



ISSN 1739-1342

2009년 봄호

ENERGY FOCUS

에너지 포커스

제6권 제1호 통권31호

2009

봄호

■ 권두칼럼

- 저유가때 비축유와 해외유전 늘려야

■ 이슈진단

- 2008년 에너지소비의 주요 특징 및 시사점
- 세계 경기침체에 따른 탄소시장 현황 및 전망

■ 동향초점

- 해외 자원개발 역량 강화를 위한 자원기업 M&A 추진방안

■ 논단

- 사례분석을 통한 우리나라 해외 원유개발 사업에 대한 고찰
- 온실가스 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향
- 세계 탄소시장 동향 및 주요국의 참여사례
- 전력 및 열에너지 수급통계 정비방안

■ 원유시장

- 원유시장 동향

ENERGY
FOCUS



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE



KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE





ENERGY FOCUS

에너지 포커스

2009년 봄호



Contents

권두칼럼

- 저유가때 비축유와 해외유전 늘려야.....3
에너지경제연구원 원장 방 기 열

이슈진단

- 2008년 에너지소비의 주요 특징 및 시사점4
에너지경제연구원 선임연구원 박 광 수
- 세계 경기침체에 따른 탄소시장 현황 및 전망.....24
한국산업은행 선임연구원 박 형 건

동향초점

- 해외 자원개발 역량 강화를 위한 자원기업 M&A 추진방안.....46
에너지경제연구원 책임연구원 정 응 태

논 단

- 사례분석을 통한 우리나라 해외 원유개발 사업에 대한 고찰 ...64
에너지경제연구원 책임연구원 최 성 희
- 온실가스 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향.....78
에너지경제연구원 책임연구원 심 기 은
에너지경제연구원 위촉연구원 원 윤 선·정 선 영
- 세계 탄소시장 동향 및 주요국의 참여사례.....98
KOTRA 통상전략팀 과장 조 은 진
- 전력 및 열에너지 수급통계 정비방안.....104
에너지경제연구원 연구위원 박 태 식

원유시장

- 원유시장 동향120
에너지경제연구원 연구원 오 세 신



저유가때 비축유와 해외유전 늘려야

에너지경제연구원 원장 / 방 기 열

국제 원유가격이 배럴당 40~50달러 수준에 머물고 있다. 서부텍사스산 원유(WTI) 가격은 지난 해 7월 145달러까지 치솟았으나 3월에는 40달러대로 하락했다. 우리는 이와 같이 도래한 저유가 시기를 에너지 공급구조 강화를 위한 장기대책 마련의 기회로 활용해야 한다. 특히 전략적 목적의 석유비축유 확충과 해외 자원개발 확대는 시급하게 추진할 과제이다.

정부는 에너지위기에 대비해 그동안 세 차례에 걸쳐 석유비축계획을 수립해서 비축시설을 건설하고 비축유를 확보했다. 석유비축시설 건설은 비교적 순조롭게 진행되어 3차 비축계획이 끝나는 2009년의 시설용량은 예정대로 약 1억 5000만 배럴에 이를 것으로 전망된다. 그러나 그동안의 고유가와 예산 부족으로 비축된 원유는 1억 1150만 배럴 정도이다. 계획상의 비축량 목표인 1억 4100만 배럴과도 격차를 보인다.

정부는 석유비축과 함께 에너지 공급안정화 대책의 하나로 해외 자원개발의 확대를 적극적으로 추진하고 있다. 석유·가스의 자주개발 목표를 2016년 28%로 정했다. 지난 해 자주개발률은 5.7%에 불과하므로 공급안정화 목표를 달성하려면 지금의 유가하락 시기가 적기일 수 있다.

최근 들어 중소 규모의 석유개발회사가 유망한 프로젝트를 보유하고도 유동성 악화로 인해 인수합병 대상으로 부각됐다. 또 유가 하락으로 유전개발 관련 회사의 주가는 전반적으로 하락하는 추세이다. 국내 자원개발 기업의 경쟁력을 강화하기 위한 인수합병 추진은 국내 자금조달 여력과 환율문제를 고려해야 하겠지만 기회를 선점한다는 차원에서 대상 선정과 사전 협상 등 본격적인 작업에 착수하는 것이 바람직하다.

중국과 일본은 글로벌 금융위기의 와중에서도 석유시장의 여건 변화를 이용해 적극적으로 에너지공급 강화대책을 추진하고 있다. 중국은 2조 달러에 이르는 막대한 외환보유액을 바탕으로 국영석유회사를 통한 해외 석유기업 및 자산 인수에도 적극적이다. 일본 석유회사 역시 정부와 국책 금융기관의 지원으로 해외 석유 자산 확보에 심혈을 기울이고 있다.

미국 이외에 동북아 지역에서는 일본, 중국, 한국으로 이어지는 세계 2, 3, 4위의 석유수입국이 자원 확보 경쟁을 벌이고 있다. 주변국과의 경쟁에서 뒤처지지 않고 저유가라는 호기를 효과적으로 활용함으로써 미래의 성장잠재력을 확충하는 노력이 필요한 때이다. 에너지 공급대책을 포함한 중장기적인 에너지정책은 유가 등락과 관계없이 꾸준히 추진해야 할 국가적 과제이다.

2008년 에너지소비의 주요 특징 및 시사점



박 광 수

에너지경제연구원 선임연구위원

1. 서론

1960년대 이후 한국경제가 고도성장을 이룩함에 따라 한국의 에너지소비는 크게 증가하였다. 특히 1970년대 이후에는 철강, 석유화학 등 중화학공업 위주의 성장으로 에너지소비 증가율이 경제성장률을 상회할 정도로 에너지소비는 빠른 증가세를 보였다. 이처럼 에너지소비가 양적으로 크게 증가하였음은 물론 에너지소비구조 측면에서도 역동적인 변화를 경험하였다. 1960년대에 가장 비중이 컸던 에너지원은 신탄과 연탄이었으나, 1970년대 들어 석유 소비가 크게 증가하면서 석유가 총에너지소비에서 차지하는 비중은 50%를 넘어섰다. 그러나 1970년대 두 차례의 석유위기를 경험하면서 석유의존도를 줄이기 위하여 원자력과 LNG가 도입되었고, 소득수준이 향상됨에 따라 고급에너지인 전력과 도시가스의 소비가 크게 증가하여 원자력과 LNG의 비중도 급속하게 상승하는 모습을 보였다.

에너지원별 소비구조뿐만 아니라 1990년대 후반 외환위기를 경험하면서 한국의 에너지소비는 과거와는

다른 변화를 보이기 시작하였다. 1997년 발생한 외환위기를 극복하는 과정에서 경제구조가 전과는 다른 모습을 보이게 됨에 따라 한국의 에너지소비 행태도 이전과 다른 양상으로 변하고 있다. 가장 주목할 만한 변화로는 에너지소비 증가세가 크게 둔화되었다는 점을 들 수 있다. 이처럼 1990년대 후반 이후 한국의 에너지소비 증가세가 둔화된 것은 경제성장률이 하락하였기 때문이다. 특히 2000년대 들어 경제성장률이 4%대로 크게 낮아짐에 따라 에너지소비 증가율도 크게 둔화되는 모습을 보이고 있다.

에너지소비 증가율이 둔화된 것과 함께 나타나는 두드러진 특징은 1990년대와는 달리 에너지소비 증가율이 경제성장률보다 낮은 추세가 지속되고 있다는 점이다.¹⁾ 이는 외환위기 이후 한국경제의 성장 동력이 과거 철강, 석유화학 등 중화학공업에서 정보통신 등으로 전환되고 있는데 따른 결과이다. 즉, 산업구조가 에너지 다소비업종 위주에서 에너지 저소비업종으로 점차 이행함에 따라 경제성장률보다 에너지소비 증가율이 낮아지는 모습을 보이고 있다.

1) 1990년대 들어 외환위기가 발생하기전까지는 에너지소비 증가율이 경제성장률을 초과하여 에너지원단위가 상승추세를 보였다.

이처럼 한국의 에너지소비가 2000년대 들어 양적·질적으로 커다란 변화를 보이고 있는 가운데 최근 몇 년간은 국제유가가 급등하면서 경제 및 에너지소비에 커다란 영향을 미치고 있다. 한 가지 예를 들면 상대가격의 변화에 따른 에너지원간 대체가 활발하게 진행되고 있다는 점이다. 2008년에 들어서는 상반기에 국제유가가 급등하고 하반기에는 미국의 금융위기에 따른 세계적인 경기침체 등으로 에너지소비도 크게 변화되고 있다. 구체적으로는 경기침체가 심화됨에 따라 에너지소비가 급격하게 위축되는 모습을 보이고 있다.

본고는 2008년 한국의 에너지소비 행태를 분석하고 2008년에 나타난 특징을 살펴봄으로써 향후 한국의 에너지소비에 대한 시사점을 얻고자 한다. 이를 위해 먼저 2000년대의 에너지소비행태를 간단히 분석해 보고 2008년 에너지소비행태가 2000년 이후 나타나고 있는 주요 변화나 특징과 유사한 형태를 보이는지 아니면 2008년만의 특징을 보이고 있는지 살펴본다. 만약 2008년의 소비행태가 이전과 다른 모습을 보이고 있다면 이러한 현상이 일시적인 것인지 아니면 새로운 구조변화의 시발점인지 구분하는 것은 매우 의미있는 일이 될 것이다.

2. 2008년 에너지소비 동향 및 주요 특징²⁾

가. 에너지 관련 주요 지표 추이

2006년은 경제성장률이 비교적 높은 5.1%를 기록하

였음에도 불구하고 온난한 기온의 영향으로 총에너지 소비가 2.1%의 낮은 증가율을 기록하는데 그쳤다. 반면 2007년은 경제성장률이 5.0%로 전년보다 약간 낮아졌으나, 총에너지소비는 4.2%의 비교적 높은 증가율을 기록하였다. 이처럼 최근 몇 년간 총에너지소비 증가율은 경제성장률과 관계없이 등락을 반복하는 모습을 보이고 있다. 이는 2000년대에 들어서 에너지소비 증가율이 낮은 수준을 유지함에 따라 경제성장률이나 가격과 같은 경제변수의 움직임보다 기온과 같은 비경제적 변수의 변화가 에너지소비 변동성에 미치는 영향이 커져 나타난 현상이다. 즉 어느 한 해가 추운 기온의 영향으로 경제성장률과 관계없이 에너지소비 증가율이 높게 나온 경우 다음 해는 이에 대한 상대적 영향으로 에너지소비 증가율이 낮아지는 현상이 반복되고 있다.

2008년 총에너지소비는 전년의 높은 증가율에 따른 상대적 영향과 고유가 및 하반기 이후 경기후퇴의 영향으로 경제성장률이 2.5%로 낮아진데 따른 에너지수요 증가 둔화 등이 복합적으로 작용하여 전년대비 1.4% 증가에 그친 것으로 추정된다. 총에너지소비 증가율이 1%대에 그친 것은 2000년대 들어 처음 나타난 현상이다.

2003년 이후 경제성장률과 총에너지소비 증가율은 서로 반대 방향으로 움직이는 모습을 보였다. 즉 경제성장률이 높아지면 총에너지소비 증가율은 하락하고, 경제성장률이 하락하면 총에너지소비 증가율은 상승하는 모습을 지속하였다. 그러나 2008년은 경제성장률과 총에너지소비 증가율이 모두 하락하는 동일한 방향으로의 움직임을 보여주고 있다. 상반기에는 국제 유가

2) 2006년 9월 각 에너지원에 대하여 새로운 열량환산기준이 설정되어 2007년 이후는 신열량환산기준을 적용한 에너지소비통계가 발표되고 있다. 열량환산기준의 변화로 발생하는 일관성의 문제를 해결하기 위하여 본고에서는 총에너지 및 최종에너지 관련 통계를 모두 신열량환산기준을 적용하여 구하였으며 2008년 통계는 2009년 3월 현재의 잠정치이다.

〈표 1〉 에너지 관련 주요지표 추이

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008p
에너지소비증가율(%)	2.8	5.2	3.0	2.7	3.4	2.1	4.2	1.4
경제성장률(%)	3.8	7.0	3.1	4.7	4.2	5.1	5.0	2.5
에너지원단위(TOE/백만원)	0.322	0.317	0.316	0.310	0.307	0.299	0.296	0.293
GDP 탄성치	0.74	0.75	0.96	0.56	0.80	0.41	0.84	0.56
1인당에너지소비(TOE)	3.97	4.06	4.25	4.36	4.47	4.60	4.68	4.86
수입의존도	97.3	97.1	96.9	96.7	96.8	96.7	96.7	96.5

주: 에너지원단위 및 탄성치는 2000년 불변 GDP 기준이며 p는 잠정치름 의미

급등으로 그리고 하반기에는 경기침체가 급격히 진행되어 에너지소비가 크게 위축되었기 때문이다.

총에너지 관련 주요 지표의 추이를 보면 2000년대 들어 에너지수요의 GDP 탄성치는 1 미만의 수준을 유지하고 있는 것으로 나타나고 있는데, 2008년에도 이러한 추세가 지속되었다. 2008년 에너지수요 GDP 탄성치는 0.56으로 전년의 0.84보다 크게 낮은 수준을 기록하였다. 에너지수요의 GDP 탄성치에서 나타나는 특징은 2002년 이후 한 해는 높고 다음 해는 낮아지는 모습을 반복하고 있다는 점이며 이러한 현상은 2008년에도 반복되고 있다.

2000년 이후 에너지수요의 GDP 탄성치가 1 미만의 수준을 유지함에 따라 에너지원단위는 지속적으로 개선되는 모습을 보이고 있다. 2005년까지 0.3 이상의 수준을 유지하던 에너지원단위는 2006년에 0.299로 크게 낮아졌으며, 2007년에는 0.296으로 그리고 2008년 0.293까지 하락하였다.³⁾

1인당 에너지소비는 2002년에 4.06 TOE를 기록하

여 처음으로 4.0 TOE를 넘어섰으며, 이후에도 지속적으로 증가하여 2008년에는 4.86 TOE까지 증가하였다. 한국의 1인당 에너지소비는 일본, 프랑스, 영국 등 주요 선진국보다 높은 수준을 보이고 있는데 이는 산업 부문의 에너지소비가 많아 발생한 현상이다. 에너지소비의 수입의존도는 2000년대 초반 97%대에서 다소 낮아지는 모습을 보이고 있지만 2008년에도 96.5%로 여전히 높은 수준을 유지하고 있다.⁴⁾

나. 총에너지소비

2000년대 들어, 정확히는 1990년대 후반 이후 에너지소비는 이전과는 다른 모습을 보이고 있으며 이러한 현상은 2007년까지 지속되었다. 즉 에너지소비에서 구조적인 변화가 발생한 것으로 판단된다. 2008년 총에너지소비 행태가 2000년대 에너지소비에서 나타난 주요 특징을 답습하고 있는지 아니면 전혀 다른 새로운 구조 변화의 움직임이 나타내고 있는지 비교해 보기 위해 먼

3) 에너지수요의 GDP 탄성치가 1 미만인 경우 총에너지소비 증가율이 경제성장률보다 낮으므로 에너지원단위가 전년보다 하락함을 의미한다.

4) 수입의존도는 원자력을 포함한 결과이다.

〈표 2〉 총에너지소비 추이

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	연평균 증가율(%)
석탄계(천톤)	66,525	70,823	75,952	79,121	82,116	84,823	87,827	94,128	104,198	5.8
무연탄	6,196	7,137	7,687	8,581	8,137	9,034	9,829	9,698	10,215	6.4
유연탄	60,329	63,686	68,264	70,540	73,978	75,790	77,998	84,430	93,983	5.7
연료용	33,305	36,601	40,143	41,631	45,512	47,852	50,199	55,487	62,791	8.2
원료용	19,415	19,313	20,097	20,509	20,839	20,810	20,731	21,519	23,568	2.5
석유(천배럴)	742,557	743,667	762,868	762,941	752,329	761,079	765,520	794,945	760,724	0.3
석유-원료	248,196	254,563	269,310	279,211	292,655	302,359	316,189	344,848	338,636	4.0
LNG(천톤)	14,557	15,990	17,768	18,610	21,809	23,350	24,619	26,664	26,517	7.8
원자력(GWh)	108,964	112,133	119,102	129,659	130,715	146,779	148,749	142,937	150,957	4.2
수력(GWh)	5,610	4,151	5,309	6,887	5,861	5,189	5,219	5,042	5,570	-0.1
기타(천TOE)	2,130	2,456	2,925	3,241	3,977	3,961	4,358	4,828	5,389	12.3
1차계(천TOE)	188,031	193,349	203,462	209,516	215,112	222,327	226,980	236,454	239,757	3.1

저 2000년대 에너지소비 추이에 대해 살펴보기로 하자.

1990년대에 연평균 7%대의 높은 증가세를 보였던 총에너지소비는 2000년대 들어 연평균 증가율이 3%대로 크게 낮아진 것으로 나타나고 있으며, 연도별 증가율 추이를 보면 등락을 보이고는 있지만 그러는 가운데서도 증가율이 점차 낮아지는 추세를 보이고 있다.

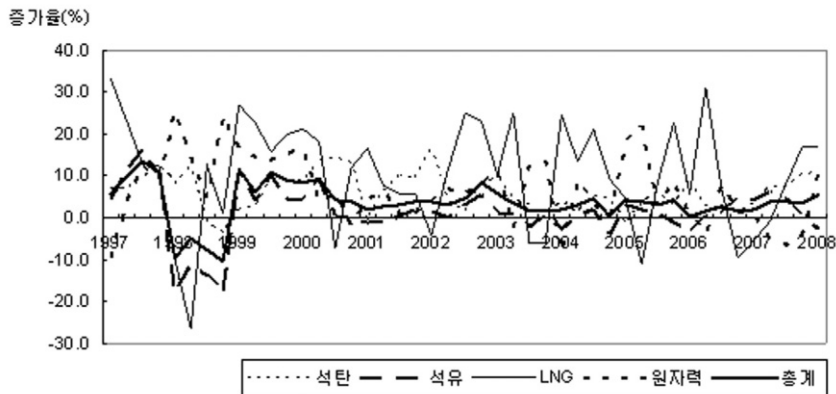
총에너지소비를 에너지원별로 살펴보면 소비 비중이 작은 기타에너지를 제외할 경우 LNG 소비가 연평균 7.8%로 가장 높은 증가율을 기록하였다. 그러나 연도별로 보면 LNG 소비 증가율은 2005년 이후 전반적으로 하향 추세를 보이는 것으로 나타나고 있다. 이는 발전용 LNG 수요 증가에도 불구하고 도시가스용 LNG 수요 증가세가 크게 둔화되는데 따른 결과이다.⁵⁾

LNG 다음으로는 석탄 소비가 연평균 5.8%로 높은 증가율을 기록하였다. 석탄 소비에서 나타나는 주요 특징은 발전용 유연탄 소비가 연평균 8.2%의 높은 증가세를 보인 반면, 원료용 유연탄 소비는 철강 생산이 거의 포화상태에 도달함에 따라 연평균 2.5%의 낮은 증가율에 그치고 있다는 점이다. 또한 2000년대 초반까지 감소하거나 낮은 증가율을 보이던 무연탄 소비도 석유 가격의 상승에 따라 가정·상업부문에서 석유에서 연탄으로의 대체가 활발히 진행되고 산업용 무연탄 소비도 꾸준히 증가하여 전반적으로 증가율이 크게 높아지는 모습을 보이고 있다.

총에너지소비에서 가장 높은 비중을 차지하는 석유는 2000년대 들어 연평균 0.3% 증가하는데 그쳤다.

5) 2000년대 중반 이후 도시가스 소비 증가세가 둔화된 가장 큰 이유는 가정용 도시가스 보급이 거의 포화상태에 접근하여 신규 수요 증가세가 둔화되었기 때문이다.

[그림 1] 총에너지소비 증가율 추이



환경규제의 강화, 도시가스 보급 확대, 그리고 최근에는 고유가로 인한 타에너지로의 대체 등 석유 수요 증가를 억제하는 요인이 복합적으로 작용하여 나타난 결과이다. 그나마 납사를 포함한 원료용 석유제품 소비가 연평균 4.0%로 증가하여 전체 석유 소비가 증가세를 유지하였다. 2000년대 들어 난방용 등유 등의 소비는 연료 대체로 큰 폭의 감소세를 지속하고 있다.

원자력은 2007년 고리1호기의 수명 만료에 따른 가동 중단으로 도입 이래 처음으로 감소하였으나, 2008년 수명 연장으로 고리1호가 재가동되고 전력 소비도 안정적인 증가세를 유지함에 따라 다시 증가세로 전환되었다. 신재생에너지를 포함하는 기타 에너지는 비록 비중은 낮지만 보급 증대 정책에 힘입어 2000년대 들어 연평균 12.3%의 높은 증가율을 보이고 있다.

이제 2008년 총에너지소비에 대해서 자세히 살펴보자. 2008년 총에너지소비는 전년 대비 1.4% 증가한 239.8백만 TOE를 기록한 것으로 추정된다. 이는 2000년대 들어 가장 낮은 증가율이다. 2008년 총에너지소비

증가율이 2007년에 비하여 2.8%p나 낮아진 것은 전년의 총에너지소비 증가율이 4.2%로 비교적 높았던 데 따른 상대적 영향과 상반기에는 고유가 그리고 하반기 들어서는 세계적인 경기침체로 인한 국내경제의 급속한 후퇴로 에너지수요가 크게 위축되어 나타난 결과다.

분기별 총에너지소비 추이를 보면 1/4분기에는 전년 동기 대비 5.3%의 높은 증가율을 기록하였다. 국제유가가 급등하는 가운데 이처럼 총에너지소비 증가율이 높게 나타난 것은 전년의 낮은 증가율에 따른 상대적 영향과 2008년 1/4분기 예상외의 높은 경제성장을 (전년 동기 대비 5.8% 증가)에 의한 소비 증가도 영향을 주었지만, 가장 중요한 요인은 평년보다 추운 기온을 들 수 있다. 2008년 1/4분기 난방도일은 1,496.8로 지난 20년간 평균에 비하여 1.7% 많았을 뿐만 아니라 전년에 비해서는 14.3%나 증가하였다. 이렇듯 추운 기온의 영향으로 난방용 에너지수요가 크게 증가하여, 국제유가가 급등하였음에도 불구하고 총에너지소비는 비교적 높은 증가율을 기록하였다.

〈표 3〉 2008년 총에너지소비

분기	2007					2008e				
	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4p	2/4p	3/4p	4/4e	연간
석탄 (백만톤)	22.6 (3.6)	22.2 (7.5)	24.2 (7.2)	25.1 (10.3)	94.1 (7.2)	25.0 (10.7)	25.1 (13.1)	27.2 (12.4)	26.9 (7.0)	104.2 (10.7)
석유 (백만bbl)	207.9 (4.3)	191.9 (6.3)	188.2 (4.8)	206.9 (0.4)	794.9 (3.8)	204.8 (-1.5)	182.9 (-4.7)	182.9 (-2.8)	190.1 (-8.1)	760.7 (-4.3)
LNG (천톤)	8,592 (-1.8)	5,340 (3.8)	4,603 (13.7)	8,128 (21.8)	26,664 (8.3)	9,694 (12.8)	5,052 (-5.4)	4,471 (-2.9)	7,301 (-10.2)	26,517 (-0.5)
수력 (TWh)	0.69 (18.8)	1.01 (-19.2)	2.38 (-7.4)	0.96 (18.1)	5.04 (-3.4)	0.95 (37.0)	1.29 (27.9)	2.41 (1.3)	0.92 (-4.1)	5.57 (10.5)
원자력 (TWh)	35.9 (0.8)	34.2 (-5.4)	36.7 (-6.5)	36.0 (-4.2)	142.9 (-3.9)	39.9 (11.2)	36.2 (5.9)	37.5 (2.2)	37.3 (3.6)	151.0 (5.6)
기타 (천TOE)	1,137 (11.0)	1,191 (12.8)	1,115 (10.6)	1,386 (9.0)	4,828 (10.8)	1,267 (11.4)	1,305 (9.6)	1,246 (11.7)	1,572 (13.4)	5,389 (11.6)
총에너지 (백만TOE)	62.2 (2.6)	55.3 (4.6)	55.7 (4.5)	63.2 (5.2)	236.5 (4.2)	65.5 (5.3)	56.0 (1.2)	56.9 (2.1)	61.4 (-2.9)	239.8 (1.4)

2/4분기 총에너지소비는 전년 동기대비 1.2% 증가에 그친 것으로 나타나고 있다. 이는 1/4분기에 증가율에 비하여 4.1%p나 낮은 결과이다. 이처럼 2/4분기에 총에너지소비 증가율이 크게 하락한 것은 다음의 몇 가지 이유로 설명된다. 첫째, 1/4분기와 같은 기온에 따른 증가효과가 소멸되었다는 점을 들 수 있다. 둘째, 2/4분기 경제성장률이 4.8%로 1/4분기보다 1%p 낮아진 것도 에너지소비 증가율 둔화요인으로 작용하였다. 셋째, 국제유가의 급등 현상을 들 수 있다. 2/4분기 두바이 기준 국제 원유가격은 배럴당 평균 117.01 달러로 전년 동기의 64.81 달러에 비하여 80.5%나 상승하였다. 이러한 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 총에너지소비 증가율은 전분기에 비하여 크게 둔화되었다.

3/4분기에는 경제성장률이 전년 동기대비 3.8%로

더욱 낮아졌으나, 세계적인 경기 후퇴로 국제유가가 7월 이후 하락세로 전환되면서 석유 소비 감소세가 둔화된데 따른 영향으로 총에너지소비는 전년 동기대비 2.1% 증가하여 전분기보다 증가율이 소폭 높아지는 모습을 보였다.

2008년 4/4분기 들어서는 미국을 비롯한 세계경기 후퇴 현상이 심화되고 이에 따라 국내경제가 급속히 침체되어 경제성장률이 전년 동기대비 -3.4%의 감소세로 전환됨에 따라 국제유가가 급격히 하락하였음에도 불구하고 총에너지소비는 전년 동기대비 2.9% 감소세로 전환되었다. 총에너지소비가 감소세를 보인 것은 외환위기 이후 처음 발생한 현상이다.

2008년 에너지원별 총에너지소비를 보면 국제 유가 급등과 경기후퇴로 인한 석유 소비의 감소가 두드러진

다. 2003년 이후 지속적으로 급등세를 보인 국제 유가는 2008년 들어 더욱 가파른 속도로 인상되었다. 두바이 기준 국제유가는 1월에 배럴당 87.24 달러에서 7월에는 131.31달러까지 상승하여 상반기 석유 소비를 위축시키는 방향으로 작용하였다. 1/4분기에는 고유가에도 불구하고 추운 기온의 영향으로 난방용 석유 소비가 증가하고 원료용 납사가 전년 동기대비 3.5% 증가하는데 힘입어 석유 소비는 전년 동기대비 1.5% 증가하였다. 2/4분기 들어 석유 소비는 경제성장률이 하락한 반면 유가 급등세가 지속되는데 따른 영향으로 전년 동기대비 4.7% 감소하였다. 3/4분기에는 세계적인 경기 후퇴의 영향으로 국제유가가 하락세로 전환됨에 따라 발전용 석유 수요가 증가하고 연료용 소비도 안정적인 모습을 보여 국내 석유 소비는 감소세가 다소 둔화되어 전년 동기대비 2.8%의 감소를 기록하였다. 그러나 4/4분기에는 세계적인 경기침체로 국제유가가 급락하는 모습을 보임에도 불구하고 국내경제가 급격히 침체됨에 따라 석유 소비는 전년 동기대비 8.1%라는 큰 폭의 감소세를 기록하였다. 그동안 석유 소비 증가세를 주도하였던 납사 소비가 석유화학산업의 생산 부진으로 크게 감소하면서 석유 소비 감소세를 주도하였다. 2008년 연간으로 석유 소비는 전년대비 4.3% 감소하였으나, 이는 석유 소비의 구조적 변화에 따른 현상이라기보다는 경제상황의 변화에 의한 결과이며 전반적으로 석유 소비는 2000년대의 추세를 지속한 것으로 판단된다.

석탄 소비는 전년대비 10.7%의 높은 증가율을 기록하여 2008년 총에너지소비 증가세를 주도한 것으로 나타났다. 석탄 소비가 이처럼 높은 증가율을 보인 것은 최종부문의 소비뿐만 아니라 전력 소비 증가로 발전부문의 수요가 크게 증가한데 따른 결과이다. 1/4분기 석탄 소비는 산업용 소비가 크게 증가한데다 전력 소비

가 전년 동기대비 9.4%나 급증한데 따른 발전용 수요 증가로 전년 동기대비 10.7%의 높은 증가율을 기록하였다. 2/4분기와 3/4분기에도 석탄 소비는 전년 동기대비 각각 13.1%와 12.4%의 높은 증가율을 기록하였으며, 4/4분기에는 경기침체에도 불구하고 7.0%의 비교적 높은 증가율을 유지한 것으로 나타나고 있다.

2008년 석탄 소비에서 나타난 특징은 산업용 원료탄 소비가 전년대비 9.5%로 크게 증가하였다는 점이다. 원료탄 수요가 이처럼 높은 증가율을 보인 것은 중국의 고도성장에 따른 철강수요 증가로 국내 철강 생산이 호조를 보였기 때문인 것으로 판단된다.

LNG 소비는 2008년에 전년대비 0.5% 감소한 26,517천 톤을 기록하였다. 1/4분에는 추운 기온의 영향으로 도시가스 소비가 견조한 증가세를 보이고 전력 소비 증가에 따른 발전용 수요도 증가한데다 전년 동기의 LNG 소비 감소에 따른 상대적 영향 등이 복합적으로 작용하여 LNG 소비는 전년 동기대비 12.8%의 높은 증가율을 시현하였다. 그러나 2/4분기 이후는 도시가스용 수요가 감소하고 신규 유연탄 발전설비의 가동에 따라 전환부문의 LNG 수요도 증가세가 둔화되는 모습을 보였다. 특히 이러한 현상은 경기침체가 본격화되기 시작한 4/4분기에 두드러져 4/4분기 LNG 소비는 전년 동기대비 10.2%라는 큰 폭의 감소율을 보인 것으로 나타났다. LNG 소비가 이처럼 크게 감소한 것은 경기침체로 전력 소비 증가율이 둔화되었고 신규 유연탄 설비 가동으로 발전용 LNG 소비가 크게 줄어들었기 때문이다.

2008년 원자력은 전년대비 5.6%의 비교적 큰 증가세를 보였다. 2007년 설계수명 완료로 고리1호기의 가동이 중단되어 원자력은 1970년대 말 도입된 이래 처음으로 전년대비 3.9% 감소하였다. 2008년 원자력이

〈표 4〉 총에너지 증가 기여율 추이

(단위: %)

	석탄	석유	납사	LNG	수력	원자력	기타	계
2001	51.0	3.0	10.2	35.0	-5.9	12.8	4.0	100.0
2002	32.7	21.4	15.2	22.9	2.5	14.8	5.8	100.0
2003	33.2	0.4	15.0	18.1	5.6	37.5	5.2	100.0
2004	33.6	-28.5	23.9	75.1	-3.9	4.1	19.7	100.0
2005	22.4	9.9	18.4	27.1	-2.0	47.9	-5.3	100.0
2006	39.5	7.3	37.8	35.4	0.1	9.1	8.5	100.0
2007	43.0	37.6	40.3	28.1	-0.4	-13.2	5.0	100.0
2008	194.0	-160.8	-36.6	-5.7	3.4	52.2	17.0	100.0

크게 증가한 것은 전년의 감소에 따른 상대적 영향과 고리1호기가 재가동되고 전력 소비가 비교적 안정적인 증가세를 유지함에 따라 발생한 결과이다.

2008년 총에너지소비 증가에 대한 에너지원별 기여율을 보면 석탄의 기여율이 두드러지게 높은 것을 알 수 있다.⁶⁾

2000년대 들어 총에너지소비 증가에 대한 석탄의 기여율은 꾸준히 30%대를 초과하는 모습을 보였는데 2008년에는 194%로 크게 높아졌다. 반면 석유는 마이너스의 기여율을 기록하였다. 특히 납사의 기여율이 -36.6%로 2000년대 들어 처음으로 총에너지소비 감소 요인으로 작용하였음을 알 수 있다. 2003년 이후 총에너지소비 증가에 대한 납사의 기여율은 석유 전체의 기여율을 초과하고 있는데 이는 납사를 제외한 석유 소비의 기여율이 마이너스라는 것을 의미하며, 에너지유는 지속적으로 총에너지소비 감소요인으로 작용하였음을 시사해 준다. 2007년 고리1호기 가동중지로 마이너스

기여율을 보였던 원자력은 2008년 52.2%로 석탄 다음으로 높은 기여율을 보이고 있다.

총에너지소비 증가에 대한 에너지원별 기여도를 보자.⁷⁾ 2008년 총에너지소비 증가에 대한 석탄의 기여도는 2.7%p로 가장 높았던 것으로 나타났다. 석탄 다음으로는 원자력이 0.7%p로 두 번째로 높았다. 반면 석유의 기여도는 -2.2%p로 2004년 이후 다시 마이너스를 기록하였으며, LNG의 기여도도 -0.1%p로 처음으로 마이너스 기여도를 기록하였다. 기타에너지의 기여도는 2006년 이후 0.2%p를 유지하고 있다.

전반적으로 2008년 에너지소비행태는 2000년대에 나타난 특징을 반복한 것으로 보인다. 다만 국제유가 급등과 경기침체로 원료용 석유 소비가 감소하여 전체 석유소비가 감소하였다는 점이 다소 다른 특징으로 볼 수 있겠다. 그러나 이러한 결과는 경기침체에 따른 일시적인 현상이고 세계경제가 회복세로 전환되는 경우 석유화학산업의 생산 증대로 원료용 석유 수요는 다시

6) 에너지원별 기여율은 에너지원별 소비 증가량을 총에너지소비 증가량으로 나누어 구하며, 총에너지 증가량에 대한 개별 에너지원의 증가 기여비율을 의미한다.

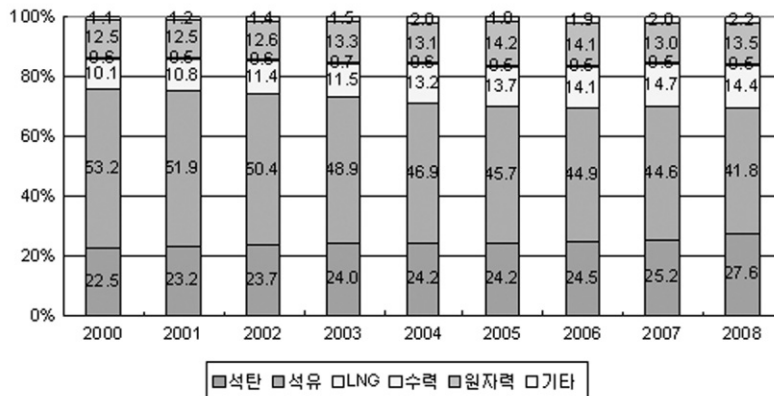
7) 각 에너지원의 기여도를 모두 더하면 총에너지소비 증가율과 동일하게 된다.

〈표 5〉 총에너지 증가 기여도 추이

(단위: %p)

	석탄	석유	납사	LNG	수력	원자력	기타	계(%)
2001	1.4	0.1	0.3	1.0	-0.2	0.4	0.1	2.8
2002	1.7	1.1	0.8	1.2	0.1	0.8	0.3	5.2
2003	1.0	0.0	0.4	0.5	0.2	1.1	0.2	3.0
2004	0.9	-0.8	0.6	2.0	-0.1	0.1	0.5	2.7
2005	0.8	0.3	0.6	0.9	-0.1	1.6	-0.2	3.4
2006	0.8	0.2	0.8	0.7	0.0	0.2	0.2	2.1
2007	1.8	1.6	1.7	1.2	0.0	-0.6	0.2	4.2
2008	2.7	-2.2	-0.5	-0.1	0.0	0.7	0.2	1.4

[그림 2] 총에너지원별 소비구조 추이(%)



증가세로 전환될 것으로 판단된다.

총에너지원별 소비 구조를 보면 2000년대 들어 지속적으로 감소 추세를 보인 석유의 비중은 2003년에 40%대로 낮아진 이후 지속적으로 하락하여 2008년에는 41.8%까지 낮아진 것으로 나타났다. 이는 2007년의 비중 44.6%와 비교하면 2.8%p나 하락한 결과인데 이처럼 석유의 비중이 급락한 것은 석유화학산업의 부

진에 따라 납사소비가 크게 감소한데 기인한다. 석유 다음으로 높은 비중을 점유하고 있는 석탄의 비중은 2000년대에 지속적으로 상승하는 모습을 보이고 있으며 2008년에도 전년보다 2.4%p 높은 27.6%를 기록하였다. 석탄의 비중이 이처럼 증가 추세를 보이는 것은 중국경제의 급신장에 따른 철강산업의 생산 증가 때문인 것으로 판단된다. 지속적인 상승세를 보이던 LNG

〈표 6〉 최종에너지소비 추이

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	연평균 증가율(%)
무연탄(천톤)	3,346	4,447	5,129	5,871	5,781	6,680	7,473	7,542	8,255	11.9
유연탄(천톤)	27,024	27,085	28,121	28,908	28,466	27,938	27,799	28,944	31,192	1.8
석유(천배럴)	698,709	698,207	722,304	722,656	719,281	729,891	734,598	763,585	742,705	0.8
전력(GWh)	239,535	257,731	278,451	293,599	312,096	332,413	348,718	368,605	385,070	6.1
도시가스(천톤)	11,963	12,657	13,873	14,734	15,420	16,963	17,504	17,967	18,305	5.5
열기타(TOE)	3,248	3,606	4,149	4,511	5,271	5,426	5,517	5,929	6,572	9.2
최종계(TOE)	150,154	153,278	161,088	164,734	167,461	171,675	174,474	181,455	182,886	2.5
산업(TOE)	83,912	85,158	89,197	90,805	92,992	94,366	97,235	104,327	106,754	3.1
수송(TOE)	30,945	31,909	33,763	34,632	34,615	35,559	36,527	37,068	35,291	1.7
가정상업(TOE)	32,370	32,893	34,299	34,965	34,807	36,861	35,986	35,916	36,740	1.6
공공기타(TOE)	2,625	2,989	3,191	3,593	3,595	4,068	3,836	4,143	4,100	5.7

의 비중은 2008년 전년대 소폭 하락한 14.4%에 그쳤다. 2000년대 들어 발전용 수요가 크게 증가함에 따라 LNG의 비중도 높아지는 모습을 보였으나, 2008년은 석탄 발전의 증가로 LNG발전이 부진한데 따른 결과이다. 2008년 원자력의 비중은 13.5%로 전년대보다 0.5%p 높아졌다.

다. 최종에너지소비 동향

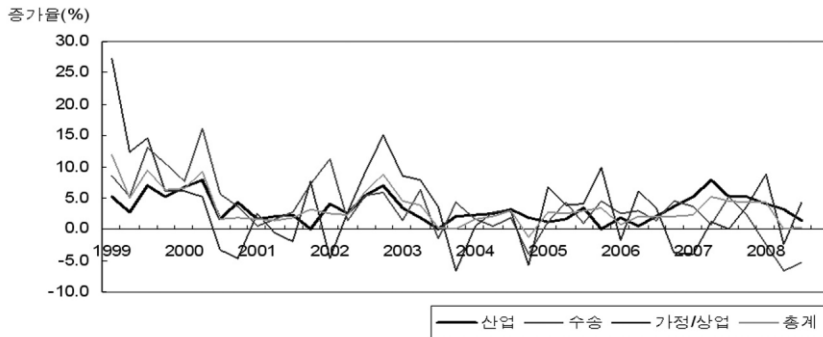
2000년대 들어 2008년까지 최종에너지소비는 연평균 2.5%로 증가하였다.⁸⁾ 에너지원별로 보면 무연탄 소비의 증가세가 두드러진다. 무연탄 소비는 2000년 3,346천톤에서 2008년에는 8,255천톤으로 증가하여 연평균 11.9%의 높은 증가율을 기록하였다. 무연탄 소

비가 이처럼 크게 증가한 것은 유가 상승으로 가정상업 부문의 무연탄 소비가 크게 증가한데다 산업용 무연탄 소비도 지속적으로 증가하였기 때문이다. 무연탄과는 반대로 유연탄 소비는 연평균 1.8% 증가하는데 그쳤다. 2000년대 들어 건설산업 부진에 따라 시멘트산업의 석탄 수요가 둔화되고 철강산업의 원료탄 소비도 증가세가 둔화된데 따른 결과이다.

석유 소비는 2008년 전년대비 2.7% 감소한데 따른 영향으로 2000년에서 2008년 기간 동안 연평균 0.8%의 증가에 그친 것으로 나타났다. 도시가스 보급 증가와 최근에는 유가 급등으로 전력의 상대가격이 하락하여 석유에서 전력으로의 대체도 활발하게 진행되어 난방용 석유 소비가 감소하였으나, 원료용 납사 소비의 증가로 석유소비는 전반적으로 증가세를 유지하였다.

8) 일반적으로 최종에너지소비 증가율이 총에너지소비 증가율보다 낮게 나타나는데 이는 에너지 이용효율이 낮은 전환부문의 소비 때문에 발생하는 현상이다.

[그림 3] 최종에너지 부문별 소비증가율 추이



원료용 석유 소비는 2000~2008년 기간 중 연평균 4.0%의 높은 증가율을 기록하였다.

1990년대에 급증세를 보이던 도시가스 소비는 2000년대 들어 증가세가 크게 둔화되는 모습을 보이고 있다. 도시가스 소비의 가장 큰 비중을 차지하는 가정용 소비가 수송가의 수가 거의 포화상태에 도달함에 따라 증가세가 크게 둔화되었지만 산업용 수요가 꾸준히 증가하여 연평균 5.5%의 안정적 증가율을 유지한 것으로 나타나고 있다. 전력 소비는 2000년대 들어 연평균 6.1%의 비교적 높은 증가율을 기록한 것으로 나타나고 있다. 소득 수준이 지속적으로 높아짐에 따라 최종에너지 중 전력 소비가 가장 빠른 속도로 증가하는 모습을 보이고 있다.

2000년대 최종에너지의 수요부문별 소비를 보면 산업용 소비가 연평균 3.1%로 증가하여 수송부문과 가정·상업 부문에 비하여 상대적으로 높은 증가세를 유지한 것으로 나타나고 있다. 산업부문의 소비가 가장 빠르게 증가하는 것은 미국, 일본 등 주요 선진국 사례에 비추어 매우 이례적인 일이다.

2008년 최종에너지소비는 전년대비 0.8% 증가한 182.9백만 TOE를 기록하였다. 분기별로는 1/4분기에 추운 기온의 영향으로 난방용 에너지수요가 크게 증가, 최종에너지소비는 전년 동기대비 4.6% 증가하였다. 2/4분기 최종에너지소비는 전년 동기에 5.1%의 높은 증가율을 기록한데 따른 상대적 영향과 고유가에 따른 수송부문 소비 감소의 영향으로 증가율이 정체 상태를 보였다. 3/4분기에 전년 동기대비 1.1% 증가한 최종에너지소비는 4/4분기에 경기침체가 심화됨에 따라 산업 부문과 수송부문의 소비가 모두 감소하여 전년 동기대비 2.7%의 감소세로 전환되었다.

2008년 최종에너지소비를 부문별로 보면 수송부문의 감소세가 두드러지게 나타난다. 2007년 전년대비 2.9% 증가하였던 수송부문 에너지소비는 2008년 1/4 분기에는 유가 급등의 영향으로 전년 동기대비 -2.1%의 감소세로 전환되었고, 2/4분기에는 증가율이 -6.0%로 감소세가 더욱 확대되는 모습을 보였다. 3/4분기 이후는 국제 유가가 하락세로 전환되었으나 경기침체의 영향이 크게 작용함에 따라 감소 추세가 지속되어

〈표 7〉 최종에너지소비 동향

분기	2007					2008e				
	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4p	2/4p	3/4p	4/4e	연간
산업 (백만TOE)	25.9 (5.3)	25.6 (7.9)	25.7 (5.1)	27.2 (5.1)	104.3 (5.8)	27.2 (5.1)	26.5 (3.5)	26.6 (3.4)	26.5 (-2.7)	106.8 (2.4)
수송 (백만TOE)	8.8 (3.6)	9.4 (0.8)	9.2 (5.2)	9.6 (2.2)	37.1 (2.9)	8.6 (-2.1)	8.8 (-6.0)	8.8 (-4.5)	9.0 (-5.8)	35.3 (-4.9)
가·상·공 (백만TOE)	13.8 (-4.0)	8.1 (1.2)	6.6 (0.0)	11.2 (3.6)	39.8 (0.5)	15.0 (8.7)	7.9 (-3.0)	6.7 (1.7)	11.3 (0.6)	40.8 (2.6)
합계 (백만TOE)	48.6 (2.3)	43.2 (5.1)	41.6 (4.5)	48.1 (4.3)	181.5 (4.0)	50.8 (4.6)	43.2 (0.0)	42.1 (1.1)	46.8 (-2.7)	182.9 (0.8)
도시가스 (백만m ³)	6,862 (-3.4)	3,762 (6.5)	2,387 (2.3)	4,956 (9.2)	17,967 (2.6)	7,252 (5.7)	3,509 (-6.7)	2,631 (10.2)	4,913 (-0.9)	18,305 (1.9)
석유 (백만bbl)	195.3 (3.6)	184.7 (5.3)	183.7 (4.9)	199.9 (2.1)	763.6 (3.9)	197.9 (1.3)	179.7 (-2.7)	179.2 (-2.4)	185.9 (-7.0)	742.7 (-2.7)
전력 (TWh)	93.8 (3.0)	88.6 (5.8)	92.2 (5.6)	94.0 (8.6)	368.6 (5.7)	102.6 (9.4)	92.2 (4.1)	96.4 (4.6)	96.9 (3.1)	388.1 (5.3)
석탄 (천톤)	8,821 (4.4)	8,789 (2.7)	8,824 (1.7)	10,052 (4.8)	36,485 (3.4)	9,779 (10.9)	9,770 (11.2)	9,500 (7.7)	10,399 (3.4)	39,447 (8.1)
열 및 기타 (천TOE)	1,700 (3.2)	1,313 (8.7)	1,142 (9.4)	1,663 (2.8)	5,818 (5.5)	1,926 (13.3)	1,436 (9.4)	1,266 (10.9)	1,944 (16.9)	6,572 (13.0)

주 : ()는 전년 동기대비 증가율(%), p는 잠정치

3/4분기에도 증가율이 -4.5%를 기록하였고, 4/4분기에는 -5.8%의 증가율을 기록하여 연 중 지속적으로 감소하는 모습을 보였다.

산업부문 에너지소비는 1/4분기에 비교적 견조한 생산활동과 추운 기온의 영향으로 전년 동기대비 5.1%라는 큰 폭의 증가율을 기록하였고, 2/4분기와 3/4분기도 각각 전년 동기대비 3.5%와 3.4% 증가하여 안정적인 증가세를 유지하였다. 그러나 4/4분기에는 경기침체가 심화됨에 따라 산업부문 에너지소비는 전년 동기대비 2.7% 감소, 연간으로는 2.4% 증가하는데 그쳤다.

난방용 에너지의 소비 비중이 높은 가정·상업·공공 부문 에너지소비는 1/4분기 추운 기온의 영향으로 전년 동기대비 8.7%의 높은 증가율을 기록하였으나, 2/4분기에는 증가율이 -3.0%로 감소하는 모습을 보였고 이후에도 낮은 증가율을 기록하는데 그쳐 연간으로는 전년대비 2.6% 증가하였다.

에너지원별 최종에너지소비를 보면 총에너지에서와 마찬가지로 석유 소비의 감소세가 두드러진다. 석유 소비는 유가 상승에도 불구하고 1/4분기에 전년 동기대비 1.3% 증가하였다. 추운 기온의 영향으로 난방용 등

유 소비가 증가하고 납사를 비롯한 원료용 석유 소비가 3.5% 증가함에 따라 수송용 소비 감소에도 불구하고 석유 소비는 증가세를 유지하였다. 그러나 2/4분기에도 고유가가 지속되어 수송부문 소비가 감소하고 원료용 석유 소비도 감소세로 전환됨에 따라 2/4분기 석유 소비는 전년 동기대비 2.7%의 감소세로 전환되었다. 3/4분기 들어서는 유가가 하락하기 시작하였으나 경기후퇴로 석유 소비는 전년 동기대비 2.4% 감소하였다. 4/4분기에 들어서도 유가의 하락세가 지속되었으나 본격적인 경기침체, 특히 석유화학 산업의 부진에 따라 납사 수요가 크게 감소함에 따라 석유 소비는 전년 동기대비 -7.0%의 증가율을 기록하였다.

석유 소비를 제품별로 보면 등유 소비는 전년대비 6.5% 증가하였다. 등유 소비가 증가한 것은 1/4분기 추운 기온으로 난방용 수요가 크게 증가한데다 경유가격이 급등함에 따라 상대적으로 가격이 낮은 보일러용 등유가 수송용으로 전용되어 나타난 현상으로 보인다. 이러한 영향과 경기후퇴에 따른 물동량 부진으로 경유 소비는 전년대비 7.4% 감소하였다. 중유 소비도 10% 이상의 감소세를 보였고 지속적인 증가로 석유 소비 증가세를 주도하였던 납사 소비도 경기부진의 영향으로 전년대비 1.7% 감소한 것으로 나타났다.

2008년 도시가스 소비는 전년대비 1.9% 증가하였다. 분기별로는 1/4분기에 추운 기온의 영향으로 5.7% 증가하였으나 2/4분기에는 전년 동기대비 6.7% 감소하였다. 그러나 3/4분기 도시가스 소비는 전년 동기대비 10.2% 증가, 4/4분기에는 0.9% 감소하는 등 심한 변동성을 노출하였다.

전력 소비는 1/4분기 추운 기온의 영향과 고유가로 인한 전력 상대가격의 하락 등에 힘입어 전년 동기대비 9.4%의 급증세를 보였다. 2/4분기와 3/4분기 전력 소

비는 전년 동기대비 4.1%와 4.6%의 안정적 증가세를 보였으나 4/4분기는 경기침체의 영향으로 산업용 전력 소비가 감소세로 전환됨에 따라 가정·상업부문의 증가에도 불구하고 전년 동기대비 3.1% 증가에 그쳤다.

2008년 석탄 소비는 전년대비 8.1% 증가하여 최종에너지소비 증가세를 주도한 것으로 나타났다. 상반기 철강산업의 호조로 원료탄 소비가 크게 증가한데 이어 하반기에도 경기침체에도 불구하고 현대제철 시험가동을 위한 신규 원료탄 수요 추가로 원료탄 소비가 전년대비 9.5%의 높은 증가세를 실현하였고, 고유가와 추운 기온에 따른 가정·상업부문의 무연탄 소비도 크게 증가하여 시멘트 산업의 연료탄 소비 부진에도 불구하고 높은 증가세를 기록하였다. 분기별로는 1/4분기와 2/4분기 철강산업 호조로 각각 전년 동기대비 10.9%와 11.2% 증가하였고, 3/4분기는 경기후퇴로 전년 동기대비 7.7% 증가하여 증가세가 다소 둔화되었다. 4/4분기에는 철강산업 생산 감소에도 불구하고 원료탄 수요는 전년 동기대비 3.4%로 증가세를 유지하였다.

최종에너지소비 증가에 대한 에너지원별 기여율을 보면 전력의 기여율이 지속적으로 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 2008년 전력의 기여율은 117.0%로 석탄 다음으로 높았다. 석탄의 기여율은 2000년대 들어 등락을 보이고 있는데 2004년 마이너스를 기록한 이후 완만한 증가세를 보이다 2008년은 137.6%로 크게 상승하였다. 도시가스는 전력과 함께 2000년대 들어 지속적으로 최종에너지소비 증가에 기여하였는데 2005년 37.9%를 기록한 이후 낮아지다 2008년 다시 25.0%로 상승하였다. 2008년 석유의 기여율은 -224.6%로 크게 악화된 것으로 나타나고 있다.

부문별 기여율은 산업부문이 지속적으로 높은 수준을 유지하고 있으며 2008년에도 169.6%로 최종에너지

〈표 8〉 최종에너지 증가 기여율 추이

(단위: %)

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
에너지원별 기여율	석탄	23.8	15.0	27.8	-13.3	4.0	13.6	12.7	137.6
	석유	-4.4	37.1	1.6	-15.8	22.9	12.6	49.9	-224.6
	도시가스	23.5	16.4	24.9	27.7	37.9	20.4	7.0	25.0
	전력	50.1	22.8	35.7	58.3	41.5	50.1	24.5	117.0
	열	0.2	1.3	2.1	1.6	4.4	-3.8	0.2	5.2
부문별 기여율	기타	6.8	7.5	7.8	41.6	-10.6	7.0	5.7	39.8
	산업	21.5	62.7	47.2	81.1	31.5	108.4	82.0	169.6
	수송	40.9	19.4	23.7	-5.8	25.9	34.5	15.0	-124.2
	가상공	37.6	17.9	29.1	24.7	42.6	-42.9	3.1	54.6
합계(%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

〈표 9〉 총에너지 증가 기여도 추이

(단위: %p)

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
에너지원별 기여율	석탄	0.5	0.8	0.6	-0.2	0.1	0.2	0.5	1.1
	석유	-0.1	1.9	0.0	-0.3	0.6	0.2	2.0	-1.8
	도시가스	0.5	0.8	0.6	0.5	1.0	0.3	0.3	0.2
	전력	1.0	1.2	0.8	1.0	1.0	0.8	1.0	0.9
	열	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.0
	기타	0.1	0.4	0.2	0.7	-0.3	0.1	0.2	0.3
부문별 기여율	산업	0.4	3.2	1.1	1.3	0.8	1.8	3.3	1.3
	수송	0.9	1.0	0.5	-0.1	0.7	0.6	0.6	-1.0
	가상공	0.8	0.9	0.7	0.4	1.1	-0.7	0.1	0.4
합계(%)		2.1	5.1	2.3	1.7	2.5	1.6	4.0	0.8

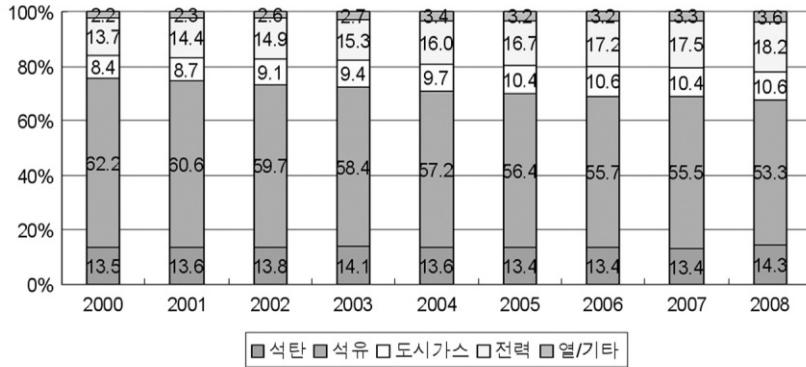
지소비 증가에 절대적으로 기여한 것으로 나타나고 있다. 반면 수송부문의 기여율은 -124.2%로 최종에너지 소비 감소요인으로 작용하였다.

