무슨 타입의 합의인가(예를 들면, 발전구매합의, 소유권합의, 용수권).
- ⑤ 투자대상국의 교토의정서 비준
  - 투자대상국이 교토의정서를 비준하였는가 또는 교토의정서를 적절한 절차로 비준하기 위한 의도를 표시하였는가?
    - 프로젝트는 이행을 위한 특정한 지역을 확인하여야 한다.
- ⑥ 금융구성
- ⑦ 건전한 금융구조
  - 프로젝트 스폰서와 건전한 공동용자의 금융상태
- ⑧ 프로젝트의 기술적인 개요
- ⑨ 예상되는 환경혜택
- ⑩ 지속가능발전에 대한 기여<sup>122)</sup>

## V. 결 언

탄소배출권 거래가 활발하게 이루어지는 탄소시장은, 금융상품을 거래하는 금융시장과 함께 성장발전하고, 새로운 탄소금융 메커니즘의 창설 등을 통해 주류 금융시장이 될 것으로 예상된다. 본 논문은 세계 탄소시장의 발전에 따른 탄소금융의 역할과 투자문제 등을 살펴봄으로써 향후 우리나라의 탄소시장과 탄소금융에 가이드라인을 제공한다는 점에서 의의가 있을 것이다.

본고에서는 교토의정서체제에 의한 탄소시장의 발전과 더불어 탄소시장에서 탄소금융의 역할 및 탄소펀드의 개발, 그리고 투자에 대한 탄소의 배출감축비용 효율성(ERCE: Emission Reduction Cost Efficiency) 등을 분석하였다. 이

---

122) www.worldbank.org 「World Bank Carbon Finance-Minimum Project Requirements」.



분석을 통해 미래의 순현금흐름을 순현재가치(NPV: Net Present Value)에 기초한 사업계획의 비교가 가능하며 배출감축비용에 대한 효율성이 평가될 수 있다.

따라서 본 연구와 관련하여 다음과 같은 시사점을 제안하고자 한다.

첫째, 탄소금융에서 탄소펀드의 개발 및 투자는 NPV 분석에 기초한 탄소의 ERCE 평가가 필요하다. NPV 분석은 탄소펀드 프로젝트 등의 비교평가에 적용되고 있으며 미래의 순현금 흐름을 NPV 분석에 기초하여 프로젝트의 비교가 가능하며, 배출감축비용에 대한 효율성이 분석 및 비교 평가될 수 있을 것이다. 따라서 NPV 분석의 결과에 의해서 탄소펀드가 개발 및 투자되어야 할 것이다.

둘째, 탄소펀드, 탄소용자 등과 함께 채권발행의 허용도 필요하다

셋째, 프로젝트에 투자된 탄소펀드는 충분한 만기를 갖는 것이 합리적이며, 국제금융시장에서 파생금융상품으로서 탄소펀드는 다양한 거래형태의 허용이 요구되고 있다.

넷째, 거래를 보다 원활히 하기위하여 탄소배출권 거래를 표준화할 필요성이 있다.

다섯째, 국내외의 정부부문, 민간부문 및 정부와 민간부문을 포함하는 다양한 형태의 글로벌 탄소펀드의 개설과 투자가 필요하며 또한 탄소펀드를 위한 중장기 계획의 수립이 요구되고 있다.

여섯째, 가장 효율적인 방법으로 탄소펀드의 선진화된 거래 메커니즘의 육성이 요구된다.

마지막으로, 지구온난화를 줄이기 위한 탄소펀드는 사회적책임투자 펀드로서 국제사회와 조화를 이루면서 지속가능발전에 기여하여야 할 것이다. 또한 탄소펀드가 기여할 수 있는 지속가능발전의 기준정립은 향후과제로서 연구되어야 할 것으로 보인다.<sup>123)</sup>

---

123) 손우식, *op. cit.*, pp.104-106.

