

ENERGY FOCUS

에너지 포커스

제4권 제1호 통권25호

2007

가을호

■ 권두칼럼

- 자원개발 전문기업이 나와야 한다

■ 이슈진단

- 유가 상승의 원인 및 유류세 인하를 둘러싼 쟁점 분석
- 최근 에너지 소비 동향의 특징 및 시사점

■ 동향초점

- 최근 자원민족주의 현상의 배경과 특징
- 세계 LPG 수급 전망과 정책적 시사점

■ 논단

- 바이오디젤의 생산가격 추정에 의한 시장 경쟁력 검토
- 국내 기업의 에너지경영시스템 구축방안
- 탄소 배출권 거래유형과 리스크 관리방안
- 태양광발전 산업의 동향 및 금융기관 진출방안

■ 원유시장 동향

- 원유시장 동향

ENERGY
FOCUS



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

ENERGY

ENERGY

에너지포커스

FOCUS

에너지 포커스

2007년 가을호

ECONOMICS INSTITUTE

FOCUS

ENERGY 2007 가을호

FOCUS Contents

권두칼럼

- 자원개발 전문기업이 나와야 한다3
에너지경제연구원 원장 방 기 열

이슈진단

- 유가 상승의 원인 및 유류세 인하를 둘러싼 쟁점 분석4
국회예산정책처 세입세제분석팀 팀장 이 영 환
국회예산정책처 세입세제분석팀 경제분석관 전 승 훈 · 홍 인 기
- 최근 에너지 소비 동향의 특징 및 시사점26
에너지경제연구원 선임연구위원 박 광 수

동향초점

- 최근 자원민족주의 현상의 배경과 특징40
에너지경제연구원 선임연구위원 정 우 진
- 세계 LPG 수급전망과 정책적 시사점48
에너지경제연구원 연구위원 이 은 명

논 단

- 바이오디젤의 생산가격 추정에 의한 시장 경쟁력 검토70
에너지경제연구원 책임연구원 배 정 환
- 국내 기업의 에너지경영시스템 구축방안88
중앙대학교 산업경제학과 교수 김 정 인
- 탄소 배출권 거래유형과 리스크 관리방안102
한국산업은행 산은경제연구소 선임연구원 박 형 건
- 태양광발전 산업의 동향 및 금융기관 진출방안118
한국산업은행 산은경제연구소 선임연구원 최 재 호

원유시장 동향

- 원유시장 동향132
에너지경제연구원 연구위원 이 문 배



권두칼럼

자원개발 전문기업이 나와야 한다

에너지경제연구원 원장 / 방 기 열

작년도 우리나라가 해외자원개발에 투자한 금액은 21억달러로 그 전년에 비해 90% 증가하였다. 지난 2004년 투자액이 7.7억달러에 지나지 않았던 것과 비교하면 불과 3년만에 자원개발 투자비가 3배 가까이 늘어난 셈이다. 유가 상승과 함께 자원민족주의 대두, 수입국들의 첨예한 자원 확보 경쟁으로 국제 자원공급 여건이 날로 악화되는 가운데 그나마 우리나라의 해외자원개발 투자액이 크게 늘어난 것은 매우 다행스러운 일이라 하겠다.

정부도 해외자원확보를 위해서 산업자원부의 1개팀에 불과하였던 해외자원개발 조직을 1본부 3개팀으로 확대개편하고, 자원보유국과의 자원협력위원회도 25개국으로 늘리어 활발한 자원외교 활동을 벌였다. 그러나 아쉬운 것은 저유가 시기, 국제 자원시장이 구매자시장(buyer's market)에 있을 때 해외자원개발 투자를 다소 소홀히 했다는 점이다.

가정이지만, 만약 이때 우리나라가 해외자원개발 투자를 활발히 추진했다면, 자원 확보도 용이했을 뿐만 아니라 자원을 통해 막대한 부(富)도 창출했을 것이다. 물론 당시 국제적인 전문기관 대부분이 유가가 낮은 수준에서 안정될 것으로 전망하는 상황에서, 정부나 기업이 대규모 자금을 장기간 해외자원개발 사업에 투자한다는 것은 국민적인 이해를 얻기도 어려웠을 것이고, 주주들의 동의도 쉽지 않으리라는 것을 이해 못하는 것은 아니다.

그러나 만약 그때 우리에게 자원개발만을 전문으로 하는 기업이 있었다면, 상황은 다소 달라졌을 것으로 판단된다. 자원개발사업이 기업의 성패를 좌우한다면, 이 기업은 저유가 시기에도 열심히 자원 개발 투자를 했을 것이다. 우리나라의 자원개발 기업은 공기업이나 민간기업 모두, 자원개발사업이 여러 사업중 하나로 추진되고 있다. 이러한 기업조직에서는 자원개발사업 규모나 투자에 대한 의지가 유가의 변동에 따라 크게 달라진다.

정부는 석유공사를 중장기적으로 비축이나 기금관리 등의 업무와 석유개발업무를 분리하여 자원개발 전문기업으로 만든다는 방침이다. 공기업뿐만 아니라 민간 기업도 전문 기업 체제에 의해 해외자원 개발사업을 수행해야 메이저급 기업과의 경쟁에 효과적으로 대응할 수 있다.

따라서 우리나라도 자금과 기술, 인력 및 정보력과 함께 global network를 갖춘 자원개발 전문기업이 하루속히 나타나, 유가 등락에 탄력적으로 대처하면서 해외자원개발을 확고하게 추진하는 전문기업 체제가 구축되어야 할 것이다.

유가 상승의 원인 및 유류세 인하를 둘러싼 쟁점 분석

이영환 국회예산정책처 세입세제분석팀 팀장

전승훈 국회예산정책처 세입세제분석팀 경제분석관

홍인기 국회예산정책처 세입세제분석팀 경제분석관

1. 문제제기

2007년 1월 1,411원이던 휘발유 가격이 2007년 6월 현재 1,551원으로 140원 증가하고, 같은 기간 동안 경유 가격이 1,170원에서 1,249원으로 79원 증가하는 등 국내 석유류 가격이 큰 폭으로 상승하고 있다. 유가 상승은 국민경제를 둔화시키고, 물가를 상승시키는 등 경제에 부정적인 영향을 미치게 된다.¹⁾ 따라서 현 시점에서 고유가의 원인을 정확히 진단하고, 정책 대안을 수립할 필요가 있다. 또한 고유가에 대처하는 단기적인 대책으로 최근 논쟁이 되고 있는 유류세 인하의 파급효과 등에 대한 면밀한 검토가 이루어질 필요가 있다.

이에 본 분석에서는 관련된 기존 연구 검토 및 간단한 분석을 통해 고유가의 원인을 규명하고, 유가급등을 막을 수 있는 정책방안에 대해 논의하고자 한다. 또한 최근 논란이 되고 있는 유류세 인하의 효과 및 이로 인한 세수손실의 보전방안에 대해 논의하고자 한다. 이를 통해 고유가 및 유가급등에 대한 대응방안을 수립하는 논의가 좀 더 생산적으로 이루어지는데 기여하고자 한다.

본 분석의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 유류 가격의 급등원인을 국제 원유가 및 환율변동이라는 해외요인, 정유사·대리점·주유소의 가격조정 행태, 유류세 부과 및 석유산업정책을 통한 행정부의 정책요인으로 나누어 진단한다. 3장에서는 고유가의 원인 중 하나로 지목되고 있는 유류세를 효율성과 형평성 측면에서 분석한다. 4장에서는 유류세를 둘러싼 몇 가지 쟁점에 대해 논의한다. 우선 유류세 인하로 인한 유가 인하가 유류소비를 크게 증가시킬 것이라는 정부의 주장이 타당한가에 대해 구체적으로 살펴본다. 그리고 유류세 부과로 인한 국민부담의 증가를 보조금으로 완화시키려는 정책이 타당한가에 대해 검토하며, 그 배경으로 정부가 유류세 세수에 크게 의존하고 있는 현실을 지적한다. 5장에서는 유류세 인하로 인한 세수감소 규모를 추계한 후, 세수손실 보전 방안의 하나로 유사휘발유에 사용되고 있는 용제에 대한 과세 방안을 검토한다. 마지막으로 6장에서는 글을 요약하고 정책시사점을 제시한다.

1) 방기열(2006)에 따르면 유가가 배럴당 65달러에 이를 경우, 경제성장률은 0.51%p 감소하며, 소비자물가는 0.32%포인트 상승하고, 추가적인 원유수입액은 124억 달러에 달할 것으로 전망된다.

2. 고유가 현황 및 요인 분석

가. 유가 현황

최근 우리나라의 휘발유와 경유 가격은 빠른 속도로 상승해 왔다. 주유소 판매가 기준 휘발유가와 경유가의 최근 10년간 연평균 증가율은 각각 6.61%, 14.05%이며, 2007년 1~6월 기간 중에는 각각 9.94%, 6.70% 상승하였다. 2007년 6월 현재, 휘발유 가격은 리터 당 세전 603.26원, 정유사 기준 1,482.30원, 주유소 기준 1,550.93원이며, 경유 가격은 세전 610.45원, 정유사

기준 1,215.10원, 그리고 주유소 기준 1,248.58원이다.

한편 우리나라의 휘발유 가격은 2006년 3분기 기준 리터당 1.605달러로 OECD 평균 1.472달러보다 약간 높은 수준이지만, 캐나다와 미국 등 정책적으로 저유가를 유지하는 국가들을 제외할 경우, 우리나라 휘발유 가격은 OECD 평균에 근접한 수준이라고 볼 수 있다. 그러나 우리나라 유가가 다른 나라에 비해 높은 수준이 아니라고 해서 우리나라의 유가수준이 적정하다고 말할 수는 없다. 유가수준은 유가결정 과정, 유가로 인한 국민부담 등을 종합적으로 고려하여 평가해야 하기 때문이다.

〈표 1〉 휘발유·경유 가격 추이

(단위 : 원/리터)

	휘발유			경유		
	세전가	정유사	주유소	세전가	정유사	주유소
1997년	223.17	769.20	838.65	244.70	329.90	376.15
1998년	288.32	1,042.88	1,122.57	319.38	484.46	553.47
1999년	247.28	1,112.43	1,191.91	243.40	470.14	521.82
2000년	330.26	1,175.91	1,248.35	336.19	567.44	612.78
2001년	359.67	1,214.49	1,280.00	343.32	607.63	644.58
2002년	350.50	1,203.93	1,269.10	323.76	651.06	677.58
2003년	375.89	1,231.62	1,294.76	363.94	748.93	772.03
2004년	431.74	1,292.96	1,365.29	433.36	878.70	907.93
2005년	492.01	1,359.38	1,432.25	530.73	1,045.59	1,079.73
2006년	535.05	1,406.91	1,492.43	606.91	1,185.85	1,228.17
연평균증가율	10.20	6.94	6.61	10.62	15.28	14.05
2007년 1월	482.02	1,348.92	1,410.72	531.92	1,128.72	1,170.16
2월	477.01	1,343.42	1,402.38	541.51	1,139.21	1,164.37
3월	540.17	1,412.90	1,455.96	557.27	1,156.60	1,185.85
4월	579.53	1,456.20	1,505.16	591.86	1,194.65	1,215.32
5월	606.71	1,486.10	1,537.64	605.76	1,209.94	1,238.50
6월	603.26	1,482.30	1,550.93	610.45	1,215.10	1,248.58
1~6월 증가율	25.15	9.88	9.94	14.76	7.65	6.70

자료: 한국석유공사

〈표 2〉 OECD주요국의 휘발유가격(2006년 3분기 기준)

(단위: 달러/ℓ)

국가	가격	국가	가격	국가	가격
영국	1.772	프랑스	1.636	캐나다	0.979
이태리	1.706	스페인	1.372	미국	0.815
독일	1.692	일본	1.279	한국	1.605
OECD 평균					1.472

자료: IEA, "Energy Price & Taxes," 2007

나. 고유가의 원인분석 - 국내·외 요인

공급측면에서 볼 때, 국내의 석유제품가격의 증가원인은 ①국제 원유가 및 환율 변동 등 해외요인, ②정유사·대리점·주유소의 가격조정 행태라는 국내요인, ③유류관련 세금부과 및 석유산업 정책을 통한 행정부의 정책요인으로 나누어 살펴 볼 수 있다.

1) 해외요인 - 국제 원유가와 환율

미 달러화로 표시되는 원유 도입단가의 변동은 시차를 두고 국내 석유제품 가격의 변동에 직접적으로 영향을 미치므로, 최근 국내 유가가 지속적으로 상승한 일차적인 원인은 국제 원유가격의 상승에서 찾을 수 있다. 2001년 11월에 배럴당 17.69달러(두바이유 기준)로 저점을 기록했던 국제유가는 이후 꾸준히 상승하였다. 2003년 3월에 30달러를 넘어섰다가 소폭 하락²⁾한 후, 2004년 3월 다시 30달러대에 진입한 국제유가는 2005년 3월에는 45달러, 8월에는 56달러를 넘어섰다. 이후 등락을 거듭하던 국제유가는 2006년 7월 69달러를 넘어서며 최고치를 기록하였고,³⁾ 그 이후 2007년 1월에 51달러대로 다시 하락하였다가 최근 다시 꾸준히

상승 중에 있다. 올해 들어 국제유가는 1월 3주에 49.84달러로 저점을 기록한 이후 다시 오르기 시작하여 1월의 51.75달러에서 5월에는 64.65달러를 기록하였고, 6월 3주 현재 66.75달러를 나타내고 있다.

2007년 들어서도 유가강세가 이어지고 있는 주된 요인은 나이지리아 파업으로 인해 석유공급 차질에 대한 우려감이 고조되고 있음에도 OPEC 회원국들이 증산에 대한 필요성을 인식하지 못하고 있고, 미국의 정제가동률이 4주 연속 하락하면서 휘발유 성수기를 맞아 수급불안에 대한 우려가 커지는 한편, 선물시장의 투기자금 동향에서 순매수 포지션이 꾸준히 증가하고 있기 때문인 것으로 보인다.⁴⁾

원유 도입단가는 2004년 배럴당 36.18달러로 전년 대비 25.9% 상승한 뒤, 2005년에는 50.53달러로 39.7% 상승하였고, 2006년에는 62.83달러로 24.3% 상승하였다. 2007년 들어서는 등락을 거듭하면서 1~4월에 전년 동기대비 2% 하락한 58.38달러를 기록하였으며, 4월 한 달 동안 전년동기대비 0.7% 상승한 63.49달러를 기록하였다.

경기회복의 지연과 소비 감소로 수입물량이 2004년 2.6%, 2005년 2.1%, 2006년 5.5% 증가에 그쳤음에도

2) 브렌트유와 WTI는 2001년 12월에 각각 \$18.93과 \$19.30으로 저점을 기록하였다.

3) 주(週)평균가격으로는 2006년 8월 2주에 \$71.26(두바이), \$77.41(브렌트), \$75.62 (WTI)로 최고치를 기록하였다.

4) 한국석유공사, 「국제 원유시장 동향」 및 「월간 원유수입 분석」, 각호.

〈표 3〉 원유수입 추이

(단위 : 백만bbl, US달러/bbl, 억 달러, %)

	2004년	2005년	2006년 ^{p)}	2007년 4월 ^{p)}	2007년 1~4월 ^{p)}
수입 물량 (증가율)	826 (2.6)	843 (2.1)	889 (5.5)	70 (-2.9)	291 (0.8)
도입 단가 (증가율)	36.18 (25.9)	50.53 (39.7)	62.83 (24.3)	63.49 (0.7)	58.38 (-2.0)
수입 금액 (증가율)	299 (29.4)	426 (42.5)	558 (31.0)	43 (-1.9)	167 (-2.5)

주: p) 잠정치

1) 전년동기대비 증가율

자료: 한국석유공사

불구하고, 도입단가의 급등으로 인하여 수입 금액은 2004년 299억 달러에서 2005년 426억 달러, 2006년 558억 달러로 급증하였다. 2007년 1~4월 중에는 전년 동기대비 수입물량이 거의 변동을 보이지 않고 있는 가운데(0.8% 증가) 연초에 도입단가가 소폭 하락하면서, 수입금액이 167억 달러로 전년 대비 2.5% 감소하였다.

한편 원유 거래에 사용되는 기축통화가 미 달러화인 관계로 국내유가는 특히 원화의 대미달러 환율에 민감하게 영향을 받게 된다. 외환위기를 겪으면서 1997년 말 최고 1,415원에 달했던 대미달러 환율은 계속 하락하여 2006년 말에 929.6원을 기록한 이후 2007년 5월 말 현재까지 비슷한 수준에서 등락을 거듭하고 있다. 2007년 5월 말 현재 환율인 929.9원은 2003년 말 수치인 1,197.8원과 비교하였을 때 무려 22.4%나 절상된 수준으로, 원유가 상승으로 인해 국내 석유제품 가격이 상승하는 것을 막아주는 완충작용을 하고 있다. 재정경제부·산업자원부(2006)는 환율하락 및 종량세인 유류세의 높은 비중 때문에 국제유가 상승의 20~25%만이 휘발유 가격 상승으로 연결되고 있다고 진단하였다.⁵⁾

2) 국내요인 - 정유사·대리점·주유소

수송연료를 비롯한 석유제품 가격은 원화표시 원유

가격이 상승할 때 오르고, 하락할 때 내리는 조정과정을 거치게 된다. 그러나 국내외 연구결과에 의하면 원유가격 상승과 하락 시에 석유제품 가격이 같은 속도나 같은 정도로 반응하지 않는 것으로 알려져 왔다. 이를 가리켜 일반적으로 '가격조정 비대칭성'이 존재한다고 표현한다. 가격조정의 비대칭성은 시간적 비대칭성과 양적 비대칭성으로 구분할 수 있다. 시간적 비대칭성은 국제 원유가나 환율이 오를 때와 내릴 때 국내 판매가격이 반응하는 속도가 서로 다르게 나타나는 현상을 가리킨다. 반면에 양적 비대칭성은 원유가와 환율이 오르거나 내릴 때, 국내 석유제품 가격이 더 크거나 작게 변동하는 현상을 말한다.

손양훈·나인강(2002)은 휘발유 소매가격의 경우 국내가격이 원유가격의 변동보다 환율의 변동에 더 빠르게 반응한다는 사실을 찾아냈다. 또한 김영덕·문영석(2004)과 문영석(2004)은 유가자유화 이후 원유도입단가 상승 시 휘발유 소매가격은 약 4개월간 상승 반응을 보이지만, 도입단가 하락 시 소매가격의 하락 조정은 2개월에 그친다는 것을 발견하였다. 이들의 연구에 따르면 소매가격 반응의 상대적인 크기도 도입단가 하락 시보다 상승 시에 더 크게 나타났다. 그리고 휘발유 소매가격의 조정속도가 환율 상승 시에 더 빠르게 나타났

5) 방기열(2006)에 따르면 원유가격이 10% 상승할 때 휘발유가격이 0.24% 상승한다.

다. 이러한 결과는 경유가격에서도 유사하게 나타났다.

석유제품 가격 조정의 양적 비대칭성을 측정한 이달석(2005)과 이달석·신정수(2006)에 의하면 소매부문에서는 대칭적인 가격 조정이 이루어지고 있으나, 주유소에 공급 되는 휘발유의 도매가격은 전기와 전전기의 원유가격 100원 상승 시 124.2원 오르고 원유가격 100원 하락 시 74.0원만 내리는 비대칭적 가격조정이 이루어지는 것으로 나타났다. 경유의 경우에도 결과는 유사하게 나타났다.

이상의 분석결과들은 유가자유화 조치 이후 정유사들의 비대칭적인 가격조정 형태가 나타나면서 유가안정에 부정적인 영향을 미쳤을 가능성이 있음을 시사하고 있다.

다. 고유가의 원인분석 - 행정부 정책요인

1) 평가의 필요성

에너지 정책에서 행정부는 에너지 안보에 정책 우선순위를 높게 두고 있다.⁶⁷⁾ 특히 정책당국은 ①석유비축

등 원유의 안정적 확보, ②해외석유개발 확대, ③석유대체연료 보급 등과 같은 자원의 안정적 확보 및 수급안정을 최우선 과제로 꼽고 있다 (박재영, 2007). 또한 에너지 절약에 대한 관심이 상시적으로 등장한다 (안철식, 2006).

이에 비하면 석유 유통체계 개선 등과 같은 석유산업의 특수성에 기인한 문제들은 ‘소비자 보호강화’나 ‘후생증진’이라는 추상적인 정책방향에 포함되면서, 정책 우선순위가 밀리고 있다(산업자원부, 2006; 이학노, 2007). 그 결과 유가 상승으로 인한 국민의 부담 경감 방안에 대한 논의는 부족한 형편이다. 이러한 관점에서 볼 때, 유가자유화 이후 정부가 추진해 온 석유산업 정책의 문제점을 점검하는 작업이 필요하다.

1997년 이루어진 유가자유화 조치는 시장원리를 통해 국내 석유산업의 자율적 발전토대를 마련하려는 시도였다. 석유산업 전반에 걸쳐 규제와 통제를 수행하던 정부가 에너지 안보에 집중하는 대신, 정제·유통·판매

〈표 4〉 제2차 국가에너지기본계획 중 석유부문 기본계획

■ 석유수급 안정기반 강화	- 석유비축 및 유가완충자금의 지속적 확충 - 유가불안 및 수급차질 발생에 대비한 대응전략 마련
■ 석유산업의 경쟁력 제고	- 시장경제기능의 강화 - 품질, 기술력 등 제고 및 고급전문인력 양성체계 구축 - 석유기업의 종합에너지서비스 기업화
■ 석유 유통구조의 합리화	- 전자상거래·카드거래 확대, 유통업소의 대형화 유도 - 유사석유제품 유통 근절
■ 개방형 시장체제 구축	- 해외 상·하류부문 진출 확대 - 동북아 협력 활성화 및 남북통합형 석유시스템 구축

자료: 산업자원부(2002)

6) 국가에너지기본정책에 대해서는 산업자원부(2002b), 해외자원개발의 중요성에 대해서는 이서령(2005), 에너지 안보정책의 시급성에 대해서는 염명천(2005). 에너지복지에 관한 논의는 박광수(2007)를 참조할 것.

7) 이서령(2005)은 에너지산업의 ‘공공재적’ 특수성을 고려하여 지속발전이 가능한 에너지시스템을 구축하기 위한 기술개발에 대한 집중 투자와 해외자원개발 강화를 국내기업들의 육성 및 지원을 논하였고, 최기련(2005)은 국제석유시장 변화에 대응해 가격결정에 영향력을 미칠 수 있는 생산조절자의 육성 필요성을 주장하였다. 염명천(2005)은 해외유전의 확보와 석유수송로의 안전 확보를 최우선시하는 에너지 안보정책이 시급하다고 주장하였다.

및 수출입 분야에서는 시장의 역할과 기능을 확대하여 효율성을 제고하려는 것으로, 가장 큰 특징은 국내 석유제품의 가격을 정유사와 도소매 판매자가 시장원리에 맞춰 자율적으로 결정하게 한 점이다. 그러면서도 급격한 시장개방 및 과도한 경쟁으로 인한 부작용을 최소화하기 위해, 정유사·대리점·주유소에 이르는 수직 계열화를 허용하고, 요건을 갖춘 기업은 누구나 석유제품을 수입·판매할 수 있도록 하되 저유시설에 관한 자격요건을 두었으며, 수평거래를 업역 구분에 따라 부분적으로만 허용하는 등의 규제조치들이 시행되었다(이봉의, 2006). 이런 와중에서 에너지원 확보와 수급안정 및 석유산업의 시장기능 활성화를 통한 효율성 제고 등의 정책목표에서는 상당한 성과를 거두어 왔으나, 유통시장의 효율성 제고, 유가불안에 대비한 국민부담의 경감, 유사석유제품의 유통근절을 통한 세수보호 등의 분야에서는 효과적인 대책을 내놓거나 제대로 실행하지 못하였다.

2) 정책 평가

가) 유가불안에 대비한 대응전략

행정부의 정책실패 사항 중 첫 번째는 ‘유가불안에 대비한 대응전략 마련’이 적시에 실행되지 못하고 있는 점이다. 행정부는 「석유위기 대응계획」(2002) 및

「국제유가 상승에 따른 상황별 대응방안」(2003) 등을 수립하여 시나리오별로 가격 및 수급안정 대책을 검토한 바 있다(산업자원부, 2004a). 또한 행정부는 ‘국제유가 상승에 따른 상황별 대응방안’을 마련하고 석유수입부과금과 관세인하 조치를 통해 유가 안정화를 꾀한 바 있다(산업자원부, 2004b). 그 이외에도 행정부는 정책상의 목표 달성을 위해 필요한 경우, 관련 세율의 조정이나 보조금 지급 등 동원 가능한 정책수단들을 활용하여 국민부담을 경감시키려는 노력을 기울여 왔다.

그러나 행정부는 현재 교통세율 인하 등 유류관련 세율인하에는 난색을 표하며, 수입 석유제품에 대한 관세 할당세율 인하 방안만을 내놓고 있을 뿐이다. 관세 할당세율 인하로 석유제품 수입이 증가하면 국내 정유사들의 가격인하 경쟁이 치열해져서 소비자 가격이 자연스럽게 낮아질 것이라는 논리를 펴고 있다(재정경제부, 2007b).

그러나 이는 그다지 설득력이 없는 주장이다. 유가자유회 이후 빠르게 호전되던 수입사의 영업환경이 2002년 이후 계속 악화되면서 석유제품 수입실적은 매년 감소세를 보여 전체판매량 중에서 수입사가 차지하는 비중은 2006년도에 1.5%에 불과한 실정이다.⁸⁾ 게다가 최근 들어서는 국제 원유가격에 비해 높은 국제 석유제품 가격 등으로 인해 수입사들의 영업환경이 계속 악화되고 있으며, 향후에도 이런 추세가 유지될 것임을 고려할 때 수입사들

〈표 5〉 2006년도 석유수입사 판매 현황

(단위: 천 bbl, %)

	휘발유	등 유	경 유	B-C유	기 타	합 계
전체판매량	59,874	31,450	142,433	92,912	25,231	356,977
수입사판매량 (수입사비중)	245 (0.4)	707 (2.2)	2,723 (1.9)	1,817 (2.0)	14 (0.0)	5,506 (1.5)

자료: 한국석유공사

8) 유종별로 살펴보면 휘발유의 경우 0.4%, 경유의 경우 1.9%, 등유가 2.2%에 불과하다. 또한 고유가 대책에 따라 원유 관세율이 떨어져 원유와 석유제품 사이의 관세율 격차가 줄어들어 결과 2002년 타이거오일을 비롯해 80개 내외였던 국내 석유수입 업체가 2007년 7월 현재 페트로코리아와 이지석유 두 곳만 남아 있는 실정이다.

의 영업환경은 앞으로도 나아지기 힘들 것이다. 그러므로 관세인하로 가격인하를 도모한다는 재정경제부의 논리는 단기적으로 그 효과를 거의 기대할 수 없을 뿐만 아니라 중장기적으로도 논리적인 설득력이 부족하다.

나) 시장경제기능 강화로 인한 부작용

행정부는 시장의 기능과 역할 증대에 초점을 맞춘 석유산업정책을 통해 일정한 성과를 거두었다(김진형, 2003; 오선아·허은영, 2006). 그러나 각종 규제를 무력화시키는 시장질서 교란행위가 발생하는 등 부작용이 발생하는 것에 대한 대처가 미흡하여, 규제완화가

석유산업의 자율적인 효율성 제고 노력을 촉진시켰는지에 대해서도 논란의 여지가 있다.⁹⁾ 그밖에도 시장경제 기능의 강화라는 정책에 어울리지 않게 유가자유화 이후에도 온존하는 여러 규제들은 유통부문의 선진화에 걸림돌로 작용하고 있다.¹⁰⁾

다) 유사휘발유 문제

기간 정부는 유사휘발유를 방지를 위해 품질검사 및 단속 강화에 치중한 정책을 펴왔다. 그러나 품질검사를 통한 유사휘발유의 제조 및 유통을 억제하고 방지하려는 행정부의 노력은 해가 거듭할수록 효력을 잃고 있는 것

〈표 6〉 유사휘발유 품질검사 및 적발 실적 추이

(단위 : 건, %)

연 도	구 분	검사실적			적발실적		
			비중	증가율		비중	증가율
2002	석유사업자	65,570	99.9	—	477	84.9	—
	비석유사업자	85	0.1	—	85	15.1	—
	계	65,655	100.0	—	562	100.0	—
2003	석유사업자	73,042	98.1	11.4	513	26.5	7.5
	비석유사업자	1,426	1.9	1,577.6	1,426	73.5	1,577.6
	계	74,468	100.0	13.4	1,939	100.0	245.0
2004	석유사업자	81,308	94.8	11.3	991	20.5	93.2
	비석유사업자	4,481	5.2	214.2	3,836	79.5	169.0
	계	85,789	100.0	15.2	4,827	100.0	148.9
2005	석유사업자	84,506	91.8	3.9	727	9.9	-26.6
	비석유사업자	7,530	8.2	68.0	6,622	90.1	72.6
	계	92,036	100.0	7.3	7,349	100.0	52.2
2006	석유사업자	88,171	90.6	4.3	835	8.9	14.9
	비석유사업자	9,112	9.4	21.0	8,506	91.1	28.5
	계	97,283	100.0	5.7	9,341	100.0	27.1

자료: 산업자원부

9) 유가자유화를 전후한 국내 정유사의 효율성·생산성 상승은 해외 경쟁사에 비해 상당히 낮은 수준이며(박창수, 2004, 2006), 국내 정유사의 고도화 비율은 약 22.2%로, 미국이나 일본에 비해 크게 낮은 수준이다(이원철, 2007).

10) 이봉의(2006)는 (1) 저장시설기준 유지, (2) 수평거래의 차별적 금지, (3) 경직적이고 차별적인 영업구역 구분 유지 등을 대표적인 규제사항으로 보았다.

으로 보인다. 검사실적 측면에서 검사횟수와 적발실적이 늘고 있는 있지만 그 증가율은 점차 낮아지고 있는 것이다.

검사 및 단속의 효율성이 낮아지는 배경에는 날로 지능화되는 업자들의 행태가 큰 몫을 차지하고 있다. 그러나 근본적으로는 검사와 단속이라는 방식이 한계에 봉착한 것으로 보인다.¹¹⁾ 인력과 예산을 계속 늘려나 감에도 불구하고, 검사와 단속에 있어서 추가적인 효과가 더디게 드러나는 '수확의 한계체감' 현상이 발생하고 있는 것이다.¹²⁾

라) 정책협조의 부재 및 실패

앞서 지적한 정책실패의 예들은 석유부문과 관련된 각 부처들 사이의 정책협조가 제대로 이루어지지 않고 있다는 데에서 근본적인 문제점을 찾을 수 있다. 예를 들어 '세늬스' 사태에서 볼 수 있듯이, 각 부처간 정책협조 부재로 인한 석유산업 정책상의 혼란은 많은 부작용을 불러일으켰고, 이로 인해 수 조원에 달하는 세수 감소와 환경오염, 차량손실, 국민 건강저하 등 쉽게 파악하기 힘든 피해를 입은 바 있다(오용식, 2003).

(1) 세수증대 및 확보 행태

석유관련 정책당국들 사이의 정책협조 부재 및 불완전성 문제를 야기시키는 데에는 재정경제부의 책임이 크다. 사실 유가자유화 조치로 인한 민간 측의 자율적인 가격설정과 무관하게 행정부는 유류에 부과하는 세금과 유통단계의 마진에 관련된 규제를 장악하고 이를 통하여 직·간접적으로 휘발유 가격에 영향을 줄 수 있다.

손양훈·나인강(2002)에서 드러나듯이, 유가 상승요

인이 발생하였을 때 행정부는 세금을 인상하여 휘발유 가격상승을 가중시키는 경향을 보여 왔으며, 반대의 경우에는 세금을 인하하여 가격의 변동성을 강화시키는 방향으로 행동해왔다. 문영석(2004)은 유류세가 충격의 반응을 줄이거나 억제하기보다는 도입단가 변화에 따른 충격을 그대로 소비자에게 전달하는 방식의 역할을 해 왔다고 결론지었다. 재정경제부는 세수의 안정적인 확보라는 중요한 정책적 목표를 고수하는 대신 국민 부담의 경감을 위한 탄력적이고 유연한 세세운용이라는 또 다른 주요 정책목표를 추구하지 않은 것이다.¹³⁾

그러나 원유훈(2005)에서 드러나듯이, 재정경제부는 필요한 경우 자동차 및 유류관련 세제를 폐지하거나 신설해왔고, 여러 차례에 걸쳐 세율을 인상 또는 인하해 왔다. 세율인하의 경우는 주로 경기회복의 목적을 달성하기 위한 것들이 주를 이루며 대개 자동차 관련 세제에 집중되어 있는데 비해서, 세율인상의 경우는 에너지세제 개편에 따라 교통세 및 그에 부가되는 주행세 등의 인상에 집중되어 있다.

(2) 경쟁촉진적 석유산업정책의 미온적 집행

산업자원부를 비롯한 관련 행정부처는 유가자유화 조치 이후 석유산업부문 시장기능 활성화를 위해 많은 노력을 기울여 왔다. 그러나 정책실행 과정에서 미진한 부분이 여럿 남아있다. 선물시장의 도입은 입안단계에서 표류하고 있고, 현물시장 참여 자격은 정유사만으로 제한되어 있다. 여러 정유회사의 제품을 함께 판매하는 '복수(複數) 폴' 제도는 시행과정에서 수직계열화된 정유사·대리점·주유소 사이의 불공정거래로 인하여 확산

11) 2007년 7월부터는 유사휘발유 제조·판매뿐만 아니라, 구매까지도 처벌할 수 있도록 하였다(산업자원부, 2007b).

12) 그런 면에서 이학노(2007)에서 명시적으로 밝혔듯이, 석유품질관리원에서 전산화된 '용제수급 TREE'를 이용하여 용제의 반출현황을 점검할 수 있는 시스템을 구축하는 등의 노력은 검사와 단속의 효율성을 제고시켜 유사휘발유 근절 목표에 근접해갈 수 있는 계기가 될 것으로 보인다.

13) 이는 재정경제부가 유류관련 세율을 인하한 적이 전혀 없다는 뜻이 아니다. 재정경제부는 제1차 에너지세제 개편 당시 등유를 경유차량에 불법으로 전용하여 사용하는 행위를 방지하기 위해서 등유세율을 인상한 바 있다. 그러나 등유는 주로 저소득서민층의 난방용 연료로 사용되고 있어 저소득층의 경제적 부담을 가중시키는 동시에 도시가스 이용자와의 형평성 문제를 야기했다. 국회재정경제위원회(2005)의 183쪽을 참조하기 바람.

되지 못하고 있다. ‘백마진’으로 인해 실제거래가격과 무관한 자료가 정책입안과 실행과정에서 사용되고 있다. 그밖에도 선물시장의 도입이나 수직계열화 과정에서 강화된 불공정 거래 요인, 차별적으로 수평거래를 허용함으로써 지대를 허용하는 일 등처럼, 시장 기능 활성화를 위해 시도된 규제철폐가 미온적이거나 부분적으로 작동하면서 오히려 문제를 심화시키거나 예상하지 못했던 부작용을 발생시키고 있다.

3. 유류세 세수규모와 효율성·형평성

가. 유가와 유류세

고유가의 원인 중 최근 가장 크게 논쟁이 되고 있는 것은 유류세이다. 유류세는 휘발유와 경유에 부과되는 교통세와 등유 등 유류에 부과되는 특별소비세 및 이들 세금에

추가하여 부과되는 교육세, 주행세, 부가가치세 등을 의미한다. 여기서는 이중 휘발유와 경유에 부과되는 교통세와 교통세에 부과되는 조세를 중심으로 논의를 전개한다.

2007년 6월 3주 현재 휘발유의 주유소 판매가 1549.22원 중 세금은 885.12원(57.1%)이다. 리터당 526원의 교통세, 교통세의 15%인 78.9원의 교육세, 교통세의 26.5%인 139.39원의 주행세, 그리고 세전 가격과 교통세, 교육세, 주행세를 합한 액수의 10%인 134.14원의 부가가치세가 부과된다. 또한 주유소 유통마진의 10%인 6.69원의 부가가치세가 추가로 부과된다. 경유는 리터 당 1247.5원의 판매가격 중 세금이 610.07원(48.9%)이다. 휘발유와 경유에 붙는 세금의 비중은 대부분 재화에 부가가치세 10%만 부과되는 것과 비교할 때 상당히 높은 수준이다. 이에 국민, 언론, 정치권까지 한 목소리로 유류세 인하를 주장하고 있으며, 이 주장은 쉽게 사라지지 않을 것으로 보인다.

석유제품에 상대적으로 높은 세금을 부과하는 것은

〈표 7〉 휘발유·경유 리터당 세금(2007년 6월 3주 기준)

(단위 : 원, %)

	휘발유	경유	비고
세전가격	597.17	595.38	
교통세	526.00	351.00	
교육세	78.90	52.65	교통세의 15%
주행세	139.39	93.02	교통세의 26.5%
부가가치세	134.14	109.20	(세전가+교통세+교육세+주행세)의 10%
세후 정유사가격	1475.60	1201.25	
주유소 마진	66.93	42.05	
주유소부가세	6.69	4.20	주요소 마진의 10%
주유소 판매가	1549.22	1247.50	
유류세 총액	885.12	610.07	
유류세 비중	57.1	48.90	

주: 주유소 마진은 주유소판매가와 정유사판매가의 차이를 주유소마진과 주유소부가세로 나누어 계산하였음
자료: 한국석유공사

〈표 8〉 휘발유가격 대비 세금비중 비교(2006년 3분기)

(단위 : %)

	한국	프랑스	영국	독일	일본	미국	OECD 평균
세금비중	57.7	67.3	64.7	63.1	40.9	12.9	51.9

자료: IEA, Energy Price & Taxes

에너지 소비효율 증대 및 온실가스 감축을 위한 에너지 절약의 촉진, 취약한 석유공급체계 등을 고려한 것이다. 우리나라뿐만 아니라 대부분의 OECD국가에 석유 제품에 대해 상대적으로 높은 세금을 부과하고 있다. 2006년 3분기를 기준으로 볼 때 휘발유가격대비 세금 비중은 OECD 평균 51.9% 수준이다. 프랑스(67.3%), 영국(64.7%), 독일(63.1%) 등은 우리나라보다 높은 수준이며, 일본(40.9%), 미국(12.9%) 등은 우리나라보다 낮은 수준이다. 즉, 우리나라의 유류세부담은 OECD 주요국과 비교할 때 특별히 높은 수준은 아니다.

나. 유류세의 효율성과 형평성

우리나라의 유류세 부담 수준이 OECD 주요국과 비교할 때 특별히 높은 수준은 아니라는 점을 고려하더라도 유류세 부담은 여전히 중요한 쟁점이 될 수밖에 없다. 특정 재화에 대한 높은 수준의 과세는 재화 간 상대가격 체계를 변화시켜 경제의 효율성을 떨어뜨릴 수 있으며, 형평성에도 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

김진형(2000)에 따르면 세수증대를 위해 교통세율을 인상할 경우 이로 인한 사중손실(deadweight loss)의 증가는 세수증가율보다 훨씬 높게 나타났다. 또한

교통세 인상은 조세의 역진적 기능을 확대하고, 여타 제품 가격의 동반상승을 유발하여 물가를 상승시키는 것으로 나타났다. 김성태 외(1999)는 조세의 세수 1원당 초과부담을 물품세 1.86원, 부가가치세 0.42원, 소득세 1.03원으로 측정하였다. 이들은 교통세 도입 이전인 1993년 자료를 사용하였기 때문에 교통세의 초과부담을 따로 구할 수는 없었다. 그러나 물품세에 휘발유와 경유에 부과되던 특별소비세가 포함되어 있기 때문에, 물품세에 대한 추정결과를 토대로 유류세에 대한 시사점을 구할 수 있다. 김성태 외(1999)의 연구결과는 특별소비세, 주세 등 개별 소비재에 부과되는 물품세제가 지나치게 왜곡된 구조임을 보여준다. 따라서 개별 물품세제로 인한 왜곡을 줄이는 세제개편 방안이 검토되어야 하며, 이러한 논의는 교통세 등 유류세에도 그대로 적용되어야 한다.

통계청에서 발간하는 「가계조사」 2005년 자료를 사용하여 유류세 부담이 소득분배에 미치는 영향을 분석하였다. 지니계수 측정 결과 세전소득 지니계수는 0.3127로 측정되었다. 세전 소득에서 소득세, 재산세, 자동차세 등 직접세 부담과 사회보장기여금 부담을 제한 '세후소득 1'의 지니계수는 0.3017로 약 3.5% 감소하였다. 이는 소득세, 재산세 등 직접세 부담이 소득분

〈표 9〉 조세제도의 한계초과부담

	물품세	부가가치세	소득세
한계초과부담	1.86원	0.42원	1.86원

자료: 김성태 외(1999)

〈표 10〉 유류세 부담 전후 지니계수의 변화

	세전소득	세후소득1	세후소득2
2005년 근로자 가구	0.3127	0.3017	0.3028

배상태를 다소 개선함을 보여준다. 한편 '세후소득 2'는 가구의 휘발유 및 경유사용액과 휘발유 및 경유가격 대비 유류세 비중을 고려하여 가구가 부담하는 유류세액을 계산한 후, 이를 '세후소득 1'에서 제한 것이다. '세후소득 2'의 지니계수는 0.3028로 '세후소득 1' 대비 약 0.4% 증가하였다. 이는 유류세 부담이 소득분배 상태를 미세하나마 악화시킴을 보여주는 결과이다.

이상에서 유류세가 효율성 및 소득분배에 미치는 영향을 검토해 본 결과, 유류세는 효율성이 떨어지며, 미약하나마 가구의 소득분배 상태를 악화시키는 것으로 평가되었다. 유류세의 규모를 고려할 때 이는 유류세가 우리 경제에 미치는 부정적인 영향이 그만큼 클 수 있음을 의미한다. 따라서 효율성과 형평성 측면에서 나타나는 부정적인 영향을 줄이는 방향으로 과세방식과 세율 등에 대한 재검토가 필요하다.

4. 유류세 인하를 둘러싼 쟁점 논의

가. 유류세 인하와 유류소비의 변화

유류세 인하 주장과 관련된 중요한 쟁점 중 하나는 유가 인하가 유류소비에 미치는 영향이다. 이에 여기서는 2007년 6월 3주 현재 가격을 기준으로 교통세 10% 인하가 휘발유와 경유가격에 미치는 영향을 측정하였다. 우선 교통세 10% 인하 시 휘발유와 경유 가격은 각각 81.87원(5.28%)과 54.63원(4.38%) 하락하는 것으로 나타났다.