최종에너지소비 증가에 대한 에너지원별 기여도를 보면 석탄이 1.1%p로 나타난 반면 석유는 -1.8%p로

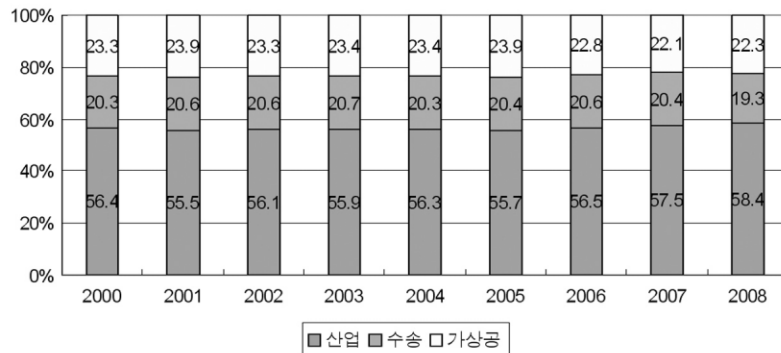
최종에너지소비 감소요인으로 작용하였다. 전력 소비는 2000년대 들어 최종에너지소비 증가에 대해 1.0%p 내외의 기여도를 지속하였는데 2008년에도 0.9%p를 기록하여 가장 안정적인 모습을 시험하였다.

부문별 기여도를 보면 산업부문의 기여도가 수송부

[그림 4] 에너지원별 최종에너지소비 구조



[그림 5] 부문별 최종에너지소비 구조



문과 가정·상업부문을 압도하는 것으로 나타났다. 산업 부문의 기여도는 2006년 1.8%p, 2007년 3.3%p로 최종 에너지소비 증가율을 대부분 설명하였는데 2008년에도 1.3%p로 이러한 추세를 지속하였다. 반면 수송부문의 기여도는 2008년 -1.0%p로 크게 악화되었으며 가정상업부문의 기여도도 0.4%p에 그친 것으로 나타났다.

최종에너지 원별 소비구조를 보면 석유의 비중은 2002년 50%대로 낮아진 이후에도 지속적으로 하락하는 모습을 보이고 있으며, 2008년은 소비가 감소된데 따른 영향으로 비중이 53.3%까지 낮아졌다. 반면 2003년을 제외하고는 13%대에 머물렀던 석탄의 비중은 2008년에는 전년보다 0.9%p 상승한 14.3%를 기록

하였다. 2000년대 들어 지속적으로 높아지는 추세를 보인 전력의 비중도 2007년 17.5%에서 2008년에는 18.2%로 0.5%p 상승하였다. 2004년까지 빠른 속도로 비중이 확대되는 모습을 보였던 도시가스는 2005년 이후 소비 증가세가 둔화된데 따른 영향으로 10.5% 내외의 수준을 유지하고 있다.

부문별 최종에너지소비 구조를 보면 산업부문의 비중이 지속적으로 높아지고 있는 반면 가정·상업·공공부문의 비중은 낮아지는 추세를 보이고 있다. 수송부문의 비중은 20% 수준을 유지하였으나 2008년의 경우 고유가와 경기침체의 영향으로 비중이 19.3%까지 하락하였다.

라. 에너지 수출입 동향

2000년대 들어 국내 석유 소비 증가세가 크게 둔화됨에 따라 원유 수입도 증가세가 둔화되는 모습을 보이

고 있다. 원유 수입량은 2000년에 8억9,394만 배럴로 최대를 기록한 후 2002년까지 감소하였다. 이후 다시 증가세로 전환된 원유 수입량은 2006년 8억8,879만 배럴까지 증가한 이후 완만하게 감소하여 2008년에는 8억6,436만 배럴 수준까지 감소하였다. 석유제품 수입량은 2005년 이후 지속적으로 증가하고 있는데 2008년에는 전년보다 7.5% 증가한 2억2,483만 배럴을 기록하였다. 원유 수입 감소에도 불구하고 석유제품 수입이 더 큰 폭으로 증가하여 석유 총수입량은 2008년 10억9,039만 배럴을 기록 전년에 비하여 1천만 배럴 정도 증가한 것으로 나타났다.

석유제품 수출은 유가 상승으로 2003년 이후 지속적인 증가추세를 보이고 있는데 2008년에는 3억3,205만 배럴이 수출되어 처음으로 3억 배럴을 넘어섰으며, 전년보다 13.7%나 증가하였다. LNG 수입량은 1986년 처음 도입된 이래 지속적인 증가세를 보이고 있는데 2008년 수입물량은 2,798만 톤으로 전년보다 9.4%

〈표 10〉 에너지원별 수출입(물량)

	수입							수출
	석유(천배럴)			LNG (천톤)	석탄(천톤)			석유제품 (천배럴)
	계	원유	석유제품		계	무연탄	유연탄	
2000	1,098,244	893,943	204,301	14,578	61,638	2,038	59,600	306,293
2001	1,064,148	859,367	204,781	16,164	64,966	3,110	61,856	295,010
2002	1,019,549	790,992	228,557	17,993	68,519	3,879	64,640	239,127
2003	1,024,706	804,809	219,897	19,308	69,958	4,640	65,318	209,079
2004	1,020,900	825,790	195,110	21,781	76,354	4,251	72,103	235,506
2005	1,022,557	843,203	179,354	22,317	73,897	4,567	69,330	262,647
2006	1,080,354	888,794	191,560	25,256	76,001	5,113	70,888	289,070
2007	1,081,671	872,541	209,130	25,569	84,799	5,444	79,355	292,072
2008	1,090,394	865,358	224,827	27,984	96,425	5,955	90,470	332,052

자료: 에너지경제연구원, 에너지통계월보, 2009.3

〈표 11〉 에너지원별 수출입(금액)

(단위: 백만달러)

	수 입							수출
	무연탄	유연탄	원 유	석유제품	LNG	원자력	합 계	석유제품
2000	72	2,033	25,227	6,189	3,785	278	37,584	9,257
2001	118	2,157	21,368	5,729	4,052	267	33,691	7,910
2002	148	2,327	19,173	6,241	4,120	280	32,290	6,446
2003	177	2,375	23,124	7,283	5,082	265	38,306	6,721
2004	233	4,205	29,874	8,449	6,552	336	49,649	10,272
2005	429	5,014	42,606	9,716	8,646	286	66,697	15,444
2006	407	4,911	55,865	12,119	11,925	339	85,566	20,505
2007	448	5,998	60,324	15,066	12,653	489	94,978	24,060
2008	991	11,819	85,855	22,275	19,806	729	141,475	37,684

자료: 에너지경제연구원, 에너지통계월보, 2009.3

증가하였다.

국제 유가 상승으로 인한 대체수요 증가 및 발전용 유연탄 수요 증가 등으로 석탄 수입량은 최근 몇 년간 크게 증가하는 모습을 보이고 있다. 2008년은 전년대비 13.7% 증가한 9,643만 톤이 수입되었다. 무연탄의 수입은 2000년대 들어 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있는데 이는 국내 무연탄 생산이 280만 톤 수준에서 정체된 반면 무연탄 소비는 산업 및 가정상업 부문에서 지속적으로 증가하고 있기 때문이다. 2008년 무연탄 수입량은 전년대비 9.4% 증가한 596만 톤을 기록하였다. 유연탄 수입 역시 지속적으로 증가하는 추세를 유지하고 있으며 2008년에는 전년대비 14.0% 증가한 9,047만 톤이 수입되었다. 연료탄과 원료탄의 수입량은 각각 2,019만 톤과 6,956만 톤으로 유연탄 수입 중 원료탄의 비중이 75% 이상인 것으로 나타나고 있다.

에너지 수출입 금액을 보면 국제 유가를 비롯한 대부분의 에너지 가격이 크게 상승하여 에너지 수출입 물

량의 변화에 비하여 수출입 금액의 변화가 크게 나타나고 있다. 특히 국제 유가가 급등하기 시작한 2004년 이후 수입액이 크게 증가하는 모습을 보이고 있다.

2008년 에너지 총수입액은 1,415억 달러로 전년대비 49.0%나 증가하였다. 2008년 8월부터 국제 유가가 하락하기 시작하였으나 연평균으로는 전년대비 크게 상승하여 에너지 수입액이 크게 증가하였다.

에너지원별로 보면 2008년 원유 수입액은 에너지 총수입액의 60.7%를 점유한 것으로 나타나고 있으며, 전년대비 42.3% 증가한 859억 달러를 기록하였다. 석유제품 수입액은 223억 달러로 전년대비 42.3% 증가한 것으로 나타났다. 금액 측면에서 볼 때 석탄의 수입액이 크게 증가한 것으로 나타나고 있는데 무연탄은 전년대비 121.5% 증가한 9억9천만 달러, 유연탄은 97.1% 증가한 1,182억 달러를 기록하였다. LNG 수입액도 수입물량과 가격 상승으로 전년대비 56.5% 증가한 198억 달러를 기록하였다.

3. 2008년 에너지소비의 주요 특징

2008년 에너지소비의 주요 특징을 정리하기에 앞서 2000년 이후 에너지소비에서 나타난 특징을 요약해 보면 다음과 같다.

첫째, 외환위기를 기점으로 에너지소비의 구조적 변화가 발생한 것으로 판단된다. 외환위기 이후 에너지소비 증가세가 크게 둔화되었으며, 2000년대 들어 이러한 현상은 더욱 뚜렷하게 나타나고 있다. 에너지소비 증가세 둔화와 함께 에너지원단위 하락세가 지속되고 있는 것도 특징으로 지적할 수 있다. 이는 경제성장률 둔화와 산업구조가 과거 철강이나 석유화학 등 에너지 다소비업종에서 정보통신 등 에너지 저소비형 구조로 이행함으로써 나타난 결과로 판단된다.

둘째, 1990년대 중반 이후의 석유 소비 의존도 감소 추세가 2000년대 들어서도 지속되고 있다. 석유 소비 비중이 하락하는 것은 도시가스 보급 확대, 고유가로 인한 전력 및 석탄으로의 연료 대체, 환경규제 강화에 따른 수요 둔화 영향 등이 복합적으로 작용하여 나타난 결과이다.

셋째, 기온 변화가 에너지소비 변동에 주는 영향이 커졌다는 점도 특징으로 들 수 있다. 이는 경제성장률 둔화로 에너지소비 증가율이 크게 낮아진데 따른 결과이다.

2000년대 들어 에너지소비에서 나타나고 있는 이러한 특징들은 2000년대만의 일시적 현상이기 보다는 장기적인 구조적 변화로 판단된다.

2008년의 에너지소비행태도 크게 이러한 특징의 범주에서 벗어나지 못한 것으로 보인다. 2008년 총에너지소비 증가율이 1.4%에 그친 것은 경기후퇴와 고유가의 영향이 작용한 결과이지만 기본적으로는 2000년대 에너지소비 증가율 둔화현상의 연장으로 판단된다. 다

만 경제성장률이 상대적으로 크게 낮아져 에너지소비 증가율이 다른 해보다 더 크게 하락하였을 뿐이다. 한 가지 특징은 유가 상승으로 수송부문 에너지소비 감소세가 두드러져 산업부문의 소비 비중이 크게 증가하였다는 점이다.

2000년대 들어 석유소비 의존도 감소추세는 2008년에도 지속되었으며 유가급등의 영향으로 더욱 심화되는 모습을 보였다.

기온변화가 에너지소비에 미치는 변동성 또한 2008년에도 뚜렷하게 나타났다. 1/4분기 총에너지소비가 전년 동기대비 5.3%나 증가한 것은 추운 기온의 영향으로 난방용 에너지수요가 크게 증가하였기 때문이다. 이는 국제 유가 급등으로 난방용 등유의 가격이 크게 상승하였지만 1/4분기 난방용 등유 소비가 크게 증가한데서도 알 수 있다. 난방용 등유 소비는 국제 유가가 급등하면서 무연탄 등 다른 에너지로의 대체가 활발히 진행되어 그동안 지속적으로 감소세를 보여왔다는 점에서 1/4분기 난방용 등유 소비가 크게 증가하였다는 것은 난방용 에너지수요가 크게 증가하였음을 입증하는 대표적인 현상으로 볼 수 있다.

이처럼 2008년 에너지소비에서 나타나는 특징은 2000년대에 나타난 에너지소비행태에서 크게 벗어나지 않은 것으로 판단된다. 다만 경기후퇴나 고유가로 인한 정도의 차이만 보이고 있을 뿐이다.

4. 시사점

2000년대 들어 국내경제 특히 제조업이 에너지 저소비형 산업구조로 이행됨에 따라 에너지원단위가 꾸준히 개선되고 있으며 이러한 현상은 2008년에도 반

〈표 12〉 최종에너지소비 중 산업부문의 비중 국제비교

(단위: %)

연도	한국	미국	일본	프랑스	영국
1990	38.3	27.3	41.3	28.4	26.8
2000	45.7	27.5	36.5	27.3	25.2
2006	48.5	24.1	37.9	24.9	24.0

자료: IEA, Energy Balances of OECD Countries

복되었다. 다만 한 가지 우려되는 점은 최근 몇 년간 부문별 최종에너지소비 구조에서 산업부문의 비중이 지속적으로 높아지는 모습을 보이고 있다는 것이다. 주로 제조업이 대부분을 차지하는 산업부문의 에너지소비가 수송이나 가정·상업부문의 에너지소비보다 빠르게 증가하였기 때문이다. 제조업에서 철강이나 석유화학 등 에너지 다소비업종이 차지하는 비중이 높아 이러한 산업의 성장은 산업부문의 에너지소비를 빠르게 증가시키는데, 최근 중국경제가 급속히 성장함에 따라 에너지 다소비업종의 생산 활동이 비교적 활발해져 산업부문이 에너지소비 증가세를 주도하고 있는 것으로 보인다.

그러나 이러한 현상은 향후 에너지원단위 개선을 제약하는 요인으로 작용할 가능성이 높다는 점에서 우려가 된다. 한국이 주요 선진국에 비하여 에너지원단위가 높은 것은 산업부문의 에너지소비가 많기 때문이다.⁹⁾ IEA 통계를 이용하여 산업부문의 에너지소비 비중을 주요국과 비교해 보면 한국이 크게 높음을 알 수 있다. 1990년 최종에너지소비 중 산업부문의 비중은 한국이 38.3%로 미국, 영국, 프랑스보다는 10% 정도 높았으나 일본보다는 낮은 것으로 나타나고 있다. 그러나 한

국의 산업부문 에너지소비 비중은 지속적으로 상승한 반면 주요 선진국은 하락하여 2006년에는 한국이 48.5%로 일본의 37.9%에 비하여 크게 높아졌으며, 미국, 프랑스, 영국과의 차이가 더욱 확대된 것으로 나타나고 있다.

선진국의 산업구조가 서비스업 위주로 변하고 있는 반면 한국의 경우 제조업의 비중이 지속적으로 높아지고 있어 이러한 추세가 지속된다면 에너지원단위 개선 여력이 크게 제한될 수밖에 없을 것이다.¹⁰⁾ 특히 철강이나 석유화학 같은 에너지 다소비업종의 에너지소비 대부분은 원료용이므로 에너지소비 절감을 크게 기대하기도 어렵다.

2008년에 무역수지가 적자로 전환된 것은 에너지 가격 급등이 주요인이나 에너지소비가 많을 수밖에 없는 산업구조의 영향도 크게 작용하였다. 최근 세계적인 경기침체의 영향으로 국제 에너지 가격이 크게 하락하였지만 향후 경기가 회복되면 다시 급등할 가능성이 높다. 한국의 산업구조를 고려할 때 경기회복은 에너지수요 증가를 유발하고 수입단가의 상승으로 무역수지에 부정적인 영향을 줄 가능성이 높다.

9) 2007년 한국의 에너지원단위(=TOE/천달러)는 0.3222로 일본(0.1006)의 3배 수준이며, OECD 평균인 0.1869에 비해서도 크게 높은 것으로 나타나고 있다. 그러나 2000~2007년 기간에 한국의 에너지원단위는 연평균 2.02%로 하락하여 영국을 제외하고는 가장 빠른 속도로 개선되고 있다. 동 기간 전체 OECD 국가의 에너지원단위 변화율은 연평균 -1.49%를 기록하였다.

10) 부가가치 중 제조업의 비중은 2005년 32.4%에서 2006년 33.5%, 그리고 2007년에는 34.0%로 최근 몇 년간 지속적으로 높아지고 있다.

에너지소비 증가율을 더욱 낮추고 이를 통해 에너지 부문의 무역수지를 개선하기 위해서는 에너지 저소비형 산업구조로의 전환을 적극 추진할 필요가 있다. 제조업 내에서 에너지 저소비형 구조로의 전환은 물론 서비스산업의 비중을 높이는 것이 필요하다. 에너지 절약이나 효율향상만으로는 에너지원단위를 획기적으로 개선하는데 한계가 있기 때문이다.

전력소비 증가에 대응한 가격구조 개선도 필요하다. 최근 국제유가 급등으로 국내 석유제품의 가격이 크게 상승하였지만 전기요금은 2008년 4/4분기에 4.5% 인상되는데 그쳐 석유에 대한 전력의 상대가격이 크게 하락하였다. 이로 인하여 석유 등 타 에너지에서 전력으로의 대체 수요가 상대적으로 빠르게 증가하는 모습을 보이고 있다. 2008년 1/4분기에 전력 소비가 전년 동기대비 9.4%나 급증한 것은 추운 기온으로 인하여 난방용 에너지수요가 증가하였기 때문이기도 하지만 상대가격 변화로 석유에서 전력으로의 대체수요 증가 현상이 복합적으로 작용한 결과이다. 2009년은 경기침체와 유가 하락에 따라 전력 수요 증가세가 크게 둔화될 것으로 예상되나, 세계경제가 회복세로 전환되면 국제 유가도 상승세로 돌아서고 경기회복에 따라 전력 수요는 다시 높은 증가세를 보일 가능성이 높다.

그런데 전력 소비의 높은 증가는 발전용 에너지수요 증가를 초래한다. 현재의 전원 구성을 고려하면, 전력 수요의 급격한 증가는 LNG와 유연탄 수요 증가를 유발하여, LNG 수급불안을 초래할 가능성도 있으며, 에너지 수입 증가로 국제수지 악화를 초래하는 등 경제에 부정적 충격을 야기할 것이다. 특히 발전부문의 열효율이 39.5%에 불과하고 소내소비율과 송배전 손실 등을 고려할 때 전력 1 TOE 생산을 위해서는 3 TOE의 타에너지를 투입해야 하므로 전력소비 증가는 합리적 에너

지소비구조라는 측면에서도 바람직하지 못하다. 이러한 점을 고려할 때 전반적인 에너지가격체계 개선이 필요한 것으로 판단된다. 왜곡된 가격신호 하에서 합리적인 소비를 기대하기 어렵기 때문이다.

미국의 금융위기로 시작된 세계적인 경기침체, 그리고 그에 따른 국내경기의 급속한 위축현상이 언제 개선될지 매우 불투명하다. 2009년 상반기까지는 경기후퇴가 지속되고 하반기부터 완만하게 회복될 것이라는 전망도 있지만, 최근으로 올수록 경기침체가 보다 장기간 지속될 것이라는 전망이 우세해지고 있어 2009년 국내경제는 마이너스성장이 불가피한 것으로 판단된다. 2008년 4/4분기에 한국경제가 본격적인 경기침체에 진입하게 되면서 총에너지소비가 크게 위축되었다는 점을 고려할 때, 2009년 에너지소비는 외환위기 이후 처음으로 감소하는 모습을 보일 것으로 전망된다. 세계경제 불황에 따라 국제 에너지 가격도 낮은 수준을 유지할 것으로 예상되어 2009년 에너지 수입액은 크게 줄어든 것으로 전망되며, 따라서 무역수지 개선에 기여할 것으로 보인다. 그러나 세계경제가 회복되기 시작하면 에너지소비가 다시 증가하게 될 것이고 수입가격도 상승하게 되어 2008년에 경험하였듯이 에너지 부문이 무역수지를 악화시키는 주요 요인으로 전환될 것이다. 에너지소비의 대부분을 해외수입에 의존하는 구조에서 불가피한 측면이 없지 않지만 에너지 부문이 국내경제에 주는 충격을 최소화하기 위한 노력이 더욱 강화될 필요가 있다.

세계 경기침체에 따른 탄소시장 현황 및 전망



박 형 건
한국산업은행 전임연구원

1. 서론

2008년은 교토의정서¹⁾ 이행기간의 첫 해이자, EU-ETS가²⁾ 본격적으로 적용되는 2차 기간이 시작된 해로 탄소시장에게 있어 매우 의미있는 한 해였음에도 불구하고 금융위기로 인해 발발한 세계경기침체는 급성장 중이던 탄소시장에도 제동을 걸었다. 물론 금융위기가 확대되기 전까지의 탄소시장은 거래량이 증가하고 배출권가격이 상승하는 등 성장세를 지속하였으며, 이와 같은 성장세에 힘입어 2008년 전체 거래량은 하반기에 급격히 감소했음에도 불구하고 전년대비 약 두 배 증가하였다. 그러나 2008년 하반기에 시작된 금융위기가 세계경제에 미치는 영향이 확대되기 시작하면서 탄소시장의 성장세는 [그림 1]에서 볼 수 있듯이 둔화될 것으로 전망되고 있다.

이와 같은 탄소시장의 성장세 둔화는 짧으면 올해, 길게는 내년까지 지속될 것으로 예상되나 세계경제가

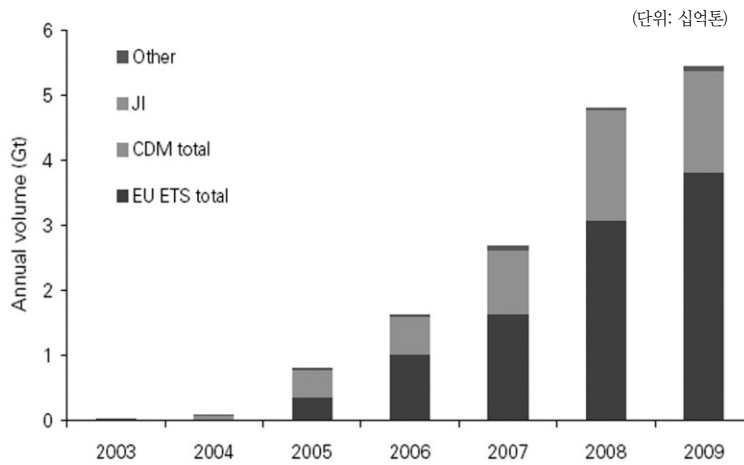
회복세에 들어서고 교토의정서의 1차의무기간이 만료되는 2012년이 가까워질수록 감축의무를 부과받은 EU, 일본 등의 국가와 기업들이 의무달성을 위해 활발하게 탄소배출권을 거래할 것으로 전망됨에 따라 탄소시장은 재성장할 것으로 예상된다. 물론, 교토의정서의 후속체제 결정을 위해 올해 12월 덴마크 코펜하겐에서 개최되는 유엔기후변화협약 당사국총회 결과와 세계 최대 탄소배출국인 미국의 참여여부에 따라 성장률은 변동할 가능성이 있다. 그러나 현재와 같이 인류에 의한 온실가스 배출로 지구온난화현상 등 기후변화에 따른 영향이 계속되고 탄소배출권거래제를 대체할 수 있는 새로운 체제가 등장하지 않는 이상 탄소시장은 2012년 이후에도 성장세를 지속할 것으로 전망되고 있다.

세계 각국의 정부, 기업, 금융기관 등 탄소시장의 방향을 결정하고 이끌어 나아가야 할 주체들은 최근 금융위기로 인해 큰 타격을 받으면서 경제침체 극복과 자체 생존에 올인(all in)하고 있는 상황이다. 그러나 기후변

1) 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국총회에서 합의된 의정서로 선진국에 대해서는 전체 온실가스 배출총량을 2008~2012년까지 1990년 대비 최소 5.2% 감축키로 하고 각국별 감축목표는 8% 감축에서 10% 증가 허용까지 차등적으로 설정하였음

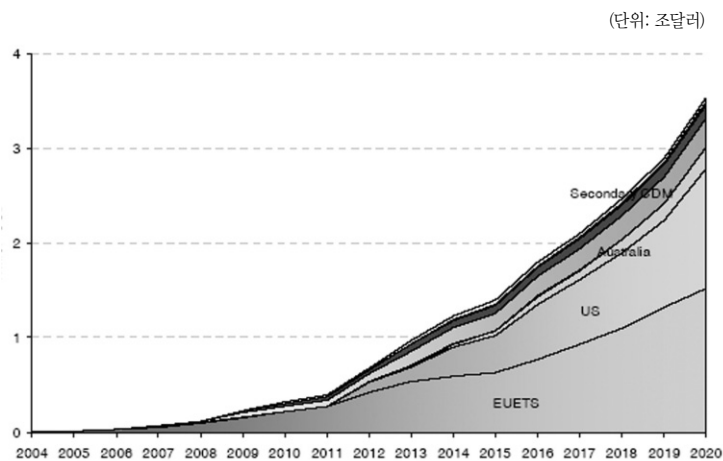
2) EU-Emissions Trading Scheme: EU가 역내 국가들이 탄소배출권을 거래할 수 있도록 2005년 1월 1일부터 가동한 세계 최대의 탄소시장

[그림 1] 탄소시장 거래량 추이 및 전망



자료: Point Carbon

[그림 2] 탄소시장의 잠재성장력



자료: New Carbon Finance

화는 인류생존에 영향을 미칠 수 있는 심각한 사안으로 경제위기를 구실로 기후변화 대응을 등한시한다면 이는 더 큰 재앙을 초래할 가능성이 높다. 오히려 이번 위기를 세계경제의 패러다임을 변화시킬 수 있는 계기로 여기고 혁신적인 리더십과 정책 그리고 이에 적합한 전략을 조화롭게 실행한다면 탄소시장은 장기적으로 봤을 때 상기된 주체들에게 신성장동력을 제공할 수 있는 매우 매력적인 시장이 될 수 있을 것으로 보인다.

2. 금융위기의 영향

가. 추락하는 세계경제

세계경제는 미국발 금융위기로 시작된 경기침체로 인해 2008년에 3.4% 성장하는데 그쳤으며, 각 국가의 구제조치에도 불구하고 당분간 침체가 지속될 것으로 전망되면서 2009년에는 세계경제가 2차 세계대전 이후 최저인 0.5% 수준으로 경제성장이 크게 둔화될

것으로 예상되고 있다. 특히, 미국을 비롯한 선진국의 경우 대부분 마이너스 성장을 보일 것으로 전망되고 있는데, 탄소배출권의 최대 수요지역이자 현재 세계탄소 시장에서 가장 중요한 위치를 차지하고 있는 EU와 일본의 경우에도 2009년 경제성장률이 각각 -2.0%, -2.6%에 그칠 것으로 예상되고 있다. 대외 경제의존도가 높은 우리나라의 경우 G20국가 중 최저인 -4.0%를 기록할 것으로 전망되었으며, 중국과 인도는 성장세를 유지할 것으로 전망되나 세계경기침체의 영향에서 벗어나지 못하고 성장률이 둔화될 것으로 예상된다. 그러나 2009년 하반기부터는 경제회복이 가시화되기 시작하면서 2010년에는 세계경제가 다시 성장할 것으로 전망된다.

나. 급변하는 금융시장

리먼 브라더스 등 미국 투자은행의 몰락으로 인한 신용경색이 세계 전반으로 퍼지기 시작하면서 금융기관들의 생존을 위한 자금 보수가 나타났으며, 이는

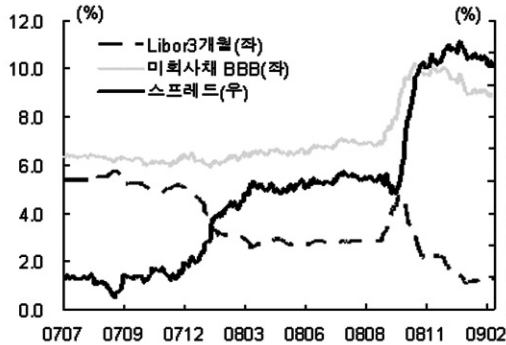
〈표 1〉 세계경제성장률 실적 및 전망

(단위: %, 전년대비)

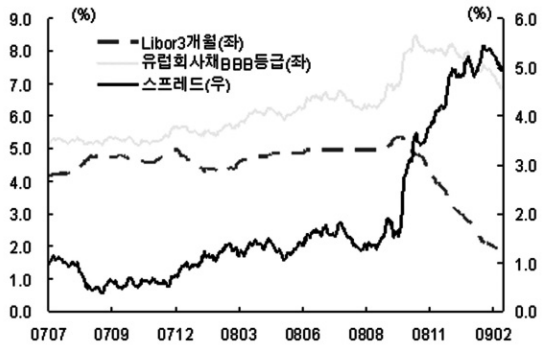
구 분	2008년	2009년	2010년
세계경제	3.4	0.5	3.0
한국	2.5	-4.0	4.2
EU	1.0	-2.0	0.2
일본	-0.3	-2.6	0.6
미국	1.1	-1.6	1.6
중국	9.0	6.7	8.0
인도	7.3	5.1	6.5
러시아	6.2	-0.7	1.3

자료: IMF

[그림 3] Libor(USD)와 미회사채 스프레드



[그림 4] Libor(EUR)와 유럽회사채 스프레드



기업들의 조달비용을 상승시켰을 뿐만 아니라 최근에는 조달 자체를 어렵게 만드는 결과를 초래하였다. 특히, CDM사업을³⁾ 비롯하여 각종 프로젝트 파이낸스(Project Finance) 사업의 기준금리로 사용되는 Libor(London Inter-Bank Offered Rate)⁴⁾는 각국 중앙은행의 금리인하 공조체제 및 구제금융으로 인해 급속도로 하락세를 기록했지만 2008.10.10자에 4.81%로 최고치를 경신하는 등 전반적인 금리상승세를 주도해왔다. 게다가 Libor금리 하락에도 불구하고 금융기관이 상대적으로 리스크가 높은 프로젝트 파이낸스 사업에 대한 대출을 축소하고 있어 기업들은 자금조달을 위해 여전히 높은 스프레드를 부담하는 등 조달에 난항을 겪고 있다. 최근에는 은행들의 추가 대손상각 소식이 발표되고 일부 은행들이 정부의 공적자금을 추가로 필요로 한다는 우려가 제기되면서 Libor금리가 다시

상승하고 있어 기업의 자금조달은 당분간 어려움이 지속될 것으로 보인다.

다. 하락하는 국제유가

유가수준에 따라 에너지사용량과 탄소배출량이 변하기 때문에 탄소배출권가격과 밀접한 상관관계(correlation)를 가지고 있으며, 배출권가격을 결정하는데 있어 중요한 요인 중 하나인 국제유가는 산유국의 원유감산 등에도 불구하고 세계경제침체에 동반되는 산업활동 저하와 이로 인한 석유수요 감소 전망으로 인해 가파른 하락세를 보이고 있다. 특히, 과거 국제유가 상승을 주도하였던 투기수요도 미국을 비롯한 주요 석유소비국의 경기침체에 대한 우려가 확산되면서 급감하여 하락세에 일조하고 있는 것으로 보인다.

3) Clean Development Mechanism: 선진국이 개발도상국에 투자하여 감축한 온실가스의 일정량을 자국의 실적으로 인정하는 개념이나 반대로 개도국이 자체적으로 사업을 시행하여 선진국에 배출권을 판매할 수도 있으며(Unilateral CDM), 프로젝트 형태로 사업이 진행됨

4) 국제금융시장의 중심지인 영국 런던에서 우량은행간에 단기자금을 거래할 때 적용하는 금리를 뜻하며, 국제금융시장의 기준금리로 활용되고 있고 국내 금융기관이 외화자금을 차입할 때 기준으로 사용됨

[그림 5] 국제유가 동향



자료: 한국은행 경제통계시스템

3. 세계 경기침체와 탄소시장

가. 기후변화섹터와 금융시장의 높은 연관성

탄소시장이 큰 비중을 차지하고 있는 기후변화섹터는 다양한 주체들이 연관되어 있으며, 금융시장, 에너지, 원유 등과 전반적으로 밀접한 상관관계(correlation)를 갖고 있는 것으로 알려져 있다. 유럽의 금융기관인 도이치뱅크가 <표 2>와 같이 2006년 1월부터 2008년 9월까지 HSBC Climate Change Index⁵⁾를 기준으로한 기후변화섹터와 금융시장, 원유, 에너지 등을 대표하는 MSCI World Index, WTI spot 가격, S&P's 500 Energy index 등 각종 Index를 비교·분석한 결과, 이들은 중간에서 높은 수준의 상관관계를

보이는 것으로 나타났다.

상관관계를 기간별로 살펴보면, 기후변화섹터는 경기상황, 금융시장의 변동성 등으로 인해 몇 번의 조정을 거치는 등 많은 영향을 받고 있는 것으로 나타났다. 먼저, 2007년 11월부터 2008년 5월 동안 기후변화섹터와 주식시장은 조정과 회복단계를 거쳤고 금융위기의 영향권에 들어오기 시작하였으며, 동 기간에는 원유 및 commodity 가격이 폭등하면서 기후변화섹터와 이들의 상관관계가 없어진 것으로 나타났다. 이후, 2008년 5월부터 2008년 9월 동안에는 금융위기가 확산되기 시작하면서 시장이 전체적으로 조정을 받았는데, 이로 인해 기후변화섹터와 타시장들간의 상관관계가 전반적으로 상승하는 결과가 나타났다.

5) 기후변화와 관련된 약 300개 주요 기업들의 2004년부터의 주식시장 성과를 반영하고 추적할 수 있도록 설계된 글로벌 참고 지수로 HSBC 기후변화지수, HSBC 저탄소에너지생산지수, HSBC 에너지효율 및 에너지관리지수, HSBC 물관리, 폐기물 및 공해관리지수의 4가지 글로벌 기후변화보조지수로 구성

〈표 2〉 기후변화섹터와 금융시장의 상관관계(2006.1~2008.9)

	Crude Oil	MSCI World	SP500	ECO Index	Commodity	Water	A G	S P Energy	HSBC	C C	MSCI SmCap	MSCI Ind	MSCI WE
Crude Oil	1.00												
MSCI World	0.00	1.00											
SP500	-0.21	0.97	1.00										
ECO Index	0.25	0.53	0.45	1.00									
Commodity	0.94	-0.17	-0.38	0.22	1.00								
Water	0.34	0.91	0.81	0.62	0.14	1.00							
A G	0.86	0.42	0.23	0.43	0.76	0.70	1.00						
SP Energy	0.80	0.56	0.39	0.50	0.66	0.80	0.95	1.00					
HSBC CC	0.58	0.79	0.64	0.56	0.40	0.94	0.88	0.93	1.00				
MSCI SmCap	-0.36	0.87	0.92	0.42	-0.46	0.67	0.01	0.18	0.46	1.00			
MSCI Ind	0.19	0.96	0.89	0.63	0.01	0.97	0.58	0.70	0.88	0.79	1.00		
MSCI WE	0.80	0.57	0.40	0.56	0.67	0.80	0.93	0.99	0.91	0.22	0.71	1.00	
NEX Index	0.61	0.75	0.59	0.65	0.43	0.93	0.88	0.92	0.98	0.43	0.86	0.92	1.00

Correlation < 0.4

0.4 ≤ Correlation ≤ 0.65

0.65 < Correlation

주: 1) 기후변화&에너지관련 지수: S&P's 500 Energy Index, ECO Wilderhill Clean Energy Index, HSBC Climate Change Index, MSCI World Energy Index, The Wilderhill New Energy Global Innovation (NEX) Index

2) 주요 추가관련 지수: MSCI World Index, Standard and Poors 500 Index, MSCI Small Cap Index, MSCI Industrial Index

3) Commodity관련 지수: Oil(WTI spot 가격), Commodity CRY Reuters/Jefferies CRB Commodity Price Index, PIWI Index Palisades Global Water Index, DXAG Index DAXGibl Agribusiness Performance(AG)

자료: Bloomberg, DeAM analysis

〈표 3〉 기간별 기후변화섹터와 금융시장의 상관관계

	Crude Oil	MSCI World	SP500	ECO Index	Commodity	Water	A G	S P Energy	MSCI SmCap	MSCI Ind
2007.01~2007.11	0.86	0.95	0.88	0.91	0.87	0.96	0.95	0.94	0.28	0.83
2007.11~2008.05	0.18	0.91	0.84	0.71	-0.15	0.90	0.17	0.62	-0.05	0.06
2008.05~2008.09	0.81	0.96	0.84	0.92	0.81	0.96	0.96	0.93	0.55	0.62

Correlation < 0.4

0.4 ≤ Correlation ≤ 0.65

0.65 < Correlation

자료: Bloomberg, DeAM analysis

나. 탄소배출량 상승세 둔화로 인한 배출권 수급의 변화

경기침체에 따른 산업활동 저하 등으로 인해 가파른 상승세를 보이던 온실가스 배출량은 2008년에 EU지역에서만 -4.1%를 기록하는 등 전년대비 감소한 것으로 추정되며, 향후 일정기간 동안 그 기세가 둔화될 것으로 전망되고 있다. 그 이유는 경제성장률 둔화가 탄

소 배출과 밀접한 연관성이 있는 공장가동률의 하락, 가정과 산업에서의 전력사용량 및 운송수단의 사용 감소 등의 결과를 유발할 것으로 보이기 때문이다.

특히, 세계 탄소시장을 주도하고 있는 EU지역의 경우 경기침체로 인해 전력수요 등이 급감하면서 연간 탄소배출량이 감소할 것으로 예상되고 있다. 먼저 Point Carbon에 따르면, EU내 전력수요가 연간 0.5~1.0% 감소할 시 2008~2012년 동안의 탄소배출량은 금융위

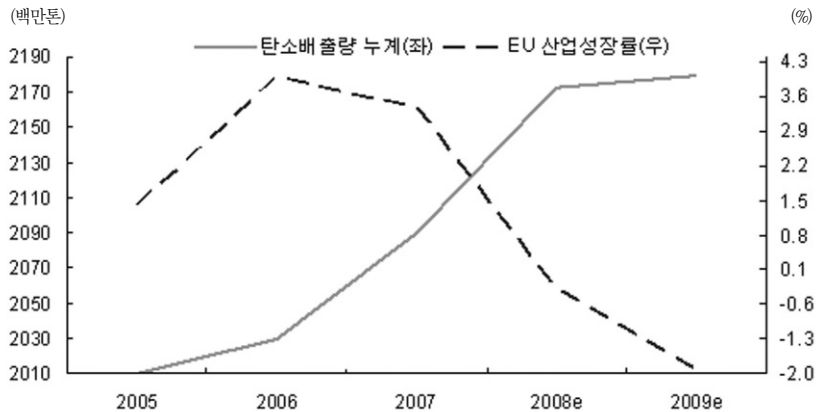
〈표 4〉 EU-ETS 2008년의 업종별 온실가스 배출량 변동률

(단위: %, 전년대비)

업종	변동률
전력부문	-3.0
석유 및 가스 부문	1.1
시멘트, 석회, 유리 부문	-4.3
금속 및 기타 부문	-11.7
합계	-4.1

자료: Orbeo, SG Commodities Research, Genscape

[그림 6] 경기변동에 따른 탄소배출량 민감도



자료: SG Economic Research, SG Commodities Research

기가 발생하기 전의 base case scenario 대비 약 300백만 톤이 감소할 것으로 전망된다. 또한 프랑스의 금융기관인 Societe Generale도 [그림 6]과 같이 EU지역의 탄소배출량이 산업성장률 둔화로 인해 2008년과 2009년에 2007년 대비 각각 3백만 톤, 21백만 톤이 감소할 것으로 추정 및 예상하였다.

경기침체를 비롯한 복합적인 요인들로 인해 탄소배출권의 수요와 공급은 일정기간동안 동반감소할 것으로 전망되고 있으며, 수요의 감소폭이 공급의 감소폭보다 클 것으로 예상되고 있다. 먼저, 탄소배출권 수요는 EU, 일본 등 교토의정서 상에서 높은 감축의무를 받고 있는 국가들이 탄소배출량 감소로 인해 기존보다 적은 배출권을 구매할 것으로 전망됨에 따라 감소할 것으로 예상된다. 기존의 Point Carbon 조사([그림 7] 참조)에 따르면, Annex B⁶⁾에 속하는 국가가 교토의정서 감축의무를 충족하기 위해서는 894백만 톤의 배출권을 구매해야 할 것으로 추정되었다. 그러나 경기침체로 인해 BAU⁷⁾ 배출전망치가 1~2% 하락할 시, 필요 배출권은 각각 738백만 톤, 592백만 톤으로 감소할 것으로 추정되었다.

공급측면에서도 2012년까지의 탄소배출권(CER, ERU)⁸⁾ 발급량이 CDM, JI⁹⁾ 프로젝트의 사업성 저하와 금융기관의 리스크관리 강화, 개도국의 산업활동 저하 등으로 인해 감소할 것으로 전망되고 있다. 특히, 글로벌 신용경색으로 인해 프로젝트 개발자들의 자금조달

이 어려워짐에 따라 신규 프로젝트 수가 감소할 것으로 예상되며, 기존에 진행 중인 사업의 경우에도 리스크가 높은 사업은 유지가 어려울 것으로 보인다. 이는 CDM과 JI사업의 경우 프로젝트 파이낸스에 의존하게 되는 사례가 증가하고 있는데, 배출권 판매를 통한 미래 현금흐름이 불확실하고 장기(7년 이상) 사업이기 때문에 PF를 통한 자금조달이 쉽지 않고 자금조달에 성공하더라도 최근 스프레드의 급상승으로 인한 높은 이자비용과 부대비용을 부담해야하므로 사업의 경제성이 떨어지기 때문이다. 이밖에도 2008년도 탄소저감기술 신규투자액이 전년대비 약 4% 감소한 1,420억 달러를 기록할 것으로 추정되고 있으며, 글로벌 경기침체가 CER의 주요 공급국가인 중국, 인도 등의 산업에도 영향을 미침으로써 해당지역에서 발생하는 배출권이 감소할 것으로 예상된다. CER의 주요 공급국가 중 하나인 우리나라의 경우에도 경기침체로 인한 기업환경 변화와 사업개발비용 상승 등으로 인해 신규 CDM사업 개발이 둔화될 가능성이 제기되고 있다. 최근의 환율 하락, 금리 상승, 불황으로 인한 판매 감소 등으로 인해 기업들의 시설투자 감소가 발생할 수 있으며, 이에 따라 온실가스 저감장치 개발·도입이 소홀해질 수 있고 외부자본으로 국내외에서 CDM사업 개발을 추진하고 있는 기업의 경우 자금조달로 인해 어려움을 겪을 것으로 보인다.

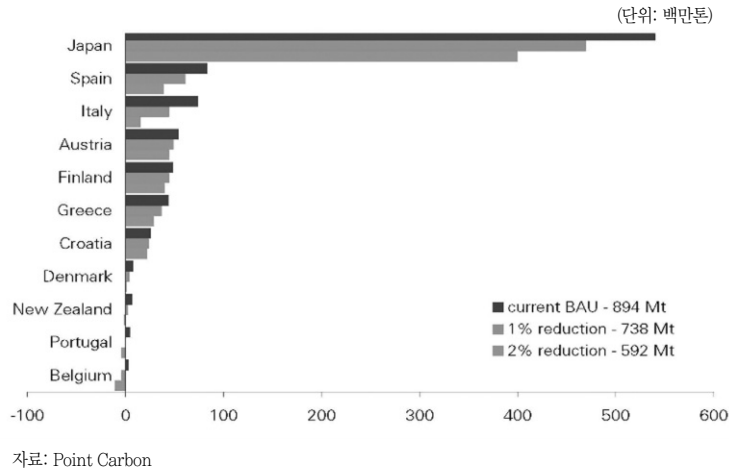
6) 교토의정서에서 채택한 온실가스 감축목표에 합의한 국가들로 기후변화협약의 Annex I 국가 중 터키와 벨라루스를 제외한 38개 국가

7) Business-As-Usual: 온실가스 감축을 위해 아무런 행동도 취하지 않을 경우(정부의 추가적인 정책개입 없고, 개별경제 주체의 에너지 이용 합리화 노력이 현재 수준으로 유지된다는 전제) 에너지 수요 및 온실가스 배출량의 전망

8) CDM사업을 통해 발급되는 배출권을 CER(Certified Emissions Reduction)이라 하고, JI사업을 통해 발급되는 배출권을 ERU(Emissions Reduction Unit)라 함

9) Joint Implementation: 선진국이 다른 선진국에 투자하여 감축한 온실가스의 일정량을 자국의 실적으로 인정하는 개념이며, CDM과 마찬가지로 프로젝트 형태의 사업임

[그림 7] Annex B 국가의 탄소배출량 감소에 따른 필요 배출권 수요 변화



다. 탄소배출권 가격 하락

2008년 7월까지 상승세를 보이던 EUA¹⁰⁾, CER 등의 탄소배출권은 수요 감소, 기업의 배출권 매각, 유가 하락 등 복합적인 요인들로 인해 최저가를 지속적으로 경신하는 등 하락세를 보이고 있다. EUA의 경우 2008년 8월 EUA 2009가 30.6유로를 기록하면서 최고가를 기록하였으나 이후 하락하여 2008년 10월 말부터 20유로를 하회하였으며, 2009년 2월에는 10유로 아래로 떨어지면서 현재 약 8~10유로에 거래되고 있다. Secondary CER의 경우에도 2008년 7월 중에 23유로에 거래되는 등 상승세를 보였으나 이후 지속적으로 하락하면서 현재 7~9유로를 기록하고 있다. 한편,

Primary CER도 secondary CER 가격 하락과 상대적으로 높은 리스크로 인해 수요가 감소하면서 가격이 동반하락하고 있는 추세이다.¹¹⁾

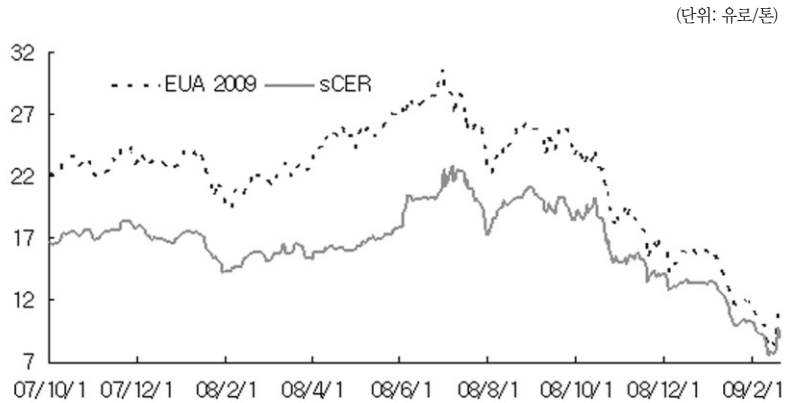
경기침체로 인한 배출권 수요 감소와 함께 가격 하락세를 주도하고 있는 가장 큰 요인 중 하나는 기업들이 신용경색에 대처하기 위해 보유하고 있던 배출권을 현금화하기 시작했기 때문이다. 특히, 배출권을 다량 보유하고 있던 투자은행과 EU내 기업이 현금 확보를 위해 배출권을 대거 처분하고 있는 것으로 나타나고 있는데, 이들은 부동산 등 기타 자산에 비해 유동화가 용이한 배출권을 우선적으로 매각하고 있는 것으로 보인다.

한편, 탄소배출권 가격은 원유, 석탄, 가스 등 기존의 화석연료 가격 변동에 의해 영향을 많이 받는데, [그

10) EU Allowances: EU Emissions Trading Scheme에서 통용되는 배출권

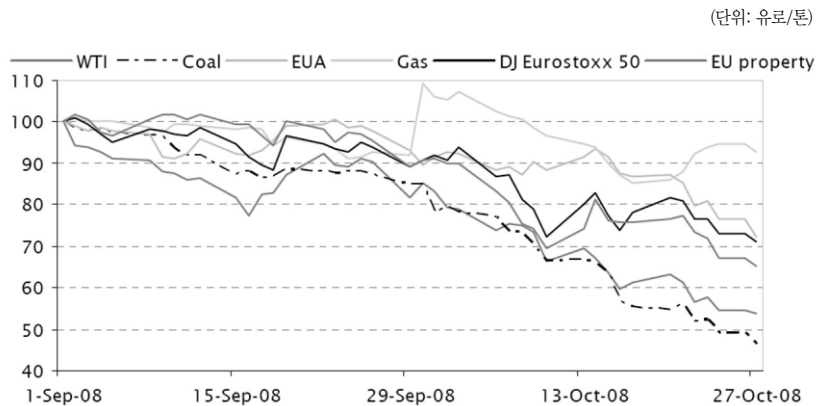
11) Primary CER은 CER이 발급되기 전 CDM사업자와 구매자가 선도거래할 수 있는 배출권을 의미하며, 상대적으로 높은 리스크로 인해 기발행된 배출권을 의미하는 secondary CER에 비해 낮은 가격에 거래

[그림 8] 탄소배출권 가격 동향



자료: Point Carbon

[그림 9] 탄소배출권가격과 기타 자산가격 변동 추이(2008.9.1 기준)

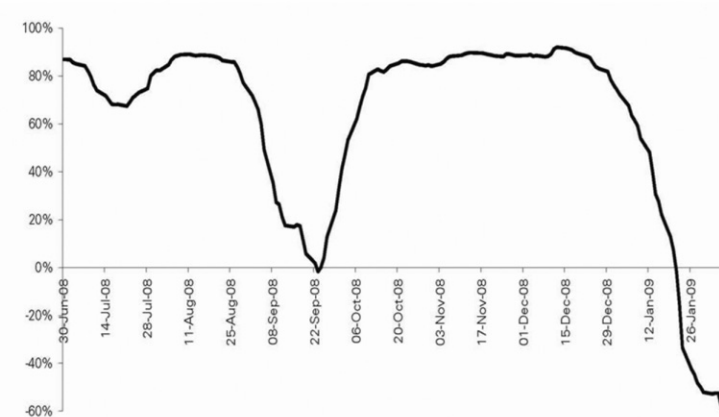


자료: SG Commodities Research

림 9)에서 볼 수 있듯이 이들은 2008년 9~10월 두 달 동안 높은 상관관계를 보인바 있다. 비록 EUA는 독일 전력가격 상승으로 인해 가격이 상승한 반면 유가는 하

락한 2008년 8~9월과 탄소배출권가격이 원유 등 타 자산보다 큰 폭으로 하락한 2009년 1월에는 탄소배출 권가격과 유가가 디커플링 현상을 보이기도 하였지만

[그림 10] EUA2009 가격과 Brent 유가와의 상관관계(2008.6.30~2009.1.26)



자료: Point Carbon

이들 자산의 연동성을 고려할 때 상관관계는 높은 수준을 유지할 것으로 예상된다.

탄소배출권 가격은 수요 감소세의 지속으로 인해 당분간 현재 가격수준을 유지하거나 소폭 하락할 것으로 전망되나 빠르면 올해 하반기부터 회복세로 돌아설 것으로 예상되고 있다. 각 기관의 2009년 탄소배출권 가격전망을 살펴보면, EUA는 EU지역의 기업들이 생존을 위한 현금확보와 배출량 감소로 인한 의무감축량 감소로 인해 배출권 매각을 지속할 것으로 보이고 배출권을 다량 보유하고 있는 금융기관의 일부도 시장에서 이탈할 것으로 예상되어 올해 상반기까지 현재와 비슷한 8~10유로에 거래될 것으로 전망된다. CER의 경우에도 EU지역내의 수요 감소와 배출권의 최저가격(floor price)을 통제하고 있던 세계 배출권시장의 최대 공급자 중국이 자국내 사업개발 수요를 촉진하기 위해 가격을 하향조정 할 것으로 전망되면서 8~9유로 수준을 기록할 것으로 추정되고 있다. 한편, 탄소배출권 가격

하락은 프로젝트 개발자 및 스폰서 등의 사업추진에 대한 동인을 감소시킬 가능성이 있으며, 이는 향후 배출권 수급에도 영향을 미칠 것으로 전망된다. 또한, 대부분의 배출권 판매자는 가격이 재상승할 때까지 배출권을 보유하고 있을 확률이 높고 구매자는 배출권 가격 하락으로 인해 당분간 가격 협상에서 우위를 점할 것으로 예상된다.