## 참 고 문 헌

- 강경훈·이원희·부기덕·김영훈, 『미래를 위한 녹색금융』, 한국금융연수원, 2009.
- 김수이, “해외 탄소시장의 동향 및 시사점”, 에너지 포커스 제5권 제3호 통권 29호, 2008 가을 호.
- 김현진, “급부상하는 탄소시장과 비즈니스모델”, 가스안전 Vol.33, 2008. 1. , “탄소시장의 부상과 비즈니스 모델”, CEO Information 630호, 삼성경제연구소, 2007. 11. 21.
- 김형철, “사회책임투자펀드의 동향과 발전방안에 관한 연구”, 상장협연구 제 53호, 2006 봄.
- 도건우, “저탄소 녹색성장과 금융산업의 진화”, Seri 경제 포커스 제240호, 삼성경제연구소, 2009. 4. 28.
- 박명섭·권현준 율김, 오오구시 타쿠야 지음, 『탄소배출권 거래와 시장』, 아카데미프레스, 2009.
- 박명섭·홍란주·허윤석, “EU의 탄소배출권 거래제도에 관한 연구”, 국제지역연구 제12권 제2호, 2008. 6.
- 부기덕·이원희·김희락, 『배출권 거래와 탄소금융』, 한국금융연수원, 2010.
- 손우식, 『탄소시장의 발전에 따른 탄소펀드에 관한 연구』, 성균관대학교 박사논문, 2009.
- 양승룡, 『해외 탄소펀드 현황과 국내 탄소펀드 설립 방향』, 환경관리공단, 2007. 8. 에너지관리공단 기후대책실, 『국내탄소시장 활성화방안』, 2008. 2.
- 오대균, “지구의 미래를 위한 해답, 탄소배출권 시장”, 에너지관리 Vol. 395, 에너지관리공단, 2009. 4.
- 임성수, “CDM 사업을 통한 탄소배출권 가격결정요인과 경제성을 고려한 적정 가격분석”, 고려대학교 박사학위논문, 2008.
- 한국금융연구원, “최근 탄소배출권 거래시장 동향 및 향후 전망”, 주간 금융브리프 18권 18호, 2009. 5. 11.
- Anna Korppoo, *Jacqueline Karas and Michael Grubb, Russia and the Kyoto*

- Protocol: Opportunities and Challenges*, Chatham House, 2006.
- Carsten Helm, “Fair Division Theory and Climate Change Policy” , *Environment and Development Economics*, Volume 13 Part 4, August 2008.
- Chris Harris, *Electricity Market: Pricing, Structure and Economics*, John Wiley & Sons, Ltd, 2006.
- Christian Weistroffer, *Coping with Climate Change*, Deutsche Bank Research, 2007.
- Christoph Sutter, *Sustainability Check-Up for CDM Project: How to Assess the Sustainability of International Projects under the Kyoto Protocol*, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 2003.
- C. J. Barrow, *Environmental Management and Development*, Routledge, 2005.
- Darren Samuelsohn and Ben Geman, *House Democrats release draft energy, climate bill*, www.nytimes.com, March 31, 2009.
- David Freestone and Charlotte Streck, *Legal Aspects of Implementing the Kyoto Protocol Mechanism: Making Kyoto Work*, Oxford University Press, 2005.
- David Pearce, *Environmental Valuation in Developed Countries*, Edward Elgar, 2006.
- David W. Conklin, *Cases in the Environment of Business: International Perspectives*, Sage Publications, 2006.
- D. Diakoulaki · P. Georgiou · C. Tourkolias · E. Georgopoulou · D. Lalas · S. Mirasgedis · Y. Sarafidis, “A Multicriteria Approach to Identify Investment Opportunities for the Exploitation of the Clean Development Mechanism” , *Energy Policy*, Volume 35 Number 2, February 2007.
- Deborah Stowell, *Climate Trading Development of Greenhouse Gas Markets*, Palgrave Macmillan, 2005.
- Edith Brown Weiss · Stephen C. McCaffrey · Daniel Barstow Magraw · A. Dan Tarlock, *International Environmental Law and Policy*, Wolters

Kluwer, 2007.

Edward A. Page, *Climate Change Justice and Future Generation*, Edward Elgar, 2007.

Frank Jotzo · John C. V. Pezzey, “Optimal Intensity Targets for Greenhouse Gas Emissions Trading under Uncertainty”, *Environmental & Resource Economics*, Volume 38 No. 2, 2007.

Franz Wirl, “Energy Prices and Carbon Taxes under Uncertainty about Global Warming”, *Environmental & Resource Economics*, Volume 36 No. 3, 2007.

Hiroshi Nagai, *How Cost-Effective are Carbon Emission Reductions under the Prototype Carbon Fund?*, Environmental Change Institute, University of Oxford, 2005.