휘발유와 경유가격 변화 시 휘발유와 경유 사용량의 변화는 산업연구원(2002a)과 에너지경제연구원(2004) 등에서 측정한 휘발유와 경유 수요의 가격탄력성을 사용하여 계산하였다. 그 결과 교통세 10% 인하 시 휘발유 수요의 변화량은 0.9~4.2%, 경유 수요의 변화량은

〈표 11〉 교통세 10% 인하 시 휘발유와 경유의 가격 변화율

(단위: 원, %)

	휘발유		경유	
	현재	10%인하	현재	10%인하
공장도가격	597.17	597.17	595.38	595.38
교통세	526.00	473.40	351.00	315.90
교육세	78.90	71.01	52.65	47.39
주행세	139.39	125.45	93.02	83.71
부가가치세	134.14	126.70	109.20	104.24
세후 정유사가격	1475.60	1393.73	1201.25	1146.62
주유소 마진	66.93	66.93	42.05	42.05
주유소 부가세	6.69	6.69	4.20	4.20
주유소 판매가	1549.22	1467.35	1247.50	1192.87
가격변화(변화율)	81.87 (5.28)		54.63 (4.38)	

〈표 12〉 휘발유 경유 수요의 가격탄력성

	휘발유		경유	
	단기	장기	단기	장기
산업연구원(2002)	0.167~0.209	0.061~0.079	0.240~0.244	0.079~0.093
에너지경제연구원(2004)	0.79	0.02	0.57	0.44

1.1~2.5% 수준이 될 것으로 예측되었다.

한편 유류소비량은 가격뿐만 아니라 소득에 의해서도 영향을 받는다. 그런데 유류소비의 소득탄력성이 외환위기 이후 크게 낮아졌다. 가격이 낮아져도 소비가 늘고 소득이 높아져도 소비가 늘지만, 외환위기 이후 소득의 증가세가 크게 낮아졌기 때문에 오히려 가격인하에 따른 소비증가가 과거보다 크지 않을 가능성이 있다. 안정권(2007)에 따르면 실질국내총생산(GDP)에 대한 석유소비의 탄성치는 외환위기 이전 1.9에서 외환위기 이후 0.2까지 크게 낮아졌다. 국내 석유소비의 주요 결정요인인 실질GDP의 설명력이 외환위기 이후 크게 약화된 것이다. 우리나라의 석유소비가 외환위기 이후 실질GDP 증가분에도 미치지 못하는 소비구조로 변화했음을 의미한다.

이상의 논의는 유류세 인하 시 에너지 소비 증가가 크지 않을 것임을 보여준다. 따라서 에너지 절약을 이유로 유류세 인하에 반대하는 것은 설득력이 크지 않아 보인다.

나. 보조금 지급 정책의 유효성

정부는 유류세를 인하하지 않으면서, 유류세로 인한 서민부담은 정부 보조금을 통해 완화하겠다는 정책방안을 갖고 있는 것으로 보인다. 최근 재정경제부는 「제2차 에너지세계 개편 계획」에 따라 수송용 유류세율의 상대가격을 조정하기 위해 경유가격을 인상하고 LPG

가격을 인하하겠다고 발표하면서, 이로 인한 대중교통 요금 인상을 최소화하기 위해서 세율 인상분만큼 유가 보조금을 지급하기로 하였다(재정경제부, 2007a).

그런데 이와 같은 방식은 궁극적으로 국민부담을 증가시키는 문제점을 갖고 있다. 세금 부과 시 초과부담의 존재로 인해 국민부담은 국가가 거두어들이는 세액보다 커지게 된다. 따라서 세율인상 분만큼 보조금을 지급하여도 증가한 국민부담을 완전히 상쇄할 수 없다. 또한 보조금 지급 단계에서도 초과부담이 발생하는 바, 보조금으로 인해 상쇄되는 국민부담의 정도는 실제 정부가 지출하는 보조금 총액보다 작아진다.

한편 유가상승에 따른 부담을 가격 인상분에 연동하여 정부보조로 낮추는 경우, 정부지출은 당연히 증가하게 되고 이는 궁극적으로 세 부담의 증가로 이어지게 된다(권태형 외, 2005). 세부담이 증가할 경우, 소득재분배 기능이 미약한 우리나라의 조세구조 하에서는 서민과 중산층의 세부담이 고소득층의 세부담보다 더 크게 증가할 가능성이 크다. 게다가 공급자 우위 시장에서 운송서비스요금에 대한 가격규제가 존재하지 않는다면, 유가 상승으로 인한 부담은 운송서비스가격으로 고스란히 전가되고 이는 다시 소비자 부담으로 이어질 것이다. 반대로 수요자 우위 시장인 경우, 서비스가격에 대한 제한이 불가능하다면 운송업자가 소비자보다 비용상승에 따른 부담을 더 많이 짊어질 것이다. 그러나 운송업자 상당수가 영세자영업자들이라면 이러한 부담증가 역시

바람직하다고 보기 어렵다. 또한 운송사업자들이 영세 자영업자가 아니더라도 최근 화물연대 파업 등에서 드러났듯이 운송사업자들이 비용 상승을 대개 운전자들에게 전가하고 있으므로, 다시 서민들의 부담이 늘어나는 결과를 초래할 것이다. 결과적으로 유가상승에 따라 정부가 보조금의 형태로 부담 경감을 꾀하는 경우 국민 부담이 증가하게 되며, 이러한 부담의 상당부분은 서민과 중산층이 짊어지게 될 가능성이 크다.

다. 유류세와 세수 의존

여기서는 정부가 세수확보 차원에서 유류세에 얼마나 크게 의존하고 있는지를 검토한다. 재정경제부가 유류세 인하에 반대하는 중요한 이유 중 하나는 세수감소이다. 2006년 기준 유류세가 국세수입에서 차지하는 비중은 16.9%로 부가가치세(27.59%), 소득세(22.46%), 법인세(21.27%)에 이어 네 번째로 큰 규모이다. 유류세는 국세수입 중 비중이 클 뿐만 아니라 '안정적인 세수확보'에도 크게 기여하고 있다. 소득세, 법인세, 심지어 부가가치세까지도 경기상황을 비롯하여 과세당국이 어찌할 수 없는 외생적 요인들로 인해 매년 큰 폭의 변화를 보인다. 그에 따라 각 세목이 전체 세수에서 차지하는 비중 역시 매년 상당히 크게 변하고

있다. 예를 들어 법인세의 경우, 2001~2006년 기간 중 국세대비 비중이 17.7~23.4%까지 변화하였다. 법인세보다는 덜하지만 소득세와 부가가치세 역시 유류세와 비교하면 국세에서 차지하는 비중의 변동 폭이 훨씬 크다. 그러나 유류세의 경우 17% 내외로 매우 안정적인 추세를 보이고 있다.

유류세수가 국세에서 차지하는 비중이 안정적이라는 점은 주요 세목 국세대비 비중의 표준편차를 통해서도 확인할 수 있다. 유류세수가 국세 수입에서 차지하는 비중이 2001~2006년 기간 중에 보인 표준편차는 0.60으로, 법인세의 2.18, 소득세의 1.46, 그리고 부가가치세의 1.30보다 크게 낮은 변동성을 보이고 있다. 유류세로부터 걷는 세수분이 전체세수에서 큰 변동을 보이지 않고 일정한 비율을 보인다는 것은 그만큼 유류세가 '안정적인 세수 확보'에 큰 도움을 주고 있음을 보여주는 결과이다.

이상의 결과는 유류세 인하 시, 세수감소 규모에 대한 추계와 세수 보전 방안이 함께 검토될 필요가 있음을 시사한다. 이와 관련하여서는 5장에서 자세히 다룰 것이다.

5. 유류세 인하로 인한 세수손실액 및 보전방안

정부가 유류세 인하에 반대하는 중요한 이유 중 하나

〈표 13〉 세목별 국세 비중 추이

(단위: %)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	표준편차
소득세	19.5	18.4	18.1	19.9	19.3	22.2	1.46
법인세	17.7	18.5	22.4	21.0	23.4	21.1	2.18
부가가치세	27.0	30.4	29.2	29.3	28.3	27.3	1.30
유류세	18.5	17.1	17.0	17.7	17.3	16.9	0.60

자료: 국세청, 「국세통계연보」, 2006
국정홍보처, 국정브리프

는 세수감소이다. 정부는 유류세 10% 인하 시 약 1.9조원의 세수가 감소한다고 주장한다. 그런데 이는 유류세 인하에 따른 유류소비 증가를 고려하지 않은 것이다. 이에 여기서는 유류세 인하로 인한 유류소비 증가를 반영한 세수감소액 추계 후, 세수보전 방안에 대해 논의한다.¹⁴⁾

가. 유류세 인하로 인한 세수감소액 추계

세수감소액 추정을 위해 사용한 자료는 2007년 국세 수입예산(안) 작성 시 정부가 사용한 휘발유 및 경유 사

용량 전망치, 교통세율, 그리고 세법개정효과 자료이다. 휘발유 사용량은 연간 8,980kl, 경유 사용량은 연간 22,193kl, 과세비율은 휘발유는 96%, 경유는 86%로 가정하였다. 교통세율은 휘발유는 리터 당 526원, 경유세율은 7개월 동안은 리터 당 351원, 5개월 동안은 리터 당 395원을 적용하였으며, 교통세 계산 후 세법개정 효과를 반영하여 계산된 교통세수에서 1,596억원을 차감하였다.

이상의 방법에 의해 추계된 2007년 교통세수는 11조 4,240억원이며, 교육세, 주행세, 부가가치세를 고려하면 교통세와 관련된 총 세수는 17조 7,815억원이다.¹⁵⁾

〈표 14〉 교통세 10% 인하로 인한 세수감소 규모 : 유류소비 증가 반영

(단위 : 천kl, 억원)

	유종	유류세						
		교통세			교육세 (B)	주행세 (C)	부가 가치세 (D)	총합 (A+B+C+D)
		유종별	합계	세법개정 효과고려(A)				
2007 예산안	휘발유	45,345	115,836	114,240	17,136	30,274	16,165	177,815
	경유	70,491						
교통세 10% 인하	휘발유	40,811	104,253	102,657	15,398	27,204	14,526	159,785
	경유	63,442						
	교통세 인하에 따른 세수 감소 규모							
교통세 10% 인하 후 유류소비 증가 ¹⁾	휘발유	41,171	105,279	103,683	15,553	27,476	14,671	161,383
	경유	64,109						
	교통세 인하에 따른 세수 감소 규모							
교통세 10% 인하 후 유류소비 증가 ²⁾	휘발유	42,513	107,539	105,943	15,891	28,075	14,991	164,900
	경유	65,026						
	교통세 인하에 따른 세수 감소 규모							

주: 1) 휘발유소비의 가격탄력성 0.167 경유소비의 가격탄력성 0.240 적용

2) 휘발유소비의 가격탄력성 0.79 경유소비의 가격탄력성 0.57 적용

자료: 재정경제부, 「2007년 국세수입예산(안)」, 2006.10

14) 정부의 세수감소분 예측은 교통세뿐만 아니라 유류에 과세된 특별소비세 인하 효과를 동시에 고려한 것이다. 이에 반해 본 보고서에서는 휘발유와 경유에 대해 부과되는 교통세 인하 효과만을 고려하였다.

15) 여기서 계산된 유류세 총합은 휘발유와 경유에 붙는 세금 중 세전공장도가격 및 주유소 마진에 붙는 부가가치세를 제외한 액수이다. 세전공장도 가격과 주유소 마진이 변하지 않는다고 가정하면, 세전공장도 가격 및 주유소 마진에 붙는 부가가치세는 교통세율을 인하해도 변하지 않는다.

그리고 휘발유와 경유 사용량이 변화하지 않는다는 가정 하에 휘발유와 경유세율을 10% 인하할 경우 유류세 총합은 15조 9,785억원이 된다. 이에 따라 교통세 10% 인하에 따른 세수 감소 규모는 1조 8,030억원이 된다.¹⁶⁾

교통세 인하에 따라 유류소비량이 증가하는 것을 반영하기 위해, 산업연구원(2002)과 에너지경제연구원(2004)에 따라 휘발유 수요의 가격탄력성은 0.167과 0.79 등 2가지 값을, 경유 수요의 가격탄력성은 0.24와 0.57 등 2가지 값을 사용하였다. 그 결과 휘발유와 경유에 대한 수요의 가격 탄력성을 각각 0.167과 0.240으로 가정한 경우 교통세 10% 인하 시 휘발유 소비량은 연간 9,059kl, 경유 소비량은 연간 22,426kl로 측정되었고, 유류세 총합은 16조 1,393억원, 이에 따른 세수감소 규모는 1조 6,432억원으로 추계되었다. 휘발유와 경유에 대한 수요의 가격 탄력성을 각각 0.79와 0.57로 가정할 경우 교통세 10% 인하 시 휘발유 소비량은 연간 9,355kl, 경유 소비량은 연간 22,747kl로 측정되었고, 유류세 총합은 16조 4,900억원, 이에 따른 세수감소 규모는 1조 2,915억원으로 추계되었다. 즉, 유류세 인하에 따른 휘발유와 경유 수요 증가를 고려할 경우, 유류세 인하로 인한 세수감소 규모는 1,598~5,115억원 줄어드는 것으로 추계되었다.

한편 본 보고서에서는 고려하지 않았지만, 유류세 인하로 유류소비량이 증가하면 타 산업으로의 생산유발효과가

발생하여 법인세, 부가가치세 등의 세수가 증가하게 된다. 따라서 유류세 인하로 인한 실제 세수감소액은 본 보고서의 세수감소액 추계 규모보다 더 작을 가능성이 크다.

나. 유류세 인하로 인한 세수손실 보전방안

1) 용제 과세를 통한 유사휘발유 근절과 세수손실 보전

이 절에서는 교통세 인하로 인한 세수손실을 보전하기 위한 한 가지 방안으로 국회와 행정부에서 이미 검토 중인 유사휘발유 근절책인 유사휘발유 제조에 사용되는 용제에 대한 과세 방안을 검토한다.¹⁷⁾ 유사휘발유 제조에 주원료로 사용되는 용제는 현재 산업용 중간재로 취급되기 때문에 교통세 부과대상이 아니다. 하지만 용제가 불법적인 용도로 사용되는 경우를 대비하여 교통세를 부과하면 제조비용이 높아져 유사휘발유의 가격경쟁력이 사라지게 된다. 따라서 유사휘발유에 대한 수요측면에서의 경제적 유인이 사라지게 된다. 결과적으로 기존에 유사휘발유를 사용하던 운전자들이 정상휘발유를 구입하게 되면서, 유사휘발유로 인해 감소했던 정상휘발유 소비량이 환원될 것이다. 이에 따라 정상휘발유에 부과되는 유류세를 통해 세수는 증가한다. 즉 유사휘발유 제조의 주원료인 용제에 과세함으로써 유사휘발유 제조를 근절할 수 있는 동시에 유류세 인하로 인한 세수감소의 상당부분을 보전할 수 있게 되는 셈이다.¹⁸⁾

16) 본 보고서의 추계결과는 행정부가 예측한 1조 9,000억원보다 작은 규모이다. 이는 앞서 언급한 것처럼 행정부의 세수감소분 예측은 교통세뿐만 아니라 유류에 붙는 특별소비세 인하 효과를 동시에 고려한 반면, 본 보고서에서는 휘발유와 경유에 대해 부과되는 교통세 인하 효과만을 고려하였기 때문이다.

17) 본 보고서에서는 유사경유 문제는 다루지 않는다. 유사경유로 인한 사회경제적 문제가 크지 않아서가 아니라, 유사경유 근절방안은 유사휘발유의 경우와 원론적으로 크게 다르지 않을 것으로 보기 때문이다. 참고로 유사경유로 인한 세수손실 규모는 2005년 기준으로 약 330억으로 추정된다. 자세한 사항은 최성희(2007)를 볼 것.

18) 이는 서갑원 의원 등 62인이 제17대 국회(262회)에서 제안한 「교통세법 일부개정법률안」(의안번호 175258, 제안일: 2006.11.06)의 주요내용을 따른 것이다. 한 가지 차이점은 서갑원 의원안이 리터당 630원의 법정 교통세 부과를 제안한데 비해 본 고에서는 현재 적용 중인 탄력세율인 리터당 526원에서 10%를 인하한다는 가정 하에 논의를 진행한다는 점이다. 한편 본고에서는 제출된 법안의 세세한 사항에 대한 기술적(技術的)인 논의는 생략한다. 실행과정상의 장단점은 앞으로 관계부처 및 전문가들의 논의를 거쳐 합리적으로 결정될 사항이기 때문이다.

2) 유사휘발유 제조·유통 현황

유사휘발유는 제조유형이 계속 변화하고 있으나, 용제에 톨루엔과 메탄올을 6:3:1로 섞어 만드는 것이 최근 추세이다(석유제품관리원, 2005). 유사휘발유를 사용하면 차량 실린더 안의 이상연소 및 조기점화로 출력이 떨어지고, 피스톤과 밸브가 손상되며, 오존 농도가 높아진다. 불완전연소로 인해 탄화수소, 일산화탄소 등이 배출되어 대기환경이 오염된다. 또한 유사휘발유에는 메틸렌이 다량 함유되어 있어 운전자의 건강에도 치명적인 해악을 끼치게 된다(문홍영 외, 1999; 김동길, 2007).

유사휘발유가 제조·유통되는 가장 큰 이유는 석유제품별 세금 격차 때문이다. 교통세, 교육세, 주행세, 부가가치세 등이 부과되는 휘발유나 경유와 달리 용제를 비롯한 석유제품에는 부가가치세만이 부과된다.¹⁹⁾ 유사휘발유는 용제·톨루엔·메탄올 등을 이용하여 만들기 때문에 부가가치세를 제외한 다른 세금을 납부하지 않는다. 유사휘발유를 만드는데 드는 원가는 약 620원으로 추정된다.²⁰⁾ 여기에 유사휘발유 제조에 사용한 석유제품 구입 시 부과된 10%의 부가가치세 62원을 더한 682원이 제조원가가 되며, 여기에 유통마진 약 318원을 더할 경우 소비자 가격은 1,000원이 된다. 유사휘발유는 제조원가가 정상휘발유보다 약 30원 비싸고, 유통마진 역시 정상 휘발유보다 약 250원 높다. 그러나 유류관련

세금을 내지 않기 때문에 소비자가격은 정상 휘발유보다 낮게 책정될 수 있다(김동길, 2007; 박재영, 2006).

3) 휘발유사용 차량대수를 이용한 유사휘발유 세수손실 규모 추계

유사휘발유의 제조·유통 및 소비는 정부의 세수 감소와 직결된다. 유통 자료 확보가 거의 불가능하기 때문에 유사휘발유 사용에 따른 정상휘발유의 판매 감소를 정확히 아는 일은 쉽지 않지만, 유사휘발유 제조에 따른 세수 손실 규모를 간접적으로 추정하는 일은 아래아 같이 두 가지 방식으로 가능하다.

첫 번째 방식은 휘발유 차량대수 증가에 따른 휘발유 예상소비량 증가분 추정 후, 휘발유 실제소비량과의 차이를 유사휘발유 소비량으로 간주하는 것이다. 이렇게 추정한 유사휘발유 유통량은 2005년 기준 약 7억 1천만 리터이다. 여기에 2005년 기준 리터당 881원의 정상휘발유 기준세액을 적용할 경우 탈루세액은 약 6,300억원으로 추계된다(최성희, 2007).

산업자원부(2007a)는 '2007년 석유수급 전망'을 통해 휘발유 소비량이 전년도보다 0.1% 감소한 59.9백만 배럴에 그칠 것이라고 전망하였다. 경유 역시 142백만 배럴로 전년에 비해 0.5% 감소할 것으로 전망하였다.

휘발유차량 등록대수는 2000~2006년 기간중 연평

〈표 15〉 유사휘발유의 가격 구조

(단위 : 원)

구분	공장도가격	세금	유통마진	소비자가격
정상휘발유(A)	597	885	67	1,549
유사휘발유(B)	620	62	318	1,000
차이(A-B)	-27	823	-251	549

19) 유사휘발유를 제조하기 위하여 용제를 구입하는 경우에도 부가가치세는 내야 하기 때문이다.

20) 유사휘발유 제조에 사용되는 용제, 톨루엔, 메탄올의 가격은 각각 리터당 600원, 700원, 500원이며, 유사휘발유 제조에 사용되는 구성비는 대개 6:3:1이다. 때에 따라 5:4:1이나 5:3:2 등, 개별 석유제품의 가격에 따라서 바뀌기도 하지만, 여기서는 6:3:1을 사용하였다.

〈표 16〉 휘발유 및 경유 소비량 추이

(단위 : 천배럴, %)

연 도	휘발유소비량	휘발유소비 증가율	경유소비량	경유소비 증가율
1998	61,089	-14.4	120,372	-27.8
1999	63,879	4.6	126,072	4.7
2000	62,382	-2.3	129,429	2.7
2001	62,707	0.5	132,168	2.1
2002	64,078	2.2	138,045	4.4
2003	60,484	-5.6	145,366	5.3
2004	58,151	-3.9	143,799	-1.1
2005	59,561	2.4	142,529	-0.9
2006	59,948	0.6	142,681	0.1
2007 ¹⁾	25,229	4.6	59,927	0.8
(전망치) ²⁾	59,878	-0.1	141,998	-0.5

주: 1) 2007년 1~5월 합계. 증가율은 전년동기대비 2) 2007년 전망치는 산업자원부(2007a)

자료: 한국석유공사

균 1.56% 증가하였다. 하지만 실제 휘발유 소비량은 2002년 6억 4,078만 리터 이후 계속 감소하여, 2000~2006년 기간 연평균 0.60% 감소하였다. 2000년 이후 휘발유 소비량이 휘발유 차량 등록대수가 증가한 추세로 증가하였다면 6억 9,518만 리터에 달했을

것이므로, 이를 산업자원부(2007a)가 예측한 2007년도 휘발유 예상소비량과 비교하면 약 970만 배럴(15억 5,152만 리터)에 달하는 유사휘발유가 정품휘발유 수요를 대체한 셈이라고 볼 수 있다.

만약 2000~2006년 기간 중에 휘발유 소비량의 연

〈표 17〉 휘발유차량 등록대수 및 휘발유 소비량 추이

연 도	휘발유차량 등록대수 (대)	실제 휘발유 소비량 (천bbl)
2000	7,214,028	62,382
2001	7,417,458	62,707
2002	7,672,591	64,078
2003	7,760,783	60,484
2004	7,702,598	58,151
2005	7,800,253	59,561
2006	7,915,852	59,874
2007 ¹⁾	—	59,814
2000~2006 연평균 증가율	1.56	-0.60

주: 1) 2007년 휘발유 소비량 수치는 산업자원부(2007a)의 예측치임

자료: 건설교통부

평균 증가율이 휘발유 차량 등록대수 증가율의 절반 정도만(0.78%) 증가하였을 것으로 가정하면, 유사휘발유 사용량은 약 605만 배럴(9억 6,842만 리터)에 달하게 되며, 세수손실액은 7,136억원이 된다. 이를 2005년도 자료에 적용하는 경우, 6,237억원으로 최성희(2007)가 얻은 결과와 대동소이하다.

4) 용제를 이용한 유사휘발유 세수손실 규모 추계

유사휘발유 유통에 따른 세수 감소액을 추정하는 두 번째 방식은 유사휘발유 제조에 가장 많이 사용되는 원료인 용제의 판매량 추이에서 정상적인 사용량을 제외한 나머지 판매량이 유사휘발유 제조에 사용되었을 것으로 가정하여 계산하는 방식이다.²¹⁾

용제의 연도별 판매량을 살펴보면, 2001년까지 80만 배럴에 못 미치던 판매량은 2002년에는 전년대비

60% 증가한 127만 배럴로, 2003년에는 전년대비 112% 증가한 270만 배럴로 급증하였다. 2006년 용제 판매량은 475만 배럴이다.

2007년 1~5월말까지 용제 판매량은 185.8만 배럴이다. 2007년 1~5월 판매량의 전년동기대비 증가율(-9.2%)을 연간 증가율로 가정하여 연간 판매량을 계산하면 431.3만 배럴이 된다. 이 중 정상 용도로 사용되는 용제 사용량을 100만 배럴로 가정하면, 331.3만 배럴이 유사휘발유 제조에 사용되는 셈이다.²²⁾

용제 331.3만 배럴이 유사휘발유 제조에 사용되는 경우, 2007년 유사휘발유 유통량은 전체 휘발유 예상소비량인 5,981만 배럴의 10.2%에 해당하는 613만 배럴(제조계수 1.85)로 추정된다. 이를 리터로 환산하면(환산계수 159.984), 9억 8,055만 리터가 된다. 여기에 교통세 인하로 인한 휘발유 수요량의 반등효과를 감안하면, 낮

〈표 18〉 용제 판매량 추이

(단위 : 만 배럴, %)

연 도	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 ¹⁾
상반기 (증가율)	37 —	26 (-30.3)	35 (38.8)	36 (2.8)	36 (-1.1)	43 (19.4)	128 (196.7)	199 (55.6)	202 (1.6)	243 (20.2)	186 (-9.2)
하반기 (증가율)	42 —	32 (-23.1)	38 (18.0)	37 (-2.1)	44 (16.6)	84 (93.8)	143 (69.3)	191 (33.7)	236 (23.9)	233 (-1.6)	— —
연 간 (증가율)	79 —	58 (-26.5)	74 (27.2)	74 (0.3)	80 (7.9)	127 (60.1)	270 (112.3)	389 (44.1)	438 (12.5)	475 (8.4)	431 (-9.2)

주: 1) 상반기는 2007년 5월말까지의 판매량이며, 연간은 저자가 계산한 전망치임

자료: 한국석유공사

21) 이 방식의 장점은 용제의 정상적인 수요량이 매우 안정적이기 때문에(1997~2001년 기간 연평균 0.3% 증가) 추계치를 이용하여 정상적인 수요량을 추정하는데 오차가 발생할 우려가 크지 않다는 점이다. 또한 용제는 유사휘발유 제조에 가장 많이 사용되는 동시에 제조 시 사용 비율이 대체로 일정하다. 이는 용제로부터 유사휘발유를 만들어 내는 비율을 의미하는 제조계수 설정에서 발생하는 불확실성을 줄여준다. 게다가 유사휘발유를 만드는데 필요한 톨루엔 등의 기타 석유제품과 달리 제조 및 판매량이 정확하게 파악된다는 점도 큰 장점이다.

22) 용제를 이용한 유사휘발유 제조·유통에 따른 세수손실을 추계하는데 사용한 주요 가정들은 다음과 같다. ① 용제에 대한 교통세 부과로 인한 추가적인 납세·징세비용 등은 고려하지 않는다. ② 유사휘발유 근절에 따른 차량 마모 감소, 환경오염 감소, 운전자를 포함한 국민의 건강 증진 등에 따른 금전적 효과를 고려하지 않기로 한다. ③ 유사휘발유를 사용하던 운전자들이 기존 소유의 차량을 계속 보유하면서 정상휘발유로 전환하기보다 차량을 아예 경유차로 바꾸는 현상이 적어도 단기에서는 벌어지지 않는다고 가정한다. ④ 유사휘발유를 사용하던 운전자들이 정상휘발유를 사용할 수밖에 없게 된 이후에 기존의 운전행태, 즉 운행거리 및 운전횟수 등을 크게 바꾸지 않을 것으로 가정한다. ⑤ 용제에 대한 과세를 예상한 유사휘발유 제조업자들이 용제를 사제기함으로써 용제과세 이후에도 유사휘발유 유통이 상당기간 지속되는 일은 벌어지지 않을 것으로 가정한다. 또한 ⑥ 음성거래를 통하여 교통세를 부담하지 않은 용제가 유사휘발유 제조자들에게 공급되는 일이 없으며 있다면 과세 및 행정당국에게 정유사로부터 대리점 그리고 대리점으로부터 소매사용자들의 반출 단계에서 사전 및 사후적으로 노출될 것이라고 가정한다.

〈표 19〉 유사휘발유 근절에 따른 세수보전액 추계

(단위 : 만 배럴, %)

세수보전액 추계 단계		휘발유 수요의 가격 탄력성	
		낮음	높음
용제 판매량 (A)	(만 배럴)	431.3	
용제 적법사용 추정량 (B)	(만 배럴)	100.0	
용제 불법사용 추정량 (C=A-B)	(만 배럴)	331.3	
용제 제조계수 (D)		1.85	
유사휘발유 제조추정량 (E=C*D)	(만 배럴)	612.9	
리터 환산계수 (F)		159.984	
유사휘발유 제조추정량 (=용제과세시 휘발유 소비 환원 추정량) (G=E*F)	(만 리터)	98,055	
교통세 인하 시 가격 탄력성 고려한 수요량 (H=G*탄력성)	(만 리터)	98,937	102,173
휘발유 과세비율 (I)		0.96	
과세분 휘발유 (J=H*I)	(만 리터)	94,980	98,086
휘발유 리터당 세액 (K)	(원)	736.85	
유사휘발유로 인한 세수손실액 (=유사휘발유 근절을 통한 세수보전액) (L=J*K)	(억원)	6,999	7,227

〈표 20〉 유사휘발유 근절을 통한 세수보전 비율

가격탄력성	세수손실액	세수보전액	보전비율
높은 경우	12,912	7,227	0.560
낮은 경우	16,432	6,999	0.426

은 가격탄력성으로 소비량 반등이 0.9%에 그칠 경우 9억 8,937만 리터, 높은 가격탄력성으로 소비량 반등이 4.2%에 달할 경우 10억 2,173만 리터가 된다. 여기에 각각 휘발유 과세비율 0.96을 곱하면, 유사휘발유 유통량은 9억 4,980만~9억 8,086만 리터가 된다.

마지막으로 교통세 10% 인하 시 리터당 세액인 736.85원을 곱하면, 용제에 대한 과세로 유사휘발유가

사라지고 정상휘발유의 소비가 환원됨으로써 얻을 수 있는 세수보전액은 낮은 가격탄력성의 경우 6,999억, 높은 가격탄력성의 경우 7,227억원이 된다.

앞서 추계한 유류세 인하로 인한 세수손실액과 세수보전이 가능한 액수를 비교하면, 휘발유 소비의 가격탄력성이 낮아 세율인하로 인한 소비량 반등이 크지 않을 경우 세수손실액의 43%를 보전할 수 있고, 휘발유 소비

의 가격탄력성이 높아 소비량 반등이 크다면 56%에 달하는 세수손실액을 다시 보전할 수 있게 되는 셈이다.²³⁾

6. 요약 및 정책시사점

유가 상승에 따라 고유가의 지속적인 유지는 가계, 기업 등 우리 경제 전반에 걸쳐 부정적인 영향을 미치고, 우리나라의 국제경쟁력을 악화시키는 요인으로 작용하게 될 것이다. 따라서 고유가의 원인을 정확히 진단하고, 관련된 정책 대안을 수립할 필요가 있다. 또한 최근 논쟁이 되고 있는 유류세 인하 문제와 관련하여서는, 유류세 인하로 인한 유류가격의 변화 정도, 유류세 인하의 경제적 파급효과 등에 대한 좀 더 면밀한 검토가 이루어질 필요가 있다. 이에 본 분석에서는 최근 석유류 가격의 급등원인을 진단해 보고, 유류세 부과 및 국민부담 현황을 면밀히 검토하였다. 또한 유류세의 부분적인 인하 시 우려가 되는 세수의 손실규모를 추정해 보고, 세수손실을 보전하는 방안 중 하나로 유사휘발유 제조에 사용되는 용제에 대한 과세 방안을 검토하였다.

그 결과 본 분석에서는 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다. 첫째, 고유가로 인한 국민부담 경감을 위해서는 신속적이고 유연한 조세정책 상의 협조가 필요하며, 재정경제부, 산업자원부를 비롯한 관련 정책당국 간의 긴밀한 정책 협조가 필수적이다.

둘째, 우리나라의 유류세 부담수준은 OECD 주요국들에 비해 높은 수준은 아니며, 높은 유류세는 석유류 소비 과정에서 발생하는 환경오염과 교통혼잡 등 외부비용을 고려할 때 그 필요성이 인정되는 일이다. 그러

나 높은 유류세의 불가피함을 인정하더라도 효율성과 형평성에 미치는 부정적인 영향을 제어하기 위한 노력을 취하지 않는다면 문제가 있다. 따라서 효율성과 형평성에 미치는 부정적인 영향을 줄이는 방향으로 과세방식과 세율 등에 대한 재검토가 이루어져야 한다.

셋째, 유류세 인하를 실시할 경우 세수감소분의 크기는 정부가 제시한 것보다 작은 규모가 될 것이며, 추가적인 세수확보 노력과 정부 지출에서의 낭비요인 제거를 통해 충분히 보전될 수 있을 것이다. 이와 관련하여 본 보고서에서는 추가적인 세수확보 노력의 일환으로 유사휘발유 제조에 사용되는 용제에 대한 과세방안을 검토하였다. 이외에도 추가적인 세수보전 방안들에 대한 다각적인 검토가 이루어질 필요가 있다. 예를 들어 2006년 결산 기준 7조 8,286억원에 달하는 미수납액과 7조 1,156억원에 달하는 불납결손액을 축소하려는 노력을 통해서도 유류세 인하로 인한 세수 감소분의 상당부분이 보전될 수 있을 것이다. 정부지출의 낭비요인을 줄이려는 노력을 통해서도 유류세 인하로 인한 세수감소분을 상당부분 보전할 수 있을 것이다. 감사원은 「2006 회계연도 세입·세출 결산검사 보고서」를 통해 2006년 5월부터 2007년 5월 사이에 모두 1,849건의 위법·부당사항을 적발해 모두 1,850억원을 추징·회수하거나 보전하였다고 밝힌바 있다. 또한 감사원은 25개 국가기관을 대상으로 실시한 '결산확인을 위한 회계감사'를 통해 연도말 예산을 편성목적과 다른 용도로 집행하거나 타당성 없는 사업추진, 부적정한 예비비 집행 등 모두 75건의 문제점을 적발한 바 있다. 이러한 예산 집행상의 문제점을 시정하는 과정을 통해 정부지출과정의 낭비요

23) 잊지 말아야 할 점은 세수손실액 추계는 휘발유와 경유에 대해서 계산된 반면, 세수보전액은 오로지 휘발유에 대해서만 추계되었다는 점이다. 유사경유를 성공적으로 근접하는 경우, 세수보전비용은 더 올라갈 수 있을 것이다. 또한 앞서 지적한 바대로, 교통세 인하로 인해 산업생산이 호전되고 가계부담이 감소함에 따라 소비가 진작되면 소득세와 법인세 등의 추가적인 세수증가가 발생하게 될 것이다. 이 경우 과세당국이 당초 예상했던 세수손실의 상당부분이 보전 가능할 것이다.

인이 제거될 경우 유류세 인하로 인한 세수감소분 이상의 예산절감 효과가 나타날 것이다. 또한 교통세 인하 효과가 중장기적으로 소비 및 생산·투자의 활성화를 도모하는 동태적 효과까지 감안한다면 세율 인하로 인한 세수손실의 부담은 한층 낮아질 것이다.

한편 본 분석에서는 고유가에 대처하기 위한 중장기 정책방안에 대해서는 충분히 논의하고 있지 못하다. 따라서 향후 관련된 추가적인 연구가 이루어질 필요가 있다 정책목적과 효율성, 형평성 등을 종합적으로 고려한 유류세 개편방안에 대한 논의가 필요하며, 현재 목적세 형태로 징수되고 있는 유류세의 배분 문제 역시 검토되어야 할 것이다. 또한 최소 10년을 기한으로 도입되었던 교통세가 교통·환경·에너지세로 이름을 바꾸어 유지되고 있는 바, 이의 타당성에 대한 검토 역시 이루어질 필요가 있다.

〈 참고문헌 〉

- 국회재정경제위원회 수석전문위원실, 「2005 국정감사 정책현안」, 2005.9
- 권태형·박정욱·김진영, 「고유가 대비 교통부문 영향분석 및 에너지 절감방안 연구」, 연구총서 2005-11, 한국교통연구원, 2005
- 김동길, “유사석유제품 유통 실태,” 「석유협회보」, 대한석유협회, 2007년 5·6월호
- 김성태·이인실·안종범·이상돈, “한국 조세제도의 초과 부담측정,” 「국제경제연구」 제5권 제3호, 1999
- 김영덕·문영석, “유가자유화와 석유제품가격의 조정,” 「에너지경제연구」 제3권 제2호, pp. 87~134, 2004
- 김진형, “교통세의 세율 결정에 관한 연구,” 「자원·환경경제연구」 제9권 제2호, pp. 393~420, 2000
- 김진형, “석유제품 수입자유화 이후 시장경쟁의 변화,” 「자원·환경경제연구」 제12권 제4호, pp. 637~661, 2003
- 문영석, 「에너지가격, 에너지소비 및 산업생산활동에 대한 석유가격 자유화의 영향 분석」, 기본연구보고서 04-02, 에너지경제연구원, 2004
- 문홍영·박윤열·김홍식, “유사휘발유의 효율적인 분석 방법,” 부산정보대학 「산학연구논총」 제6집, pp. 15~36, 1999
- 박광수, “에너지복지 선진국으로 도약해야,” 「Energy Insights」, 제2권 제1호, 2007.1.2, pp. 1~3, 2007
- 박재영, “2007년 석유산업정책 방향 및 추진계획,” 특별보고서, 한국석유공사, 2007.1.31
- 박창수, “비모수적 방법을 이용한 한·일 정유회사의 생산성 분석,” 「에너지경제연구」 제3권 제2호, pp. 61~86, 2004
- 박창수, “한국 석유회사의 경제적 성과: 국제 비교,” 「석유」 2006년 6월호, pp. 111~134
- 방기열, 「신 고유가 상황 진단과 대응전략」, 수시연구보고서 06-02, 에너지경제연구원, 2006
- 산업연구원, 「차량연료간 적정 가격비율」, 2002.12
- 산업자원부, “보도자료: 제2차 국가에너지기본계획 확정·시행,” 2002.12.11
- 산업자원부, “보도참고자료: 정부, 「국제유가 상승에 따른 상황별 대응방안」 보완,” 2004.4.7
- 산업자원부, “미디어세계: 이렇게 반영했습니다, 「국제유가 급등 대비 관세 인하」,” 2004.5.11
- 산업자원부, 「에너지정책 성과분석 및 향후 전략」, 제4차 국가에너지자문회의, 2006.5.19

- 산업자원부, “보도자료: 2007년 석유수급 전망 발표,” 2007.1.26
- 산업자원부, “보도자료: 유사석유제품 신고포상제 변경 운영,” 2007.3.7
- 석유품질관리원, “노상판매 유사휘발유 성분분석 결과,” 「석유와 운환」 제84호(2005년 겨울), pp. 21~26
- 손양훈·나인강, “휘발유 가격결정과 유가자유화정책에 관한 연구,” 「자원·환경경제연구」 제11권 제3호, pp. 493~513, 2002
- 안정권, 「2006년 국내 석유수급의 주요 특징과 전망: 석유소비 변화 원인을 중심으로」, 한국석유공사 특별보고서, 2007.2.14
- 안철식, “석유산업의 정책방향,” 「석유」 2006년 5월호, pp. 22~45
- 염명천, “에너지정책의 우선순위,” 「석유」, 2006년 12월호, pp. 4~41
- 오선아·허은녕, “유가자유화에 따른 국내 정유산업의 경쟁도 분석: 국조적 모형과 비국조적 모형의 비교,” 「자원·환경경제연구」 제15권 제1호, pp. 51~69, 2006
- 오영식, “석유류에 대한 과세·부과금 체계 검토: 경유·LPG 관련 법령을 중심으로,” 「법제」, 2003.7, pp. 109~135
- 원윤희, “우리나라 자동차관련 세제의 현황과 최근의 논의,” 한국지방재정공제회 「지방세」 제87호, pp. 23~33, 2005
- 에너지경제연구원, 「중단기에너지 수요예측」, 2005
- 이달석, 「자동차 연료의 소매가격 및 소매마진액 변동요인 분석」, 기본연구보고서 05-03, 에너지경제연구원, 2005
- 이달석·신정수, “휘발유 소매가격 결정에 관한 연구,” 「에너지경제연구」 제5권 제1호, pp. 1~25, 2006
- 이봉의, “석유산업규제의 근거와 한계: 경쟁정책적 관점에서,” 「석유」 2006년 12월호, pp. 118~136
- 이서령, “세계 에너지산업에서 공공부분의 새로운 역할과 방향,” 「석유」 2005년 6월호, pp. 75~97
- 이원철, 「국내석유산업 발전을 위한 제언」, 특별보고서, 한국석유공사, 2007.1.24
- 이학노, “2007년도 석유산업 정책방향,” 「석유협회보」, 대한석유협회, 2007년 1·2월호
- 재정경제부, “보도자료: 제2차 에너지세제 개편 마무리,” 2007.5.31
- 재정경제부, “유류세 관련 검토, 세제실 내부자료,” 2007.6
- 최기련, “국내 석유산업 경쟁력 강화 방안,” 「석유」, 2005년 6월호, PP. 33~65
- 최성희, “유사석유제품 유통량 및 탈루세액 추정에 관한 소고,” 「석유협회보」, 대한석유협회, 2007년 1·2월호
- 한국석유공사, 「국제 원유시장 동향」, 각호
- 한국석유공사, 「월간 원유수입 분석」, 각호

최근 에너지 소비 동향의 특징 및 시사점



박 광 수

에너지경제연구원 선임연구위원

1. 서론

에너지 소비 동향을 분석할 때 주의해야 할 점이 여러 가지가 있겠지만 그 가운데 하나는 현재 나타나고 있는 현상이 구조적인 성격을 지닌 현상인지 아니면 일시적인 현상인지 구분하는 것이다. 그 성격에 따라 대응하는 방법이 다르기 때문에 양자를 정확히 구분하는 것은 매우 중요하다.

이러한 측면에서 우리나라의 에너지 소비 추이를 보면 가장 두드러진 특징은 1990년대 말 이후의 에너지 소비 증가율 둔화를 들 수 있겠다. 우리나라의 에너지 소비는 1960년대 경제개발이 본격화되면서 고도 성장을 지속함에 따라 1990년대 중후반까지 높은 증가세를 보여 왔다. 그러나 외환위기에 따른 경기침체로 1998년 에너지 소비가 감소한 것은 일시적인 현상이라 하더라도, 이후 에너지 소비 추이를 보면 이전과 확연히 구분되는 현상을 보이고 있다. 에너지 소비 증가세가 크게 둔화되었다는 것이다. 1990년대 말 이후 우리나라의 에너지 소비 증가세가 크게 둔화된 이유는 몇 가지로 설명된다.

첫째, 가장 중요한 요인으로 경제성장률의 둔화를

들 수 있다. 우리나라의 경제성장률 추이를 보면 대내외 환경변화(예를 들어 석유위기) 등으로 일시적인 경기후퇴를 경험하기도 하였지만 대부분 높은 성장세를 지속하였다. 외환위기로 마이너스 성장을 한 1998년과 전년의 마이너스 성장에 따른 상대적 반등으로 높은 성장률을 보였던 1999년은 전반적인 추세에서 볼 때 예외적인 경우로 볼 수 있다. 그러나 이후 경제성장률을 보면 1990년대 중반까지에 비하여 상대적으로 낮은 수준이 지속되고 있다. 이는 일시적 현상이라기 보다는 성장잠재력이 낮아진 결과이다. 산업용 에너지 소비가 전체 소비의 50% 이상을 소비하는 구조 하에서 이렇듯 낮은 성장률이 지속된다는 것은 결국 에너지 소비 역시 증가세가 크게 낮아진다는 것을 의미한다.

둘째, 산업구조의 변화 또한 에너지 소비 증가율을 둔화시키는데 일조하였다. 1990년대 후반 이후 우리 경제에서 보인 가장 두드러진 특징의 하나가 정보통신과 관련된 산업이 급신장하고 있다는 점이다. 석유화학이나 철강산업과 같은 에너지 다소비업종이 성장을 주도하던 시기에서 상대적으로 에너지 저소비업종인 정보통신 산업이 경제성장을 견인하는 시기로 전

화됨에 따라 에너지 소비 증가세는 더욱 둔화되었다.