탄소배출권은 장기적으로 EU기업들이 보유하고 있는 잉여배출권 고갈로 인해 배출권 매각이 감소하고 2012년 교토의정서 1차 기간 만료에 따라 국가와 기업들의 감축의무 달성을 위한 배출권 구입이 증가할 것으로 보이면서 가격이 재상승할 전망이다. 특히 EU지역의 감축의무를 지닌 기업들은 EU-ETS가 2013년부터 의무가 더욱 강화된 3차 기간이 시작되기 때문에 이에 대비하여 배출권을 매각하는 대신 예치(banking)할 것으로 예상된다. 또한 개발되는 Primary CDM사업이 배출권가격 하락으로 인한 사업경제성 저하, 교토의정

〈표 5〉 탄소배출권가격 전망

(단위: 유로/톤)

기관명	EUA		CER	
	2009	2012	2009	2012
Barcap	9	20.50	15.90	21
Citi	12	25	N/A	N/A
Daiwa	8	12	8	10
Deutsche Bank	10	N/A	EUA가격 이하로 거래	
Point Carbon	12	35	10	N/A
Sagacarbon	10	26	N/A	N/A
SocGen	11.8	20	10.60	18
UBS	N/A	35	EUA가격 - 2 ²⁾	
	(10,40)	(24,79)	(11,13)	(16,33)

주: 1) ()안의 수치는 전망치 평균

2) EUA보다 2유로 낮은 가격에 거래

자료: Thomson Reuters 자료 재인용

서 체제의 영속성에 대한 불확실성, CDM EB¹²⁾의 CDM사업 기준 강화, 시중자금 고갈 등으로 인해 감소할 것으로 보이며, 이는 배출권 가격 상승에 기여할 것으로 전망된다.

라. 국가의 아젠다(agenda) 변화

경제침체 및 금융위기 극복이 전 세계의 국가들에게 가장 중요한 이슈로 부각되면서 최근의 긴급테마였던 기후변화에 대한 집중도가 하락할 가능성이 제기되고 있다. 먼저, 탄소시장이 도입될 시 규모에 있어 EU를 넘어 세계최대 탄소시장으로 부상할 미국의 경우 새정부 들어서면서 탄소시장이 활성화 될 것으로 기대되었으나 최근 경제상황을 감안할 때 입법안 마련 및 국

회통과 등이 지연될 가능성이 존재한다. 현재 탄소시장에서 가장 중요한 위치를 차지하고 있는 EU의 경우 대부분의 회원국이 금융위기에도 불구하고 높은 의무감 축량을 충족하기 위해 기존 계획을 관철시킬 것으로 전망되나 이태리, 폴란드 등 일부 국가들은 금융위기의 실물경제에서의 영향 등을 이유로 조심스러운 입장을 표명하고 있다. 또한 최근 헝가리, 우크라이나 등 동유럽국가들의 금융불안이 증폭되면서 피해를 최소화하기 위한 EU의 역할이 요구되어 불안이 해소되기 전까지 EU는 기후변화와 탄소시장 활성화에 집중하기 어려울 것으로 보인다. 반면에 일본은 금융위기에도 불구하고 높은 의무감축량을 달성하기 위해 최근 자발적 탄소시장을 출범시키는 등 기존 탄소시장 활성화 방침을 고수하고 있으며, 우리나라의 경우에도 “저탄소 녹색성장

12) CDM Executive Body: CDM 집행위원회로 CDM사업의 최고 의사결정기구로서 CDM사업 전반에 대한 관리·감독업무를 수행

(Low Carbon, Green Growth)”을 경제위기 극복을 위한 해법으로 정하고 이에 기반을 둔 기본 국가 신성장동력방침을 지속적으로 추진할 전망이다.

거나 새로운 산업이 등장하여 경제성장의 견인차 역할을 하였으며, 금년에는 기후변화산업이 그 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

4. 경기침체 속에서의 탄소시장 활성화

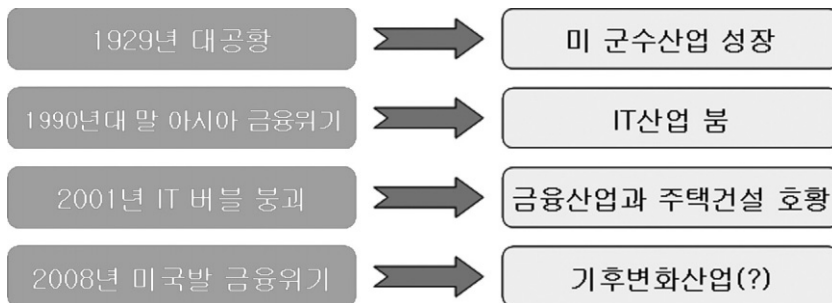
가. 위기를 기회로 바꾸는 리더십 필요

글로벌 금융위기로 시작된 경제침체로 인해 우리나라를 비롯하여 세계 대부분의 국가가 탄소시장 활성화에 매진하기 힘든 상황이나 금번 불황기를 신산업 성장 및 에너지 혁명의 기회로 삼아야할 필요성이 있다. 미국의 뉴스위크(Newsweek)에 따르면, 미국, 영국 등의 선진국들은 경제침체에 대한 대안으로 “신(新) 에너지 경제” 도입 및 기후변화산업 활성화를 서두를 전망이다. 여기에서 “신(新) 에너지 경제”란 현재 석유 등 기존 화석연료에 의존하는 경제를 신재생에너지 등의 청정에너지로 대체하는 것을 의미한다. 과거에도 세계적인 경제침체 후에는 아래와 같이 특정산업이 급성장하

- 미국 프랭클린 루즈벨트 대통령은 “New Deal” 정책을 통해 1929년의 대공황을 극복하였으며, 이때 군수산업의 성장이 경기부양에 일조
- 1997년 아시아 금융위기와 1998년 미국 LTCM의 파산 사태 후에는 IT 산업의 호황으로 경제 회복
- 2001년 IT 버블 붕괴 때에는 금융산업과 주택건설부문의 호황이 세계 경제의 버팀목 역할 수행

경제 활성화를 위해 신성장산업 및 일자리 창출이 필요한 상황에서 “Green New Deal” 정책 추진을 통해 경기를 부양하고 장기적으로 화석연료 의존도를 줄이는 등 기후변화에 대응하는 것이 현재로서는 최선의 선택이라 보인다. UN 사무총장인 반기문은 전 미국 대통령 프랭클린 루즈벨트가 대공황기간 동안 경제 활성화를 위해 추진하였던 “New Deal” 정책을 교훈삼아 “Green New Deal” 정책을 통한 금융위기 극복을 제

[그림 11] 불황 뒤 신(新)산업 성장의 역사



자료: 조선일보 재인용

〈표 6〉 세계 주요국의 Green New Deal 정책

기 관 명	내 용
미국	- 2009~2010년 중 경기부양책의 일환으로 친환경 SOC투자에 290억 달러를, 녹색산업 육성에 540억 달러 투자 - 2009~2018년 중 청정에너지, 그린카, 그린홈 등에 1,500억 달러 투자
프랑스	- 2007~2020년 중 철도, 에너지 절약형 건물 등에 4,000억 유로 투자
영국	- 2008~2020년 중 철도, 신재생에너지, 전기자동차 등에 100억 파운드 투자
일본	- 2015년까지 녹색산업 시장규모를 100조 엔 수준으로 확대할 계획
한국	- 2030년까지 기후변화산업에 110조 원 투자 - 2009~2012년 중 4대강 살리기, 녹색교통망 구축, 신재생에너지 등에 50조 원 투자

자료: 삼성경제연구소 자료 재인용

안하였으며, 이때 “Green New Deal” 정책이란 청정·신재생에너지 등 기후변화산업에 대한 대규모 공공 투자를 통해 일자리 창출 등 경기를 부양하는 것을 의미한다.

선진국과 개도국 모두 친환경과 기후변화사업에 대한 투자를 통해 경제위기를 극복하려는 의지를 보이고 있는데, 미국, 프랑스, 영국 등 선진국들은 금번 금융위기와 경제침체를 에너지 혁명을 위한 절호의 기회로 간주하고 앞장서서 각종 부양책을 추진 중에 있다. 먼저, 미국의 경우 청정에너지 등 기후변화산업에 향후 10년간 1,500억 달러를 투입해 500만 개의 일자리를 창출할 계획이며, 프랑스는 친환경산업 육성을 통해 2020년까지 20만~50만 개의 일자리를 창출하는 등의 정책을 수립해 입법 완료한 바 있다. 영국도 2020년까지 풍력발전 1,000억 달러를 투입해 16만 개 이상의 일자리를 창출하는 계획을 발표하였다. 우리나라의 경우에도 “저탄소 녹색성장” 정책의 일환으로 기후변화산업에 2030년까지 110조 원을 투자하여 95만 개의 일자리를 창출할 계획으로 알려져 있다. 정부가 친환경·

기후변화산업에 대한 투자를 주도할 경우 민간투자도 뒤따를 것으로 보여 대규모 투자로 인한 산업성장이 예상되며, 이는 세계 여러 국가의 경제 활성화에 기폭제 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

현재 전 세계적으로 경기침체로 인한 실업률이 급증하면서 각국의 최우선 해결과제로 부상하고 있는데, 다수 기관의 연구조사 결과는 “Green New Deal” 정책을 통해 기존 화석연료기반 경제를 능가하는 수준의 일자리 창출이 가능하다는 사실을 뒷받침하고 있다. 미국에 국한된 연구조사이기는 하나 University of California, Berkeley는 신재생에너지 투자를 통해 California지역에서만 2020년까지 403천 개의 일자리를 창출할 것으로 전망하였으며, Center for American Progress도 1,000억 달러를 투자할 시 기존 에너지를 통해서 540천 개의 일자리가 생기는 반면 청정에너지와 에너지 효율화는 미국에서만 2백만 개의 일자리를 창출한다고 예상한 바 있다. 또한, 영국의 UK Renewable Program은 정책적인 지원이 따를 시 전 세계적으로 2050년까지 25백만 개의 일자리가

〈표 7〉 녹색경제 부양을 통한 일자리 창출 전망

연구기관/프로그램	일자리 개수	대상지역	기 간
University of California	403,000	California	2008~2020
US Metro Economics	2,500,000	미 국	2008~2018
	4,200,000	미 국	2008~2038
Center for American Progress	2,000,000	미 국	현재 가능성
UK Renewable Program	160,000	영 국	2008~2020
	25,000,000	세 계	~2050

자료: Deutsche Bank 자료 재인용

창출된다고 추정하는 등 녹색경제(Green economy) 도입이 일자리 창출을 위한 해법이 될 수 있을 것으로 보인다.

나. 다양한 정책적 도구를 활용한 지원

기후변화산업의 중요축인 탄소시장 활성화를 위해서는 정부의 정책적인 지원이 필수적인데, 도이치뱅크에 따르면 세계 여러 나라 정부가 활용하고 있는 탄소시장 활성화 정책은 전통적 방식, 탄소가격책정제, 혁신적 방식으로 구성되어 있다. 먼저, 전통적 방식은 탄소 배출, 에너지사용 등과 관련하여 각종 의무 및 기준을 도입하는 한편 캠페인 등을 통한 홍보 및 교육으로 기후변화에 대한 인식을 제고하는 방식을 뜻한다. 대표적인 의무 및 기준으로는 전력회사들에게 전력의 일정 부분을 신재생에너지를 통해 공급하는 의무를 부과하는 미국의 RPS¹³⁾와 EU의 건물 에너지 사용기준 등이 있다. 기후변화와 관련된 캠페인과 홍보는 국민의 인식

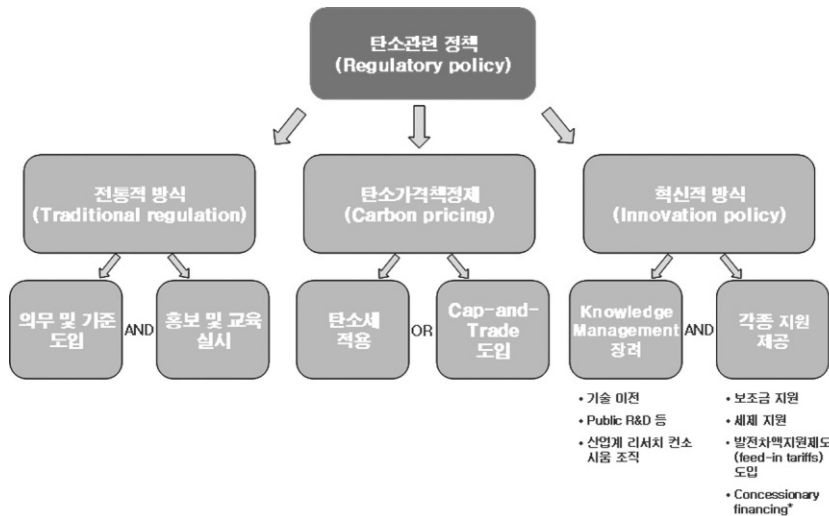
전환과 기후변화의 심각성을 공유하기 위한 방편으로 활발하게 전개되고 있는데, 우리나라를 포함하여 전 세계 여러 나라에서 에너지절약, 탄소감축 캠페인 등이 시행되고 있다. 탄소가격책정제는 탄소 배출에 대한 책임이 있는 주체에게 탄소세¹⁴⁾ 적용, cap-and-trade 시스템¹⁵⁾을 사용한 배출권 거래 등을 통해 배출저감에 대한 비용을 전가하는 방식을 말한다. 경제학적인 측면에서 봤을 때, 탄소 배출에 대한 규제가 없다면 누구도 배출로 인해 발생하는 비용에 대한 책임을 지지 않기 때문에 “free rider”가 발생하게 되는데, 탄소가격책정제는 이와 같은 상황에 대응하기 위해 탄소세, 배출권 거래제 등의 도입을 통해 탄소를 배출하는 기관이 배출에 대한 대가를 지불하도록 하는 것이라 할 수 있다. 현재 스웨덴, 캐나다의 British Columbia주, 미국의 Boulder시 등이 탄소세를 도입한 반면, EU, 호주 등 탄소시장을 도입한 대부분의 국가는 산업계의 부담 등을 이유로 탄소세를 부과하는 대신에 cap-and-trade 도입을 통한 배출권 거래를 선호하고 있다.

13) RPS: Renewable Portfolio Standards

14) 탄소 배출로 인해 발생하는 한계비용에 대해 과세

15) 배출량의 상한선(cap)을 정한 후 배출권을 발급하여 상한선을 초과하는 기관은 배출권을 구매하고 배출량의 여유가 있는 기관은 배출권을 판매하는 등 배출권을 거래(trade)하는 시스템

[그림 12] 탄소시장 활성화 정책



주: Concessionary financing(정부의 무이자 또는 저이자 장기융자)

자료: DeAM analysis

마지막으로 혁신적 방식이란 정부가 탄소시장 활성화와 저감기술 개발을 위해 규제와는 별도로 배출저감 방안 및 기술 개발에 대한 지식공유, 인센티브, 보조금 및 세제 지원, R&D를 위한 기금 등의 다양한 지원을 제공하는 것을 뜻한다. 실제로 CCS¹⁶⁾ 등의 탄소저감기술 개발에는 많은 시간과 자본이 소요되며, 상용화도 쉽지 않기 때문에 기업이 정부의 지원 없이 사업을 진행하기는 매우 어려운 상황이다. 또한 청정·신재생에너지공급자의 경우 기존 에너지보다 발전원가가 높기 때문에 정부가 발전차액지원제도¹⁷⁾ 등을 통해 가격에 대한 프리미엄을 제공하거나 세제를 지원하지 않으면

사업성 유지가 쉽지 않다. 따라서 세계 여러 나라의 정부는 자국 탄소시장 경쟁력 강화를 위해 혁신적 방식을 통한 다양한 지원을 제공하고 있다.

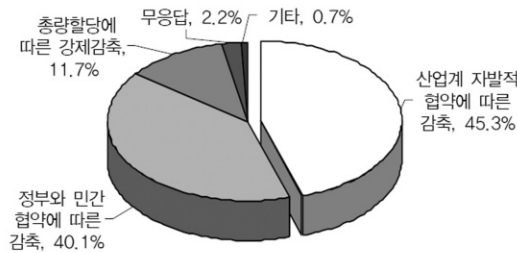
다. 우리나라에 적합한 탄소시장 활성화 정책 개발

우리나라는 탄소시장 활성화를 위해 전통적인 방식과 혁신적인 방식을 혼용하고 있으며, 교토의정서 상에서의 위치와 현재 경제상황을 고려할 때 탄소가격정책제는 장기적인 관점에서 실행하는 한편 혁신적인 방식을 강화하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 현재 우리

16) Carbon Capture and Storage(탄소 포집 및 저장) : 탄소를 화학적인 방법으로 포집한 후 해저 등에 저장하는 방식으로 대기 중의 탄소를 저감하는 기술

17) 신재생에너지 투자경제성 확보를 위해 신재생에너지 발전으로 공급한 전기의 전력거래 가격이 지식경제부 장관 고시기준가격보다 낮은 경우 기준가격과 전력거래와의 차액(발전차액)을 정부가 지원해주는 제도

[그림 13] 기업들이 생각하는 바람직한 온실가스 감축방법



자료: 전국경제인연합회

나라 정부는 신재생에너지공급협약 도입 추진, 전국적인 탄소감축·에너지절약 등의 각종 캠페인 실시 등 선진국과 유사한 전통적인 방식을 실행하고 있으며, 혁신적인 방식의 경우에도 직접적인 보조금 제공 등은 아직 실행되고 있지 않으나 금융기관을 통해 에너지시설에 대한 저리융자 등의 지원이 제공되고 있다. 탄소저감에

실질적인 영향을 미칠 수 있는 탄소세, cap-and-trade 시스템 등의 탄소가격정책제 도입은 우리나라가 non-Annex I 국가로서 탄소 감축의무가 없는 상황에서 산업계의 동의를 얻는 것이 쉽지 않으며, 현재와 같은 경제상황에서는 산업계에 부담을 줄 수 있다는 리스크가 존재한다. 실제로 최근 실시된 전국경제인연합회(이하 전경련)의 설문조사에서도 기업들은 총량할당(cap-and-trade)에 의한 강제감축보다 산업계 자발적 협약 방식을 지지하고 있는 것으로 나타났다.

그러나 장기적인 관점에서 볼 때, 탄소가격정책제의 도입 없이는 실질적으로 탄소 배출을 저감하는데 한계가 있으며, 국제적으로도 우리나라의 감축의지에 대한 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다. 따라서 단기적으로는 혁신적 방식을 강화하고 자발적 탄소시장을 확대하는 한편, 경제상황을 고려하여 점진적으로 탄소가격정책제를 실행하는 것이 산업계의 부담을 최소화하면서 탄소저감

〈표 8〉 혁신적 방식 예시

구 분	내 용	시행국가
Knowledge Management	지속가능한 삼림관리 R&D initiative(무벌채 삼림제품 개발 및 마케팅)	브라질, 인도
	탄소 포집 및 저장(CCS) 기술을 위한 공공 리서치(Public research)	E U
각 종 지원정책	Climate Change Agreement: 기업, 기관이 정부와 합의된 수준의 에너지 효율성을 달성하거나 배출량을 감축할 경우 기후변화세 80% 감면	영 국
	Production Tax Credit: 신재생에너지 공급자에게 kWh당 1.5~2센트 감세	미 국
	발전차액지원제도: 청정에너지 공급자에게 프리미엄 제공	스페인, 독일 등
	Investment Tax Credit: 태양광 전기 및 태양열 온수장치 비용 30% 감세	미 국
	Renewable Energy Credits: 신재생에너지 사용기준을 준수해야 하는 전력회사에게 신재생에너지 공급자가 판매할 수 있도록 한 credit 거래 시스템	미 국
	삼림벌채 등 방지를 목적으로 빈민가에 요리용 난로 구입을 위한 소액금융 지원	아프리카 몇 개국
	CCS 실험 프로젝트를 위한 R&D 자금지원	E U

자료: Deutsche Bank 자료 재인용

을 달성하는데 효과적이라 할 수 있다.

혁신적인 방식의 강화를 위해서는 <표 8>과 같은 다른 나라의 사례 벤치마킹 등을 통해 산업계의 참여를 장려하고 금융기관의 지원을 이끌어 낼 수 있는 방안을 모색해야 할 필요가 있다. 특히 글로벌 금융위기로 인해 어려움을 겪고 있는 기업의 참여와 금융기관의 지원을 이끌어 내기 위해서는 정부가 친환경 기업에게 정책금융 제공, 대출 지급보증 등의 혜택을 지원하여 참여를 장려하는 한편 금융기관의 부담을 경감시켜줄 필요가 있다. 정부가 정책 및 지원을 통해 탄소시장 활성화를 위한 환경을 조성한다면, 산업계와 투자자들의 참여는 사업기회 모색을 위해 자연스럽게 증가할 것으로 전망된다.

라. 기업은 장기적인 관점에서 접근

현 경제상황에도 불구하고 기업은 향후 감축의무에 대비하는 한편 성장가능성이 매우 높은 탄소시장에서 기회를 잡기 위해서는 장기적인 관점에서 전략적으로

접근할 필요가 있다. 물론, 경기침체에 따른 수요 감소로 인한 실적 부진, 금융기관의 리스크관리 강화와 금리상승으로 인한 자금조달의 어려움 등 기업이 탄소시장에 적극적으로 참여하기는 쉽지 않은 여건이다. 그러나 기업은 글로벌 경제침체는 세계 각국의 공조에 힘입어 결국에는 극복될 것이고 신재생에너지 분야를 비롯한 탄소시장은 기후변화에 대응하기 위해 필수적인 메커니즘이며, 기업에게도 성장기회를 제공할 수 있는 전도유망한 시장이라는 사실을 인지해야 할 필요가 있다. 현재 교토의정서의 후속체제에 대한 논란이 지속되면서 탄소시장 진출에 회의적인 기업들이 나타나고 있으나 탄소시장을 주도하고 있는 EU 등은 2012년 후에도 현 배출권거래제도를 유지할 예정이기 때문에 탄소시장은 지속될 것이다. 또한 정부의 정책적인 지원이 뒷받침된 사업들은 안전망(safety net) 효과로 인해 장기적으로 봤을 때 상대적으로 시장에서 신뢰도가 높고 전망도 밝다고 할 수 있다.

2008년 실시된 전경련의 설문조사에 따르면, 기업

<표 9> 기업이 예측하는 5년, 10년 후 신성장동력 산업군

순위	산업군	
	5년 후	10년 후
1	차세대 이동통신	신재생에너지
2	차세대 반도체	바이오/신약/의료
3	차세대 디스플레이	차세대 자동차
4	문화	차세대 원자로
5	차세대 전지	로봇
6	신재생에너지	첨단화학/나노소재
7	디지털컨텐츠	의료서비스
8	통신/방송 융합산업	실버

자료: 전국경제인연합회

들이 전망하는 10년 후의 가장 유망한 산업으로 신재생에너지 분야가 선정되는 등 기업들도 기후변화와 탄소시장의 장래성을 높게 평가하고 있다는 점은 탄소시장의 잠재성을 고려할 때 매우 긍정적인 요인이라 할 수 있다.

한편, 기업은 인력확충을 통해 일자리를 창출하여 국가적 경기침체 극복에 기여하는 한편 정부의 지원을 받는 것에 대한 당위성을 가질 수 있다. 기업은 탄소저감사업 발굴, 저감기술 개발 등 다양한 탄소관련 사업 추진으로 일자리를 창출할 수 있으며, 이를 통해 정부의 신성장산업 발굴과 일자리 창출을 통한 경기부양에 기여함으로써 기업과 정부가 서로 “윈-윈(win-win)” 하는 기회를 가질 수 있을 것으로 보인다.

마. 금융기관은 risk taking을 통한 기여 및 수익 창출

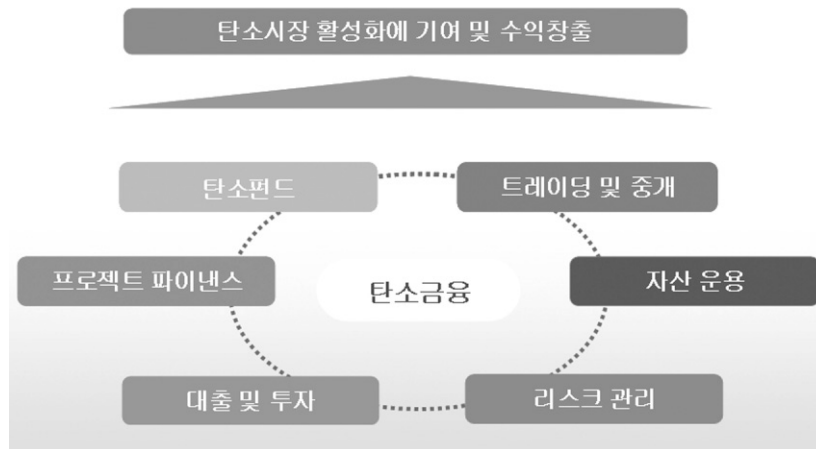
자금공급, 금융자문 등 market maker로서 탄소시장 확대에 기여해야 하는 금융기관은 금융위기로 인해 본연의 역할을 수행하기가 쉽지 않으나 이럴 때 일수록 risk taking으로 시장 활성화를 지원하고 장기적인 관점에서 탄소시장의 수익성 및 거래확대의 가능성 개발 기회를 모색해야 할 필요성이 있다. 물론, 금번 금융위기로 인해 리먼 브라더스, 메릴린치 등의 글로벌 투자은행이 파산·매각되고 우리나라의 금융기관들도 막대한 손실을 입으면서 리스크 관리를 강화하는 등 신규사업에 대한 자금공급 및 투자가 쉽지 않은 상황이다. 그러나 공공적인 성격을 내재하고 있는 금융기관으로서 이러한 상황일수록 국내의 기업 및 탄소저감사업에 대한 지원을 강화하여 우리나라가 국제 탄소시장에서 경쟁력을 잃지 않도록 조력할 필요가 있으며, 이때 탄소

펀드, 프로젝트 파이낸스, 트레이딩 및 중개, 대출, 투자, 리스크 관리 등 다양한 방법을 통해 지원하는 방안을 모색해야 한다.

또한 금융기관은 장기적인 관점에서 탄소시장에 접근하여 수익을 창출하고 기업과 마찬가지로 국가 탄소배출량 저감의무 대비 및 달성에 기여할 수 있는 기회를 만들어야 할 필요성이 있다. 금융기관도 일반 기업과 마찬가지로 신용경색으로 인해 자금조달이 쉽지 않고 기존 모델을 통한 수익창출이 쉽지 않은 상황에서 신성장동력을 모색해야 하는데, 금융위기로 인해 가격이 하락하고 있으나 재상승할 것으로 전망되는 배출권의 구매·거래를 통해 수익을 추구하는 등 탄소시장 및 친환경·녹색금융을 통해 돌파구를 찾을 수 있을 것으로 보인다. 여기에 2012년 이후의 배출권이 발생하는 CDM 사업을 국내외에서 적극적으로 개발하여 2009년 코펜하겐 기후변화협상 결과에 따라 부과될 가능성이 있는 국가감축의무 대비 및 달성에 기여한다면 국가적인 차원에서도 배출권거래 창구로서 중요한 역할을 수행할 수 있을 것으로 전망된다. 단, 현재 국내 금융기관 단독으로 탄소시장 진출을 추진하기에는 경험이 일천하고 해외 네트워크가 넓지 않으며 리스크가 크기 때문에 경험이 많은 해외 금융기관과의 파트너십을 통해 추진하는 것이 바람직한 방안으로 사료된다.

금융기관은 이번 위기를 탄소시장 진출을 통한 수익 창출뿐만 아니라 금융기관에도 친환경정책을 도입하고 기존 틀에서 벗어난 혁신적인 사업모델을 개발하는 “체질개선”의 기회로 여기고 접근해야 한다. 현재 전 세계 우수 금융기관의 상당수가 탄소 배출이 높은 사업에 대한 프로젝트 파이낸스 축소, 신재생에너지 투자 확대뿐만 아니라 자체적으로도 탄소감축 노력을 전개하는 등 친환경정책을 실행 중에 있다. 예를 들어, 국제

[그림 14] 금융기관의 탄소금융을 통한 탄소시장 활성화



〈표 10〉 세계 금융기관의 친환경금융 현황

기 관 명	내 용
Goldman Sachs	- 소유 투자부동산을 야생보호협회에 기증 추진 - 대체에너지주에 15억 달러 투자
Bank of America	- 10년간 200억 달러규모의 환경투자 추진 - 환경마일리지카드 도입
Citi Group	- 10년간 청정에너지 대체기술 개발에 310억 달러 투자 추진 - 2002년부터 환경관련 영업활동 DB 구축
JPMorganChase	- 탄소저감노력 컨설팅 및 리스크관리 등의 업무 강화
Morgan Stanley	- 2007년 탄소은행(carbon bank) 설립
ShoreBank	- 높은 에너지 효율성과 화석연료 사용을 최소화하는 기업위주로 자금융자

적 투자은행인 골드만삭스 등은 이미 2005년부터 환경관련 투자원칙을 세우고 그 동안 신재생에너지 분야, 탄소거래소 지분 매입 등 투자에 막대한 자금을 투입한 바 있다. 반면에 우리나라의 경우 최근 들어 친환경정책을 표방하는 금융기관이 증가하고 있지만 세계적인

기준에서 볼 때 미미한 수준으로 아직 발전 및 개선의 여지가 많은 것으로 보인다. 따라서 국내 금융기관은 기업 여신 제공시 해당 기업의 친환경 수준을 평가하여 신용등급에 반영하거나 친환경 기업에게는 금리를 우대해 주는 등 여신조건을 차등화 하여 적용하는 방안

등 구체적인 전략을 수립 및 시행하는 것이 시급하다 할 수 있다. 금융기관은 이를 통해 기업들의 친환경경영을 장려 및 촉진하는 한편 투자자에게도 기업을 새로운 시각으로 평가할 수 있는 계기를 제공해 줄 수 있을 것으로 보인다.

5. 결론

앞서 전망했듯이 세계경기침체의 영향으로 인해 탄소시장의 현황 및 단기적인 전망은 낙관적이지는 않다. 현재 세계경제는 동유럽발 금융위기로 인해 2차 세계 금융위기가 발생할 것으로 예상되는 등 아직 바닥을 벗어나지 못하고 있는 상황이기 때문이다. 게다가 올 12월 코펜하겐 당사국 총회 결과에 따라 많은 변수가 존재하고 있어 예측이 쉽지 않다. 그러나 탄소시장에게 있어 긍정적인 소식은 이러한 상황에도 불구하고 EU, 미국 등의 선진국 뿐만 아니라 우리나라, 중국 등의 개도국도 금번 위기와는 상관없이 기후변화 대응에 노력을 멈추어서는 안된다고 강조하고 있으며, 여기에서 더 나아가 위기 극복을 위한 방안으로 기후변화관련 산업과 탄소시장 활성화에 노력하고 있다는 점이다. 이런 움직임으로 미루어보아 앞으로 경기부양정책과 연동된 다양한 탄소시장 활성화 정책이 시행될 것으로 보인다.

이때 가장 중요한 것은 정책을 세우고 이를 시행하는 정부의 역할이라 할 수 있으나 기업과 금융기관의 지원 없이는 정부의 역할에 한계가 있을 수밖에 없다. 그러나 지금과 같은 경기상황에서 기업과 금융기관은 생존 자체를 위협받고 있기 때문에 정부가 앞장서서 이들의 참여를 이끌어 낼 수 있는 다양한 정책과 인센티브 마련이 요구된다. 또한 기업과 금융기관 역시 온실가스

감축의무 등 탄소시장 도입에 따른 이행사항을 규제와 부담으로만 인식하지 말고 적극적으로 정부정책에 동참하여 기후변화 대응에 기여하는 한편 혁신적인 방식을 통해 이를 활용한다면 기회를 창출하고 자신의 이익을 추구할 수 있을 것으로 보인다. 기후변화는 거스를 수 없는 현실이며, 탄소시장은 정부, 기업, 금융기관에 있어 양날의 칼과 같다. 앞장서서 대처하고 시장을 선도해 나가는 주체는 세계시장을 이끌어 갈 수 있을 것이고 반면에 대응에 미온적인 그룹은 그만큼 시장에서 경쟁력을 확보하지 못하고 뒤쳐질 수밖에 없을 것이다.

〈 참고문헌 〉

- 니혼케이자이신문, 「흔들리는 온난화대책, 금융위기 파문」, 2008.10
- 대한상공회의소, 「글로벌 금융위기가 기업경영에 미치는 영향 조사」, 2008.10
- 도건우, 「녹색뉴딜사업의 재조명」, 삼성경제연구소, 2009.2
- 박현수, 「글로벌 금융위기의 향방」, 삼성경제연구소, 2008.10
- 장재철 외, 「글로벌 금융위기와 한국경제」, 삼성경제연구소, 2008.10
- 전국경제인연합회, 「기업이 전망한 신성장동력 - 주요 기업 대상 설문조사 결과」, 2008.9
- 전국경제인연합회, 「산업계 기후변화 인식 설문조사 결과」, 2008.10
- Daiwa Institute of Research, "Carbon outlook-

recovery from oversold position or dead cat bounce?”, 2009.2

DB Advisors, “Economic Stimulus: The case for green infrastructure, energy security and green jobs”, Deutsche Bank Group, 2008.10

DB Advisors, “Investing in Climate Change 2009: Necessity and opportunity in turbulent times”, Deutsche Bank Group, 2008.11

IMF, “World Economic Outlook”, 2009.1

New carbon finance, “Carbon Industry Intelligence Research Note”, 2008.10

Newsweek, “Why it’s time for a Green New Deal”, 2008.11

Point Carbon, “Carbon and the credit crunch”, 2008.10

Point Carbon, “CDM & JI Monitor”, 2008.10

Point Carbon, “The Future of the CDM: Supply forecast to 2022”, 2008.11

Point Carbon, “2008: Year in review”, 2009.1

Point Carbon, “EUA prices in a recessionary context”, 2009.2

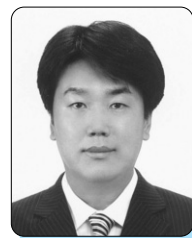
Point Carbon, “Outlook for 2009”, 2009.2

Societe Generale, Commodities Research, “Commodities go into recession”, 2008.11

Societe Generale & Orbeo, Commodities Research, “European CO₂ market”, 2009.3

UNEP, “Global Green New Deal”, 2008.10

해외 자원개발 역량 강화를 위한 자원기업 M&A 추진방안



정웅태
에너지경제연구원 책임연구원

1. 서론

자원 부존량이 절대적으로 부족한 우리나라의 에너지 자원 소비는 2008년 말 현재 214백만TOE로서 세계 9위를 차지하고 있으며, 2008년 말 1,409억 달러의 에너지 수입액은 우리나라 전체 수입액 4,353억 달러의 32.4%로 이 수입액의 대부분은 유가 상승에 따른 원유 수입액(62%)이 차지하고 있다. 또한 한 국가의 자원 자립도를 나타내는 자주개발률은 2008년 말 5.7%로 중국 및 일본의 절반¹⁾에 그치고 있는 수준이다. 이러한 태생적 자원수입국의 한계를 극복하기 위해서는 해외자원개발의 필요성은 누구나 인식하는 것이지만 해외 자원개발의 대외적 상황은 자원수입국들의 자원 확보 경쟁 심화와 자원보유국의 자원통제 심화로 갈수록 어려워져 있다. 그러나 최근의 유가하락으로 자원기업들의 주식가치, 광구 거래단가, 자원 개발비용 등이 하락 하였고, 금융위기에 따른 신용경색 및 자금난으로 인해 자원기업의 자산매각 및 기업매각이 더욱 늘어날 것으로 예상된다. 우리나라는 이러한 시기가 유전매입이나 자원기업의 M&A등을

추진할 수 있는 적정 기회라고 보여지며, 차후 세계 경기가 되살아 날 경우 유가 및 자원개발 비용 그리고 자원 기업들의 자산 가치 등이 모두 상승할 것이기 때문에 그 전에 이를 선제적으로 실행할 필요가 있다.

2009년도 우리해의 자원개발 추진 기본방향을 보면 유, 가스전의 경우 에너지 자주 개발율을 7.4%로 삼고 있는데 이를 위해서는 4만 배럴 b/d 이상의 자주개발 물량을 확보해야 하며,²⁾ 중장기적으로 2012년까지 자주개발률 18.2 %를 달성하기 위해서는 보다 적극적인 해외 석유 자산을 확보해야 할 필요가 있다. 또한 현 우리나라 자원개발 기업의 규모로는 해외 자원개발 경쟁에 효과적으로 대처할 수 없는데 이는 자원기업 규모가 작으면 통상 자금과 기술력도 낮지만 국제적인 기업브랜딩도 낮아 대외 협상력이나 사업기회도 낮아지기 때문이다. 따라서 이러한 자원개발 기업의 대형화를 위한 정책 제시로, 2008년 6월 지식경제부는 석유공사를 중심으로 일일 30만 배럴 이상의 세계 60위권 자원기업 육성방안을 발표하였다.

이상과 같이, 단기간에 생산자산 증대와 대형화를

1) 2006년 기준으로 일본은 19%, 중국은 26%

2) 2008년 자주개발률을 5.8%와 2009년도 수입량을 3,030천 b/d로 하여 추가확보 물량은 $0.02(0.074-0.058) \times 0.030 \text{천 b/d} = 48.48 \text{천 b/d}$

〈표 1〉 생산유전 및 석유기업 M&A 장단점 비교

	석유기업 M&A	생산유전 인수나 매입
장점	·단기적으로 석유 매장량과 생산량 확보 가능 ·인력이나 기술력 확보 유리 ·영업 활동 영역이 확대 ·신규인력 소요 감소 ·규모의 대형화로 국제적 해외자원개발 육성 토대 마련 유리	·상대적으로 소규모 자금 소요 ·인수 기회가 상대적으로 많음
단점	·대규모 자금이 필요 ·기업인수 적기가 많지 않음 ·기업인수 경험이 적음 ·사후관리가 중요	·석유매장량과 생산량 확보가 소규모 ·신규인력 투입이 필요 ·광구 소유권 국가들과의 갈등

실현하려면 위 〈표 1〉과 같이 해외 기업인수를 추진하는 것이 보다 효과적이다. 광구자산을 다수 가지고 있으며 기술력과 오랜 자원개발 경험을 보유한 외국기업을 인수하게 되면 생산자산의 증대 뿐 아니라 기술력과 전문인력 그리고 영업망까지 한꺼번에 보유하게 되어 우리나라 자원개발 기업의 역량을 단기간에 확대할 수 있다. 이를 위해서는 자금력 확보도 필요하지만 해외 석유기업들의 M&A 인수경험이 없는 우리나라로서는 M&A를 통해 사업의 수익성과 규모의 대형화를 추진했던 사례를 비교 분석해 볼 필요가 있을 것이다.

본고에서는 세계 60위권의 국제 자원기업 육성이라는 해외 자원개발 역량 강화 정책에 따라 이를 위한 우리나라 석유기업의 해외 자원기업의 성공적인 M&A 추진방안에 대해 논의해 보고자 한다. 이를 위해 우선 우리나라 자원개발 확대에 영향을 주는 대내외적 요소들을 살펴보고 다음으로 석유상류 부문의 M&A 목적 및 성패요인 그리고 동향을 검토해 본 다음, 주요 석유

상류 중견 기업들의³⁾ M&A 특징 및 전략 등을 통해 국제적 자원기업으로의 성장을 위한 M&A 추진 방향과 이를 위한 정책 방안을 제시해 보고자 한다.

2. 해외 자원개발 대외적 환경과 우리나라 자원 기업 역량 평가

가. 자원확보 경쟁 심화와 자원민족주의 심화

해외 자원개발의 대외적 환경은 크게 자원수요측면과 자원공급측면으로 나뉘 볼 수 있다. 자원수요측면에서는, 부존자원의 일부 국가 편중과 자원고갈에 대한 우려로 우리 주변 국가들의 자원 확보 경쟁이 격화되고 있다. 원유의 경우를 보면, 전 세계 공급량의 41%를 OPEC 회원국이 담당하고 있으며 2047년경에는 고갈될 것이라는 전망⁴⁾이 대두되고 있는 자원개발 환경에

3) 석유정보주간인 Petroleum Intelligence Weekly는 매년 단순한 재무적 성과보다는 석유/천연가스 매장량 및 생산량, 석유정제능력과 유류 제품 판매량 등을 망라한 석유기업들의 실적을 판단해 100대 기업의 랭킹을 발표하고 있는데 본고에서 정의한 중견 석유기업은 PIW 순위에서 30~50위권의 기업군을 의미함. 중견기업들은 일일 석유/가스 생산량이 30만~100만 배럴 규모를 가지고 있는 국영기업과 미 독립계 기업으로 이루어져있으며 5천 만불 이상의 M&A 거래에 가장 활발히 움직이고 있는 기업군임.

서, 우리의 자원개발 경쟁국들인 중국과 인도는 기존의 중동, 중남미 뿐 아니라, 신흥 자원보유국들로 부각되고 있는 중앙아시아, 아프리카 등지까지 해외자원개발을 위해 진출하고 있다. 중국의 경우 1992년 해외 진출 전략을 수립한 이후 단계적으로 해외 석유개발 사업을 진행하여 1997년 카자흐스탄과 수단에서 큰 성공을 거두며 해외 석유개발 사업의 대형화 계기를 마련하게 되었다. 2006년 제 11차 5개년 경제계획에 따른 석유 안보 및 석유공급원 다변화를 위해 앞으로도 중국 국영 석유회사들을 통해 대규모 해외 석유개발 투자를 할 것으로 여겨진다. 인도도 경제발전으로 석유수요가 지속적으로 증가하면서 에너지 확보를 위해 적극적인 광구 매입에 주력하고 있다. 주로 인도 상류부문 국영석유회사인 ONGC 의 해외 개발 사업에서 이 부분을 담당하고 있으나, 최근에는 하류부문 국영석유회사들인 Indian Oil Corporation 와 Oil India Limited 합작으로 리비아 지역의 광구를 확보하기도 하였다. 일본도 2007년 에너지 기본계획에 입각한 범정부 차원의 자원확보 지침을 2008년 3월에 수립하고, 정부의 적극적 자원외교 추진, 금융지원 및 해외자원개발 인력 육성을 활발하게 추진하고 있다.

자원공급측면에서는, 기존의 석유, 가스 자원이 풍부한 중동국가들은 전통적으로 정치적 불안성이 만연하고 있으며 베네수엘라, 러시아, 카자흐스탄과 같이 개발 잠재력이 풍부한 유전보유 국가들은, 자국의 석유 가스 자산 및 기업들을 보호하기 위해 해외 기업들에게 유전개발의 기회를 제한하는 자원통제를 강화시키고 있다. 베네수엘라는 2005년 12월 계약구조를 변경하여 합작사업(JV) 에 국영 석유회사 PDVSA 의 지분을 확대 추진하였으며, 2006년 32개 한계 유전에 이어

2007년 2월에는 오리노코 중질유 개발프로젝트 지분을 강제 인수 조치하였다. 러시아는 2008년 3월에 원유, 가스 등 국가전략 산업에 대한 외국인 투자 한도를 50% 이하로 제한하는 외국인 투자 제한 법안을 의회에서 채택하였으며, 카자흐스탄은 2008년 1월에 국영 KMG 사의 카사간 유전지분을 8.3%에서 16.8%로 2배 이상 증가시키고, 카자흐스탄 원유 및 제품에 대한 수출세를 부과하여 2009년에 시행할 예정이다. 최근 나이지리아도 정권이 바뀔에 따라 정권 이전에 계약된 광구 계약건을 일방적으로 취소하고 있는 실정이다.

나. 금융위기로 인한 세계 경제 침체와 자원 가격 하락

기초 자산가치의 하락과 자산담보부 증권 등의 부실 급증이 원인이 되어 미국의 대형 금융기관인 리만 브라더스의 경영파탄으로 시발된 세계적 금융위기는 신용경색에 따른 유동성에 문제를 유발하고 있으며 이로 인해 중소규모 석유기업들이 심각한 타격을 받고 있다. 이런 기업들은 주로 현금을 보유하지 않고 자금을 주로 외부로부터 조달 확보해 왔기 때문에 유동자산에 대한 채무비율이 높은 게 그 이유이다. 게다가, 최근 유가가 2007년 7월 최고 150 달러까지 근접한 이후 2009년 3월 현재 40달러대로 폭락하였다. 이러한 유가의 하락은 금융위기로 인한 경기침체로 에너지와 원자재 수요 감소가 주원인으로서 그동안 유가 상승을 더욱 촉발시켰던 선물시장의 투기수요도 신용경색으로 인한 금융시장 불안으로 사라지면서 이러한 가격하락폭을 확대시켰다. 유가까지 하락하자 수익성까지 악화됨으로써 이들 기업들의 주식가치가 급격히 하락하고 있다. 이러한 유동성 및 수익성 악화의 동반 악재를 극복하기 위

4) The independent "World Oil Supplies are set to run out faster than Expected" Warn scientists, 2007 6월 6일자.

〈표 2〉 중·소규모 석유회사들이 생산량 규모별 주가 및 시가 동향

석유회사	매장량 (백만배럴)	생산량 (천b/d)	시가총액 (십억달러)	현재주가 ('09.3.9)	주가 추이		주가 단위
					'08년중 최고가	최고가 대비 변화율(%)	
PA Resources	20.8	15.1	0.21	12.00	78.75	-84.8	스웨덴 크로나
Dana Petroleum	165.8*	30.2	1.24	9.78	20.04	-51.2	영국 파운드
Plains E&P	689.9	63.2	1.84	15.75	79.86	-80.2	미국 달러
Addax Petroleum	233.3	103.8	2.8	11.95	27.80	-57.0	영국 파운드
Noble Energy	880.3	198.8	8.06	42.79	105.11	-59.3	미국 달러
Imperial Oil	1728.2	294.5	28.72	40.61	62.54	-35.1	캐나다 달러

주: 매장량은 각 사 Annual Report 참조, 1p 기준, 단 * 표시는 2p 기준, 주가나 시가총액은 Google Finance, Yahoo Finance 참조

해 중소 규모 기업들의 자산 및 기업 매각이 늘어나게 되고 자금력이 풍부한 기업들에게는 주요 M&A의 대상으로 부각되고 있다.

다. 우리나라 자원개발 기업의 역량 평가

자원개발 사업은 그 특성상 실패 확률이 높고 장기적인 사업이기 때문에 기술적, 경제적 위험성을 극복할 수 있는 규모를 갖추는 게 필요하다. 하지만 다른 일부 소규모 기업을 제외한 우리나라 대부분 자원개발 기업이 자원개발이 주력 사업 분야가 아니고 여러 분야 사업 중 하나에 불과해 실질적인 석유분야 전문기업은 석유공사라고 할 수 있다. 하지만 석유공사도 94억 자산 중에 자원개발 부분의 자산은 30억 달러에 불과하여 이러한 규모는 세계 50위인 Inpex 자산의 20% 수준밖에 되지 못한다.

우리나라 자원개발 기업 구조가 대형화되기 어려운 구조도 문제이다. 우리나라는 석유공사와 민간 기업이 상류부문을 담당하고 정유사들이 하류부문을 담당하고 있는 이원화 구조인데 정유사들 대부분이 대규모 메이저들과 합작관계에 있거나 상류부문 참여에 소극적인

태도를 보이고 있어 단일적 수직결합 형태로 구성하기에는 어려운 형태이다.

해외자원개발 투자면에서는 편향성과 영세성도 개선되어야 할 문제점을 가지고 있다. 그동안 우리나라가 그동안 추진해 왔던 해외자원개발 투자는 탐사사업 위주였다. 하지만 탐사사업은 실패 확률이 높을 뿐 아니라 사업화가 된다 해도 장기적인 시간이 소요되며, 따라서 그 기간 동안 꾸준한 투자비용을 공급해 줄만한 생산 자산들이 함께 적절하게 구성되어야 할 필요가 있다. 게다가 개발, 생산 기술이 있어야 석유개발 사업에 운영권자로 나설 수 있고 운영권자여야 실질적인 사업자로서 높은 이득을 취할 수 있게 된다. 하지만 그동안의 해외 자원개발 투자 부문에서는 자원조달의 한계도 존재하였지만, 무엇보다 해외 자원개발에 대한 투자에 대한 그동안의 국가 및 민간 부문에서의 유인이 크게 존재하지 않았기 때문에, 해외 자원개발 사업을 직접 운영할만한 기술력과 정보력이 부족할 수밖에 없었다. 기술력 부족은 이 분야의 인력 부족 문제와 연결되는데 우리나라 현재 자원개발 인력은 우리나라 전체적으로 볼 때, 석유가스 분야에 500명 정도여서 Inpex의 절반 수준이며, 40위권 한 기업들의 인력 규모가 4000~

〈표 3〉 석유공사와 세계 30~50위권 개발기업들 간의 규모 비교(2006년 말 기준)

	소유형태	매장량 (백만배럴)	생산량 (천 b/d)	자산(\$백만)	고용수	PIW 랭킹PIW
STATOIL	국영(71%)	1,675	1,154	50,530	25,435	28
SINOPEC	국영(71%)	3,293	909	78,259	340,886	29
ONGC	국영(74%)	3,692	1,148	18,842	33,810	31
ANADARKO	독립계	1,264	557	58,844	5,200	37
DEVON	독립계	983	620	35,063	4,600	41
OCCIDENTAL	독립계	2,264	613	32,355	8886	44
INPEX	국영(30%)	1,139	434	13,628	1,700	50
CNOOC	국영(66.4%)	1,488	462	19,862	2,929	51
석유공사	국영 (100%)	25.3	50	9400(자원개발자 산: 2,300)	1,122(자원개발인 력: 400명)	98

주: 1) 생산량은 석유와 가스 합산임.

2) 석유공사 생산량은 2007년 기준이며 자산 및 인력은 2008년 6월 기준(환율: 1,000원/\$)

자료: PIW(07.12)

8000여명 수준인 점을 감안하면 그 격차가 훨씬 크다.

결국, 우리나라 자원개발 역량은 해외 자원개발 투자 규모의 영세화로 인해 국내 자원개발 기업들의 기술력 및 정보력, 그리고 이를 뒷받침할만한 인력규모도 다른 석유기업들에 비해 열악한 면이 있기 때문에, 이러한 약점을 극복할 수 가장 효과적인 방법으로 해외자원개발 기업의 M&A 추진이 부각되고 있다.

3. M&A 정의 및 필요성

가. M&A 정의 및 요인

M&A는 두 개 이상의 기업이 하나로 통합되어 단일 기업이 되는 Mergers(합병)와 다른 기업들의 자산 또는 주식을 통해 운영 및 경영권을 획득하는 Acquisition(인수 혹은 취득)이 결합된 개념이다. 기업합병은 크게

2가지로 나눌 수 있는데 비교적 규모가 작은 기업이 큰 규모의 기업에 흡수되는 흡수합병(Merger)과 비슷한 규모의 두 기업이 합병 한 후 새로운 기업을 창립하는 경우인 신설합병(Consolidation)이 있다. 반면 인수로는 피매수 기업들의 자산을 매입함으로써 그 자산에 대한 운영권을 취득하는 자산인수와 기업의 주식을 인수함으로써 경영권을 취득하는 주식매수로 나누어 볼 수 있다. 본 내용에서의 자원기업 M&A 는 자원 개발 기업들끼리의 합병과 주식매수를 통해 피인수회사의 자산 및 경영권을 획득하는 경우를 말하며 피 인수회사의 경영권은 확보하지 못하고 피 인수회사의 일부 매각자산을 매입하는 경우에는 자산인수로 구분하기로 한다.

M&A 가 일어나는 원인으로는 크게 경제적 요인, 산업적 요인, 기술적 요인 및 제도적 요인으로 나누어 볼 수 있는데, 우선 경제적 요인으로서 경기회복성 및 쇄락 M&A 가 많이 발생하는데, 이는 경기회복성으로 인한 자산가치의 상승으로 M&A를 위한 자금력이

충분히 확보할 수 있기 때문이다. 하지만 반대로 경기 침체기에도 M&A가 빈번히 일어나는데 이는 경기 침체기에 구조적 조정기를 거치는 과정상에서의 M&A가 발생하기 때문이다. 따라서 이때에는 주로 해외 M&A 보다는 국내 기업들 간의 M&A가 많이 발생하게 된다. 산업적 요인으로서 석유, 자동차, 통신 산업처럼 주로 경쟁이 심한 분야에서 M&A가 많이 발생하는데 특히 같은 업종대의 수평적 결합형태의 M&A가 많이 이루어지게 된다. 이는 산업부문에서의 경쟁체제가 활성화됨에 따라 주력부문의 투자집중 및 규모 확대를 통해 효율성 향상 및 경쟁력 강화 목적으로 M&A가 이루어지기 때문이다. 기술적 요인으로서 통신과 같은 정보 기술의 발전으로 여러 사업 분야를 조정, 통제하는데 비교적 용이해지기 때문에 해외 M&A발생을 촉진시키는 계기가 된다. 마지막 제도적 요인으로서 규제완화와 민영화의 들 수 있는데 해외 투자에 대한 규제 완화로 인해 해외 M&A에 대한 투자가 활성화 되고 기업들의 민영화로 인해 시장경쟁력 확보하기 위한 자구책으로서 M&A를 많이 시도하게 된다.

나. 석유 상류부문에서의 자원개발 기업의 M&A 필요성과 동향

1) 석유 상류부문의 자원개발 기업의 M&A 필요성과 성패 요인

석유 상류부문의 자원개발 기업의 M&A의 목적은 비용저감이나 기업 수익의 개선보다는 다음과 같은 3가지로 분류할 수 있다.

첫째는, 자원공급의 안정적 수급 확보를 위해 M&A를 추진하는 것이다. 석유 자원은 지역적으로 편재해 있고 자원량이 한정되면서 M&A를 통해 유망한 공급 거점지

역을 확보함으로써, 국영기업은 안정적 자원수입원을 통한 에너지 안보를 강화할 수 있고, 민간 기업은 에너지 수요가 증대하고 있는 신흥 수요국 등을 대상으로 수요 확대의 기회를 획득할 수 있는 기회를 부여받을 수 있다.