Hugh Bredenkamp and Catherine Pattillo, *Financing the Response to Climate Change*, IMF, March 25, 2010.

Jan Horst Keppler, Régis Bourbonnais and Jacques Girod, *The Econometrics of Energy Systems*, Palgrave, 2007.

John D. Stowe · Thomas R. Robinson · Jerald E. Pinto · Dennis W. McLeavey, *Equity Asset Valuation*, John Wiley & Sons, Inc., 2007.

Jonathan Donehower, “Analyzing Carbon Emission Trading: A Potential Cost Efficient Mechanism to Reduce Carbon Emissions”, *Environmental Law*, Vol.38 No.1, winter 2008, Lewis & Clark Law School.

Joost L M Kanen, *Carbon Trading & Pricing*, Environmental Finance, 2006.

Joy A. Kim, “Sustainable Development and the Clean Development Mechanism: A South African Case Study”, *The Journal of Environment & Development*, Volume 13 Number 3, September 2004.

Karen Holm Olsen·Jørgen Fenhann, “Sustainable Development Benefits of Clean Development Mechanism Projects a New Methodology for Sustainability Assessment Based on Text Analysis of the Project Design Documents Submitted for Validation”, *Energy Policy*,

Volume 36 Number 8, August 2008.

- Katia Simeonova, Harald Diaz-Bone, “Integrated Climate-Change Strategies of Industrialized Countries” , *Energy*, Vol. 30 No. 14, November 2005.
- Kenneth Möllersten · Stefan Grönkvist, “All CO<sub>2</sub> is Equal in the Atmosphere-A Comment on CDM GHG Accounting Standards for Methane Recovery and Oxidation Projects” , *Energy Policy*, Volume 35 Number 7, July 2007.
- Kenny Tang, *The Finance of Climate Change: A Guide for Governments, Corporations and Investors*, Risk Books, 2005.
- Maria Sandsmark · Haakon Vennemo, “A Portfolio Approach to Climate Investments: CAPM and Endogenous Risk” , *Environmental & Resource Economics*, Vol. 37 No. 4, 2007.
- Marjan Peeters · Kurt Deketelaere, *EU Climate Change Policy*, Edward Elgar, 2006.
- Mark Sagoff, *The Economy of the Earth: Philosophy, Law, and Environment*, Cambridge University Press, 2008.
- Monica Bonacina · Francesco Gulli, “Electricity Pricing under “Carbon Emissions Trading”: A Dominant Firm with Competitive Fringe Model” , *Energy Policy*, Volume 35 Number 8, August 2007.
- Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change: the Stern Review*, Cambridge University Press, 2007. OECD/IEA, *Legal Aspects of Storing CO<sub>2</sub>*, 2007. Paul Mills, “The Greening of Markets” , *Finance & Development*, Volume 45 No. 1, March 2008.
- Reyer Gerlagh and Bob van der Zwaan, “Options and Instruments for a Deep Cut in CO<sub>2</sub> Emissions: Carbon Dioxide Capture or Renewables, Taxes or Subsidies?” , *The Energy Journal*, Volume 27 Number 3, 2006.
- Ricardo Bayon, Amanda Hawn and Katherine Hamilton, *Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They are and How They Work*, Earthscan, 2007.

- Richard D. Morgenstern and William A. Pizer, *Reality Check: the Nature and Performance of Voluntary Environmental Programs in the United States, Europe, and Japan*, Resources for the Future, 2007.
- Richard Green, “Carbon Tax or Carbon Permits: the Impact on Generators’ Risks” , *The Energy Journal*, Volume 29 Number 3, 2008.
- Ronald B. Mitchell · Edward A. Parson, “Implementing the Climate Change Regime’s Clean Development Mechanism” , *The Journal of Environment & Development*, Volume 10 Number 2, June 2001.
- Runar Brännlund, Tarek Ghalwash, Jonas Nordström, “Increased Energy Efficiency and the Rebound Effect: Effects on Consumption and Emissions” , *Energy Economics*, Vol.29 No.1, 2007.
- Sally McNamara and Ben Lieberman, *The EU’s Climate Change Package: Not a Model to be Copied*, The Heritage Foundation, WebMemo February 6, 2008.
- Scott Barrett, *Environment and Statecraft*, Oxford University Press, 2005.
- Sebastian Oberthür and Thomas Gehring, *Institutional Interaction in Global Environmental Governance*, The MIT Press, 2006.
- Sonia Labatt, Rodney R. White, *Carbon Finance: The Financial Implications of Climate Change*, John Wiley & Sons, Inc., 2007
- Steven C. Hackett, *Environmental and Natural Resources Economics*, M.E. Sharpe, Inc., 2006.
- Susan R. Fletcher · Larry Parker, *Climate Change: The Kyoto Protocol, Bali “Action Plan,” and International Actions*, Congressional Research Service, January 10, 2008.
- The World Bank, *Carbon Finance for Sustainable Development – Carbon Finance at the World Bank*, 2007.
- \_\_\_\_\_ , *State and Trends of the Carbon Market 2008*, World Bank Institute, May 2008.
- \_\_\_\_\_ , *State and Trends of the Carbon Market 2009*, May 2009.
- Timothy J. Foxon, Jonathan Köhler and Christine Oughton, *Innovation for a Low Carbon Economy*, Edward Elgar, 2008.