셋째, 에너지 이용효율의 개선 또한 소비 증가를 억제하는 방향으로 작용하였다. 그러나 이용효율의 개선이 과거에 비하여 더욱 강화되었다고 보기 어렵다는 점에서 에너지 소비 증가세의 구조적 변화에 영향을 주었다고 보기는 어려울 것 같다.

최근의 에너지 소비 동향을 보기에 앞서 이러한 언급을 하는 이유는 2000년대 들어 에너지 소비 증가세가 낮아져 소비 변동에서 기온과 같은 비경제적인 요인의 영향이 더욱 커졌다는 점을 강조하기 위해서이다. 과거 에너지 소비 증가율이 높았던 시기에도 기온과 같은 비경제적 변수가 에너지 소비에 영향을 주었지만 최근과 같이 그 비중이 크지 않아 전체적인 추이에 영향을 주지는 못하였다. 즉, 성장률이나 가격과 같은 경제적 변수의 변화가 에너지 소비 변동의 대부분을 설명하여 에너지 소비와 경제변수와의 움직임이 동일한 방향으로 나타나는 것이 일반적이었다. 그러나 최근에는 에너지 소비 증가율이 낮아 기온의 변화가 에너지 소비와 경제변수 사이의 움직임이 서로 다른 방향으로 진행하게 하는 정도로 나타나고 있다.

2005년과 2006년 에너지 소비는 이러한 현상을 단적으로 보여주는 예이다. 2005년은 평년보다 추운 기온의 영향으로 에너지 소비 증가세가 경제성장률에 비하여 높게 나타났던 반면, 2006년은 온난한 기온으로 반대의 현상이 발생하였다. 최근의 에너지 소비 동향을 정확히 파악하기 위해서는 이러한 특징을 염두에 두어야 할 것이다.

2. 에너지 소비 동향

가. 주요 에너지 지표 추이

앞서도 언급하였듯이 2000년대 들어 경제가 저성장 기조를 지속하고, 에너지 저소비형 경제·사회구조로의 전환됨에 따라 에너지수요 증가율도 크게 낮아졌다. 특히 주목해야 할 점은 에너지 소비 증가율이 경제성장률보다 낮은 수준을 유지하고 있다는 점이다.

경제성장률보다 에너지 소비 증가율이 낮아 에너지 수요의 GDP탄성치는 2000년대 들어 지속적으로 1 이하의 수준을 유지하고 있다. 에너지 수요의 GDP 탄성치 추이를 보면 2000년에서 2002년까지는 0.75의 안정적인 수준을 지속하다 2003년에는 1.0으로 높아졌다.¹⁾ GDP 탄성치가 2004년 0.52로 크게 낮아진 후 2005년 0.98로 전년보다 크게 높아지고 2006년은 0.25로 다시 큰 폭으로 하락한 것은 기온의 영향이 작용한 결과이다. 2004년은 온난한 기온(연평균 13.3℃)의 영향으로 난방용 에너지 수요가 둔화됨에 총에너지 소비 증가율이 낮았고 이와 반대로 2005년은 낮은 기온(연평균 12.1℃)으로 난방용 에너지 수요가 크게 증가하여 총에너지 소비 증가율이 경제성장률과 비슷한 수준까지 상승하였다. 2006년은 다시 온난한 기온(연평균 13.0℃)에 따른 수요 둔화로 경제성장률은 전년보다 높아졌으나 에너지 소비 증가율은 크게 낮아져 GDP 탄성치는 2000년대 들어 가장 낮은 수준을 기록하였다.²⁾ 기온의 변화로 인한 효과를 제외할 경우 2000년대의 에너지 수요 GDP탄성치는 0.75내외 수준에서 안정적인 것으로 판단된다.

2000년대 들어 에너지 수요의 GDP탄성치가 1 이하의 수준에서 유지됨에 따라 에너지원단위는 지속적

1) 2003년 GDP 탄성치가 1로 상승한 것은 효율이 낮은 원자력 발전 증가의 영향이 크게 작용한 결과로 판단된다.

2) 2004년에 비하여 2006년 에너지 소비 증가율이 더욱 크게 낮아진 것은 기온 외에 고유가에 따른 소비위축도 작용한 것으로 판단된다.

으로 하락하는 모습을 보이고 있다. 2000년 0.333이었던 에너지원단위는 2005년은 0.317까지 하락하였으며 2006년은 에너지 소비 증가율이 크게 둔화됨에 따라 0.306까지 낮아졌다.

1인당 에너지 소비는 지속적으로 증가하고 있다. 에너지 소비 증가율이 인구 증가율보다 높은 한 1인당 에너지소비는 증가하게 되는데, 2000년 4.1 TOE에서 완만하나마 지속적으로 증가하여 2006년에는 4.8 TOE를 기록하였다. 향후 에너지원단위는 하락하더라도 1인당 에너지 소비는 지속적으로 증가할 전망이다.

에너지 소비의 수입의존도는 2006년 96.77%로 소비하는 에너지의 거의 대부분을 수입에 의존하는 것으로 나타나고 있다. 1994년 62.92%까지 상승하였던 석유의존도는 이후 지속적으로 낮아져 2006년에는 43.82%를 기록하고 있다.³⁾

나. 총에너지 소비 동향⁴⁾

1) 개요

2006년 총에너지 소비는 전년대비 1.3% 증가한 231.5백만 TOE를 기록하였다. 2006년 경제성장률이 5.0%로 2005년보다 1.1%p 높아졌음에도 불구하고 에너지 소비 증가율은 오히려 2.5%p 낮아졌는데 이는 다음과 같은 이유로 설명된다.

첫째, 유가상승에 따른 에너지 수요 둔화를 들 수 있다. 최근 몇 년간 지속적으로 높은 상승률을 보인 국제유가(Dubai)는 2006년에도 배럴당 61.19달러를 기록하여 2005년의 배럴당 49.54 달러보다 23.5% 상승하였다. 이렇듯 고유가 및 유가 상승세가 계속됨에 따라 에너지 수요 심리가 위축되어 에너지 소비 증가율을 둔화시킨 것으로 판단된다. 유가 급등으로 에너지 소비 중 가장 높은 비중을 점유하는 석유 소비는 2006년에 전년대비 0.2% 증가에 그친 것으로 나타나고 있다.

둘째, 온난한 기온의 영향을 들 수 있다. 특히 2005

〈표 1〉 에너지관련 주요 지표 추이

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
에너지소비증가율(%)	6.4	2.9	5.2	3.1	2.4	3.8	1.3
경제성장률(%)	8.5	3.8	7.0	3.1	4.6	3.9	5.0
에너지원단위	0.333	0.330	0.325	0.325	0.318	0.317	0.306
GDP 탄성치	0.75	0.75	0.74	1.00	0.52	0.98	0.25
1인당 에너지 소비(TOE)	4.10	4.19	4.38	4.49	4.58	4.75	4.81
수입의존도	97.20	97.33	97.14	96.87	96.74	96.84	96.77
석유의존도	51.99	50.59	49.09	47.60	45.70	44.41	43.82

주: GDP는 2000년 불변가격 기준임

3) 수입의존도는 원자력 발전을 제외한 경우의 수입의존도를 의미한다. 원자력발전을 포함시킬 경우 수입의존도는 2000년대 들어 80%대 초반을 유지하고 있다.

4) 에너지 열량 환산기준이 2006년9월 변경되었으나 본고에서는 2006년까지는 구열량 환산기준을 적용하고 2007년 이후는 신열량기준을 적용한 실적을 이용하였다. 다만 2007년 신열량기준 에너지 소비 증가율은 2006년에도 신 열량기준을 적용하여 구한 소비량에 대한 증가율을 의미한다.

〈표 2〉 총에너지 소비 동향

분기	2005					2006p					2007p
	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1~4월
석탄 (천톤)	20,109 (-1.6)	20,134 (3.3)	22,121 (8.2)	22,458 (3.2)	84,822 (3.3)	21,773 (8.3)	20,660 (2.6)	22,590 (2.1)	22,801 (1.5)	87,824 (3.5)	29,833 (5.3)
석유 (백만bbl)	206.7 (3.0)	180.1 (2.0)	177.3 (0.6)	196.9 (-1.0)	761.1 (1.2)	198.0 (-4.2)	177.8 (-1.3)	179.9 (1.4)	206.6 (4.9)	762.3 (0.2)	271.3 (4.6)
LNG (천톤)	8,263 (4.7)	3,918 (-11.0)	3,795 (8.3)	7,374 (22.7)	23,350 (7.1)	8,471 (2.5)	4,916 (25.5)	3,860 (1.7)	6,436 (12.7)	23,683 (1.4)	10,363 (-1.8)
수력 (TWh)	0.7 (-8.3)	1.2 (3.8)	2.1 (-26.6)	1.1 (10.6)	5.2 (-11.5)	0.6 (-19.0)	1.3 (0.6)	2.6 (22.5)	0.8 (-28.1)	5.2 (0.5)	0.9 (12.3)
원자력 (TWh)	35.5 (18.2)	37.6 (22.1)	36.5 (2.6)	37.2 (8.4)	146.8 (12.3)	35.7 (0.4)	36.2 (-3.9)	39.3 (7.8)	37.6 (1.2)	148.8 (1.3)	47.8 (2.0)
기타 (천TOE)	940 (3.2)	966 (-2.6)	922 (-3.3)	1,133 (1.1)	3,961 (-0.4)	975 (3.8)	1,003 (3.8)	956 (3.8)	1,176 (3.8)	4,110 (3.8)	1,368 (4.0)
총에너지 (백만TOE)	61.4 (4.1)	52.9 (3.9)	53.3 (2.9)	61.0 (4.3)	228.6 (3.8)	61.7 (0.2)	53.8 (1.6)	54.9 (2.8)	61.4 (0.7)	231.5 (1.3)	61.5 (2.5)

주: 1. ()는 전년 동기대비 증가율(%), p는 잠정치. 총에너지의 경우 2006년까지는 구열량계수, 2007년은 신열량계수를 적용.

2. 2007년 총에너지 소비는 1/4분기 자료이며, 총에너지 소비 증가율은 2006년 1/4분기에 신열량계수를 적용하여 구한 총에너지 소비 대비 증가율을 의미

년과 2006년의 기온 변화로 인한 영향이 크게 작용하였다. 즉 지난 20년간 평균 기온을 기준으로 볼 때 2005년은 상대적으로 추위 동절기 난방용 에너지 수요가 크게 증가함으로써 경제성장률은 전년보다 낮아졌으나 에너지 소비 증가율은 오히려 높아진 반면, 2006년은 평년보다 온난한 기온으로 난방용 에너지 수요가 둔화되었음은 물론 전년의 높은 에너지 소비 증가율에 대한 상대적 영향까지 작용하여 경제성장률에 비하여 에너지 소비 증가율이 크게 낮았던 것으로 판단된다.⁵⁾

2007년 1/4분기 총에너지 소비는 61.5백만 TOE로 전년 동기대비 2.5% 증가하였다. 2006년 1/4분기 총에너지 소비가 온난한 기온의 영향으로 난방용 에너지

소비가 둔화되어 전년 동기대비 0.2%의 낮은 증가에 그쳐, 2007년 1/4분기 총에너지 소비 증가율은 높게 나타날 것으로 전망되었으나 2007년에도 온난한 기온이 지속됨에 따라 총에너지 소비 증가율은 낮은 수준에 그쳤다.

2) 에너지원별 소비 동향

가) 석유 제품 소비

2006년 석유 소비는 상반기에 유가 급등 현상이 지속되고 석유화학산업의 설비보수로 납사 수요가 감소됨에 따라 전년 동기보다 감소하였으나, 하반기로 가면서 유가 급등세가 다소 완화되고 중국 경제의 고성장 등에

5) 난방도일의 추이를 보면 2005년의 난방도일은 2004년에 비하여 17.1% 증가한 반면, 2006년 난방도일은 2005년 대비 12.8% 감소하였다.

따른 석유화학산업 수요 증가로 납사소비가 급증함에 따라 증가세로 전환되어 전년대비 0.2% 증가하였다.

2007년 1월에서 4월까지의 총에너지 소비를 에너지 원별로 보면 석유 소비 증가세가 두드러진다. 석유제품 소비는 4월까지 전년 동기대비 4.6% 증가한 271.3백만 배럴을 기록하였다.

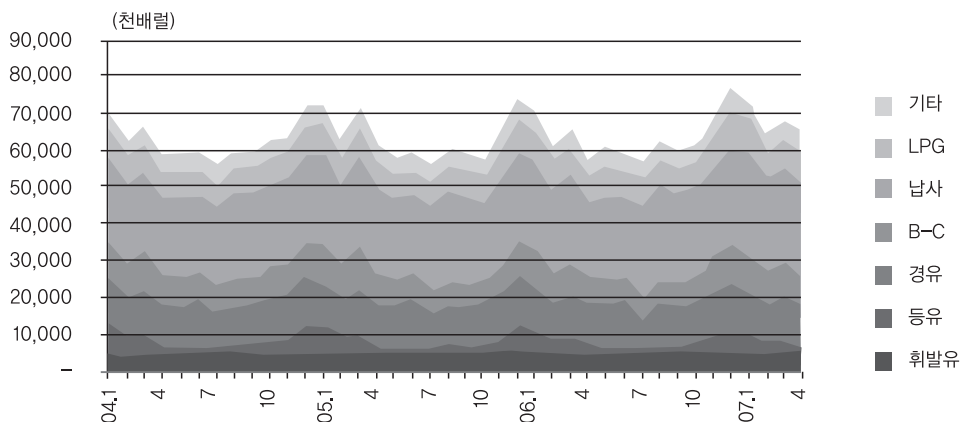
최근 몇 년간 지속적인 유가상승 및 고유가로 석유 소비는 감소하거나 증가하더라도 낮은 수준에 그쳤다. 그러나 2007년의 경우 석유제품 중 비중이 가장 높은 납사 소비가 4월까지 전년 동기대비 12.5%의 높은 증가율을 보인데 힘입어 예상외의 높은 증가율을 시현하였다. 납사 소비가 이처럼 높은 증가율을 기록한 것은 중국의 고성장등에 따른 석유화학산업의 수출 증가에 따라 납사 수요가 증가한데다 전년 석유화학산업의 설비보수로 인하여 소비가 크게 감소한데 따른 상대적 영

향도 작용한 결과다.⁶⁾

휘발유 소비는 동기간 전년대비 4.3%의 비교적 높은 증가율을 기록한 것으로 나타났다. 휘발유 소비가 비교적 높은 증가율을 기록한 것은 전년의 낮은 소비 영향도 있지만, 연초에 국제유가가 하락 안정세를 보임에 따라 휘발유 제품가격이 전년에 비하여 낮았고, 단속 강화로 유사휘발유 소비도 감소한데 따른 결과로 보인다.⁷⁾

2007년 4월까지 LPG 소비는 수송부문 소비 증가에 힘입어 전년 동기대비 3.8% 증가하였다. 반면 등유의 경우 도시가스의 보급 확대 등으로 인한 난방연료 대체로 최근 지속적으로 감소하는 모습을 보여왔는데, 2006년에 이어 2007년에도 온난한 기온이 지속됨에 따라 난방용 수요마저 둔화된 영향으로 4월까지 전년 동기대비 20.7%나 감소하였다.

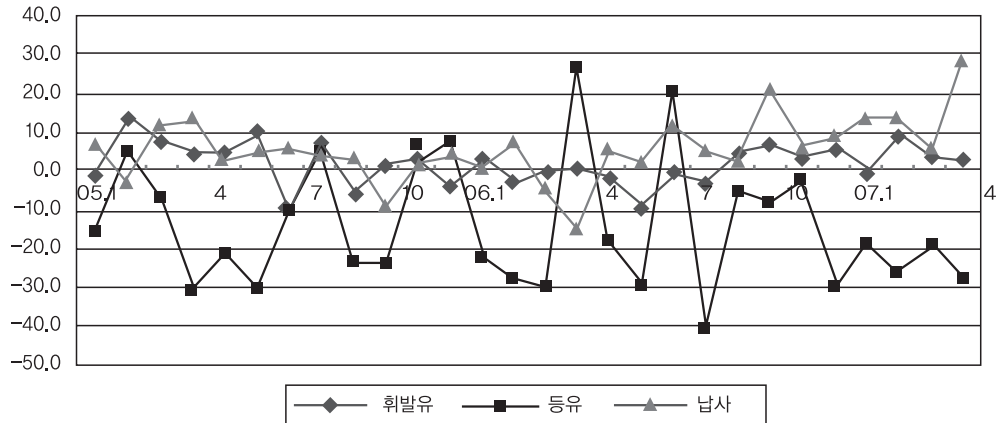
[그림 1] 석유제품별 소비 추이



6) 2006년 4월 납사소비는 전년 동월대비 14.3% 감소하였다.

7) 유사휘발유의 원료로는 주로 용제가 사용되는데 2007년 4월까지 용제 소비량은 전년 동기대비 14.2% 감소한 것으로 나타나고 있다.

[그림 2] 주요 석유제품 소비 변화(%)

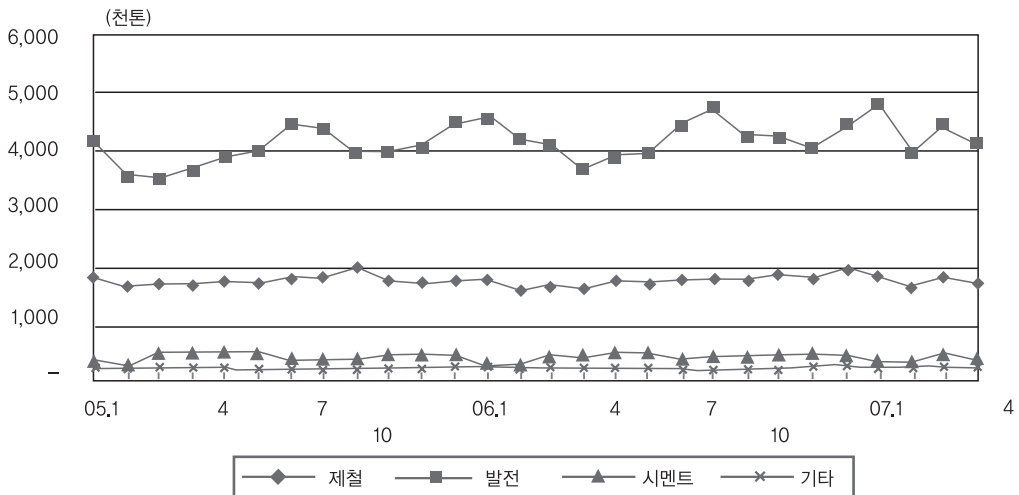


나) 석탄 소비

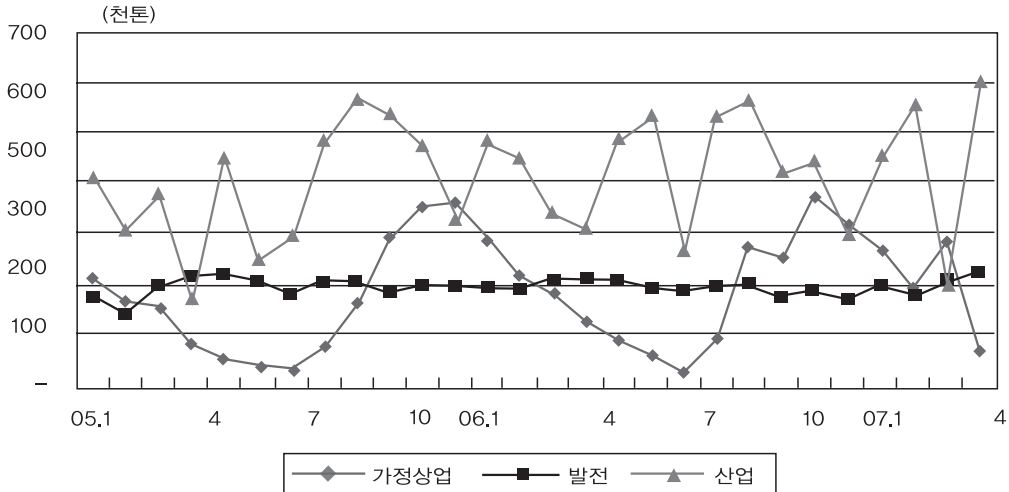
석탄 소비는 2006년 안정적인 증가세를 지속하여 전년대비 3.5% 증가한 87.8백만 톤을 기록하였다. 산업용 유연탄 소비가 감소하였음에도 불구하고 석탄 소

비 증가율이 2005년보다 다소 높아진 것은 전환부문의 수요가 안정적인 증가세(4.7% 증가)를 유지한데다 산업용 및 가정상업용 무연탄이 급증한데 따른 결과이다. 2007년 석탄 소비는 4월까지 전년 동기대비 5.3% 증

[그림 3] 부문별 유연탄 소비 추이



[그림 4] 부문별 무연탄 소비 추이



가하여 에너지원 중 가장 높은 증가율을 보이고 있다. 이처럼 석탄 소비 증가율이 비교적 높게 나타난 것은 석탄 소비의 90% 정도를 점유하는 유연탄 소비가 안정적인 증가율을 보인데 따른 결과이다. 유연탄 소비는 제철과 발전부문 수요가 5%대를 기록한데 이어 그동안 부진하였던 시멘트 산업의 수요도 전년 동기대비 6.2%나 증가하여 유연탄 전체로는 5.2% 증가한 것으로 나타나고 있다.

무연탄의 경우는 4월까지 전년 동기대비 6.7% 증가하여 유연탄 보다 높은 증가율을 시현하였다. 그러나 최근 몇 년 동안 높은 증가세를 보였던 가정·상업부문의 무연탄 소비가 온난한 기온의 영향으로 소폭 감소(-0.5%)하여 산업용 수요의 높은 증가(13.8%)에도 불구하고 전체로는 증가세가 크게 둔화되는 모습을 보였다.

다) 천연가스 소비

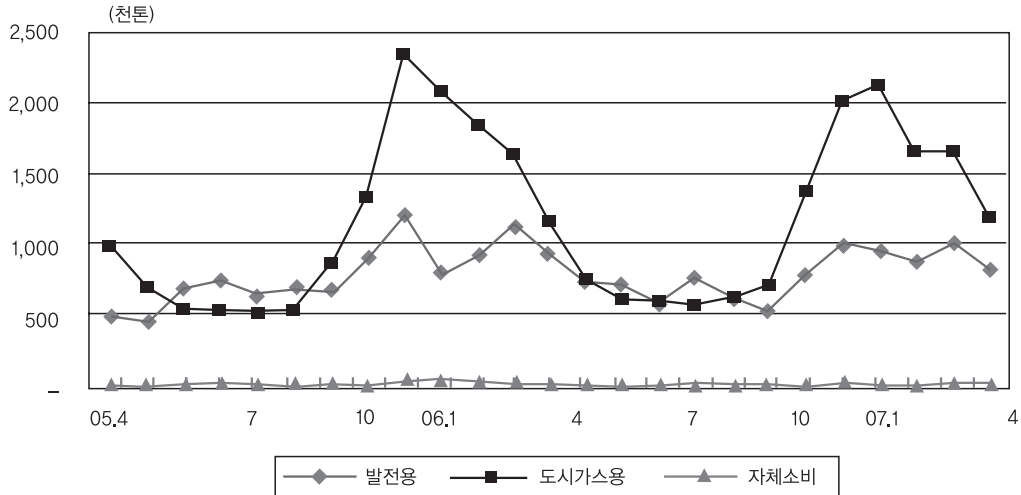
2006년 LNG 소비는 전년대비 1.4% 증가한 23.7백만 톤을 기록하였다. 열병합용 수요가 감소하였음에도

불구하고 발전용 LNG 수요는 전년대비 5.5% 증가하였으나 도시가스용 수요가 전년대비 0.6% 감소하여 2005년보다 증가율이 크게 둔화된 것으로 나타났다.

2007년 1~4월 기간의 LNG 소비는 전년 동기대비 1.8% 감소한 10.4백만 톤에 그쳤다. LNG 소비가 감소세를 보인 것인 온난한 기온이 지속되어 도시가스용 수요가 전년 동기대비 1.0% 감소하였을 뿐만 아니라 발전용 수요도 전력소비 부진으로 전년 동기대비 2.9% 감소하였기 때문이다.

2000년대 들어 발전용 LNG 수요는 동계 전력수요 증가로 동절기에 더 크게 나타나고 있는데 이는 다음의 그림을 통해서도 확인된다. 그런데 동절기에는 도시가스용 수요가 큰데다 발전용 수요 또한 동절기에 많아지는 계절적 특성을 보임에 따라 LNG 수급 안정에 큰 부담으로 작용하고 있다. 특히 금년 일본에서 발생한 원전 사고로 일본의 LNG 수요가 증가할 것으로 판단되어 동절기 LNG 수급안정을 위한 대책이 요구된다.

[그림 5] 용도별 LNG 소비 추이



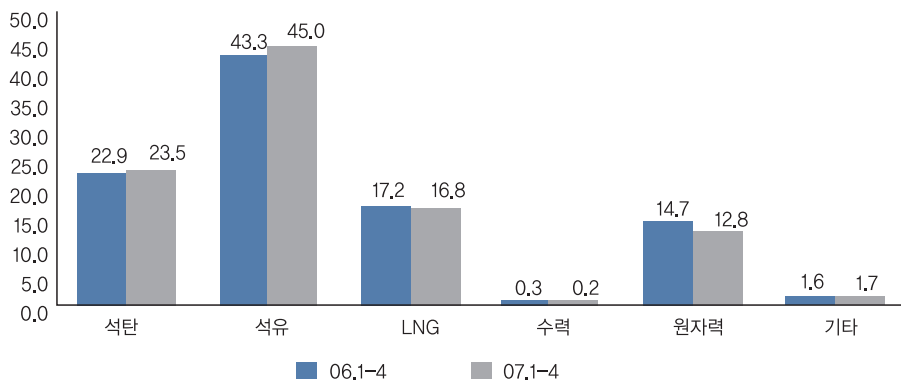
라) 기타 에너지 소비

원자력의 경우 전력소비가 완만하게 증가함에 따라 4월까지 전년 동기대비 2.0% 증가하는데 그쳤다. 당분간 원자력 발전의 신규 가동 계획이 없으므로 원자력에 대한 수요는 완만한 증가세를 보일 것으로 예상된다. 신재생에너지는 전년 동기대비 4.0%의 안정적 증가세를 기록하였다.

마) 에너지원별 소비 구조

에너지원별 소비 구조를 보면 석유의 비중이 가장 높고 다음이 석탄, LNG의 순서로 나타나고 있다. 2007년 총에너지의 에너지원별 소비 구조에서 나타나는 가장 큰 특징은 그동안 지속적으로 하락하던 석유 소비 비중이 전년에 비하여 다소 높아졌다는 점이다. 이러한 결과는 앞서 설명하였듯이 납사 소비가 급증함에 따라

[그림 6] 에너지원별 소비구조 변화(%)



석유 소비가 다른 에너지원에 비하여 높은 증가율을 보였기 때문이다. 그러나 이는 일시적 현상으로 장기적으로 석유의 소비 비중은 지속적으로 하락할 것으로 보인다. 석탄도 그 동안 부진을 보였던 시멘트 산업의 수요가 안정적 증가세를 보임에 따라 다른 에너지에 비하여 상대적으로 높은 소비 증가율을 보여 2007년 들어 소비 비중이 다소 상승한 것으로 나타나고 있다.

다. 최종에너지 소비 동향

2006년 최종에너지 소비는 전년대비 1.5% 증가한

173.4백만 TOE를 기록하였다. 최종에너지 소비 증가율이 전년대비 낮아진 것은 총에너지 소비 증가율에 서와 마찬가지로 유가 상승과 온난한 겨울 기온의 영향이 크게 작용한 결과이다. 기온의 영향을 크게 받는 가정·상업·공공부문의 경우 2005년 평년보다 추운 날씨로 에너지 소비 증가율이 6.6%를 기록하였으나, 2006년은 온난한 기온의 영향으로 에너지 소비량이 전년대비 0.3% 감소한 것으로 나타난 것을 통하여 알 수 있다.

2007년 4월까지의 최종에너지 누적 소비량은 48.3 백만 TOE로 전년 동기대비 1.7% 증가하였다. 이처럼

〈표 3〉 최종에너지 소비 동향

구분	2005					2006p					2007p
	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1/4	2/4	3/4	4/4	연간	1~4월
산업 (백만TOE)	23.7 (1.1)	22.8 (1.6)	23.4 (3.3)	24.4 (0.0)	94.4 (1.5)	24.0 (1.0)	22.9 (0.2)	23.9 (1.9)	25.3 (3.7)	96.0 (1.7)	25.5 (5.1)
수송 (백만TOE)	8.4 (1.1)	9.2 (4.3)	8.9 (0.9)	9.1 (4.6)	35.6 (2.7)	8.6 (2.5)	9.5 (2.9)	9.0 (1.4)	9.5 (4.5)	36.6 (2.8)	8.8 (3.4)
가정상업 (백만TOE)	15.0 (6.7)	7.9 (3.9)	6.6 (4.0)	11.4 (10.0)	40.9 (6.6)	14.6 (-2.4)	8.4 (5.6)	6.9 (3.8)	10.9 (-4.0)	40.8 (-0.3)	14.0 (-4.8)
합계 (백만TOE)	47.1 (2.8)	39.9 (2.6)	38.9 (2.9)	44.9 (3.3)	170.9 (2.9)	47.2 (0.2)	40.7 (1.9)	39.7 (2.1)	45.7 (1.9)	173.4 (1.5)	48.3 (1.7)
도시가스 (백만m³)	6,922 (10.0)	3,432 (8.4)	2,096 (3.9)	4,513 (14.5)	16,963 (10.0)	7,121 (2.9)	3,670 (6.9)	2,335 (11.4)	4,367 (-3.3)	17,493 (3.1)	8,565 (-2.4)
석유 (백만bbl)	192.8 (1.3)	173.6 (2.2)	173.0 (1.8)	190.5 (0.8)	729.9 (1.5)	188.0 (-2.5)	172.9 (-0.4)	175.7 (1.5)	196.3 (3.0)	732.9 (0.4)	256.5 (4.2)
전력 (TWh)	84.8 (5.7)	80.1 (6.3)	83.1 (5.9)	84.4 (8.1)	332.4 (6.5)	91.1 (7.4)	83.8 (4.6)	87.3 (5.0)	86.6 (2.6)	348.7 (4.9)	124.1 (3.5)
석탄 (천톤)	8,408 (-0.5)	7,980 (-2.7)	8,815 (6.1)	9,413 (1.4)	34,616 (1.1)	8,447 (0.5)	8,560 (7.3)	8,676 (-1.6)	9,587 (1.8)	35,270 (1.9)	11,771 (6.0)
열 및 기타 (천TOE)	1,653 (7.9)	1,143 (-1.9)	987 (-3.4)	1,642 (5.8)	5,426 (2.9)	1,640 (-0.8)	1,192 (4.2)	1,030 (4.3)	1,606 (-2.2)	5,468 (0.8)	2,098 (0.2)

주: ()는 전년 동기대비 증가율(%), p는 잠정치. 부문별 소비는 1/4분기 실적이며 원별 소비는 4월까지의 누적소비임

최종에너지 소비 증가율이 낮은 것은 온난한 기온의 지속으로 난방용에너지 수요가 높지 않았기 때문이다.

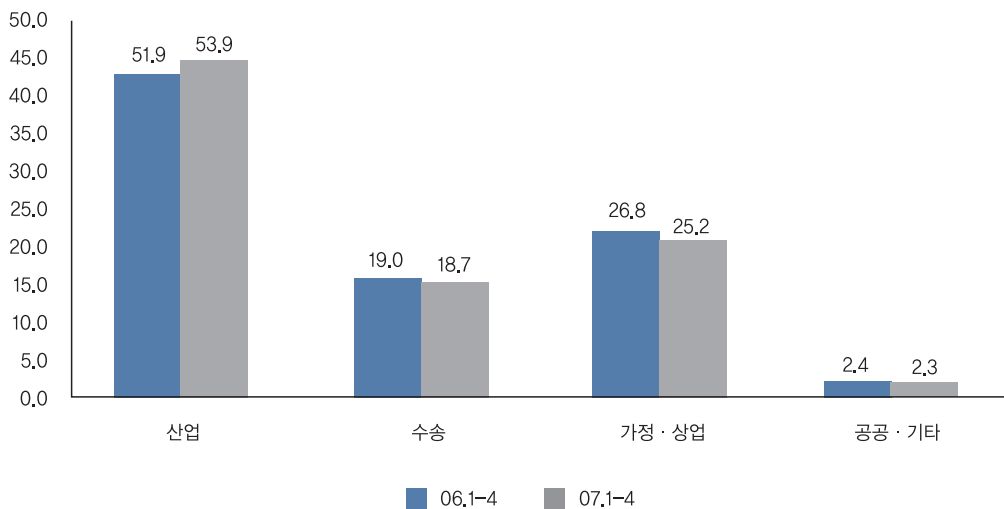
1) 부문별 소비

2006년 산업부문 에너지 소비는 전년대비 1.7% 증가한 96.0백만 TOE에 그쳤다. 이처럼 산업부문 에너지 소비 증가율이 낮았던 것은 경기부진에 따른 영향도 있지만 상반기 설비보수로 석유화학산업의 소비가 부진한데 기인한다. 2007년 1/4분기 산업부문 에너지 소비는 전년 동기대비 5.1%의 비교적 높은 증가율을 보였다. 산업부문 에너지 소비 증가율이 높아진 것은 전년 동기의 소비증가율이 낮았던데 따른 상대적 반등 현상이 반영되고 경기가 예상보다 호조를 보이는데 기인한다. 특히 석유화학산업의 호조로 납사에 대한 수요가 급격히 증가함에 따라 경제성장률 보다 높은 증가를 보

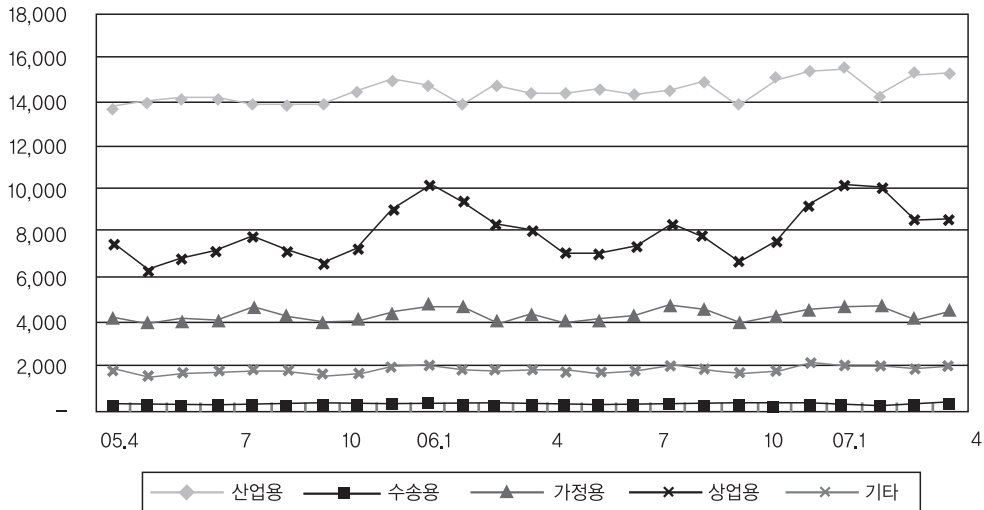
였다. 산업부문 에너지 소비에서 나타나는 특징은 석유 소비 증가율이 7.0%로 매우 높았다는 것이다. 이는 석유화학산업의 납사 소비 증가에 기인한다. 석탄 소비도 철강 및 시멘트 산업의 수요 증가로 전년 동기대비 6.6% 증가하였다. 특히 시멘트산업의 유연탄 소비는 2003년 이후 건설경기 부진으로 계속 감소하였으나 2007년 4월까지 전년 동기대비 6.2%의 증가세로 반전되었다.

2006년 수송부문의 에너지 소비는 유가 상승으로 휘발유 소비가 상반기 감소세를 보였으나 물동량 증가에 따른 경유 수요의 증가로 전반적으로 증가세를 유지하였고, 하반기에는 유가 상승 폭이 둔화된데다 유가의 하향 안정 추세로 증가세를 유지하였다. 수송부문의 2007년 1/4분기 에너지 소비는 전년 동기대비 3.4% 증가한 것으로 나타나고 있다. 연초 유가가 하향 안정

[그림 7] 부문별 소비구조 변화(%)



[그림 8] 부문별 전력소비 추이(GWh)



세를 보임에 따라 휘발유 소비가 4.7%의 높은 증가율을 보이면서 수송부문의 에너지소비 증가세를 견인하였다. 수송부문 도시가스 소비도 천연가스 버스 보급 확대에 따라 전년 동기대비 32.4%의 높은 증가세를 지속한 것으로 나타나고 있다.

가정·상업·공공부문의 경우 2006년은 평년보다 온난한 기온으로 난방용 에너지 수요가 둔화된 데다가 전년 급증의 상대적 영향까지 작용하여 에너지 소비는 전년보다 0.3% 감소하였다. 2007년에도 온난한 기온이 지속됨에 따라 가정·상업·공공부문의 1/4분기의 에너지 소비는 전년 동기대비 4.8% 감소한 것으로 나타나고 있다. 가정·상업·공공부문 에너지 소비에서 나타나는 특징은 그동안 고유가로 인한 연료 대체 등에 따라 높은 증가세를 보였던 무연탄 소비가 2007년 들어 4월

까지 0.5% 감소하였다는 점이다. 난방용 등유 소비는 전년 동기대비 20.1% 감소하여 최근의 감소 추세를 이어갔으며 도시가스 소비도 전년 동기대비 5.0% 감소한 것으로 나타났다.

부문별 소비 구조를 보면 최종에너지 소비 증가를 주도하고 있는 산업부문의 비중은 2007년 1~4월 기간 중 총에너지 소비의 53.9%를 점유하여 전년 동기의 51.9%보다 2%p 높아진 반면 수송부문은 18.7%로 소폭 감소한 것으로 나타났다. 가정·상업부문의 경우는 소비가 감소함에 따라 소비 비중도 2007년 25.2%로 전년에 비하여 1.6%p 낮아졌다.

2) 에너지원별 소비

도시가스 소비는 2006년 4/4분기 온난한 기온의 영

〈표 4〉 수출입 실적(1~4월 누적 실적)

		수 입						수 출	
		석 탄 (천톤)	원 유 (천배럴)	기타원료	석유제품 (천배럴)	LNG (천톤)	합 계 (TOE)	석유제품 (천배럴)	기타원료
물 량	2006	25,664	288,660	-	56,377	10,415	81,148	79,156	-
	2007	27,320	290,926	-	67,027	9,871	82,872	91,063	-
금 액 (백만 달러)	2006	1,878	17,394	77	3,433	4,638	27,491	5,424	1
	2007	1,859	16,956	26	3,997	4,361	27,200	6,395	18
단 가	2006	73.18	60.26	-	60.89	445.34	338.77	68.53	-
	2007	68.06	58.28	-	59.63	441.76	328.21	70.22	-
단가변화율(%)		-7.0	-3.3	-	-2.1	-0.8	-3.1	2.5	-

주: 기타원료는 석유정제연료(반제품) 및 첨가제, 산소성분 등이며, 합계에는 원자력 연료 수입액 포함
자료: 에너지통계월보

향으로 전년 동기대비 3.3% 감소한데 이어 2007년에 들어서도 온난한 기온이 지속됨에 따라 4월까지 전년 동기대비 2.4% 감소한 것으로 나타났다. 산업부문과 수송부문의 도시가스 소비는 증가하였으나 도시가스 최대 소비부문인 가정·상업부문의 소비가 감소하여 도시가스 전체 소비가 감소하였다.

석유 소비는 유가 상승 등으로 2005년과 2006년 낮은 증가율을 기록하였으나 2007년에는 1~4월 기간 동안 전년 동기대비 4.2%의 비교적 높은 증가율을 보였다. 제품별로는 납사소비가 전년 동기대비 12.5% 증가하였으며 휘발유 소비도 4.3% 증가한 것으로 나타났다. 반면 등유 소비는 감소 추세를 지속하여 20.7% 감소하였다.

전력 소비는 4월까지 전년 동기대비 3.5%의 낮은 증가에 그쳤다. 이처럼 전력 소비 증가율이 낮은 주요 이유는 온난한 기온 영향으로 난방용 수요가 둔화되었기 때문이다. 특히 최근 난방용 전력 수요 증가를 주도

하였던 심야 전력에 대한 진입 규제 등으로 심야 전력 소비가 둔화된 영향이 크게 작용한 것으로 보인다. 용도별로는 산업활동이 예상보다 활발한데다 특히 전력 다소비업종의 소비 증가로 산업용 전력 소비가 전년 동기대비 4.8%의 비교적 높은 증가세를 보인 반면 가정용 소비는 1.3% 증가에 그쳤다.

3. 에너지 수출입 동향

2006년 석유 수입은 1,080백만 배럴로 전년보다 60백만 배럴 정도 증가하였다. 전체 석유 수입 중 원유는 888.4백만 배럴, 석유제품 191.6백만 배럴로 전년보다 소폭 증가한 것으로 나타나고 있다. 2007년 4월까지 석유 수입은 358.0백만 배럴로 전년 동기에 비하여 3.7% 증가하였다. 그 중 원유 수입은 290.9백만 배럴로 전년 동기대비 0.8% 증가하였으며 석유제품 수입

은 67.0백만 배럴로 동기대비 18.9%의 높은 증가율을 기록하였다. 석유제품 수입이 크게 증가한 것은 납사 수요 증가로 납사 수입이 전년동기에 비하여 28.3%나 증가한데 기인한다. 원유 수입의 중동의존도는 78.0%로 2006년에 비하여 다소 낮아졌다. 석유제품 수출도 전년 동기대비 15.0% 증가한 91.1백만 배럴을 기록하였다.

천연가스 수입은 4월까지 9,871천 톤으로 전년 동기대비 5.2% 감소하였다. 천연가스 수입이 감소한 것은 온난한 기온의 영향으로 난방용 가스 소비가 감소한데 기인한다. 석탄 수입은 4월까지 1,809천 톤으로 전년 동기대비 15.3% 증가하였다. 석탄 수입이 이처럼 크게 증가한 것은 산업용 및 전력부문 수요로 유연탄 수입이 크게 증가하였기 때문이다.

에너지원별 수입액을 보면 석탄 수입액은 1,859백만 달러로 전년 동기대비 1.0% 감소하였으며 원유 수입액은 16,956백만 달러로 2.5% 감소하였다. 반면 석유제품 수입은 16.4\$ 증가한 3,997백만 달러이었다. LNG 수입도 전년 동기대비 6.0% 감소한 4,361백만 배럴에 그쳐 4월까지 에너지 총수입액은 전년 동기대비 1.1% 감소한 27,200백만 달러를 기록하였다.