둘째는, 공급 수준과 가격 교섭력을 유지하기 위한 시장 지배력의 확대 차원에서 M&A를 추진하는 것이다. 해외 M&A를 통해 자원보유능력을 확대하고, 자원 생산능력을 배양함으로써 규모의 경제를 실현할 수 있으며, 이로 인해 에너지 공급시장에서 구매자로서의 가격 교섭력에 유리한 입장에 설 수 있다. 따라서 이러한 규모의 대형화는 주력 부문에서의 사업 지배력을 강화하거나 시장 지배력을 확대할 수 있게 된다.

셋째는, 자원공급 포트폴리오 다원화를 위해 M&A를 추진하는 것이다. 에너지 가격은 변동이 심하고 이로 인한 수익성 악화에 대한 원인을 제공할 수 있으므로 다른 자원을 다루는 기업 간의 M&A를 통해 기업수익의 안정화를 도모할 수 있다. 또한 에너지 기업들이 새로운 자원공급 지역에 진출하기 위해서는, 그린필드형 투자 보다는 현지 사정을 잘 파악하고 정보가 있는 현지 기업들의 M&A를 통해 투자의 안정성을 꾀할 수 있다.

하지만 자원개발 기업의 M&A는 안정적 자산 확보와 규모의 대형화를 단기간 내에 달성할 수 있다는 장점도 가지고 있으나 여러 가지 실패요인도 함께 가지고 있어 그 성공도가 높지 않다는 단점도 가지고 있다. 자원기업의 M&A실패요인을 보면 다음과 같다. 첫째, 피인수회사가 위치하고 있는 국가적 상황이나 제도적 부문에 대한 이해가 부족한 경우를 들 수 있는데, 이는 Cnooc의 Unocal 인수 실패처럼 미국과 중국의 정치적 이해관계 문제가 발생한다거나, Statoil사의 베네수엘라 석유기업 Sinco의 15% 지분소유권이 베네수엘라 정부의 전략적 연합협정에 따른 법령공포로 지분이 감소하는 사례가 이에 해당된다.

둘째, BP-AMOCO의 통합 후 통합 합의 이전의 계획에 따른 실행의 실패로 인해 AMOCO 주유소의 퇴출과 경쟁사로의 전환을 초래한 사례처럼 M&A이전의 계획 실행이 안되는 경우도 발생할 수 있다.

셋째, 진보적인 입장의 Mobile이 보수적 Exxon과 합병된 후 고용 및 의료보험 혜택에서의 게이나 레즈비언 고용인들의 차별이 발생함으로써, 이러한 성정체성에 따른 차별 문제로 기존의 Mobile 고객들의 이탈로 이어졌던 Exxon-Mobile 합병 사례처럼 인수합병 기업들의 구조나 문화가 상이하여 조화되기 어려운 점 등도 발생할 수 있다.

그 밖에 Chevron의 Unocal 인수 후 Unocal 기술 인력을 포함한 고용인원들이 대다수 유출된다거나 특정 사업분야의 집중을 저해하는 등의 경우도 발생할 수 있다.

따라서 이러한 위험성을 최소화하고 성공적인 자원기업 M&A를 위해서는, 인수기업과 피인수기업들의 강점을 보다 강화시키는 시너지 효과가 발생한다거나, 서로의 약점들을 보완할 수 있는지에 대한 충분한 평가와, 피 인수 대상기업 국가들의 정치적 구조나 법률 등을 잘 이해하여 예상치 못한 상황에 대비할 수 있는 능력을 갖추는 게 필요하다.

2) 석유 상류부문의 M&A 동향

최근 4년간의 M&A 동향을 연도별로 분석해 보면 다음과 같다.

1998년과 1999년 초대형 M&A가 발생한 것처럼, 2005년에는 1,300억 달러 규모로 석유산업의 상류부문(Upstream)에서 대규모 M&A가 발생한 한해였다. 이는 전년과 비교하여 거래횟수 기준으로 약 40%이상, 거래가치 기준으로는 약 120% 이상 증가한 것이다. 한 해 상류부문의 M&A 규모별 상위 10개의 거래건 중

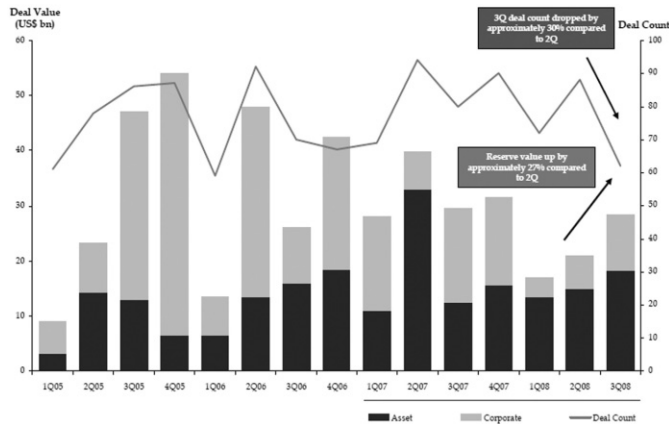
9건이 기업인수건이었으며 그 중 Conoco-Phillips의 Burington사 300억 달러 규모의 인수와 중국기업 Cnooc의 인수시도로 관심을 받았던 Unocal의 Chevron 인수 건이 상위 1,2위를 차지하였다. 또한 중국 국영기업의 상류부문 M&A시장으로의 진출이 본격적으로 시작되었는데 특히 선진 석유기업들이 진출을 꺼려하던 정치적으로 민감한 지역 국가들의 유망자산을 인수하기 시작하면서 2005년 중국기업의 투자액은 전년도 2004년 10억 달러 규모보다 8배 많은 80억 달러 규모로 증가하게 된다.

2006년에는, 미 독립계 석유회사인 Anadarko의 적극적인 M&A행보가 눈에 띄는데 특히 2006년 초반에 Kerr-McGee와 Western Gas를 200만 달러에 인수하면서 동시에 2006년 중·후반에 약 76만 달러 규모의 자산을 매각하게 된다. 이로 인해 Anadarko는 2006년 상류부문 거래의 20% 정도를 차지하게 되었다.

2007년에는, 유가 상승으로 기업의 자산 가치가 증가됨에 따른 M&A부담으로 거래 총액이 떨어지기 시작하지만 대신, 대규모 자금력을 갖춘 기업들이 안정적인 자산인 북미지역이나 유망성 있는 캐나다 오일샌드 사업에 투자를 증대하였다. 또한 전년도에 비해 소규모 M&A거래수는 줄었지만 거래총액은 전년도 대비 25% 증가하는 추세를 보였다.

2008년에는, 중소규모 상류기업들이 금융위기 등의 여파로 자금 확보가 어렵고 기업 주가 폭락으로, 총 거래액이 전년도 4분기보다 45% 하락하였다. 하지만 자금력이 풍부한 거대 상류기업들은 2007년에는 순매도액이 32억 달러였으나, 2008년에는 순매수자로 1사분기에만 16억 달러를 M&A에 투자하였으며 특히 유가하락에 따른 기업가치 하락으로 기업인수는 2사분기부터 증가하는 추세를 보이고 있으나 대규모 기업합병은 없는 추세이다. 하지만 앞으로 유가하락이나 경기 침체가 지속되

[그림 1] 2005~2008년까지의 분기별 석유상류 부문 M&A 동향



자료: 석유공사, "주간석유뉴스," 2008년 11월

면 공격적 성향을 가지고 있는 국영기업들이 대규모 기업을 추진할 가능성이 클 것으로 전망된다.

4. 주요 석유 상류 중견기업들의 유형별 M&A 특징

위에서 언급한 에너지 산업의 M&A 목적과 필요에 따라 석유 상류 중견기업들을 크게 3가지 유형으로 나누고 유형별에 속한 개별 기업들의 M&A 사례를 통해 공통점과 차이점을 살펴보기로 한다.

가. 유형 1 자원확보형: 중국, 인도 국영기업들의 M&A

1) SINOPEC(중국석유화학집단공사)

중국정부의 국영 석유 및 천연가스 산업 재편과정에서 중국 동지나해서의 유전개발 프로젝트를 수행 중이던

CNSPC(중국신성석유공사)를 Sinopec에 흡수 합병함으로써 Sinopec은 석유상류 부문 강화와 CNSPC의 해양 유전 기술 노하우를 활용할 수 있게 되고, 이로 인해 단독 해외 유전 개발 사업의 역량을 갖추게 된다. Sinopec의 해외 M&A 목적은 중국정부가 에너지안보 차원에서 국영회사들에게 자원 확보 의무를 부여함에 따라 국영석유기업으로서의 역할 수행과 해외 자원개발 사업 진출을 위한 국제적 기업으로서의 성장에 기여하기 위함이다.

Sinopec의 M&A 특징은 크게 3가지로 볼 수 있는데 첫째는, 정치적으로 민감한 국가들의 자산 획득이 많은데 이는 서방 석유기업들과의 경쟁을 피할 수 있고 중국 정부가 이들 국가에 대한 진출 또한 자원외교나 자금지원 등으로 지원하고 있기 때문이었다. 앙골라의 18 광구, 러시아의 Udmurtneft 지분인수, 수단의 Melut 분지 그리고 최근에는 시리아 지역의 중질유 개발 사업에 참여하고 있는 캐나다 탕가니카(Tanganyika) 인수가 모두 이에 속한다. 둘째, 이러한 민감하고 상대적으로 투자위험이 높은 국가들 진출을 위해 다른 기업들과,

특히 진출국의 국영기업들이나 다른 국영회사들과의 공동합작투자 방식을 택하였다는 점이다. 앙골라 진출을 위해서는 앙골라 국영회사 Sonogal사와, 2005년에 CNPC와 에쿠아도르 석유사업 진출, 2006년에는 인도 국영회사인 ONGC와 50:50 지분형식으로 콜롬비아의 Omimex De Columbia 사 인수, 동년에 러시아 국영회사인 Rosneft사와 TNK-BP 사의 Udmurtneft 사 지분인수 등은 모두 합작형식의 공동 인수 사례들이다. 셋째, 앙골라 심해지역 지분인수나 캐나다 오일샌드 사업진출을 위해 2005년에 840억달러 규모의 Northern Lights Oil Sands 프로젝트 지분 40%를 획득한 사례처럼 비전통 자산의 관심 증대이다. 특히 이 분야는 그동안 메이저를 포함한 해외 상류회사들의 관심이 많았던 것으로 이들과의 경쟁은 앞으로 불가피할 전망이다. 이를 위해 비록 그동안에는 대규모 M&A 는 하지 않았지만, 중소규모의 해외석유시장의 진출경험과 기술력 보강을 토대로 좀 더 공격적인 M&A 로 나설 것으로 전망되어 진다.

2) CHINA NATIONAL OFFSHORE OIL CORPORATION (CNOOC), 중국해양석유총공사

중국 해양석유사업이 주업종으로서 석유, 가스 개발 사업 뿐 아니라 금융, 서비스업 등 비에너지 부문까지 여러 분야의 사업 접목을 통해 급성장한 Cnooc는, 중국 내 경쟁석유회사들인 CNPC 와 Sinopec이 해양석유사업권을 획득하게 되고, 2006년말부터는 해외 에너지 기업들도 중국시장의 진출이 허용됨에 따라 해양석유사업의 주사업자로서의 지위가 흔들리기 시작하였다. 이를 계기로, M&A를 통한 해외 자원개발 진출을 점차 모색하기 시작하였다. Cnooc의 M&A 특징은 크게 2005년 미국 Unocal의 인수 시도 전·후로 구분할

수 있다. 2005년 이전에는 중국 해양사업 관련 프로젝트에 치중하거나 인도네시아나 호주 등지에서의 소규모 가스 매장지나 생산광구 지분참여 등 M&A 활동이 제한적이었다. 하지만, 2005년에 캐나다 Meg energy 지분을 1억3천만 달러에 인수를 시작으로 미국 Unocal 을 185억 달러에 매입하겠다고 제의할 만큼 대규모의 해외 자원개발 M&A 시장에 진입하였으나 미국 의회의 반발로 인수는 결국 실패로 돌아갔다. Meg energy사는 캐나다 타르샌드 개발자산을 가지고 있는 기업으로 Cnooc는 이를 통해 유망성 있는 캐나다 타르샌드 자원 확보와 중국에서의 타르샌드 개발을 하려는 목적을 가지고 있었다. Unocal의 인수 목적을 검토해 보면 Cnooc의 M&A 전략 및 특징을 알아볼 수 있는데 이는 다음 3가지로 나눌 수 있다. 첫째, Cnooc 는 Unocal 인수를 통해 포트폴리오를 다양화 하고 안정적인 유망한 해외 자산 확보를 하고자 하였다. Cnooc는 주로 중유사업에 치우쳐 있었으며 대부분의 개발 프로젝트는 비성장 사업이 많았다. 하지만 Unocal사업은 가스에 치중되어 있으며 인도네시아, 태국 그리고 방글라데시 등 주요 메이저급 프로젝트를 추진하여 있어 장기적인 관점에서 생산 가능성이 높은 해외 자산들이 많았다. 둘째, Unocal의 뛰어난 심해개발 기술과 다양한 해상광구 운영 경험 그리고 심해개발 능력들이, 해양사업인 주업종인 Cnooc 에게는 상당히 매력적인 인수 대상이었다. 셋째, 여타 중국 국영기업들과 마찬가지로 중국내 빠른 석유 수요를 위한 안정적인 석유공급원 확보가 필요했는데 Unocal 인수는 이를 충족시키기에 충분한 대상이었다. Unocal 인수 실패 후 Cnooc는 대규모 기업 인수보다는 중소규모 기업 인수 위주의 인수를 추진하였으며 주로 아프리카, 중앙아시아 지역에 집중하게 되었다. 특히 서아프리카 지역에 23억 달러 규모의 나이지리아 심해자산을 인수하였

으며 Sinopec과 컨소시엄 형태로 앙골라 심해 유전 지분을 인수함으로써 유망자산을 확보하게 되었다.

3) OIL AND NATURAL GAS CORPORATION (ONGC), 인도 석유가스공사

2007년 말 기준 51억 Boe의 매장량을 확보하고 있으며, 일일 약 110만 Boe를 생산할 수 있는 자산을 가지고 있는 인도 국영회사 ONGC의 M&A 특징은 위에서 언급되었던 중국 국영기업들의 M&A 특징 즉, 자산 인수를 통한 해외자원개발사업 확대 및 자원 확보, 정치적으로 민감한 지역으로의 진출을 정부의 지원 아래 적극적 추진, 합작투자 형식의 공동인수방식 선호 그리고 최근에는 심해 개발 등 비전통자산 인수에 관심이 증대되고 있다는 점 등과 거의 유사하다고 볼 수 있다. 시리아에서 석유개발을 하고 있는 Al Furat Petroleum Company(AFPC) 사를 CNPC와 함께 5억 8천만 달러에 인수, CNPC와 공동으로 수단의 석유 개발 사업에 공동참여 그리고 앞에서 언급했던 콜롬비아의 Ommimex de Columbia를 Sinopec과 공동인수 모두 정치적으로 민감한 지역에서 중국 국영 기업들과의 공동 인수방식으로 M&A에 참여한 사례이다. 특히 중국 국영기업들과의 공동인수는 중국 국영기업들과의 M&A 경쟁을 피하고자 하는 전략적 목적이 숨어있다고 볼 수 있다. 그동안 나이지리아, 앙골라 심해개발사업, 캐나다 탕가니카 인수 등은 모두 중국 국영기업들과의 자산인수 경쟁에서 실패한 사례들로서, 이는 중국 국영기업들의 공격적 M&A에 비해 인도정부 및 ONGC의 미온적 대응 때문이었다. 하지만 ONGC는 2020년까지 해외 에너지 확보 40만 Boe를 목표로 하고 있기 때문에 앞으로도 M&A를 통해 자산 규모 증대 확대를 계속 시도할 것으로 전망된다.

나. 유형 2 규모확대형: 일본, 유럽 석유 중견기업들의 M&A

1) INPEX Corporation(INPEX)

일본 석유 공급량의 약 33%를 담당하고 있는 Inpex의 그동안의 M&A과정을 보면 지난 10년 동안 상류부문 M&A 중 인수액이 1억 달러 넘는 경우는 5건에 불과 할 만큼 제한적이고 활발하지 못했다. 하지만 5건 중 4건은 그동안 핵심 사업지역인 인도네시아를 벗어나 새로운 성장 지역으로의 진출 목적을 가지고 M&A를 성사시킨 것이었다. 이는 인도네시아의 정치적 환경과 투자환경이 불안정하여 그동안의 집중 투자는 차후에 수익성과 위험관리 측면에서 바람직하지 못하다는 판단이었다. 1998년에 Offshore Kazakhstan international operating company의 7.14% 지분을 2억5천만 달러에 확보하면서 대규모 원유 매장 지역으로 관심 받고 있는 카사간 개발 사업에 참여하게 되고, 이는 결과적으로 원유 발견으로 큰 수익을 내는 등 성공적인 인수사례가 되고 있다. 하지만 지금의 Inpex처럼 대규모 석유기업으로 성장할 수 있었던 계기는 일본 정부의 석유 상류부문 핵심기업 육성 정책에 따른 일본 석유기업들과의 통합 때문이었다. 2003년에 일본 정부는 석유개발 투자 및 기술 지원들이 중소규모 석유회사들에게 분리되면서 국제경쟁력이 미흡하자, 일본 석유개발 자원 업무를 담당했던 석유공단(JNOC)이 경영부실로 해체되고, 대신 Inpex를 중심으로 핵심기업 육성기반을 조성하게 되었다. JNOC의 4개 자회사의 지분을 통합한 후 Inpex holdings 라는 지주회사가 설립된 것은 대규모 석유기업 탄생의 기반 조성을 다진 거라 하면 2007년 Teikoku사와의 합병을 통해 Inpex의 강점부문을 강화시키고 약점 부문을 보완함에 따라 석유

상류부문 세계 50대 기업의 반열에 올라갈 수 있게 되었다. 양사 통합 후 매출액은 2004년에 4,786억 엔에서 2007년에 12,030억 엔으로, 생산량은 일일 33만 Boe에서 42만 Boe로 각각 증가하게 되었지만 이는 통합효과 보다는 이전의 확보매장량의 생산개시로 인한 생산량 확대와 유가 상승 등의 외부요인이 더 컸기 때문이었다. Teikoku 합병으로 Inpex의 상류부문 포트폴리오를 다각화 할 수 있게 되었는데 Inpex의 주요 사업지역은 인도네시아, 중앙아시아(카자흐스탄 카사간, 아제르바이젠 ACG) 이었다면 Teikoku 자산은 주로 아프리카, 중남미 그리고 일본 국내 사업 위주로 되어 있다. 따라서 양사의 통합으로 국내 사업의 입지도 강화하게 되고 해외 사업 운영지역도 확대됨에 따라 사업 위험을 줄일 수 있게 되었다. 게다가 이번 합병을 통해 Teikoku의 일본 육상 및 해상광구의 상류부문 40년간 사업노하우를 활용할 수 있게 됨에 따라 Inpex의 취약부문이었던 상류부문의 기술 및 운영능력도 향상시킬 수 있게 되었다.

2) STATOIL HYDRO

Statoil은 노르웨이 정부가 70% 소유하고 있는 부분 민영화 석유회사로서 주로 노르웨이 연근해 지역의 석유, 가스 개발 사업을 하고 있으며 해외 부문에서도 러시아, 앙골라(Dalias지역), 멕시코만(Encana의 심해지분 인수) 등에 진출하고 있는 세계 석유기업이다. 반면 Norsk Hydro사는 노르웨이 대륙붕 등 천해지역 사업이 주력 부분이지만 앙골라, 캐나다 그리고 러시아 등지에서 해외 상류부문 사업도 진출해 있는 노르웨이 민간기업이다.

2007년 10월 Statoil은 Norsk Hydro사와의 300억 달러 규모의 주식거래를 통해 합병을 추진함으로써 운영부문의 시너지 효과를 극대화 하고 전략산업 강화를 도모할 수 있게 되었다. 양 회사의 합병으로 Statoil의 매장량은 16억 배럴에서 23억 배럴로, 석유 일일 생산량도 100만 배럴에서 165만 배럴로 증가하게 되었지만 보다 중요한 것은 양사의 합병으로 인해 서로 중복 투자하고 있는 자산을 하나로 합쳐 사업운영 면에서의 시너지 효과를 극대화할 수 있으며, 전략지역인 노르웨이 연안사업이나 미 멕시코만 및 캐나다 오일샌드 사업에서도 주요한 지위를 확보할 수 있게 되었다. Statoil 과 Hydro는 오랫동안 노르웨이에서 석유사업을 통해 기술적 노하우를 습득하였고 이를 통해 해외 시장 진출의 교두보로 삼았다는 점은 서로 유사한 사업 배경을 가지고 있었으며, Hydro의 노르웨이 상류 49개 사업중 43개 사업이 Statoil과의 공동투자형태였으며 해외 사업부문에서도 앙골라(17광구)와 캐나다 오일샌드 및 미 심해지역⁵⁾의 중복투자 사업을 합병을 통해 집중 강화할 수 있는 계기를 마련하게 되었다. 합병 이후에는 전략지역 이외의 비핵심자산인 중국, 이란 등지의 지분은 매각을 통해 처분함으로써 전략지역에만 집중하는 양상을 보이고 있다.

3) REPSOL-YPF

1987년 스페인의 국영석유회사였던 Repsol은 1997년 단계적 민영화를 통해 국영회사에서 완전 민영화 된 메이저로서 주력부문은 석유, 가스 하류부문이다. 주요 성장전략으로 중남미, 특히 아르헨티나의 석유기업의

5) Statoil은 Encana의 미 멕시코만 심해지분 인수, 캐나다 오일샌드 미생산 지역지분을 가지고 있는 North American Oil Sand 인수, 또한 Hydro는 2005년에 캐나다 기업인 Spinnaker Exploration 인수를 통해 심해개발 사업에 진출 교두보를 마련하였다.

M&A나 자산을 획득함으로써 기존의 하류사업 뿐 아니라 상류부문에까지 사업 분야를 확대시켰다. 1996년 Astra, 1997년의 Pluspetrol Energy와 Mexpetro 인수를 통해 해외 석유시장에서의 경쟁력을 확보하고, 수직적 통합체계 하에서의 종합석유회사 형태의 규모 확대를 위해, 상류부문 강화와 아르헨티나를 비롯한 인근 중남미 지역에서 해외석유기업으로서의 위상 확립을 확대하는 계기가 되었다. 본격적인 국제적 상류회사로서 체제를 갖추게 된 것은 1999년 YPF 인수로, 이를 통해 매장량은 10억 Boe에서 20억 Boe로, 일일생산량도 25만 Boe에서 100만 Boe로 대폭 증가하게 된다. 인수 이후에는 비핵심 자산인 영국, 인도네시아, 말레이시아, 이집트, 베트남 등에 있는 자산들은 매각을 통해 처분하였으며, 이는 주로 150억 달러의 YPF 인수에서 발생한 채무를 변제하는데 사용되었다. 하지만, 2000년대에 들어와서는 아르헨티나의 경제 악화 등으로 기업 수익이 급감함에 따라 남미 지역에 편중되어 있던 사업포트폴리오를 재조정할 필요가 부각되기 시작하였으며 이로 인해 미 멕시코만 심해(Shenzi), 아프리카(트리니티 토바고) 지역의 자산 인수를 통해 사업영역을 확대해 나갔으며 앞으로도 새로운 성장 거점을 확보하기 위해 이러한 자산 인수 위주의 사업전략을 추진해 나갈 것으로 전망된다.

다. 유형 3 수익증대형: 미 독립계 중견기업들의 M&A

1) MARATON

1887년 Ohio Oil Company라는 이름으로 석유, 가스 상류사업을 시작한 Maraton은 1990년대 말 경영실적 저조와 석유, 가스 개발 사업에서의 목표 생산량 달성에 실패하고, 높은 F&D 비용으로 탐사 실적까지 미

진해 지는 등 전체적인 기업경영에 어려움을 겪자, M&A를 통한 기존 사업 강화와 비핵심지역의 처분을 통해 상류부문의 포트폴리오 재조정을 하게 된다. 2002년에 적도기니 사업 강화를 위해 Globex Energy를 1억5천만 달러에 인수하여 적도기니 Alba 프로젝트의 지분을 강화하였고, 2003년에는 Shell로부터 러시아 Khanty Mansi나 Oil Corporation(KMOC)를 2억8천만 달러에 인수함으로써 러시아 상류부문에 진출하게 된다. 반면 인도네시아, 호주, 네덜란드와 덴마크 지역에서 가지고 있던 기존의 E&P 부문사업은 모두 매각하였다. 하지만, 기존의 인수했던 자산들도 시간이 지나 경제성이 떨어지거나 포트폴리오 조정과정에서 비핵심사업으로 분류될 경우, 이를 매각하고 다시 유망성 있는 자산인수나 기업인수를 추진하기도 하였다. 1998년 서캐나다 지역의 오일샌드 지분을 가지고 있는 Tarragon을 10억 달러에 인수하였지만 2003년에 매각하고 다시 2007년에 캐나다 오일샌드 사업 중 사업성이 유망하다고 평가받고 있는 아타바스타 오일프로젝트(AOSP) 지분을 가지고 있는 Western Oil Sands를 62억 달러로 인수한 것은 주력부문인 북미 하류사업과 캐나다 오일샌드 사업의 연계를 통해 주력사업과의 시너지 효과와 캐나다 오일샌드 사업에서의 우위적 지위를 확보하기 위한 목적을 가지고 있었다. 또한 2003년에 인수했던 러시아 KMOC도 실제 생산량이 예상량에 못 미치자 2006년에 Lukeoil에 매각 처분하였다.

Western Oil sands를 62억 달러에 인수한 것을 보면 앞으로도 인수대상만 나타나면 중규모 이상의 기업인수를 시도할 것으로 전망되며 특히 기존의 북미 하류사업에 도움이 될 만한 캐나다 가스자산이나 신규유망지역인 오일샌드 사업에 지분을 가지고 있는 기업인수 전략을 펼 것으로 보인다. 미국, 적도기니, 서아프리카 지역에서 기존의 상류부문 사업 뿐 아니라 원유정제나

수송 등 하류부문 사업까지 연계해 사업을 수행 중이다.

2) APACHE

Apache는 미국, 캐나다, 이집트, 오스트레일리아 및 북해에서 석유, 가스 상류부문 활동을 하고 있는 독립계 기업으로서 지형적, 정치적 그리고 운영상의 위험성을 최소화하기 위해 포트폴리오 다양성을 핵심전략으로 추구하고 있다. 그리하여 한 사업지역에서 전체 생산량의 26%를 넘는 자산이 없을 만큼 사업지역을 다양화하고 소규모로 운영하고 있는 Apache는, 인수대상 선택이 까다롭고 위험성 낮은 자산을 선호하며 단계적 M&A 전략을 통해 사업 운영권 확보 및 지위를 강화해 왔다. 새로운 성장 거점 지역에서의 사업 수행을 위한 단계적 M&A 전략을 구체적으로 보면, 처음에는 그 지역의 조그만 탐사광구 지분 인수를 하여 사업자로서의 입지를 다지고, 다음 단계에서는 그 지역의 사업 지분을 가지고 있는 기업들의 지분 인수를 통해 지배적 사업자로 선점한 후, 마지막 단계로 사업적 지위 강화 단계로서 그 주변 지역의 자산 인수를 시도하는 것이다. 1991년 호주 석유가스 상류부문 진출을 위해 안정적인 소규모 탐사광구 지분을 획득한 후 2년 후인 1993년에는 Hadson Energy 인수를 통해 해상 및 육상개발에 본격적인 사업을 추진하였고, 그 이후에는 주변 자산들의 인수 등을 통해 호주 상류부문의 지배적 사업자로서의 지위를 강화하였다. 1994년 이집트 상류부문 진출 경우에도 Qarun 이라는 위험성 낮은 소규모 탐사광구 인수를 통해 사막지역의 운영경험과 탐사작업의 노하우를 쌓고, 1996년 Phoenix Resource 인수로 3천3백만 배럴의 자산 확보를 통해 이집트 주요 상류부문의 자산을 획득하고 그 후 서부 사막 지역의 다른 회사의 지분을 점차로 매입하는 것 등이 바로 이

러한 단계적 M&A 전략의 사례들이다.

또 다른 특징은 자산인수의 위험성을 최소화하기 위해 메이저들의 자산 매각을 매입하고 있으며 (<표 4>참조) 기업인수보다 기업들의 유망 프로젝트나 생산지역의 지분 인수를 선호한다는 점인데 이는 위험성 낮은 M&A 를 선호하는 기업문화와 위에서 언급된 독립계 기업들처럼 기업인수로 인한 유동성 문제를 해결하기 위해 자산매각을 하지 않아도 되어 재정적인 위험요인도 피할 수 있기 때문으로 해석된다.

3) ANADARKO

미국 멕시코만 심해지역과 알제리, 중국, 베네수엘라 등지에서 상류부문 활동을 하고 있는 Anadarko는 1990년대 해외 탐사활동 실패 이후 북미지역 가스 부문을 강화하는 M&A를 추진하게 된다. 다른 미 독립계 기업들이 상류부문 강화를 위해 북미 석유가스 부문에 진출하자, 이에 대응해 Anadarko는 대규모 기업인수 전략을 통해 경쟁우위에 서고자 하였다. 2000년에 Union Pacific Resources(UPR)을 57억 달러로 합병한 것이 이러한 전략의 대표적 사례로서 이 합병으로 확보 매장량은 9억 9천만 Boe에서 20억 천만 Boe로, 생산량도 10만 Boe에서 30만 Boe로 급증하게 되었다. 또한 2006년 한해에 200억 달러 규모로 Kerr-McGee와 Western Gas도 함께 인수해 10억배럴 규모의 매장량 확보와 미국 전체 석유가스 비중을 인수 이전에 1.5%에서 약 3%로 2배 이상 상승시키는 역할을 하게 되었다. 이러한 대규모 기업인수를 위한 자금 확보는 포트폴리오 조정을 통해 만기자산이나 수익성이 떨어지는 미국 멕시코만과 서부 캐나다 자산들을 매각하여 자산매입 비용을 상환하거나 유동성을 확보하는데 사용하였다.

〈표 4〉 메이저들의 매각자산들에 대한 Apache 매입 물량

연도	매입자산	판매기업	매장량 (석유, 백만배럴)	매장량 (가스, Bcf)
2006	멕시코만 천해	BP	19.5	148
2004	미 육상광구	Mobile	54	100
2003	멕시코만 천해	Shell	6.6	124.6
2003	멕시코만 천해	BP	67.1	.
2003	영국 Forties	BP	148	
2001	이집트 Khalda	REPSOL-YPF	69	601
1999	캐나다 알버타	Shell	72.8	88
1997	오스트레일리아	Mobile	17	218

주: 매장량은 1p 기준

자료: Apache 홈페이지

4) DEVON

주로 미국과 캐나다 상류부문에 진출해 있는 Devon은 다수의 가스처리시설을 보유하고 있으며 북미 최대의 액화 천연가스 가공업체중의 하나이다. 해외 상류부문 진출국으로는 중국, 브라질, 아제르바이젠 등이 있으나 전체 상류부문에서 차지하는 비율은 7% 정도라고 규모가 영세하다. 미국 시장에 진출하고 있는 독립계 기업들이 모두 겪은 것처럼 미국 내의 증가하는 영업비용과 이에 따른 생산 감소를 극복하고자 전략적으로 진출한 곳은 캐나다 상류부문이었으며 이를 위해 캐나다 기업의 인수를 도모하였다. 1998년 캐나다 독립회사인 Northstar을 인수하여 서 캐나다 지역의 퇴적분지 탐사활동을 통해 캐나다 상류부문의 진출을 위한 발판을 마련하였으며, 2001년에는 캐나다 최대의 가스 생산업자인 Anderson 인수를 통해 기존의 퇴적분지 탐사 사업 강화와 캐나다 북쪽 지역의 선점적 지위 확보에 유리한 위치에 서게 되었다. 캐나다로의 진출은 캐나다 상류부문의 사업적 우위성을 확보함과 동시에

비전통 석유가스 산업 특히 CoalBed 메탄 사업에서의 기술적 습득을 통해 비전통방식의 석유가스 개발 기술력에 대한 우위성을 가지기 위함이었다. 또한 장기적으로는 캐나다 상류로부터 가스를 공급받음으로써 미국 가스 사업자로서의 지위 강화도 도모할 수 있게 되었다.

이전에 언급되었던 다른 독립계 기업들처럼 Devon도 성장 전략 및 사업 환경에 따라 기존의 해외 인수 자산을 매각하고 새로운 자산을 매입함으로써 해외 자산 포트폴리오의 조정과정을 통해 전략적 거점 지역에 진출하게 된다. 1999년 Pennz Energy사와의 합병을 통해 아제르바이젠과 베네수엘라 해외 자산 및 2000년 Sante Fe Synder 합병으로 동남아시아, 남미 등지의 상류부문 자산을 확보하였으나 실적 저조와 기업 인수에 따른 재정적 어려움 때문에 베네수엘라, 인도네시아, 아르헨티나 등의 자산을 매각하고 대신 2003년에 Ocean Energy와 합병하면서 양골라, 코트디부아르 및 나이지리아 등 아프리카 자산을 확보하여 아프리카를 새로운 전략거점으로 전환하게 되었다. 하지만 2007년에 또다시 아프리카 자산을 매각하고 아제르바

이젠, 브라질 중국으로 집중하는 사업 포트폴리오를 수립한 상태이다.

라. 유형별 특징 비교

이상에서 세계 중견 상류기업들의 M&A 특징 및 전략 등을 비교 분석해 보았다. 비록 같은 유형에 속한 기업들이라도 기업 성장전략이나 해외 진출 목적에 따라 M&A 대상과 전략적 상이함이 분명 존재하는 것은 사실이다. 하지만 유형별로 M&A 목적과 공통된 전략 및 특징이 있기에 이를 간략히 표로 정리하면 <표 5>와 같다.

유형1인 중국, 인도 국영기업들은 국가 에너지 수요를 위한 자원 확보 차원에서 의 에너지 안보, 기술력 획득을 위해 M&A를 추진하고 있으며, 대표적인 전략은 국가 정부의 적극적인 자원외교 및 자금 지원으로 고위험 고수익 지역의 진출로 다른 해외 석유회사들과의 경쟁을 피하고, M&A에 대한 경험 부족으로 인한 위험을 줄이기

위해 대규모 기업 인수나 합병 보다는 중소규모 위주의 자산 인수 위주의 M&A를 하는 게 특징이다. 반면 유형 2에 속한 기업들은 대규모 합병이나 인수로 기업의 대형화를 통해 상호 보완적 효과나 집중사업을 보다 더욱 강화시키는 확대효과를 내는 M&A를 시행했었다.

유형 3인 미 독립계 회사들은 주로 미국 시장에서 경쟁하고 있는 기업들로서 이들은 경쟁력 강화를 위해 주력 부문인 북미 지역에서의 석유, 가스 자산의 M&A를 추진하고 있으며, 해외 사업 부문에서는 단기적인 시각에서는, 수익성 및 유동성 확보 그리고 중장기적 시각에서는 비전통자산 등 유망자산 확보를 위해 새로운 성장거점을 매입과 매각을 통해 조정하고 있는 것이 특징이라고 말할 수 있다.

또한 아래 [그림2]와 같이 유가변화에 따른 유형별 기업들의 M&A특징을 살펴보면 2003년 이전의 유가 하락 시기에는 주로 독립계 기업들의 M&A가 많았던 반면, 2003년 유가 상승기에는 유형1인 중국, 인도 국

<표 5> 유형별 M&A 목적 및 특징 비교

유형	M&A 목적	M&A 특징 및 전략
유형1. 중국·인도 국영기업 (SINOPEC, CNOOC, ONGC)	·자원 확보 ·신규지역진출 ·기술획득	·기업인수보다는 상류 자산 인수 위주 ·고위험 고수익 지역 진출 ·대규모 인수(100억 달러 이상) 보다는 중소규모 (30억 달러 미만) 자산 인수 위주 ·풍부한 자금력과 정부의 적극적 자원외교를 바탕으로 공격적 M&A 성향 ·중국, 인도 국영 기업들과의 공동 인수
유형2. 민간 석유회사 (STATOIL-HYDRO, REPSOL-YPF, INPEX)	·규모 확대 ·시너지효과 증대	·대규모 기업 인수 및 합병으로 규모 대형화 ·비중확산 및 상호 보완을 위한 기업인수
유형3. 미 독립계 기업 (MARATON, DEVON, ANADARKO, APACHE)	·수익성증대 ·시장지배력 확대 ·포트폴리오 다각화	·안정적인 북미지역 자산 위주의 M&A ·비핵심지역의 과감한 매각을 통해 새로운 M&A를 위한 자금력 확보 및 새로운 지역 진출

[그림 3] 유가변화에 따른 유형별 석유상류 증견기업들의 M&A 추이



영기업들의 M&A가 성행하였고 그 이후에는 다시 독립계 기업들의 대규모 M&A가 추진되었다는 점이 특징이라고 말할 수 있다. 일반적으로 유가 상승기에는 자산 및 기업가치 상승으로 더불어 M&A가격도 상승함으로써 M&A의 적기가 아님에도 불구하고 유형 1인 중국 및 인도 국영기업들은 풍부한 자금력과 공격적인 M&A성향 때문에 유가 상승기인 2003년 10월부터 2006년 8월까지 자산인수 위주의 M&A를 적극적으로 추진하였다.

반면, 유가상승기의 미 독립계 기업들의 M&A 추진은 미 독립계 기업들 간의 경쟁 심화로 인한 경쟁력 강화 차원에서, 그리고 주력부문인 북미 지역의 자산들이 안정적 성향을 가지고 있기 때문에 지속적 투자의 유인이 존재하며, 비핵심자산의 매각을 유가 상승기 때 함으로써 M&A에 필요한 재원확보를 마련할 수 있었다는 점에 비추어 고유가 시기에도 독립계 기업들의 M&A가 추진될 수 있었기 때문으로 해석된다.

5. 결론 및 정책적 시사점

현 금융위기로 인한 세계경제 침체와 유가하락 상황에서는 해외 석유기업의 M&A가 적기이며, 우량 자산인수를 통해 에너지 안보 및 자주개발을 향상 추구하고 기술력과 인력이 부족한 우리나라 석유기업들에게는 국제적 경쟁력을 확보하기 위한 규모의 대형화를 도모할 수 있을 것으로 여겨진다. 해외 석유기업의 M&A를 통한 우리나라 석유기업 규모의 대형화 추진을 위한 벤치마킹 모델은 일본 Inpex사의 전략을 채택하는 것이 적합할 것으로 보인다. 중국, 인도 등 국영기업들의 M&A 전략은 그 성과가 클 수 있지만, 정치적 위험성이 높고 공격적 자원외교와 같은 정부의 전폭적인 지지가 선행되어야 하기 때문에 안정적인 자산 확보 측면이나 우리의 국제적 사정에 비추어 볼 때 부적합하다. 또한 미 독립계 기업들의 M&A 전략은 자원 확보 목적보다는 기존 시장에서의 지위강화와 수익성 증대를 위한 인

수 및 합병이 거의 대부분 이므로 이는 우리나라 현 M&A 목적에 부합되지 않는다고 여겨진다. 반면, 일본 Inpex의 경우에는 상호 보완적 효과를 낼 수 있는 합병을 통해 기업규모를 확대하고 이를 기반으로 안정적이고 지속적인 생산 자산이나 미래 유망자산을 가지고 있는 기업인수를 통해, 자원 확보와 기업의 미래 성장 가능성 제고를 동시에 추구할 수 있다는 측면에서 Inpex의 M&A전략 및 수행과정을 보다 면밀히 살펴 볼 필요가 있다. 하지만 Inpex의 경우 Teikoku라는 상호 보완적 시너지 효과를 낼 수 있는 합병대상이 있었으나 국내의 경우에는 석유공사 이외의 다른 기업들은 아직 자원개발 관련 기술력이나 자산이 작아 통합효과가 나타나기 보다는 오히려 석유공사의 비축설비 문제나 기업 문화의 이질성 때문에 여러 가지 부정적 요소가 발생할 수 있는 여지가 더 클 가능성도 있다⁶⁾. 따라서 그 대안으로 해외에서 그 인수대상을 찾아야 할 것이다.

성공적인 M&A를 위해서는 인수시점 및 인수기준 그리고 대상 기업에 대한 준비 작업을 철저히 할 필요가 있다. 인수시점은 인수대상 후보기업들이 매물이 나와 있을 경우 신속한 인수 의사 결정이 필요하며, 인수 기준은 현 자금 조달 사정과 우리나라 자원 확보 중·단기 목표에 따라 결정되겠지만, M&A 경험이 부족한 점을 고려하여 중소 규모급(1만~3만 배럴) 상류부문의 석유기업의 인수가 가장 적절한 대상이 될 것으로 여겨진다. 대상 기업은 우리나라 자원 확보 목표 및 계획 달성을 할 수 있으며 지속적이고 장기적인 생산 및 개발이 가능한 지역이나 프로젝트에 참여하고 있는 기업이어야 하며, 이러한 기업의 인수방법으로는 우리나라 현 자원기업들의 규모나 인지도는 해외 자원기업들에 비

해 미흡한 수준이므로 단독입찰 보다는 인수대상국가의 국영기업과의 공동입찰도 고려할 필요가 있다. 2009년 2월 우리나라 자원개발 M&A첫 사례인 페루 페트로테그사 인수는 일일생산량 1만배럴 규모의 중소형 석유기업 인수건으로 석유공사와 콜롬비아 국영회사 에코페트롤사와 공동인수 방식등은 모두 이러한 조건들에 의해 추진되었으며 앞으로도 이와 유사한 자원기업 M&A가 경제 침체기나 유가하락이 회복되기 전에 추진될 가능성이 크다.

하지만 무엇보다 중요한 것은 M&A이후의 관리다. M&A이후 기업문화나 경영 시스템이 다름으로 인해 예상되었던 긍정적 효과가 상쇄 될 수 있는 위험성도 내재되어 있는 점에 대비할 필요가 있는데 본 연구 사례분석에서도 살펴본바와 같이 조직이나 문화 그리고 인적 통합에 실패할 경우 Unocal처럼 인재가 다량 유출되거나 조직 간의 갈등으로 전체적인 운영효과가 저하되는 경우가 발생할 수 있음을 늘 염두에 두어야 할 것이다. 우리의 경우 M&A는 자원 확보 뿐 아니라 부족한 자원관련 인력을 확보한다는 목적을 가지고 추진해야 하며 특히 해외 M&A의 경우 문화적 조직적 이질성을 고려하여 조직의 통합성을 유연하게 풀어나가야 할 것이다. 이를 위해 인수기업 중심의 관리 체계 보다는 현지에 책임과 권한을 일정기간 위임하고 숙성해 나갈 시기가 필요하며 기술 핵심인력의 관리에 특히 신경을 써야 할 것으로 여겨진다.

정책적 시사점으로는 우선, 해외 M&A를 위한 해당 매물이 나왔을 때 신속히 대응할 수 있는 시스템을 시급히 마련할 필요가 있으며, 이를 위해 M&A관련 정보력과 실행력을 배양하거나 세계적 투자은행 및 자문사

6) 이에 대한 자세한 내용은 정우진, 2008, “해외자원개발의 역량 확충 및 전략적 자원외교 추진” 참조

의 M&A 인력과 긴밀한 네트워크를 구축할 수 있는 국제적인 M&A 전문 인프라에 자원기업 및 정부의 관심 및 지원이 필요하다. 또한 무엇보다 중요한 재원문제도 비록 높은 환율과 적정 외환보유고 유지 때문에 정부 역시 외환공급 여력이 충분치 못하나, 외환채권 발행 등 다양한 외환 자금 확보대책이나 에너지기업이나 전문기업의 출자 유인을 위한 정책적 지원이나 석유공사의 중장기 발전계획 등을 제시함으로써 지금의 자원개발 기업의 M&A를 통한 자원개발 투자확대의 호기를 살리는 노력이 필요하다. 이와 더불어, 2007년말에 자원개발 3대 공기업인 석유공사, 가스공사, 광물자원공사는 국민연금기금과 향후 10년간 20조원의 자금을 자원개발 사업에 투자하는 협약서를 맺은 전례가 있듯이, 정부와 자원개발 기업 그리고 금융기관 및 연기금 등이 모여 시중의 자금을 자원개발 사업에 효과적으로 유인하는 방안 등도 고려해 볼만한 정책이라고 여겨진다.

〈 참고문헌 〉

- 김득갑, 「한국의 자원확보전략- 원유를 중심으로-」, 삼성경제연구소, 2008.
- 김윤경, 「해외자원개발기업의 역량 강화 방안에 관한 연구」, 산업자원부, 2007
- 석유공사, 「5대 메이저 석유회사의 최근 투자동향 및 전략」, Research Report, 2005
- 석유공사, 「주요 산유국 자원통제 확산」, 석유정보센터
- 석유공사, 「국영석유회사의 자원확보 움직임」, 석유정보센터
- 석유공사, 「세계 석유상류 자산거래 및 기업인수합병 동향」, 석유정보센터
- 석유공사, 「세계 광구 분양 및 자산거래 동향」, 주간석유뉴스
- 에너지경제연구원, 「한국형 석유메이저 육성을 위한 한국 석유공사 혁신방안」, 석유공사, 2006
- 정우진, 「해외자원개발의 역량 확충 및 전략적 자원외교 추진」, 에너지경제연구원, 2008
- 최성희, 송무현, 「국제 석유상류 부문의 M&A 추진 동기 및 사후효과 분석」, 에너지 경제연구원, 20007
- 최성희, 김현동, 「석유산업 상류부문 M&A 에 관한 논의」, 에너지경제연구원, 2006

사례분석을 통한 우리나라 해외 원유개발 사업에 대한 고찰



최 성 희
에너지경제연구원 책임연구원

1. 서론

원유 도입의 해외의존도가 97%이며, 세계 5위의 원유 수입국인 우리나라는 국제 유가 변동에 대하여 국가 경제 노출 정도가 클 수밖에 없다. 무역 구조를 통하여 우리나라 경제의 원유 수입의존도를 살펴보면 그 심각성은 더욱 확연하게 드러난다. 2007년 에너지수입은 950억 달러로 전체 수입액의 26.6%를 차지하였다. 그리고 에너지수입액중 64%인 603억 달러가 원유수입액이었는데, 이는 수출액 1위인 반도체(390억 달러)와 2위인 자동차(373억 달러)를 훨씬 상회한다. 게다가 2007년 원유수입액은 전년 대비 44.6억 달러 증가하였는데 수입물량은 오히려 1,600만 배럴이 감소하였었다. 물량 감소에도 불구하고 금액이 증가한 이유는 국제유가가 지속적으로 상승하고 있기 때문이다. 따라서 보다 안정적인 가격과 도입물량을 통해 원유 자원을 확보하는 것은 에너지 안보뿐만 아니라 국가 경제 운용에

도 우리에게 매우 중요한 과제이다.

안정적인 가격과 물량으로 원유 자원을 확보할 수 있는 직접적인 방법은 해외 유전에서 우리의 지분과 운영권을 취득하는 것이다. 이를 위해 최근 해외 원유 개발 사업이 범국가적인 차원에서 계획되고 추진되고 있는 모습은 매우 바람직하다고 생각된다. 하지만 우리의 강력한 목표 달성 의지와는 달리 현실적으로 매우 어려운 상황에 있다. 무엇보다 국제 원유 개발 시장의 후발 주자로서 주변 경쟁국들에 비하여 석유 개발 사업을 추진할 수 있는 기초 역량과 운영 능력이 매우 저조한 수준에 머물러 있기 때문이다. <표 1>에서 나타나듯이 미국을 제외한 세계 8대 석유수입국 중 우리나라는 자주개발률¹⁾과 투자비에 있어 하위 수준을 기록하고 있으며, 석유기업의 생산량 및 자산 수준에 있어서도 여타 경쟁 국가의 수준과 적지 않게 차이가 난다. 또한, <표 2>는 한국석유공사의 자산과 생산량 규모를 일본 및 서유럽 경쟁국들의 석유기업과 비교한 것인데 그 격차는 현격

1) 자주개발률이란 에너지 수입물량 중 자국 기업이 개발하여 확보한 자원물량을 비율로 환산한 수치를 일컫음. 일본의 경제산업성과 우리나라의 지식경제부가 빈번하게 사용하는 개념으로 국제적으로는 정립된 용어가 아니기에 산출 공식과 해석에 있어 지역적 차이성과 가변성을 내포하고 있는 것이 문제임.

〈표 1〉 세계 8대 석유수입국(미국 제외)의 석유가스 자주개발률 및 투자비('06년 기준)

구분	일본	중국	독일	한국('07)	프랑스	이태리	인도	스페인
자주개발률 ²⁾ (%)	19	26	9.1	4.2	97	48	9.1	62
투자비 (년, 억불)	64	277	-	25	113	65	45	51

주: 일본은 2004년 기준

자료: IEA 및 각국의 석유기업 연보, 일본 경제산업성

〈표 2〉 주요 국제 석유기업과 KNOC 자산 및 생산량 비교('06년 기준)

구분	Total (프랑스)	ENI (이태리)	Repsol (스페인)	Inpex (일본)	KNOC ('07년)
총자산(억불)	1,388	1,165	596	136	94
생산량(천b/d)	2,285	1,740	1,090	418	50

자료: 각국의 석유기업 연보

〈표 3〉 세계 40위권 석유기업 수준과의 비교

구분	세계순위	총생산량*	원유생산량	총자산	직원수
Devon (美)	41위	61.6만 b/d	21.4만 b/d	351억불	5천명
Occidental (美)	44위	61.1만 b/d	47.9만 b/d	324억불	9천명
BG (英)	47위	63.8만 b/d	14.2만 b/d	248억불	5천명
Inpex (日)	50위	43.2만 b/d	24.3만 b/d	136억불	2천명
40위권 평균	-	57.4만 b/d	26.9만 b/d	265억불	5천명
KNOC [40위권 평균 대비]	98위	5만 b/d [9%]	3.5만 b/d [13%]	94억불 [36%]	1천명 [19%]
SK [40위권 평균 대비]	76위	2.0만 b/d [3%]	2.0만 b/d [7%]	-	30천명 [0.6%]

주: * 원유생산량과 천연가스생산량(cf/d를 b/d로 환산)의 합산

자료: PIW(2007.12), 석유공사연보, SK연보

2) 자주개발률이란 에너지 수입물량 중 자국기업이 개발하여 확보한 자원물량을 비율로 계산한 것임. 일본(경제산업성)과 우리나라에서 빈번하게 사용되는 용어이지만, 국제적으로 정립된 개념이 아니기에 산출 공식과 해석에 있어 지역적 차이성과 가변성을 가지고 있는 문제점을 내포함.

하게 드러나고 있으며, <표 3>을 통해서 파악한 우리나라의 대표 석유기업(한국석유공사, SK에너지)의 경쟁력은 세계 40위권 수준의 기업과 비교하여도 약 최저 3%에서 최고 36%에 머무는 것으로 추정된다.

관련 학계 및 업계 전문가들은 이처럼 미비한 우리나라 해외 원유 확보 상황과 석유기업의 경쟁력을 지적하며 하루 빨리 이탈리아나 프랑스와 같은 세계적 수준의 해외 자원개발 선진국이 되기를 주문하고 있다. 즉, 우리와 비슷한 국내 자원 부족상황에 직면하고 있는 프랑스와 이탈리아가 무려 97%와 48%의 해외 자원개발에 성공하였듯이, 이 두 나라가 수행했던 과정을 동일하게 그리고 신속하게 벤치마킹하면 우리나라도 이들 수준의 해외 자원 확보 수준에 도달할 수 있을 것으로 믿고 있기 때문이다.

따라서, 본고는 해외 원유개발 사업에 있어 대표적인 성공사례로 평가받는 이탈리아와 프랑스의 석유개발 역사와 정책을 검토함으로써 과연 이 두 나라의 성공을 주도한 핵심 원인을 우리에게도 적용할 수 있는지의 가능성을 검토해보고자 한다. 아울러, 프랑스와 이탈리아만큼 긴 해외 원유개발 역사를 가졌음에도 불구하고 해외 원유개발 사업에 있어 실패 사례로 평가받는 일본의 석유개발 역사 및 정책을 살펴봄으로써, 일본의 실패 원인을 서유럽 국가의 성공 원인과 대조시키고 우리가 타산지석(他山之石)으로 얻을 수 있는 교훈이 무엇인지 조명해 보고자 한다. 결국 서유럽의 성공 사례와 일본의 실패사례의 비교 분석은 해외 원유개발 사업이 어떤 과정을 거쳐야 성공을 할 수 있었고 어떤 방식으로 접근하면 실패로 빠질 수밖에 없었는지를 인식시켜 줄 것이다. 아울러, 무조건적인 서유럽 사례 모방의 한계성을 인식하고 우리나라 상황에 맞는 효율적인 해외 원유개발 사업 전략 립에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

2. 서유럽의 해외 원유개발 역사 및 정책: 프랑스와 이탈리아

프랑스와 이탈리아는 공히 석유를 핵심 전쟁 물자로서 중요성을 조기에 인식하고 이러한 석유 확보를 위해 석유 개발 회사를 설립, 국내외로 유전개발을 적극적으로 추진하였다. 구체적으로, 프랑스 정부는 제 1차 세계 대전 시 군사 기술 혁신과 함께 석유와 탄약을 핵심 전략 물질로 인식하고 이러한 군사 전략 물자인 석유 확보를 위해 제 1차 대전의 승전국으로 당시 독일이 보유하고 있던 이라크의 석유 이권을 인수함으로써 해외 원유 개발을 시작하였다. 1923년 이라크에서의 유전관리를 목적으로 국영 석유 회사인 Compagnie française des pétroles(CFP)를 설립하였는데, CFP는 이라크를 거점으로 여타 중동국가와 아프리카로 해외 석유 개발 사업을 추진하게 된다.