Todd L. Cherry, Stephan Kroll, and Jason F. Shogren, *Environmental Economics, Experimental Methods*, Routledge, 2008.

Tom James, *Energy Markets: Price Risk Management and Trading*, John Wiley & Sons(Asia) Pte Ltd, 2008.

Tomoki Fujii, Larry Karp, “Numerical Analysis of Non-Constant Pure Rate of Time Preference: A Model of Climate Policy” , *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 56 No. 1, July 2008.

United Nations Framework Convention on Climate Change – Secretariat, *Press Release, First round of formal UN climate change negotiations to take place in April in Bonn, Germany*, Bonn, 23 February 2010.

<http://cdm.unfccc.int/Statistics>

<http://www.climatetrust.org/>

[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/sg\\_pact\\_fiscal\\_policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/sg_pact_fiscal_policy/index_en.htm)

<http://www.worldbank.org/>

<http://www.climnet.org/resources/euburden.htm>

## ABSTRACT

### A Study on the Carbon Market and Carbon Funds Development.

Sohn, Woo Sik · PAK, Myong Sop

Kyoto Protocol is an international convention on concrete performance program for UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change), which regulate and prevent to global warming and officially came into effect on February 16, 2005.

Kyoto flexible mechanisms, the agreed environmental system in March 1997 in the Third Conference of Parties in UNFCCC General Assembly, Emission Trading System(ETS), Clean Development Mechanism(CDM) and Joint Implementation(JI), are key policies related to environment.

In advanced countries, greenhouse gas emissions should be reduced average 5.2% level compared to 1990 in total emissions during 2008-2012.

World leading carbon market finished the trial on the EU ETS I greenhouse gas emissions trading system, EU ETS II is operated regularly after 2008.

World Bank leads to make 'Prototype Carbon Fund(PCF)' in April 2004, which is the world first carbon fund and a representative public carbon fund type, World Bank operate various funds including present PCF.

Thus, I would like to propose as follows in relation to this study:

First, in the validity analysis of carbon funds, it would be needed to analyze the Emission Reduction Cost Efficiency(ERCE) of carbon. The ERCE is a break-even value which brings the Net Present Value(NPV) to zero. NPV approach is used among projects and it enables potential projects to be compared and evaluated the ERCE on the basis of the net present value of net future cash flows. Therefore, according to results of analysis, carbon funds should be developed and invested.



Second, it would be necessary to allow of issuing bonds together with carbon funds, carbon finance etc.

Third, carbon funds, it would be reasonable to have a relatively enough maturity in project and as a financial derivatives in the international financial markets, it is needed various types of transactions.

Fourth, it would be needed to standardize the carbon emissions trading for more efficiently.

Fifth, it would be necessary to establish and invest in various kinds of domestic and overseas global carbon funds, including governments, privates, governments and privates sectors. And it is also needed to establish the medium and long term plans for carbon funds.

Sixth, it would be needed to foster the advanced trade mechanisms for carbon funds in the most effective ways.

Finally, carbon funds should be used in harmony with international societies to reduce global warming as the social responsible investing funds and it should be contribute to sustainable development. In addition, it would seem that carbon funds should be studied on establishing the contributable standard of sustainable development in the future assignment.

Key Words : Carbon Market, Carbon Fund, Emission Reduction Cost  
Efficiency Analysis of Carbon, Social Responsibility  
Investment Fund, Sustainable Development