에너지 수입물량은 다소 증가하였으나 수입액이 감소한 것은 도입단가가 하락한데 따른 결과이다. 4월까지 원유 도입단가는 배럴당 58.28달러로 전년 동기의 60.26달러에 비해 3.3% 하락하였으며, LNG 도입단가는 0.8% 하락한 톤당 441.76달러를 기록하였다. 석탄 도입단가가 톤당 68.06달러로 전년 동기대비 7.0% 하락하여 가장 큰 폭으로 하락하였다. TOE당 수입단가는 2006년 338.77 달러에서 328.21 달러로 3.1% 하락한 것으로 나타났다.

4. 특징 및 시사점

서론 부분에서도 언급하였지만 에너지 소비와 관련하여 주의 깊게 보아야 할 점은 현재 발생하고 있는 소비 현상이 구조적인 것인지 아니면 일시적 현상인지 정확히 파악하는 것이다. 이러한 점을 염두에 두고 최근 에너지 소비 동향을 분석해 본 결과 몇 가지 특징을 다음과 같이 요약할 수 있겠다.

첫째, 에너지 소비 증가율이 낮은 수준을 보이고 있다는 점이다. 이는 2000년대 들어 에너지 소비에서 나타나고 있는 추세가 최근에도 지속되고 있다는 것을 의미한다. 물론 이러한 낮은 소비 증가율은 저성장과 에너지 저소비형 산업구조로의 전환 등 경제적 요인이 작용한 결과로 볼 수 있다.

둘째, 2006년에 이어 2007년에도 온난한 기온의 영향이 크게 작용하여 난방용 에너지 수요가 부진을 보이고 있다는 점이다. 이는 앞서 본 경제적 요인과 함께 에너지 소비 증가율을 더욱 둔화시키는 요인으로 작용하고 있다. 2007년 전반기 에너지 소비 증가율이 낮게 유지되고 있는 것은 기온의 영향이 크게 작용한 결과로 볼 수 있다. 이는 주로 난방용 에너지로 소비되는 도시가스나 무연탄 그리고 등유의 소비가 모두 감소세를 보인 사실로도 알 수 있다.

셋째, 석유가 다른 에너지원에 비하여 상대적으로 높은 소비 증가율을 보이고 있다는 점도 특징으로 들 수 있다. 석유 소비 비중은 1990년대 중반 이후 지속적으로 낮아지는 추세를 보여 왔으며 특히 최근 몇 년간은 고유가로 석유 소비 증가세가 더욱 둔화되는 경향을 보였다. 그런데 석유 소비를 보다 자세히 보면 납사 소비 급증에 따른 영향이 결정적으로 작용하고 있음을 알 수 있다. 납사 소비 증가율이 10%를 넘고 있는데 이는

전년 상반기 부진에 따른 상대적 영향과 석유화학산업 호조에 따른 수요 증가 현상이 복합적으로 작용하여 발생한 결과이다. 향후 납사 수요가 이처럼 높은 증가세를 지속할 가능성이 낮아 최근 석유 소비 증가는 일시적인 현상으로 판단된다.

최근의 에너지 소비 동향을 볼 때 에너지 소비 증가세는 경제성장률 보다 낮은 수준이 지속될 것으로 판단된다. 따라서 에너지 원단위는 지속적으로 하락할 전망이다. 물론 기온 변화 등 불규칙적인 요인에 의하여 에너지 소비가 장기 추세에서 일시적으로 벗어날 가능성은 항상 존재하지만 이는 일시적인 현상에 그칠 것이다.

에너지 공급 안정성 측면에서 에너지 소비 증가세가 낮게 유지되는 것은 도움이 될 수 있다. 그러나 에너지 소비 증가율이 낮다고 해서 공급의 안정성이 보장되는 것이 아닌 만큼 공급의 안정성을 확보하기 위한 노력이 지속되어야 한다. 또한 단순히 물량 공급의 안정이 아니라 가장 효율적인 공급의 안정성을 추구해야 할 것이다. 그리고 기온과 같은 비경제적 변수가 에너지 소비의 변동에 큰 영향을 주는 만큼 예측하지 못한 변화에 대응할 수 있는 능력을 제고해야 할 것이다. 물론 예측지 못한 변수는 기온뿐만 아니라 다른 여러 변수를 포함한다. 예를 들어 최근 지진으로 인한 일본 원전 가동 중단과 같은 돌발적인 요인이 언제든지 발생할 수 있으므로 이러한 변화에 즉각적으로 대응할 수 있는 능력이 제고되어야 할 것이다.

최근 자원민족주의 현상의 배경과 특징

정 우 진

에너지경제연구원 선임연구위원



1. 서론

1970년 1, 2차 오일쇼크와 중동의 석유산업 국유화 조치로 당시 자원민족주의가 태동했고, 이에 따라 에너지 공급안보가 자원수입국들의 주요 정책현안으로 부상했었다. 우리나라도 1970년대 오일쇼크를 전후하여 동력자원부가 태동했고, 해외석유개발 사업이 시작되었다. 그러나 1986년 유가폭락후 1990년대 말까지 국제 석유시장은 장기간의 저유가시기를 지나면서 자원보유국들은 자원생산 증진을 위해 외국기업의 유치에 열을 올렸고, 수입국들은 석유를 비롯한 대부분의 자원은 일반 상품과 같이 원하는 시기에 낮은 가격으로 구입하게 되었다. 자연히 자원안보의 중요성은 희석되었고, 때마침 에너지사용으로 인한 온실가스문제가 대두되면서 에너지부문의 과제는 환경과 효율 등 수요부문에 집중되었다. 그러나 2000년 들어 9.11 사태, 미국의 이라크 침공으로 중동지역의 정세가 혼돈되었고, 중국을 비롯 BRICs의 에너지수요 급증으로 2004년부터 석유가격이 상승하기 시작했다. 이때부터 국제 자원시장은 판매자시장(seller's market)으로 전환되면서 자원소유국들은 가격상승분에 의한 이익증분을 자국에

더 많이 돌아가도록 법을 수정하기 시작했으며 외국자본에 대한 진입제한과 함께 일부 산유국에서는 대외 전략에 자원을 적극적으로 활용하기 시작했다.

한편 메이저들은 핵심 유전지대였던 북해(North Sea)에서의 석유매장량이 한계를 드러내면서 이를 대체하는 신규 석유매장지가 러시아, 중앙아시아, 중남미, 아프리카 등으로 이동되고 있으나, 정정 불안 또는 외국 자본에 대한 진입 제한이 강화되면서 석유생산투자가 지연되는 현상을 보이고 있다. 더구나 미국의 이라크 침공이후 고조되는 중동의 반미 저항과 남미에서의 좌파정권 집권 확산 등 주요 석유전략지역에서의 반미 움직임이 높아지고 있다. 이런 가운데 중국은 반미 성향이 높은 국가들을 중심으로 유전확보 공약을 계속하고, 자원을 매개로 러시아와의 유대를 강화하고 있어 국제 석유시장의 새로운 잠재적 주도자로 부각되고 있다. 러시아도 푸틴의 집권 2기 들어 자원산업의 중앙통제를 강화하고 중국을 비롯한 제3세계와 자원협력을 강화하는 등 자원을 통해 세계 리더십을 확보하려는 움직임을 보이고 있다. 국제 자원산업의 이러한 정세변화로 미국, 서유럽 등 서방 메이저들이 선호했던 석유시장의 주도권이 다극화되는 현상을 보이고 있다.

이와 같이 최근 자원민족주의의 재 대두와 강대국들의 자원확보현상은 국제 유가를 시장수급보다는 정치, 전략적 환경에 더 영향을 받게함으로써 고유가를 지속시키는 요인으로 지적되고 있다.

본고에서는 최근 재 부상한 자원민족주의의 발생 배경과 원인을 고찰해 보고, 산유국별로 차이를 보이는 자원민족주의 현상을 살펴보기로 한다.

2. 자원민족주의 재부상의 발생시기와 배경

국제적인 합의는 없지만 대체로, 자원민족주의는 자원의 공급과 개발이 경제적 합리주의에 의해 형성되거나 추진되기도하는 자국의 이익을 극대화하기 위해 자원의 가격을 일방적으로 인상한다든가, 정부가 개입하여 외국 기업의 활동을 제한하는 행위, 또한 대외 정책에서 자원을 이용하여 상대국보다 우위를 점하려는 행위 등을 일컫는다. 자원민족주의가 발동하는 것은 근본적으로 “자원의 희소성”이라고 하는 인식에서 출발한다. 1980년대 후반부터 1990년대 말까지 저유가시기에는 이 자원의 희소성개념이 대부분 간과되어서 산유국에서 자원민족주의를 발동하고 싶어도, 시장에서는 전혀 위협이 되지 않았다. 그러나 현재 중국이나 인도 등 석유수요는 늘어나는 반면 OPEC의 공급여력은 이를 따라가지 못하고, 이에 편승해 일부에서는 피크오일론도 대두되는 등 자원의 희소성이 자원소비국들을 위협함에 따라 자원민족주의가 형성하기 좋은 환경에 있다고 할 수 있다.

1970년대 자원민족주의는 자원의 국유화 선언 등 그 시기가 분명한 반면 최근 재부상한 자원민족주의는 그 발생시기가 뚜렷하지 않는 것이 특징이다. 2004년 봄부터 국제 유가가 상승하기 시작했고, 2004년 3월 푸틴

은 집권 2기를 시작하면서 러시아 석유산업에 대한 통제를 강화하기 시작했다. 그 이후 푸틴은 수출세 인상, 전략 석유개발지역에 외국인 진입금지, 우크라이나에 대한 가스공급 중단 등 외국 석유개발회사의 통제 및 러시아 국익에 반할 경우 자원을 활용해 상대국을 제압하는 정책을 펴기 시작했다. 따라서 자원민족주의는 푸틴의 집권 2기부터 태동된 것으로 주장될 수 있다. 그러나 이는 시기적으로 장기간에 걸쳐 일어나서 자원민족주의 발생시기로 보기는 충분한 설명이 어렵다.

자원민족주의가 국제적 여론에 오른 것은 2005년 4월 베네수엘라의 차베스 정권이 국영 석유회사 PDVSA가 1990년대 서방회사들과 체결한 32건의 외자와의 석유개발 계약에 대해서 로얄티 비율을 16.67%에서 30%로 일방적으로 인상시키고 외국 석유개발회사의 지분을 강제로 양도시킨데서 비롯된다. 이때부터 국제 여론에서는 자원민족주의라는 용어들이 자주 등장하였다.

그러나 1970년의 자원민족주의가 국제적인 압력조치에 의해 발생되었고, 이러한 자원민족주의로 인해 유가가 상승한 것과는 달리, 최근 재부상한 자원민족주의는 유가가 상승한 후, 초과 이익의 배분에 있어 자원보유국이 그 배분율을 높이려는 시도가 발단이 된 것으로 볼 수 있다. 또, 1970년대 자원민족주의는 중동 등 일정 지역에서 발생하였으나 최근의 자원민족주의는 정도와 성향에 있어 차이는 있으나 대부분의 산유국으로 퍼져나가는 특징을 보인다. 따라서 과거의 자원민족주의는 유가상승의 원인을 제공했으나 최근의 자원민족주의는 유가상승의 산물이라고 할 수 있다. 그러나 현재의 자원민족주의가 유가상승의 원인은 제공하지 않았어도, 유가상승을 촉발하고 고유가를 장기간 지연시키는 주요 요인이 되고 있다는 점에서 과거나 현재 모두 자원민족주의가 유가를 부추기는 동인이 된다는 점은 분명하다.

3. 주요 산유국의 자원민족주의 성향과 특징

자원보유국들의 자원민족주의는 정부가 개입하여 자국의 이익을 극대화하는 제반 조치를 시행하고 있다는 점에서는 동일하지만, 그 성향이나 특징은 자원보유국의 정치적 환경에 따라 차이를 보인다.

우선 자원민족주의가 반미적, 혹은 반서방적 성향을 뚜렷하게 보이는 곳이 중남미 지역이다. 중남미 국가들의 그동안 친미정부들이 시장경제 및 개방화를 내세웠으나 물가는 치솟아 오르고 서민들의 생활은 더욱 어려워지자 선거에서 좌파정부의 승리가 잇따랐다. 특히 중남미 정권중 강경 반미정부인 베네수엘라와 볼리비아는 이미 자원국유화 조치를 단행했다. 세계 5위의 산유국이며 OPEC 회원국인 베네수엘라는 2005년 4월 1일 모든 자원에 대한 국유화를 선언하였다. 국유화방법은 32곳의 베네수엘라 유전사업에 대해 현재 서방과 맺고 있는 협정을 무효화하고 베네수엘라 국영 석유사(PDVSA)가 최소 60%이상의 지분을 갖는 새 합작투자협정으로 전환시켰다. 외국기업에 대한 로얄티도 17%에서 33%로 인상하고 소득세율도 30%에서 50%로 상향시켰다. 또, 아직 서방 메이저들이 지배하는 베네수엘라 최대 유전인 오리노코 유전지대에 대한 소유구조를 바꾸는 법을 새로 만들었다. 이 유전지대의 석유는 API 7~9도의 중질원유로 석유로서 인정받지 못했으나 서방의 신기술이 투입되면서 IEA로부터 원유로 인정받았으며 그동안 미국의 ExxonMobil, Conocopillips, Chevron과 영국의 BP 및 프랑스 TOTAL사가 약 130억달러 투자로 이 유전지대를 개발해 왔다.

베네수엘라에 이어 2006년 5월 볼리비아에서도 에보 모랄레스 대통령은 외국계 석유회사들이 지분을 장악한 56개 석유·가스전 및 정유시설에 국영에너지회사

(YPFB) 기술자와 군대를 보내, 시설 접수를 명령했다. 또한 다국적 기업의 지분은 18%까지만 인정하고 나머지 지분은 모두 YPFB로 넘기도록 했다.

베네수엘라와 볼리비아에 이어 반미 좌파정부가 선거에서 승리할 것으로 예상되었던 멕시코와 페루는 우파나 혹은 시장경제를 지지하는 중도성향의 좌파가 승리함으로써 일단 반미 좌파의 확산은 어느 정도 제동이 걸렸다고 할 수 있다. 그러나 반미성향만 다를 뿐 중남미 많은 국가에서 자원민족주의는 계속 확산될 조짐이다. 금년 2월에 에콰도르 의회는 국제 원유시장 가격에 연동해 에콰도르 정부에 수익의 50%를 보장해야 한다는 에너지 개혁 법안을 가결했다. 국가 부도사태이후 국영 기업들을 민영화하면서 에너지기업들이 외국회사에 의해 장악되고 있는 아르헨티나에서는 에너지기업들(주로 서방국가 기업)에 대해 국부가 값싸게 유출된다는 비난이 높아지는 가운데 아르헨티나 정부는 2004년 10월 다시 새 국영 에너지기업인 ENARSA를 설립해 에너지산업의 통제권 강화를 노리고 있다.

러시아에서의 자원민족주의는 외자의 진입제한과 대외 전략에 있어 자원활용이라는 특징을 보인다. 러시아는 1990년대 초 구소련이 패망된 후 경제난 극복과 감소하고 있는 에너지생산력을 복원하기 위해서는 서방의 자금이 절대적으로 필요했다. 그래서 옐친은 집권하자마자 석유산업을 민영화하기 시작했고, 외국기업에 자국의 유전 및 가스전을 개방했다. 이 과정에서 민영화된 석유기업을 중심으로 신흥 재벌인 올리가르흐(Oligarch)가 등장하였고 이들은 석유산업뿐만 아니라 러시아 정계까지 그 세력을 넓혀나갔다. 옐친의 지원에 힘입어 집권한 푸틴은 집권 초기에는 실용노선을 견지하면서 옐친의 개방정책을 대체로 계승했다. 그러나 2004년 3월 대통령에 재선되면서 에너지기업에 대한

세제와 수출허가권을 강화하고 가스공사인 가즈프롬(Gazprom)의 영역을 석유분야까지 확대하여 정부의 에너지산업 통제를 강화하기 시작했다. 또, 가즈프롬의 가스수송망과 국영 석유수송기업인 트랜스네프트(Transneft) 등 에너지 수송망을 매개로 외국에 대한 석유와 가스수출도 중앙정부의 전략에 따라 추진될 수 있도록 통제했다. 이와 함께 전략개발지역에 대한 외국인 기업 접근 제한 등 외국인의 자원개발 참여에도 제약을 가한다. 푸틴이 갖고 있는 자원에 대한 국익 우선주의는 1990년대 초 페테르스부르크(Petersburg) 광물대학원 시절 그의 논문에서도 잘 나타나고 있다. 여기서 푸틴은 “국가는 천연자원, 특히 광물자원의 소유와 이용을 규제할 권리를 갖고 국가의 자원 소유주의 이익뿐만 아니라 사회적 이익을 위해 자원을 관리해야 한다”고 명시했다. 또, 푸틴은 동 논문에서 러시아의 자원은 “국가의 경제발전에 근간일 뿐만 아니라 세계에서 러시아의 위상을 담보하는데도 활용되어야 한다”고 주장하고 있다. 즉, 러시아는 에너지·자원을 매개로 세계에서의 리더십을 확립해야 함을 의미한다고 할 수 있다. 이러한 푸틴의 주장은 최근 러시아가 추진하고 있는 대외 에너지 정책에서도 나타나고 있다. 작년초 우크라이나에 가스공급을 중단함으로써 러시아의 힘을 과시했고, 동 러시아 송유관노선을 놓고 중국과 일본이 벌였던 대 러시아 외교전에서 중국에 유리한 노선을 채택하였다.

최근에는 동시베리아에서 오래전부터 석유와 가스개발 사업을 추진하여 가시적 성과를 보인 외국기업의 지분 일부를 가즈프롬으로 이전하면서 경영권을 장악, 중앙정부의 영향력을 확대하고 있다. 즉, 2006년 10월 러시아는 환경폐해를 이유로 석유와 가스를 발견하고 우리나라 등지에 마케팅 활동을 하여왔던 사할린 II 프로젝트의 추진에 제동을 걸었다. 그 후 이 프로젝트의 운

영권자인 Shell사의 지분을 가즈프롬이 매입하면서 동 프로젝트의 경영권을 장악하였다. 또, 이루크추크 가스전을 개발하고 한국과 중국에 수출하려던 프로젝트에 대해, 러시아 정부는 국내 시장에서 동 가스를 소비한다는 명분으로 사업에 제동을 걸더니, 그 후 이 프로젝트 운영기업인 BP-TNK의 주식을 인수, 역시 경영권을 장악했다. 한편 러시아는 자원을 활용해 중국과의 전략적 유대관계를 강화하고 있으며 동시에 인도의 대 러시아 자원개발 투자에 우호적 환경을 조성하는 등 미국을 견제하여 러시아의 정치적 세력권을 확대해 나가고 있다.

중앙아시아 지역은 지금은 독립했지만 과거 구소련 연방국가로서, 카스피해를 중심으로 석유의 추정 매장량이 세계 제1위인 사우디의 매장량과 거의 같은 2,600억배럴에 달해 제2의 중동지역으로 부상되는 곳이다. 중앙아시아 지역중 특히 카자흐스탄과 아제르바이잔, 투르크메니스탄이 석유와 가스 부국이며 우즈베키스탄은 광물자원이 풍부하다. 베네수엘라를 시발로 주요 산유국들의 자원민족주의가 태동되자 최근 이 지역에서도 자원민족주의가 확산되고 있다. 카자흐스탄은 외국 기업이 석유를 해외로 수출할때는 수출 가격의 33%를 세금으로 내도록 했다. 한편 1990년대부터 카자흐스탄에서 석유를 개발해 왔던 캐나다계 석유기업인 페트로카자흐스탄은 카자흐스탄 정부와 환경규제로 마찰을 일으키고 반독점 위반혐의로 간부진 일부가 수사를 받자 중국의 CNPC에 회사를 매각했다. 이 매각 건은 카자흐스탄 정부가 석유와 가스 통제권을 강화하고 서방 에너지자본의 힘을 약화시키기 위해 전략적으로 중국을 유도했다는 분석이 있다. 카자흐스탄 정부는 작년에 다시 중국 CNPC에 이 회사 지분 33%를 양도하라고 압력을 가하여 또, 중국측과 갈등을 빚고 있었다. 한편 아제르바이잔은 신규 분양하는 해상유전에 대

해서는 50% 이상을 국영 석유사인 소카르(SOCAR)가 차지하도록 명문화했다.

중앙아시아 지역은 반미 성향이 크지 않지만 미국과 러시아, 중국 사이에서 어느 한쪽에 치우치지 않고 균형적 정책을 취함으로써 자원개발을 일방적으로 어느 한 강대국에 의존하는 경향을 방지하려 노력하고 있다. 그룹에도 불구하고 이 지역의 자원을 놓고 미국과 러시아, 중국이 영향력을 확대하기 위해 각축을 벌이고 있어, 향후 이 지역에 대해 영향력을 확대하는 국가에 이 지역 자원개발에 우위를 점할 가능성이 높다. 현재 미국은 경제 원조를 통해 러시아를 견제하면서, 러시아를 경유하지 않는 석유노선을 추진중이고, 러시아는 구소련시절의 유전개발과 수송의 기득권을 주장함과 동시에 경제적 협력자로서 이미지전환을 시도하면서 카스피해 주변국들에 대한 영향력을 확대하고 있다. 한편 중국과 러시아는 상하이협력기구를 통해 중앙아시아의 자원 확보력을 키우고 있다. 상하이협력기구는 중국, 러시아 외에 중앙아시아의 카자흐스탄·키르기스탄·우즈베키스탄 등 6개국이 회원국이다. 2001년 창설된 이 기구는 2~3년전부터 6개 회원국뿐만 아니라 이란, 인도, 파키스탄, 몽골이 옵저버 자격으로 참석해서 미국을 비롯한 서방진영을 긴장시켰다. 서방진영은 이 기구가 나토와 대항하는 군사동맹뿐만 아니라 에너지동맹으로 확산될 것을 우려하고 있다.

아프리카는 그동안 내전과 혼란의 대륙이었으나 최근 들어 중동을 대체하는 새로운 원유공급지로 부상하고 있는 곳이다. 아프리카의 석유매장량은 현재 세계 매장량의 7%에 불과하지만 자원개발이 본격화되면 그 잠재력은 중동이나 중앙아시아에 버금가는 것으로 평가된다. 아프리카에는 이미 나이지리아와 리비아, 알제리와 같은 OPEC회원국이 있으며 기니야만과 앙골라, 수단, 콩고, 차드, 남아프리카공화국 등이 새로운 자원 잠재지역으로

부상되고 있다. 이 지역에 중국 및 서방 각국의 자원투자가 확대되면서 아프리카에서도 자국 국영기업의 지분을 확산하고 있다. 예를 들어 앙골라는 유전 지분의 51%를 국영 석유회사 소낭골이 보유하는 것을 원칙으로 했으며 남아프리카공화국은 2014년까지 기업들이 가진 광산 채굴권을 정부가 거둬들일 방침이다. 차드는 그동안 명시되었던 일방적인 지분조건의 재검토를 선언하고, 일부의 외자배제 움직임도 보이고 있다. 알제리는 한때 석유개발을 확대하여 자국의 경제를 발전시키기 위해 외자추진법을 제정하려 했으나 최근 이를 철회하였다. 그러나 자본과 기술이 절대적으로 부족한 아프리카에서는 외자배제 움직임은 크다고 할 수 없다. 또, 자원을 대외 전략으로 활용하지는 않으나 중국의 적극적인 공세로 친중국 정책을 추진하는 나라들이 늘어나고 있다.

4. 자원확보 경쟁과 자원민족주의

유가상승과 자원민족주의가 확산되는 가운데 수입국들의 자원확보 경쟁이 자원민족주의를 더욱 강화시키고 있다. 특히 자원보유국의 정부를 상대로 전략적인 관계를 형성한 후, 자원을 확보하는 중국의 행태가 경쟁국을 자극하여 대부분의 경쟁국들이 중국과 유사한 방법을 따라감에 따라 자원보유국의 협상력을 더욱 높이는 결과를 초래하였다. 중국의 자원확보 전략이 가장 두드러지게 나타난 지역이 아프리카이다. 미국을 비롯한 서방국가들은 그동안 아프리카를 정정불안에 의한 투자기피 지역, 독재정권과 인권말살에 대한 정치적 압력대상이나, 혹은 인도적 경제지원 지역으로만 치부해왔다. 그러나 중국은 이들과는 달리 개도국이라는 동질적 이미지를 앞세워 이들 자원 잠재지역에 활발한 정상

외교와 함께 대규모 경제원조를 통해 자원협력을 강화하였다. 과거 중국이 아프리카를 사회주의 동맹의 시각에서 접근했다면 현재는 제3세계에 대한 중국의 정치적 리더십을 강화하면서 자원개발을 통한 중국의 자원기지화에 초점을 맞추고 있다. 특히 중국은 서방국가들이 이른바 불량국가(rogue states)로 낙인찍은 수단과 짐바브웨까지 경제지원과 무기공급을 해 나가면서 이들의 자원에 접근하고 있다. 중국은 수단의 Heglig·Unity유전, Melut유전 등에 40%의 지분을 확보하고 석유를 생산중이며 앙골라에서는 원유 총생산의 25%에 대한 지분을 확보했다. 알제리에서도 Adrar유전 개발권을 획득했으며 나이지리아에서는 8억달러 상당의 원유구매 계약을 체결하고, 나이지리아 국영 Kaduna 정유공장(11만 b/d)에 대한 투자 인센티브 패키지로 2개의 심해광구(OMLI, 39)를 확보하였다.

중국의 대외 원조 및 경제적 지원을 통한 자원확보 전략은 유가상승이전인 2000년대 초반부터 아프리카를 중심으로 추진하기 시작했다. 1993년 석유수입국으로 전략하였으나 이때는 자금부족으로 해외 자원개발에 대규모 자금을 투입하기 어려웠다. 하지만 고도 경제성장이 지속되면서 외환보유고가 눈덩이 같이 늘어나자 해외자원개발에 공격적인 투자가 가능하게 되었다. 실제로 중국은 현재 1조 달러에 달하는 외환보유고를 바탕으로 해외투자를 확대하는 '저우추치(走出去·Going out)' 정책을 채택해 해외투자를 가속화하고 있으며, 해외자원개발도 이러한 정책의 일환이다. 그러나 해외자원개발에 있어 경쟁국이 따라가기 힘들 정도로 유전을 고가에 매입하며 아프리카, 남미 등 신흥 자원 잠재지역에 대해서는 무차별적인 경제지원을 하면서 자원을 확보하여 국제사회의 비난을 받고 있다. 또, 중국은 3대 국유 석유기업인 중국석유천연가스집단공사(CNPC),

중국석유화학집단공사(SINOPEC), 중국해양석유총공사(CNOOC)를 앞세워 해외자원개발을 공략하고 있는데, 문제는 이 국유기업에 대해 중국 정부는 국유 은행을 통해 막대한 자금을 무이자로 융자하여, 해외 자원개발 사업의 투자재원을 원활히 확보하도록 지원함에 따라 국제적으로 불공정 경쟁 시비가 일고 있다.

중국이 해외자원개발 공략에 있어 세계의 유망 자원 개발지역은 이미 대부분 서방 메이저들이 장악하고 있기 때문에 중국으로서는 이들이 잘 가지 않는 지역을 공략하는 이른바 "틈새전략"에 의한 해외자원개발을 추진하는 것으로 평가된다. 즉, 석유메이저사가 진출하지 않은 채산성이 낮은 사업에 참여하거나 베네수엘라, 수단, 이란 등 반미 성향이 높아 미국 및 서방기업의 투자가 어려운 지역으로 진출할 수밖에 없다는 것이다. 한편으로 중국은 석유기업을 인수하거나 유전매입에도 적극 나서고 있으나 석유폭식에 가까운 유전자산 매입으로 유전가격을 크게 올리고 있다는 비난을 듣고 있다. 또한 중국은 개별 국가들과의 양자간 접근이외에 국제 기구를 통한 총괄적 외교접근으로 자원확보에 유리한 여건을 형성하고 있다. 아프리카권은 중국·아프리카 포럼(2000년 설립), 아랍권은 중국·아랍연맹(22개국)포럼(2004년 설립), 그리고 중앙아시아와 러시아권은 상하이협력기구를 통해 중국의 외교적 주도권을 확대시키고 있다.

중국의 전략적 자원확보 행위에 대해 메이저를 가진 서방국을 중심으로 제재를 가하려는 논의가 일부 진행중이나 아직 뚜렷한 대응책을 내놓지 못하고 있다. 오히려 경쟁국들도 최근 중국과 유사하게 자원확보 전략을 수정하는 현상이 나타나고 있다. 특히 미국의 대외전략 싱크탱크인 CFR(Council on Foreign Relation)은 "아프리카 전략 보고서(A Strategic U.S. Approach Toward Africa)"를 통해 중국의 아프리카 전략을 분석하고 아프

리카 자원에 대한 전략적 중요성을 강조하면서 미국의 대 아프리카에 대한 외교관계와 접근전략을 수정하도록 권고하였다. 이에 따라 현재 미국은 중국의 대 아프리카 자원공략에 경계심을 갖고 대 아프리카 전략을 수정하고 자원확보를 중심으로 다시 아프리카 공략에 나서고 있다.

일본 역시 그동안 실시해왔던 소극적인 자원개발 정책을 지양하고 자원보유국 정부와의 외교를 강화하고 있다. 우선 정부와 각료급들의 적극적인 자원보유국의 방문이 실시되고 있으며 ODA자금을 통해 주요 자원보유국과의 인적교류를 확대, 일본의 높은 기술력을 이용한 첨단기술의 이전 및 중소기업에 대한 기술지원 등을 추진하고 있다. 또 교육, 의료 등 자원보유국의 사회인프라 확충에도 적극적인 지원을 추진하고 있다.

인도도 급격한 경제성장에 따른 자원문제 해결을 위해 적극적인 해외자원 진출전략을 추진중이다. 내부적으로는 자원개발 역량을 집중하기 위해 상류부문 국영기업이었던 ONGC를 하류부문과 통합하여 기업규모를 키우고, 외부적으로는 중국사례를 벤치마킹하여, 해외자산 확보를 적극적으로 추진하고 있다. 그러나 이 과정에서 중국과 치열한 가격경쟁을 벌임으로써 결과적으로는 자원보유국의 자산가격을 높이는 결과들을 초래하였다. 예를 들어 카자흐스탄의 캐나다계 석유기업 페트로카자흐스탄 매각과정에서 중국과 가격경쟁을 벌여 결국 42억달러를 제시한 중국에게 매각되었지만, 인도의 경쟁적 가격제시가 가격을 크게 부풀렸다.

미국은 자원민족주의나 중국의 자원폭식 행태를 비난하고 시장원리에 의한 자원개발을 주장하지만, 미국 역시 자원민족주의를 촉발했다는 평이다. 2005년 중국의 CNOOC는 미국 석유기업인 Unocal 매각 입찰경쟁에서 다른 나라가 따라가기 힘든 고가인 180억불을 제시하였다. 그러나 미국 의회가 나서 중국의 Unocal

구입을 저지했다. 당시 미국 의회는 “미국 안보”상의 문제로 중국의 구매를 저지했지만 Unocal사는 미국 석유생산량의 1% 내외 규모이며, 군사적으로 중요한 기술을 보유하고 있는 것도 아니었다. 단지 상업적 거래에 불과했던 중국의 미국 에너지기업 매수를 안보상의 이유로 저지한 것은 “시장원리주의의 최대 주창자인 미국조차도 자원·에너지 문제에 대해서는 시장거래를 무시하고 정치적으로 개입한다”는 평가를 받아 자원민족주의를 추진하는 「대의명분」을 세계의 자원국들에게 보이게 했다는 평가를 받고 있다.

또한 미국 정치인들의 자원에 경직된 발언들도 자원민족주의를 부추키는 요소로 지적된다. 2006년 초 러시아가 우크라이나에 대한 가스공급을 중단한 것에 대해 미국의 부통령인 체니가 “러시아는 에너지를 정치적 목적의 협박용으로 사용하고 있다”고 발언함으로써 에너지의 정치쟁점화에 불을 지폈다는 평가다. 미국 상원의 외교위원장 딕 러거나 키신저 등 대외 정책전문가들도 공공연히 석유 등 자원이 향후 미국 안보의 최대위협요소인 것으로 발언하고 있어, 자원을 국제 정치와 안보의 주요 쟁점이슈로 부각시키고 있다. 이와 같이 중국과 러시아뿐만 아니라 미국까지도 시장원리보다는 정치적 행위에 의해 자원을 확보한다는 인식이 확산됨에 따라, 대부분의 자원수입국들이 자원에 대해 높은 안보프리미엄(security premium)을 붙이는 행위들이 확산되고 있다.

5. 결론

2004년 유가상승후 다시 본격적으로 부상한 자원민족주의는 고유가가 지속되면서 더욱 강화될 것으로 전망된다. 산유국 측면에서는 러시아와 베네수엘라 등 두

나라의 자원민족주의 확대여부가 중장기 국제 석유시장에 지대한 영향력을 미칠 것이다. 특히 푸틴의 임기가 만료되는 내년도 러시아의 정국 향방은 자원민족주의의 확산여부를 가늠하는 요소라 할 수 있다. 푸틴은 개헌을 통한 재집권의사가 없다고 천명했지만 가즈프롬을 통해 에너지산업 통제뿐만 아니라 내부 정치권력 강화, 대외 패권확대를 계속하고 있다. 최근에는 가즈프롬과 또 하나의 국영 석유사인 로즈네프트(Rosneft)와의 합병을 추진하고 있는 것으로 알려지고 있다. 이럴 경우 러시아 국영 석유가스사의 에너지통제력은 더욱 강화될 것으로 예상된다. 또, 러시아는 가즈프롬을 통해 유럽이나 중국 등의 하류부문 진출을 가속화하고 있다. 이는 고유가하에서 에너지수출국이라는 역량을 활용하여 국제 에너지산업의 유통 및 도소매분야까지 러시아의 역량을 확대하려는 정책의 일환인 것 같다. 이번 동계올림픽 유치전에서도 보았듯이 가즈프롬의 위치는 에너지기업이지만 푸틴의 내부 정치와 대외 전략을 추진하는 핵심 도구라 할 수 있다. 따라서 푸틴의 재집권 여부는 러시아의 에너지산업뿐만 아니라 다른 나라의 자원민족주의 확산 분위기에 큰 영향을 줄 것으로 보인다. 한편 베네수엘라는 향후 미국과의 정치적 관계 향방에 따라 외국인 에너지기업의 진입제한 정책을 크게 달리할 것으로 예상된다.

소비국측면에서는 중국과 미국의 자원확보 전략여부가 자원민족주의에 영향을 줄 것이다. 특히 향후에도 중국이 제3국 자원보유국과의 외교강화를 통한 무차별적인 자원확보에 나설 것인가, 아니면 소비국들과의 공동의 보조를 맞추거나 전략적인 제휴를 통해 경쟁지향적 전략으로 선회할 지 주목된다.

미국은 정부가 에너지기업의 경영이나 대외 자원개발이나 구매사업에 관여하지는 않지만, 사실상 미국 외

교에서 자원을 통한 대외 전략은 과거보다 더욱 중요한 요소로 부각되었다. 이라크 침공이 사실상 석유문제 때문이라는 주장도 있고, 아프카니스탄, 키르키스탄이나 우즈베키스탄 등에 군사를 배치한 것은 테러문제보다는 중앙아시아 석유의 지배력을 강화하려는 전략의 일환이라는 논란도 많다. 특히 러시아와는 송유관을 놓고 영역 확보 경쟁을 벌이고 있는 등 중앙아시아의 자원확보 경쟁이 더욱 가열되는 현상이다. 이와 같이 중국과 미국의 전략적 자원확보 추세가 계속된다면, 이에 상응하여 자원보유국의 자원민족주의도 더욱 강화될 것이다.

자원민족주의는 과거와 같이, 앞으로도 유가상승의 주요 요인이 될 것이다. 특히 자원보유국의 정치와 제도 불안, 외자에 대한 거부감들은 자원생산에 필요한 자본과 기술의 진입을 어렵게 만들고, 이는 다시 자원생산력 저하로 이어지기 때문에 그렇게 되면, 세계 자원수급의 불균형은 더욱 심화될 것이다. 베네수엘라 차베스 대통령이 외자도입에 제약을 가하고 내부 석유기업을 통제하면서 2008년까지의 300만 b/d의 증산계획 달성이 어렵게 되었을 뿐만 아니라 현재의 생산능력 유지도 힘들다는 관측들이 그 사례라고 하겠다. 또한 가급적이면 단기간에 이익을 극대화하려는 기업과는 달리 자원보유국 정부는 적정 수익만 산출된다면 수익확대보다는 수익발생 기간을 장기간 유지하고 싶어하는 속성이 있어, 이러한 점들이 생산확대를 저해하면서 고유가를 계속 유지시키는 주요 요인으로 작용할 수 있다.

따라서 자원민족주의는 자원보유국보다는 자원도입국들이 경쟁을 지양함으로써 해소되거나 완화될 가능성이 더 높다 하겠다. 이런 관점에서 향후 자원민족주의가 더욱 확산된다면 이에 대응하는 자원도입국간의 국제적인 논의기구가 요망된다 하겠다.

세계 LPG 수급전망과 정책적 시사점



이 은 명
에너지경제연구원 연구위원

1. 세계 LPG 수급 현황

세계 LPG 수급과 관련된 자료들은, 자료의 분류방식이나 집계방식 등의 차이에 따라 각 기관별로 약간씩의 차이를 보이고 있다. 본고에서는 세계LP가스협회(World LP Gas Association) 및 Purvin & Gerts의 자료를 중심으로 정리하였다.

가. 세계 LP가스협회의 자료¹⁾

1) 생산 추이

세계 LP가스협회의 자료에 의하면, 최근 10년간 세계 LPG 생산은 연평균 2.5% 정도로 꾸준히 증가해 왔다. 1995~2000년 기간 중 연평균 증가율은 3.2%이었던데 반해, 2000~2005년 기간 중 연평균 증가율은 1.8%로서 증가세가 둔화되었다.

북미 지역의 생산량이 여전히 가장 높은 수준을 유지하고 있으나, 2000년의 6,022만톤을 정점으로 감소세를 보이고 있고, 점유율은 1995년 32.7%에서 2005

년에는 23.7%로 크게 낮아졌다. 반면, 아시아·태평양 지역의 생산량은 최근 10년간 연평균 7.2%씩 증가하여, 1995년 13.7%에 불과했던 점유율이 2005년에는 21.4%로 크게 높아졌다. 또한 아프리카 지역의 생산량도 최근 10년간 연평균 6.6%의 높은 증가세를 보였다.

2005년의 세계전체 LPG 생산량은 전년 대비 0.4% 증가한 218.7백만톤이었는데, 이는 최근 10년간 가장 낮은 증가율이며, 주로 미국에서의 생산량 감소에 기인하는 것이다.²⁾ 미국을 제외한 세계 전체의 생산량 증가율은 3% 정도가 되는데, 이는 페루, 카타르, UAE 및 동티모르(Timor Leste)의 신규 가스플랜트의 가동, 중국 및 일본에서의 정유공장 생산분의 증가, 러시아·알제리·나이지리아의 가스플랜트에서의 증산 등에 따른 것이다.

2) 소비 추이

최근 10년간 세계 LPG 소비는 생산량 증가 추이와 비슷한 연평균 2.6% 정도로 꾸준히 증가해 왔다. 1995~2000년 기간 중 연평균 증가율은 3.6%이었던데 반해, 2000~2005년 기간 중 연평균 증가율은

1) World LP Gas Association, "Statistical Review of Global LP Gas," 2006

2) 미국의 2005년 생산량은 41.8백만톤으로서 2004년의 46.1백만톤에 비해 4.3백만톤 감소하였음

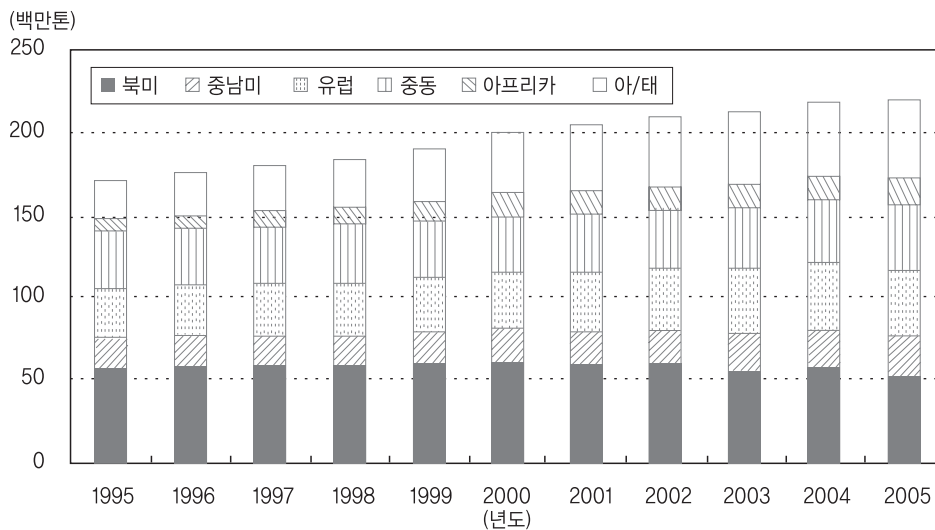
〈표 1〉 지역별 LPG 생산 추이(WLPGA)

		1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균증가율		
									95~05	95~00	00~05
생산	북미	56.0	60.2	57.4	57.2	55.2	56.8	51.8	-0.8%	1.5%	-3.0%
	중남미	19.6	21.4	22.2	22.8	23.1	24.0	24.8	2.4%	1.7%	3.0%
	유럽	29.8	33.1	35.6	36.7	38.8	39.6	39.9	3.0%	2.1%	3.8%
	중동	34.0	35.1	35.8	36.0	36.9	38.1	39.6	1.5%	0.7%	2.4%
	아프리카	8.3	14.4	15.2	15.5	14.9	14.9	15.9	6.6%	11.6%	1.9%
	아/태	23.4	35.7	38.1	40.4	42.8	44.4	46.9	7.2%	8.8%	5.6%
	합계	171.1	199.8	204.4	208.6	211.7	217.9	218.7	2.5%	3.2%	1.8%
구성비	북미	32.7%	30.1%	28.1%	27.4%	26.1%	26.1%	23.7%	-9.1%p	-2.6%p	-6.5%p
	중남미	11.5%	10.7%	10.9%	10.9%	10.9%	11.0%	11.3%	-0.1%p	-0.8%p	0.7%p
	유럽	17.4%	16.6%	17.4%	17.6%	18.3%	18.2%	18.2%	0.8%p	-0.8%p	1.7%p
	중동	19.9%	17.6%	17.5%	17.3%	17.5%	17.5%	18.1%	-1.8%p	-2.3%p	0.5%p
	아프리카	4.9%	7.2%	7.4%	7.4%	7.0%	6.8%	7.2%	2.4%p	2.3%p	0.0%p
	아/태	13.7%	17.8%	18.7%	19.4%	20.2%	20.4%	21.4%	7.8%p	4.2%p	3.6%p
	합계	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			

주: 유럽에는 CIS 포함

자료: World LP Gas Association, "Statistical Review of Global LP Gas," 2006

〔그림 1〕 지역별 LPG 생산 추이(WLPGA)



1.7%로서 증가세가 크게 둔화되었다. 북미 지역의 소비량은 최근 10년간 거의 정체 상태를 보여, 점유율이 1995년 32.7%에서 2005년에는 26.0%로 크게 낮아졌다. 반면, 아시아·태평양 지역의 소비량은 최근 10년간 연평균 5.0% 증가하여, 1995년 26.1%였던 점유율이 2001년 29.4%로 높아져 북미 지역을 제치고 최대 소비지역으로 부상하였으며, 2005년의 점유율은 32.9%에 달했는데, 이는 주로 중국, 인도 등의 소비량 증가에 기인한다.³⁾ 또한 중동 및 아프리카 지역의 소비도 비교적 높은 증가세를 보였다.