이탈리아의 해외 유전개발 시작도 1920년 중반으로 거슬러 올라간다. 이탈리아는 석유개발 역사에 있어 미국, 루마니아에 이어 세계 3번째로 긴 전통을 가지고 있었지만 초창기 개발 결과는 매우 미흡하였다. 1926년 무솔리니 정권이 프랑스 CFP를 모방한 반관반민(半官半民)의 자원개발회사 Azienda Generale Italiani Petroli(Agip) 설립하였는데, 이 때를 본격적인 이탈리아 석유개발 역사의 시작점이라 알려져 있다. 이후 1937년 북이탈리아의 Podexzano에서 가스전을 발견하고 1941년 가스수송을 위한 송유관 기업인 SNAM이 설립되면서 가스자원개발에 대한 국내 기술 및 경험을 축적할 수 있게 되었다. 특히 이탈리아는 제 2차 대전 패전국임에도 불구하고 에너지사업의 독립성을 훼손시키지 않은 것도 이탈리아의 독자적이고 지속적인 해외 에너지 개발 사업의 여건이 되었다. 사실 제 2차 세계 대전 패배 후 이탈리아 에너지산업은 심각한 도전에 직

면하였었다. 황폐화된 석유개발 및 정제시설을 청산하고 국가 에너지산업 및 경제 재건을 위해 해외 자본 도입과 유치를 추진해야 한다는 주장이 지배적이었기 때문이다. 하지만, 당시 이태리 석유개발 사업 및 정제시설 청산 작업의 책임자로 임명되었던 엔리코 마테이(E. Mattei)³⁾는 오히려 청산 작업과 해외 자본 유치 산업을 의도적으로 연기하면서 오히려 Agip이 주도하는 에너지 탐사 및 개발 사업을 은밀하게 지원하였다. 결국 Agip은 포벨리(Po Valley) 지역에서 거대 규모의 메탄가스 개발에 성공하였으며, 1949년 Agip은 가스 수송회사인 SNAM까지 인수하여 북부 이탈리아 지역의 에너지공급 및 배급 기능을 완전하게 회복시켜 놓았다.

마테이의 이러한 모험적인 자원개발 사업의 성공은 해외 자본 유치를 통해 에너지산업을 재건립하자는 외자유치론자들의 주장보다 에너지산업은 국가의 기간산업으로서 자주적이고 독립적으로 건설해야한다는 주장이 범국민적으로 지지를 받을 수 있었다. 결국 1951년 이탈리아 정부는 국가 경제 재건에 있어 독립적인 석유 천연가스의 중요성을 부각하는 내용의 법안을 의회에서 가결시켰으며, 1953년 2월 해외 자본이 아닌 Agip과 SNAM을 통합한 100% 이탈리아 정부 출자의 Eni를 설립하고 본격적인 해외 석유 개발 사업을 추진할 수 있었다.

프랑스와 이탈리아는 적극적인 정부 지원의 국영석유회사를 가지고 구식민지 중심의 아프리카 산유국과 근접 지역인 북해 유전에 진출하였다. 당시 중동 지역은 미국과 영국의 메이저 석유기업이 지배력을 가지고 있어 틈새시장을 확보하는데 애로가 많았을 뿐더러 힘겹게 개발권을 확보한 지역에서마저 초기 개발 성과가 기

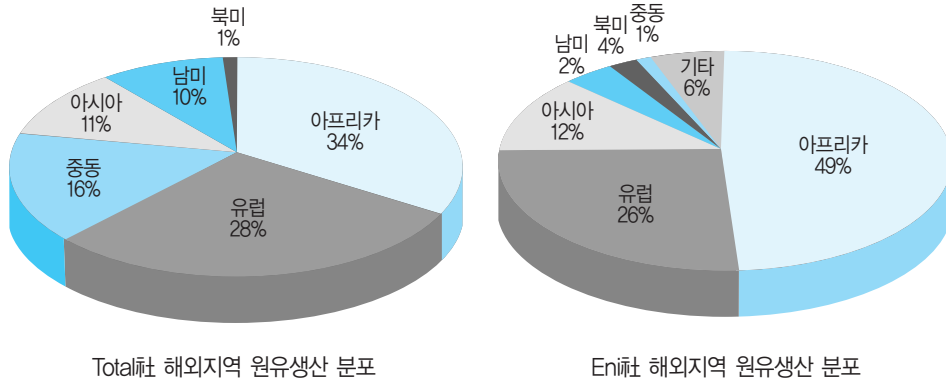
대에 훨씬 미치지 못하였다. 프랑스와 이탈리아는 과감히 중동 이외의 지역으로 진출을 모색하였는데, 그 대상은 아프리카와 북해 지역이었다. 프랑스 정부는 1969년 미·영 메이저와 경쟁할 수 있는 원유개발 전문 기업 Elf를 설립, CFP와 Elf에 재정적 지원과 외교적 지원을 제공하고 구식민지 중심의 아프리카 산유국과 근접 지역인 북해 유전에서 대규모 원유개발 프로젝트를 성공시켰다. 이탈리아 역시 1959년 과거 아프리카 대륙의 식민지였던 리비아를 중심으로 이집트, 나이지리아, 콩고, 튀니지 등으로 석유 및 가스 개발 사업을 추진하여 아프리카를 해외 원유개발의 거점으로 확보하는데 성공하였다. 이탈리아의 마테이는 당시 산유국과의 공동수익배분공식인 50:50 대신 산유국에게 유리한 75:25를 제안함으로써 아프리카 및 북유럽 산유국들과의 협상에서 석유메이저들보다 우위를 점하였다. 결국 이탈리아는 리비아 등 아프리카 구식민지 활용과 근접 지역인 북해 유전으로의 진출이 성공하며 현재 해외 원유 생산량의 근간을 마련한 것이다(그림 11 참조).

또한, 프랑스와 이탈리아의 해외 원유개발 사업 성공의 배경으로 전문성과 국제 경쟁력을 겸비한 국영석유기업의 육성을 지목할 수 있다. 프랑스의 Total이나 이탈리아의 Eni가 국제적인 전문성과 경쟁력을 확보할 수 있었던 원인은 정부의 적극적이고 지속적인⁴⁾ 지원과 함께 이들 기업이 해외 석유개발 사업을 주도적으로 수행하였기 때문이다. 즉, 1920년 이래 무려 60~70여년 간 정부 지원을 받는 동안 해외 석유개발 사업 운영권을 꾸준히 확보하고 개발 및 운영 노하우 축적에 성공한 것이 기업 경쟁력과 국가 차원의 자주개발을 제

3) 마테이는 "Czar" 라는 호칭까지 얻어가며, 당시 이탈리아 석유 에너지산업의 지도자로 추앙받음. 하지만 이러한 공격적이고 민족주의적인 마테이의 행보는 주변 경쟁 국가와 "Seven Sisters" 라 불리는 미·영 메이저 석유회사들의 불만을 증폭시켰으며 결국 1962년 의문의 비행기 폭발 사고로 운명을 거둠.

4) 1920년 중반 국영석유회사가 설립된 이후 시작된 정부 지원이 민영화가 추진된 1990년대에 끝났다고 단순 계산할 경우, 정부 지원은 무려 60여년 이상 지속된 것으로 이해됨.

[그림 1] 프랑스 및 이탈리아의 해외지역 원유생산 분포 및 비율



자료: Total 및 Eni 기업공개 자료 (<http://www.total.com/eng> 및 <http://www.eni.it>)

고에 결정적으로 기여한 것이다.

3. 일본의 해외 원유개발 역사 및 정책

일본의 해외 원유개발 사업 역시 프랑스와 이탈리아와 같이 군사적 목적을 위해 시작되었다. 1910년대 말 국내 원유 생산량만으로는 급격히 증가하는 해군용 원유 소비를 충족하기가 어려워지자 시작된 해외 원유개발 사업은 1926년 소비에트(Soviet Union)와 북사할린(North Sakhalin) 지역의 석유개발 협약과 함께 개발회사인 북사할린석유회사(North Sakhalin Oil Corporation)를 설립하고 1944년까지 18백만 배럴의 원유를 일본으로 도입하였다. 1940년에는 민간-정부 합작 투자를 통해 데이코쿠(Teikoku)를 설립하고 동남아시아 지역의 원유개발도 시도하였다.

그러나, 제 2차 대전 패배 직후 일본이 확보하고 있었던 해외 원유개발 소유권을 모두 명도해야 했으며 일

본내 석유산업은 미국이 개입하여 철저히 감시를 당하였다. 북사할린석유회사는 해체되었으며, 데이코쿠의 동남아시아 원유개발 지분은 강제로 반환되었다. 당시 데이코쿠는 대만의 총 원유생산 중 2%의 지분을 천연가스생산 중 무려 68%의 지분을 가지고 있었지만 연합군 사령부 명령에 의해 모두 강제 명도한 것이다. 제 2차 대전 종전 후 연합국 사령부의 對일본 정책은 국내 원유 개발만 허용하고 정유시설도 국내 원유 생산능력만큼만 허용하는 것이었다. 심지어 일본내 정유시설 중 태평양 연안에 건설된 시설 운영도 금지되고 석유수입도 철저히 금지되었다. 또한, 미국 석유 회사가 일본 석유산업에 개입하여 일본 석유산업 정책 결정에 핵심적 역할을 담당하였는데, 일본 석유산업을 상류부문과 하류부문으로 분리시킨 후 모든 하류 기업의 경영파트너로 참여함으로써 결국 일본 상하류를 완벽하게 통제하였다 (〈표 4〉 참조). 이러한 일본의 전후 상황은 같은 패전국이었던 이탈리아와 극명하게 대조되는 부분으로 구식민지를 거점으로 해외 원유개발 사업을 추진할 수

없는 일본의 근원적 한계이다.

패전 이후 석유산업의 독립성 상실과 해외 원유 지분의 반환은 1965년 이후 일본이 해외원유 개발 사업을 재개하는데 큰 약점으로 작용하였다. 미국은 아시아 지역으로 진출하려는 러시아 세력권을 견제하고자 일본의 성장을 암묵적으로 용인하고 석유산업 통제 수준을 완화하였는데, 이후 일본의 석유수입량이 증가하면서 일본의 해외석유 의존도가 1956년 22.6%에서 1965년 58.2%로 급증하게 되었다. 1967년 일본은 석유의 존도 감소를 목적으로 석유개발공단(1977년에 일본석유공사[Japanese National Oil Corporation: JNOC]로 개명)을 설립하고 수입원유의 30%를 자주 개발로

충당하겠다는 국가 정책 목표를 세운다. 하지만, 1965년부터 2006년까지 6번에 걸쳐 추진된 일본의 해외원유개발 사업은 당초 계획 목표를 달성하지 못한 실패 사례로 평가 받고 있다 (〈표 5〉 참조).

1960년 이후 정책적 목표까지 설정하며 국가적으로 추진하였던 일본의 해외 원유개발 사업이 실패하게 된 원인을 종합하자면 3가지로 요약될 수 있다.

첫 번째 요인은 앞서 지속적으로 지적하였듯이 해외 개발 진출 지역의 한계이다. 물리적으로 그리고 전략적으로 일본은 1960년 이후 해외 개발 진출 지역을 선정하기가 매우 어려웠다. 물리적 진출의 어려움이란 1960년 초 이미 일본이 진출할 수 있는 세계 원유 매장

〈표 4〉 2차 대전 직후 기업연계를 통한 미국 석유기업의 일본 석유산업 감시 현황

구분	일본 하류기업	미국 연계기업
1949년 2월	Toa Energy	Standard-Vacuum Oil Company
1949년 3월	Nippon Oil	Caltex Oil Japan Limited
1949년 3월	Mitsubishi Oil	Tidewater Associated Oil Company
1949년 6월	Showa Oil	Shell Company of Japan Limited
1949년 7월	Koa Oil	Caltex Oil Japan Limited
1949년 8월	Maruzen Oil	Union Oil Company of California

자료: 일본석유개발연합(2005)

〈표 5〉 일본 해외 원유개발 목표 및 결과

계획 수립시점	해외 원유개발 세부 목표	목표달성 시점	달성 결과
1965년	총 석유 수입량의 30%	1985년	10.7% 달성*
1978년	일산 1.5백만 배럴	1990년	일산 0.45백만 배럴
1983년	일산 1.2백만 배럴	1995년	일산 0.69백만 배럴
1993년	일산 1.2백만 배럴	2001년	일산 0.58백만 배럴
2000년	구체적 수치 목표 철회	철회	철회
2006년	총 석유 수입량의 40%	2030년	미정

주: * 1965년의 총수입량(연산 881백만 배럴)을 기준으로 할 경우, 15.1% 달성(연산 113백만 배럴)

자료: Hoshino(1968), Petroleum Association of Japan(1985), JNOC(1995), Japan Petroleum Development Association(2005), METI(2006 a, b)

지는 여타 경쟁국들에 의해 이미 점유되었다는 뜻이다. 당시 세계 원유 매장 지역은 미국과 영국의 메이저 석유기업이 75%, 프랑스 Total이 18%, 이탈리아 Eni가 3.3%를 차지하고 있었다. 약 3.7%의 잔여 매장지역을 대상으로 자원개발 시장의 신흥 진출국인 일본이 상대적으로 미비한 탐사 및 개발 기술로 미국 및 서유럽 국가와 경쟁하기에는 매우 어려웠다는 뜻이다. 전략적 진출 지역의 부재는 이탈리아나 프랑스와 같이 구식민지를 활용한 자원보유국으로의 진출이 불가능하였다는 것을 의미한다. 전술하였듯이 2차 대전 패전 후 일본의 모든 해외 유전 지분은 연합군의 요구로 강제 반환되었으며, 구식민지에 접근 자체가 용이하지 않았다. 그나마 유일하게 근접한 자원보유국인 소련이 있었지만 당시 냉전시대에서 미국과의 관계를 최우선적으로 고려한 일본이 미국과 대적국가인 소련으로 자원개발이라는 명분으로 협력관계를 맺는 것은 불가능하였다. 풍부한 원유가 매장되어 있는 중동 진출의 가능성은 계속해서 타진하였지만 프랑스와 이탈리아도 그랬듯이 미국과 영국의 메이저의 지배권이 막강하여 진출이 어려웠으며, Eni의 마테이 공식을 모방한 자원보유국 우대수익비율⁵⁾을 제시하였어도 기존 마테이 공식보다 매력적이지 않았을 뿐더러 미국과 서유럽 국가로부터 시장의 룰을 훼손시킨다는 비난만 받았을 뿐 실효성은 없었던 것으로 평가받고 있다.

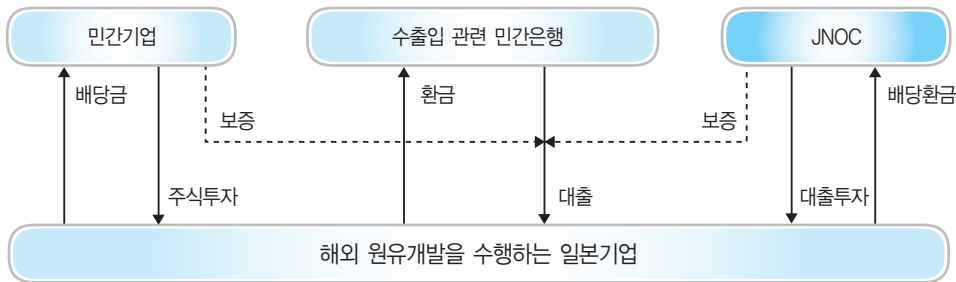
일본 해외 원유개발 사업 실패의 두 번째 요인은 Total과 Eni와 달리 일본 석유기업의 소극적인 해외 원유 개발 사업 추진과 개발 및 운영 기술 축적의 실패가 지적될 수 있다. 당시 일본의 해외 원유개발 사업 추진의 구조는 “one-project, one-company structure”를 통해 원유개발 프로젝트 담당 기업을 선정하

고 그 기업에게 JNOC, 은행, 민간 투자기관이 자금을 지원하였는데(그림 2 참조), 문제는 JNOC이 실제 개발 운영을 담당하기 보다는 단순한 자금 지원 업무만을 수행하였으며 JNOC 지원을 받는 해외 자원개발 수행 기업은 단기 수익성 제고만을 고려하는 도덕적 해이 문제가 발생하였다. 해외 원유개발 사업은 일반적으로 사업 초기에는 몇 년간 막대한 탐사 및 개발 비용으로 인해 적자를 감수해야 하는데, JNOC의 지원을 받는 일본 해외 원유개발 수행 기업은 이러한 적자를 감수하고 개발 사업에 적극적으로 참여하기보다는 어떻게든 적자를 외면하고픈 동기에 충실하였던 것으로 판단된다. 더욱이 당시 원유 전문 탐사 및 개발 기업의 부재로 JNOC 지원을 받는 해외 원유개발 기업은 실제 非석유 관련기업으로서 실제 개발 및 운영을 위해 외국 석유 기업을 사업컨소시움에 합류시킨 것으로 조사되고 있다. 1967년~1997년까지 JNOC이 지원하는 401개 해외원유탐사 프로젝트에서 359개는 일본 기업의 운영권 없이 진행되었으며, 57개는 일본 기업이 대규모 자금투자를 하였음에도 불구하고 운영권을 포기하면서 진행된 것으로 밝혀졌다(JNOC 1997). 이처럼 한기업당 하나의 프로젝트를 맡는다는 취지의 “one-project one-company structure”는 마치 책임적인 프로젝트 수행의 모습을 외양적으로 느껴지게 하지만, 실제로 해당 일본 기업은 단기적 수익확보에 총력을 기울일 뿐 원유개발 운영 업무는 컨소시움에 참여한 외국 기업이 담당함으로써 일본기업이 개발 및 운영 노하우가 전혀 축적될 수 없는 구조적 문제점을 내포한 것이었다.

게다가, 일본 해외 원유개발 사업 실패의 마지막 요인은 후발 주자로서 기존 경쟁국들에 보다 더욱 적극적으로 추진하지 못한 점을 지적할 수 있다. 해외 자원개

5) 마테이는 자원보유국:개발진출국을 75:25라는 매우 파격적인 제안을 하였지만, 일본이 제시한 분할비율은 다소 소극적인 44:56 혹은 43:57인 것으로 알려짐.

[그림 2] 일본 원유 탐사·개발사업의 JNOC과 개발기업간 관계구조



발 사업은 불확실성이 매우 높은 고위험 고수익의 사업으로 경제적 논리로 풀어가기 보다는 정치적 차원에서 이탈리아의 마테이와 같이 다소 모험적으로 접근하는 것이 필요하다. 앞서 이탈리아와 일본의 자원보유국 우대 비율을 비교해서도 알 수 있듯이 일본의 제안은 이탈리아의 마테이 공식에 비해 소극적이다. 또한 원유개발 사업과 같이 고위험 고수익의 사업을 비용-편익 분석의 경제성 평가로 판단할 경우 사업 추진은 용이하지 않게 된다. 실제 일본은 유가 하락 및 국제 금융 상황 변동시 편익 보다 비용이 높을 수 있는 해외 자원개발 사업에 대해 부정적으로 생각하였으며, 그 결과 자원개발 사업이 소극적으로 추진될 수 밖에 없었던 것이 프랑스나 이탈리아에 비해 저조한 자주개발률을 기록하게 된 원인으로 설명될 수 있다.

4. 성공 및 실패 사례분석을 통한 구체적 대응 방안: 해외 거점 선정방법을 중심으로

국내 원유 부존 부족이라는 동일한 조건하에서도 프랑스와 이탈리아는 해외 원유개발 사업의 성공사례로, 반면에 일본은 실패사례로 분류된다. 이 두 사례의 비

교분석을 통해 발견할 수 있는 성공의 근본 원인은 다음의 두 가지로 압축될 수 있다. 첫째, 역사적, 지리적 이점을 활용한 해외 원유개발의 거점 지역을 확보하였다는 것과, 둘째, 이렇게 마련된 거점에서 지속적이고 적극적인 원유개발 사업이 추진될 수 있도록 국제경쟁력을 갖춘 석유 전문회사가 육성되었다는 것이다. 첫 번째 원인은 만약 우리나라가 해외 거점 마련 없이 무작정 다지역 진출전략만으로 일관할 경우 중장기적으로 일본과 같이 결정적 난관에 봉착할 수 있음을 시사한다. 또한, 두 번째 원인은 해외 자원개발 사업에서 우리나라 석유기업이 개발권 및 운영권 수행의 중요성을 강조한다. 단지 생산 지분 확보에 만족하는 석유개발기업은 결코 중장기적으로 석유개발 사업의 주체로 활동할 수 없을 뿐더러 궁극적으로 국가의 해외 원유 안정성 제고에 기여할 수 없기 때문이다.

결국, 프랑스나 이탈리아의 성공사례와 일본의 실패 사례가 일관되게 제시하고 있는 교훈은 “자원이 있는 곳이면 어디든 간다”만으로는 전략보다 “과연 어느 지역을 거점으로 삼아야 해외 원유개발의 중장기적 기반을 마련”할 수 있을지 소위 「선택과 집중」에 대한 해답을 준비해야함을 명시한다. 우리나라의 상황에 보다 구체적으로 적용한다면, 우리나라에게 있어 프랑스와 이태

리의 아프리카나 북해유럽과 같은 지역이 어디인지를 선정해야 하며 결정된 지역에 대해서는 다른 경쟁국들 보다 적극적이고 지속적인 경제적 투자 및 외교적 지원을 제공하여 돈독한 유대관계를 구축해야 할 것이다. 물론 이렇게 진입한 거점 국가에서 우리나라의 석유기업은 리스크를 두려워하지말고 개발 운영권을 주도하여 개발 노하우를 중장기적으로 축적해야 할 것이다.

본고는 무엇보다 우리나라의 해외 거점 선정을 위한 효율적인 방법과 구체적 전략 방안을 제시하고자 한다. 우선 정우진(2006)의 4개 그룹 분류법을 활용하여 크게 4개의 그룹으로 분류할 수 있다 (〈표 6〉 참조). 본고가 정우진(2006)에 비해 개선된 것은 같은 중남미 자원 보유국이라도 베네수엘라, 볼리비아, 에콰도를 등은 강력한 1인 독재체제이며 저개발 빈곤국인 제 1그룹으로, 브라질, 아르헨티나, 멕시코와 같이 상대적으로 중앙 집권 정도가 낮고 산업기반으로 보유한 제 3그룹으로 분리할 수 있음을 조명한다.

자원 보유국 특성별 진출 가능성과 전략을 살펴보면, 중앙아시아는 후발주자인 우리에게 매우 전략적인 지역으로 평가받을 수 있다. 우선 중앙아시아의 자원 산업은 중앙 정부 통제로 운영되기에 정부 고위급간의 연계로 자원개발 산업 협상 결정의 효율성을 극대화할 수 있다. 게다가, 중앙아시아 국가들은 자국의 경제성장 모델로 우리나라를 교훈으로 삼고 싶어 만큼 우리나라에 대하여 호호적인 것으로 알려져있다. 이양구 주카자흐스탄 알마티 분관 총영사의 대언론 인터뷰에 따르면, 카자흐스탄의 경제개발 모델이 우리나라로 선정되어 우리나라 기업 진출을 적극 희망하고 있다고 한다 (한겨레 신문, 2008년 12월 29일자). 따라서, 플랜트 산업과 같은 주재국 전략 개발 산업에 대하여 우리나라의 기술 및 자본 제공과 함께 유망 광종 투자를 연계 추진하는 정부고위급간 산업-자원 연계전략을 추진한다

면 매우 효과가 있을 것으로 전망된다.

중앙아시아와 유사한 정치적 경제적 구조를 가지고 있는 그룹 1의 자원보유국들은 우리나라가 진출할 수 있는 환경에 있어 해외 거점으로 삼기에는 어려움이 있다. 따라서, 우리의 자주개발을 제고의 근간이 되는 핵심지역으로 활용되기 보다는 특성별 차별화 전략을 통해 접근하는 것이 효과적일 것이다. 구체적인 예를 들면 아래와 같다.

첫째, 국제메이저와 중국의 적극적인 진출, 높은 국가리스크, 자원민족주의 등으로 유망한 유전으로의 접근이 쉽지 않은 아프리카는 차라리 망간, 석탄 등 비석유광물자원 쪽으로 공략하는 것이 효율적일 수 있다. 특히 한국광물자원공사의 남아프리카공화국 해외사무소를 활용하여 남아공의 3대 광물(망간, 크롬강, 백금)을 공략하고 석탄개발을 통해 현재 호주와 인도네시아에 편중되어 있는 석탄수입다변화 전략을 추진하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

둘째, 세계 원유 시장의 보고인 중동산유국은 신규 유전 개발 사업을 추진하여 새로운 생산권을 획득하기 보다는 현재 도입되는 원유 물량을 안정적으로 확보하는 전략에 역량을 집중해하는 것이 현실적이다. 또한, 최근 오일머니 증대로 산업구조 개편에 관심이 많은 중동국가들 상대로 한국의 고부가가치 산업(석유정제, 조선, IT 등)을 수출하는 방법도 향후 중동에 대한 독자적 외교채널 구축에 기여할 수 있을 것이다. 이러한 독자적 외교 채널 구축은 향후 자원협력을 위한 저변 마련으로 이어질 수 있을 것이다. 그리고, 최근 석유자원 고갈에 대비하기 위하여 원전 및 태양열발전 등의 非화석연료 개발에 관심이 높아진 만큼 우리나라의 원전 및 신재생에너지[®] 보급 기술 제공을 통해 원유 도입 안정화에 기여하는 것도 효과적인 전략이다.

셋째, 강력한 외교력과 국제위상을 가지고 있는 러

〈표 6〉 자원보유국 그룹별 정치·경제 특성

그룹	국가	정치·경제 특성
①	중아시아: 카자흐스탄, 우즈베키스탄, 투르크메니스탄, 아제르바이잔 아프리카: 알제리, 리비아 앙골라, 남아공화국, 나이지리아, 적도기니, 차드, 수단 등 중남미: 베네수엘라, 볼리비아, 에콰도르 등	강력한 1인 독재체제이며 저개발 빈곤국이 대부분. 국가 재정이 자원수출에 상당 부분 의존하여, 최근 자원가격 상승으로 재정수입 증대 및 신규산업 수요가 빠르게 증가
	중동: 사우디, 쿠웨이트, UAE, 이라크, 이란, 카타르, 오만, 예멘	왕정체제이며(이란, 이라크 제외) 국가경제의 자원의존도가 높음. 최근 풍부해진 오일머니로 석유의존적 경제 탈피를 위한 산업다각화 추진
②	러시아	강력한 중앙통제 및 자원패권주의 확대
③	남아시아: 베트남, 인도네시아 중남미: 브라질, 아르헨티나, 멕시코	자원은 풍부하나 숙련 노동력 및 일정 수준의 산업기반을 보유하고 있으며, ① 그룹에 비해 중앙집권 정도가 낮음.
④	서구 선진국: 미국, 캐나다, 호주, 영국	자원부국이지만 자원수입국이며, 시장경제중심의 자원 산업과 선진기술을 가진 에너지기업들을 보유

주: 정우진(2006)을 보완 및 재정리

시아는 정부의 에너지 산업 확장 정책에 맞추어 접근하는 것이 효과적일 것으로 사료된다. 러시아는 중아시아-자국간 석유 공급축과 서유럽-동북아시아간 석유 소비축을 상호 연결하는 '대십자로' 구축을 통해 세계 에너지 시장에서 막강한 영향력을 확보하려는 정책을 추진하고 있는바, 동북아시아의 핵심소비자로서 우리나라의 중요성을 부각시키거나 한려쫓ail 협력이 진출 열쇠가 될 수 있다.

마지막으로 베네수엘라를 비롯한 강력한 중앙집권성을 가진 중남미 국가의 경우, 지리적으로 우리나라와 가장 원거리에 위치하여 높은 수송비용을 요구할뿐더러 강력한 자원민족주의로 인해 유전 확보가 매우 어려

운 지역이다. 상대적으로 중앙집권성 및 자원민족주의 성향이 약한 브라질이나 아르헨티나의 경우도 우리나라의 해외 거점으로 삼기에 쉽지 않다. 왜냐하면, 브라질의 경우, 대부분의 개발 가능지역이 심해에 위치하므로 우리나라의 심해 탐사 및 개발 기술로는 진출이 용이하지 않으며 아르헨티나의 유전 매장 지역의 99%가 이미 국제 석유 메이저회사들에 의해 선점 및 개발되고 있어 틈새 시장 확보가 현실적으로 어렵기 때문이다. 따라서 중남미 지역 역시 원유 보다는 중남미 부존 비율이 높은 광물 자원, 즉 아연(11%), 철광(10%), 니켈(14%), 동광(45%)에 초점을 맞추어 역량을 집결시키는 것이 현실적으로 가능성이 높은 전략일 것이다.

6) 최근 석유 자원 고갈에 대비하기 위해 원전 및 태양열 발전 등의 비화석연료 개발에 관심을 높이고 있음. 예를 들면, UAE의 아부다비는 향후 석유자원 고갈에 대비하여 태양열발전 등 온실가스가 배출되지 않는 신재생에너지로 전력을 공급하는 Masdar City 개발 계획을 진행시키고 있음. 일본 Tokyo전력은 송전기술 컨설팅 계약을 체결하여 동 사업 진출에 성공하였기에 면밀한 사례조사를 통해 우리나라의 진출 가능성 검토 필요.

그룹 3의 남아시아는 중앙아시아와 같이 우리나라 해외자원개발사업의 거점으로 활용될 수 있는 전략지역이다. 베트남, 인도네시아 등 남아시아 지역은 우리나라와 근접해 있을 뿐 아니라, 이미 활발할 유전 개발 사업이 추진되고 있는 지역이다. 따라서 지금까지 활발하게 추진해온 신뢰와 노하우를 바탕으로 미진출 사업으로 진출이 가능하다. 인도네시아의 경우 유망광종이지만 아직까지 우리나라가 미진출한 동광사업⁷⁾이라던지, 최근 신흥 광물 자원 부국으로 부상하는 라오스로 진출하는 전략을 면밀하게 검토할 필요가 있다.

중앙아시아와 남아시아가 우리나라 자원개발 사업의 해외 거점으로 활용될 수 있는 근거는 최근 한국석유공사의 해외 원유 생산 분포로도 발견할 수 있다. <표 7>에서 나타나듯이, 2008년 12월 현재 한국석유공사의 지역별 생산량을 살펴보면, 중앙아시아와 남아시아의 비중이 무려 52.6%를 차지하고 있다. 이탈리아와 프랑스가 아프리카와 북해유럽에서 해외원유생산의 60% 이상을 의존하고 있듯이, 우리나라에게 있어 중앙아시아와 남아시아는 이와 비슷한 의미로 받아들일 필요가 있다.

마지막으로 그룹 4의 서구 선진경제의 자원보유국은 통상적인 자원개발 사업이 아닌, 기업경영론에 입각한 서구 선진 석유기업의 자원개발 및 운영기술 이전

전략에 초점을 맞추어야 할 것이다. 현재 우리나라 개발 및 운영기술은 국제경쟁력을 갖추고 있지 못하는 상황으로 자주적 해외 자원개발 사업을 추진하기 위해 서구 선진 석유기업 수준의 핵심기술 습득이 필수적이다. 이러한 핵심기술 인력은 국내 자체 교육프로그램만으로는 육성 가능성이 매우 희박하기에 이들 국가의 기업과 M&A, 혹은 교육 연수 협력 프로그램을 통해 획득하는 전략 구축에 역량을 강화해야 할 것이다.

5. 결론 및 시사점

앞서 살펴본 바와 같이 프랑스와 이탈리아가 일본과는 달리 해외 원유개발 사업을 성공으로 이끌 수 있었던 가장 근본이 되는 배경은 해외 거점의 확보였다. 구 식민지를 활용한 아프리카의 원유개발 성공과 근접 지역인 북해 연안의 원유개발은 2차 대전 패배 이후 식민지 원유 지분을 강제 명도 당하고 국내 원유개발 사업마저 몰락하게 된 일본과 결정적으로 구별되는 부분이다. 이러한 역사적 사건은 2008년 현재 프랑스와 이탈리아의 해외 원유개발 분포에서 쉽게 확인될 수 있다. 즉, 이 두 국가의 해외원유 개발량 중 아프리카와 인근

<표 7> 한국석유공사 지역별 생산량 현황('08년 12월말 현재)

(단위: 천배럴)

구분	한국	아시아	북미	남미	아프리카	유럽	계
생산량	1,755	8,890	1,229	1,869	919	2,245	16,907
(비중, %)	(10.1)	(52.6)	(7.3)	(11.1)	(5.4)	(13.3)	(100)
(일산량, 천배럴/일)	(4.8)	(24.2)	(8.0)	(3.3)	(2.5)	(6.1)	(48.9)

주: 아시아는 중앙아시아를 포함한 동서남아시아를 뜻함.

7) 동은 유연탄, 니켈과 함께 인도네시아의 3대 유망광종으로서 매장량은 3500만톤으로 세계 2위의 점유율(7.2%)을 기록하고 있다.

유럽이 기여하는 비중은 무려 62%(프랑스)와 75%(이탈리아)를 차지하고 있다. 따라서, 우리나라의 해외 자원개발 사업을 추진하는 데 있어 무작정 프랑스나 이탈리아의 성공사례를 본받자는 주장은 이탈리아나 프랑스가 어떠한 배경에서 성공하였는지 근본 원인을 인식하지 못한 무지에서 출발한다고 사료된다. 2008년 현재 상황에서 우리는 프랑스나 이탈리아와 같이 식민지를 활용한 자원 보유국 진출전략은 현실적으로 불가능하다. 우리에게 가장 시급한 것은 “해외거점 확보의 중요성”을 명확하게 인식해야 하는 것이다. 우리나라와 같이 국내 부존 자원이 없는 국가가 확실한 해외 거점 확보 없는 경우 아무리 열심히 사업을 추진하더라도 중장기적으로는 일본과 같이 결정적 난관에 봉착할 수 있기 때문이다.

우리는 “자원이 있는 곳이면 어디든 간다”라는 초기 전략을 통해 세계 각국의 석유개발 지역을 접촉하고 어느 정도 확보의 성과를 올렸다면, 이제 “과연 어느 지역을 거점으로 활용해야 해외 원유개발의 중장기적 기반”을 마련할 수 있을지 「선택과 집중」에 대한 해답을 준비해야 할 것이다. 우리나라에게 있어 프랑스, 이탈리아의 아프리카와 북해 유럽과 같은 지역이 어느 곳인지 탐구하고, 궁극적으로 우리나라의 중장기적 외교 전략 방향과 부합되는 국가를 선정함으로써 이렇게 선정된 국가에 대해서는 지속적인 투자 및 외교적 지원을 제공하여 타국 보다 우월한 유대관계를 구축해야 할 것이다.

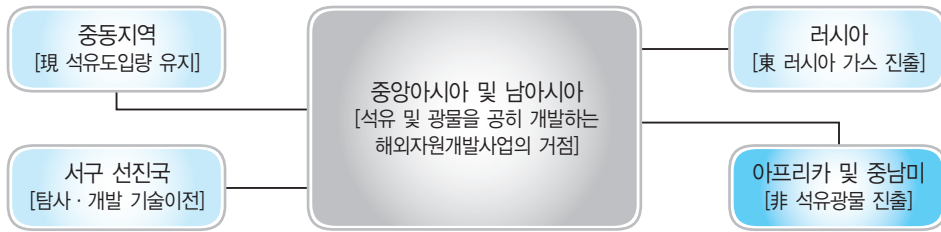
본고는 자원보유국의 정치적·경제적 특성을 분류하여 우리나라의 자원 협력전략을 구축하였다. [그림 3]은 우리나라의 해외 거점지역으로 가장 유망한 지역과 그 전략, 그리고 거점 지역은 아니지만 차별화된 전략을 통해 자원협력의 성과를 극대화 방안을 표현한다. 근접성 및 독자적 활동 가능성에 기반을 두어 우리나라의 해외 거점으로 가장 우호적인 중앙아시아와 남아시

아를 선정하였으며, 중동지역은 기존 석유 도입물량을 안정적으로 유지하는 곳으로, 아프리카와 중남미는 비석유 광물 자원 빈출에 초점을 맞추는 전략이 효율적임을 주장한다. 아울러 러시아는 동북아 정세 따라 유연성을 가지고 대응해야 하며, 서구 선진국은 기업간 기술 협력 및 M&A를 통한 선진 개발기술 및 운영기술 습득에 만전을 기해야 할 것이다. 추가적으로 자원 보유국과의 협력 전략을 추진하는 형태에 있어 “Top-down” 전략은 비효율적으로 “Bottom-down” 전략은 가능한 대외홍보적인 성격을 가지고 추진하는 차별적 전술이 필요할 것이다.

해외 거점 확보와 함께 해외 원유개발 사업 성공을 결정 짓는 요인으로 석유 전문기업의 육성이다. 단순히 지분 참여와 금융 지원이 아닌, 탐사 기술과 판매 및 운영 능력 등 원유개발 사업 추진에 있어 실질적 수행 능력을 확보한 석유 전문기업 및 시스템 육성이 필수적임을 인식해야 한다. 만약 실질적 참여 능력이 확보되지 않을 경우, 과거 일본의 사례와 같이 수동적 자금 역할에 국한될 수 있으며 결국 핵심기술 및 정보, 운용 노하우 축적이 불가능해질 것이다. 서구 석유기업에 대한 무분별한 M&A도 과거 일본 사례로 전략될 수 있는 가능성에 철저히 대비해야 할 것이다. 실질 탐사 개발과 판매 사업은 인수되어진 해외 기업의 전문가들이 급한 대로 수행하고 국내 기업은 지원 및 관리 업무를 담당할 가능성이 충분하기 때문이다. 자원보유국과의 탐사 및 개발 계약 체결 혹은 서구 선진 기업과의 M&A 체결 시, 석유 기업간 기술 및 정보 이전에 대한 명확한 합의와 함께 기술 및 운영 노하우에 대한 공유 및 체계적 관리 시스템 구축에 만전을 기해야 할 것이다.

또한, 서유럽의 석유기업 육성과과정에서 얻을 수 있는 교훈으로 사업다각화보다는 석유사업에 사업의 집중도를 높이고 석유개발기업의 중장기 수익성 확보의

[그림 3] 해외 거점마련 및 지역별 자원개발사업 전략



필요성을 역설하고 싶다. 1980년대 사업다각화를 통해 외형확장현상이 Eni를 비롯한 서구 석유기업들에게 나타난 적도 있었다. 하지만 곧 구조조정과 정부의 황금주⁸⁾ 소유 민영화 작업을 통해 비석유부문을 대폭 정리하고 석유 사업에 초점을 맞춘 것을 목도해야 한다. 최근 일부 전문가들은 석유기업의 민영화가 이탈리아와 프랑스의 해외 유전개발 사업의 성공의 열쇠로 잘못 해석하고 있지만, 진실은 60년 이상의 정부 지원과 석유 사업 집중, 심지어 민영화도 정부의 황금주 보유라는 공적 성향의 유지라는 제도적 환경에서 이탈리아와 프랑스의 성공사례를 이해해야 할 것이다. 따라서, 석유 개발 기업의 수익성 확보를 위해 하류부문 사업 육성이 가시적 대안이 될 수 있다. 즉 하류부문 사업 육성을 통해 상·하류 통합 기업으로의 발전이 필요할 수 있음을 고려해야 한다. 정제 및 유통과 같은 하류부문 육성은 중장기적으로 석유개발 기업의 수익성 향상에 기여할

것이며, 막대한 경제적 지원이 필요한 애회 원유 개발 사업을 유지하는데 정부 예산 지원 부담을 줄이고 독립적인 추진 동력으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.⁹⁾

마지막으로 해외 원유개발 사업은 유가 폭락과 같은 국제 상황 변화와는 독립적으로 추진해야 할 필요가 있다. 국제 상황 변화에 따라 자원개발국에 대한 경제 및 외교 지원을 대폭 축소할 경우 향후 유가 상승 시 타국보다 우월한 관계를 기대하기는 더욱 어려워질 것이기 때문이다.

8) 황금주(Golden Share): 1984년 영국 British Telecom(BT) 민영화 시 영국 정부가 최초로 도입한 제도로서, 정부가 공기업을 민영화 할 때 주식매각 과정에서 특정인(특히 외국인)의 대량 주식 취득 및 경영권 장악을 못하도록 할 수 있는 상징적 주식을 뜻함. 정부는 황금주 1주를 보유함으로써, 민영화를 위한 주식 매각 이후에도 민영화된 공기업의 이사 임명권이나 중요 자산 처분권 등 주요 결정사항에 대해 권리를 가짐.

9) 이탈리아의 Eni의 경우에도 전체 판매 수익 중 정제부문(하류부문)이 약 60%를 차지할 정도로 높은 비중을 담당하고 있음.

〈 참고문헌 〉

- 국민경제자문회의, 『대아프리카 경제협력의 전략적 추진방안』, 2007.
- 박복영 외, 『고유가시대의 중동경제와 대중동 경제협력 확대방안』, 대외경제정책연구원, 2006.
- 이재영, 박상남, 『중앙아시아의 부상과 한국의 대응전략』, 대외경제정책연구원, 2007.
- 한국수출입은행, 『아프리카 통신시장의 현황』, 2007
- 일본 경제산업성 홈페이지 <http://www.meti.go.jp>
- 정우진 외 4인, 『해외자원개발 전략연구』, 에너지경제연구원, 2006.
- Eni web site, <http://www.eni.it>
- Council on Foreign Relations, “More than humanitarianism: A strategic U.S. approach toward Africa”, Independent Task Force Report No. 56, Dec. 2005.
- Hoshino, Kazuo, Establishment of Japan Petroleum Development Corporation. Geologic News, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1968(in Japanese)
- International Directory of Company Histories, Vol. 69, St. James Press, 2005
- Japan National Oil Corporation, 10-year history of Japan National Oil Corporation, 1997 (in Japanese)
- Japan National Oil Corporation, Japan Petroleum Development Association(Eds.), Background Data on Oil Development, Sekiyu Tsushin, 1995 (in Japanese)
- Japan Petroleum Development Association(Eds.), Background Data on Oil Development, Sekiyu Tsushin, 2005(in Japanese)
- Maugeri, L. “The Age of Oil: The Mythology, History, and Future of the World's Most Controversial Resource”, Praeger Publishers, 2006
- Marcel, V. and Mitchell, J. “Oil Titans”, Brookings Institution Press, 2006
- Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, New National Energy Strategy, 2006a
- Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, Report of Policy Subcommittee of Petroleum Committee, Advisory Committee for Energy, 2006b(in Japanese)
- Petroleum Association of Japan, Post-War History of the Petroleum Industry, 1985 (in Japanese)
- PIW(2007), Petroleum Intelligence Weekly Dec. 2007
- The National Energy Policy Development Group, “National Energy Policy: Reliable, Affordable, and Environmentally Sound Energy for America's Future”, U.S. White House, May. 2001.
- U.S. Department of Energy, “Energy Policy Act 2005 Section 1837: National Security Review of International Energy Requirements”, Feb. 2006.

온실가스 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향

심 기 은 에너지경제연구원 책임연구원

원 윤 선 에너지경제연구원 위촉연구원

정 선 영 에너지경제연구원 위촉연구원

1. 서론

최근 10여 년 간 환경규제와 국제무역과의 상호작용에 관한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 그리고 그 결과는 크게 ‘Pollution Heaven Hypothesis’와 ‘Porter Hypothesis’ 두 가지로 귀결된다. 첫 번째 이론은 환경규제가 강한 국가의 기업은 환경규제가 없거나 극히 미미한 국가의 기업에 비해 생산단가가 높아져 국제경쟁력이 약화되어 수출이 감소하고, 환경규제가 낮은 국가로부터 수입이 늘어난다는 이론이다(Brock and Taylor, 2005; Copeland and Taylor, 2003, 2004). 두 번째 이론은 이와 달리 환경관련 산업의 국제교역에 한정해서, 환경규제가 강한 국가에서 재생에너지 및 환경규제 관련 산업의 기술개발이 촉진되어 해당산업의 수출이 증가하는 것으로 환경규제와 무역의 관계를 설명하고 있다(Porter and van der Linder, 1995; Costantini and Crespi, 2008; 심기은·정경화,

2009).

본고에서 논하고자 하는 온실가스 배출량과 국제교역의 관계는 위에서 소개한 ‘Pollution Heaven Hypothesis’의 측면에서 설명이 가능하다. 즉, 한 국가가 생산시설에서 발생하는 온실가스 배출에 대해 강한 규제 정책을 시행하고 있다면 이는 온실가스 감축에 따른 생산비용을 증가시켜 상품의 가격경쟁력을 떨어뜨려 수출이 감소하게 된다는 맥락이다.

온실가스 배출 구성부분을 일견하면, 현재 주요 OECD 국가의 경우 에너지사용에 따른 온실가스 배출량이 전체 온실가스 배출량의 약 80%¹⁾를 차지한다. 우리나라의 경우에도 2005년 기준으로 에너지부문 온실가스 배출량이 전체 배출량의 84.3%를 차지하고 있고 에너지 부문에서 연료연소에 따른 배출량이 99%, 탈루적 배출이 1%를 차지하고 있다. 전체 구성비에서도 연료연소에 의해 발생하는 온실가스 배출량이 국가 전체 온실가스배출량의 83%를 차지한다.²⁾ 따라서 온실가스

1) 분석에 사용된 OECD 14개국의 평균치이다. 분석대상 14개국은 각주 4)를 참조하십시오.

2) 에너지경제연구원 온실가스통계자료에 의거 산출함.

배출이 적은 화석연료나 청정연료의 사용을 정책적으로 추진한다면 온실가스 배출량은 감소될 것이지만 고가의 화석연료나 청정연료의 사용은 생산비용을 상승시켜 생산품의 수출경쟁력을 떨어지게 한다. 그러므로 온실가스의 감축과 환경규제 강화 사이에는 밀접한 관계가 성립하고 있음을 알 수 있으며, 이는 'Pollution Heaven Hypothesis'에서 설명하고 있는 바와 같이 환경오염산업으로 분류되는 산업의 수출 감소로 이어지게 된다.

위에서 설명하고 있는 현상이 우리나라의 교역에도 적용이 되는지 여부에 대하여 분석하는 것이 본고의 주된 목적이다. 이를 위한 분석에 있어 단순히 각 산업에서 배출되는 온실가스배출량을 그대로 사용하여 분석하는 것은 무의미한 일이다. 왜냐하면 특정 산업에서 생산규모가 큰 나라의 경우 온실가스 배출량이 많을 수밖에 없기 때문이다. 이는 실증 분석 시 독립변수 중 하나로 사용되는 산업별 수출국의 생산액과 수입국의 소비액은 각국의 온실가스배출량과 상관관계가 높아 다중공선성을 야기 시킨다. 따라서 본 연구에서는 각 산업별 생산 대비 온실가스 배출량을 분석에 사용한다.

본 연구는 온실가스 배출과 무역에 관한 국내 최초의 연구이고, GDP대비 온실가스 배출량을 독립변수로

설정하여 실증 분석하는 기존의 연구들과는 달리 환경오염산업으로 분류되는 산업군 중 4개 산업에서 산업별 생산 대비 온실가스배출량을 독립변수로 설정하고 분석하여 부분적으로 'Pollution Heaven Hypothesis'가 성립함을 보여준다는 점에서 본 연구의 기여도가 있다.

다음 장에서는 분석대상이 되는 OECD 14개국과 우리나라의 식음료 및 담배 제조업, 제지 및 인쇄업, 석유화학산업, 1차금속산업의 온실가스 배출 현황과 각 산업의 생산액을 조정한 온실가스 배출 현황에 대해 소개하고, 그것을 토대로 제3장에서 온실가스배출량이 우리나라의 수출에 미치는 영향을 중력모형³⁾을 통해 분석하고, 마지막으로 시사점을 제시한다.

2. 온실가스 배출 현황

본 장에서는 한국과 OECD 14개국⁴⁾을 중심으로 최근 11년간(1996~2006) 식음료 및 담배제조업, 제지 및 인쇄업, 석유화학산업, 1차금속산업의 온실가스 배출 현황을 살펴보고자 한다.

생산규모가 클수록 온실가스 배출량이 많다는 것은 주지의 사실인바, 이는 2006년 기준으로, <표 1>에서

3) 중력모형은 McCallum(1995)이 처음으로 무역의 실증분석에서 중력모형을 사용하였다. 그는 캐나다에서의 지역(province)간 교역이 캐나다 지역과 미국 지역(states) 간의 교역보다 22배 크다는 결과를 보임으로써 국경이 국제 교역에 상당한 영향을 미친다는 것을 보여주었다. 물론 이 결과는 중력모형의 기본 원인인 교역 주체의 경제 크기와 거리를 컨트롤해 준 다음 얻은 것이다. McCallum(1995) 이후 중력모형은 무역 관련 실증분석에서 유효성이 입증되면서 이제 국제무역 연구에서 가장 널리 활용되는 모델로 자리매김하고 있다. 중력모형은 양국간 무역액이 수출국의 생산과 수입국의 소비의 곱에 비례하고 서로간 거리에 반비례한다는 이론이다. 기본 형태는 다음과 같다.

$$\ln x_{ij} = \alpha_1 \ln y_i + \alpha_2 \ln y_j + \alpha_3 \ln \text{Distance}_{ij} + \sum_{m=1}^M \beta_m \ln(z_{ij}^m) + \epsilon_{ij}$$

여기에서 x_{ij} 는 j 국에 대한 i 국의 전체 또는 산업별 수출액이며, y_i , y_j 는 각각 i 국과 j 국의 GDP 또는 산업별 총생산액과 소비액, Distance_{ij} 는 양국간 거리, z_{ij}^m ($m=1, \dots, M$)는 무역장벽과 관련된 터미변수들이다.

4) 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 그리스, 헝가리, 이탈리아, 일본, 네덜란드, 폴란드, 스페인, 스웨덴, 스위스를 중심으로 비교함.

〈표 1〉 분석 대상국가의 산업별 총 생산액(2006년 기준)

(단위: 백만 USD)

산업 / 순위	식음료·담배 제조업	생산액	제지 및 인쇄업	생산액	석유화학 산업	생산액	1차금속 산업	생산액
1	Japan	276,654	Switzerland	153,926	Japan	444,761	Japan	305,618
2	France	152,316	Netherlands	63,249	Korea	188,574	Korea	123,157
3	Italy	135,615	Greece	58,101	France	188,103	Italy	62,571
4	Korea	65,312	Sweden	29,735	Italy	157,088	France	51,797
5	Netherlands	62,948	Korea	24,0591	Belgium	100,656	Belgium	29,760
6	Poland	45,142	Denmark	23,531	Netherlands	97,944	Austria	16,223
7	Belgium	36,051	Japan	13,963	Switzerland	51,141	Finland	14,340
8	Greece	27,424	France	13,473	Poland	3,1016	Poland	12,308
9	Switzerland	25,550	Austria	12,102	Greece	18,4966	Netherlands	11,009
10	Denmark	23,069	Spain	11,610	Finland	17,579	Greece	5,891
11	Austria	16,525	Italy	7,378	Austria	16,688	Switzerland	4,530
12	Finland	11,355	Poland	4,938	Denmark	15,944	Denmark	1,577
13	Hungary	NA	Belgium	NA	Hungary	NA	Hungary	NA
14	Spain	NA	Finland	NA	Spain	NA	Spain	NA
15	Sweden	NA	Hungary	NA	Austria	NA	Sweden	NA

자료: OECD STAN Database

보는 바와 같이 비교대상국 중, 4개 산업 가운데 3개 산업에서 생산액 1위를 차지하고 있는 일본이 온실가스 배출량 1,340,080,539 ton으로 최상위에, 산업별 총생산액 상위국인 프랑스와 이탈리아의 배출량 또한 각각 541,308,133 ton, 567,922,199 ton으로 상위권에 머무르는 것을 통해서도 확인할 수 있다. 그러나 생산액을 제외한 온실가스 총 배출량의 단순크기 비교만으로는 어떤 국가가 온실가스 감축을 효율적으로 실행하고 있는지 파악하기 힘들다. 그러므로 본고에서는 보다 정밀한 분석을 위해 4개 산업별로 재화 1달러 생산 시 발생하는 온실가스 배출량 추이를 비교하고자 한다. 먼저 분석 대상인 4개 산업별로 총생산 대비 온실가스

배출량의 비교우위를 살펴보면 2006년 기준 14개국 평균 수치로 보았을 때, 1차금속산업이 0.0004231615ton/USD, 석유화학산업이 0.0002135592 ton/USD, 제지 및 인쇄업이 0.0000951253 ton/USD, 식음료 및 담배 제조업이 0.0000521404 ton/USD의 순으로 산업별 온실가스 배출비중은 1차금속산업이 가장 높고, 식음료 및 담배 제조업이 가장 낮은 비중으로 나타난다.

다음으로 개별 산업별 에너지 부문 총 온실가스 배출량과 생산대비 온실가스배출량을 분석하고자 한다. 우선, 식음료 및 담배 제조업의 에너지부문 국가별 온실가스 배출량을 1996년부터 5년 간격으로 살펴보면 [그림 1]에서 보는 바와 같이, 전반적으로 시간이 지남

〈표 2〉 산업별 생산액 대비 산업별 배출량 국가평균(2006년)

(단위: ton/USD)

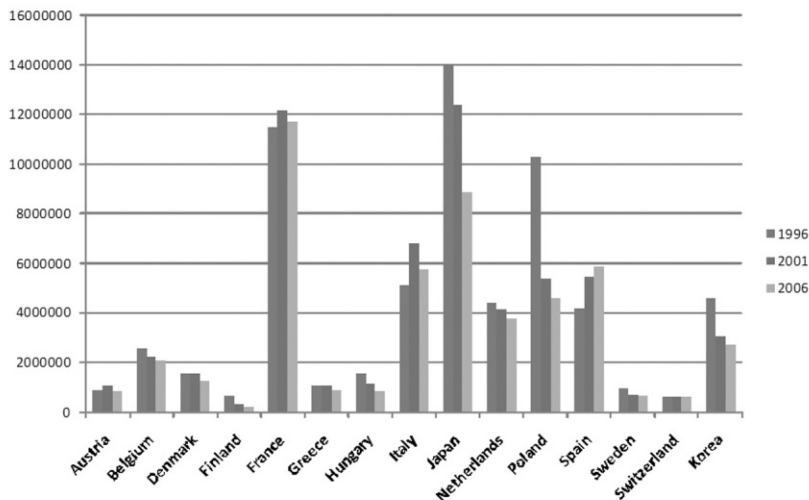
산업	식음료 및 담배	제지 및 인쇄	석유화학	1차금속
생산액 대비 온실가스 배출량	0.0000521404	0.0000951253	0.0002135592	0.0004231615

주: 산업별 온실가스배출량을 해당 산업의 총생산액으로 나누어 계산.

자료: UNFCCC, Eurostat

[그림 1] 국가별 식음료 및 담배 제조업의 온실가스 배출량

(단위: ton)



자료: UNFCCC, Eurostat, OECD STAN Database, 에너지경제연구원

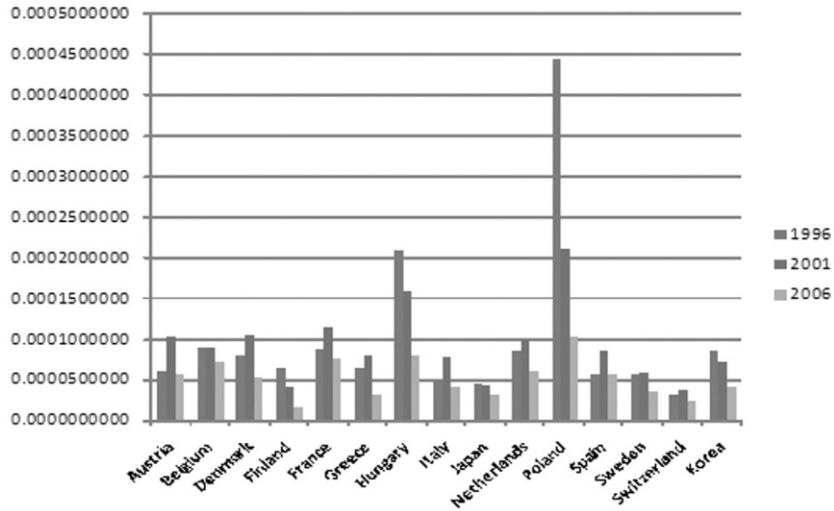
에 따라 감소하는 추세이며 예외적으로 스페인이 꾸준한 증가세를 보인다. 특히 대상국가 중 국내총생산량(GDP) 1위를 차지하는 일본의 경우, 온실가스 배출량이 1996년 1천 4백만 톤의 수준에서 2006년 8백만 톤의 수준으로 약 37% 줄어들었고, 한국의 경우에도 1996년 대비 2006년 온실가스 배출량은 40%이상 감소하였다. 비록 일본과 프랑스 등 국내총생산(GDP)이 높은 국가들이 온실가스 다량 배출국으로 나타나있지만, [그림 2]에서 보여주는 각 산업별 총생산액 대비 온

실가스 배출량으로 보면, 일본과 프랑스, 핀란드 등 유럽 선진국들은 낮은 그룹에 속한다. 생산액 대비 온실가스 최대 배출국인 폴란드 역시 지난 11년간 그 비율은 현저히 줄어든 모습이고, 한국 역시 생산액 대비 온실가스 배출량은 점차 줄어드는 추세이다.

제지 및 인쇄업의 경우 [그림 3]을 보면 이탈리아, 네덜란드, 스웨덴을 제외한 대부분의 국가에서 온실가스 배출량은 점차 감소하였고, 3개년 평균치를 근거로 일본이 온실가스 총 배출량 최상위를, 그 뒤를 프랑스,

[그림 2] 국가별 식음료 및 담배 제조업의 생산대비 온실가스 배출량

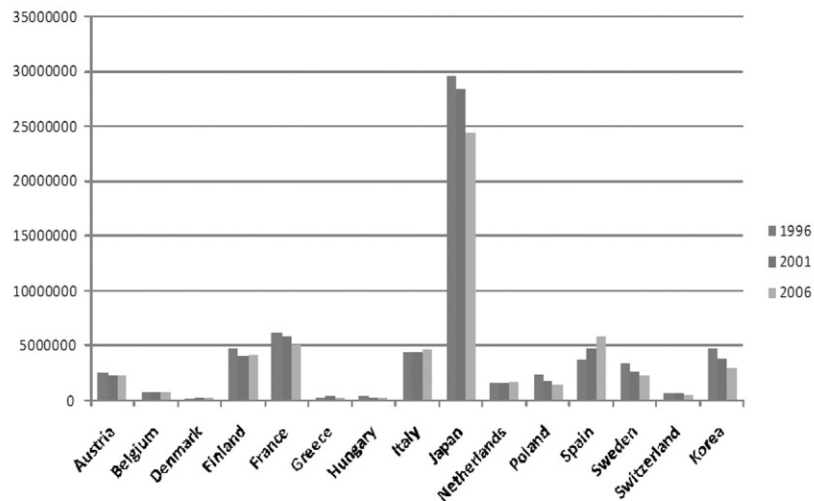
(단위: ton/USD)



주: 헝가리, 스페인, 스웨덴의 경우 데이터의 부재로 2005년 자료를, 스위스의 경우 1996년 자료는 1997년 자료를 참고로 산출함.
자료: UNFCCC, Eurostat, OECD STAN Database, 에너지경제연구원

[그림 3] 국가별 제지 및 인쇄업의 온실가스 배출량

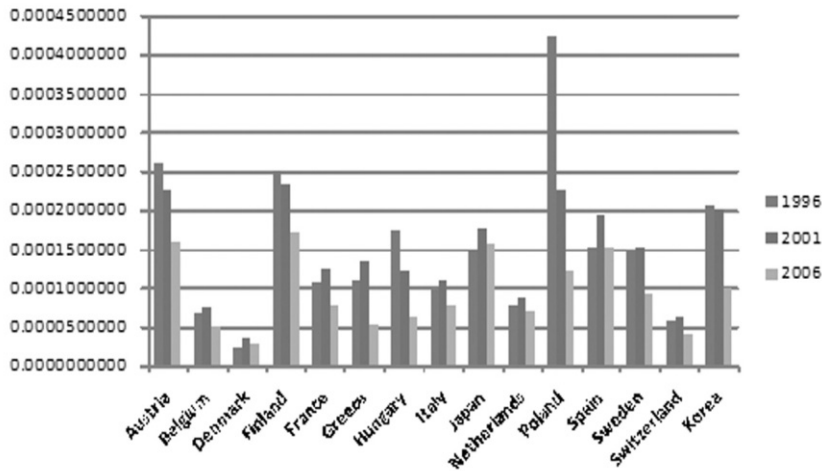
(단위: ton)



자료: UNFCCC, 에너지경제연구원, OECD STAN Database

[그림 4] 국가별 제지 및 인쇄업의 생산대비 온실가스 배출량

(단위: ton/USD)



자료: UNFCCC, 에너지경제연구원, OECD STAN Database

스페인, 한국이 있고 있다. 우리나라의 경우 식음료 및 담배 제조업의 경우와 마찬가지로 전체 온실가스 배출량은 꾸준히 감소하는 추세이다.

생산액 대비 온실가스 배출량 역시 1996년 당시와 2006년 자료를 비교했을 때 대체로 감소하였다. 그러나 [그림 3]의 총배출량과 견주어 볼 때 특징적인 점은 전체 배출량에서 낮은 그룹에 속했던 폴란드, 오스트리아, 핀란드 등이 높은 국가로 분류된다는 점이다.

다음으로, 석유화학산업의 경우 대부분 국가들의 총 배출량에서 큰 변화는 보이지 않는다. 국가별로 특성을 살펴보면, 오스트리아, 그리스, 스페인, 스위스, 한국 등 국가들의 총 배출량은 증가하였다. 반면 배출량 1위

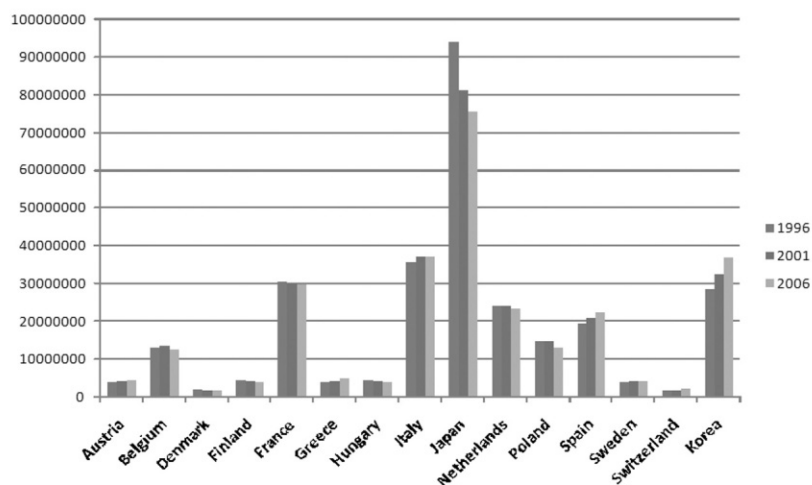
를 기록하고 있는 일본의 경우, 1996년 9천4백만 톤을 넘어섰던 배출량이 2006년 7천5백만 톤 수준으로 약 19%감소하였다. 한편 한국의 경우 석유화학산업에서 배출되는 온실가스량은 꾸준히 증가하고 있는데, 이는 석유화학산업이 국내 이산화탄소 3대 다배출업종으로 손꼽히는 만큼⁵⁾ 배출량 역시 적지 않은 수준임을 시사한다.

GDP가 높은 일본과 프랑스는 대상 국가들 중, 3개년 평균치를 기준으로 각각 총 온실가스 배출량 순위 1, 4위를 기록했으나, 생산대비 온실가스 배출량에서는 저배출국으로, 이와 반대로 총 온실가스 배출량이 적은 그룹에 속한 헝가리와 폴란드는 고배출국으로 분

5) 『한국의 지구온실가스 배출과 저감정책 도입방안 연구』, 조정엽, 에너지경제연구원, 1999 참조.

[그림 5] 국가별 석유화학산업의 온실가스 배출량

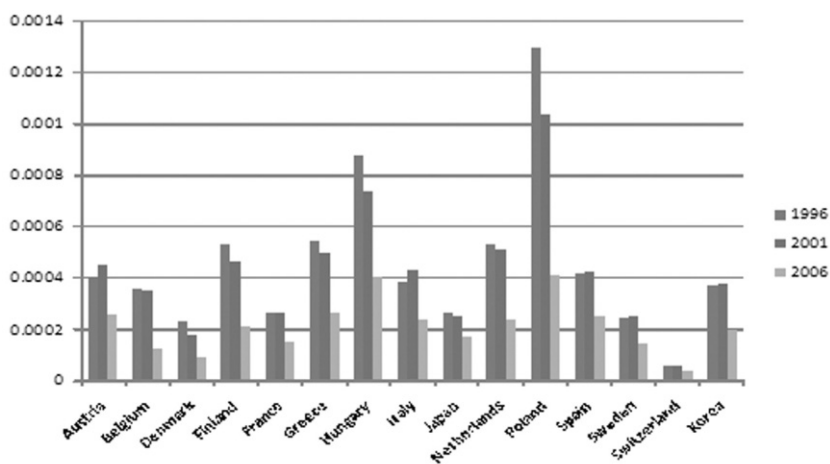
(단위: ton)



자료: UNFCCC, 에너지경제연구원, OECD STAN Database

[그림 6] 국가별 석유화학산업의 생산대비 온실가스 배출량

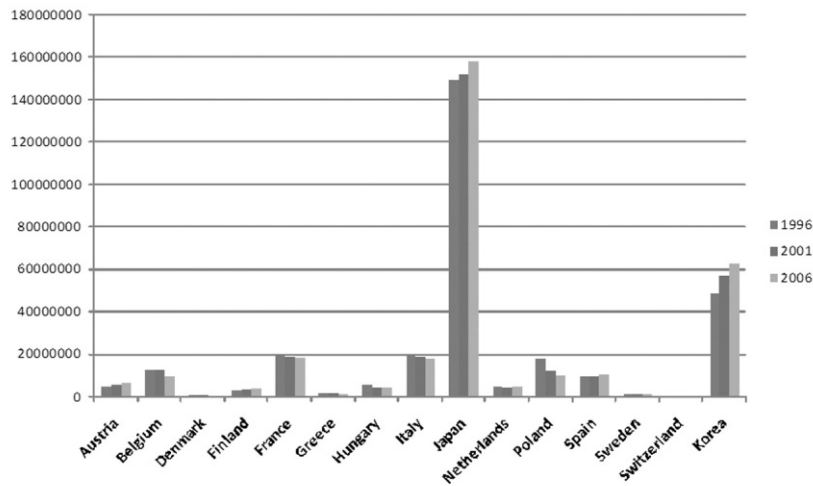
(단위: ton/USD)



자료: UNFCCC, 에너지경제연구원, OECD STAN Database

[그림 7] 국가별 1차금속산업의 온실가스 배출량

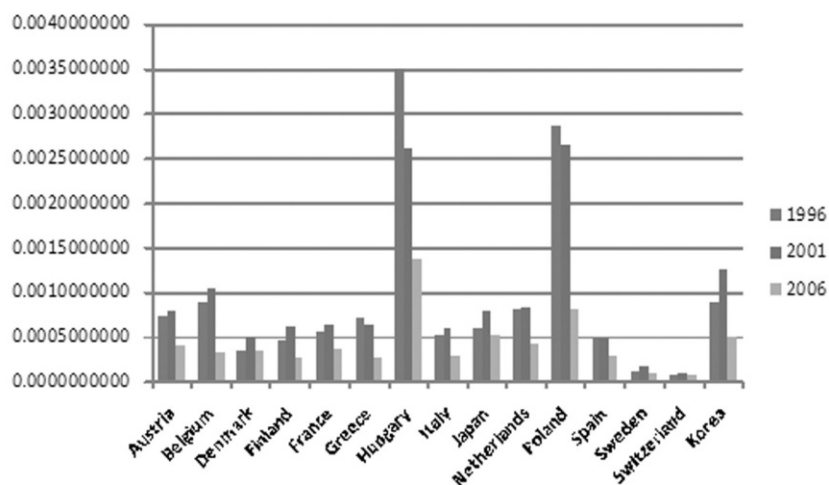
(단위: ton)



자료: UNFCCC, 에너지경제연구원, OECD STAN Database

[그림 8] 국가별 1차금속산업의 생산대비 온실가스 배출량

(단위: ton/USD)



자료: UNFCCC, 에너지경제연구원, OECD STAN Database

류된다. 우리나라의 경우에도 비록 총 배출량은 증가하였으나, 생산액 대비 배출량에서는 1996년 대비 2006년의 수치는 약 47% 가량 감소하였다.

마지막으로, 1차금속산업의 경우 온실가스 배출량은 [그림 7]에서 보는 바와 같이, 변화량이 거의 없거나 일부 국가에서는 오히려 증가하였다. 다른 산업군에서 꾸준히 감소추이를 보이던 일본의 경우에도 1996년의 1억4천만 톤 수준에서, 2006년 1억 5천만 톤을 넘어 꾸준히 증가하였고, 한국, 스페인, 오스트리아도 총 온실가스 배출량은 조금씩 증가하였다.

그러나 상기 산업들에서와 마찬가지로, 생산액 대비 배출량은 1996년 대비 2006년의 값은 거의 모든 국가들에서 감소하고 있는 것으로 나타났다. 또한 [그림 7]에서 총 배출량이 낮은 편에 속하는 폴란드와 헝가리는 생산액 대비 배출량에서는 고배출국으로 분류된다.

3. 온실가스 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향의 실증 분석

가. 모형구조

국제교역과 환경의 관계를 분석한 기존 연구에 이용된 중력모형은 양국 간 전체 수출액 또는 개별 산업별 수출액이 각국의 경제규모(GDP) 또는 개별 산업의 경제규모(production)에 비례하고, 거리에 반비례하는 기본적인 구조에 환경변수를 추가하는 형태이다. 본 논문에서 사용된 중력모형은 제조업 분야 중 식음료 및

담배, 제지 및 인쇄, 석유화학, 1차금속 4개 산업에 대한 한국의 수출을 다루고 있기 때문에 중력모형에서 설명 변수로 수출국의 산업별 총생산액(production), 수입국의 산업별 총 소비액(consumption), 양국간 거리, 수출국의 개별산업별 총생산액 대비 온실가스 배출량, 수입국의 개별산업별 총생산액 대비 온실가스 배출량을 설정하였다.

본 연구에서 실증분석에 사용한 중력모형의 식은 다음과 같은 형태를 취한다.

$$\ln(EX_{ijt}^k) = \beta_0 + \beta_1 \ln(pro_{it}^k) + \beta_2 \ln(con_{jt}^k) + \beta_3 \ln(distance_{ij}) + \beta_4 \ln(GHG_{it}^k) + \beta_5 \ln(GHG_{jt}^k) + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

여기에서 EX_{ijt}^k 는 k 산업에서 i 국(한국)의 j 국(수입국)으로의 수출액이며, pro_{it}^k 는 t 년도의 i 국(수출국)의 k 산업 재화의 총생산액(production)을, con_{jt}^k 는 t 년도의 j 국(수입국)의 k 산업 재화의 총 소비액을 나타낸다. $distance_{ij}$ 는 i 국과 j 국 양국간 거리를 의미한다. 또한 GHG_{it}^k 와 GHG_{jt}^k 는 각각 i 국과 j 국의 k 산업에서 배출되는 에너지 부문 온실가스량을 해당산업의 총생산액으로 나눈 값이다. ε_{ijt} 는 오차항을 나타낸다.

위의 식에서, 양자 간 무역액은 각 산업의 경제규모에 비례하고 거리에 반비례하기 때문에 β_1 과 β_2 의 부호는 양(+)이 예상되고 β_3 는 음(-)이 예상된다. 환경변수로는 개별 산업별 에너지 부문 온실가스 배출량을 해당산업의 총생산액으로 나눈 값이 변수로⁶⁾ 실증분석에 사용된다. 본 연구에서는 'Pollution Heaven Hypothesis'에 입각하여 국제교역과 온실가스 배출량과의 관계를

6) 변수에 대한 설명은 다음 절을 참조하시오.

〈표 3〉 분석대상산업 산업분류번호

ISIC 분류번호 (ISIC Rev.3)	해당제품군
15-16	식음료 · 담배
21-22	제지 · 인쇄
23, 24	석유화학
27	1차금속

자료: OECD STAN Database

규명하므로 실증분석의 결과가 이론과 일치한다면, 수출국(한국)의 경우에는 생산 대비 온실가스 배출량이 많을수록 생산비용이 감소하므로 β_4 의 부호는 양(+)이 예상된다. 또한 수입국의 입장에서는 생산 대비 온실가스 배출량이 많을수록 생산비용이 감소하여 비용측면에서 비교우위가 생겨서 해당산업 재화의 수입의 감소가 예상됨으로 β_5 의 부호는 음(-)이 예상된다. 다시 말하면, 수출국의 입장에서 생산 대비 온실가스 배출량이 많다는 것은 생산비용의 절감으로 이어져 오염산업으로 분류되는 산업에서는 수출이 늘어남을 의미한다. 반대로 수입국의 입장에서는 생산 대비 온실가스 배출량의 증가 역시 생산비 감소로 이어져 수입은 감소한다.

나. 데이터

1) 변수 및 자료 설명

종속변수인 EX_{jt}^k 는 식음료·담배, 제지·인쇄, 석유화학, 1차금속 4개 산업에서 j 국가의 j 국가로의 수출액이며 단위는 current US달러이다. 이러한 교역액은

국제표준산업분류(International Standard Industry Code, ISIC)에 기반을 둔 OECD STAN(Structural Analysis) Database–Stan Bilateral Trade ed.2008에서 추출하였다. 분석 대상이 되는 4개 산업의 산업분류코드는 〈표 3〉에 정리되어 있다.

독립변수로는 pro_{it}^k , con_{jt}^k , $distance_{ij}$, GHG_{it}^k , GHG_{jt}^k 등이 설정되었는데, 먼저 pro_{it}^k 와 con_{jt}^k 는 OECD STAN Database for Structural Analysis ed2008에서 추출하였고 단위는 current US달러이다. 중력모형에서 국제무역의 운송비(transportation costs)의 대리변수(proxy)로 사용되는 국가 간 거리(bilateral distance, km)를 사용한다. 거리 변수에 있어 초기의 중력모형을 이용한 연구에서는 각국의 수도 간 거리를 위도와 경도를 기준으로 계산한 ‘Great Circle Distances’를 많이 사용하였는데, 최근의 중력모형을 이용하는 관련 연구에서는 ‘Great Circle Distances’가 해당국가의 면적이나 도시 분포 및 인구 등을 고려하지 않고 단순히 수도간의 거리를 측정하는 단점이 있어, 이를 보완한 CEPII(Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales)⁷⁾

7) CEPII는 프랑스의 경제연구기관으로서 주로 국제경제학 관련 연구를 수행한다.

에서 제공하는 거리 데이터를 사용하고 있다. 따라서 본 연구에서도 CEPII에서 제공하는 보다 정밀한 데이터를 양국 간의 거리(distance) 데이터로 활용하였다.

산업별 생산액 대비 온실가스배출량을 나타내는 변수 GHG_{it}^k 와 GHG_{jt}^k 는 각각의 연도 및 산업별, 국가별 에너지사용에 따른 온실가스 배출량 데이터에 해당연도 및 산업의 총 생산액으로 나누어서 구하였다. 계산

에 쓰인 총생산액은 변수 pro_{it}^k 의 값과 동일하며 자료 원도 위에서 이미 기술한 바와 같다. 수출국의 온실가스 배출량 데이터는 <표 4>에서 기술하고 있는 바와 같이 Eurostat⁸⁾와 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)⁹⁾에서 구하였고 한국의 온실가스배출량 데이터는 에너지경제연구원에서 구하였다. 온실가스배출량은 에너지 사용에 따른 배출량이 전체 온실가스배

<표 4> 변수 정의 및 자료원

변수	정의	자료원
EX_{ijt}	식음료·담배, 제지·인쇄, 석유화학, 1차금속 산업에서 j 국으로의 i 국(한국)의 수출액 (Current US달러)	OECD STAN Database
pro_{jt}^k	각 산업에서 j 국(한국)의 총 생산액(gross output, current prices) 단위: Current US 달러	OECD STAN Database
con_{jt}^k	각 산업에서 j 국의 총 소비액(current prices), 각 산업의 총 생산액에서 수출을 빼고 수입을 더하여 계산됨. 단위: Current US 달러	OECD STAN Database
$distance_{ij}$	양국 간 거리, 단위: Km	CEPII
GHG_{it}^k	i 국의 k 산업에서 재화 1달러 생산시 방출되는 온실가스량. 에너지 사용에 따른 온실가스 방출량을 k 산업의 총 생산액으로 나눈 값. 단위: CO ₂ equivalent ton/US 달러	Eurostat, UNFCCC,
GHG_{jt}^k	j 국의 k 산업에서 재화 1달러 생산시 방출되는 온실가스량. 에너지 사용에 따른 온실가스 방출량을 k 산업의 총 생산액으로 나눈 값. 단위: CO ₂ equivalent ton/US 달러	에너지경제연구원
$TGHG_{it}$	i 국의 GDP대비 총 온실가스 배출량(i 국의 총 온실가스 배출량/ i 국의 GDP). 단위: CO ₂ equivalent ton/US 달러	Eurostat, UNFCCC, WDI

8) Eurostat는 유럽공동체위원회에서 EU 국가들에 각종 자료를 제공하고 회원국들 간의 통계처리 작업이 원활히 수행될 수 있도록 돕고자 하는 기구로서, 경제·통상지표, 환경·에너지 통계자료 등을 발행한다. 또한 EU회원국들과 비회원국 중 주요 국가들의 통계자료를 정리한 유로연합 통계보고서를 발간한다.

9) UNFCCC는 기후변화로 인해 국가들 간에 발생하는 난제들을 조정하기 위해 채택된 것으로, 192개 국가들이 참여하고 있다. 이 협약에서는 이산화탄소 등 온실가스와 기타 산업 공해물질이 기후변화의 안정성을 저해하는 문제를 공동과제로 간주하며, 이 협약에는 각국의 온실가스에 대한 정보와 정책, 국가적 전략 공유, 개도국에 대한 금전적·기술적 지원부담도 포함된다.

출량의 약 80%를 차지하는 관계로 에너지 사용에 따른 배출량을 사용하였다.

마지막으로 식 (1)에서는 언급되지 않았지만 수출국의 GDP대비 총 온실가스배출량(TGHG_{jt})을 식 (1)의 변수GHG_{it}^k와 변수GHG_{jt}^k 대신 분석에 사용하게 되는데, 이는 국가의 총 온실가스배출량에서 GDP로 나뉜 값이다. 수출국의 온실가스 배출량 데이터는 Eurostat와 UNFCCC에서 구하였고 각 국의 GDP 데이터는 World Bank에서 발행하는 WDI(World Development Indicators)에서 자료를 구하였다.

2) 분석 대상국가 선정

분석 대상국가로 수출국은 한국이고 수입국으로는 14개국이 선정되었다. 선정된 국가는 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 그리스, 헝가리, 이탈리아, 일본, 네덜란드, 폴란드, 스페인, 스웨덴, 스위스이다.

선정기준은 데이터의 존재 여부에 따라 결정되었다. 특히 에너지 사용에 따른 온실가스 배출량에 대한 분석에 사용된 4개 산업에 대한 1996년부터 2006년까지 11개년 데이터가 존재하여야 하는데 양자 교역(bilateral trade) 데이터를 제공하기에 OECD STAN Database는 OECD국가 위주로 데이터를 제공하여 OECD국가 위주로 국가 선정을 제약할 수밖에 없었다. 또한 이들 OECD 국가 중 분석 대상인 4개 산업과 11개 연도에 대한 총 생산액, 한국의 수출데이터가 부재한 경우가 많아 이들 데이터가 부재한 국가는 제외시켰다. 마지막으로 Eurostat와 UNFCCC에서 제공하는 온실가스배출량 데이터가 부분별로 존재하지 않는 국가 또한 제외시켰다. 결과적으로 앞의 과정을 거쳐 14

개국의 분석 대상 국가들을 결정하였다.

다. 분석 결과

1) 산업별 총생산 대비 온실가스 배출량을 사용한 분석 결과

회귀분석은 식 (1)을 토대로 1996년부터 2006년까지의 11개 년도의 데이터를 OLS와 IV(Instrument Variables) Estimation 방법으로 추정하였다. 단 후자의 경우 기본적으로 전자와 같이 1996~2006년 11년간 데이터를 사용하고 있지만 온실가스배출량 변수에 대한 데이터 사용은 한 해 전년도 데이터 즉 1995부터 2005년까지의 데이터를 활용하였다. 즉 온실가스배출량 변수의 형태는 $\ln(\text{GHG}_{i,t-1}^k)$ 와 $\ln(\text{GHG}_{j,t-1}^k)$ 와 같이 변하게 된다.

OLS방법을 이용한 실증분석의 결과는 <표 5>에서 보여주고 있다. 첫 번째 열에서는 단순OLS방법으로 실증 분석한 결과를 보여주고 있고, 두 번째 열에서는 OLS에 연도별 고정효과를 처리한 결과를 보여주고 있다. 마지막 열은 여기에 더해 산업별 고정효과까지 처리한 결과를 보여주고 있다.

두 번째 분석 방법으로 산업별 총생산액 대비 온실가스배출량의 변수 설정 시 한 해 전의 데이터를 현재 연도의 Instrument Variable로 사용하기 때문에 IV(Instrument Variables) Estimation 방법을 사용하였다. 왜냐하면 일정 시기의 온실가스 배출량의 변화가 생산비의 증감과 교역에 미치는 영향이 바로 이루어지지 않고 시간차를 두고 1년 후 혹은 수년 후 이루어질 수 있기 때문이다. 본 연구에서는 1년 전년도의 데

〈표 5〉 OLS 추정 결과 1

종속변수	단순 OLS (t-값)	OLS with Time Effect (t-값)	OLS with Time Effect & Industry Fixed Effect (t-값)
$\ln(\text{pro}_i^k)$	1.1150* (13.05)	1.0703* (11.07)	0.8457*** (1.87)
$\ln(\text{con}_j^k)$	1.1773* (24.08)	1.1788* (24.42)	1.1347* (24.14)
$\ln(\text{distance}_{ij})$	-0.767* (-8.16)	-0.7684* (-8.30)	-0.8149* (-9.10)
$\ln(\text{GHG}_{it}^k)$	0.9814* (12.67)	0.9720* (12.50)	1.4284** (2.24)
$\ln(\text{GHG}_{jt}^k)$	-0.0292 (0.40)	0.0708 (0.98)	0.0592 (0.84)
상수	-24.2015* (-10.00)	-22.6203* (-8.51)	-11.2017 (-0.99)
관측개수	596	596	596
F	381.04	133.78	122.48
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0000
R ²	0.7635	0.7758	0.7926

주: *, **, ***는 각각 99%, 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시

이터만 사용하여 분석하였다. 두 번째 분석 역시 첫 번째와 마찬가지로 IV Estimation에 연도별 고정효과와 산업 고정효과를 처리한 결과를 〈표 6〉에 제시하였다.

〈표 5〉의 결과에 의하면, 첫 번째 독립변수인 수출국의 $\ln(\text{pro}_{it}^k)$ 의 계수는 각각 1.1150, 1.0703, 0.8457으로 통계적으로 99%, 99%, 90% 수준에서 유의하고 예상대로 양(+)의 부호가 나왔다. 이 계수값은 수출국이 해당 산업에서 생산을 1%생산 증가 시킬 때 수출은 1.1150%, 1.0703%, 0.8457% 만큼 증가한다는 의미를 나타낸다. 수입국의 소비변수인 $\ln(\text{con}_{jt}^k)$ 의 추정된 계수값은 각각 1.1773, 1.1788, 1.1347로 모두 99% 수준

에서 유의한 결과가 나왔고, 부호 또한 예상대로 양(+)의 부호가 나왔다. 이는 수입국이 해당 산업에서 재화의 소비를 1% 증가시킬 때 수입은 1.1773%, 1.1788%, 1.1347%만큼 증가한다는 의미를 나타낸다. 운송비용의 대리변수(proxy)인 양국 간의 거리에 자연로그를 취한 $\ln(\text{distance}_{ij})$ 의 계수는 음(-)의 부호가 나왔다.

마지막으로 본 연구에서 가장 의미를 찾으려고 하는 온실가스배출량 변수 GHG_{it}^k 의 계수는 각각 0.9814, 0.9720, 1.4284로 양(+)의 부호가 나왔다. 이는 수출국인 우리나라의 생산액 대비 온실가스 배출량이 1% 늘어나면 수출이 0.9814%, 0.9720%, 1.4284%만큼

〈표 6〉 IV Estimation 추정 결과 1

종속변수	IV Estimation (2SLS) (t-값)	IV Estimation with Time Effect (2SLS) (t-값)	IV Estimation with Time & Industry Fixed Effect (2SLS) (t-값)
$\ln(\text{pro}_{it}^k)$	1.1089* (12.95)	0.9654* (11.07)	0.7425 (1.59)
$\ln(\text{con}_{jt}^k)$	1.1811* (24.11)	1.1771* (24.38)	1.1346* (24.13)
$\ln(\text{distance}_{ij})$	-0.7636* (-8.11)	-0.7701* (-8.32)	-0.8150* (-9.10)
$\ln(\text{GHG}_{i,t-l}^k)$	0.9863* (12.38)	0.9654* (12.24)	0.9310 (1.10)
$\ln(\text{GHG}_{j,t-l}^k)$	0.0355 (0.47)	0.0730 (0.98)	0.0579 (0.80)
상수	-24.0806* (-9.93)	-22.6610* (-8.51)	-13.8726 (-1.30)
관측개수	596	596	596
F	380.77	133.46	122.14
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0000
R ²	0.7635	0.7758	0.7924

주: *, **, ***는 각각 99%, 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시

늘어난다는 의미이다. 이는 역으로 생각하면 우리나라가 재화 1달러 생산 시 배출되는 온실가스량의 1%를 감축하면 이는 생산비용의 증가로 이어져 0.9814%, 0.9720%, 1.4284%만큼 수출이 줄어든다는 의미이다. 그러나 수입국의 GHG_{jt}^k 의 계수는 -0.0292, 0.0708, 0.0592가 도출되었고 모두 유의하지 않은 결과가 나왔다. 동 결과에 의하면 수입국의 생산액 대비 온실가스 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향이 미미하다는 의미이다.

이상과 같이 생산액대비 온실가스배출량 데이터를

이용한 OLS 분석 결과는 온실가스배출량을 통한 생산비의 변화는 환경오염산업으로 분류되는 산업에서 우리나라의 수출에 미치는 효과가 있음을 보여주고 있다. 또한 이 결과는 'Pollution Heaven Hypothesis'가 부분적으로 성립함을 보여준다.

〈표 6〉에서는 IV(Instrument Variables) Estimation 방법을 이용한 실증분석 결과를 보여주고 있다. 독립변수 $\ln(\text{pro}_{it}^k)$, $\ln(\text{con}_{jt}^k)$, $\ln(\text{distance}_{ij})$ 의 계수값들의 크기는 OLS를 이용한 분석 결과와 대동소이하고 부호는 동일하다. Instrument Variable로 사용된 독립변수

GHG_{it-1}^k 의 계수의 경우에 각각 0.9863, 0.9654, 0.9310로 OLS를 이용한 결과인 0.9814, 0.9720, 1.4284과 각각 첫 번째 열과 두 번째 열의 결과는 비슷하나 마지막 산업 고정효과와 연도별 고정효과를 처리한 경우에는 OLS 분석의 결과에 비해 작은 수치가 나왔다. 마지막 결과의 부호는 예상대로 양이 나왔지만 통계적으로 90% 수준에서 유의하지 않은 결과가 도출되었다.

다만 수입국의 독립변수 GHG_{jt-1}^k 의 계수는 0.0355, 0.0730, 0.0579가 도출되었고 모두 OLS의 결과와 마찬가지로 유의하지 않은 결과가 나왔다.

요약하면, 환경오염산업으로 분류되는 식음료·담

배, 제지·인쇄, 석유화학, 1차금속 등 4개 산업에서 우리나라가 산업별 생산액 대비 온실가스배출량을 1% 감축할 경우 수출은 0.9654%~1.4284% 범위 안에서 감소한다는 결과를 보여주고 있다.

통계적으로도 위에서 분석한 모든 실증분석 방법에서 수출국인 우리나라의 산업별 생산액 대비 온실가스 배출량에 대한 측정 계수가 IV Estimation 마지막 열만 제외하고 나머지 모두 99%, 95% 수준에서 모두 유의한 결과가 나왔고 F-test 또한 통계적으로 유의한 결과가 나왔다. 따라서 위에서 시행한 두 가지 분석의 결과는 수출국인 우리나라의 경우에는 ‘Pollution Heaven Hypothesis’가 성립함을 보여준다.

〈표 7〉 생산액 대비 온실가스 배출량의 상대적 크기를 이용한 OLS 추정 결과

종속변수	단순 OLS (t-값)	OLS with Time Effect (t-값)	OLS with Time Effect & Industry Fixed Effect (t-값)
$\ln(\text{pro}_j^k)$	1.6314* (16.31)	1.8499* (17.58)	0.5367 (1.23)
$\ln(\text{con}_j^k)$	0.8272* (14.84)	0.8495* (15.57)	1.1339* (24.04)
$\ln(\text{distance}_{ij})$	-1.1293* (-9.88)	-1.1129* (-10.01)	-0.8156* (-9.07)
$\ln(GHG_{it})$	0.3577* (4.15)	0.3367* (3.99)	-0.04035 (-0.57)
상수	-33.8853* (-11.55)	-39.1369* (-12.82)	-15.4003 (-1.42)
관측개수	596	596	596
F	255.94	80.60	128.40
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0000
R ²	0.6340	0.6601	0.7906

주: *, **, ***는 각각 99%, 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시

2) 생산액 대비 온실가스 배출량의 상대적 크기를 이용한 분석 결과

위의 절에서 시행한 실증분석에서는 수출국(한국)과 수입국의 생산 대비 온실가스 배출량 변수를 각각 독립적으로 설정하였고 수출국의 계수는 유의한 결과가 도출되었지만 수입국의 결과는 유의하지 않은 결과가 도출되었다. 따라서 수출국과 수입국이 동시에 생산 대비 온실가스를 감축할 때 수출에 미치는 효과를 측정하기 어렵다.

이러한 점을 해결하기 위해 본 절에서는 수출국인 우리나라의 생산 대비 온실가스 배출량과 수입국인 OECD 14개국 각각의 생산 대비 온실가스 배출량과의

상대적 크기를 변수로 설정하였다. 즉 OLS분석에서는 GHG_{it}^k / GHG_{jt}^k 를, IV Estimation 분석에서는 $GHG_{it,t-1}^k / GHG_{jt,t-1}^k$ 를 독립변수로 설정하였다. 실증 분석에 이용된 식은 다음과 같다.

$$\ln(EX_{ijt}^k) = \beta_0 + \beta_1 \ln(pro_{it}^k) + \beta_2 \ln(con_{jt}^k) + \beta_3 \ln(distance_{ij}) + \beta_4 \ln(GHG_{it,t-1}^k / GHG_{jt,t-1}^k) + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

〈표 7〉과 〈표 8〉의 결과에 의하면, 실증 분석 결과 독립 변수 $\ln(con_{jt}^k)$, $\ln(distance_{ij})$ 의 계수값들은 OLS와 IV Estimation의 모든 경우에서 유의한 결과가 도출되었다. 독립 변수 $\ln(pro_{it}^k)$ 는 Time Effect와

〈표 8〉 생산액 대비 온실가스 배출량의 상대적 크기를 이용한 IV Estimation 추정 결과

종속변수	IV Estimation (2SLS) (t-값)	IV Estimation with Time Effect (2SLS) (t-값)	IV Estimation with Time & Industry Fixed Effect (2SLS) (t-값)
$\ln(pro_{jt}^k)$	1.6225* (16.20)	1.8461* (17.53)	0.5372 (1.24)
$\ln(con_{jt}^k)$	0.8247* (14.79)	0.8483* (15.54)	1.1341* (24.04)
$\ln(distance_{ij})$	-1.1325* (-9.91)	-1.1143* (-10.02)	-0.8155* (-9.07)
$\ln(GHG_{it,t-1}^k / GHG_{jt,t-1}^k)$	0.3109* (3.49)	0.3171* (3.68)	-0.0471 (-0.65)
상수	-33.5649* (-11.42)	-38.9959* (-12.76)	-15.4179 (-1.42)
관측개수	596	596	596
F	254.55	80.43	128.40
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0000
R ²	0.6338	0.6601	0.7906

주: *, **, ***는 각각 99%, 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시

Industry Fixed Effect를 처리해 주었을 때를 제외하고는 유의한 결과가 나왔다. 수출국과 수입국의 상대적 생산 대비 온실가스 변수의 계수는 Time Effect와 Industry Fixed Effect를 동시에 처리해 준 경우를 제외하고는 유의한 결과가 도출되었다. 즉, 0.3109~0.3577범위에서 결과가 도출되었는데 이는 우리나라의 생산 대비 온실가스 배출량이 수입국의 것에 비하여 1% 감축되었을 때 수출은 0.3109%~0.3577%범위 내에서 감소한다는 의미이다.

3) GDP대비 온실가스배출량의 상대적 크기를 이용한 분석

본 절에서는 앞 절의 분석에 사용된 산업별 생산액 대비 온실가스 배출량 대신 기존의 연구에서 널리 사용되었던 수출국의 GDP 대비 온실가스 배출량을 독립변수로 설정하여 측정된 계수가 유의한지 여부를 고찰하고자 한다.

GDP 대비 온실가스배출량을 독립변수로 설정할 때 앞 절의 분석과 비교하기 위하여 수출국(한국)의 GDP 대비 총 온실가스 배출량과 수입국의 GDP대비 총 온실가스 배출량의 상대적 크기($TGHG_{it} / TGHG_{jt}$)를 독립변수로 설정하였다. GDP 대비 온실가스배출량을 독립변수로 설정한 중력모형의 식은 다음과 같은 형태를 취한다.

〈표 9〉 GDP대비 온실가스 배출량을 이용한 OLS 결과

종속변수	단순 OLS (t-값)	OLS with Time Effect (t-값)	OLS with Time Effect & Industry Fixed Effect (t-값)
$\ln(\text{pro}_{it}^k)$	1.5633* (15.61)	1.7854* (16.94)	0.5334 (1.23)
$\ln(\text{con}_{jt}^k)$	0.8080* (14.32)	0.8289* (15.02)	1.1329* (23.99)
$\ln(\text{distance}_{ij})$	-1.1534* (-9.95)	-1.1389* (-10.10)	-0.8159* (-9.06)
$\ln(TGHG_{it}/TGHG_{jt})$	0.0011 (0.02)	-0.0130 (-0.22)	0.0064 (0.14)
상수	-31.4461* (-10.60)	-36.5781* (-11.85)	-15.3576 (-1.41)
관측개수	596	596	596
F	244.49	77.35	128.31
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0000
R ²	0.6233	0.6508	0.7905

주: *, **, ***는 각각 99%, 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시

$$\ln(EX_{ijt}^k) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{pro}_{it}^k) + \beta_2 \ln(\text{con}_{it}^k) + \beta_3 \ln(\text{distance}_{ij}) + \beta_4 \ln(\text{TGHG}_{it}/\text{TGHG}_{jt}) + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

여기에서 TGHG_{it} 와 TGHG_{jt} 는 t 년도 i 국과 j 국의 GDP대비 총 온실가스 배출량을 나타낸다. 나머지 변수는 식 (1)과 동일하다.

앞의 산업별 생산액 대비 온실가스배출량을 사용한 실증분석과 같이 이번에도 OLS와 IV Estimation의 기법으로 실증분석을 시행하였다. 결과는 <표 9>와 <표 10>에 나타나 있는데, <표 7>과 <표 8>의 결과와 비교하면 GDP대비 총 온실가스배출량 변수의 계수가 모든 경우에 유의하지 않은 결과가 도출되었다. 이러한 결과를 볼 때 산업별 분석 시 온실가스배출량과 교역과

의 관계를 설명할 때 GDP대비 총 온실가스배출량을 설명변수로 설정하는 것은 바람직하지 않다고 결론지을 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 환경오염산업으로 분류되는 식음료·담배제조업, 제지 및 인쇄업, 석유화학산업, 1차 금속 산업에서 온실가스 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향을 알아보고자, 1996년부터 2006년 까지 11년간의 데이터를 사용하여 OLS 및 IV Estimation의 계량 기법으로 온실가스배출량이 우리나라의 수출에 미치는

<표 10> GDP대비 온실가스 배출량을 이용한 IV Estimation 결과

종속변수	IV Estimation (2SLS) (t-값)	IV Estimation with Time Effect (2SLS) (t-값)	IV Estimation with Time & Industry Fixed Effect (2SLS) (t-값)
$\ln(\text{pro}_{it}^k)$	1.5639* (15.61)	1.7855* (16.94)	0.5336 (1.23)
$\ln(\text{con}_{it}^k)$	0.8069* (14.29)	0.8286* (15.02)	1.1323* (23.97)
$\ln(\text{distance}_{ij})$	-1.1554* (-9.97)	-1.1394* (-10.11)	-0.8168* (-9.07)
$\ln(\text{TGHG}_{it}/\text{TGHG}_{jt})$	-0.0199 (-0.33)	-.01833 (-0.31)	-0.00162 (-0.04)
상수	-31.2526* (-10.53)	-37.9133* (-11.95)	-15.7002 (-1.39)
관측개수	596	596	596
F	244.47	77.36	128.30
Prob>F	0.0000	0.0000	0.0000
R ²	0.6232	0.6508	0.7905

주: *, **, ***는 각각 99%, 95%, 90%의 수준에서 통계적으로 유의함을 표시

영향을 분석하였다.

OLS를 통해서는 산업별 생산액 대비 온실가스 배출량 변수 설정에 있어 다른 종속변수 및 독립변수와 같은 년도의 데이터를 활용하였고 IV Estimation에서는 온실가스 감축이 교역에 영향을 미치는 시간차를 고려하여 1년 전년도 온실가스 데이터를 사용하여 분석하였다.

부분적으로 유의하지 않은 결과도 도출되었지만, 유의한 분석 결과에 의하면 4개 산업에서 우리나라가 산업별 생산액 대비 온실가스배출량을 1% 감축할 경우 수출은 0.3109%~0.3577% 범위 내에서 줄어든다는 결과가 도출되었다. 반면 수입국인 OECD14개국의 경우 유의하지 않은 결과치가 도출되어 수입국의 생산액 대비 온실가스배출량의 감축이 우리나라의 수출에 미치는 영향에 대해서는 단정 지어 말하기 어렵다. 하지만 위에서 시행한 두 가지 분석의 결과는 수출국인 우리나라의 경우에는 'Pollution Heaven Hypothesis'가 성립함을 보여주고 있다.

또한 본 연구에서 설정한 온실가스 변수의 우수성을 입증하기 위해서 기존 연구들에서 널리 사용되었던 국가의 GDP대비 총 온실가스 배출량의 수출국과 수입국의 상대적 크기를 독립변수로 설정한 실증분석을 시행하여 온실가스배출량 변수의 측정계수가 유의하지 않고 이에 따른 모델의 설명력도 산업별 생산액 대비 온실가스배출량을 사용한 분석보다 떨어진다는 것을 보여주었다.

요컨대 본 연구는 환경오염산업에 있어 온실가스 감축이 생산비용의 증가로 이어지고 이는 세계시장에서 생산품의 가격 경쟁력을 떨어뜨려 해당 산업의 우리나라의 수출이 줄어든다는 것을 보여준다.

〈 참고문헌 〉

- 오근엽·명창연, "수입국의 환경규제가 한국의 수출에 미친 영향 실증분석", 『자원·환경경제연구』 제14권 제3호, 2005, pp. 627~653.
- 심기은·정경화, "환경규제가 재생에너지 및 에너지절감산업의 수출에 미치는 영향: 한국과 일본의 비교 연구", 『자원·환경경제연구』 제18권 제1호, 2009, pp. 75~103.
- 조경엽, 『한국의 지구온실가스 배출과 저감정책 도입방안 연구』, 에너지경제연구원, 1999
- Anderson, J. E. and E. van Wincoop, "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle," AER 93(1), 2003, pp. 170~192.
- _____, "Trade Costs," Journal of Economic Literature 42(3), 2005, pp. 691~751.
- Brock, W. A. and M. S. Taylor, "Economic Growth and the Environment: A Review of Theory and Emprics, in Aghion, P. and Durlauf, S. (eds.)," Handbook of Economic Growth, vol. 1. Elsevier, ed. 1, Ch. 28, 2005, pp. 1749~1821.
- Copeland, B. R. and M. S. Taylor, "Trade and the Environment: Theory and Evidence," Princeton University Press, USA, 2003.
- _____, "Trade, Growth, and the Environment,"

- Journal of Economic Literature 42(1), 2004, pp. 7~71.
- Costantini, V. and F. Crespi, "Environmental Regulation and the Export Dynamics of Energy Technologies," *Ecological Economics* 66, 2008, pp. 447~460.
- McCallum, John, "National Borders Matter :Canada-U. S. Regional Trade Patterns," *American Economic Review*, 85(3), 1995, pp. 615~623.
- Porter, M. E. and C. van der Linde, "Toward a New Conception of the Environment-competitiveness Relationship," *Journal of Economic Perspective* 9(4), 1995, pp. 97~118.
- World Bank, World Development Indicators (WDI), on-line database, The World Bank, Washington, DC. 2006.
- Eurostat, Statistical Office of the European Communities, on-line database
- UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change, on-line database.

세계 탄소시장 동향 및 주요국의 참여사례



조 은 진
KOTRA 통상전략팀 과장

1. 서론

전 세계적으로 탄소시장에 대한 관심이 높아지고 있다. 탄소 시장의 대두 배경은 물론 전 세계를 위협하고 있는 환경 위기에서 찾을 수 있다. 지구 전체 온도는 지난 100년간 0.74 상승하였고, 기온 상승의 결과로 인류는 경제적으로 피해를 받고 있을 뿐 아니라 생존까지 위협받고 있기 때문이다.

탄소시장은 지구 온난화 문제를 해결하고자 하는 국제 사회의 노력의 결과이다. 1992년 UN 기후변화협약을 거쳐 1997년 체결된 교토의정서를 통해 국제 사회는 탄소시장 설립의 기반을 마련하였다. 교토의정서의 핵심은 EU, 일본 등 38개 의무 국가가 의무기간(2008년~2012년) 내 온실가스 배출량을 1990년 기준 평균 5.2% 감축하는 것이다. 온실가스 감축방법으로 교토의정서는 배출권 거래제도(IET), 청정개발체제(CDM), 공동이행제도(JI) 등 시장원리에 입각한 교토 매커니즘을 도입, 감축목표 구현을 위한 경제적 유인을 제공하고 국제적 협력을 가능하게 하였는데, 바로 이

점이 탄소배출권 시장 성장의 촉매제로 작용, 세계 탄소시장은 급성장하고 있다.

2. 세계 탄소시장 현황

가. 거래 규모

세계은행에 따르면, 탄소시장은 2005년 110억 달러에서 2007년 640억 달러로 연평균 무려 141% 성장하였으며, 2010년에는 1,500억 달러에 달할 전망이다. 특히 EU 역내 국가의 탄소 거래를 위해 2005년 1월 1일 개장한 EU 배출권 거래시장(EU ETS : EU Emission Trading Scheme)은 전체 거래액의 78.2%를 차지하는 최대 시장이다. 한편 의무국이 비의무국에 온실가스 감축 프로젝트를 실시하여 발생한 배출권인 CER(Certified Emission Reductions)을 거래하는 청정개발체제(CDM: Clean Development Mechanism)는 전체 거래액의 20.1%를 차지하여 EU ETS의 뒤를 잇고 있다.

1) 스텐 보고서(Stern Review)에 따르면 지구 평균 기온이 0.1도씩 상승할 때마다 전 세계 GDP는 약 0.1% 감소한다.

〈표 1〉 세계 탄소시장 규모

		2006		2007	
		거래량 (백만 톤)	거래액 (백만 달러)	거래량 (백만 톤)	거래액 (백만 달러)
할당량 시장	EU ETS	1,104	24,436	2,061	50,097
	New South Wales	20	225	25	224
	CCX	10	38	23	72
	소계	1,134	24,699	2,109	50,394
프로젝트 시장	CDM	562	6,249	791	12,877
	JI	16	141	41	499
	기타	33	146	42	265
	소계	611	6,536	874	13,641
계		1,745	31,235	2,983	64,035

자료: World Bank, State and Trends of the Carbon Market 2008

나. 최근 동향 및 주요 이슈

1) 교토체제 이후의 탄소시장

교토의정서는 온실가스 감축을 의무화하여 전 세계의 온실가스 감축 노력을 이끌어냈음에도 불구하고, 의무기간이 2012년까지로 한정되어 있다는 점, 미국, 중국, 인도 등 대량 온실가스 배출국에 제외되었다는 점으로 인해 교토체제 이후의 탄소시장에 대한 국제적 논란이 지속적으로 제기되어 왔다. 이에 따라 국제 사회는 새로운 기후협약 도입을 위해 노력 중으로, 2007년에는 발리 로드맵을 통해 교토의정서 이후 온실가스 감축에 대한 국제적 틀을 결정하는 협상을 2009년 코펜하겐에서 열리는 제 15차 당사국총회에서 완료하기로 하였다. 특히 동 로드맵은 온실가스 대량 배출국인 미국, 인도, 중국이 모두 협상에 참여하기로 한 점에서 의의를 찾을 수 있다. 또한 2008년 12월에 개최된 포츠담 협상에서는 2009년 협상 일정에 합의함으로써 본격적

협상 모드로 돌입했다.

그러나 온실가스 규제를 둘러싼 각국의 입장이 상이하여 합의까지는 상당한 진통이 예상된다. 감축량 할당을 통한 강제 감축을 주장하는 EU, 오바마 정부 출범으로 변화가 예상되긴 하나 그간 경제성장과 기술 발전을 수반하는 자발적 감축을 주장해온 미국의 입장이 팽팽히 맞서고 있다. 더욱이 선진국의 온실가스 감축 참여 요청에 대해 개도국은 경제성장 우선권을 주장하며 선진국의 기술이전 및 자금지원을 요청하고 있다.

탄소시장은 규제로 인해 형성되고 발전하는 시장이란 점에서 교토체제 이후의 탄소시장은 국제사회의 온실가스 규제에 대한 합의 달성 여부에 의해 좌우될 것이며, 합의를 위한 가장 큰 변수 중 하나는 미국의 입장 변화 여부이다.

2) 미국: 변화의 움직임

세계 최대 온실가스 배출 국가이면서도 자국 산업 보호를 위해 교토의정서 비준을 거부했던 미국이 실제로

강제 온실가스 감축체제를 도입할 지 여부는 미지수이나 최근의 움직임은 도입 가능성이 큼을 시사해 주고 있다.

오바마 대통령은 2월 마지막 주에 발표한 연방 예산안의 재원을 탄소시장에서 마련할 계획²⁾임을 밝혔고, 미 하원에 연방 탄소 배출권거래제를 도입하자고 요구한 바 있다. 이에 따라 현재 미국 하원 에너지위원회는 기후변화 법안 초안을 작성 중이다.

미국의 온실가스 감축체제 도입 시, 세계 탄소시장의 규모는 급성장할 것으로 전망된다. 이는 미국의 온실가스 감축체제 도입이 다른 국가에게 탄소시장 참여 인센티브로 작용하기 때문이기도 하지만, 세계 최대 온실가스 배출국인 미국의 탄소시장 잠재력이 크기 때문이기도 하다. 탄소시장 전문 컨설팅기관인 포인트 카본(Point Carbon)은 미 연방 차원의 탄소거래 시장이 설립될 경우, 이 시장은 탄소 배출한도가 EU 배출권 거래 시장(EU ETS) 제 2 시행 기간의 2.5배인 52~57억 톤에 달하는 세계 최대 규모의 탄소거래 시장이 될 것이라고 밝힌 바 있다.