2005년의 LPG 소비량은 전년 대비 0.4% 증가에 그친 215.3백만톤이었다. 이와 같은 소비 증가세 둔화는, 주로

미국에서의 생산량 감소와 높은 LPG 가격에 기인한 것으로 판단된다. 북미 및 중남미 지역의 소비는 전년 대비 감소한 반면, 아프리카 및 아시아·태평양 지역의 소비는 전년 대비 3% 이상의 비교적 높은 증가세를 보였다.

부문별 LPG 소비실적(2005년 실적 기준)을 보면, 가정·상업용이 절반 정도를 점하고 있고, 그 다음이 석유화학용, 산업용, 차량용의 순이다. 아프리카 및 중남미 지역은 가정·상업용의 비중이 매우 높은 반면, 미주 및 중동지역은 석유화학용의 비중이 40% 이상을 점하고 있다. 차량용 LPG 수요는 2004년 대비 4.9%나 증가하였는데, 이는 환경친화적 연료 사용에 대한 각국 정부의 장려정책과 높은 휘발유가격에 영향을 받은 것

〈표 2〉 지역별 LPG 소비 추이(WLPGA)

(단위 : 백만톤)

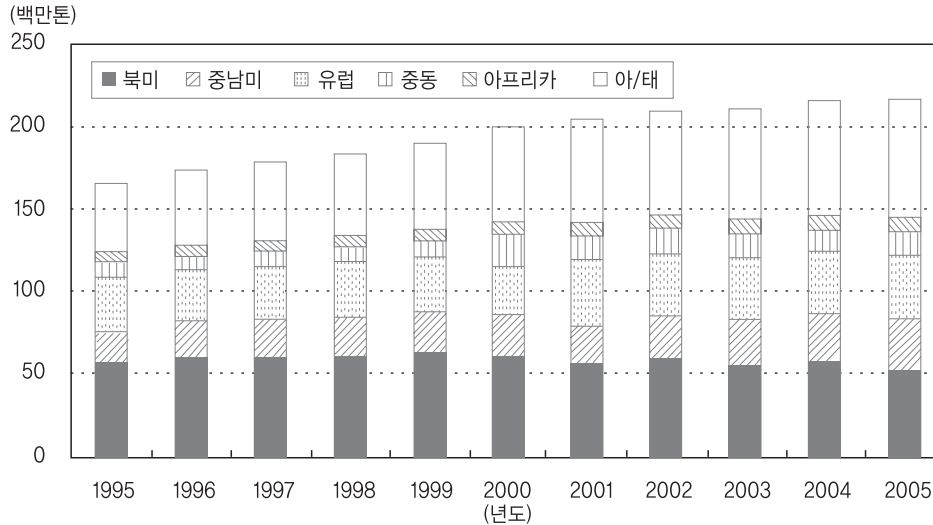
		1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균증가율		
									95~05	95~00	00~05
물량	북미	54.4	58.4	54.7	57.4	56.1	58.7	56.0	0.3%	1.4%	-0.8%
	중남미	21.9	27.4	27.0	26.7	25.7	26.4	26.4	1.9%	4.6%	-0.8%
	유럽	32.9	36.4	37.4	37.8	38.2	38.1	39.0	1.7%	2.0%	1.4%
	중동	8.2	12.2	14.9	15.9	15.0	13.9	13.9	5.4%	8.2%	2.7%
	아프리카	5.3	7.1	7.4	7.9	8.4	8.8	9.2	5.5%	5.9%	5.2%
	아/태	43.4	56.9	58.8	62.8	65.4	68.5	70.8	5.0%	5.6%	4.5%
	합계	166.1	198.4	200.1	208.6	208.8	214.4	215.3	2.6%	3.6%	1.7%
구성비	북미	32.7%	29.5%	27.3%	27.5%	26.9%	27.4%	26.0%	-6.7%p	-3.3%p	-3.4%p
	중남미	13.2%	13.8%	13.5%	12.8%	12.3%	12.3%	12.2%	-0.9%p	0.7%p	-1.6%p
	유럽	19.8%	18.3%	18.7%	18.1%	18.3%	17.8%	18.1%	-1.7%p	-1.5%p	-0.2%p
	중동	4.9%	6.1%	7.4%	7.6%	7.2%	6.5%	6.5%	1.5%p	1.2%p	0.3%p
	아프리카	3.2%	3.6%	3.7%	3.8%	4.0%	4.1%	4.3%	1.0%p	0.4%p	0.7%p
	아/태	26.1%	28.7%	29.4%	30.1%	31.3%	32.0%	32.9%	6.8%p	2.5%p	4.2%p
	합계	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			

주: 유럽에는 CIS 포함

자료: World LP Gas Association, "Statistical Review of Global LP Gas," 2006

3) 1995~2005년 기간 중 LPG 소비의 연평균 증가율은, 중국 13.3%, 인도 9.7%이었음

[그림 2] 지역별 LPG 소비(WLPGA)



〈표 3〉 부분별 LPG 소비(WLPGA, 2005년 실적)

(단위 : 천톤)

		가정/상업	농업용	산업용	차량용	정제용	화학용	합계
물량	북미	15,255	2,329	3,667	955	10,527	23,303	56,036
	중남미	19,765	237	2,256	1,574	628	1,904	26,364
	유럽	14,056	793	5,733	6,739	751	10,935	39,007
	중동	7,003	25	156	396	100	6,208	13,888
	아프리카	8,135	4	673	343	-	-	9,155
	아/태	42,736	5	14,401	7,900	3	5,795	70,840
	합계	106,950	3,393	26,886	17,907	12,009	48,145	215,290
구성비	북미	27.2%	4.2%	6.5%	1.7%	18.8%	41.6%	100.0%
	중남미	75.0%	0.9%	8.6%	6.0%	2.4%	7.2%	100.0%
	유럽	36.0%	2.0%	14.7%	17.3%	1.9%	28.0%	100.0%
	중동	50.4%	0.2%	1.1%	2.9%	0.7%	44.7%	100.0%
	아프리카	88.9%	0.0%	7.4%	3.7%	0.0%	0.0%	100.0%
	아/태	60.3%	0.0%	20.3%	11.2%	0.0%	8.2%	100.0%
	합계	49.7%	1.6%	12.5%	8.3%	5.6%	22.4%	100.0%

주: 유럽에는 CIS 포함

자료: World LP Gas Association, "Statistical Review of Global LP Gas," 2006

〈표 4〉 공급원별/제품별 LPG 생산 추이(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

			1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균증가율		
										95~05	95~00	00~05
지리적원천	물량	가스플랜트	101.5	114.5	115.6	118.4	121.1	125.8	128.0	2.3%	2.4%	2.3%
		정유공장	67.4	84.3	86.3	87.0	88.7	90.6	91.5	3.1%	4.6%	1.6%
	구성비	가스플랜트	60.1%	57.6%	57.3%	57.6%	57.7%	58.1%	58.3%	-1.8%p	-2.5%p	0.7%p
		정유공장	39.9%	42.4%	42.7%	42.4%	42.3%	41.9%	41.7%	1.8%p	2.5%p	-0.7%p
제품별	물량	프로판	95.5	110.1	111.0	113.5	115.4	119.3	120.8	2.4%	2.9%	1.9%
		부탄	73.4	88.7	91.0	91.9	94.5	97.0	98.7	3.0%	3.9%	2.2%
	구성비	프로판	56.6%	55.4%	55.0%	55.3%	55.0%	55.2%	55.1%	-1.5%p	-1.2%p	-0.4%p
		부탄	43.4%	44.6%	45.0%	44.7%	45.0%	44.8%	44.9%	1.5%p	1.2%p	0.4%p
합 계			168.9	198.8	202.0	205.5	209.9	216.3	219.5	2.7%	3.3%	2.0%

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

이다. 농업용, 산업용, 석유화학/정제 원료용 LPG 소비는 큰 변화를 보이지 않고 있다.

나. Purvin & Gerts의 자료⁴⁾

1) 생산 추이

세계전체의 LPG 생산량은 1995년 169백만톤에서 2005년에는 219백만톤으로 50백만톤 증가하였다. 동기간 중 연평균 증가율은 2.7% 정도이었으며, 최근 들어서는 증가세가 크게 둔화되는 추이를 보였다.

LPG 공급원은 크게 가스플랜트로부터의 생산분과 정유공장으로부터의 생산분으로 구분된다. 가스플랜트로부터의 생산 구성비는 2001년까지는 점차 줄어드는 추이를 보여 왔으나, 그 이후에는 증가세로 반전되어 2005년에는 총공급량의 58.3%에 달하는 128백만톤을 생산하였다.

2) 소비 추이

2005년의 세계 LPG 수요는 219백만톤으로서 2000년에 비해 11% 증가하였다. 수요증가분의 대부분은 중국, 인도 등 개도국에서의 가정·상업부문의 수요 증가에 기인한다. 그러나 최근에는 국제 LPG가격의 급등으로 증가세가 둔화되었다. LPG 소비는 CIS를 포함한 세계 전지역에서 증가하고 있으며, 특히 중동 및 아시아 지역에서의 증가세가 두드러지고 있다.⁵⁾

용도별 소비 추이를 보면, 가정·상업용은 꾸준한 증가세를 보여 절반 이상을 점하고 있고, 석유화학용은 1990년대 후반에는 비교적 높은 증가세를 보였으나 2000년대 들어서는 증가세가 둔화되었다. 수송용은 가장 두드러진 증가세를 보여 최근 10년간 거의 2배 정도 증가하였는데, 1990년대 후반에는 연평균 9.4%의 높은 증가율을 기록하였다. 반면 산업용 및 기타 용도

4) Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006.의 자료를 정리한 것임

5) 2000~2005년 기간 중 LPG 수요의 연평균증가율은, CIS 국가 9.1%, 중동 6.1%, 동남아 4.6%(세계 전체 2.1%)

〈표 5〉 용도별 LPG 소비 추이(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

			1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균증가율		
										95~05	95~00	00~05
매출액	기본수요	가정/상업	78.8	100.5	101.1	105.1	107.8	112.6	113.7	3.7%	5.0%	2.5%
		산업용	19.9	21.6	19.7	20.5	20.3	20.1	20.2	0.2%	1.6%	-1.3%
		수송용	9.6	15.0	15.7	16.1	16.7	17.4	18.1	6.6%	9.4%	3.8%
		석유화학용	29.2	35.9	39.4	41.2	39.9	39.9	41.5	3.6%	4.2%	2.9%
		기타	21.0	19.0	18.9	18.2	16.6	17.6	18.2	-1.4%	-2.0%	-0.8%
		소계	158.4	192.0	194.8	201.1	201.4	207.7	211.7	2.9%	3.9%	2.0%
	민감수요		7.7	5.7	4.6	6.8	6.0	7.2	7.6	-0.1%	-5.9%	6.0%
	합계		166.1	197.7	199.4	207.8	207.4	214.8	219.3	2.8%	3.5%	2.1%
구성비	기본수요	가정/상업	47.4%	50.9%	50.7%	50.6%	52.0%	52.4%	51.9%	4.4%p	3.4%p	1.0%p
		산업용	12.0%	10.9%	9.9%	9.8%	9.8%	9.3%	9.2%	-2.8%p	-1.1%p	-1.7%p
		수송용	5.8%	7.6%	7.9%	7.8%	8.1%	8.1%	8.2%	2.5%p	1.8%p	0.6%p
		석유화학용	17.6%	18.2%	19.8%	19.8%	19.3%	18.6%	18.9%	1.3%p	0.6%p	0.8%p
		기타	12.6%	9.6%	9.5%	8.7%	8.0%	8.2%	8.3%	-4.3%p	-3.0%p	-1.3%p
		소계	95.4%	97.1%	97.7%	96.7%	97.1%	96.7%	96.5%	1.2%p	1.8%p	-0.6%p
	민감수요		4.6%	2.9%	2.3%	3.3%	2.9%	3.3%	3.5%	-1.2%p	-1.8%p	0.6%p
	합계		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%			

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

〈표 6〉 세계 LPG 수급 밸런스 추이(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	연평균증가율		
								95~05	95~00	00~05
총공급량	168.9	198.8	202.0	205.5	209.9	216.3	219.5	2.7%	3.3%	2.0%
기본수요	158.4	192.0	194.8	201.1	201.4	207.7	211.7	2.9%	3.9%	2.0%
민감수요	7.7	5.7	4.6	6.8	6.0	7.2	7.6	-0.1%	-5.9%	6.0%
총수요량	166.1	197.7	199.4	207.8	207.4	214.8	219.3	2.8%	3.5%	2.1%
잉여공급량 *	10.5	6.8	7.1	4.4	8.5	8.6	7.8	-3.0%	-8.3%	2.7%

주: * 총공급량에서 기본수요를 뺀 수치로서 시장 수급상황을 판단하는 기준이 됨

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

의 수요는 정체 내지는 감소 추이를 보이고 있다.

세계 전체의 LPG 수급밸런스는 2000년대 초반에는 상대적으로 타이트하였는데, 이는 동기간 중 (가격에 민감하지 않은) 기본수요의 증가율이 공급 증가율보다 높음에서 기인한 것이다. 이와 같은 추세는 2003년부터 반전되어 2002년에 4.4백만톤까지 낮아졌던 잉여공급량이 2003년~2005년 중에는 8~9백만톤 수준으로 높아져 수급이 균형을 이루고 있다.

2. 세계 LPG 수급 전망⁶⁾

Purvin & Gerts사는 2005~2010년 기간 중 세계 LPG 공급량은 연평균 3.5% 증가하여 2000~2005년의 연평균증가율 2.0%보다 크게 높아지고, 그 이후의 연평균 증가율은 2% 정도로 낮아질 것으로 전망하고 있다. 높은 LPG 가격의 영향으로 기본수요 증가세는 둔화될 것으로 전망되며, 이에 따라 단기적으로는 석유화학원료용 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다.

1990년대에 총수요 중 기본수요의 구성비는 93~95% 수준이었으나, 2000~2002년 기간 중에는 수급이 타이트하여 기본수요 구성비가 97% 수준까지 높아졌다. 이에 따라 가격민감수요⁷⁾ 개발의 필요성이 낮아졌고, LPG 가격이 상승하는 결과를 가져왔다.

2005~2010년 기간 중에는 세계 전지역에서 공급이 증가할 것으로 전망된다. LPG 회수 프로젝트의 증설이 공급 증가에 크게 기여할 것이고, 중동 및 아프리카 지역에서의 공급 증가가 두드러질 것으로 전망된다. 또한 이 기간 중 해상 LPG 교역량이 크게 증가할 것으로 전망되는데, 미국 및 유럽의 수입량이 크게 증가하

여 공급 증가분을 흡수하게 될 것이다. 이에 따라 LPG 가격이 상대적으로 약세를 보여 석유화학원료용으로 경쟁력을 가지게 될 것으로 기대된다.

가. 수요 전망

2005년의 세계 전체 LPG 수요는 1995년에 비해 30% 정도 증가하였다. 이 기간 중 대양주를 제외한 전 지역에 걸쳐 고른 증가세를 보였으며, 중동 및 아시아 지역의 증가율이 높았다.

향후 2015년까지의 연평균 수요증가율은 2000년대 초반의 2.1%보다 높은 2.9%에 이를 것으로 전망된다. 북미 지역은 여전히 최대 수요처의 위치를 유지할 것이나, 아시아 및 개도국에서의 높은 증가세가 지속될 것으로 전망된다. 용도별로는 가정·상업용이 절반 이상을 점하고 있고, 석유화학용이 20% 정도를 점하고 있다. 가정·상업용 수요는 개도국에서 높은 증가세를 보이고 있고, 석유화학용 수요는 중동지역에서 급격히 증가하고 있으며, 향후에도 가정·상업용 및 석유화학용이 수요증가세를 주도할 것으로 전망된다.

1) 지역별 LPG 수요

수에즈 동부지역의 수요는 1990년 초 이래 급격히 증가해 왔다. 이로 인해 1990대 말부터 2000년대 초에 걸쳐 시장 상황이 타이트해졌으며, 2000년대 초반에는 수에즈 동부지역에서 수요가 공급을 초과하는 사태가 일시적으로 발생하였다.

아시아, 중동 및 아프리카 지역에서는 높은 증가세를 보이는 반면, 유럽 및 북미지역은 정체 내지는 완만하게 증가할 것으로 전망되며, 세계 전체로는 연평균 3% 내외의 증가가 예상된다. 향후 수에즈 동부지역의

6) Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006.의 자료를 정리한 것임

7) 가격 수준에 민감하게 반응하는 석유화학용 등의 수요

<표 7> 세계 LPG 수요 추이 및 전망(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

		실적				전망				연평균증가율	
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	00~05	05~15
지역별	수에즈동부	36.8	51.2	68.8	83.1	106.4	130.5	152.8	176.3	3.8%	4.6%
	수에즈서부	101.2	114.8	128.9	136.2	153.9	161.2	171.8	184.0	1.1%	1.7%
용도별	가정/상업	64.4	78.8	100.5	113.7	132.4	155.3	177.3	202.8	2.5%	3.2%
	산업용	16.9	19.9	21.6	20.2	21.5	22.9	24.5	26.4	-1.3%	1.3%
	운수용	8.7	9.6	15.0	18.1	20.8	22.9	25.1	27.4	3.8%	2.4%
	석유화학	20.3	29.2	35.9	41.5	52.2	61.2	68.8	74.7	2.9%	4.0%
	기타	19.3	21.0	19.0	18.2	18.7	19.2	19.7	20.2	-0.8%	0.5%
	민감수요	8.5	7.7	5.7	7.6	14.8	10.0	9.2	8.9	6.0%	2.8%
제품별	프로판	77.1	92.8	109.9	120.5	143.1	160.2	177.7	196.3	1.9%	2.9%
	부탄	60.9	73.3	87.8	98.8	117.2	131.4	146.9	164.1	2.4%	2.9%
합계		138.0	166.1	197.7	219.3	260.3	291.7	324.6	360.4	2.1%	2.9%

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

<표 8> 지역별 LPG 수요 추이 및 전망(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

		실적				전망				연평균증가율	
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	00~05	05~15
수에즈 동부	극동	25.5	32.5	40.9	46.2	53.7	63.3	72.3	82.6	2.5%	3.2%
	인도아대륙	2.6	3.8	7.2	10.8	14.4	18.4	22.0	26.4	8.5%	5.4%
	중동	4.7	8.1	11.7	15.8	25.4	33.4	40.5	46.7	6.1%	7.8%
	대양주	1.6	2.3	2.4	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	-3.0%	3.1%
	동남아	2.5	4.6	6.6	8.3	10.5	12.6	14.8	17.0	4.6%	4.3%
	소계 (구성비)	36.8 (27%)	51.2 (31%)	68.8 (35%)	83.1 (38%)	106.4 (41%)	130.5 (45%)	152.8 (47%)	176.3 (49%)	3.8%	4.6%
수에즈 서부	아프리카	4.0	5.2	7.0	9.3	11.8	14.4	17.3	21.1	5.9%	4.5%
	CIS	9.3	5.7	6.1	9.4	10.6	11.8	13.3	14.7	9.1%	2.3%
	중남미	17.0	21.1	27.0	26.9	29.8	33.2	36.9	41.2	-0.1%	2.1%
	북미	46.0	55.2	57.5	58.4	65.5	66.5	68.2	70.3	0.3%	1.3%
	북유럽	12.5	13.4	14.0	16.5	19.5	18.9	19.5	20.0	3.3%	1.4%
	남유럽	12.4	14.2	17.2	15.8	16.8	16.5	16.6	16.7	-1.8%	0.4%
	소계 (구성비)	101.2 (73%)	114.8 (69%)	128.9 (65%)	136.2 (62%)	153.9 (59%)	161.2 (55%)	171.8 (53%)	184.0 (51%)	1.1%	1.7%
세계 합계		138.0	166.1	197.7	219.3	260.3	291.7	324.6	360.4	2.1%	2.9%

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

〈표 9〉 용도별 LPG 수요 추이 및 전망(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

		실적				전망				연평균증가율	
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	00~05	05~15
기본 수요	가정/상업 (구성비)	19.2 53.5%	28.5 56.2%	42.1 61.3%	53.0 64.0%	65.2 61.7%	81.5 62.5%	96.5 63.2%	113.9 64.7%	4.7% 2.7%p	4.4% -1.5%p
	산업용	8.0	8.7	9.5	9.5	10.2	10.8	11.7	12.7	0.1%	1.3%
	수송용	3.5	4.5	6.7	7.7	9.0	10.2	11.4	12.6	2.8%	2.8%
	석유화학	2.3	4.6	7.7	10.8	19.8	26.2	31.4	35.3	7.2%	9.3%
	기타 (소계)	2.8 35.9	4.4 50.7	2.8 68.7	1.8 82.8	1.5 105.7	1.6 130.2	1.6 152.6	1.7 176.1	-8.7% 3.8%	-1.2% 4.6%
민감수요 소계		0.9	0.6	0.1	0.3	0.7	0.2	0.2	0.2	25.1%	-3.3%
수에즈동부 계		36.8	51.2	68.8	83.1	106.4	130.5	152.8	176.3	3.8%	4.6%
기본 수요	가정/상업 (구성비)	45.2 48.2%	50.3 46.7%	58.5 47.4%	60.7 47.1%	67.2 48.1%	73.9 48.8%	80.9 49.6%	88.9 50.7%	0.8% -0.3%p	2.0% 1.7%p
	산업용	8.9	11.2	12.1	10.7	11.3	12.1	12.9	13.7	-2.4%	1.2%
	수송용	5.1	5.0	8.3	10.4	11.8	12.8	13.7	14.8	4.5%	2.1%
	석유화학	17.9	24.6	28.2	30.7	32.4	35.0	37.3	39.4	1.7%	1.3%
	기타 (소계)	16.5 93.6	16.6 107.7	16.2 123.3	16.4 128.9	17.2 139.9	17.7 151.4	18.1 162.9	18.5 175.4	0.3% 0.9%	0.7% 1.6%
민감수요 소계		7.6	7.1	5.6	7.3	14.1	9.8	8.9	8.7	5.4%	3.0%
수에즈서부 계		101.2	114.8	128.9	136.2	153.9	161.2	171.8	184.0	1.1%	1.7%
기본 수요	가정/상업 (구성비)	64.4 49.7%	78.8 49.7%	100.5 52.4%	113.7 53.7%	132.4 53.9%	155.3 55.2%	177.3 56.2%	202.8 57.7%	2.5% 1.3%p	3.2% 1.4%p
	산업용	16.9	19.9	21.6	20.2	21.5	22.9	24.5	26.4	-1.3%	1.3%
	수송용	8.7	9.6	15.0	18.1	20.8	22.9	25.1	27.4	3.8%	2.4%
	석유화학	20.3	29.2	35.9	41.5	52.2	61.2	68.8	74.7	2.9%	4.0%
	기타 (소계)	19.3 129.6	21.0 158.4	19.0 192.0	18.2 211.7	18.7 245.5	19.2 281.6	19.7 315.5	20.2 351.4	-0.8% 2.0%	0.6% 2.9%
민감수요 소계		8.5	7.7	5.7	7.6	14.8	10.0	9.2	8.9	6.0%	2.8%
세계전체 합계		138.0	166.1	197.7	219.3	260.3	291.7	324.6	360.4	2.1%	2.9%

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

수요는 상대적으로 높은 증가세를 보여 2025년경에는 수에즈 서부지역의 수요와 비슷한 수준에 이를 것이다.

2) 용도별 LPG 수요

수에즈 동부와 수에즈 서부는 상이한 수요구조를 가

<표 10> 지역별 LPG 공급 추이 및 전망(Purvin & Gerts)

(단위 : 백만톤)

			실적				전망				연평균증가율	
			1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	00~05	05~15
지역별	수에즈 동부	극동	8.0	10.2	17.0	21.8	25.8	31.1	38.1	46.8	5.1%	3.6%
		인도아대륙	2.2	3.3	6.3	7.4	9.0	10.1	10.7	11.4	3.2%	3.3%
		중동	23.7	31.5	34.6	40.6	58.1	69.7	85.5	99.8	3.2%	5.6%
		대양주	2.6	2.7	3.4	4.2	4.9	5.0	5.2	5.3	4.2%	1.8%
		동남아	4.7	7.9	9.2	10.2	11.8	13.4	14.9	16.5	2.1%	2.8%
		소계 (구성비)	41.3 (29%)	55.6 (33%)	70.5 (35%)	84.1 (38%)	109.6 (42%)	129.4 (44%)	154.4 (48%)	179.8 (50%)	3.6%	4.4%
	수에즈 서부	아프리카	7.4	8.0	14.5	15.6	21.5	25.5	29.2	32.8	1.4%	5.1%
		CIS	9.8	5.9	6.8	12.2	14.7	17.0	19.5	23.5	12.3%	3.3%
		중남미	17.4	18.6	21.0	25.2	30.3	35.6	38.9	42.6	3.7%	3.5%
		북미	46.4	55.7	59.2	54.5	56.9	59.1	59.4	59.7	-1.7%	0.8%
		북유럽	11.0	16.6	17.0	18.4	17.6	15.3	13.2	11.9	1.6%	-1.8%
		남유럽	8.7	8.6	9.7	9.5	9.8	9.8	9.9	10.0	-0.3%	0.3%
		소계 (구성비)	100.8 (71%)	113.3 (67%)	128.3 (65%)	135.4 (62%)	150.8 (58%)	162.2 (56%)	170.2 (52%)	180.5 (50%)	1.1%	1.8%
제품별		프로판	80.2	95.5	110.1	120.8	143.1	160.2	177.7	196.3	1.9%	2.9%
		부탄	61.9	73.4	88.7	98.7	117.2	131.4	146.9	164.1	2.2%	2.9%
세계 합계			142.1	168.9	198.8	219.5	260.3	291.7	324.6	360.3	2.0%	2.9%

자료: Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

지고 있다. 수에즈 동부 지역에서는 가정·상업용이 수요 증가를 주도하였으나, 향후에는 석유화학용 수요 증가가 두드러질 것으로 전망된다. 수에즈 서부에서는 석유화학용 수요가 가정·상업용 수요의 절반 정도를 차지하고 있다.

가정·상업용 수요는 아시아와 개도국에서 계속 증가세를 보일 것이다. 석유화학용 수요는 지속적으로 증가할 것으로 전망되는데, 중동 지역에서는 연평균 10% 내외의 높은 증가가 예상되는 반면, 북미지역에서는 높

은 천연가스 가격으로 인해 소폭 증가에 그칠 전망이다. 이에 따라 중동의 석유화학용 수요는 2020년에 북미지역 수준에 도달할 것으로 예상된다.

나. 공급 전망

2005년의 세계 전체 LPG 공급은 1995년보다 5천만톤(30%) 정도 증가한 2억2천만톤에 달했고, 향후 2010년까지는 4천만톤 정도 증가한 2억6천만톤에 이를 것으로 전망된다.

중동지역의 공급량은 2015년까지 연평균 5% 이상의 높은 증가세를 보이고, 2020년에는 현재의 두 배 이상에 달하게 될 것이다. 세계 전체의 LPG 공급은 특히 2006~2008년 기간 중 높은 증가세를 보여 이 기간 중 가격민감수요가 크게 늘어나게 될 것이다. 수에즈 동부에서의 공급이 수에즈 서부보다 훨씬 빠르게 증가하여, 2025년에는 비슷한 수준에 이르게 될 것으로 전망된다.

다. 수급 전망치 비교 (Poten and Partners vs. Purvin & Gerts)

〈표 11〉은 Poten and Partners사의 국별 수급전망 자료⁸⁾를 합산하여 만든 세계 전체의 수급 전망치와 Purvin & Gerts사의 전망치를 비교한 것이다. 양사의 수급전망 방식이나 집계방식의 차이에 따라 직접적인 비교는 할 수 없으나, Purvin & Gerts사의 2015년 수요전망치가 Poten and Partners사보다 약 7.5백만톤 정도 높은 것으로 나타났는데, 이는 대부분 수에즈 동부지역의 수요 전망치 차이에 기인한다. 2005~2015년 기간 중 연평균 수요증가율을 보면, Purvin & Gerts사가 2.9%로서 Poten and Partners사의 2.6%보다 다소 높다.

공급에 있어서는 양사 공히 가스플랜트로부터의 공급이 정유공장으로부터의 공급보다 훨씬 높은 증가세를 보일 것으로 전망하고 있다.

1) 수에즈 동부 지역의 수급 전망 비교

2015년의 수요전망치를 비교해 보면, Purvin & Gerts사가 130.5백만톤으로 Poten and Partners사의 122.9백만톤보다 7.5백만톤 정도 높다. 극동 및 동남아(인도아대륙 포함) 지역의 전망치는 양사가 거의 비슷한 수준을 보이고 있다. 대양주의 경우는 Purvin

& Gerts사가 연평균 3% 정도 증가할 것으로 전망한 반면, Poten and Partners사는 소폭 감소할 것으로 전망하고 있다. 중동지역의 수요전망치는 양사가 큰 차이를 보이고 있는데, Purvin & Gerts사의 2015년 전망치는 33.4백만톤으로서 Poten and Partners사의 26.3백만톤에 비해 7.1백만톤 정도 높다.

양사간의 수요전망치 차이는 주로 석유화학용 수요 전망치의 차이에 기인한다. Purvin & Gerts사는 2015년의 석유화학용 수요가 21.4백만톤으로 2005년에 비해 3배 정도 증가할 것으로 전망하고 있다.

2015년의 공급전망치를 비교해 보면, Purvin & Gerts사가 129.4백만톤(가스플랜트 77.5백만톤, 정유공장 51.9백만톤)으로 Poten and Partners사의 128.1백만톤(가스플랜트 79.4백만톤, 정유공장 48.7백만톤)와 큰 차이를 보이지 않고 있다.

중동 및 대양주 지역의 공급전망치는 양사가 거의 비슷한 수준이다. 극동지역의 공급전망치는 Purvin & Gerts사가 4백만톤 정도 높은 반면, 동남아지역의 공급전망치는 Purvin & Gerts사가 3백만톤 정도 낮게 나타났다. Purvin & Gerts사는 수에즈 동부지역이 2015년에 일시적으로 LPG 순수입지역이 될 것으로 전망하고 있다.

2) 수에즈 서부 지역의 수급 전망 비교

2015년의 수요전망치를 비교해 보면, Purvin & Gerts사가 161.2백만톤으로 Poten and Partners사와 거의 같은 수준이다. 그러나 다른 전망기간 동안의 수요전망치는 양사 간에 상당한 차이를 보이고 있다.

2005년의 수요실적치를 비교해 보면, Purvin & Gerts사가 136.2백만톤으로 Poten and Partners사의 131.6백만톤보다 4.6백만톤 정도 높다. 2005~

8) Poten and Partners의 자료에 없는 국가의 수급전망치는 Purvin & Gerts의 수급전망치를 적용하여 조정하였음.

2015년 기간 중 연평균 수요증가율은, Purvin & Gerts사가 1.7%로서 Poten and Partners사의 2.1%보다 0.4%p 낮은 것으로 나타났다.

2005~2015년 기간 중 연평균 수요증가율을 지역별로 비교해 보면, 유럽지역(CIS 포함)의 수요증가율은 양사가 비슷한 수준을 보이고 있고, 아프리카 및 중남미 지역은 Purvin & Gerts사가 높게 보고 있는 반면, 북미지역은 Poten and Partners사가 2배 정도 높게 보고 있다.

2005~2015년 기간 중 연평균 공급증가율에 의해 양사간의 공급전망치 차이를 지역별로 비교해 보면, 아프리카 및 북미지역의 공급증가율 전망치는 양사가 거의 비슷한 수준을 보이고 있는 반면, 중남미지역의 공급증가율 전망치는 Purvin & Gerts사가 3.5%로서 Poten and Partners사의 1.5%보다 훨씬 높다. 이는 주로 가스플랜트로부터의 생산이 크게 증가할 것으로

본데서 기인한다. 또한 유럽지역의 공급증가율 전망치는 Poten and Partners사가 1.1%로서 Purvin & Gerts사의 0.5%보다 2배 이상 높다. Purvin & Gerts사는 수에즈 서부지역이 2015년에는 일시적으로 LPG 순수출지역이 될 것으로 전망하고 있다.

3. 국내 LPG 산업 현황 및 주요 이슈

가. LPG 수급 현황

1) 수요 추이

국내 LPG 소비는 1970년대 이후 1990년대 초까지 연평균 25%에 가까운 높은 증가세를 보였으며, 천연가스를 원료로 하는 도시가스의 보급 확대에 따라 1993년 이

〈표 11〉 LPG 수급 전망치 비교(세계 전체)

(단위 : 백만톤)

			2005	2006	2007	2010	2012	2015	연평균증가율 (2005~2015)
Poten and Partners	공급	가스플랜트	130.2	133.7	141.1	164.6	164.9	180.1	3.3%
		정유공장	89.7	93.5	95.1	100.6	97.7	104.8	1.6%
		(소계)	219.8	227.3	236.2	265.2	262.7	284.9	2.6%
	수요	국내 소매	160.0	161.0	166.0	176.7	164.9	187.8	1.6%
		국내 벌크	58.8	63.0	66.4	83.4	88.9	96.4	5.1%
		(소계)	218.8	224.1	232.4	260.2	253.7	284.2	2.6%
Purvin & Gerts	공급	가스플랜트	128.0	134.5	141.9	159.0	n.a.	180.3	3.5%
		정유공장	91.5	92.9	94.5	101.3	n.a.	111.3	2.0%
		(소계)	219.5	227.4	236.4	260.3	n.a.	291.7	2.9%
	수요	기본 수요	211.7	215.5	220.9	245.5	n.a.	281.6	2.9%
		민감 수요	7.6	11.9	15.6	14.8	n.a.	10.0	2.8%
		(소계)	219.3	227.4	236.4	260.3	n.a.	291.7	2.9%

자료: Poten and Partners, "LPG in World Trade 2005-2015," 2006.9
Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006

후 연간 증가율이 10% 이하로 낮아졌다. 최근의 LPG 소비 증가는 주로 수송용 부탄 수요의 증가에 따른 것이다.

대부분 가정 및 상업용 연료로 사용되고 있는 프로판 소비는 남부지방의 도시가스 원료 전환이 본격화되기 시작한 1997년을 정점으로 소비량 자체가 감소하는 추세를 보이고 있다 반면 부탄 소비는 휘발유 및 경유가격에 대비한 상대적인 연료의 경제성으로 인해 수송용 수요의 증가에 힘입어 1997년 이후 높은 증가 추세를 보이고 있다.

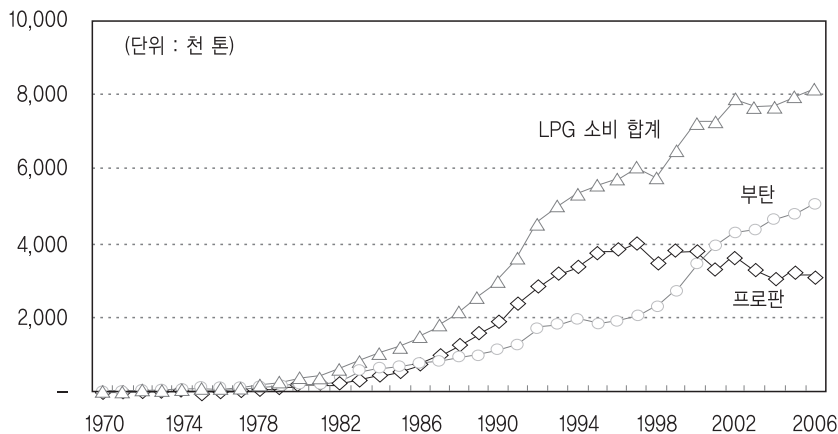
2006년 실적 기준으로 국내 LPG 소비량은 820만 톤 정도이며, 이중 부탄의 비중이 62% 정도이다. 강원도 및 충청북도 일부 지역을 제외하고 전국적으로 도시가스 원료가 천연가스로 전환된 2000년을 기점으로 부탄의 소비가 프로판의 소비를 능가하기 시작하였는데, 이 시기는 자동차용 연료로 부탄의 연간 소비 증가율이 최고조에 달한 시기와 일치한다.

천연가스 보급의 확대에 따라 1차에너지 소비 및 최

종에너지 소비에서 LPG 소비가 차지하는 비중은 1992년~1993년을 정점으로 감소하는 추세를 보이다가, 1997년 이후 수송용 부탄 소비의 증가에 따라 다시 증가하는 추세를 보였다. 그러나 1999년 이후, 원유가격의 상승과 LPG 도입가격의 상승, 2차에 걸친 에너지 세제개편 등에 따라 수송용 부탄의 가격 경쟁력이 등락함에 따라 최근 LPG 소비의 비중은 정체상태에 있다.

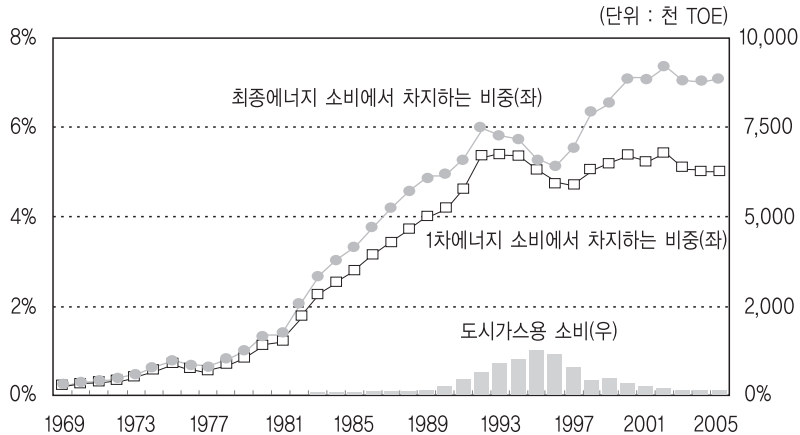
가정·상업부문에서는 거의 대부분 프로판을 사용하고 있다. 1980년대 말에 전체 LPG 소비량에서 차지하는 비중이 50%를 초과하던 가정·상업부문의 LPG 소비는 도시가스용 LPG 수요의 증가에 따라 상대적으로 비중이 감소하는 추세를 보였다. 또한 이후에는 천연가스를 원료로 하는 도시가스에 비해 경쟁력이 낮아져 소비가 정체 혹은 감소하는 추세를 보임에 따라 가정·상업용 LPG 소비 비중은 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 2006년 기준으로 가정·상업부문의 LPG 소비 비

[그림 3] 연도별 LPG 소비 추이



자료: 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 2006

[그림 4] 총에너지 소비에서 LPG가 차지하는 비중 추이



중은 약 26%를 하회하고 있는데, 이는 1989년에 비해 절반 수준에 해당하는 것이다.

전국적으로 한국가스공사의 천연가스 공급배관이 설치되어 있지 않은 경북 북부와 강원도, 제주도 지역의 4개 도시가스회사에서 LPG를 도시가스용 원료로 사용하고 있다. 도시가스용 LPG(프로판) 소비는 1995년부터 감소하고 있으며, 2006년에는 전체 도시가스 원료 중 소비 비중이 1%에 미치지 못하고 있다.

수송용 LPG 소비는 거의 대부분 부탄 소비이다. 1988년에 전체 LPG 소비에서 약 41% 정도를 차지하던 수송용 LPG 소비는 타 용도(가정·상업용 및 도시가스용)의 소비가 증가함에 따라 1993년까지는 소비 비중이 감소하는 추세를 보였다. 그러나 소형 트럭, 승합차의 LPG 소비가 가능해진 1994년 이후 수송용 부탄 소비가 증가함에 따라 전체 LPG 소비에서 수송용 소비가 차지하는 비중이 계속 증가하기 시작하여 2003년에 수송용 LPG 소비 비중은 50%를 상

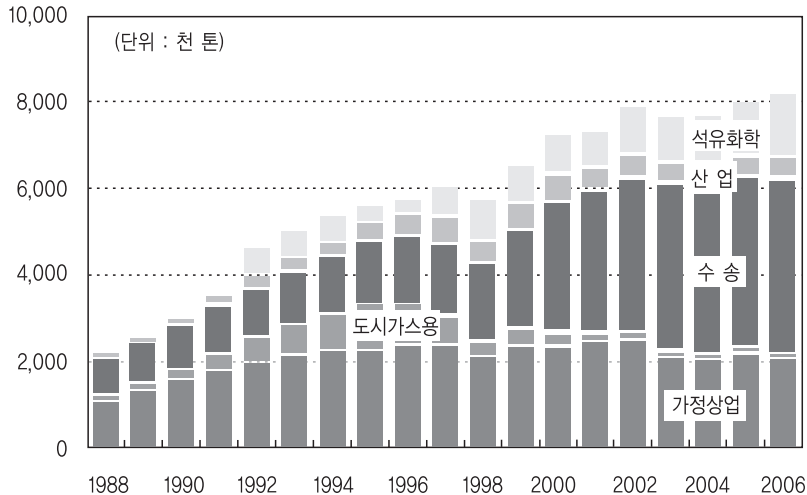
회하였다. 그러나 에너지 세제 개편에 따라 수송용 소비증가율이 둔화됨에 따라 2006년 기준으로 수송용의 LPG 소비 비중은 50%를 약간 하회하는 수준을 보이고 있다.

2002년 이후 원유가격 상승으로 인해 납사가격이 상승함에 따라 석유화학부문에 LPG가 경쟁력을 갖게 되면서 석유화학부문의 LPG 소비 비중이 증가하는 추세를 보이고 있다.

2) 공급 추이

현재 국내에는 2개의 수입사와 5개의 정유사 및 6개의 석유화학회사가 LPG를 공급하고 있다. 2006년의 국내 LPG 총공급량은 826만 톤으로, 이 중 수입이 차지하는 비중은 56% 정도였다. 수입의 비중은 LPG 공급이 시작된 이후 지속적으로 증가하는 추세를 보이다가 1996년을 정점으로 감소하는 추세를 보였으며, 2003년 이후 수입 비중은 55% 내외 수준에서 정체되어 있다.

[그림 5] 부문별 LPG 소비 추이



수입되는 LPG에서 프로판이 차지하는 비율이 상대적으로 높은 편인데, 이는 국내 정유회사와 석유화학회사에서 공급되는 부탄의 공급량이 상대적으로 많기 때문이다. 2000년 이전에는 수입되는 LPG 중 70~80% 정도가 프로판이었으나, 수송용 부탄 수요의 증가에 따라 수입되는 LPG 중 부탄의 비율이 높아지는 추세를 보이고 있으며, 2006년 기준으로 수입된 LPG 중 59.4%가 프로판이었다.

2000년 이전에는 수입물량의 거의 대부분을 중동지역에서 구입하였으나, 2000년 이후에는 그 비중이 감소하는 추이를 보이고 있으며, 2004년 이후에는 중동지역의 도입비율이 85% 내외로 변화가 없는 상황이다.