그간 연방 차원에서 배출권 거래제 도입 시도가 아직까지는 번번이 무산되고 있는 상황³⁾이긴 하지만, 환경문제에 적극적인 오바마 정권의 출범으로 이 제도가 도입될 공산이 높은 것으로 평가되고 있다.

한편 연방과 달리 주정부 차원의 온실가스 감축 움직임은 활발하게 진행되고 있다. 대표적으로 2005년 뉴욕 주 등 동북부 10개 주가 회원이 돼 발족한 RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)는 전력 발전소를 대상으로 미국 내 최초 강제 이산화탄소 배출거래 제도를 시행하기로 하였으며, 이에 따라 2008년 9월 25일 미국 최초 이산화탄소 배출권 경매가 실시되었

다. RGGI를 통해 동북부 10개 주는 2009년에서 2014년까지 이산화탄소 배출량을 연간 1억 8800만 톤으로 제한할 계획이다.

또한 중서부 지역 및 서부 지역에서도 온실가스 감축을 위한 유사한 모임이 결성되고 있어서, 온실가스 감축 움직임은 점점 확산되고 있다.

3) EU: 포스트 교토체제에 대한 선제적 대응

EU는 현재 가장 강력한 온실가스 감축체제를 구축하고 전 세계 기후변화 대응 노력을 선도하고 있다. 특히 EU는 선진국이 1990년 대비 40%를 감축하기로 한 2007년 비엔나 기후변화 협약 정상회담의 중기 목표를 금년 말 코펜하겐 당사국총회에서 제시하기로 올 3월 초에 합의하였다.

또한 EU는 2008년 10월 항공부문의 EU 배출권 거래 시장(EU ETS) 편입을 확정하였다. 이에 따라 2012년부터 EU 공항에 도착하거나 EU 공항에서 출발하는 항공기는 온실가스 배출 할당량을 배분받게 된다. 할당량은 2004년~2006년 사이의 평균 탄소배출량을 기준으로 97~95% 수준이 될 계획인데, 이 중 15%는 유상화될 전망이다. ETS의 규제에 따라 항공부문은 탄소 배출량을 2004~2006년 사이의 평균 배출량을 기준으로 2012까지 3%, 2013년부터는 5%까지 감축해야 한다. 항공 부문의 EU ETS 편입으로 EU는 2,700 개 이상의 항공사가 동 조치의 영향을 받게 될 것이라고 밝혔다. EU 공항을 이용하더라도 4개월간 243대 이하로 운항하거나 탄소배출량이 연평균 10,000톤 이하인 경우에는 동 조치를 피할 수 있다. 이는 매일 운항 기수가 2대

2) 동 예산안에 따르면 2012년에는 790억 달러를, 2012년에서 2020년 사이에는 6,450억 달러를 탄소 배출권 유상화(auction of greenhouse gas emission allowances)를 통해 마련할 계획이다.

3) 미국에서는 2007년 연방 차원의 총량 거래체제 도입을 담은 Lieberman-Warner 법안이 상원에 상정되었으나 부결되었다.

이상인 경우에는 동 조치를 따라야 한다는 의미이다. EU의 조치에 대해 국제 항공협회(ICAO : International Civil Aviation Organization) 총회는 상호 합의 없는 일방적 조치라며 반대 의사를 표명한 바 있다. 또한 미국, 일본, 한국, 브라질, 호주, 싱가포르 등이 동 조치에 대해 공동 대응 중이나 뚜렷한 성과가 없어, 향후 귀추가 주목된다.

이 밖에도 EU는 CER 및 ERU 사용 한계를 정할 계획이다. 즉, EU는 교토체제 이후 기후변화에 대한 국제적 합의가 이뤄지지 않을 경우 2차 이행단계(2008~2012년) 기간 동안 허용된 CER 및 ERU 사용량을 3차 이행 단계에도 그대로 적용시킬 계획이다. 이러한 제한은 CER 및 ERU에 대한 신규 수요의 자연스러운 감소, 아프리카 등 신규 CDM 프로젝트 지역 개발 의욕 저하 등을 야기할 것으로 세계은행은 내다보고 있다.

4) CDM: 개혁 필요성에 대한 목소리 커져

UNEP(United Nations Environment Program)에 따르면 CDM 사업 등록건수는 2006년에 급격히 증가한 이후 꾸준히 증가세를 유지, 2009년 3월 현재 1,431건에 달하고 있다. 이에 따라 프로젝트로부터 발급되는 CER도 계속 증가하고 있는데, 14억 CER이 2012년까지 발급될 예정이다.

CDM 프로젝트의 구성을 보면, 가장 큰 비중을 차지하는 분야는 전체 승인 프로젝트의 63%를 차지하고 있는 재생 에너지 관련 분야이나, 이 분야는 현재까지 발급된 CER의 12%를 차지하는 데 그치고 있다. 그러나 2012년까지 발급 예정인 CER의 35%를 차지하는 것으로 추정되어, 이전보다 지속 가능한 발전을 기대할 수 있는 방향으로 프로젝트가 진행되고 있음을 알 수 있다. 한편 HFC 등 산업가스 감축 프로젝트가 현재까지 발급받은 CER은 전체 CER의 76%를 차지하고 있고, 2012년까지

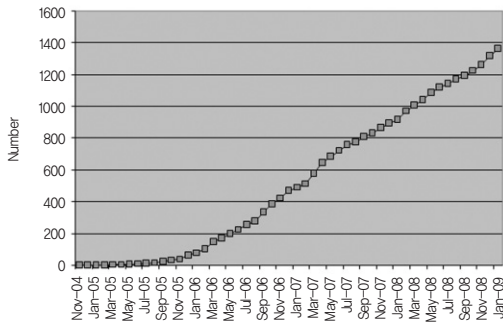
발급 예정인 CER의 26%를 차지하는 것으로 추정된다.

CDM 프로젝트의 지역별 분포를 살펴보면, 중국, 인도, 브라질, 멕시코가 전체 프로젝트의 76.6%를 차지하고 있다. 특히 중국은 전체 프로젝트의 30.68%, 발급 CER 중 43.91%를 차지하는 세계 최대 CDM 프로젝트 유치국이다.

한편 세계은행은 CDM 시장이 2006년 이후 급성장했음에도 불구하고, 최근 프로젝트 시장 내 경쟁 심화, EU의 CER 사용 한계 조치에 기인한 CER 수요 지속 가능성의 불투명 등으로 미루어 볼 때 향후 1~2년 간 1차 CER 시장이 지속적으로 성장할지여부는 매우 불확실하다고 밝혔다. 이에 비해 포인트 카본이 탄소시장 참여자를 대상으로 실시한 설문조사 결과에 따르면, 응답자 3,153명 중 80%가 2012년 이후에도 CER에 대한 수요가 매우 높거나 높을 것이라고 응답하였는바, CER에 대한 수요가 어떠한 방향으로 나아갈 지는 좀 더 두고 봐야 할 것이다.

그러나 CDM의 불투명한 미래 이면에는 CDM에 대한 개혁 요구가 있다는 것은 확실하다. 개발도상국을 기후변화 감축을 위한 국제 사회의 노력에 참여시키는 촉매제 역할을 한다는 CDM의 긍정적인 역할에도 불구하고, CDM 개혁 필요성은 지속적으로 제기되어 왔다. 이는 CDM 프로젝트가 그간 재생에너지 개발 등 장기적인 투자가 필요하면서 지속 발전을 기대할 수 있는 방향으로 진행되기 보다는 단기간 내에 수익을 기대할 수 있는 산업가스 프로젝트 위주로 진행되었다는 점, 프로젝트 운영 및 기술상 문제로 프로젝트 인증, CER 발급 지연이 잦다는 점 및 거래 비용이 크다는 점 때문이다. 향후 이러한 요구에 대한 국제적 논의 결과에 따라 포스트 교토체제에서는 현재와는 다른 방식으로 CDM이 운영될 가능성도 배제할 수 없다.

[그림 1] 누적 CDM 등록 건수



자료: UNEP

3. 주요국의 탄소시장 참여사례

탄소시장의 성장과 함께 탄소시장의 활성화를 위한 주요국의 노력도 활발하게 진행되고 있다.

일본은 아직 강제적 배출권거래제를 실시하지 않고 있으나, 자발적 총량거래제를 실시하여 배출권거래에 대한 기업들의 관심 및 참여도를 제고하는 등 사전 대응을 철저히 하고 있다. 특히 일본 정부는 동 거래제 참여기업 온실가스 감축 사업비용의 총 1/3을 보조하고 나머지 2/3에 대해서는 일본정책투자은행을 통해 저리 대출을 받을 수 있도록 우선해주는 등 경제적 인센티브를 제공하고 있다.

세계 3대 CDM 프로젝트 유치국 중 하나인 브라질은 CDM 사업을 적극 장려하여 지속가능한 개발과 함께 경제적 이익 창출을 도모하고 있다. 브라질은 CDM 사업 전자등록 시스템을 운영하여 CDM 프로젝트에 대한 기술적 검토 및 투자 결정을 수월하게 하고 있으며, 탄소 온라인 경매 제도를 통해 탄소 배출권이 저렴한 비용으로 편리하게 매매될 수 있도록 지원하고 있다.

이에 더해 브라질 상파울루 시 정부는 직접 민간 기업과 함께 CDM 프로젝트를 적극 추진하고 있다. 시

정부는 브라질·네덜란드 공동 투자기업 Biogas Energia Ambiental S.A.와 공동으로 남미 최대 규모 쓰레기 처리장의 메탄가스를 활용하여 전기를 생산하는 프로젝트를 추진하였다. 그 결과 전기를 생산하였을 뿐 아니라, 브라질에서 최대 규모의 탄소 배출권을 확보했는데, 탄소 배출권은 온라인 경매를 통해 판매되어 1,300만 유로의 수익을 창출하였다.

인도 정부는 인도 전역의 4억 개 백열전구를 에너지 효율이 높은 전구로 교체하는 계획을 CDM 프로젝트로 등록, 전구 교체에 필요한 재원을 동 프로젝트에서 발급되는 CER을 판매하여 마련할 계획이다. 기후변화 대책으로 에너지효율 제고 정책을 주로 추진하고 있는 인도 정부는 전구 교체로 화석 연료에서 발전되는 전기 사용을 줄일 수 있다고 밝히고 있으며, 환경단체인 그 린피스도 전구 교체 후 이산화탄소 배출이 연간 5천 5 백만 톤 줄어든 것이라고 했다. 인도 정부의 전구 프로젝트는 CDM 프로젝트 중 최대 CER을 발급 받을 수 있을 것으로 관측되고 있다.

탄소시장이 확대됨에 따라 참여 기업도 증가하고 있다. 특히 철강, 전력회사 등 온실가스 감축비용이 높은 에너지 다소비 기업은 감축비용보다 저렴한 탄소 배출권을 구입할 경우 비용 절감 효과를 기대할 수 있기 때문에 적극 참여하고 있다. 한편 일부 기업은 온실가스 감축 의무화를 비용 증가 요인으로만 받아들이는 데서 벗어나, 탄소 시장을 통해 수익을 창출하고 있기도 하다.

일례로 세계 최대 철강회사인 ArcelorMittal 사는 1억 2천만 유로 규모의 탄소펀드를 출시해 재생에너지 개발 등 프로젝트에 투자하여 획득한 배출권을 ArcelorMittal 사의 온실가스 감축 의무 이행을 위하여 사용하고 있다.

반면 유럽 최대 전력회사 EDF Group은 자회사인 EDF Trading을 통해 브라질, 중국, 한국 등으로부터

탄소 배출권을 구매, 자체 감축의무 준수보다는 판매를 통한 수익 창출에 쓰고 있다. 미국 종합화학업체인 듀폰 또한 2003년 시카고 기후거래소 창립 회원사로 참여한 이후 탄소 배출 감축 노력을 통해 확보한 탄소 배출권 2백만 톤 중 80만 톤을 약 4백만 달러에 판매한 바 있다.

4. 시사점

우리나라는 세계 9위의 온실가스 배출국이나 OECD 가입국 중 멕시코와 함께 유일하게 온실가스 감축의무를 지고 있지 않은 상황이다. 또한 에너지경제연구원에 따르면 우리나라의 연평균 온실가스 배출량 증가율(1990년~2004년)은 4.7%로 OECD 국가 중 최고 수준이다. 따라서 우리나라의 감축의무 부담에 대한 국제적 압력은 더더욱 거세질 전망이다.

정부는 이에 대비하여 탄소시장 도입을 위해 준비 중이다. 기후변화 대응 신국가전략(2007)을 통해 탄소시장 도입을 위한 중점 추진 과제를 발표하였으며, 2007년 8월 첫 탄소펀드를 출시하였다. 이어서 2009년에는 탄소시장 관련 법적 토대를 마련하여, 2010년부터 자발적 배출권 거래제를 시범 실시할 계획이다.

탄소시장 성장은 시대적 대세이다. 더욱이 미국이 변하고 있고, 미국의 참여 시 탄소시장은 현재의 2배 이상으로 성장할 가능성이 있다. 세계 각국 정부 및 기업은 탄소시장에 적극 참여, 입지를 넓혀가고 있다. 이에 탄소시장을 단순히 비용 증가 요인으로 인식하지 않고 새로운 사업 기회로 인식하는 발상의 전환 하에 우리나라 정부 및 기업도 적극적으로 참여하여 탄소시장 조기 구축을 위해 노력해야 한다. 단기적으로는 현재 비의무국 지위에서 참여 가능한 유일한 매개인 CDM 사업 활성화를 통해 지속가능한 개발과 함께 경제적 이

익 창출을 도모할 수 있을 것이다.

탄소시장의 부상 및 확대는 단순히 탄소 배출권의 거래에 그치는 것이 아니라, 궁극적으로 기업 생산활동에 서부터 개인의 일상생활에 이르기까지 사회 전반적으로 에너지효율을 높이고 온실가스 배출을 줄이는 저탄소 사회로의 패러다임 전환을 요구하고 있다. 탄소시장에 적극 참여하려는 노력과 함께 기후변화를 새로운 중장기 경제성장의 동력으로 활용하여, 저탄소 사회로 이행을 위한 청정에너지 보급, 에너지절약 대책, 혁신적 기술 개발을 동시에 추진함으로써, 결과적으로는 저탄소 사회로의 패러다임 전환으로 이어져야 할 것이다.

〈 참고문헌 〉

- 조용수, “글로벌 탄소시장 동향과 전망”, LG 경제연구원, 2008
- 박형건, “자발적 탄소시장 현황 및 국내시장 활성화 방안”, 산은경제연구소, 2008
- 김현진, 강희찬, 박준, “탄소시장의 부상과 비즈니스 모델”, 삼성경제연구소, 2007
- 정성춘, “제 14차 기후변화협약 당사국총회에 대한 평가와 전망”, KIEP, 2009
- 신순재, “탄소시장과 우리의 참여 가능성”, KOTRA, 2006
- Endre Tvinereim 등, “Carbon 2008”, Point Carbon, 2008
- Karan Capoor, Philippe Ambrosi, “State And Trends Of The Carbon Market 2008”, World Bank, 2008
- 지식경제부, “그린에너지 산업 발전전략”, 2008
- 지식경제부, “녹색성장 미래를 위한 새로운 패러다임”, 2008

전력 및 열에너지 수급통계 정비방안



박 태 식
에너지경제연구원 연구위원

1. 서론

지난 2월 열린 비상경제대책회의에서 대통령께서 중소기업과 서민들의 애로를 언급한 뒤 “현장의 체감이 반영돼야 하고, 살아 있는 회의가 돼야 한다”면서 “통계의 오류에 빠져서는 안되고 현장 밀착형 대책이 이 회의에서 총괄 조정돼야 한다”고 주문했다. 작년 10월 통계청 국감에서는 통계 오류의 예를 들어가며 “국가통계의 중요성이 갈수록 높아지고 있지만 통계 오류가 심각해 정부 정책에 대한 신뢰도가 떨어지고 있다”고 지적되었다.

국가통계의 신뢰성에 대한 지적은 어제 오늘의 얘기가 아니다. 왜곡된 통계는 정책방향과 수단을 잘못 수립하게 하고 나아가 정책의 실패로 이어져 국가적인 손실을 초래하기도 한다. 정책 입안의 기초자료로 활용되는 국가통계는 한편 기업의 전략과 일반 국민들의 의사결정에도 영향을 주기도 한다. 그러나 통계자료의 공공재 또는 사회 인프라적인 기능에 비해 통계 생산에 필요한 투자와 관심은 그다지 높은 편은 아니다.

에너지통계에서 중요한 위치를 점하고 있는 수급통계는 80년대부터 지금껏 업무통계를 중심으로 수집된 원별 통계를 바탕으로 국가통계로 작성, 국가 에너지정

책 수립 및 평가 수단으로써 중요한 역할을 수행하여 왔다. 그러나 국가에너지통계는 시대적 변화와 국제적 조류에 부응하지 못하고, 기존의 조사방법에서 크게 벗어나지 못한 채 작성되어 왔다. 이에 따라 국제기준과는 상당히 괴리된 통계를 생산하기에 이르러 국제간의 에너지상황을 비교할 때 조심스럽게 접근하지 않으면 상당한 오류를 범하게 된다. 예를 들어 에너지 수입의 존도만 보더라도 원자력을 수입으로 다루는 국가통계에서는 97%인데 비해, 국내 생산으로 간주하는 국제기준으로는 이보다 훨씬 낮은 84%에 불과하다.

국가 에너지수급이란 국가 전체의 에너지총량과 흐름을 말하기 때문에, 수급통계에서는 모든 에너지원을 망라하고, 원별 수급흐름을 횡·종적으로 정확하게 반영해야 의미가 있을 것이다. 국가통계를 국제기준에 따라 작성해야 한다는 의무는 없지만 global standard가 시대적 조류라면 이를 준수하는 것이 바람직할 것이다. 특히 온실가스 배출량 산정 등의 기후변화협약에 대응하기 위해서라도 국제기준에 의한 에너지통계의 작성은 우선적으로 고려할 요소가 아닐 수 없다.

현행 국가통계가 국제기준과 다른 점은 특히 전환통계에서 찾아볼 수 있는데, 여기서는 이중 전력과 열에너지통계에 관해서 살펴보고자 한다. 현행 국가통계의

전력 및 열에너지는 발전사업자 및 일부 지역난방 사업자의 공급분만을 반영하여, 구체적으로 한전 및 한전자회사, 메이저급 전기사업자와 한전의 구입전력에 대한 전력통계와 한국지역난방공사, 서울시(SH공사), GS파워의 열에너지 통계만을 반영하고 있어 국가 전체의 전력 및 열에너지 수급을 정확하게 분석하는데 구조적인 한계를 드러내고 있다.

이에 보고는 전력 및 열에너지통계를 국제기준에 부합되도록 정비하는 방안을 제시하고 이를 토대로 국제에너지관련 기구(IEA 및 APEC)의 통계요구에 대응하고자 한다.

2. 전력 및 열에너지 통계의 범위

가. 전력 및 열에너지의 개념

전력은 산업용, 가정용, 상업용, 수송용 등 거의 모든 경제활동 및 일상생활에서 사용되며, 크게 1차에너지와 2차에너지로 구분된다. 국제에너지기구(IEA)의 분류에 따르면, 1차전력(Primary Electricity)은 수력, 풍력, 태양광, 조력 및 파력 등 에너지자원으로부터 직접 생산하는 전력을, 2차전력(Secondary Electricity)은 핵분열에서 발생하는 열(원자력), 지열, 태양열, 그리고 석유, 석탄, 천연가스, 재생에너지 및 폐기물 등 1차에너지원을 연소시켜 발생하는 열을 이용하여 발전하는 것을 말한다. 그러나 원자력, 지열, 태양열 발전 등은 다른 에너지를 투입하지 않고 전력을 생산하므로 통상적으로 1차전력으로 보기도 한다.

이에 따라 국가통계의 전력은 한전의 한국전력통계

뿐만 아니라 전력거래소의 상용자가발전, 신재생에너지의 발전까지 그 범위를 확대해야 하며, 이들 발전을 형태별로 정리하면 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 원자력발전 : 핵분열에서 발생하는 열을 이용하여 증기를 생산하고 이를 증기터빈을 통해 발전.
2007년 현재 20기의 원자력발전소를 가동 중
- 수력발전 : 댐을 이용하여 물의 위치에너지를 전기로 변환시키거나(일반수력), 물의 흐름을 이용하여 수차를 통해 전력을 생산하는(소수력) 발전을 포함. 심야에 잉여전력을 이용하여 낮에 발전하는 양수발전도 이에 포함
- 화력발전 : 석유, 석탄, 천연가스 등 화석에너지를 이용하여 발전하는 방식을 말하며, 화력발전의 종류에는 기력발전(S/T), 가스터빈발전(G/T), 복합발전(C/C), 내연기관 발전, 열병합발전 등이 있음.¹⁾
- 부생가스 발전 : 정제가스, 석유화학 부생가스, 카본블랙 공정 부생가스 등을 이용하여 발전하며, 원래 에너지원이 화석에너지이므로 화력발전에 포함
- 공정폐열 발전 : 폐열발전은 두 가지로 구분되며, 1) 시멘트공장 킬른과 납사분해 공정, 코크스 공정 등에서 발생하는 공정열(폐열)을 이용하는 발전은 원래의 열원이 화석에너지이므로 화력발전으로 간주. 2) 아연제련이나 유황을 이용하는 비료제조 공정에서 발생하는 공정폐열을 이용하는 발전은 원래의 열원이 화석에너지가 아니라 화학에너지이므로 신재생에너지 발전으로 간주
- 신재생에너지발전 : 풍력발전, 매립지가스(LFG)

1) 현재 아파트단지에서 이용하고 있는 소형열병합발전은 자료의 미비로 본 연구에서는 고려하지 않았음.

를 이용한 발전, 태양광발전, 목재업에서 폐목을 이용한 발전, 쓰레기소각열을 이용한 발전, 하수처리장에서 발생하는 메탄가스나 하수 슬러지를 이용한 발전 등이 포함. IEA의 정의에 따르면 수력발전도 신재생에너지 발전에 포함되며, 조력발전은 현재 건설 중임.

그밖에도 1996년 3월 IPCC/OECD/IEA가 공동으로 주최한 “화석연료 연소와 산업공정에 대한 온실가스 배출에 관한 Workshop”에서도 산업 및 소비부문의 에너지소비구조를 정확하게 파악하기 위해 자가발전 및 자가 열에너지 생산통계에 대한 자료 수집과 통계 작성을 이미 권고한 바 있다.

한편, 열에너지는 냉·난방용, 산업공정용 등으로 사용되며, 전력과 마찬가지로 크게 1차에너지와 2차에너지로 구분된다. 국제에너지기구(IEA)의 분류에 따르면, 1차 열에너지(Primary Heat)는 지열, 태양열 등으로 자연에서 직접 생산되며, 2차 열에너지(Secondary Heat)는 핵분열에서 발생하는 열(원자력)이나 석유, 석탄, 천연가스, 재생에너지 및 폐기물 등 1차에너지원을 연소시켜 발생하는 열을 말한다. 열은 또한 전기보일러나 Heat Pump를 통하여 생산되기도 한다.

여기에서는 자료의 속성상 에너지관리공단의 집단에너지 통계와 신재생에너지통계에 수록되는 열에너지를 대상으로 하고, 열 생산설비에 따라 크게 열병합발전과 열전용보일러(HOB)로 구분한다.

○열병합발전 : 지역난방사업자의 경우, 한전 자회사의 열병합발전소에서 생산된 열을 구입하여 공급하거나 자체 열병합발전소에서 생산된 열을 판매하거나 이용

○열전용보일러 : 일반적으로 중유, 등유, 천연가스 등을 연소하여 열을 생산하며, 매립지가스(LFG)

를 연소하여 열을 생산하기도 함.

대형 도시쓰레기 소각장에서 발생하는 열을 회수하여 지역난방에 공급하기도 하고, 산업공정에서 발생하는 공정폐열을 판매하거나 직접 이용할때 외부에 판매하는 열에너지(신재생에너지)가 이에 해당된다.

나. 전력 및 열에너지 통계의 범위

1) 생산자 형태별 분류(Types of Producer)

IEA에서는 전력 및 열생산자의 생산 목적에 따라 사업자생산과 자가생산으로 구분한다. 전력 및 열 사업자(Main Activity Producer)는 전력 또는 열에너지를 판매 목적으로 생산하는 경우(as primary activity)를 말하며, 이는 공기업일수도 있고 사기업일수도 있다. 또한 사업자라고 해서 정부의 배관망을 굳이 이용할 필요는 없다. 자가생산자(Autoproducer)는 사업 활동을 영위하는데 필요한 전력이나 열에너지를 전부 또는 일부를 생산하는 경우를 말하며, 여기서도 사기업 및 공기업이 모두 해당될 수 있다.

한편, 전력통계에서는 사업체 발전과 자가생산자의 발전 모두를 대상으로 하는 반면, 열에너지는 사업자의 생산은 전부 포함하지만 자가생산자의 경우는 판매되는 열에너지에 대해서만 반영하기 때문에 전력통계와는 대비가 된다.

Eurostat에서는 독점사업자나 유사 독점사업자 또는 정부소유 사업자가 전력을 생산할 때 사업자생산(Public Supply)이라 하고 전통적인 산업체의 생산을 자가생산자(Autoproducer)로 분류하여 왔다. 그러나 전력시장의 자유화·민영화에 따라 대규모 독점사업체가 퇴장하고, 산업체가 자체 발전소를 발전회사에게 전

부 또는 부분 매각하여 아웃소싱에 의존하거나, 발전소를 자회사로 소유함으로써 Public Supply와 Auto-producer에 대한 구분이 모호해지고 있다.

이를 해결하는 방안으로 Eurostat는 1) 사업자와 자가생산 구분을 하지 않는 방법, 2) 전력망 연결여부에 따라 정하는 방법, 3) 판매와 자체소비로 생산량을 분리하는 방법, 4) 소유주의 사업목적에 따라 구분하는 방법을 논의하였으나, IEA 기준에 따라 50% 이상의 지분을 소유한 사업체의 사업 활동에 따라 구분하기로 하였다.

우리나라의 발전사업자를 IEA 기준에 따라 구분할 때, 한전통계에서 다루고 있는 한전 및 6개 발전자회사와 안양C/C, 부천C/C, 포스코파워, GS EPS(부곡)등의 발전사업자를 사업자발전에 포함하고, 전력거래소의 상용자가발전사업체는 조사명칭에서 보는 바와 같이 모두 자가생산자로 분류하는 방법을 제시할 수 있다.

집단에너지사업법에 의거 열을 공급하는 열에너지 사업자의 생산자 유형을 구분하기 위해서는 사업목적 및 실제 운영현황에 대한 면밀한 해석이 뒤따라야 하나, 기초통계의 속성상 지역난방사업자는 사업자 열생산, 산업단지사업자는 자가 열생산으로 구분하는 방안을 제시하고자 한다.

지역난방사업자 중 현재 SH공사(서울시 지방공사)

에 위탁경영을 하는 목동 및 노원의 지역난방은 그 자체로 지역난방사업자이며, (주)포스코 지역난방은 제철소의 폐열을 이용하여 인근지역에 난방열을 공급하고 있으나, 포스코에서 생산되는 대부분의 전력과 열이 자체 공정에서 사용되고 있으므로 자가 생산으로 분류해야 한다. 대한주택공사는 주택건설 전문업체로서 자사가 건설한 인천 송현지구 아파트단지에 난방열을 공급하고 있으므로 사업목적상 자가 생산으로 분류하여야 하나, 집단에너지사업법에 따라 지역난방사업자로 간주되어 있고, 동 사업의 목적이 열공급이므로 사업자 생산으로 구분하는 편이 바람직하다.

산업단지 열병합발전 중에서 (주)한주, 대구염색공단, STX에너지(반월, 구미), 부산경남염색공업협동조합, 익산에너지, 오산에너지, 대전열병합발전, 신동에너지, 시화에너지 등은 산업단지에 전력(또는 한전 판매)과 열을 전량 인근 산업체에 전문적으로 판매하는 업체이므로 IEA 기준에 따르면 사업자 생산행태에 해당한다. 그러나 산업단지 열병합 발전소에 대한 총발전량, 순발전량, 업종별 전력 및 열 판매에 대한 자료가 불충분하기 때문에 편의상 자가생산으로 분류하는 것도 대안이다.

신재생에너지 이용·개발 및 보급촉진법에 따라 한전이 나 전력거래소에 전력을 공급하는 태양광, 풍력 및 연료전

〈표 1〉 사업자형태별 사업체 분류

	사업자(MainActivityProducer)	자가생산(Autoproducer)
발전	·한전 및 자회사	·상용발전 및 기타: 삼양제넥스, CJ등 52개
	·GS파워(안양, 부천)	·소각로 발전: 19개
	·포스코파워	·기타풍력 및 태양광
	·GS EPS(부곡)	·집단에너지(산단): 20개
열 생산	·지역난방사업자: 한남, GS파워, SH공사, 안산, 부산, 한국CES, 주택공사, 케너텍, 인천공항에너지, 인천종합에너지, 포스코	·소각열, KCB(지역난방공급)
		·집단에너지(산단)

지 등 신재생에너지발전사업자는 편의상 사업자에 포함하고, 태양광 및 풍력을 직접 소비하는 업체와 대형 도시쓰레기 소각장 등은 자가 생산으로 간주하는 편이 타당하다.

2) 발전형태별 분류(Types of Plant)

가) 발전방식에 따른 발전형태

IEA 기준에 의하면, 전력 및 열에너지에 관한 생산통계는 발전소(플랜트) 단위로 작성하는 것을 원칙으로 하며, 여기서 플랜트란 하나 또는 그 이상의 발전기로 구성된 발전소를 의미하며, 발전형태에 따라 다음과 같이 구분한다. 발전전용(Electricity only)은 전력만을 생산하는 발전소이며, 열병합발전(Combined Heat and Power)은 열과 전력 모두를 생산할 수 있도록 설계된 발전소로, 되도록이면 전력·열 생산량과 연료 소비를 발전기(unit) 단위로 작성할 것을 권유하고 있다. 다만 발전소내의 한 개 또는 그 이상의 발전기가 열병합 발전기인 경우 전체 발전소의 발전형태는 열병합 발전소로 간주하도록 제시한다. 열전용(Heat only)은 열에너지만을 생산하는 설비를 포함한다.

국제기준에 의거하여 우리나라의 전력분야의 발전전용과 열병합 발전소는 아래와 같이 구분할 수 있다.

단, 발전소 내에 열병합발전과 전력전용 발전기가 모두 있는 경우 열병합발전소로 간주한다.

한전 발전자회사 중에서 서울 #4·5, 일산C/C, 분당C/C와 GS파워의 안양C/C, 부천C/C 등 5개 발전소를 열병합발전으로 분류한다. 자가발전사업체와 집단에너지사업자의 생산형태를 구분하는 것은 자료의 한계로 매우 까다로우나, 여기서는 편의상 상용자가발전은 발전전용으로, 산업단지집단에너지사업자는 열병합발전으로, 지역난방사업자는 사업장별로 열병합발전과 열전용사업자로 구분할 것을 제시한다.

나) 발전연료에 따른 발전형태

우리나라의 연료별 발전형태는 수력, 화력, 원자력 발전으로, 화력은 연료별 전소발전과 혼소발전으로 재구분하여 발전통계를 작성하고 있으나, IEA에서는 이와 유사한 방법으로 발전용량을 파악할 때 단일연료 발전과 다중연료 발전형태로 구분한다.

우리나라 발전소를 IEA 분류방법에 따라 구분하고자 할 때에는 두 가지 방법을 제시할 수 있는데, 그 하나는 보령화력을 포함한 복합화력 중 일부 발전소를 다중연료 발전으로 구분하는 방법과 이중연료 발전소로 설계하였으나 실제 단일연료로 발전하고 있는 보령화

〈표 2〉 발전형태별 사업체 분류

구분	사업체
발전전용	·한전 및 자회사, ·GS파워(안양, 부천), ·포스코파워, GS EPS(부곡), 메이아울촌, 케이파워, 현대대산, ·한전판매(태양광, 풍력, LFG), ·상용발전
열병합	·일산, 분당, 서울#4,5, ·한남, GS파워, SH공사, 안산도시개발, 인천공항에너지, 케너텍, 주택공사 ·도시쓰레기소각장, ·집단에너지(산단), ·포스코
열전용	·한남, 부산시, 한국CES, 인천종합에너지, 포스코 지역난방

〈표 3〉 IEA 발전연료와 발전소 분류방법

발전연료		발전소
Single Fuel Fired	Coal + Coal products	역청탄
	Liquids fuels	내연력, 유류기력, 타사기력, 복합화력(한림)
	Natural Gas	복합화력: 서인천, 분당, 일산, 안양, 부천, 울산, 한화, LG에너지부곡(당진), 보령C/C
Multi- Fired	Solids + Liquids	국내탄
	Natural Gas	LNG(서울, 인천), 복합(평택)
Type Of Generation	Conventional thermal	화력계
	Steam	기력
	Internal combustion	내연력
	Combined cycle	복합화력

력은 단일연료 발전으로 분류하는 방법을 제시할 수 있는데 한전에서는 후자의 방법을 채택하고 있다.

3. 데이터 정합성 분석

가. 발전 및 열생산 효율

전력 및 열에너지 사업자생산은 국가통계에 이미 반영되었기 때문에 신뢰성에 대해 언급할 필요가 없으나, 자가생산으로 간주되고 있는 집단에너지와 상용발전에 대해서는 데이터의 분석을 통해 자료의 정합성을 검증할 필요가 있다.

전력과 열에너지는 자연현상으로 발생하는 경우를 제외하면 모두 연료 투입으로 생산되는 2차에너지이기 때문에 전력·열의 생산에는 반드시 투입에너지를 수반하며, 여기에서 투입과 산출의 관계인 효율지표²⁾를 살

펴보아야 한다. 일반적으로 사용연료와 설비 조건에 따라 생산효율을 달리하겠지만 일정범위를 벗어난 경우, 예를 들어 열병합발전의 효율이 90%를 상회하거나 35%보다 낮을 경우에는 투입과 산출자료의 정확성에 문제가 있는 것으로 간주할 수 있다.

일반적으로 열병합발전의 효율은 투입열량에 대한 산출되는 전력 및 열량으로 표시하며, 그림과 같은 열병합발전에서의 전력 및 열 생산 효율은

$$\varepsilon = \frac{(b+c)}{F}$$

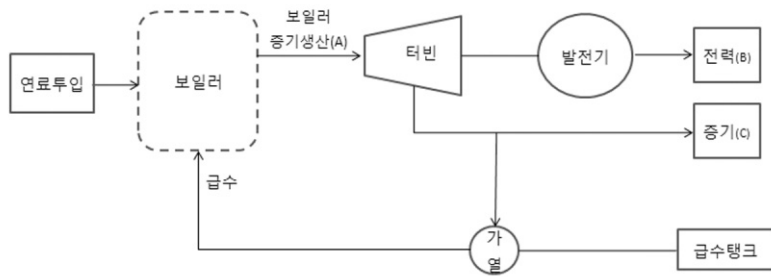
여기서 F: 연료투입, c: 열(증기)생산량, b: 전력생산량

1) 집단에너지통계

집단에너지사업자관련 자료집에는 열 생산량, 외부수열 및 판매량과 발전 및 판매 전력 통계를 각각 제공하고 있다. 본 데이터의 정확성을 검증하기 위해 집단

2) 일반적으로 화력발전소의 발전효율은 35~40%, 열병합발전 효율은 최대 85~90%, 일반 보일러의 효율은 90% 이상

[그림 1] 열병합발전의 전력 및 열 생산 공정



사업체별 에너지 효율을 계산하면 다음과 같은 특성을 확인할 수 있다. 여기서 생산효율 지표는 산출에 열 생산량과 발전량을, 투입에 연료 소비량을 각각 산입하여 도출된다.

2000~2007년 기간 중 사업체별 생산효율을 살펴 보면, 지역난방사업자는 대략 60~90% 수준인데 비해 산업단지사업자는 100%를 상회하는 사업자가 많은 것으로 나타나는 것으로 집계되었다. 효율이 100%를 상회한다는 것은 열 생산과 발전의 산출량이 투입 연료량보다 많다는 것을 의미하며 이는 열역학법칙을 위배되는 결과이다. 다음 그림에서 보는 바와 같이 산업단지사업자의 에너지 생산효율은 2000년, 2001년의 경우는 전반적으로 양호한 수준이나, 이외의 경우는 일반적인 효율 수준을 벗어나는 것을 알 수 있다. 산업단지사업자에 대한 발전·열생산 효율이 적정수준을 벗어나는 이유를 정확하게 설명할 수 없지만, 시계열상의 차이로 미루어 작성기준을 달리한 것으로 짐작해 본다.

산업단지사업자를 앞에서 자가생산자로 분류하였기 때문에 국제기준에 따라 판매 열에너지만 통계에 반영

하기로 한다. 이때 판매량으로 외부수열을 제외하고 자사의 열병합 설비와 보조 보일러에서 생산한 열에너지의 판매실적만을 통계에 반영하여야만 된다. 이는 외부수열에 대한 공급과 판매에 관한 정보를 전혀 알 수 없기 때문이다.

집단에너지통계에 수록된 연료 소비와 판매실적을 통해 해당 효율을 산정해 보면 아래 그림과 같이 대체로 무난한 수준을 보여주는 것을 알 수 있다. 동 결과로 미루어 집단에너지통계의 열 생산량이 과대평가된 것으로 추정할 수 있으며, 즉 보일러의 증기생산량(A)을 생산에, 실제 생산량(C)을 판매로 작성한 것으로 예상할 수 있다.

2) 상용자가발전 및 소각열 통계

상용자가발전통계³⁾에는 사업체명, 업종, 시설용량, 발전량, 사용연료, 전력시장 판매량에 관한 자료만을 제공하며, 발전연료의 소비 자료는 없기 때문에 발전효율을 원천적으로 구할 수 없다. 따라서 이에 대한 수급

3) 상용자가발전업체 조사분석, 한국전력거래소

[그림 2] 집단에너지사업자 에너지 생산효율 추이



통계를 작성하기 위해서는 발전연료를 추정할 수밖에 없으며, 발전 연료 추정방법은 상용자가발전통계의 연료종류에 따라 2007년 기준 한전의 화력발전효율 38%⁴⁾를 적용하여 연료소비량을 산정하는 것을 제시할 수 있다. 단, 연료종류가 두 가지인 경우는 각각 50%씩 사용하는 것으로 가정한다. 주로 화학업체에서 화석연료와 함께 부생가스를 발전연료로 사용하는 경우가 대부분이다.

소각설비에서의 발전연료는 도시쓰레기 소각열로 가정하고 화석연료와 마찬가지로 발전효율 38%를 적용하고, 자가발전사업체 중 집단에너지사업자는 해당 연료소비 자료를 활용하면 된다. 전력거래소의 상용자가발전 83개 사업체에 포함되어 있는 산업단지 20개 사업장과 한남의 강남, 대구, 수원, 청주사업장, SH공사의 강서, 노원사업장 그리고 안산시개발 등의 지역난방사업체는 집단에너지 및 개별 경영통계를 인용하는 편이 유리하다.

신재생에너지통계에서 소각장의 에너지 생산량은 생

산된 열에너지 자체로 보기 때문에 판매되는 열에너지 역시 전환효율을 100%로 간주하게 된다. 그러나 국제기준에서는 도시쓰레기의 자체 열량을 반영하여 투입량을 산정하는 것으로 제시하고 있다. 동 소각열 가운데 자체 소비량은 신재생에너지로 통계 처리하고, 지역난방에 판매되는 열량에 한해 열에너지로 반영하여야 한다.

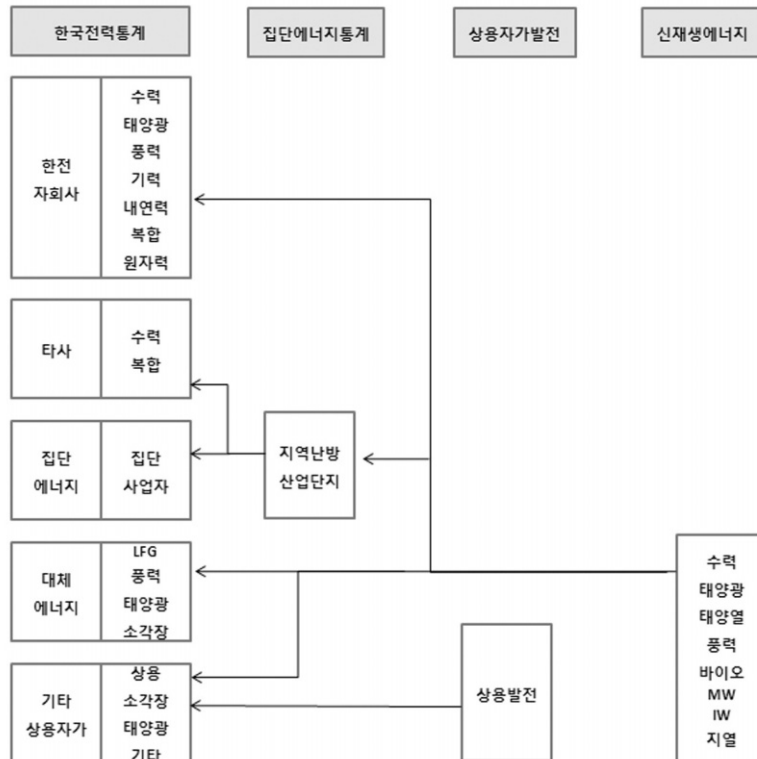
나. 사업자간 수열에 의한 연료소비

사업자간 열 거래가 있을 때, 열 공급업체가 조사대상 업체에 해당하는 경우에는 공급업체의 열에너지 공급량과 연료 사용량을 각각 공급업체의 수급에 포함하고, 대신 수열받는 업체에서는 해당 구입열량을 제외시켜야 한다. 만약, 열 공급업체가 조사대상이 아닌 경우는 투입한 연료 소비를 별도로 파악하여 최종 열 공급업체의 연료투입량에 포함시켜야 한다.

지역난방사업자에게 열을 공급하는 사업체의 판매 열에 대해서는 열에너지 통계에 반영하여야 한다. 판매

4) 한전 화력발전의 계산된 효율로서, 복합화력을 제외한 기력발전 기준

[그림 4] 에너지 흐름과 자료 근거별 연계



수 없다. 이에 에너지수치를 맞추기 위해 서로 다른 수치의 일원화가 요구되며, 이를 위해 신뢰성 있는 정보를 선택할 수 있는 객관적인 기준이 마련되어야 할 것이다. 본고에서는 적절한 효율지표를 제시하는 자료 또는 자료의 투명성이 보장되었다고 판단되는 자료를 선정하는 안을 제시코자 한다.

1) 전력 자료의 데이터 연계

자가발전 분야에서 자료 근거별로 상이한 전력수급 수치를 일원화하여 반영해야만 전력통계의 안정성을

피할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 국가통계에서 인용하고 있는 한국전력통계의 구입전력과 해당 판매업체의 판매량을 일치시키는 것이 우선되어야 한다. 한전에 직접 또는 전력거래소를 통해 전력을 판매하는 사업체에는 집단에너지사업자, 신재생에너지사업체 및 상용발전사업체 등이 있다. 이들 사업체의 전력 정보가 수록되어 있는 해당분야 통계의 사업체별 관련 정보와 한전자료를 비교하여 보다 신뢰성이 있는 정보를 활용해야 할 것이다.

2007년 전력수급의 경우, 집단에너지통계와 한전통계를 비교해 보면 지역난방사업체에 대해서는 대체로

일치성을 띠고 있으나, 한국지역난방공사의 화성사업장, SH공사의 노원지구, 인천공항에너지 등의 판매량과 한전의 구입량 수치가 크게 다른 것을 알 수 있다. 또한 산업단지 집단사업자 20개 사업체의 판매량에서도 한전 통계에서는 여천NCC와 현대중공업에 대한 구입량이 있는데도 불구하고 집단통계에서는 이를 찾아볼 수 없다.

한편, 집단통계와 상용발전통계의 발전량은 14개 사업체의 발전량에서는 똑같은 반면, LG석유화학, SK, 호남석유화학에 대한 자료에서는 큰 차이가 나타났다. 서로 차이가 발생하는 경우 추가적인 자료 수집을 통해 신뢰성 있는 정보를 확보하여 일관성 있는 통계를 작성해야 할 것이다. 그러나 현 수준에서 자료를 정비하기 위해서는 자료의 정확성을 가늠할 수 있는 객관적 기준은 마련되지 않은 가운데, 한전통계를 우선하는 것이 타당하리라 사료된다.

한전 발전통계와 비교되는 신재생에너지에는 수력, 태양광, 풍력 및 LFG 발전을 꼽을 수 있는데, 이중 수력발전은 한국전력통계에 비해 아산환경사업소, 신천하수사업소, 천안환경사업소의 소수력 발전이 신재생에너지 통계에 더해져 있을 뿐이다. 태양광, 풍력 발전에 관해서는 소별 발전실적은 한전 자료를 그대로 인용하고, 신재생통계의 발전실적과의 차이는 자가발전으로 계상하는 안을 제시할 수 있다.

매립지가스(LFG)는 신재생에너지통계를 우선하고 한전 및 한난자료로 이를 보완하는 방법을 택할 수 있다. 다만 상암 지역의 LFG 소비는 한난자료가 시장에서의 거래 자료이기 때문에 보다 객관적인 자료로서의 활용가치가 높을 것으로 판단된다.

도시쓰레기 소각장의 발전실적에 대해서는 상용발전사업조사분석 자료와 환경부의 전국생활쓰레기 자료를 모두 활용하되, 되도록 공급통계의 신재생에너지 자

료 수치를 일원화하는 것이 동 분야 보급계획과 조화를 유지할 수 있을 것이다.

2) 열에너지 자료의 데이터 연계

지역난방사업자는 자체적으로 생산하는 열 이외 타 사로부터 열을 공급받아서 지역난방사업을 영위하며, 열에너지의 특성상 지역난방사업자 인근에 위치하는 도시쓰레기 소각장이나 일반사업체의 열을 공급받는 실정이다. 따라서 지역난방사업자의 수열과 공급업체의 판매열량을 일원화해야만 전체적인 열에너지 수급의 밸런스를 맞출 수 있다. 지역난방사업으로 2007년 한국지역난방공사, 서울특별시(SH공사), 부산광역시, GS파워(주), 안산도시개발(주), 한국CES(주), (주)포스코, 대한주택공사, (주)케너텍 등 11개 사업자가 26개 지역에서 공급중이며, 전국 35개 도시쓰레기 소각장에서부터 열을 공급하는 곳은 18개 지역인 것으로 나타났다. 지역난방사업자 가운데 소각장의 열을 공급받는 사업체는 인천공항에너지, 포스코, 인천종합에너지, 케너텍 등을 제외한 한국지역난방공사, GS파워, SH공사, 안산도시개발, 광주CES, 대한주택공사, 부산광역시(해운대) 등 7개 사업자가 있다.

한국지역난방공사의 상암, 일원, 수원, 고양, 용인, 대구, 김해사업장은 마포, 강남, 수원, 고양, 용인, 대구, 김해지역 소각장에서 각각 소각열을 열 배관망으로 공급받고 있다. 그 밖의 수도권에서는 안양, 대장, 삼정, 광명, 군포 소각장에서 GS파워의 안양, 부천사업장에 열을 공급하고, 양천과 노원소각장에서 SH공사의 강서, 노원사업장에, 인천 송도 소각장에서 인천 논현지역의 대한주택공사에, 안산 고잔지역에서는 안산시 소각장에서 안산도시개발에 각각 공급하고, 부산해

[그림 5] 수도권 열배관 현황



운대, 광주상무 지역의 소각장은 부산광역시 및 한국 CES(주)에 소각열을 각각 공급하고 있다.

지역난방사업자의 수열량과 소각장의 열판매량을 사업장별로 비교해 보면 일부 사업장에서 자료의 불일치가 발생되고 있음을 알 수 있다. 소각장의 열 판매가 지역난방 이외의 다른 용도가 있다면 지역난방사업자의 수열과 차이를 타 용도의 판매와 소비로 반영해야 하지만, 지역난방 판매만 있다고 가정하고 자료를 정리하는 것을 제안한다. 이는 열에너지 공급의 특성상 배관망을 필요로 하기 때문에 타 용도의 판매가 어려울 뿐 아니라, 실제 판매가 있었다 하더라도 판매처에 대한 정보가 전무하기 때문에 동 거래 행위를 통계에 반영할 수 없기 때문이다. 따라서 지역난방사업자 수열과의 차이는 자체 또는 동부분 소비에 포함할 수 있다. 소각장 판매와 지역난방사업자의 수열에 양적 차이가 발생하는 경우는 시장지향적인 사업체의 자료에 신뢰성을 두고, 지역난방사업자의 수열량으로 소각장의 열 판매량

을 대체하는 것으로 통계 처리한다.

한난의 중앙, 분당, 고양사업자는 한전으로부터 수열을 받고 있으며, 이에 해당하는 공급량을 한전의 서울화력, 분당CC, 일산CC의 생산량으로 계상하여 수급을 맞춘다. 도시쓰레기 소각장과 한전 발전소 이외에 지역난방사업자에게 열을 공급하는 사업체에는 GS파워의 경영통계에 의하면 KCB(코리아카본블랙)가 있다.

3) 생산연료 투입자료의 데이터 연계

한전과 상용발전의 발전연료용 소비는 국가통계의 원별 발전연료 소비와의 연계를 통해 수치의 일관성을 확보할 필요가 있다.

먼저, 석탄통계의 발전용 소비는 탄광에서 무연탄의 한전 판매량과 석탄협회의 소비조사에 의한 발전용 무연탄 소비를 말한다. 이에 반해 한전통계의 발전연료 소비는 실제 소비량에 근거하므로, 무연탄의 경우는 공

〈표 4〉 지역난방사업자의 지역난방 공급지역

사업자	지 역
한국지역난방공사	중앙, 강남(일원 포함), 분당, 용인, 고양, 파주, 상암, 수원, 화성, 김해, 대구, 청주, 양산
SH공사	강서(서부), 노원(동부)
GS파워	안양, 부천
안산도시개발(주)	안산 고잔
인천공항에너지	인천국제공항
인천종합에너지	인천 송도신도시
대한주력공사	인천 논현
케너텍	서울 사당
부산광역시	부산 해운대
한국CES	광주 상무
포스코	포항

급통계의 판매와는 재고 증감만큼 차이가 발생할 여지가 있으나, 유연탄 소비는 두 가지 경우 모두 소비실적을 반영하기 때문에 자료의 일치성이 유지되어야 할 것이다. 여기서 수급분석의 정확성을 기하기 위해 한전자료의 실제 소비실적을 인용하는 것이 당연하지만, 현 국가통계와의 일관성을 고려하면 공급통계를 반영하는 것이 좋을 듯하다.

한편 한전 석탄소비에는 아역청탄⁵⁾ 소비도 포함되어 있는 만큼, 발전용 유연탄 소비는 아역청탄 소비를 차감한 물량으로 조정해야 한다. 한전의 아역청탄 소비가 얼마인지 해당 자료에서 구분할 수 없지만, 공급과 소비측면에서 추정하는 방법을 아래와 같이 제시해 볼 수 있다. 공급측면의 산정방법은 아역청탄 수입량이 당해 연도에 모두 소비된다는 가정 하에 소비량을 수입량과 일치시키는 방법이다. 여기서 아역청탄 소비는 한전과 금호석유화학⁶⁾으로 국한된 것으로 전제하고, 수입량에서 금호의 소비량을 차감한 양을 한전 소비량으로 산정한다.

소비측면에서는 한전의 유연탄 발전소 가운데 저열량탄을 사용하는 삼천포 5/6호기의 석탄소비량, 2007년 3,565천톤을 아역청탄 소비로 산정할 수 있는데, 이는 공급통계에서 추정한 아역청탄 소비량 3,173천톤⁷⁾에 비해 392천톤이 많은 물량이다. 한전통계의 삼천포 5/6호기에서 발전연료를 아역청탄으로 간주하는 근거로 석탄의 발열량을 들 수 있는데, 각각 kg당 5,120kcal, 5,122 kcal로 타 발전소의 단위당 발열량(5,459~6,129 kcal/kg)에 비해 현저히 낮은 실정이다.

상용자가발전사업체에 대한 발전연료 추정량과 집단에너지 자료의 연료소비가 공급통계로 제공되는 석탄소비량보다 큰 경우는 이를 공급통계로 일치시킴으로써 전체 수급의 균형을 유지하는 편이 바람직하다. 발전용 가스소비량을 한국가스공사가 제공하는 공급통계와 한전통계를 비교할 때, 대부분 한전 자회사 발전소의 소비량에는 차이가 없으나, 대규모 민간사업자인 GS파워와 GS EPS(부곡)의 가스 소비는 공급통계와

〈표 5〉 2007년 발전용 석탄소비

	공급통계	한전통계	기타
무연탄	2,156	2,392	
유연탄	55,487	55,950	
(삼천포 #5,6 제외))		(52,385)	연료탄
(삼천포 #5,6)		(3,565)	저열량탄
수입(아역청탄, A)	3,486		
금호석유화학(B)	312		직접 조사
한전소비 추정(A-B)	3,173		수입에서 금호소비 차감
한전(삼천포 #5,6)		3,565	아역청탄 소비로 간주

5) 아역청탄(Sub bituminous coal)은 무역통계의 기타석탄에 해당

6) 현재 알려진 바에 의하면 한전 외 아역청탄의 유일한 소비처가 금호석유화학임.

7) 아역청탄 수입 3,486천톤에서 금호 소비량 312천톤 차감한 양

한전자료에서 차이를 보이고 있어 이 또한 공급통계로 일원화하여 국가전체 수급의 밸런스를 유지토록 한다.