LPG 수입국 수는 1992년에 6개국에서 2002년에는 21개국으로 증가하였으나, 이후에는 다소 감소하여, 2006년에는 13개국으로부터 LPG를 수입하고 있다. 1990년대 초반에는 대부분 중동지역으로부터 LPG를

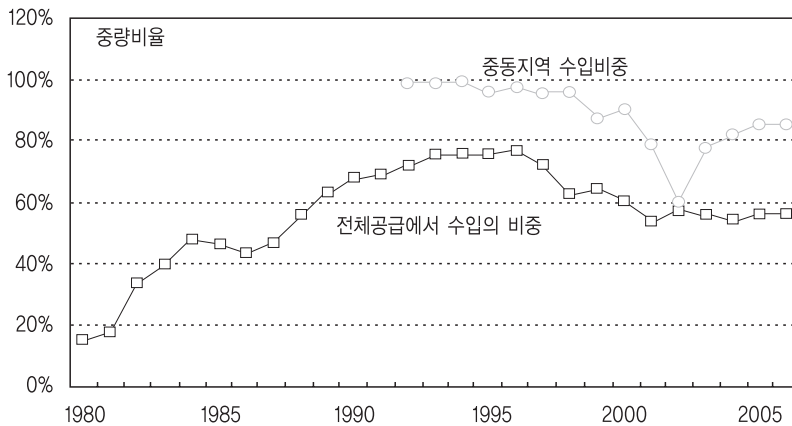
수입하였으며, 특히 사우디아라비아, 쿠웨이트, UAE로부터의 수입 비중이 80~90%를 차지하였다. 그러나 동남아와 호주로부터의 수입이 증가함에 따라 이들 국가들의 비중은 60~70% 수준으로 낮아졌다.⁹⁾ 2006년 기준으로 중동지역으로부터 수입하는 물량의 비중은 86%를 차지하고 있으며, 아·태지역으로부터의 수입량은 전체에서 12% 정도를 차지하고 있다.

나. LPG 수입가격 동향

국내에 도입되는 LPG 수입가격은 1994년 사우디아라비아의 가격결정방식 변경 이후 수입가격이 크게 등락하는 경향을 보이고 있다. 특히 사우디아라비아의 자체소비 증가와 더불어 중국과 인도의 LPG 수입 증가에 따라 [그림 7]에서 보는 바와 같이 국내 LPG 도입가격은 1995~2005년 기간 중 타에너지원(원유, LNG

9) 국가별 수입물량이 전체 수입물량에서 차지하는 비율은 부피기준으로 합산된 LPG 수입량을 기준으로 산정한 것임. 한국석유공사, www.petronet.co.kr 참조

[그림 6] LPG 공급에 있어 수입이 차지하는 비중 추이



등)에 비해 높은 수준을 유지하고 있었을 뿐만 아니라 등락이 심한 편이었다.

세계 LPG 수급상황에 대한 검토에서 본 바와 같이 최근 국제 LPG 공급의 증가에 따라 수급상황이 구매자에게 다소 유리한 측면이 있을 뿐만 아니라, 원유가격 등 타에너지원의 가격이 높은 상승세를 보임에도 불구하고 LPG 도입가격은 상대적으로 증가율이 낮아 LPG의 가격경쟁력이 다소 개선되고 있다.

그러나 2005~2006년 기간 중의 LPG 수입가격 상승의 사례를 보면 알 수 있는 바와 같이, LPG 수급이 여유가 있는 것은 아님을 알 수 있다. 즉, 비록 유럽과 미국, 수에즈 동부 지역이 구분된 시장으로 움직이고 있지만, 특정지역의 수급여건 악화는 타지역의 LPG 수입가격 결정에 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 특히 2005~2006년 동절기 중에 유럽지역 저온현상과 미국의 허리케인 영향으로 자체 LPG 생산이 감소하고, 국제 LPG 수급상황이 열악해짐에 따라 극동지

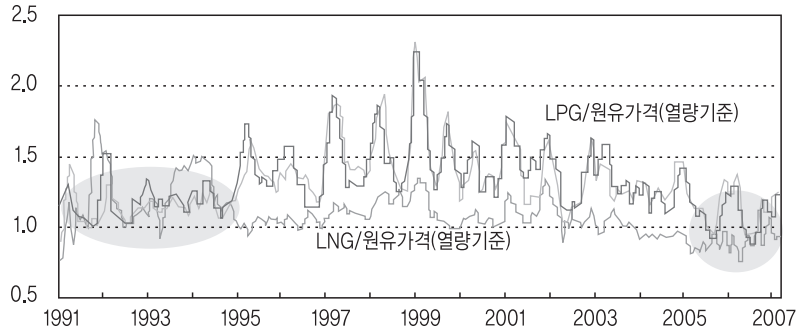
역의 LPG 수입가격(사우디아라비아에서 고시하는 CP)이 대폭 상승하는 현상이 발생하였다.

다. 국내 LPG 수급상의 주요 이슈

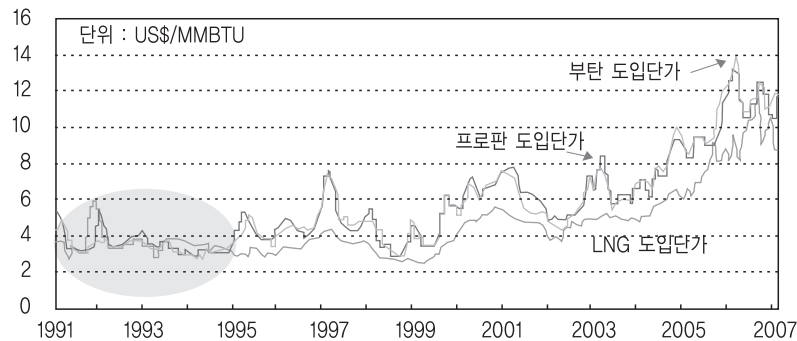
1990년 중반 이후, 국제 LPG 시장은 공급자 주도의 시장으로서 타에너지원에 비해 가격이 높아 상대적인 경쟁력이 낮았을 뿐만 아니라, 수급여건에 따fms 가격의 등락도 상대적으로 심한 편이었다. 특히 1994년 이후 석유제품에 비해 계절적으로 등락의 폭이 낮았던 원유가격에 연동되어 결정되던 가격결정방식이 개편됨에 따라 계절별 가격의 등락이 심한 편이다. 따라서 우리나라와 같이 계절간 가격 격차가 심한 경우에는 그만큼 가격위험에 노출되어 있다.

한편 수입의 대중동 의존도가 천연가스에 비해 높은 편이다. 중동지역은 정치적으로 불안한 지역일 뿐만 아니라, 원유생산과 LPG 생산이 연계되는 경향이 있어

[그림 7] LPG 상대가격 변동 추이



[그림 8] LPG 수입단가 변동 추이



중동지역 산유국들의 원유생산 통제는 곧바로 LPG 수입가격의 상승이라는 불안요인도 있었다. 또한 중동지역은 극동지역뿐만 아니라 유럽, 멀게는 미국이라는 대규모 LPG 수입시장이 존재함으로써 국지적인 LPG 수급여건의 악화는 곧바로 극동지역 LPG 수입가격의 상승으로 이어지는 문제점을 안고 있다. 이러한 여러 문제점으로 인해 대중동의존도의 감축이 매우 중요한 정책적인 의미를 갖는다.

이러한 수급상의 열악한 여건으로 인해 지금까지

LPG는 사용상의 편의성, 환경친화성, 약 700만톤의 수요가와 약 200만대의 차량용 연료로 사용되고 있음에도 불구하고 국가에너지정책 혹은 에너지믹스 정책 수립과 관련하여 천연가스에 비해 상대적으로 열위의 에너지원으로 취급되어 왔다. 따라서 향후 국제 LPG 시장 상황의 개선 가능성과 개선된 수급환경을 최대한 활용할 수 있는 전략의 수립이 LPG 산업의 발전에 있어 무엇보다 중요하다.

4. 정책적 시사점

가. 국제 LPG 시장 수급여건의 개선과 그 활용의 필요성

1) 국제 LPG 시장의 수급 여건 변화

2000년 이후 국제 LPG 가격이 높은 수준을 유지함에 따라 중국 및 인도와 같은 신흥 LPG 소비국의 수요는 정체 상태를 보이고 있는 반면에 원유 및 천연가스 생산의 증가에 따라 국제 LPG 생산은 증가하는 추세를 보이고 있다.

향후 세계 LPG 생산은 과거에 비해 크게 증가할 것으로 예상된다. 특히 중동지역은 천연가스에 대한 수요 증가에 따라 부생가스인 LPG의 생산이 크게 늘어나, 향후 10년간 60% 이상 증가할 것으로 예상되며, 이들 생산량 증가는 대부분 천연가스 플랜트로부터의 생산분이 차지하게 될 것이다. 또한 중동지역 생산량 중 사우디아라비아의 비중은 감소하고 카타르, UAE, 이란 등의 비중은 크게 증가할 것이다. 북미지역과 유럽의 LPG 생산은 정체 혹은 감소할 것으로 예상된다. 그러나 아시아 지역은 석유제품 수요 증가에 대비한 정유공장의 확충에 따라, 이들 시설로부터의 LPG 공급량이 크게 증가할 것으로 예상된다. 그 외에 천연가스 생산의 증가에 따라 아프리카, 남미, 동남아, 호주 등지의 LPG 생산도 상당히 증가할 것으로 예상된다.

한편 북미와 유럽의 LPG 기본 수요는 거의 정체될 것으로 예상되는 반면, 중동과 극동지역 등을 중심으로 하는 기타 지역의 LPG 수요는 꾸준히 증가할 것으로 예상된다. 중동지역의 경우에는 석유화학용 원료에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다. 이러한 아시아와 중동지역의 LPG 수요가 증가함에도 불구하고 기본수요를 상회하는 LPG 생산으로 국제 LPG 시장은 향후 5~10년 정도는 공급이 기본수요를 초과하는 수

급상황을 보일 것으로 예상된다. 특히 LPG 생산국의 수가 증가함에 따라 수입선을 다변화할 수 있는 여건도 과거에 비해 개선될 것으로 전망된다.

이러한 수급상의 여건 변화에 따라 최근 경쟁연료 대비 LPG 가격의 하향 안정세가 나타나고 있다. 또한 국제 LPG 수급여건 개선 전망을 반영해 향후 10년간 LPG 국제가격이 안정될 것이라는 전망을 많은 전문기관에서 제시하고 있다.

2) 국제 LPG 수급여건 변화와 LPG 가격 전망

향후 예상되는 국제 LPG 공급초과의 수급상황을 해소하기 위해서는, 석유화학원료용 수요와 같은 가격에 민감하게 반응하는 수요부문에서 추가 수요를 창출하거나, 계절적인 수급의 불균형을 해소하기 위한 저장수요를 창출해야 한다. 이러한 신규 수요의 창출은 극동지역의 LPG 수입가격에도 영향을 줄 것으로 예상된다. 유럽이나 북미지역의 석유화학용 수요와 극동지역의 수요 간의 부가가치 창출의 정도에 따라 극동지역로의 공급이 증가할 가능성이 있으며, 저장수요의 증가는 국제 LPG 가격의 계절적 등락을 안정화시키는 역할을 할 것으로 예상된다.

그러나 LPG의 가격경쟁력 개선에 대한 전망에도 불구하고, 중동지역의 석유화학 플랜트 증설에 따른 생산국의 자체소비 증가, 원유생산의 등락에 따른 LPG 생산의 가변성, 수요의 계절적인 요인, 대체연료가격의 가변성, 중국/인도의 수요 증가 잠재력 등으로 인해 LPG 가격은 일정한 범위 내에서 등락할 것으로 예상되며, 이러한 가격등락에 대처할 수 있는 유연한 수요관리와 수입전략이 무엇보다 중요하다.

최근 천연가스 개발 여건이 열악해짐에 따라 LNG의 가격경쟁력은 상당히 악화될 것으로 예상된다. 국내

평균 LNG 도입가격을 기준으로 할 경우에는 LNG가 LPG에 비해 상대적으로 유리하지만, LPG 가격의 안정화로 과거에 비해 격차는 감소할 것으로 예상된다. 특히 최근에 체결된 LNG 도입계약을 기준으로 볼 때, LNG가 반드시 LPG에 비해 값이 싼 연료는 아닌 것으로 나타나고 있다. LNG 계약이 장기간에 걸쳐 적용된다는 점을 감안할 때, 당분간 LNG 대비 LPG의 가격 경쟁력은 상당히 개선될 것으로 예상된다.

3) LPG 도입부문의 정책지원 강화

천연가스에 대한 수요 증가에 맞추어 천연가스 개발 프로젝트가 활발히 진행되고 있는데, 이러한 천연가스 개발 프로젝트는 향후 LPG 공급여력의 증가에 결정적인 기여를 할 것으로 예상된다. 따라서 향후 LPG의 수입은 사우디아라비아 등의 기존의 LPG 생산국으로부터의 단순도입에 의존하는 데에서 탈피해 천연가스의 개발단계에서부터 참여하는 방안이 강구되어야 할 것으로 보인다.

최근 (주)E1의 인도네시아 팔렘방 가스전 개발 프로젝트는 매우 의미있는 사업으로 볼 수 있다. 최근 LNG 프로젝트 추진에 있어 구매자가 참여하는 것과 마찬가지로 LPG의 경우에도 단순도입에서 탈피하여 천연가스 개발 프로젝트에 직접 참여하여 필요한 LPG를 조달함으로써 개발단계에서 수입단계에 이르는 전반적인 가치 창출을 도모하는 것이 요망된다.¹⁰⁾

또한 앞에서 언급한 바와 같이 공급이 수요를 초과하는 수급 여건 하에서 가격 비탄력적인 수요의 확보가 쉽지 않을 경우에 국제 LPG 트레이딩 회사의 역할이 강화될 가능성이 높다. 즉, 이들 회사들은 계절적인 잉여 수요를 대상으로 잉여공급물량을 저장하는 사업을 수행할

것으로 예상된다. 계절적인 가격 차이를 활용하기 위해서는 저장설비를 갖추어야 하며, 계절간 가격 차이와 저장비용 간의 비용경제적인 평가를 통해 필요한 저장설비를 확보하는 방안을 검토하는 것이 필요하다. 이러한 저장설비 확보는 국내뿐만 아니라 LPG 수요가 증가하는 제삼국에 저장설비를 확충하는 사업에 참여하는 방안까지도 포함하여 포괄적으로 검토하여야 한다.

한편 극동지역의 LPG 수요가 가격에 대해 다소 경직적이라는 특성과 충분한 인수 및 저장설비를 활용한 거래시장의 활용가능성이 제약되어 있어, 미국 및 유럽 등지로 수출되는 LPG와 극동지역으로 수출되는 LPG 간의 가격 이원화 경향은 지속될 가능성이 높다. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 극동지역에서 LPG가 가지는 가치와 수출국의 LPG 가격을 상호 연계시킬 수 있는 방안이 강구되어야 할 것으로 보인다. 지금까지 극동지역의 LPG 국내가격은 수입가격에 국내 유통비용을 합한 수준에서 결정되어 왔으며, 수입가격도 경쟁연료의 가격이나 수급상황에 무관하게 결정되어 왔다. 그러나 천연가스 등 경쟁연료의 등장으로 장기적으로 가격 비탄력적인 수요도 변동하고 있다는 점을 감안할 때, 국내 시장에서의 LPG 가치가 수입가격 결정에 반영되도록 하는 방안을 강구하는 것이 필요하다. 이러한 노력의 일환으로 일본에서는, 정부차원에서의 선물시장 개설에 대한 검토가 이루어지고 있으며,¹¹⁾ Argus와 같은 전문지에 일본수입기지 출하등가 인덱스(JexT) 등이 발표되고 있다.¹²⁾

나. 에너지정책 수립에 있어 LPG의 역할 재정립

경제발전에 따라 주민들이 연료를 선택함에 있어 사

10) 일본에너지경제연구소, 「LP가스開発におけるコラボ(LP가스 개발에 있어서의 협력)」, www.ieej.or.jp, 2007

11) 일본에너지경제연구소, 「LPガスの先物上場検討のための基本調査報告書」, 2005.12

12) Jason Feer, "LPG pricing Mechanism in Asia," International LP Gas Seminar Tokyo, 2007.2

용의 편리성과 청결성을 중요시하는 경향이 증대함에 따라, 기존의 가정·상업부문의 주요 에너지원인 연탄에 대한 수요가 감소한 반면에 석유제품과 LPG에 대한 수요가 증가하기 시작하였다. 이러한 소비자들의 기호 변화를 배경으로 1970대부터 본격적으로 보급되기 시작한 LPG는, 1990년대 초반까지는 높은 소비증가세를 보였다. 특히 가정·상업부문에서의 취사용 및 난방용의 주요 에너지원으로서 1992~1993년에는 이 부문 최종에너지 소비에서 차지하는 비중이 약 10% 수준까지 증가하였다.

그러나 탈석유정책의 일환으로 1980년대 후반부터 천연가스 보급정책이 활발히 진행됨에 따라 도시가스용 원료의 천연가스화가 이루어졌다. 천연가스는 연료의 경제성 측면에서 LPG와 거의 차이가 없었음에도 불구하고 정책적 지원과 공급체계의 효율성, 아파트 중심의 주거환경 변화 등으로 인해 천연가스에 의한 LPG 대체가 본격화되면서 LPG 수요 증가율이 둔화되기 시작하였다. 특히 국제 LPG 시장 환경의 불투명성과 가격 및 공급의 불안정성도 천연가스의 보급 확대를 유발하게 된 이유 중의 하나이다.

1994년 국제 LPG 가격결정에 있어 주요한 역할을 하는 사우디아라비아가 “LPG는 다양한 공급원으로부터의 공급되며, 석유제품이나 기타 에너지원과 경쟁하는 하나의 독립적인 에너지원”이라고 정의하고, 이에 걸맞은 가격결정시스템의 도입 필요성을 제기하였다. 이를 근거로 사우디아라비아는 1994년 11월부터 자국산 LPG 수출가격 결정방식을 변경한 이후, 국제 LPG

가격은 이전에 비해 크게 상승하였을 뿐만 아니라 등락도 심해졌다. 또한 지역간 LPG 거래가 활발해짐에 따라 국지적인 수급의 변동으로 인한 LPG 가격의 등락이 심해졌다. 또한 1990년대 후반 들어 공급 증가가 정제된 상황에서 중국과 인도의 LPG 수요 증가로 공급자 주도의 시장이 형성됨에 따라 국제 LPG 수급상황에 대한 부정적인 시각이 강화되었다.

그러나 최근 천연가스 수요 증가에 따른 개발 프로젝트의 활성화로 LPG의 공급 여력이 대폭 증대되고 있으며, 앞에서 살펴 본 바와 같이 중기적으로 국제 LPG 시장은 공급초과 상황을 보여 가격이 안정세를 보일 것으로 예상되고 있다. 중기적으로 LPG 수급 및 가격이 안정세를 보일 것으로 기대됨에 따라 이제까지와는 다른 새로운 시각으로 국내 에너지 정책 수립에 있어 LPG의 역할을 재정립하는 것이 필요한 시점이다.

1) 가스체 에너지원으로서의 LPG의 역할 재검토

현재 LPG와 천연가스는 ‘석유’로 분류되어 ‘석유 및 석유대체연료 사업법’의 적용을 받고 있다.¹³⁾ 그러나 LPG와 천연가스는 여타 석유제품과 성상이나 특성에 있어 차이가 있고, LPG는 천연가스와 비교하여 공급방식의 차이만 있을 뿐 그 특성이나 용도가 유사하므로, LPG와 천연가스를 독립적인 가스체 에너지원으로 분류하여 이에 걸맞은 정책을 추진할 필요가 있다. 또한 2006년 제정된 ‘에너지기본법’ 상에서도 석유와 가스를 별도의 연료로 구분하고 있다.¹⁴⁾

13) 「석유 및 석유대체연료 사업법」 제2조 (정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다<개정 2007.1.11>.

1. 「석유」라 함은 원유·천연가스(액화한 것을 포함한다. 이하 같다) 및 석유제품을 말한다.

2. 「석유제품」이라 함은 휘발유·등유·경유·윤활유와 이에 준하는 탄화수소유 및 석유가스(액화한 것을 포함한다. 이하 같다)로서 다음 각 목의 것을 말한다.

가. 탄화수소유 : 항공유·용제·아스팔트·나프타·윤활기유(조유를 포함한다. 이하 같다)·석유중간 제품(유분을 말한다) 및 부생연료유
나. 석유가스 : 프로판·부탄 및 이를 혼합한 연료용가스

14) 「에너지기본법」 제2조 (정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. 「에너지」라 함은 연료·열 및 전기를 말한다.

2. 「연료」라 함은 석유·가스·석탄 그 밖에 열을 발생시키는 열원을 말한다. 다만, 제품의 원료로 사용되는 것을 제외한다.

앞에서 살펴 본 바와 같이 LPG는 원유정제과정에서도 생산되지만, 천연가스의 생산과 처리공정, LNG 플랜트의 운영 등과 같이 천연가스를 생산하거나 공급하는 과정에서도 생산되며, 향후 수년간 국제 LPG 생산량의 증가는 천연가스 생산의 증대에 따른 것이 대부분일 것으로 추정되고 있다. 이에 따라 LPG 공급의 안정성을 확보하기 위해서는, 천연가스와 마찬가지로 LPG 생산이 연계되는 천연가스의 개발 프로젝트에 국내 기업들이 적극 참여하여 LPG 물량을 확보하는 방안을 강구할 필요가 있다. 즉 단순 도입에서 탈피하여 가스의 생산단계에서부터 직접 사업에 참여하여 LPG 물량을 확보함과 동시에 가스 프로젝트에서 발생하는 부가가치도 향유할 수 있는 방안을 강구하는 것이 요망된다.

따라서 LPG의 생산과 관련된 사업에의 참여에 대해서도 석유와 천연가스의 개발과 마찬가지로 자주적인 자원개발의 하나로 간주하여 적극적인 정책적 지원이 필요하다. 이는 궁극적으로 자원개발사업에의 참여를 통한 부가가치의 창출과 더불어 국내 LPG의 공급 안정성 확보에도 기여할 수 있다. 이와 더불어 국내·외적으로 잉여 LPG의 교역(저장설비 투자사업 포함)에 참여하여 그에 수반되는 부가가치의 획득과 더불어 LPG 공급불안시에 수급의 안정화에 기여할 수 있는 사업자의 역할을 지원하는 방안도 강구되어야 할 것이다.

일본의 경우, LPG를 천연가스와 같은 청정연료이자 가스체 에너지로 구분하여 석유제품과 구별하고 있으며, LPG는 천연가스에 비해 재해 발생시 초기 대응에 적합하고 안정 공급에 이바지하는 등 장점을 가지고 있어 가스체 에너지 상호간에 경쟁과 보완을 통해 가스 사용자의 이익을 도모하고 있다.

2) 민생용 연료로서의 LPG의 역할 재정립

지금까지 LPG는 공급에 있어 중동의존도가 높고, 사우디아라비아의 불투명한 가격정책에 따라 가격의 등락이 심한 불안정한 에너지원으로 간주되었던 반면에, 천연가스(액화천연가스)는 중동의존도가 낮고, 도입가격이 수급 상황보다는 원유가격에 영향을 받기 때문에, LPG에 비해 상대적으로 안정적인 에너지원으로 간주되었다. 국가 에너지 수급정책에 있어서도 이러한 여건을 반영하여 천연가스에 상대적으로 유리한 방향으로 보급정책을 추진해 온 것이 사실이다. 그러나 최근 천연가스 개발 여건의 악화로 천연가스 도입의 중동의존도가 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있을 뿐만 아니라 천연가스 도입가격 조건 역시 열량 기준으로 원유가격을 접근하거나 상회하는 추세를 보이는 등 가격측면에서도 결코 타에너지원 특히 LPG에 비해 수급이나 가격측면에서 유리하지만은 않을 수도 있는 상황이 전개되고 있다.

반면에 LPG는 중동의 생산 비중이 여전히 높은 것은 사실이지만, 동남아, 호주 등의 생산 비중이 증가하고 있을 뿐만 아니라, 중동지역도 사우디아라비아 이외에 쿠웨이트, UAE, 카타르, 이란 등 기타 생산국의 비중이 사우디아라비아의 생산능력을 상회할 가능성이 높아지고 있다. 특히 중기적으로 수급이 안정될 것이라는 전망이 일반적으로 받아들여지고 있으며, 가격 역시 과거에 비해서는 낮은 수준을 유지할 것으로 예상되고 있다. 또한 사업자의 노력 여하에 따라서는 천연가스전의 개발을 통한 부가가치의 창출을 바탕으로, 국내 LPG 소비자에게는 보다 저렴하고 안정적으로 LPG를 공급할 수 있는 환경이 조성되고 있다.

따라서 중기적으로 LPG가 천연가스에 비해 결코 열위에 있는 에너지로 치부할 수만은 없을 것으로 판단되며, 이를 감안하여 천연가스와 LPG의 상호발전을 도

모할 수 있는 새로운 시각이 필요하다.

3) 국가 에너지 믹스 상 LPG의 위상 재검토

국제 LPG 시장 여건이 호전됨에 따라 과거와는 달리 국가 에너지전략 수립에 기초가 되는 적정 에너지 믹스를 평가하는 과정에서 LPG의 역할을 재검토할 필요가 있다.

수급과 가격의 안정화로 가정·상업부문의 민생용 연료로서 LPG가 소비자들의 후생 증대에 기여하는 정도가 달라질 것으로 예상됨에 따라, 이에 걸맞은 보급정책이 필요할 것으로 판단된다. 이와 관련하여, 경제성이 확보되지 않은 지역까지 천연가스의 보급을 확대하고자 하는 것은 비현실적인 무리한 정책으로서 바람직하지 못하다 할 것이다.

한편 민생용 연료로서의 보급 활성화는 지금까지 살펴본 바와 같이 도입부문의 여건 개선만으로는 이루어지지 않으며, 도입부문 여건 개선에 따른 과실이 최종소비자에게 전달될 수 있도록 하는 정책적인 배려가 요망된다. 이를 위해서는 우선 유통구조의 효율성을 한층 더 제고할 수 있어야 한다. 우선 추진되고 있는 배송센터사업의 확대를 통한 용기 LPG 공급의 효율화뿐만 아니라 벌크 공급의 보급확대 등을 통해 공급방식을 다원화할 필요가 있다. 또한 새로운 이용기술의 보급을 통한 LPG 소비의 저변을 확대하는 방안을 모색하는 것이 요망된다.

최근 발표된 에너지기본계획에서 청정한 가스체 에너지원으로 LPG의 보급을 촉진하는 방안을 밝히고 있는 일본의 사례는 우리에게 시사하는 바가 크다.¹⁵⁾ 일본 정부에서는 LPG 보급의 확대를 위해 우선 경영의 효율화를 도모하는 것이 필요하다고 보고, 이를 위해 충전소의 통폐합, LPG 공급체계의 합리화, 벌크공급의 보급 등을 추진하고자 하고 있다. 또한 이용의 효율화, 다양화를 도모하기 위해 열병합 및 연료전지 등의 보급

을 촉진하며, 소비자의 이익을 증진하는 차원에서 거래의 적정화를 위해 요금의 투명화, 소비자관리의 적정화 등을 추진하고자 하는 계획을 밝히고 있다.

또한 천연가스 수급의 불안을 보완하는 차원에서 천연가스의 열량조절과 피크관리에서 LPG가 상당한 기여할 수 있는 여지가 높다. 그리고 탈석유정책의 핵심인 수송부문의 석유제품 소비를 적절히 조절하는데 기여할 수 있는 가스체 에너지원으로서 LPG의 역할도 새롭게 조명되어야 할 필요가 있다. 특히 환경 부하가 낮은 LPG 차량의 보급을 확대하는 기술의 개발과 더불어 경제성 확보가 중요하지만, 타 환경친화적인 수송용 연료와의 형평성 확보와 연료공급 인프라의 정비, 대상 차량의 확대 등과 같은 다양한 정책적인 배려가 요망된다.

〈 참고문헌 〉

- 에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 각년호
일본에너지경제연구소, 「LPガスの先物上場検討のための基本調査報告書」, 2005.12
일본에너지경제연구소, 「LPガス開発におけるコラボ」, www.ieej.or.jp, 2007
일본자원에너지청, 「エネルギー-基本計画」, 2007
Jason Feer, "LPG pricing Mechanism in Asia," International LP Gas Seminar Tokyo, 2007.2
Purvin & Gerts, "World LPG Market Outlook," 2006
Poten and Partners, "LPG in World Trade 2005-2015," 2006.9
World LP Gas Association, "Statistical Review of Global LP Gas," 2006

15) 일본자원에너지청, 「エネルギー-基本計画」, 2007.4

바이오디젤의 생산가격 추정에 의한 시장 경쟁력 검토



배 정 환
에너지경제연구원 책임연구원

1. 서론

2007년은 지난해의 신고유가 문제와 올해 초의 지구온난화 문제의 심각성에 대한 선진국들의 공통된 인식확산으로 수송용 연료의 대안에 대한 논의가 본격적으로 불붙기 시작한 해라고 할 수 있다. 다양한 대안 가운데 단연 돋보이는 것이 바로 바이오디젤과 바이오에탄올로 대표되는 바이오연료이다. 바이오연료는 화석연료에 비해 질소산화물(NOx)을 제외하고는 이산화탄소를 비롯한 오염물질 배출이 적어 청정연료로 평가받고 있고, 재생가능한 자원에 기반하고 있으며, 원료 공급원이 다양하다는 장점이 있다(WorldWatch Institute, 2006; 배정환, 2006; 한국환경정책평가연구원 2007). 우리나라는 수송용 디젤 소비가 휘발류 소비에 비해 2배 이상을 차지하고 있고, 수분혼입 문제 등으로 시스템 교체비용이 큰 에탄올에 비해 시스템 교체비용이 거의 없는 바이오디젤이 2002년에 시범보급 사업의 형태로 먼저 시작되었다. 바이오디젤은 주로 콩기름이나 유채기름, 야자유, 폐식용유, 동물성 기름 등을 이용하여 에스테르화 반응과 같은 화학적 과정을 거

쳐 만들어지며 디젤차량에 경유와 혼합하여 연료로 이용된다. 우리가 흔히 디젤엔진의 연료는 경유라고 생각하지만 그 역사를 보면 디젤엔진을 개발한 루돌프 디젤(Rudolf Diesel)이 1900년에 이미 콩기름을 디젤엔진의 연료로 이용했었다고 한다.

우리나라는 아시아에서 최초로 2006년부터 바이오디젤의 상용보급을 시작했다. 4년여 간의 시범보급 사업 끝에 우선 BD5(바이오디젤을 경유에 최대 5%까지 혼합한 제품)를 전국적으로 유통시키기로 하고, BD20은 필터막힘이나 저온유동성 문제 등으로 인해 자가정비능력을 보유한 차량에 한해서만 한정적으로 공급기로 했다.¹⁾ 2007년 상반기 기준으로 BD5는 5만8천kl가 보급되었고, BD20은 47kl가 보급되었고, 2007년말까지 9만kl의 바이오디젤을 보급하여 전체 수송용 경유 소비의 0.5%를 바이오디젤로 대체할 계획이다.

현재 바이오디젤은 2007년 말까지 경유에 부과되는 유류세를 면세해 주기로 되어 있다. 그러나 재정부에서 향후 바이오디젤 보급이 확대됨에 따라 유류세를 지속적으로 면세해 줄 경우 발생하는 세수감소 문제를 들어 추가적인 면세지원제도에 난색을 표명하였다. 바이오

1) 참고로 BD5는 바이오디젤 원액을 최대 5%까지 경유에 혼합한 것으로 경유로 분류되고, BD20은 최대 20%의 바이오디젤을 혼합하여 경유대체연료로 구별된다.

디젤의 상용보급은 산업자원부에서 담당해오고 있는데, 바이오 디젤에 대한 면세제도가 소멸될 경우 향후 지속적으로 바이오디젤 보급을 확대하여 수송용 대체 연료로서 자리매김하고자 하는 계획에 중대한 차질이 생길 것을 우려하였다. 게다가 최근 들어 유럽과 미국을 중심으로 경쟁적으로 바이오연료 보급을 확대하고 있는 상황까지 맞물리면서 관련 산업계의 보급 확대 목소리가 커지고 있으므로 정부가 바이오디젤 보급을 중단할 수는 없는 것이다.

이러한 면세제도의 유지를 놓고 부처간의 이견을 좁히기 위한 방안으로 제시된 것이 바이오디젤에 대한 경제성 예측을 통해 과연 중장기적으로 바이오디젤에 대한 면세제도가 점차적으로 소멸될 수 있을 것인지 분석해 보자는 것이다. 본고는 이러한 취지에서 농업부문의 생산성 향상과 기계화를 가정하여 향후 10년간 바이오디젤의 생산가격을 예측해 보고, 경합연료인 경유의 공장도 가격과 비교하여 정부 지원이 없을 경우 어느 시점에서 바이오디젤이 경쟁력을 확보할 수 있을 것인지를 분석해 보았다.

2. 해외 바이오디젤 정책 분석

주요 바이오디젤 선진국인 독일, 프랑스, 이탈리아 등의 유럽국가들은 농업정책의 일환으로 에너지 작물 재배 농가에 보조금을 지원해 줌과 동시에 소비세나 환경세 면세를 통해 바이오디젤 보급을 확대해왔다. 지난 2005년에 유럽 전체가 생산한 바이오디젤은 318만톤으로 독일이 절반이 넘는 52.4%를 생산하였다. 유럽 전체 경유 시장과 비교해보면 바이오디젤이 1.6%를 차지하였다. EU는 중장기 보급 로드맵에서 바이오디젤

의 비중을 2005년 2%, 오는 2010년까지 5.75%로 끌어올리고, 2020년까지는 최소 10%까지 올리겠다고 발표하였다. 그러나 2005년 기준을 달성한 국가는 독일(3.8%)과 스웨덴(2.2%) 정도뿐인 것으로 나타났다(EU 집행위원회, 2007).

바이오디젤 보급을 뒷받침하기 위해서 독일은 경유에 대한 세금인 리터당 0.63유로에 대해 2006년 이전까지 100% 면세제도를 유지해 왔으나, 2006년부터는 부분과세로 전환하여 리터당 0.15유로의 세금을 부과하고 있다(EurObserv'ER, Biofuels Barometer, 2006). 프랑스는 처음부터 완전면세가 아닌 부분면세제도를 유지해 왔는데, 경유에 대한 소비세가 리터당 0.39유로달러로, 바이오디젤의 경우 리터당 0.25유로달러를 면세해 주고 있다. 소비세 기준으로 면세율이 62% 정도에 해당된다. 프랑스는 부가가치세가 19.6%로 높은 편이어서 이를 합할 경우 면세율은 더욱 떨어진다. 독일과 비교해 보면 바이오디젤 보급 초기에는 독일이 1993년 기준으로 0.3%의 보급률을 보였으나 그 후 지속적으로 팽창을 거듭하여 2005년에 3.8%로 확대된 반면, 프랑스는 90년대 초반에 보급률이 1%였으며 2005년에도 1% 수준으로 거의 변화가 없음을 알 수 있다.

미국과 일본은 바이오에탄올 중심으로 바이오연료 보급을 계획하고 있으나 바이오디젤에 대한 지원도 하고 있다. 미국은 식물유를 이용한 바이오디젤은 리터당 \$0.38~0.39를 공제해 주고, 폐식용유를 이용할 경우에는 \$0.23~0.24를 공제해 주었다. 목표 생산량을 초과할 경우 추가로 식물성 오일을 이용한 바이오디젤은 \$0.26의 소비세 추가공제가 적용되고, 폐식용유는 \$0.13의 추가공제가 적용되었다(Radich, 2004). 2007년 대통령 연두교서에서 미국은 앞으로 10년내에 석유

에 대한 의존도를 낮추고 바이오연료를 비롯한 대체연료 공급비중을 15%로 끌어올리겠다는 야심찬 계획을 발표하고 이를 실행에 옮기기 위해 예산확보와 지원방안 개선을 위해 노력하고 있다. 일본은 바이오에탄올에 초점을 맞추어 2004년에 E3(바이오에탄올을 휘발류에 3% 혼합)를 도입하고, 2008년에 E10을 도입할 계획이다. 일본은 2030년까지 운송부문의 석유 의존도를 80%로 낮추겠다고 천명하고, 이를 실천하기 위해 바이오에탄올을 비롯한 대체연료 개발에 박차를 가할 계획이다(일본 경제산업성, 2006).

3. 바이오디젤의 생산비용합수 추정

가. 바이오디젤 생산원가 분석

수입 대두유를 원료로 하여 바이오디젤을 생산하고 있는 국내 9개 회사의 바이오디젤 생산원가는 2007년 4월 기준으로 리터당 평균 987원이고, 최저 637원에서 최고 1,410원으로 나타났다. 폐식용유를 이용하는 3개 회사의 바이오디젤 생산원가는 평균 838원, 최저 605원에서 최고 1,110원으로 나타나 대두유를 이용하는 경우보다 저렴한 것으로 분석된다(바이오디젤협회, 2007).

바이오디젤 원료 현황을 살펴보면 2006년 3월~2007년 3월 사이에 총 78,506kl의 바이오디젤이 생산되었는데, 이 가운데 대두유를 원료로 이용한 경우가 60,684kl로 전체 공급물량의 77.3%를 차지하고, 폐식용유가 17,822kl로 22.7%를 차지하고 있다(바이오디젤 협회, 2007). 대두유와 폐식용유의 비중을 고려한 바이오디젤 생산원가 가중치 평균은 953원(리터)으로

나타났다. 경유의 세전가격이 2007년 4월 기준으로 리터당 582원임을 감안하면 371원 정도 바이오디젤이 더 비싼 것을 알 수 있다. 따라서 경유에 붙는 교통세를 면세하지 않을 경우 바이오디젤이 일반경유와 경합할 수 없다는 것을 알 수 있다.

대두유를 이용하는 업체의 경우 원액(crude oil) 구입비가 바이오디젤 총생산비에서 차지하는 비중은 69%이고, 폐식용유를 이용하는 업체의 경우 원액 구입비 비중은 다소 낮은 52%를 차지하였다. 대두유를 이용하는 9개 업체 평균 대두유 구입비는 바이오디젤 리터당 679원이고, 폐식용유를 이용하는 3개 업체 평균 정제 폐식용유 구입비는 리터당 512원이었다(바이오디젤 협회, 2007).

참고로 2007년 4월 평균 독일의 바이오디젤 생산원가는 원화로 환산할 경우 리터당 916원이고, 호주산 바이오디젤 생산원가는 원화로 리터당 841원이었다(F.O. Lights, 2007). 국산 바이오디젤의 가중치 평균 값이 953원으로 독일이나 호주산보다 다소 비싼 것을 알 수 있다.

나. 바이오디젤 경제성 추정 방법

2007년을 기준으로 향후 10년간 바이오디젤의 경제성을 예측하기 위한 기본적인 방향은 다음과 같다. 우선 바이오디젤의 원료 생산비용(feedstock costs)과 전환비용(conversion cost)을 구분하고 변동성이 큰 원료 생산비용은 계량경제학적 방법을 통해 추정하고, 전환비용은 관련업체 실측 데이터를 기준으로 평균값과 최소값을 적용하기로 한다. 원료 생산비용은 현재 주요 원료작물인 대두와 미래 이용가능성이 높은 작물인 팥, 그리고 국내에서 조달가능한 폐식용유의 세가

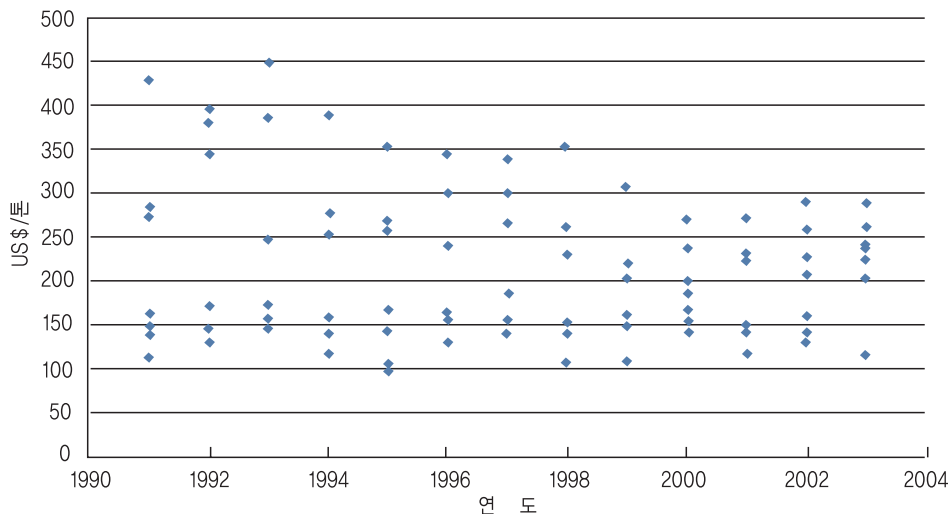
지를 혼합하여 계산되는 것으로 가정하였다. 대두유를 이용한 바이오디젤 생산량은 낮은 가격경쟁력으로 인해 점차 감소하고, 팜유를 이용한 바이오디젤 생산은 동남아에서 대규모 플랜테이션을 통해 공급이 원활해질 것으로 예상되므로 점차 상승할 것으로 전제하였다. 최근 자트로파(Jatropha)라는 열대성 유지식물도 바이오디젤 원료로의 이용가능성이 높아짐에 따라 향후 바이오디젤 원료로 각광받을 것으로 예상되나 이에 대한 데이터를 확보하지 못해 팜유에 국한하기로 한다. 또한 바이오디젤 생산에 따른 부산물 편익에 대한 민감도 분석도 포함되었다. 바이오디젤의 경제성은 기준 수송용 연료인 경유의 공장도 가격과의 비교를 통해 판단할 수 있다. 즉 세전가격 기준으로 경유가격과 비교하여 면세 제도의 지원을 받는 바이오디젤의 가격이 경쟁

력이 있는지 알 수 있다는 것이다. 경유 가격의 향후 10년간의 예측은 미국 EIA AEO(2006)의 자료에 근거하여 원유가격을 추정하고, 경유로 전환하는 데 드는 비용을 실측 데이터를 이용하여 계산하여 경유 공장도 가격을 도출하였다.