5. 개선방안 및 데이터 정비결과

국가에너지통계가 사업자 중심의 전력과 열에너지 수급만을 수록, 국내 에너지전환을 전반적으로 표현하지 못해 에너지수급계획을 수립하는 기초 정보로서의 역할이 제약을 받을 뿐 아니라, 자가생산자의 전력과 열에너지판매를 반영하는 국제기준에도 부합되지 않는다. 더욱이 전력과 열에너지 수급에서 자가 생산 비중은 이미 무시할 수 없는 수준으로 접근하고 있어 사업자와 자가생산자의 생산량을 망라하는 일체화된 통계의 생산이 필요하다. 이에 국내에 산재되어 있는 각종 문헌정보와 자료를 수집하여 국가 전체를 대변하는 2007년 전력 및 열에너지 수급통계를 작성하여, 이를 토대로 전력 및 열에너지분야의 주요 수급현황을 살펴보면 다음과 같다.

가. 전력수급

한전 및 한전 자회사, 메이저급 사업자발전, 상용자가발전, 신재생에너지 발전 등을 망라한 국내 2007년 총발전량은 사업자 중심의 국가에너지통계의 발전량 403,124 GWh에 비해 6%가 많은 427,312 GWh로 집계되었다.

여기서 발전량은 발전소 단위로 집계하고, 두 종류 이상의 발전연료를 사용하는 경우는 투입열량 기준으로 발전량을 비례 배분하였다. 한전의 화력발전을 무연탄, 유연탄, 중유, 가스, 내연력, 복합화력 등으로 분류한 후, 해당 발전방식별 발전량을 각각의 연료별 소비

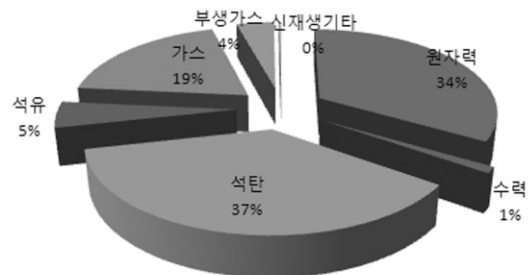
비중으로 다시 배분하는 방법을 택하였다.

예를 들면, 국내 무연탄 발전소의 연료는 무연탄이 주종을 이루지만 일부 경유 및 중유의 혼소로 구성될 때 원별 발전량은 총발전량에 소비열량 기준으로 원별 비중을 곱하여 산정하였다.

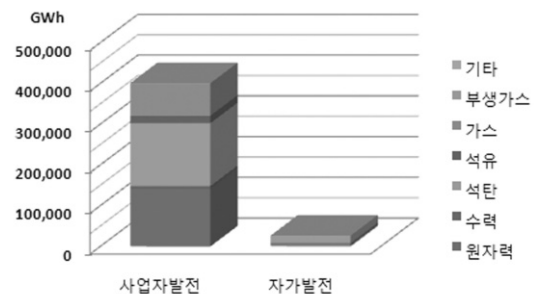
$$\text{원별발전량} = \frac{\text{해당원별소비열량}}{\text{원별 소비열량}} \times \text{발전량}$$

2007년 원별 발전구조를 살펴보면, 석탄의 비중이 37%로 가장 높고, 다음으로 원자력 34%, 가스 19%, 석유 5%, 그리고 부생가스 4% 순이며, 수력은 1%, 신재생에너지에 의한 발전은 1% 미만인 것으로 산정되었다.

[그림 6] 2007년 원별 발전 구조



[그림 7] 사업자형태별 원별 발전구조



2007년 원별 발전량을 사업자와 자가생산자로 나누어 살펴보면, 전력 열의 생산 및 판매를 주목적으로 하는 사업자가 400,945 GWh로 총발전량의 94%, 그 밖에 자가생산자의 발전량이 약 6%인 26,367 GWh를 생산한 것으로 집계되었다.

자가발전에서는 COG, BFG, LDG, CFG 등의 석탄가스를 포함하는 부생가스에 의한 발전 비중이 가장 큰 것으로 나타났다. 이는 석탄가스와 천연가스를 발전연료로 사용하는 포스코의 발전량이 자가발전량의 절반 이상을 차지할 정도로 발전비중이 매우 높은 까닭에 원별 발전구조에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

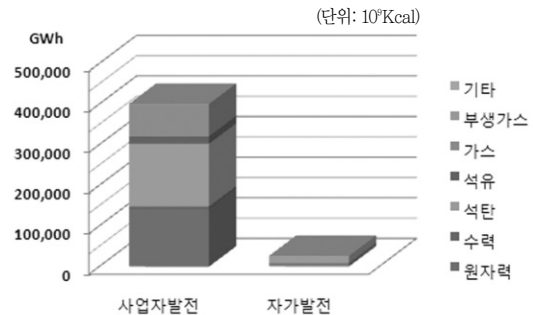
2. 열에너지수급

2007년 열에너지사업자는 1,461 천toe의 열을 생산하고 일부 외부로부터 공급받은 수열을 포함 1,592 천toe 열을 판매하였으며, 반면 현 국가통계에 반영되어 있지 않은 자가생산자의 판매 열은 2,998 천toe로 사업자 판매량의 1.9배에 해당한다. 지역난방사업자 중심의 열사업자는 자체 생산과 함께 한전, 도시쓰레기 소각장, KCB 등으로 부터 수열을 받아 가정과 상업용으로 판매하였으며, 자가생산자의 판매에는 소각장에서 지역난방사업자에게 판매한 열량을 제외하면, 주로 집단에너지사업자가 산업단지 내 사업체에 판매한 열에너지로 구성되어 있다.

6. 시사점 및 향후과제

본 연구는 국내 에너지수급의 정확한 분석과 국제기준에 부합되는 전력 및 열에너지 수급통계를 정비하기

[그림 8] 열에너지 사업자와 자가생산 및 판매 구조



위한 연구로서, 자료근거별 시계열 자료의 정비와 2007년 전력 및 열에너지수급 종합통계의 작성이 목적이다. 이에 전력 및 열에너지에 대한 IEA의 개념을 반영하는 자료 수집대상과 내용을 설정하고 각종 문헌 정보를 수집하여 이를 일관성 있는 자료로 정비해 보았다. 전력은 모든 생산전력을 대상으로 하는 한편, 열에너지는 사업자의 총생산 열과 자가생산자의 판매 열에 대해서만 수급통계에 반영하였다.

집단에너지사업자에 대한 열 생산사업에 대한 분류를 어떻게 보는가에 따라 해당 열 수급에 대한 통계적 평가는 상당한 차이가 난다. 한국전력통계를 비롯하여 상용자 가발전 및 집단에너지통계에 대한 2000년 이후 시계열 자료를 정비하고, 전력과 열에너지를 통합시킨 2007년 종합수급통계를 사업체 단위별로 작성해 보았다.

사업체 및 발전소 단위별로 산출과 투입 연료의 관계 즉, 전환과정에서 중요한 요소인 생산효율을 산정하여 데이터의 정합성을 검증하였으며, 자료근거별 사업체를 서로 연계하여 발전과 열에너지 생산, 수전(열)과 판매 등에 관한 데이터를 비교하여 보다 객관적인 근거에 따른 수치 일원화와 발전(열생산) 연료를 원별 공급통계와 일치시킴으로써 에너지흐름의 균형을 유지토록 하였다.

2007년 전력 및 열에너지 통계를 개정한 결과, 국가 통계와는 다음과 같은 수급상의 차별성을 제시한다. 한전 및 한전 자회사, 메이저급 사업자발전, 상용자가발전, 신재생에너지 발전 등을 망라한 국내 2007년 총발전량은 사업자 중심의 국가에너지통계의 발전량 403,124 GWh에 비해 6%가 많은 427,312 GWh로 집계되었다. 2007년 열에너지사업자는 1,461 천toe의 열을 생산하고 일부는 외부로부터 수열을 받아 1,592 천toe 열을 판매하였으며, 반면 국가통계에 거의 반영되지 않은 자가생산자의 판매 열은 사업자의 1.9배에 해당하는 2,998 천toe 판매한 것으로 밝혀졌다. 이로써 자가생산 전력과 열에너지 비중은 이미 무시할 수 없는 수준으로써 수급계획의 예측과 분석에 중요한 변수로 작용하므로, 집단에너지와 상용자가발전에 대한 자료 조사는 필연적이라 할 수 있다.

발전·열 생산 사업체에 대한 신뢰성 있는 데이터를 확보하기 위해 향후 해당 유틸리티에 관한 모든 특성을 반영하는 조사 매뉴얼과, 특히 집단에너지사업체와 상용자가발전사업체의 수급실태를 정확하게 파악하는 벤치마크 데이터에 대한 필요성과 이를 위한 심층 조사가 수행되어야 할 것을 제기해 본다. 또한 개정 조사체계의 원활한 수행을 통해 원별 수급통계를 발전시키기 위해서는 에너지통계협의회의 적극적인 참여가 매우 중요한 변수임을 다시 한번 강조한다.

〈 참고문헌 〉

- 박태식, “국가에너지통계 개편방안 연구”, 에너지경제연구원, 2006
- 지식경제부, 에너지경제연구원, 『에너지통계연보』, 각년도
- 한국전력공사, 『한국전력통계』, 각년도
- 한국전력거래소, 『상용자가발전업체조사현황』, 각년도
- 에너지관리공단, 『집단에너지사업관련자료집』, 각년도
- 에너지관리공단, 『신재생에너지통계』, 각년도
- 한국지역난방공사, 『경영통계』, 각년도
- SH공사, 『경영통계』, 각년도
- OECD/IEA, Energy Balances in OECD Countries, 2008
- OECD/IEA, Electricity Informations, 2008
- OECD/IEA, Energy Statics Manual, 2004
- OECD/IEA, A Handbook of Definitions, Methods and Sources used in the Statistical Work of the International Energy Agency, 1987
- United Nations, Concepts and Methods in Energy Statistics with Special Reference to Energy Accounts and Balances, 1982
- United Nations, Energy Statistics: A Manual for Developing Countries, 1991
- United Nations, Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors, 1987
- 日本 經濟産業研究所, 綜合エネルギー 統計, 2007

원유시장 동향

오 세 신 에너지경제연구원 연구원

1. 국제유가 동향

세계 경기침체의 골이 상당히 깊고 길어질 것으로 예상되고 있다. IMF가 세계 경제성장률을 지난해 10월 3.0%로 전망한지 3개월 만에 0.5%로 대폭 하향 조정하였다. 그만큼 현재 세계 경제상황이 악화되고 있다는 증거다. 미국의 주택시장과 소비자들의 지출 상태는 이미 통계치로는 사상 최악의 수준을 나타내고 있으며 고용시장도 1990년대 불황이후로 가장 안 좋은 상황에 직면해 있다. 미국의 서브프라임 모기지 사태가 세계 경기침체의 진원지가 되었듯이 올해 오바마 대통령이 추구하는 뉴딜 정책이 세계 경제에 새로운 활력을 불어넣을 것이란 기대감이 제기되기도 하였으나 지금은 대부분의 경제전문가들이 미국 경제가 빠른 2009년 안에 회복하기는 거의 불가능하다는 우려의 목소리를 내고 있으며 각종 경제지표들이 부정적인 결과들을 나타내고 있어 경제적 불확실성은 나날이 심해져 가는 듯하다. 이러한 불안정한 상황을 반영하듯이 세계 증시는 하루하루 널뛰기 장 또는 급락 장을 연출하고 있다. 그럼에도 불구하고 2009년 1월 이후의 국제유가는 상당히 안정되어 있는 양상을 보여주고 있다. 지난해 상반기까지 국제유가는 미국 달러화 가치와의 높은 상관

관계를 나타내었다. 달러환율의 변동성이 커짐에 따라 국제유가의 변동성 역시 높게 나타났다. 하지만 세계 경기침체의 여파가 석유시장에 본격적인 영향을 미치기 시작한 작년 하반기부터 국제유가는 세계 증시와 높은 상관관계를 보여주기 시작한다. 경기침체 우려가 증시와 석유시장으로 동시에 반영되는 것이겠지만 2007년과 2008년에 보여주었던 유가의 변동성과 비교하여 최근의 경제 불확실성이 높다는 것으로 고려할 때 의외로 석유시장은 의연한 모습을 보여주고 있는 셈이다.

국제 현물유가는 지난해 12월 배럴 당 30달러 초반의 저점을 찍은 후 현재 36~42달러 범위 내에서 안정세를 나타내고 있다. 지난해 7월까지만 해도 서부텍사스 중질유(이하 WTI)의 경우 배럴 당 145.49달러까지 상승하는 한편 일부 전망기관(골드만 삭스)은 200달러 가능성을 예상하는 등 석유시장은 그야말로 뜨거운 여름 한복판에 놓여있었다. 하지만 7월 중순이후부터 국제유가는 급격히 폭락하기 시작한다. 대부분의 국내외 전문가들이 3/4분기부터 국제유가가 하락할 것이란 전망을 내놓긴 하였으나 최소 배럴 당 90~110달러 수준에서는 지지될 것이라 믿고 있었다. 그러나 현실에서는 국제유가가 불과 4개월 만에 100달러 이상 하락하는 누구도 예측하지 못한 결과가 발생하였다.

[그림 1] 국제유가 추이(2008년 1월 2일부터)



〈표 1〉 국제유가 추이 분석

(단위: \$/배럴)

	2008년						2009년	
	연초가격	최고치	최저치	상반기	하반기	연평균	1월	2월
WTI	99.64	145.49	31.12	110.85	88.63	99.92	41.82	39.20
브렌트	97.41	144.52	33.68	109.21	89.61	97.47	43.63	43.16
두바이	89.29	140.7	36.45	104.04	83.32	94.29	44.12	43.09

WTI 현물가격은 2008년 7월 14일 배럴 당 145.29 달러로 사상 최고치를 기록한 후 12월 31일 2008년 마지막 날을 44.61로 최고치 대비 100.68달러 낮은 가격으로 마감하였다. 2008년 최저치는 12월 22일 기록한 31.22달러였다. 북해산 브렌트와 두바이 현물원유 가격의 사상 최고치는 각각 2008년 7월 3일과 4일에 기록한 144.52달러와 140.7달러였다. 각각 36.57달러와 36.45달러로 2008년을 마감하였으며 2008년 최저치는 각각 12월 24일과 12월 31일에 기록한 33.68달러와 36.45달러였다. 여기서 주목해 볼만한 점은 미국과 유럽을 중심으로 거래되는 WTI와 브렌트 원유가격이 두

바이 원유에 비해 하락폭이 크게 나타났다는 것이다. 이러한 현상의 연장선으로 2009년 들어 1월 7일부터 두바이 원유가격이 WTI와 브렌트 가격을 상회하는 결과로 발전하였으며 2월까지는 두바이 가격이 최소 WTI 가격보다 비싸게 거래되는 특이 현상이 지속되었다. 이러한 현상은 국제유가가 지난해 하반기부터 폭락하기 시작하게 된 원인과 연결 지어 생각해 볼 수 있다. 미국의 경기침체가 세계 경기침체로 확산되면서 전 세계 석유수요도 예상보다 크게 감소하였으며 이 과정에서 미국과 유럽의 석유수요 감소정도가 아시아 지역에 비해 크게 나타났기 때문이다.

현재의 세계 경기침체의 수준은 여타의 변동 요인들을 지배할 정도로 석유시장에서 큰 영향을 발휘하며 예상치 않은 다양한 상황들을 만들어내고 있다. 따라서 앞으로 전개될 논의에서도 세계 경기침체가 석유시장에 미치는 파급효과를 중점적으로 분석하는데 보다 많은 지면을 할애할 것이다.

2. 국제유가의 하락 요인

2008년 7월 중순 국제유가가 기록적인 고점을 기록한 뒤 불과 수개월 만에 사상 최대의 폭락장을 연출한 원인은 오로지 세계 경제의 몰락이다. 이렇게 하나의 요인으로만 언급한다면 문제는 매우 단순해 보일지도 모르지만 ‘세계 경기침체’라는 단어 속에는 많은 것을 포함하고 있으며, 우리는 이 가운데에서 석유시장에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요소들을 발견하고 요소들 간의 상관관계들을 분석해 내야할 필요성이 있다. 이는 비슷해 보이는 경기침체라 할지라도 시대에 따라 세계 경제의 구조와 경제 구성 요소 간의 상호관계가 다르기 때문에 석유시장에 영향을 미치는 핵심요인과 파급효과도 달라지기 때문이다. 따라서 여기서는 2008년 국제유가의 폭락과 지금의 유가 약세가 경기침체로 인한 석유수요 감소에 기인하다는 진단에 기초하여 수급적인 요소를 분석하고 이와 함께 어떻게 국제유가가 순간적으로 폭등과 폭락을 거듭할 수 있었는지를 설명하기 위해 금융적인 문제를 살펴볼 것이다. 또한 최근의 유종간 가격 역전 현상 및 휘발유 가격의 상승 요인을 규명하기 위해 지역적인 원유수급 및 석유제품 수급 상황을

을 제시할 것이다.

가. 세계 석유수요 감소

국제에너지기구(이하 IEA)가 집계한 통계에 따르면 2007년 세계 석유수요는 하루 평균 8천 6백만 배럴로 전년에 비해 90만 배럴 정도 증가하였다. 이 기간 동안 OECD 국가들의 석유소비 증가는 하루 평균 40만 배럴 정도 감소한데 반해 비 OECD 국가들의 석유소비가 130만 배럴 증가하였으며, 특히 중국의 석유소비는 30만 배럴 이상 증가하며 전체 비 OECD 석유소비 증가분의 1/4을 차지하였다. 2008년 들어 IEA는 1월 월간 석유시장 보고서(Monthly Oil Market Report)에서 2008년 세계 석유소비가 전년 대비 하루 평균 1.8백만 배럴 증가한 8천 7백 8십만 배럴에 이를 것이라고 전망하였다.¹⁾ 하지만 2009년 2월 보고서에 집계된 2008년 세계 석유소비량은 하루 평균 8천 5백 7십만 배럴에 그치며 2008년 처음 발행된 보고서에서 예상한 수치와 무려 2백만 배럴 이상의 차이를 보였다. 한 마디로 미국 경기침체의 파급력을 과소평가했던 것이다.

2008년 상반기까지만 해도 국제유가의 상승세는 거침이 없었다. 미국의 금융불안이 세계 경기침체로 이어질 것이란 우려가 지속적으로 제기되었음에도 불구하고 세계 석유수요의 증가는 기정사실로 인정되고 있었기 때문이기도 하다. 즉, 세계 인구가 증가하고 경제가 조금이나마 성장하는 한 석유수요의 감소는 있을 수 없는 일이라는 강한 믿음이 석유시장을 지배하고 있었다. 실제로 2008년 1분기와 2분기의 세계 석유소비는 각각 전년 같은 분기대비 증가세를 보였다. 1분기에는 하

1) IEA는 2007년 8월 까지 2008년 세계 석유수요가 88.2백만b/d를 기록할 것이라고 전망하기도 하였으나 미국의 서브프라임 모기지 사태에 따른 경기침체 가능성을 반영하여 이후 석유수요 전망치를 서서히 줄여나가기 시작함.

〈표 2〉 세계 석유수요 동향

(단위: 백만b/d)

	2006년	2007년					2008년				
		1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간
OECD	49.6	49.8	48.2	48.8	49.9	49.2	48.9	47.2	46.6	47.3	47.5
Non-OECD	35.5	36.4	36.9	36.9	37.3	36.9	37.9	38.5	38.6	37.7	38.2
World	85.1	86.2	85.1	85.7	87.2	86.0	86.8	85.7	85.2	85.6	85.7

자료: IEA, Oil Market Report, 2009.2

〈표 3〉 세계 석유공급 동향

(단위: 백만b/d)

	2006년	2007년					2008년				
		1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간
OPEC*	35.2	34.5	34.4	34.9	35.7	34.9	36.1	36.0	36.2	35.3	35.9
Call_on OPEC	34.8	35.2	34.3	35.4	36.4	35.3	35.9	35.0	35.2	35.0	35.2
Non-OPEC*	50.3	51.0	50.8	50.3	50.8	50.7	50.9	50.7	50.0	50.6	50.5
World	85.5	85.5	85.2	85.1	86.4	85.6	87.0	86.7	86.2	85.9	86.4

주: *인도네시아가 2009년 1월부터 OPEC을 잠정 탈퇴함에 따라 OPEC 회원국은 13개국에서 12개국으로 축소되었으며 인도네시아의 석유생산량은 Non-OPEC에 포함됨.

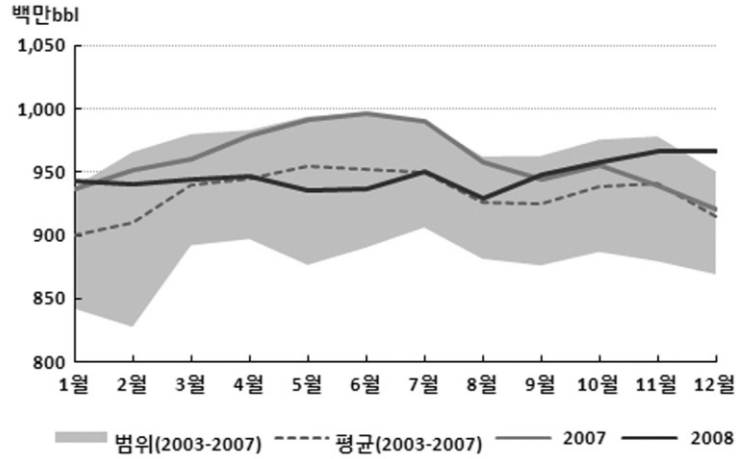
자료: IEA, Oil Market Report, 2009.2

루 평균 72만 배럴 증가하였으며 2분기에도 일일 62만 배럴 증가한 것으로 파악되고 있다. 하지만 이 기간 전체적인 석유시장의 수급상황을 살펴보면 석유의 공급이 수요를 상회하는 공급과잉 현상이 나타났다는 것을 확인할 수 있으며 결과적으로 2008년 상반기 국제유가는 펀더멘탈 측면에서 공급보다는 수요에서 민감하게 반응했다고 볼 수 있다.

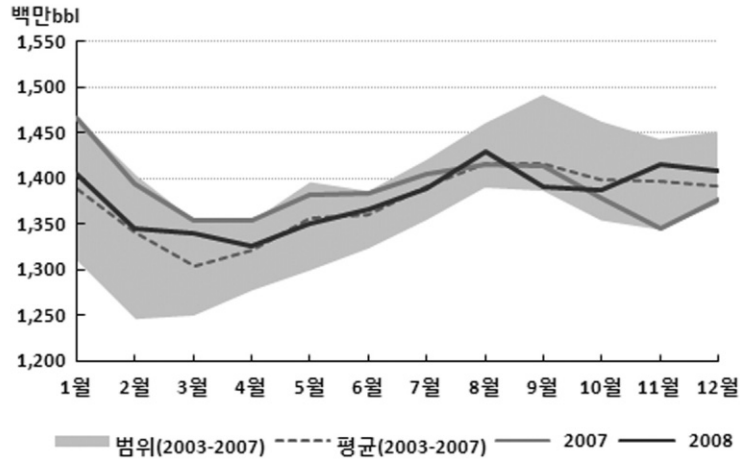
그러나 2008년 하반기부터 미국의 경기침체 여파가 예상보다 심각하게 나타나고 있다는 것이 세계 실물경제 지표에서 뿐만이 아니라 석유시장에서도 발견되었다. 3분기부터 세계 석유수요는 전년 같은 분기와 비교하여 감소하는 추세로 돌아섰으며 4분기에는 심지어 전년 동기대비 하루 평균 220만 배럴까지 감소하는 등 시장 예상치가 크게 잘못되었음을 시장에 각인시켜 주었다. 이렇게 세계 석유수요가 예상 밖으로 급속히 위축됨

에 따라 4분기 세계 석유공급이 전년 동기대비 오히려 감소하였음에도 불구하고 3분기와 4분기에 공급이 수요를 하루 평균 각각 100만 배럴과 90만 배럴씩 초과하는 현상이 나타났다. 이 기간 국제유가는 급격히 하락하기 시작하여 5개월 만에 110달러 이상 하락하는 폭락세로 발전하였으며 앞서 언급된 세계 석유수급 상황의 변화가 기폭제가 되었다고 할 수 있겠다. 한편, IEA가 제공하고 있는 세계 석유재고 동향을 살펴보면 앞서 언급된 석유수급 상황을 일부 설명하기 어렵다는 점을 발견할 수 있다. 이는 OECD 국가들의 원유 또는 석유제품 재고에서 2008년 상반기 동안에 발생한 과잉 공급 현상의 흔적을 찾아보기 힘들다는 것이다. 즉, OECD 국가들의 석유재고가 '증가'라기보다는 현상유지에 가까운 추세를 나타내고 있기 때문이다. 따라서 수요와 공급 자료가 정확하다면 이 기간 석유재고의 증가는 대부분 비

[그림 2] OECD 국가 원유재고 추이



[그림 3] OECD 국가 석유제품 재고 추이



OECD 국가, 즉 중국이나 인도, 중동, 남미 등과 같은 개도국에서 발생했다고 유추할 수 있다. 재고 통계에 대한 접근이 어렵다는 개도국들의 특성상 정확한 자료를

제시하기는 어렵지만 중국과 중동에서는 이 기간 석유 재고가 증가했다는 정황들이 포착되고 있다. Petrologistics사와 같은 교역 모니터링 기관들은 중국

이 올림픽을 앞두고 원유수입을 급격히 늘려 많은 재고를 확보했다는 사실을 보고하고 있으며, 중동 국가들 역시 wellhead production 형태로 저장되고 있는 석유가 상당했던 것으로 알려져 있다. 반면 OECD 국가들의 경우에는 미국과 유럽을 중심으로 금융위기의 충격이 보다 직접적으로 전달된 만큼 금융비용을 줄이기 위해 재고량을 적절히 조절해 왔다고 볼 수 있다.

2008년 상반기에서 하반기로 넘어가면서 공급과잉 현상은 더욱 심화되었다. 그리고 국제유가도 7월 최고점 이후 폭락하기 시작하였고 산유국들의 수익감소에 대한 걱정도 함께 시작되었다. 이에 따라 석유수출국기구(이하 OPEC)는 국제유가의 폭락을 진정시키기 위해 2008년 9월부터 12월까지 총 3차례에 걸쳐 하루 평균 420만 배럴 감산하기로 결정한다. OPEC 회원국들 대부분의 국가 경제가 석유수출에 대한 의존도가 매우 높은 만큼 유가의 폭락은 이들 중동 산유국들에게 있어 경제적으로 치명적인 수밖에 없다. 따라서 2007년과는 달리 감산합의에 대한 회원국들의 이행수준이 높게 나타나고 있는 것으로 파악되고 있다. 현재까지 사우디, 이란, 베네수엘라와 UAE를 중심으로 적극적인 감산이 진행되고 있는 가운데 회원국들의 감산 이행률은 2월까지 89%²⁾에 이르는 것으로 추정되고 있다. 그럼에도 불구하고 OPEC은 여전히 수요보다 많은 석유가 공급되고 있다는 입장을 견지하며 3월 총회에서 또 다시 감산에 나설 수 있음을 언급하고 있다. 하지만 OPEC의 감산 효과가 시장에 실질적으로 드러나 원유재고 감소로 이어지기까지는 시간이 좀 더 필요하다는 견해와 함께 최근 미국의 원유재고가 OPEC의 감산정책의 영향으로 감소하기 시작했다는 추측도 제기되고 있어

OPEC의 추가적 감산의 필요성 여부는 석유 통계자료의 면밀한 분석이 선행된 이후 결정되어야 할 것이다.

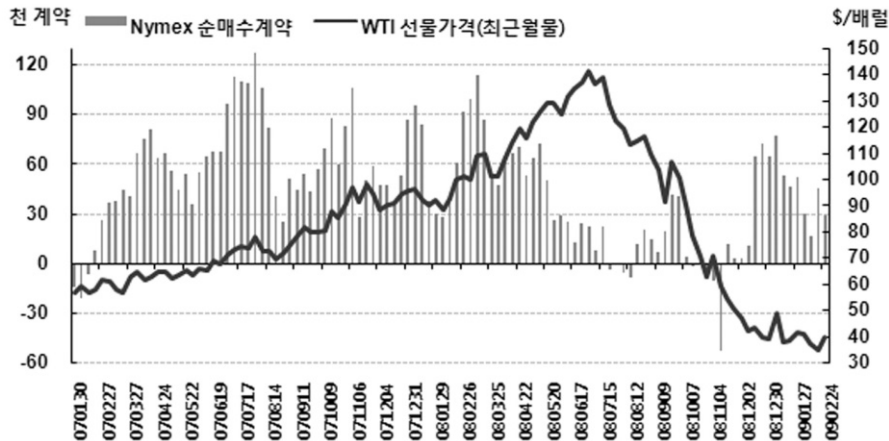
나. 금융시장의 변화

과거 국제유가의 폭등과 폭락이 있었던 1970~1980년대와 달리 2007~2008년까지의 유가 폭등·폭락 현상에서는 금융시장의 역할이 상당히 부각되었다는 것이다. 2007년 상반기 미국의 서브프라임 모기지 부실 문제가 불어지면서 발생한 금융시장의 혼란이 국제 곡물 및 원자재, 그리고 석유시장과 같은 상품시장에 심각한 왜곡을 초래하였다. 일반적으로 고전 경제학적 관점에서는 경제가 침체할 때에는 물가가 떨어지는 것이 일반적인 현상이지만 금융시장이 도입된 지금의 시대에서는 실물 경제의 침체가 전 세계적으로 파급되는 상황에서 2008년 상반기와 같이 물가가 상상을 초월하여 폭등하는 '스태그플레이션(Stagflation)' 현상이 가능하게 되었다.

2000년대 유행한 세계 저금리 기조와 이를 바탕으로 건설했던 세계 경제성장으로 국제 금융시장은 급속히 비대해져 왔다. 2007년 전까지는 세계 자원개발의 붐을 일으키고 미국의 투자자들에게 부동산에 대한 장밋빛 미래를 선사했던 것 역시 금융시장 팽창에 따른 놀라운 효과이기도 하였으나 지금은 매서운 '양날의 검'처럼 세계 경제의 심장부를 겨누고 있는 형국이다. 2007년 하반기 미국 부동산 금융회사들의 몰락 가능성이 가시화되기 시작하면서 2008년에는 미국 국책 모기지업체인 페니 매(Fenni Mae)와 프레디 맥(Freddie Mac)이 구제금융을 구걸하는 처지에 놓였으며 미국 5

2) Petrologistics가 조사하는 OPEC 원유생산량 자료를 토대로 Reuters에서 2월 24일 추정하였음.

[그림 4] 뉴욕상품거래소(NYMEX) 비상업 자금의 석유선물 순매수 계약 추이



대 투자 은행 중 하나인 리먼 브라더스(Lehman Brothers)가 9월에 파산하고 최대 보험업체인 AIG가 국제금융 신청을 하는 등 세계 금융시장은 급속히 위축되어 갔다. 이 과정에서 국제 원자재 시장에서와 같이 석유시장에서도 유동성이 급속히 이탈하는 현상을 보였으며 결과적으로 지난 수년 간 석유시장에 급증했던 국제유동성은 국제유가를 5개월 만에 100달러 이상 폭락시키는 화약고와 같은 역할을 했던 것이다.

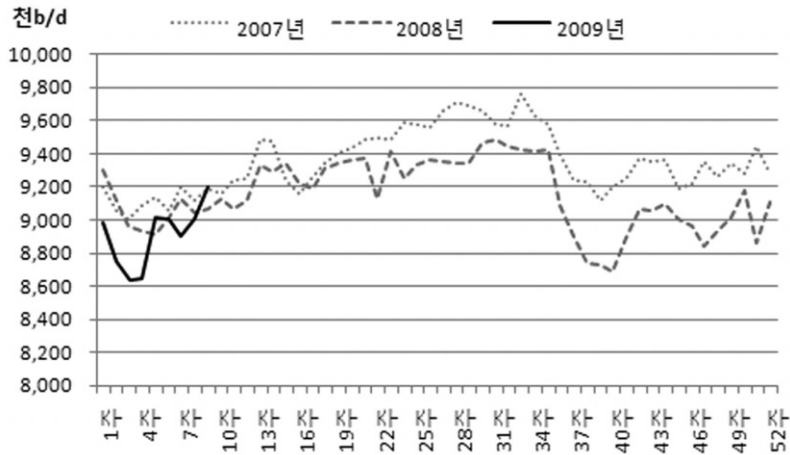
최근 국제유가가 안정세를 찾은 듯하다. 미국 상품선물거래 위원회(이하 CFTC)가 발표하는 비상업 선물거래(일반적으로 투기자본으로 취급)의 순매수 규모도 2008년과 비교하여 상당히 줄어든 양상을 보이고 있어 금융위기로 투기자금이 석유시장에서 상당히 자취를 감춘 것이 아닌가 하는 선부른 예상을 하게 될지도 모른다. 하지만 지표를 좀 더 냉정히 판단해 본다면 석유시장에서의 투기자본에 대한 문제는 여전히 잠재하고 있다는 것을 인지해야 될 것 같다. 이는 CFTC의 자료에서 비상업 자본의 거래가 줄어들고 있기는 하지만 여전히

순매수를 유지하고 있다는 점을 놓쳐서는 안 된다. 물론 이것이 단기적으로 국제유가가 폭등할 수 있다는 것을 의미하는 것은 아니다. 다만 여전히 석유시장에 몸을 숨기고 있는 투기자본이 많이 존재한다는 것은 세계 금융시장 여건이 그만큼 불안하다는 이야기이다. 따라서 향후 세계 경제가 회복되면서 금융시장이 정상화될 경우 오히려 석유시장에서 유동성이 기존 투자시장으로 이동할 수 있다. 이는 OPEC이 바라는 유가 수준에 접근하는데 상당한 시간이 걸릴 수 있음을 의미한다. 그리고 동시에 새로운 자원개발이나 대체 에너지개발을 위한 투자가 지연될 수 있음을 의미하기도 한다.

다. 유종 간 가격 역전현상

WTI 원유의 기준유종으로서의 가치를 훼손하는 현상이 2007년에 이어 2009년 1월에 또 다시 발생했다. 일반적으로 가격 기준이 되는 3대 유종(WTI, 브렌트, 두바이) 중 점성(Viscosity)이 가장 낮고 API가 가장

[그림 5] 미국 휘발유 수요 변화



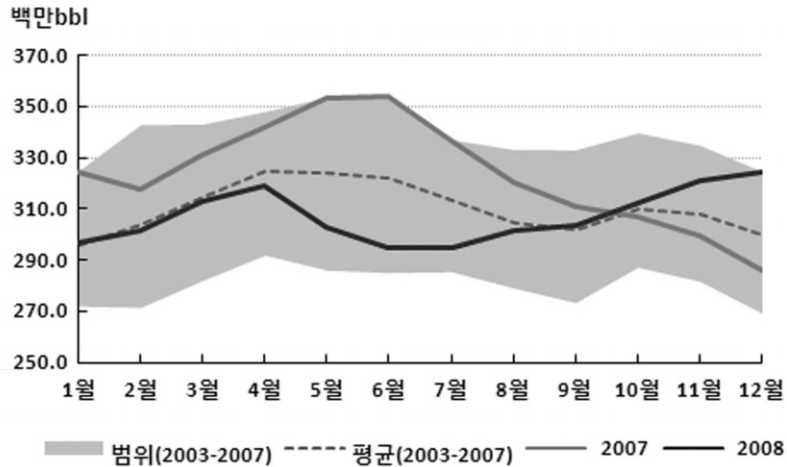
높아 가장 비싸게 거래되는 WTI가 2009년 1월부터 브렌트와 두바이 원유보다 낮은 가격에 거래되어 왔다. 도대체 시장에 어떤 일이 있었던 것일까. WTI 원유의 가격 대표성에 대한 논란은 그동안 지속적으로 제기되어 왔다. 이는 WTI 원유가 미국 내에서만 거래되고 현물시장에서의 거래량 또한 브렌트나 두바이 원유에 비해 매우 작기 때문이다. 이러한 특성과 함께 세계 경기 침체에 따른 석유수요 감소의 지역적 편차와 금융시장 혼란이 복합적으로 작용하며 지금의 대표 유종간 가격 역전현상은 2007년에 비해 정도나 기간 면에서 상당히 강하고 오래 지속되고 있는 것으로 보인다.

세계 금융위기 확산으로 경기침체가 확산됨에 따라 무엇보다 금융위기의 발원지인 미국에서 석유수요의 급격한 변화가 감지되었다. 미국이 휘발유 세계 최대 소비국이며 전체 미국의 석유류 수요 가운데에서도 휘발유의 비중이 가장 크다는 것을 감안할 때 2008년 이후의 미국 휘발유 소비 변화를 살펴봄으로써 경기침체가 미국 석유수요에 어떠한 영향을 미쳤는지를 가늠해

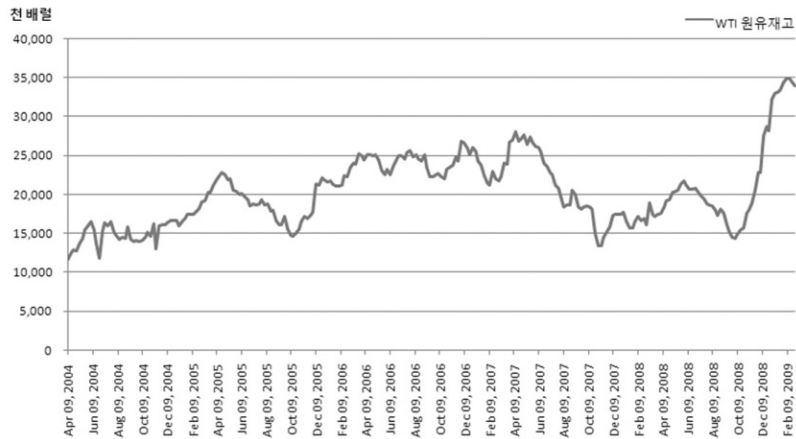
볼 수 있을 것이다. 이러한 관점에서 경기침체가 미국 석유수요를 침식시킨 정도는 예상보다 심각하였다. 미국의 주간 휘발유 소비가 전년 동기대비 감소하기 시작한 것은 1월 말에서 부터이지만 3% 이상의 감소율을 꾸준히 나타낸 것은 9월 무렵이다. 이 기간은 리먼 브라더스의 파산이 임박했던 시기로 미국 금융시장 혼란과 실물경기의 침체가 본격적으로 가속화됨에 따라 미국 소비자들의 휘발유 구매 역시 급격히 줄어들었기 때문이다. 이에 따라 미국 정유사들도 휘발유 생산을 줄이기 위해 정제가동률을 낮춰나감에 따라 원유재고가 급증하기 시작하였다. 특히 WTI원유는 오클라호마 주에 있는 쿠싱(Cushing)지역에서 저장할 하고 있는데 이곳의 원유재고가 사상 최고치를 기록하게 된다.

반면 아시아-태평양 지역과 유럽의 석유소비 감소 정도는 미국에 비해 크지 않은 것으로 파악되고 있다. IEA가 제공하는 'Oil Market Report' 2월호에 보면 북미지역의 2007년 석유소비는 2006년 대비 0.4% 증가한데 반해 2008년에는 2007년 대비 4.8% 감소해

[그림 6] 미국 원유재고 추이



[그림 7] 미국 오클라호마 Cushing지역의 WTI 원유재고 추이



경기침체의 석유수요에 대한 영향이 매우 컸던 반면 OECD 유럽지역은 2007년이 -2.4% 감소하고 2008년에는 오히려 -0.8% 감소한 것에 그쳤으며, 중국은 2007년 4.6% 증가에서 2008년 4.3% 증가로, 기타 비

OECD 아시아 지역은 2.8% 증가에서 1.4% 증가로, 세계 경기침체의 여파가 이들 국가의 석유소비에 미치는 영향이 상대적으로 작았던 것으로 볼 수 있다. 특히, 개도국들이 선진국에 비해 상대적으로 중질유의 소비가

많다는 점을 함께 고려해 보면 최근 유종 간 가격 역전 현상의 원인에 대한 설명이 가능할 것이다.

한편, 2월 들어 미국의 휘발유 소비가 저점을 통과한 듯한 움직임을 보이고 있다. 이에 따라 미국 정제가 동를 역시 상승 조짐을 보이고 있으며 유종 간의 가격 역전현상도 서서히 정상화되고 있는 듯하다. 그러나 현재의 미국 경제상황을 고려할 때 경기침체의 바닥을 오래 다질 가능성도 있어 미국의 휘발유 소비가 증가세로 전환되었다고 말하기는 아직 이른 시점이다. 따라서 단기적으로 WTI가 다시 가격 프리미엄을 회복한다 할지라도 이러한 가격 역전 현상이 또 다시 재현될 가능성은 충분하다. 아마도 WTI 원유에 대한 가격 대표성 논란이 올해는 특히나 자주 제기될지도 모른다.

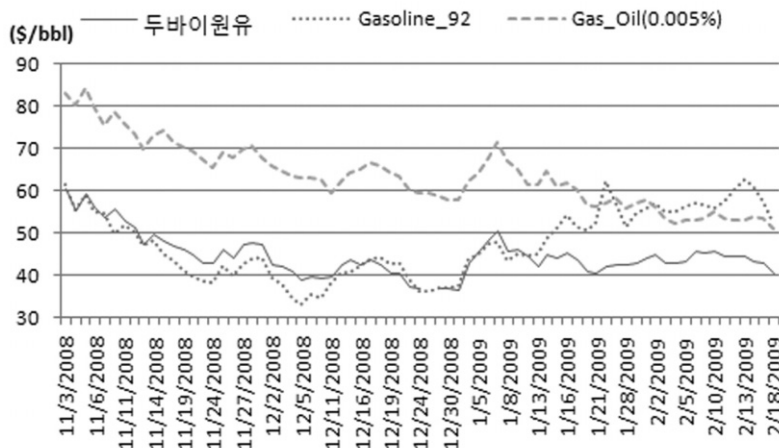
라. 국제 휘발유 가격의 강세

국제 휘발유 가격이 2009년 들어 원유가격에 비해 상대적으로 강세를 보이고 있다. 이러한 현상은 아시아

시장과 북미 시장에서 목격되고 있는데, 특히 미국의 경우에는 올해까지 휘발유 소비의 전년 대비 감소세가 이어지고 있음을 고려할 때 의아한 일이 아닐 수 없다.

두바이 원유가와 싱가포르 시장에서 거래되고 있는 휘발유 및 경유의 거래가격 추세를 살펴보면 경유(유황 함량 0.005%)와 두바이 원유의 가격 움직임은 상당히 유사한 모습을 보이고 있는 반면 휘발유(옥탄가 92%) 가격은 2008년 말에 두바이 원유가격 수준을 넘어선 뒤 2009년 1월 말에는 경유가격 마저 뛰어넘는 상승세를 보여주고 있다. 이는 작년 말까지 휘발유의 정제마진이 마이너스였던 점을 고려하면 더욱 고무적이다. 국제 휘발유 가격이 이렇게 상대적인 강세를 보인 데에는 정유사들의 경제적 인센티브에 따른 경영이 작용했기 때문이다. 지난해 경기침체의 가속화로 미국의 휘발유 소비가 급격히 감소하였고 휘발유의 정제마진은 마이너스로 떨어져 정유사들은 휘발유를 판매하면 오히려 손해를 보게 되는 상황에 직면하였다. 따라서 지난해 4분기부터 정유사들이 정제시설의 가동률을 고의적으로 낮추기

[그림 8] 두바이 원유-국제석유제품 가격비교



시작하였으며, 특히 미국의 경우 정제시설 대부분이 휘발유 생산에 초점을 맞추고 있는 만큼 정유사들이 경우와 난방유 위주로 생산하기 위해 정제시설을 재설정하거나 휘발유 생산설비 일부를 가동중지 시키는 등 휘발유 생산을 자제하여 왔다. 이에 따라 휘발유의 정제마진은 아시아 시장의 경우 올해 초부터 플러스(+)로 돌아섰으며, 미국 시장에서도 현재 배럴 당 10달러 이상의 마진을 유지하고 있다. 이는 현재까지 미국 정제가동률이 80% 초반에 머무는 등 휘발유 생산이 부진한 상태를 지속하고 있는 가운데 올해 들어 세계 휘발유 소비가 회복 기미를 보이는 것에 기인하고 있기도 하다.

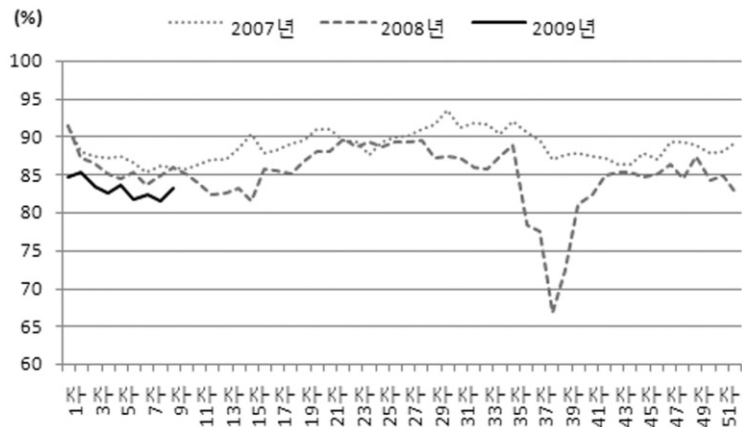
3. 2009년 국제유가 전망

2009년 석유시장의 최대 화두는 역시 세계 경기침체다. 따라서 앞으로 글로벌 경제여건이 회생절차에 접어들지 아니면 더욱 어두운 늪으로 빠져들지에 따라 석

유시장의 방향성도 결정될 것으로 보인다. 또 하나의 굵직한 변수로 주목해야 할 것은 OPEC의 행보다. 이미 작년 9월부터 12월까지 세 차례에 걸쳐 하루 평균 420만 배럴의 원유생산을 감축하는데 합의하였으며 현재까지 90% 정도의 감산 이행률을 보이는 것으로 파악되고 있다. 하지만 아직까지 OPEC 감산에 따른 효과가 시장에 실질적으로 모두 반영되지는 않았다고 전문가들은 지적하고 있는 가운데 OPEC은 이번 3월 총회에서 추가 감산 가능성을 시사하고 있어 3월 총회의 결정에 따라 적잖은 영향이 석유시장 뿐만 아니라 세계 경제에도 미칠 것으로 예상된다.

국제통화기금(IMF)은 작년 10월 2009년 세계 경제 성장률을 3.0%로 전망 발표한지 3개월이 지난 올해 1월 0.5%로 2009년 세계 경제성장률 전망치를 대폭 하향 조정하였다. 그만큼 현재 세계 경제여건이 예상보다 심각하다는 의미이며 아직까지 경기저점의 바닥이 드러나지 않았다는 것을 뜻하기도 한다. 경기침체의 바닥을 가늠하기 어렵다면 유가 전망을 위한 전제들의 불확

[그림 9] 미국 정제가동률 추이(2007년~2009년)



〈표 4〉 2008년 하반기 원유가격 주요 변동요인

기간	주요 변동요인
7월	· 이란, 서방국가들의 폭격 경고에 대해 호르무즈 해협 봉쇄 경고 · 브라질 Petrobras 석유노조 파업으로 석유생산 차질 발생 · 나이지리아 반 정부조직 MEND, Shell사의 송유관 두 곳 파괴(7.28)
8월	· 미국 휘발유 소비 감소, 8월 9.5백만b/d로 전년 동월대비 10만b/d 감소 · BTC 송유관 폭발(8.6) · 러시아-그루지아 간 전쟁 발발(8.7), 5일 만에 종결 · 일본과 유럽의 2/4분기 경제성장률 전년 동기대비 하락 · IMF, 2008년과 2009년 세계 경제성장률 전망치 하향 조정
9월	· 미국 멕시코 만 지역에 허리케인 Gustav와 Ike 강타, 미국 정제가동률 66.7%까지 하락 · 미국 실업률 6.1%까지 상승, 최근 5년 간 최고치 · OPEC, 7월 생산 기준으로 50만b/d 감산 결정(9.10) · 미국, 리먼 브라더스 파산(9.15) 및 워싱턴 뮤추얼 은행 워크아웃 결정(9.26) · 미국 9월 석유소비 8.9백만b/d로 전년 동월대비 30만b/d 감소
10월	· 미국, 9월 실업급여 청구건수 7년 최고치 기록 · 전 세계 동시 다발적 금리인하(10.8), 미국 0.5%p, 유럽중앙은행 0.5%p, 중국 0.27%p 인하 단행 · IEA, 2008년과 2009년 세계 석유수요 전망치 각각 30만b/d와 40만b/d 하향 조정 · OPEC, 9월 생산쿼터 대비 150만b/d 감산 결정(10.24) · 미국, 기준금리 0.5%p 인하하여 1.0%로 결정(10.29)
11월	· 사우디, OPEC 감산결정으로 원유수출 축소 · 미국, 버락 오바마 대통령 당선(11.5) · 미국 자동차 회사 GM과 대형 은행 시티그룹의 파산 가능성 제기 · 미국, 일본 및 유럽의 3/4분기 경제성장률 전년 동기대비 하락
12월	· 미국, 자동차 3사 규제법안 입법(12.12) · OPEC, 220만b/d 추가 감산 결정(12.17) · WTI 원유재고 28.7백만 배럴로 사상 최고치 경신(12.24) · 이스라엘, 팔레스타인 하마스와 전쟁시작(12.27)

실성도 매우 높아질 수밖에 없다. 따라서 현재의 경제 상황이 2009년 말까지 유지된다는 가정 하에 세계 석유수요 수준을 짚어보는 것이 적절할 것으로 판단된다.

이러한 경제적 관점을 바탕으로 IEA는 2월 보고서에서 2009년 세계 석유수요가 2008년 대비 하루 평균 98만 배럴 감소한 일일 8천 4백 70만 배럴에 그칠

것으로 전망하고 있다. 지구에너지연구센터(CGES)의 경우에는 2009년 세계 석유수요가 작년 대비 하루 80만 배럴 줄어든 것으로 예상하고 있어 IEA에 비해 경기침체에 따른 수요 감소정도를 작게 보고 있는 반면 KBC Market Services에서는 3월 보고서를 통해 일일 150만 배럴까지 줄어든 것으로 전망하고 있어 경기

〈표 5〉 세계 연간 경제성장률 전망

(단위: %)

	2008년	2009년	2010년
선진국	1.0	-2.0	1.1
미국	1.1	-1.6	1.6
유럽	1.0	-2.0	0.2
개발도상국	6.3	3.3	5.0
중국	9.0	6.7	8.0
인도	7.3	5.1	6.5
전 세계	3.4	0.5	3.0

자료: International Monetary Fund

침체의 여파를 심지어 IEA보다 심각하게 바라보고 있기도 하다. 어찌되었건 세계 석유수요가 전반적으로 2008년에 비해 50만 배럴 이상 감소할 것이라는 점에 대해서는 모두가 동의하고 있는 셈이다.

한편, OPEC은 3월 총회에서 추가적으로 석유공급을 줄이지 여부를 심각하게 고민하고 있는 상황이다. 베네수엘라와 리비아, 이란 등 일부 자원민족주의 성향이 강한 국가들은 석유가격을 올리기 위해 공급을 더욱 줄여한다고 강하게 주장하고 있기도 하지만 추가적인 감산으로 국제 물가가 상승할 경우 세계 경제의 침체로부터 회복이 어려워질 수 있다는 점을 고려하지 않을 수 없기 때문에 더 이상의 감산은 불필요하다는 의견도 강하게 제기되고 있는 상황이다. 또한 현재까지 유가가 안정세를 보이고 있는 가운데 기존의 감산합의가 이행되기 시작한지 2개월 정도가 지난 시점이고 회원국들의 이행이 90% 수준에 도달한지 1개월도 채 안되기 때문에 시장에 대한 효과를 좀 더 두고 보아야 할 필요성도 있다. 물론 3월 15일 뚜껑을 열어봐야 알겠지만 현재로서는 추가적인 감산이 이루어지기는 어려울 것으로 예상된다. OPEC 무리한 감산에 합의하여 실행에 들어갈 경우 일시적 유가의 폭등현상이 나타날 수는 있지만 결국 세계 경제 불황이란 덫에 걸려 초저유가 시대로

돌아가게 될지도 모른다. 이 경우 국제유가의 변동성은 더욱 심해지는 것이고 결과적으로 OPEC이 바라는 상황이 아닌 것이 되어버릴 것이다.

이러한 수요-공급 상황을 고려할 경우 2009년 국제유가가 배럴 당 70달러 이상 치솟기는 어려울 것으로 예상된다. 현재 국제유가는 여전히 경기침체 상황에 발목을 잡혀 40달러 수준에서 맴돌고 있다. 하지만 미국을 비롯한 중국, 유럽 등의 주요 석유소비국들이 경기부양을 위한 대책이행을 준비하고 있는 만큼 2분기부터 석유수요는 어느 정도 부양될 것이다. 이에 따라 국제유가는 3분기부터는 50달러 수준을 벗어날 것으로 보이며 4분기에는 50달러 후반에서 60달러 정도의 유가수준을 유지하는 것도 가능할 것이다.

[그림 10] 주요 전망기관의 2009년 유가 전망

전망기관	기준유종	2009년 전망 (\$/bbl)
에너지경제연구원	두바이	51.92
CGES	브렌트	49.00
EIA	WTI	51.17
PIRA	두바이	54.93
	브렌트	58.06
	WTI	58.25

제6권 제1호
에너지 포커스 ENERGY FOCUS

발 행 2009년 3월

발 행 인 방 기 열

편 집 인 임 기 추

발 행 처 **에너지경제연구원**

우 437-082 경기도 의왕시 내손동 665-1

인 쇄 정인아이앤디 tel : 02-3486-6791~6

※파본은 교환해 드립니다.

정가 : 5,000원

ENERGY FOCUS



KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