다. 데이터 분석

바이오디젤 원료비 예측을 위해 모형에서 사용되는 데이터로 대두와 팜유의 가격 및 단위당 생산량 (FAO, 2007), 일인당 경작면적, 농가당 부가가치, 단위당 트랙터 수(World Bank, 2007)가 있다. 대두와 팜유는 세계 10대 주요 생산국으로부터 수입된다고 가정하여 이들 국가들의 자료를 기초로 한다. 해당 연도에 필요

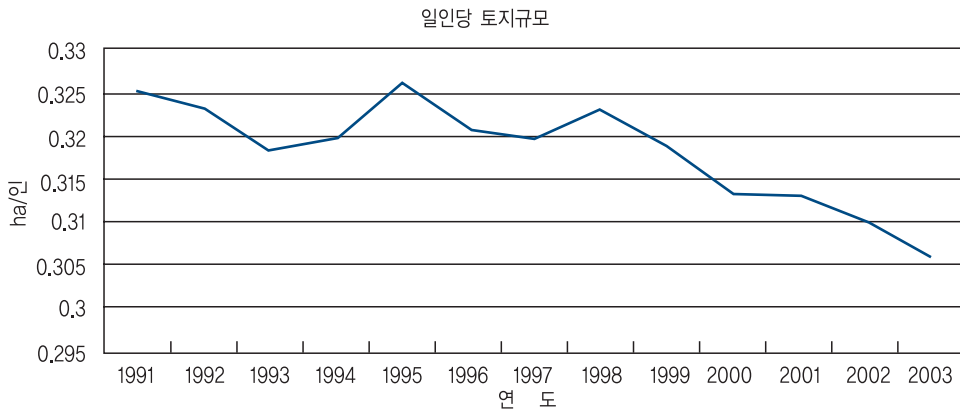
[그림 1] 대두의 생산가격에 관한 패널 데이터



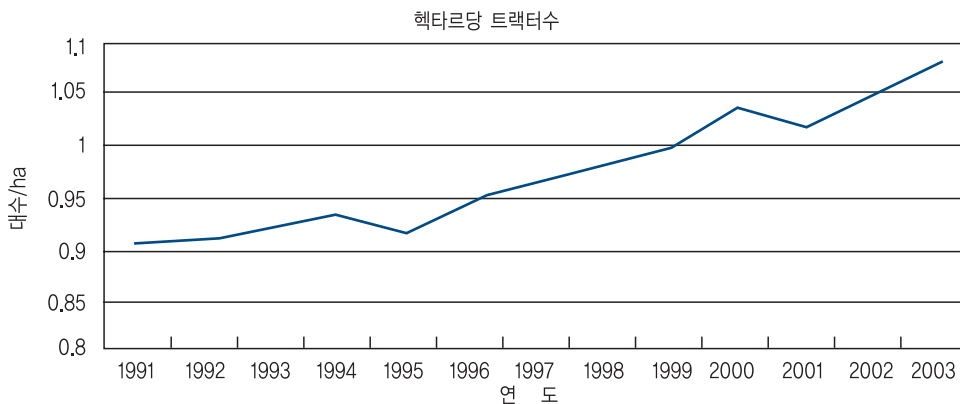
한 데이터가 모두 있는 경우가 1991~2003년까지이므로 이에 근거하여 대두와 팜유의 생산비용함수를 추정한다. 한편 폐식용유 정제유의 가격은 벵커C유 가격의 90%선으로 알려져 있다(환경부 재활용과, 2006). 따라서 폐식용유 정제유의 가격은 1997년 7월에서 2007년 4월까지의 월평균 벵커C유 가격 데이터(한국석유공사 석유정보망, 2007)를 이용하여 추정한다.

대두와 팜유의 생산가격은 2000년 기준 불변가격으로 환산한 값을 이용하였다. 대두의 평균 생산자가격은 대두 톤당 \$209.64, 단위 면적당(ha) 생산량은 1,989kg, 일인당 경작면적은 0.5ha로 분석되었다. 대두의 유지함량이 20%이므로 가격을 대두유 기준으로 환산하면 톤당 \$1,048이 된다. 이를 최근 데이터와 비교해 보면, 미국의 2007년 5월 평균 대두유 거래가격

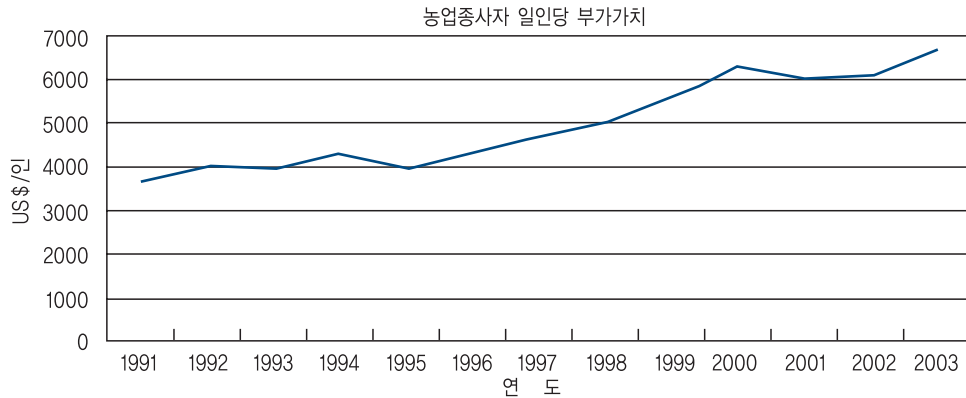
[그림 2] 일인당 토지규모(대두)



[그림 3] 헥타르당 트랙터 수(대두)



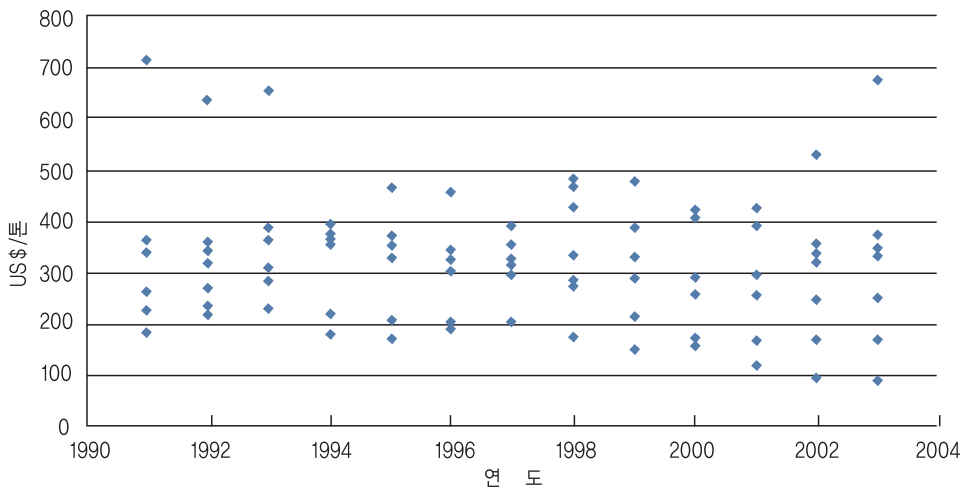
[그림 4] 농업종사자 일인당 부가가치(대두)



이 톤당 \$712로 가격이 하락했음을 알 수 있다(F.O. Light, 2007). 또한 과거 13년간의 대두 생산가격 추이를 살펴보면 미국, 파라과이, 캐나다, 볼리비아의 대두 가격은 상승추세이나 나머지 생산국들의 가격은 하락추세에 있다. 한편 13년간 전체 대두가격의 추세는 전

반적으로 하락추세를 보이고 있다. 대두 가격은 대체로 톤당 \$100~450 사이에 형성되어 있다(그림 1 참조). 대두의 상위 10개 생산국 가운데 자료가 미비한 3개국을 제외하고, 미국, 브라질, 중국, 인도, 파라과이, 볼리비아, 인도네시아 7개국의 13년간의 관측치를 분석에

[그림 5] 팜유의 생산가격에 관한 패널 데이터



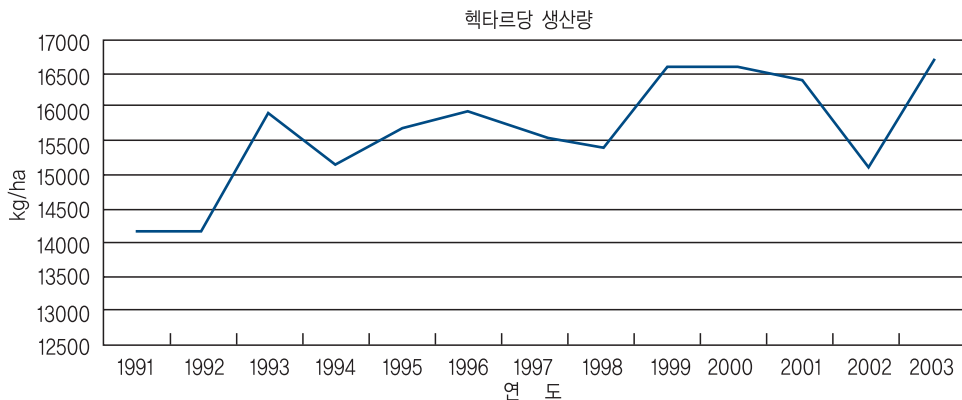
사용하였다.

헥타르당 생산량으로 표시되는 대두의 생산성은 지난 13년간 큰 변화가 없는 것으로 나타나는 반면에 일인당 경작면적은 꾸준히 감소해오고 있고, 헥타르당 트랙터 투입대수는 꾸준히 증가해오고 있다. 또한 농업 종사자의 부가가치는 전반적으로 증가해왔음을 알 수 있다. 이를 종합해보면 농업부문이 점차 자본집약화되

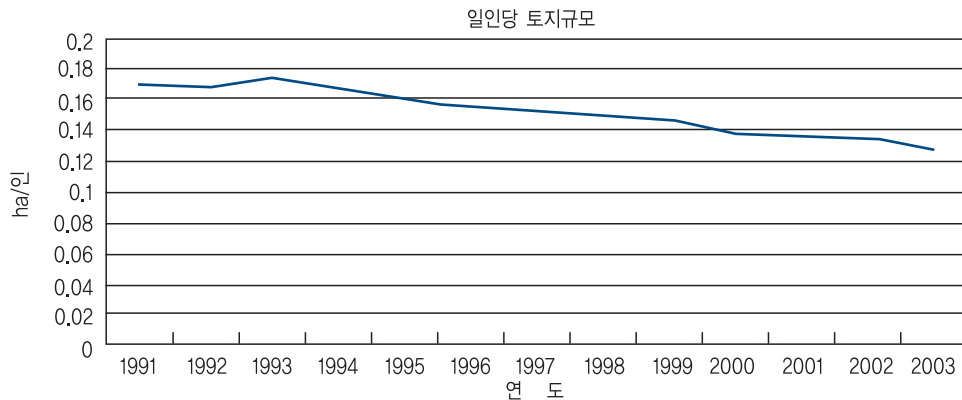
면서, 양극화가 진행되어 영세농은 많아지고 대농은 증가하고 있다고 볼 수 있다. 또한 타용도로 농지가 전환되면서 전체 가용한 농업용 토지가 전반적으로 감소추세에 있음을 추론할 수 있다.

팜유의 평균 생산자가격은 팜유 톤당 \$434, 단위 면적당(ha) 팜(열매 포함) 생산량은 헥타르당 14톤, 일인당 경작면적은 0.16ha로 분석되었다. 팜유의 가격은

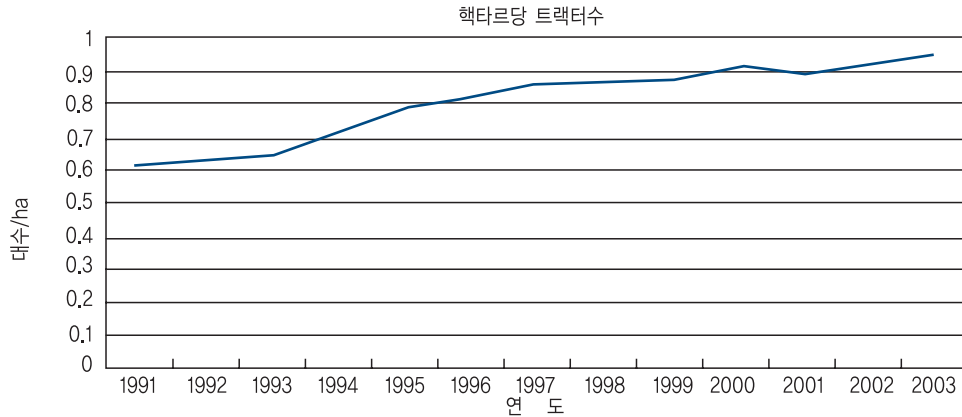
[그림 6] 헥타르당 생산량(팜유)



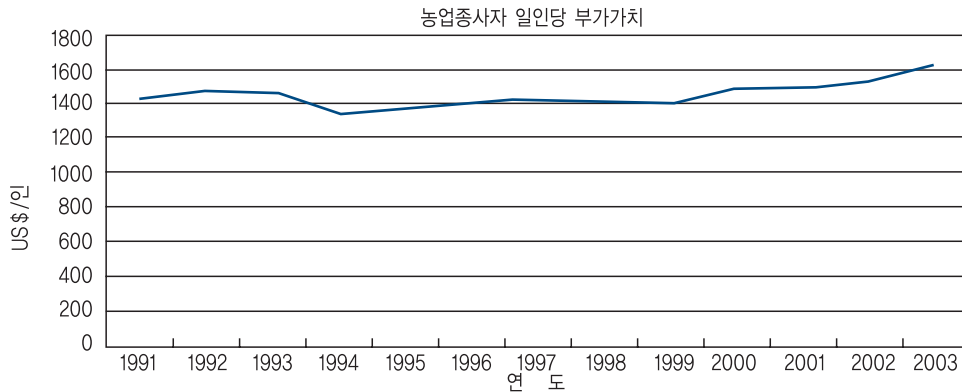
[그림 7] 일인당 토지규모(팜유)



[그림 8] 헥타르당 트랙터수(팜유)



[그림 9] 농업종사자 일인당 부가가치(팜유)

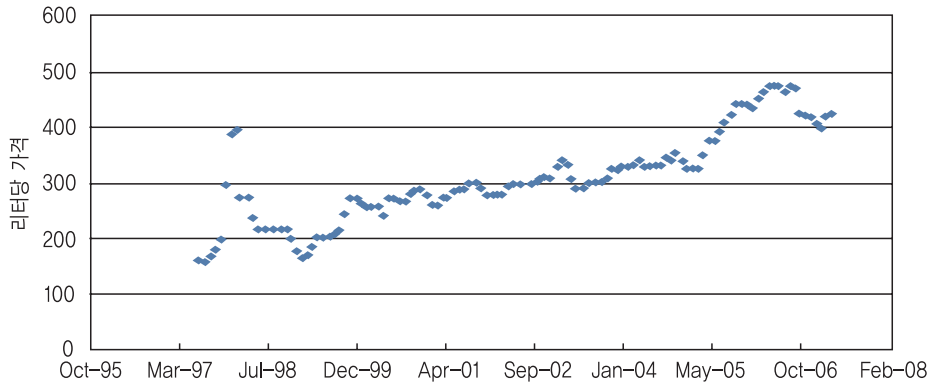


일부 이상점(outlier)을 제외하고 톤당 \$100~1,000사이에 형성되어 있고, 에콰도르는 1990년대에 \$12까지 떨어진 적이 있고, 나이지리아는 1990년대 중반 \$2,000~3,500까지 치솟은 적이 있다([그림 2] 참조). 이는 이상 경기의 영향으로 보여 분석에서 제외하고, 자료가 미비한 국가를 제외한 나머지 7개국인 말레이시아, 인도네시아, 태국, 콜롬비아, 코티드부아르, 중국, 온두라스의 13년간의 패널 관측치 91개를 사용하여 분석하였다.

헥타르당 생산량은 기후조건의 영향으로 변동성이 심하나 증가추세이고, 일인당 토지규모는 지속적으로 하락해왔다. 반면에 단위당 트랙터수는 대두와 마찬가지로 꾸준히 상승해오고 있어 자본집약화되고 있음을 유추할 수 있다. 또한 농업 종사자의 일인당 부가가치는 큰 변동이 없이 소폭 상승세임을 알 수 있다.

한편 폐식용유 정제유의 가격은 벙커C유 가격에 연동시키므로 벙커C유 가격 데이터를 중심으로 설명한

[그림 10] 폐식용유의 가격 추세



다. 벙커C유 가격은 1999년 5월 이전까지 등락폭이 심하다가 1995년 5월~2005년 5월까지 안정적으로 상승세를 이어가며, 2005년 6월부터 가격 상승이 두드러지게 나타난다.

라. 회귀 모형

대두와 팜유의 생산비용추정을 위해 트랜스로그 비용함수(translog cost function)²⁾를 적용한다. 일반적인 트랜스로그를 이용한 생산비용함수는 다음과 같다(안병일·이정환, 2002).

$$\ln C = v_0 + v_y \ln Y + \sum v_{\pi} \ln P_i + v_T T + 1/2 \sum \sum v_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum v_{iy} \ln P_i \ln Y + 1/2 v_{yy} (\ln Y)^2 + \sum v_{iT} \ln P_i T + 1/2 v_{TT} T^2$$

(C: 단위당 총생산비, Y: 단위당 생산량, P_i : 요소가격, V: 경상재가격, T: 기술진보)

.....(1)

그러나 바이오디젤의 원료 생산비용 함수 추정은 전 세계 주요 수출국을 대상으로 하기 때문에 토지, 노동,

자본 등 모든 생산요소가격에 대한 자료를 얻기가 까다롭고, 특히 팜유의 경우에는 후진국들이 많아 데이터 구축이 더 어려웠다. 따라서 이용가능한 데이터 범위내에서 추정하기 위해 단위면적당 생산량과 일인당 경작면적, 일인당 부가가치, 자본투입 수준을 나타내는 단위 면적당 트랙터 투입대수 등을 설명변수로 사용하였다. 자본비용이 설명변수로 포함되어야 하지만 데이터 구축이 용이하지 않아 대리변수인 단위 면적당 트랙터 투입대수를 이용하였다.

생산비용함수에 관한 회귀모형은 트랜스로그 생산함수의 변형된 형태로 상기의 설명변수에 로그를 취한 변수에 U자형의 평균비용함수를 가정하여 단위면적당 생산량에 관한 이차항을 포함하도록 구성하였다. 또한 패널 데이터가 갖는 자기상관(autocorrelation) 문제를 해결하기 위해 Cochrane-Orcutt 방식을 적용하여 회귀분석을 실시하였다(Gujarati, 1995).

모형 추정에 대한 기대 부호는 다음과 같다. 우선 시간이 지남에 따라 기술진보가 이루어진다고 가정하면

2) 트랜스로그 함수형태에 관한 일반적인 논의는 Berndt(1991) 참조

$$\begin{aligned}
 (\ln PRI_{i,t}^j - \rho \ln PRI_{i,t-1}^j) = & \beta_0(1 - \rho) + \beta_1(Year_{i,t}^j - \rho Year_{i,t-1}^j) \\
 & + \beta_2(LYPH_{i,t}^j - \rho LYPH_{i,t-1}^j) + \beta_3(LHPP_{i,t}^j - \rho LHPP_{i,t-1}^j) \\
 & + \beta_4(LVPW_{i,t}^j - \rho LVPW_{i,t-1}^j) + \beta_5(LTPH_{i,t}^j - \rho LVPW_{i,t-1}^j) \\
 & + \beta_6((LYPH_{i,t}^j)^2 - \rho (LYPH_{i,t-1}^j)^2) + (u_t - \rho u_{t-1})
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots(2)$$

i 국가, t 시점 ($T=13$), j 대두, 팥유

lnPRI : 대두³⁾ 또는 팥유의 생산자가격(US \$/t-2000년 기준 불변가격)에 로그를 취함. 생산비용을 대리하는 변수

YEAR : 연도 (1991~2003). 시간에 따른 추세를 반영

LYPH : 대두 또는 팥유의 단위면적당 생산량(kg/ha)에 로그를 취함. 토지생산성이 생산비용에 미치는 영향을 보기 위한 변수

LHPP : 일인당 경작면적(ha/인)⁴⁾에 로그를 취함. 농업 규모에 따라 생산비용이 변화하는 규모의 경제를 의미

LVPW : 일인당 부가가치에 로그를 취한 것으로 임금의 대리변수로 사용됨

LYPH² : 단위면적당 생산량의 이차항으로 U자형의 평균생산비용곡선을 가정하기 위해 포함시킴

ρ AR(1) 에서 자기상관계수를 나타냄

시간에 대해서 생산비용은 하락할 것이므로 시간변수에 대한 추정계수는 (-)이다. 둘째 단위 면적당 생산량이 증가할수록 생산성이 향상되므로 원료의 생산비는 감소하므로 추정계수의 부호는 (-)이다. 셋째 일인당 경작면적이 증가할수록 규모의 경제에 의해 생산비용은 감소하므로 추정계수의 부호는 (-)이다. 넷째 일인당 부가가치가 증가한다는 것은 고용 및 피고용 임금이 상승한다는 것이므로 이는 생산비용을 증가시키게 된다. 따라서 이에 대한 추정계수의 부호는 (+)이다. 다섯째 단위 면적당 트랙터 투입대수가 증가할수록 자본비가 상승하므로 (+)이다. 그러나 자본비용의 대리변수이기 때문에 트랙터의 크기, 성능에 따라 오히려 반대의 결과가 나올 수 있다. 따라서 부호가 반드시 (+)라고 단정짓기 어렵다.

LIMDEP(Ver.8.0) 프로그램을 이용하여 상기의 회귀모형(model 1)을 실행한 결과 대두가격에 대한 추정 결과는 다음과 같다. 우선 시간변수에 대해 (-)부호를 가지므로 기대부호와 일치하지만 유의하지는 않은 것으로 나타난다. 둘째 단위당 생산성이 높을수록 생산비용이 하락하는 것으로 나타나며, 유의수준 10%내에서 결과를 신뢰할 수 없는 것으로 나타났다. 셋째 일인당 토지규모가 증가할수록 생산비는 하락하는 것으로 나타나며 유의수준이 1%내에 있는 것으로 추정되었다. 넷째 임금이 증가할수록 생산비용은 상승하는 것으로 나타나고 유의수준이 1%내에 있다. 다섯째 헥타르당 트랙터수가 증가할수록 자본비용이 감소하며 생산비용이 감소하는 것으로 나타나고, 유의수준 5% 이내에 있다. 이는 전술한 바와 같이 생산구조가 자본집약화 되

3) 대두의 경우 대두유 함량이 약 20% 내외로 이후에 생산비용을 예측할 때 이를 고려해야 함

4) 일인당 경작면적은 대두 및 팥유뿐만 아니라 수출국 농업전반의 평균 수치를 의미함

〈표 1〉 대두 생산가격에 대한 회귀분석 결과

모형	Model 1		Model 2	
설명변수	추정계수	b/St.Er.	추정계수	b/St.Er.
상수	25,311	1,514	10,737	0,842
YEAR	-0.004	-0.572	-0.003	-0.464
LYPH	-3.867	-1.313	-0.210	-2.111**
LHPP	-0.633	-7.817***	-0.602	-7.684***
LVPW	0.178	4.049***	0.173	3.842***
LTPH	-0.105	-2.005**	-0.091	-1.720*
LYPH2	0.249	1,240		
RHO	0.337	3,399***	0.360	3,657***

주: * 유의수준 10%, ** 유의수준 5%, *** 유의수준 1%

면서 총생산비용을 감소시킬 수 있는 것으로 해석될 수 있다. 여섯째 단위당 생산성의 이차항이 (+)의 부호를 나타내어 U자형의 평균생산비용곡선의 우상향하는 부분에 놓여있음을 알 수 있다. 유의수준은 10%내에서 신뢰할 수 없는 것으로 나타났다. 자기상관계수는 유의수준 1%내에 있는 것으로 추정되었다. 따라서 추세변수(Year), 단위당 생산성(LYPH), 단위당 생산성의 이

차항(LYPH2)에서 추정에 대한 신뢰도가 떨어지므로 단위당 생산성의 이차항을 제거하고 모형을 추정해 보았다(Model 2). 추정결과 추세변수는 여전히 신뢰도가 떨어지지만 모든 추정계수들의 부호가 기대부호와 일치하고, 모든 변수들이 유의수준 10%이내에서 신뢰할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 대두 가격 추정을 위해 Model 2를 채택하기로 한다.

〈표 2〉 팜유 생산가격에 대한 회귀분석 결과

모형	Model 3		Model 4	
설명변수	추정계수	b/St.Er.	추정계수	b/St.Er.
상수	41,667	0.993	68,883	4,638***
YEAR	-0.022	-2.782*	-0.032	-4.257***
LYPH	0.802	0.120	-0.349	-2.116**
LHPP	-0.471	-4.833***	-0.387	-3.730***
LVPW	0.511	8.503***	0.451	7.523***
LTPH	-0.306	-4.384***		
LYPH2	-0.044	-0.125		
RHO	0.810	13,101***	0.837	14,515***

주: * 유의수준 10%, ** 유의수준 5%, *** 유의수준 1%

다음으로 위의 모형을 이용하여 팜유에 대해 회귀분석을 실시한 결과, 가장 중요한 변수 가운데 하나인 단위당 생산성(LYPH) 변수가 기대부호와 반대결과를 보이고 유의하지 않기 때문에 모형이 적합하지 않은 것으로 판단되었다(〈표 2〉의 Model 3). 따라서 설명변수 가운데 단위당 트랙터, 단위당 생산성의 이차항(LYPH2)과 같은 대리변수를 제외한 후 회귀분석을 다시 실행하여 다음과 같은 결과를 얻었다(〈표 2〉의 Model 4). 추세변수, 단위당 생산성, 일인당 경작규모, 일인당부가가치 모두 기대부호와 같은 부호를 얻었고, 유의한 것으로 추정되었다. 따라서 Model 4를 채택하기로 한다.

폐식용유의 가격예측은 병커C유 가격의 90%를 폐식용유 가격의 대리변수로 Cochrane-Orcutt 모형을 구성하여 자기상관 문제를 감안할 수 있도록 하였다.

$$(PRI_{w,t} - \rho PRI_{w,t-1}) = \beta_0(1 - \rho) + \beta_1(Month_{w,t} - \rho Month_{w,t-1}) + (u_t - \rho u_{t-1})$$

$PRI_{w,t}$, $PRI_{w,t-1}$: 시점 t와 t-1에서의 폐식용유 정제유 가격(대리변수)

$Month_{w,t}$, $Month_{w,t-1}$: 병커C유 가격 측정 월간 시점

ρ AR(1)에서 자기상관계수를 나타냄

〈표 3〉 폐식용유 생산가격에 대한 회귀 결과

설명변수	추정계수	표준편차	b/St.Er.	P[Z >z]
상수	198.188	30.613	6.474	0.000
MONTH	1.931	0.410	4.705***	0.000
RHO	0.867	0.046	18.831***	0.000

회귀 결과 Durbin-Watson 값이 2에 근접한 값(1.3)이 나와 자기상관의 문제는 별로 없음을 알 수 있다. 또한 시간에 따라 폐식용유 가격은 점차 상승함을 보여준다.

〈표 4〉 대두유, 팜유, 폐식용유 생산가격 예측 결과

(단위: \$/톤)

연도	대두	대두유	팜유	폐식용유
2007	208	1,039	297	428
2008	207	1,035	290	454
2009	206	1,032	284	477
2010	206	1,028	277	500
2011	205	1,024	271	523
2012	204	1,021	265	547
2013	203	1,017	259	570
2014	203	1,014	253	593
2015	202	1,010	247	616
2016	201	1,006	241	639
2017	201	1,003	236	662

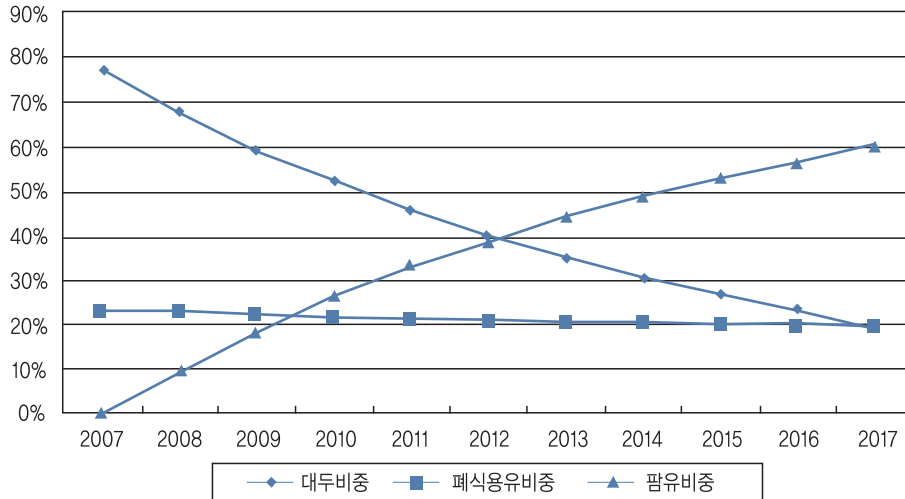
회귀분석을 통해 추정된 계수를 이용하여 2007년 ~2017년 동안 대두유, 팜유, 그리고 폐식용유 가격을 예측한 결과는 다음과 같다. 2007년 3~4월 기준으로 미국의 대두유 거래 가격이 톤당 \$712이고, 말레이시아와 인도네시아의 팜유 거래가격이 톤당 \$630~740임을 감안하면 대두는 과다추정되었고, 팜유는 과소 추정되었음을 알 수 있다(F.O. Light, 2007). 이러한 차이는 수요측을 감안하지 못했기 때문으로, 본 연구에서는 생산비용 측면만 추정하므로 향후 수요추정을 통해 보완할 필요가 있다.

4. 바이오디젤의 경제성 예측

가. 시나리오별 바이오디젤 생산가격 예측

바이오디젤의 생산가격을 예측하기 위해 채택한 주

[그림 11] 바이오디젤 원료별 비중 구성



요 가정은 다음과 같다. 우선 2007년 기준 대두유, 팜유, 폐식용유 구성비를 77%, 0%, 23%로 가정하고, 2017년에는 구성비가 20%, 60%, 20%로 변한다고 가정하였다. 또한 이 기간 동안 연도별 구성비는 연간 변화율에 의해 결정되도록 계산하였다(그림 11).

폐식용유는 수거체계 개선 등의 노력이 투여되지 않는 것으로 가정하여 공급량에 변화가 거의 없는 것으로 산정하였고, 대두보다 팜유의 원료비가 저렴하므로 점차 팜유가 차지하는 비중이 증가한다고 전망하였다. 가격 경쟁력 측면만 보면, 팜유가 가장 저렴하다. 그러나 추운 겨울을 나야하는 북반구에서 수송용 연료로 이용되기 위해서는 저온 유동점(Cold Flow Plug Point: CFPP)이 높아야 하지만 팜유는 대두유에 비해 저온 유동점이 높다(한국에너지기술연구원, 2004). 따라서 단기적으로는 제한적으로 이용될 수밖에 없기 때문에 비중이 조금씩 증가하는 것으로 가정하였다.

원료비를 제외한 바이오디젤 생산비용에는 원료의 통관비용, 메탄올, 기타 자재비, 가공비, 감가상각, 기타관리비, 운반비, 이윤 등이 있다. 원료 통관비는 대두

[표 5] 바이오디젤 자본비 항목별 구성

(단위: 원/리터)

비용 항목	세분류	평균값	최소값
자재비	메탄올	53	18
	기타	28	10
	소계	81	28
관리비	가공비	71	22
	감가상각비	21	4
	기타관리비	58	6
	소계	151	33
기타	운반비	29	10
	기업이윤	47	39
	소계	76	49
합계		307	109

유 톤당 124,341원으로 추정되며, 운영비와 전환비용을 포함하여 바이오디젤 리터당 평균 307원, 최소 109원으로 추정된다(바이오디젤 협의회, 2007).

〈표 6〉 바이오디젤 부산물 판매수입

부산물 판매수입	단위 : 원/리터
글리세린 판매 수익	21.45
증류 로스 판매 수익	30.80
합계	52.25

바이오디젤의 생산가격을 결정하는 데에 부산물로 생산되는 글리세린과 증류 로스를 수입으로 포함시킬 경우 예측된 가격은 더 낮아지게 된다(표 6).

바이오디젤의 생산가격 예측을 크게 4가지 시나리오로 구분하였다. 우선 부산물 수입이 발생하지 않는다

고 가정하고, 전환 및 운영비용의 평균값을 적용하는 경우와 최소값을 적용하는 경우로 구분하였다. 또한 부산물 수입이 발생하는 경우에 전환 및 운영비 평균값과 최소값에 대해 예측을 하였다(표 7). 2007년도 기준으로 바이오디젤 생산가격은 리터당 최소 932원~최대 1,182원에 이르는데, 이는 실제 2007년 4월 기준 바이오디젤 업체가 제공한 가격(605~1,410원)의 범위내에 들어간다. 향후 10년 뒤인 2017년에 가면 바이오디젤 생산가격은 최소 597원~최대 827원 사이가 될 것으로 전망되었다.

나. 경유가격 예측

EIA의 국제유가 전망(2006)⁵⁾에 기초하여 중립안과 비관안으로 구분하여 원유가격을 예측하였다. 2006년 연평균 두바이유 국제유가가 \$61이었고, 2007년 4월

〈표 7〉 바이오디젤 생산가격 예측

(단위 : 원/리터)

구 분	부산물 수입 미포함		부산물 수입 포함	
	BD가격 (평균자본비)	BD가격 (최소자본비)	BD가격 (평균자본비)	BD가격 (최소자본비)
2007	1,182.35	984.32	1,130.10	932.07
2008	1,124.86	926.82	1,075.22	877.18
2009	1,073.56	875.53	1,026.41	828.37
2010	1,028.35	830.31	983.55	785.51
2011	988.48	790.44	945.92	747.89
2012	953.33	755.29	912.90	714.86
2013	922.32	724.28	883.91	685.88
2014	894.97	696.94	858.49	660.45
2015	870.84	672.81	836.18	638.14
2016	849.55	651.51	816.62	618.58
2017	827.00	628.96	795.71	597.68

2주간 국제유가가 63.448 \$/배럴(0.399 \$/리터)이었음을 감안하면, 비관안 예측치(2007년 63.82 \$/배럴)가 적합도가 높게 나타난다. 반면 중립안의 경우 2006년과 2007년 국제유가가 이미 \$60선을 넘어섰음에도 불구하고 2008년부터는 오히려 \$57대로 떨어져 현재 추세와는 거리가 있다(표 8)).

2007년 4월 월평균 국제유가를 원화로 환산(환율 943.25 원, 2007년 3월 월평균)하면 리터당 376.427 원이고, 4월 평균 경유의 세전 가격이 리터당 589.03 원이므로, 세전 가격대비 기준 국제유가 비율(1.565)을 국제유가 예측치에 곱하여 경유의 세전 공장도 가격으로 계산하였다. 비관안에 따르면 경유 공장도 가격은 2007년 592원에서 2017년 1,016원으로 가파르게 상승하고, 중립안에 의하면 556원에서 618원으로 완만하게 상승하는 것으로 추정된다.

바이오디젤 가격 예측 결과와 경유의 공장도 가격

예측결과를 비교해 보면 다음과 같다. 우선 부산물 수입을 포함하지 않을 경우, 경유 비관안과 비교하면 평균자본비를 적용한 시나리오는 2015년에 경유보다 가격이 낮아지고, 최소자본비를 적용한 시나리오에서는 2012년에 경제성이 나타난다. 경유 중립안과 비교하면 모두 경제성이 없는 것으로 나타난다. 다음으로 부산물 수입을 포함하는 경우에는 경유 비관안과 비교하면, 평균자본비를 적용한 시나리오는 2014년에 경제성이 나타나고, 최소자본비를 적용한 시나리오에서는 2012년에 경제성이 확보된다. 경유 낙관안과 비교하면 최소자본비를 적용한 시나리오에서만 2017년경 경제성이 확보된다.

바이오디젤의 경제성 예측을 통해 우리는 바이오디젤의 경제성이 가장 낙관적일 경우 2012년에 경제성이 확보되고, 가장 비관적일 경우 2017년에 확보됨을 알 수 있다.

〈표 8〉 국제유가 시나리오별 전망

연 도	중립안(\$/bbl, \$/L)		비관안(\$/bbl, \$/L)	
2007	59.90	0.38	63.82	0.40
2008	57.73	0.36	66.08	0.42
2009	56.73	0.36	69.15	0.43
2010	54.84	0.34	72.66	0.46
2011	56.28	0.35	77.25	0.49
2012	58.05	0.37	82.41	0.52
2013	59.16	0.37	88.25	0.56
2014	60.04	0.38	93.85	0.59
2015	62.70	0.39	100.11	0.63
2016	64.82	0.41	105.25	0.66
2017	66.59	0.42	109.48	0.69

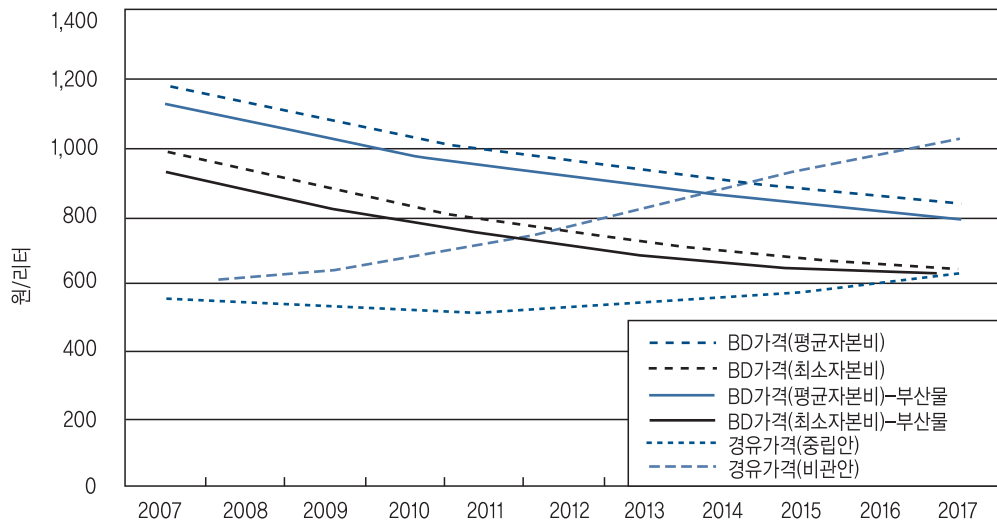
5) EIA, "TEO 2006," 2006 참조

〈표 9〉 국제유가 비관안과 중립안에 기초한 경유 공장도 가격 비교

(단위 : 원/리터)

연도	경유가격(비관안)	경유가격(중립안)
2007	592.48	556.05
2008	613.48	535.96
2009	642.00	526.70
2020	674.52	509.10
2011	717.17	522.46
2012	765.09	538.95
2013	819.31	549.26
2014	871.23	557.38
2015	929.36	582.13
2016	977.09	601.76
2017	1,016.40	618.24

[그림 12] 바이오디젤 생산가격과 경유 공장도 가격의 비교



5. 결론

본 연구는 선행연구와 달리 바이오디젤의 경제성을 예측하는 데에 있어서, 농업부문의 과거 10여년간의 생산성 향상과 기계화 정도를 반영하여 원료비용을 계량경제학적 방법으로 접근했다는 점에서 차별화된다. 물론 여러 선행연구들이 지적하듯이 이미 농업부문이 생산성을 향상하고, 자본화를 이루는 데에는 한계에 다다랐다고 하지만, 최근들어 유전공학 기술과 접목되면서 유채나 대두의 생산성 확대 및 대량생산, 열대 유지식물의 재배 가능성 등이 연구되면서 원료비 절감 가능성이 커지고 있다. 또한 바이오디젤용 작물 재배에 규모화를 조건으로 한다면 자본화의 진전도 기대해 볼 만하다. 이런 차원에서 본 연구가 생산성 향상과 기계화를 달성할 경우 바이오디젤 생산비용이 얼마나 향후 절감될 수 있으며, 유류세 면세없이 경유와 경쟁가능한 시점이 언제 도래할 것인지 예측했다는 점에서 주목할 만하다고 본다. 비록 본 연구에서는 자료 구득의 한계로 전세계 주요 대두 및 팜유 생산국가의 자료를 2003년까지밖에 이용하지 못했지만, 향후 최신 자료가 이용 가능하다면 보다 예측력이 향상될 수 있을 것으로 기대한다. 또한 본 연구에서는 생산비용 측면에서만 접근했지만 최근 바이오디젤에 대한 폭발적인 수요로 인해 애그플레이션(agflation) 현상이 나타날 정도로 수요 부문이 가격에 미치는 영향은 지대하다. 따라서 향후 바이오디젤의 경제성 예측에 있어서 연구되어야 할 분야는 바이오디젤에 대한 수요함수 추정에 있다.

본 연구가 바이오디젤에 대한 정부 지원제도에 대해 제시하는 정책적 함의는 바이오디젤 생산가격을 비교적인 국제유가 전망치와 비교하면 2012~2015년 사이에 경제성이 확보되므로, 2011년까지 현재의 면세제도

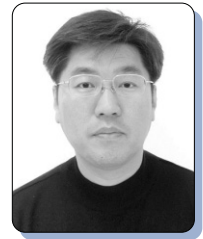
를 유지하다가 이후부터는 점차 부분과세로 전환하여 국제유가 중립안과 비교하여 경제성이 확보되는 시점인 2017년경부터는 시장경쟁체제로 전환할 필요가 있다는 것이다. 물론 보다 정확한 분석을 위해 최신 자료 및 수요함수 추정이 보완될 필요가 있을 것이다.

〈 참고문헌 〉

- 바이오디젤협의회, 「바이오디젤업체별 생산원가 자료」, 내부비공개 자료, 2007
- 배정환, 「바이오연료의 보급전망과 사회적 비용편익 분석」, 에너지경제연구원, 2006
- 안병일, 이정환, “쌀농업의 규모확대 : 시장개방에 유효한 정책인가?,” 「농업경제연구」, 제43권 제3호, 2002
- 에너지경제연구원(편), EU 집행위원회, 「EU 에너지 정책」, 2007
- 일본경제산업성, 「신 국가에너지 전략」, 2006
- 한국석유공사 석유정보망, http://www.petroleum.or.kr/statistics/price/oil_price
- 한국에너지기술연구원, 「신 바이오디젤 생산공정의 실증 및 보급 확산을 위한 한-중 공동연구의 타당성 조사」, 산업자원부, 2004
- 한국환경정책평가연구원, 「바이오연료의 환경·경제성 분석 및 보급 확대방안 연구」, 환경부, 2007
- 환경부 자원재활용과, 「폐식용유 재활용 촉진 방안」, 2006.11.20
- Berndt, Ernst R., “The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary,” Addison-Wesley

- Publishing Company, USA, 1991
- Energy Information Administration, "Biodiesel Price Forecasting," Office of Integrated Analysis and Forecasting, 2004
- Energy Information Administration, "International Energy Outlook 2006," 2007
- EurObserv'ER, Biofuels Barometer, 2006
- F.O. Lights, "World Ethanol & Biofuels Reports," Vol.5, No.17: 353-367, 2007
- FAO, <http://faostat.fao.org/>, 2007
- Gujarati, D, "Basic Econometrics," 3th Edt. McGraw-Hill Inc., USA, 1995
- Radich, Anthony, "Biodiesel Performance, Costs, and Use," Energy Information Administration, 2004
- World Bank, "World Bank Indicator 2007," 2007
- Worldwatch Institute, "Biofuels for Transportation," Washington, D.C., 2006

국내 기업의 에너지경영시스템 구축방안



김 정 인

중앙대학교 산업경제학과 교수

1. 서론

기후변화에 대한 인류의 위협을 연구한 보고서가 2006년 말부터 전세계적으로 많이 나오고 있다. 대표적인 것이 2007년 5월에 발표된 IPCC의 4차보고서이며, 세계은행 부총재 출신인 영국 스텐경의 스텐 보고서, 2월에 열린 다보스포럼의 발표문도 지구온난화 문제의 심각성을 제기하고 있다.

이 같은 지구온난화는 기상 이변을 가져와 막대한 경제적 피해와 생태계의 변화를 야기하는데 문제의 심각성이 있다. 이미 전세계에서는 기상이변이 빈번하게 발생하고 있으며 경제적 피해 규모도 해가 지날수록 산술급수적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 예컨대 전

세계 1970년대 경제적 피해액은 1,517억 달러이며, 1990년대에는 7,288억 달러로 약 4.8배 증가하였다. 그러나, 2005년 한해에만 발생한 경제적 피해액은 2,120억 달러에 달한다.

한국의 경우 이산화탄소 발생량은 다른 나라에 비해서 매우 높으며, 일인당 기준으로 보면 과거 15년 동안의 증가율이 82%에 달하여 OECD 국가 평균인 4% 보다 훨씬 높으며 전세계 평균인 5% 보다도 극히 높다. 이같이 일인당 이산화탄소 발생량이 높은 것은 한국의 산업구조가 에너지 다소비 산업구조인 점과 함께 고도의 경제성장에 원인이 있다고 하겠다.

이산화탄소의 배출 증가는 국가 뿐만 아니라 기업에게도 막대한 비용을 초래하고 있다. 세계적으로 유명한

〈표 1〉 전세계 대형 기상재해의 경제적 피해액 추이

구분	70년대	80년대	90년대	비율	2005년
피해액 (억 달러)	1,517	2,470	7,288	4.8배	2,120
세계 GDP (억 달러)	62조 540	145조 9,833	271조 1,531	4.3배	44조 4,330
피해액/GDP(%)	0.24	0.17	0.27	1.1배	0.48

주: 2005년 피해액의 세계 GDP 비중은 0.48%임

자료: Munich Re, TOPICS GEO 2005, 2006.2와 IMF World Economics Database, 2006 통계를 재분석함

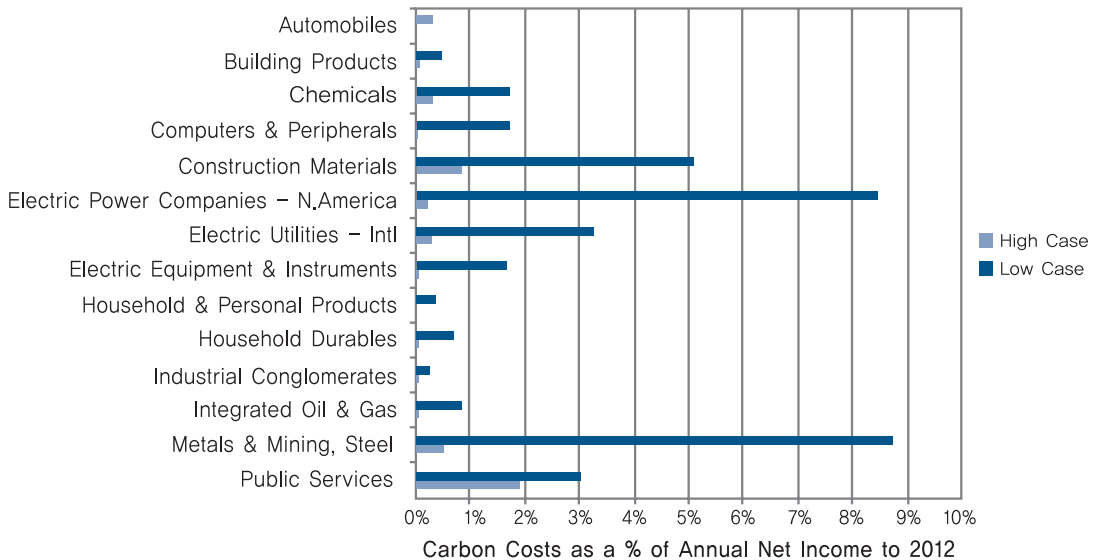
건설업체인 미국의 Innovest Strategy는 전세계에 기후변화로 인한 경제적 비용을 질문하여 산출하
 유수의 500개 기업을 대상으로 2003년부터 CDP 고 있다.
 (Carbon Disclose Project)프로그램을 통하여 기업들

〈표 2〉 1일당 이산화탄소 배출량(이산화탄소 톤/인)

국가	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	증가율(%)
전세계	3.96	3.85	3.88	3.87	3.91	4.03	4.18	5.70
OECD	10.61	10.61	11.06	10.94	10.93	11.05	11.09	4.50
미국	19.35	19.61	20.18	19.70	19.62	19.63	19.73	2.00
호주	15.12	15.39	17.61	17.50	17.55	17.42	17.53	16.00
캐나다	15.47	15.73	17.26	16.85	16.94	17.57	17.24	11.40
러시아	13.72	10.73	10.34	10.39	10.34	10.64	10.63	-22.50
독일	12.18	10.76	10.06	10.28	10.10	10.23	10.29	-15.50
한국	5.27	8.01	9.10	9.31	9.29	9.45	9.61	82.40
일본	8.56	9.08	9.34	9.17	9.46	9.52	9.52	11.10
영국	9.74	9.09	8.91	9.10	8.80	8.97	8.98	-7.90

자료 : IEA, "CO2 Emissions from Fuel Combustion," 2005

[그림 1] 전세계 유명 기업의 산업별 탄소저감비용 추정 비교



주: 여기 최고 최저의 비용은 탄소거래 가격 20달러와 연동된 것임

자료: Harnett Bill, "Carbon Risk Governance : Carbon Disclose Project 2005 & ASX Study," paper presented at the 2nd Climate Change and Business, Australia and New Zealand, 2006.2

2003년도에 처음 설문조사에 참여하는 기업은 35개 정도였으나 2005년에는 155개 기업이 설문에 응할 정도로 기업의 참여가 증가하고 있다.¹⁾ 2005년도 응답 기업중 92%의 기업이 미래에는 기후변화로 인한 기상 재난이나 에너지의 증가가 기업활동이나 매출에 상당한 위협요인이 될 수 있을 것으로 발표하고 있다.

조사결과를 좀 더 구체적으로 보면 금속, 광업, 그리고 철강산업에서 가장 크게 온실가스 저감비용이 유발되는 것으로 추정되었는데 기업의 순소득중에서 탄소저감에 따른 비용은 평균 약 9%가 나왔다. 건설분야의 건축자재산업이 약 5%의 비용이 들 것으로 추정되었으며 유틸리티산업분야, 공공서비스분야가 연간 순소득의 3% 정도가 온실가스를 위한 저감에 비용을 투입할 것으로 보고 있다.

호주에서는 2004년부터 National Climate Change Adaptation Program(2005)을 시작하고 있다. 동 프로그램은 향후 30년에서 50년 동안 산업계와 지역 주민들이 기후변화의 위협으로부터 대비하도록

준비하는 프로그램이다. 각 부문별, 지역별로 적응 계획의 우선순위를 두는데 중점을 두었으며 사회적 목표와 가치에 근거하여 순위를 정하고 있다. 특히 지역 단위에서의 노력이 매우 중요하다는 점을 강조하면서 적응 및 저감을 동시에 수행해야 한다는 것이다.²⁾

호주의 조사결과에 의하면 농업, 물, 에너지, 그리고 산림산업이 기후변화로 가장 큰 타격을 받는 것으로 나타났다. 에너지산업의 경우 1℃의 온도 상승은 열효율과 송전선 효율에서 3%의 감소를 발생시킨다는 것을 밝혔다. 이렇듯 에너지는 기후변화에 취약한 것이다. Innovest사의 결과대로라면 전통적인 에너지 다소비 산업인 화학, 전력, 금속 및 철강, 공공서비스산업 등은 모든 기업의 역량을 에너지효율의 극대화, 에너지절약, 에너지대체 등에 집중해야 한다.

한편 한국은 지구온난화로 인한 영향에 취약할 뿐만 아니라 에너지 자급도에 있어서도 매우 취약한 구조를 가지고 있는 것은 잘 알려져 있는 사실이다. 최근에는 자원 민족주의가 강력하게 대두하여 화석연료를 비롯

〈표 3〉 에너지 시설과 기후변화의 취약성

취약성 측면	기후변화의 발생 현상과 결과
노출	온도와 열파 증가는 여름철 에너지 수요를 증가시킬 것이다. 극한 기후상황, 홍수와 산물은 기반시설에 피해를 주며, 온도 증가는 또한 송전 효율을 감소시킬 수 있다.
민감성	민감성은 특히 Adelaide, Melbourne과 Brisbane에서 특히 높을 것이며, 이 지역의 첨두 수요는 이미 매우 상승해 있는 상태이다.
적응 능력	단기 수용력은 기반시설 변화가 긴 리드타임을 갖기 때문에 제한된다. 더 긴 장기 계획이 가능하나 매우 높은 자본 투자가 요구된다.
부작용	동력 공급은 경제, 보건, 안전과 주주에 있어 필수적 서비스이다. 동력의 정전(단수)기간은 상당한 경제적·사회적 비용을 야기한다.
잠재 이익	적응 계획은 실행가능하며 현존 계획 전략과 조화를 이루어야 한다. 겨울철 에너지 수요는 몇몇 지역에서 감소할 것이다.

1) www.cdprojectc.net

2) AGO(2005)의 연구결과에 의하면 호주의 경우 2030년까지 0.4℃~3.0℃가 상승하고 2070년까지 1.0℃~6.0℃의 기온이 상승하는 것으로 나왔다.

한 에너지와 광물자원의 해외 의존도가 매우 높은 한국은 항상 불안한 상황이다. 그야말로 한국의 경제성장 과정에서 가장 중요한 요소인 에너지의 확보에서 양면 협공을 받고 있는 것이다. 그러므로 한국은 협공을 돌파할 수 있는 방법을 다양하게 찾아야 할 것이다.

한국 경제에 대한 견인차는 어떻게 하면 에너지의 공급과 수요를 효율적으로 추진하면서 자원 민족주의에 현명하게 대응하는 국제적인 외교력과 기업의 대응능력을 발휘하는 것이라고 볼 수 있다. 이런 중요한 시기에 대두되고 있는 것이 바로 에너지효율 경영시스템(Energy Efficiency Management System; EEMS)라고 볼 수 있다.

에너지효율 경영시스템은 기업, 조직이 에너지경영

을 조직 내에서 문서화하고 이를 전임직원들이 하나가 되어 노력하도록 체계적 관심을 기울이고 있음을 만드는 하나의 경영활동이다. 그러므로 에너지경영은 전사적인 관심을 필요로 하며, 조직내에 적절한 기능과 책임, 그리고 계획 등의 경영시스템이 필요하다.

에너지효율 경영시스템은 조직 구조, 업무와 책임, 그리고 에너지경영 이행을 위한 절차, 프로세스, 검증과 인증으로 구성되어 있다. 이런 점에서 에너지효율 경영시스템은 기존의 ISO에서 다루는 품질, 환경, 안전등의 시스템구조와 매우 유사하다고 할 수 있다. 즉 지속적인 개선을 통한 기업의 혁신이라는 것이다. 이제 한국의 기업도 에너지분야에서 혁신을 할 기회가 왔다고 본다.

〈표 4〉 자원 민족주의의 대두와 국가별 주요 에너지정책

국가	주요 정책 및 조치 내용
볼리비아	- 외국계 기업이 보유한 천연가스 생산설비의 국유화 - 광물 및 산림자원에 대한 국가 통제 강화를 선언
베네수엘라	- 다국적 기업의 유전사업 계약을 변경해 에너지사업을 국유화(외국기업이 참여하고 있는 32개 유전개발사업의 지분 60%를 베네수엘라 석유평장에 넘기라고 발표)
아르헨티나	- 새 국어 에너지 회사를 설립하여 가스, 석유탐사, 정유작업을 총괄
에콰도르	- 국제 시장가경에 연동해 에콰도르 정부에 원유 판매수익의 50%를 납부하게 하는 법이 마련 - 미국 석유기업인 옥시덴탈 페트로리엄과 석유생산에 관한 계약을 파기, 압류작업 개시
러시아	- 우크라이나의 친서방 노선을 견제하기 위해 천연가스 인상(약 5배)를 일방적으로 통보하고, 이를 거부하자 가스공급을 중단 - 사할린 광구 경영권을 국영 가스회사가 장악 - 극동 파이프라인에 대한 중국과 일본의 치열한 경쟁을 유도하여 경제적 실리를 챙기고 유럽을 견제하는 수단으로 활용
카자흐스탄	- 광권 전매 2년간 제한 조치 - 인보 위협을 주는 외국 회사에는 유전개발 입찰 원천적 금지
아제르바이잔	- 신규 유전에 대해 국영 석유회사에 지분 절반 이상 부여
중국	- 철강, 원전 등 주요산업에 대한 외국기업의 인수합병 금지 - 유전개발 대가로 아프리카 원조 확대

자료: 허진석, 박현성, 최동용, 「철강원료의 독과점 구조가 철강산업에 미치는 영향: 철광석, 니켈을 중심으로」, 환경정책학회 정기학술대회 발표 논문, 2007.2

2. 에너지효율 경영시스템과 해외 사례

가. 에너지효율 경영의 체제와 중요 요소

에너지효율 경영이 관심을 갖는 이유는 에너지는 항상 절약이 가능하고, 효율의 개선이 가능하기 때문일 것이다. Corinna Klessmann 등 (2007)³⁾은 G8⁴⁾와 G5⁵⁾ 국가는 2020년 까지 건물, 수송, 전력분야에서 모두 합해 약 20%이상의 에너지효율 개선이 가능할 것으로 추정하고 있다. 수송부분의 경우 40%까지 개선이 가능하며 화석 연료에 근거한 발전의 경우 25%정도 개선이 가능한 것으로 전망하고 있다. 한편 건물의 경우 30~45%정도로 보고 있다. 특히 CHP의 사용을 통하여 많은 부분이 개선될 수 있을 것으로 보고 있다 (<그림> 참조). IEA(2006)도 2030년까지 화력연료를 사용한 후 최종에너지효율 개선으로 36%의 저감이 가능할 것으로 보고 있다.

UNIDO는 개도국과 선진국들을 대상으로 에너지효율 개선과 에너지경영 표준을 확산하려고 한다.

국제표준화기구인 ISO는 에너지효율 개선안을 광범위하게 추진하고 있으며, 중국은 2010년 까지 2005년 대비 에너지사용의 20%를 저감할 계획이다.

이러한 국제기구 이외에 선진국들은 오래전부터 에너지효율 경영시스템이나 프로그램을 구축하여 왔다. EC는 Total Energy Management(TEM)을 시작으로 전 회원국가에 용수와 에너지 비용, 그리고 에너지 소비저감을 위한 효율적 이용을 위하여 에너지 운영, 모니터링, 훈련과 교육을 수행하도록 권고하고 있다.

[그림 2] 에너지효율 개선의 분야별 가능성(2030까지)

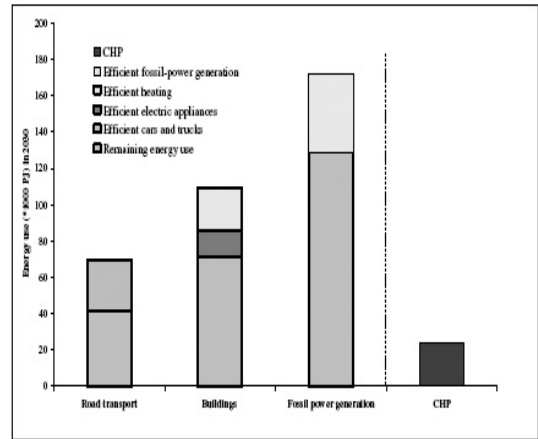


Figure 1 Potential for energy-efficiency improvement in 2030 for the G8 plus 5 countries compared to the Reference Scenario.

자료: Corinna Klessmann, Wina Graus, Mirjam Harmelink, Fieke Geurtsmaking, "Energy-efficiency Happen : from potential to reality; an assessment of policies and measures in g8 plus 5countries, with recommendations for decision makers at national and international level," 2007.5

호주는 Energy Management Planning(Asset Management)을 통하여 에너지 비용 최소화과 온실가스 배출최소화를 실행하고 있다.

에너지경영 시스템에서 가장 중요한 것은 Plan, Do, Check, Act 사이클(P-D-C-A cycle)의 계속적인 반복을 필요로 한다. 즉 에너지효율 경영시스템의 가장 중요한 요소는 조직, 기술, 조직원 등이다.

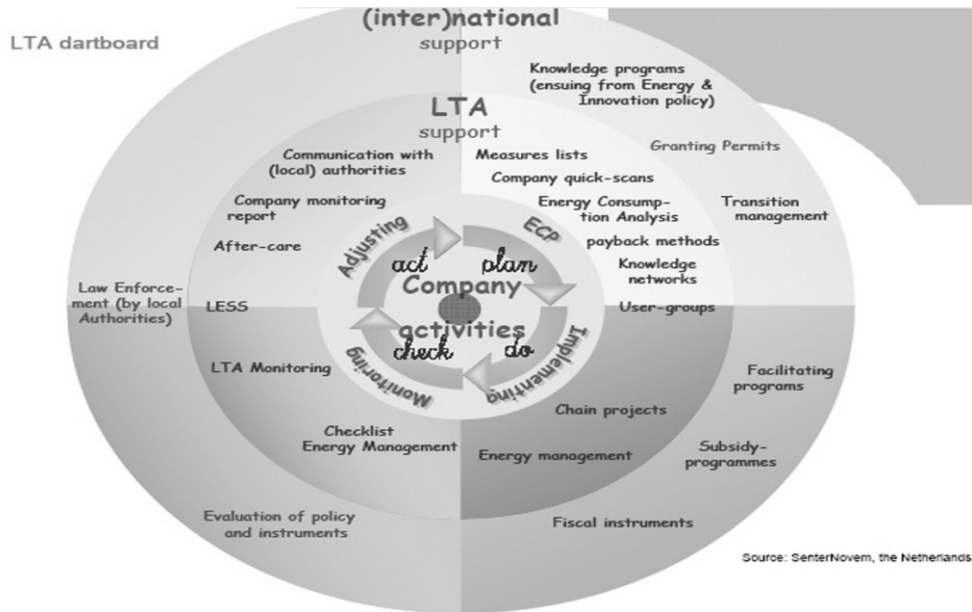
- 조직: 조직측면에서 고려되어야 하는 것은 계획, 모니터링, 정보제공, 경영, 기록 의무 등이다.
- 기술: 에너지경영 접근법은 각 부문에 해당하는 프로세스와 운영 조건에 따라 다르다. 기술적 수단은 언제

3) Corinna Klessmann, Wina Graus, Mirjam Harmelink, Fieke Geurtsmaking "Energy-efficiency Happen: from potential to reality; an assessment of policies and measures in g8 plus 5countries, with recommendations for decision makers at national and international level," 2007.5

4) G8: 프랑스, 독일, 일본, 영국, 미국, 캐나다, 이탈리아, 러시아

5) G5: 프랑스, 독일, 일본, 영국, 미국

[그림 3] 에너지효율 경영과 P-D-C-A(네덜란드 LTA 사례)



나 (생산)프로세스와 정보 제공등에 포함된다.

- 조직원: 에너지경영 방법에는 운영상의 사회적 요소들이 고려되는데 경영스타일, 직원의 자세와 행동, 조직 구조 같은 것들이다.

에너지효율 경영시스템에 요구되는 필요사항들이 있는데 중요한 것을 열거하면 다음과 같다. 다만 이 규격의 구조는 기존의 환경, 안전, 보건 등의 규격과 매우 유사하다는 점을 알아야 한다.

첫째, 에너지 방침조항은 기본적인 방향을 결정하고 조직 활동의 기본을 형성하는 것으로 책임은 조직의 최고 경영진에게 있다. 에너지 방침의 세부사항을 결정하는데 있어서 다음을 사항들이 고려될 수 있다.

- 에너지 방침이 적용되는 활동(범위)
- 에너지경영이 사업이나 조직의 미션, 비전, 핵심 가

치와 신념, 에너지경영이 담당하는 역할

- 지속적인 개선과 불필요한 에너지 소비 억제를 달성하는 방식
- 기업/조직이 관련 법, 규칙, 기타 필요 요건을 만족시키는 방식

- 성문화된 방침, 실행, 직원에게 알리는 방법, 대중이 활용할 수 있는 방침 수립

두 번째 계획은 중장기 에너지 목표와 단기(1년 혹은 그 이하) 에너지 세부목표를 설정하면서 다음의 사항을 고려해야 한다.

- 법률 및 기타 규정
- 중요한 에너지측면 : 에너지 활동에 따른 소비, 에너지 성과지표, 에너지절약 / 효율개선 체크리스트
- 우수 실천사례(Best Practice)

〈표 5〉 기업의 환경 및 에너지 성과 평가의 주요 항목

기업의 목적과 연계한 항목		내부 프로그램	
·환경정책 및 방침	· EMS	·Code of Practice, 국제 표준	·생태 산업
·TQEM	·폐기물 최소화, 재활용	·기업의 구조	·종업원 참여도
·환경, 에너지 감사	·환경오염 배출	·EMS	·TQEM
·환경준수 비용	·환경 사고	·폐기물 최소화, 재활용	·제품 및 공정
·생태 산업		·환경감사	·환경 오염 배출
		·환경준수 비용	·환경사고
시스템 자원과 관련		대외 전략 관련	
·종업원 참여도	· EMS	·종업원 참여도	·이해관계자 관계
·TQEM	·원료, 에너지, 용수 사용	·환경파트너십 참여	·환경보고
·폐기물 최소화, 재활용	·생태 산업	·생태 산업	·이미지 제고
·환경 파트너십 참여(대중소 프로그램)			

- 재정적, 사업적 그리고 기타 운영상의 필요 요건 등을 고려한다.

세부목표는 명확하고 측정 가능하여야 하며, 에너지 성과지표를 결정할 때 이용한 것과 같은 단위 형태로 정해지는 것이 좋다. 이러한 지표는 에너지경영과 운영 시스템에 대한 정보를 도출해낼 수 있다.

세 번째로 중요한 것은 에너지효율 경영시스템의 실행과 운영에 있다. 여기에는 책임과 의무의 명확한 구분, 교육, 의사소통 채널, 모든 것에 대한 문서화와 관리, 그리고 운영관리가 포함되는데 구매한 서비스와 상품에 대한 에너지 측면의 다각적인 평가와 공급자, 협력사 등 제3자에 대한 관리와 교육, 정보의 공유도 포함된다.

네 번째는 점검과 시정조치이다. 에너지 경영 프로그램에 따라 업무를 수행함을 확인함에 있어서 측정, 모니터링, 평가는 에너지경영시스템의 가장 중요한 부분이 된다. 모니터링과 측정을 수행하는 방식을 정하는

데 있어서는,

- 관련 운영 활동의 에너지 소비를 정기적으로 측정, 기록, 분석하고 보고해야 한다.
- 측정치와 기록을 부문/프로세스의 주요 수치 및 비율(벤치마킹)과 비교, 평가해야 한다.

마지막으로 경영진 검토인데 경영진은 적합성, 타당성, 효과성의 관점에서 에너지효율 경영시스템이 다른 경영시스템과 종합적으로 운영되는지를 검토하고 에너지 성과 측면을 정기적으로 최소한 일년에 한 번은 검토해야 한다.⁶⁾

나. 해외 사례

미국은 1992년 이후 산업기술 프로그램을 통하여 산업계의 에너지효율 시스템을 시작했는데, 주로 공장 엔지니어의 교육, 파트너십, 소프트웨어 개발에 대한 공동 비용부담을 이용한 공장 평가 등을 수행하고 있다. 2004년에 8백만 달러를 투자하여 1억 천 2백만 달

6) 노상양, “네덜란드의 에너지경영 규격과 스웨덴의 PFE”, 「에너지 관리」, Vol 368, 2007

러를 절감하였다. 이는 2004년 한해에 1달러 투입대비 14달러의 편익이 온 것이다. 2006년의 에너지 평가를 통해서 5억달러, 이산화탄소는 3백 3십만톤이며 향후 158개 공장에서 3억 5천만 달러의 저감을 예상하고 있다. 동시에 2017년까지 전지역에 적용 가능하도록 하고 몇 천개의 인증 공장에 대해서 허가를 받게 하고 경제적 수단으로서 탄소거래 credit이 가능하도록 하는 “거래표지”기능도 제공되도록 고려하고 있다.⁷⁾

미국의 아이오와(Iowa)주에서는 총자산 평가감사(Total Assessment Audit : TAA)를 시행하여 에너지 효율과 관리의 최적화를 추구하고 있으며 에너지관리를 위한 최고의 관리기법과 기술을 공유하면서 폐기물 최소화도 추진하고 있다. 특히 물질흐름분석(Material Flow Analysis)을 에너지분야에 적용하고 있다. 흔히 물질수지는 제품의 생산을 위한 투입과 산출에 국한되어 사용되고 있으나 이를 에너지 물질수지 분석에도 응용하여 에너지의 전반적인 이용을 모니터링하고 효율의 극대화를 가지고 있다. 자원의 재활용을 극대화하기

위하여 OECD, EU, 일본 등에서는 Material Flow Analysis(MFA)를 적극 적용하고 있기도 하다.

에너지분야에 물질흐름분석(MFA)을 이용하면 에너지 이용을 위한 물질사용에 근거한 에너지 효율 지표의 작성이 가능하며 제품의 품질과 자원의 절약 및 에너지 진단에 필수적인 기초 자료가 되어 기업에게는 필수적이라고 본다. 미국 텍사스(Texas)주의 경우 에너지 MFA를 작성하도록 하여 1) Energy 생산량, 2) 총에너지 생산성(Gross Energy Productivity), 3) 에너지 소득, 4) 에너지 비율 등을 파악하면서 에너지관리의 성과를 보고하도록 하고 있다.

일본은 오랜 동안 대기업과 중소기업이 상호 상생하는 “Kaizen Sho-shudan” 에너지 관리 프로그램을 운영하고 있다. 이 프로그램은 품질관리 운동(TQM)과 생산성 운동(TPM)을 연계하여 추진하면서 중소기업에 대한 철저한 에너지 진단과 감사 프로그램으로 정착하였다.⁸⁾ 2004년에 일본 에너지절약센터가 1,524개 업체를 대상으로 산업별 에너지 진단의 효과를 조사한 결

〈표 6〉 주요 국가의 에너지효율경영 시스템 도입 사례

국가	제도명	제도내용	장 점	단 점
영국	EEAS	에너지 사용 감소 실적 인증제도	- 이해하기 쉽고 단순함 - 적극적인 마케팅 툴 - 평가, 에너지경영 전문가 활용	- 시스템 비용 고가 - 경영 체크리스트 부재 - 인증기간 3년, 중간평가 비의무
미국	MES 2000	에너지 경영 측면, 기술적 측면 통합관리	- 기업 에너지 비용 절감 - 환경개선	- 지원 제도 연계성 마비 - 보급·확대 한계
덴마크	DS 2403	자발적인 에너지경영 인증제도	- ISO경영시스템에 근거하지만 에너지에 초점 맞춤 - 에너지 저감 및 효율 개선	- 기업 에너지경영 실행보다 시스템 만족에 초점 - 최소 에너지경영 단위에 국한
호주	GEM	온실가스 전력 대응 정부 에너지경영 제도	- 건물의 에너지 효율 향상 - 정부 기관 전력 구입량 저감	- 정부기관 데이터 수집에 의존

자료: 노상양, “영국의 에너지효율 인증 시스템(EEAS),” 「에너지관리」, vol 366, 2006.11

7) Aimee McKane, “Industrial Energy Efficiency and Energy Management in the United States,” 2007.6.15

8) TQM: Total Quality Movement, TPM : Total Productivity Maintenance

〈표 7〉 일본의 산업별 에너지 진단과 감사의 결과(1,524개 회사)

산업	절약 (%)
제지 인쇄	7.5
기계	7.7
목재	8.3
의류	8.4
고무	8.5
하수처리	8.9
화학	9.1
섬유/가구	10.3/10.9
석유화학	11.3
폐기물 처리	12.1
평균	7.4

자료: ECCJ, "Promotion of Energy Conservation," 2005.8

과 평균 에너지 효율이 7.4% 증가한 것으로 나왔다.

스웨덴의 "Programme For Improving Energy Efficiency(PFE)"는 에너지 다소비 기업(제조업중)이 자발적으로 에너지 경영시스템을 도입하여 인증을 득한 후 5년 동안 전기 효율향상 목표를 달성할 경우 전력 사용량에 대한 세금을 면제해 주는 제도(2005.1.1 시행)이다. 기업들이 에너지 효율개선을 위해 자발적 프로그램(PFE)에 참여하여 전기 소비절감을 위한 활동을 할 경우 SEK 0.005/kWh(0.64원/kWh)의 세금을 면제받을 수 있도록 하는 것이다(근거 법령 : Bill 2003/04:170).

최초 2년 동안 표준에너지 경영시스템(Standardized Energy Management System)을 도입하여 공인 표준기관의 인증 획득, 스웨덴 에너지경영 표준(Swedish standard for energy management)이나 덴마크 에너지경영 표준(Danish Standard for Energy Management)을 채택·도입하거나 에너지경영 표준보

다 더 심도 있는 에너지 진단 및 분석을 실시해야 하며 에너지 사용을 기록·도출된 에너지효율(특히 전기)개선계획을 스웨덴 에너지청에 제출, 30MWh이상의 전력 소비 장비에 대한 구매 절차를 수립해야 하며, 에너지 효율제품을 구매해야 한다(노상양, 2006).

참여 3년~5년 동안에 스웨덴 에너지청에 제출한 에너지효율 개선계획 이행, 에너지효율 경영시스템의 지속적인 운영 및 구매·프로젝트 기획 절차의 이행, 구매 절차로 인한 효과 실증, 프로젝트 기획 절차의 효과 분석을 수행해야 하는데 프로그램에 참여한 경우 혜택은 에너지효율 향상 도모 및 세금 감면의 혜택을 부여한다. 프로그램 도입 2년 후에(유예기간 : 3개월) 스웨덴 에너지청에 제출하는 기업의 에너지효율 개선활동 결과에 대한 증빙 자료를 보여 주어야 한다.⁹⁾¹⁰⁾

영국의 에너지효율 인증제도(EAAS)는 2004년 12월 영국 산업계와 공공분야에 제공되는 Carbon Trust 포트폴리오에 포함되어 있는데 Carbon Trust는 현재 이 제도에 대한 전체적인 책임을 지고 있으며 마케팅과 향후발전을 도모하고 있다.

영국에서 인증서는 Energy Institute가 수여하고, 제도관리는 Carbon Trust를 대신하여 국가에너지재단에서 운영하고 있다. 인증은 일련의 기준들을 달성함으로써 획득될 수 있으며 달성 여부는 독립적으로 평가되고 조정된다. 현재까지 200개가 넘는 선도 기관들이 인증을 획득하였으며, 그들은 다음과 같은 활동을 통해 인증을 획득했다.

- 에너지효율 경영 실천, 에너지효율 조치들에 대한 실제적인 투자 혹은 투자 계획
- 점진적인 에너지효율 향상 달성

인증은 3년동안 유효하며 기준이 달성되었을 경우

9) 세금 공제액 : SEK 0.005/kWh(0.64원/kWh) x 제조공정의 전력사용량

10) 노상양, "영국의 에너지효율 인증 시스템(EAAS)," 「에너지관리」, vol 366, 2006.11

에는 재평가를 통해 갱신될 수 있다. 인증 평가시 중요한 3대 요소로는 에너지효율 경영 이행으로서

- 에너지효율 경영을 이행하겠다는 방침의 명확한 선언
- 책임감이 확실하게 부여된 관리 구조
- 에너지 사용을 모니터링하고 조정하는 체계적인 절차
- 효율적인 에너지 사용을 촉진하는 운영 절차
- 에너지효율 경영에 대한 직원들의 인식을 향상시키고 교육하는 프로그램
- 에너지효율의 점진적인 향상을 목표로 하는 프로그램 지원
- 에너지사용량(이산화탄소톤)의 산출과 주주들에 대한 보고
- 온실가스 배출권 거래와 이산화탄소 관리를 재정 계획에 적절하게 통합

에너지효율 조치 투자로서는

- 에너지효율을 향상시키기 위해 최근 몇 년 간 이루어진 자본 투자
- 투자 증가를 위한 계획이나 예산상의 준비
- 다른 자본 투자 결정에 에너지효율이 적절하게 반영되고 있는지의 여부
- 에너지효율을 향상시키기 위한 다른 형태의 지출들
(예 : 인적자원, 관리 행태, 교육, 에너지 서비스 아웃소싱, 수송시스템 등 지출)

에너지효율 향상으로는

- 구체적인 에너지 소비 감축량
(예 : 단위 면적당 에너지 사용량 또는 단위 제품 당 에너지 사용량)
- 적절한 비교 기준에 대한 지난 3년간의 추세

- 국가 표준에 대한 성과 등이 있다.
영국에서도 인증시 혜택으로는 다음과 같은 것이 있다.
- 대중, 고객, 주주, 직원들에게 환경적인 책임을 달성할 수 있는 수단 제공
- 에너지 경영시스템과 실행에 대한 독립적인 점검
- 독립적인 평가기관이 제공하는 에너지 성과 향상에 대한 지도
- 기준 달성에 대한 중간 점검
- 우수관리 제도에 대한 인정
- 에너지효율 향상을 통한 비용 절감
- 공통의 관심사에 대한 정보를 교류하고 토론할 수 있는 포럼인 Accredited Organizations Network의 회원자격
- 뉴스레터 Energy Matters 수신 서비스

인증을 획득해 나가는 과정에서 효율 향상 기회가 식별될 수 있으며, 영국에서는 인증 자체가 에너지 비용을 3%정도 감소시켜 주는 것으로 보고되고 있다.

네덜란드 에너지경영은 ISO 14001에 근거한 강제적인 것으로 다만 인증을 받지 않는 시스템이다. 네덜란드의 경우 1990년대부터 LTA와 2000년 이후부터 Benchmark LTA(LTA2)를 통하여 매우 좋은 에너지성과를 보이고 있다. 1989~2000년동안 1.7%(모든산업) 절약, 2000년~2003년 동안 0.5%(세계 TOP 10위와 비교한 것), 2001~2004는 2.0%(LTA2)를 이루었으며, 2005~2008에는 1.0~2.0%(LTA2)를 예상하고 있다. 덴마크는 품질(ISO 9000) 및 환경(ISO 14001) 경영시스템을 근간으로 에너지효율 경영측면에 중점을 두고 있으며 DS(덴마크 표준) 2403을 2001년에 제정하여 인증을 위한 가이드라인 등 개발하고 있다.

이러한 에너지효율 경영의 도입과 실행은 기업들에게 많은 경제적 편익을 가져옴과 동시에 환경적 편익을 가

〈표 8〉 에너지경영시스템 도입기업 성공사례

기업	기업 개요	도입 효과
DuPont	농업, 가정용, 건설, 운송, 어페럴 등 광범위한 범위의 제품을 제공하는 세계적인 제조업체	- '90년 이후 온실가스 배출량 68% 감축 - 생산성은 35% 증가, 에너지 사용량은 증가하지 않음
3M	산업용 제품, 의료, 안전, 전자, 자동차 제조, 건설, 전력 및 통신, 사무용품 등 광범위한 제품 제조업체. 전세계적으로 136군데가 있음	- 에너지 원단위 27% 감축('00~'02) - 2005년까지 20% 초과목표를 달성하고, 이를 마케팅에 활용함
Frito-Lay	스낵제조업체로 연간 에너지 사용비용이 \$1억 이상, 에너지관련 지출이 예산의 2%를 차지하는 기업	- '02년까지 '99 대비 물 21%, 연료 11%, 전기 12% 감축 - '04년까지 절약금액은 예산을 초과하여, 내부수익률 30% 달성('04)
C&A Floor coverings	상업용 카펫 제조업체; 연간 에너지 사용비용 \$2백만('04년) 기업	- '04년에 에너지경영시스템을 도입하여 2년 만에 연간 천연가스 사용량 10% 절감 - 설비의 발생열 감소로 연간 \$69,700 에너지 비용 감소 및 설비수명 증대
SOLUTIA	영국의 화학 제조 회사. 에너지 집약적이며, 연간 에너지 비용이 £2.5million 임 Action Energy와 파트너십	- 도입 첫째('00년) 에너지 소비량 13% 감소 및 연간 에너지 비용 £350,000 절감 - '04년까지 에너지 소비량 33% 감축 달성 - 다량의 'carbon saving' 판매 (£11/tonne)
The University of Sheffield	70여개의 건물, 20,000명의 학생, 5,000명 교직원을 지닌 교육 시설. 교내 건물의 연간 에너지 및 수도 비용 £3.5million임	- 초기 3년간 에너지 및 수도 소비량 10% 감소 - 물 절약 프로젝트 완료 후, 학생 1인당 수도 소비량 28% 감소
NRM(The National Railway Museum)	영국의 기차관련 엔진, 부속품, 기계장치 등을 전시하는 박물관. 연간 약 80만명의 방문객이 다녀가며 에너지비용은 약 13만 파운드에 달함	- 박물관이 확장되기 시작하면서 에너지 비용 및 절약에 대한 관심이 높아지고, 환경영향을 최소화하기 위하여 '95년부터 에너지방침을 수행하기 시작 - BMS(Building Management System)을 비롯한 신재생 에너지 사용, 열병합 발전기 등을 도입 - 연간 23%의 에너지비용을 감소시킴
United Co-op	영국의 약 942개 슈퍼마켓, 편의점, 건강아울렛, 소규모 여행사 등을 포함하는 연합체. 연간 공공요금 1,100만 파운드에 달하며 이중 80%가 전기사용비용임	- 전지점의 직원들이 참여하는 에너지절약 프로그램 실천 - 각 지점은 5년간 에너지비용을 10% 감소시키도록 함 - 2백만 파운드 이상의 에너지비용을 절약함

자료: 산업자원부, 보도자료, 2007.6

저왔다. 3M은 에너지 원단위 27%를 2000~2002년동안 감축하고 2005년까지 20% 초과목표를 달성하여 이를 마케팅에 활용하고 있다. United Co-op은 전지점의 직원들이 참여하는 에너지절약 프로그램을 실천하여 각 지점은 5년간 에너지비용을 10% 감소시키도록 하여 2백만 파운드 이상의 에너지비용을 절약하였다.

3. 에너지효율 경영시스템 도입방안

기업 내에서 에너지효율 경영시스템을 성공적으로 도입하기 위한 방안으로는 다음과 같은 점을 고려해야 할 것이다. 첫 번째 환경 감사와 에너지 감사를 동시에 실행하도록 해야 한다. 외국에서는 에너지 감사를 위한

〈표 9〉 에너지 감사 체크 리스트 사례

ENERGY AUDITOR CHECKLIST					
F. POWER	Does this problem exist?		Recommended		N/A
	Y	N	Y	N	
86. Transformers remain energized when serving no load for extended periods. Suggested O&M: a. Disconnect transformer.	[]	[]	[]	[]	[]
87. Transformer ambient temperature is high. Suggested O&M: a. Assure that a forced ventilation system serving space is functioning or that natural ventilation system openings are not obstructed.	[]	[]	[]	[]	[]
88. Vending machines remain energized during unoccupied periods. Suggested O&M: a. Provide manual operation schedule or connect to existing time clock if practical. Consult with vending company prior to implementation.	[]	[]	[]	[]	[]
89. Refrigerator drinking fountains or recirculating chilled drinking water systems are not controlled for occupancy. Suggested O&M: a. Develop schedule for manual control or connect to existing time clocks or programmable controllers, if practical.	[]	[]	[]	[]	[]
90. Elevator operation is not optimized for occupancy variations. Suggested O&M: a. Consult with manufacturer for possible operating changes.	[]	[]	[]	[]	[]
91. Lubricants used on major rotating equipment with high load factors have not been optimized for reduction of friction losses. Suggested O&M: a. Consult with equipment manufacturers and lubricant manufacturers to determine if lubricant change is cost-effective.	[]	[]	[]	[]	[]
92. Substantial electricity demand charges are incurred. Suggested O&M: a. Determine if use of major electrical equipment can be scheduled to reduce demand.	[]	[]	[]	[]	[]

Check list를 작성하여 주기적으로 에너지 감사 시스템을 운영 중이다. 에너지 감사의 경우 사전 감사, 일반 감사, 투자 등급 감사로 구분할 수 있는데 에너지 감사의 경우 마지막 분류인 에너지 투자 등급 감사도 할 수 있을 정도로 기술과 경제적 소견을 갖출 수 있도록 전문 교육을 하여야 한다고 본다. 이는 광범위한 감사로서 기술, 정책, 수요 감사를 포괄하는 것이다.

에너지 감사 제도를 현재의 환경 경영시스템과 연계하여 도입하면서 에너지 감사인을 의무적으로 고용하도록 에너지이용합리화법을 개정해야 한다고 본다. 에너지 감사 제도는 전문적으로 에너지를 관리하도록 하는 가장 효율적인 제도가 된다고 보며 에너지 진단사의 적극적인 활용과 해외 프로젝트 파인낸싱 기법의 도입을 통한 에너지절약 최대 투자회수 전략의 수립과 life Cycle Cost 접근도 가능하리라고 본다.

두 번째는 에너지절약이나 효율에 대한 성과를 재무적 성과와 연계하는 에너지 경영성과 지표의 개발이 필요하며 특히 추가가치와 연계시키는 작업이 필요하다. 그러나 일단은 기존의 에너지 관리에 대한 평가 지표를 우선적으로 확보하여 분석해야 할 것이다. 주로 사용되는 지표는 다음과 같다.

- A. 에너지관리 절차에 대한 수립 : 중·장기 에너지 절약 목표의 수립, 책임, 에너지 관리 책임자의 조직내 위치, 에너지 흐름도, 에너지수지 밸런스 작성 여부
- B. 재정적 지원 : 에너지설비 도입계획 수립 및 예산
- C. 에너지 소비에 대한 검토 및 분석 : 에너지 소비에 대한 분석, 분석 주기, 주제별, 항목별, 비용별 등에 대한 분석, 에너지 소비 전망
- D. 모니터링과 보고 : 측정 수단, 에너지 소비 기준 수립, 모니터링과 목표 달성 계획, 에너지관리 시스템 수립

E. 종업원의 에너지 소비 절약에 대한 관심 : 에너지 교육, 훈련, 에너지 소비 절약에 대한 인지도

F. 에너지 회수 : 폐기물을 에너지로 전환, 폐기물 사용량, 폐열 이용

G. 에너지 이용의 비효율성

H. 기존 설비에 대한 생산 프로세스, 설비의 에너지 절약화

I. 신규도입 설비에 대한 생산 프로세스, 설비의 에너지 절약화

J. 빌딩, 공장, 장비의 에너지효율 향상 조건 : 단열재 사용, 정비 절차, 에너지 관련 기기의 각종 시험 주기, 절차 수립

한편 아주 단순한 지표의 작성을 통하여 전종업원이 에너지 비용 절감에 대한 가치도 제고해야 할 것이다. 예컨대 에너지관리의 경제적 효과를 우리는 단순히 1달러 절약은 1달러의 운영수익으로 보는 경향이 있다. 운영수익은 (마진율(%) × 총수입)으로 계산되는데 약간의 식을 변형하여 운영수익을 마진율(%)로 나누면 총수입이 된다. 에너지관리의 경제적 효과를 총수입에서 차지하는 기여도로 평가해야 쉽게 이해될 수 있다.

예를 들면, 생산 제품가격이 100달러이고 마진율이 10%이고 연간 순에너지 절약 금액이 20,000달러라고 한다면, 총수입은 20,000달러 나누기 0.10이 되어 200,000달러가 되는데 이는 제품의 판매로 인한 수입이 되는 것이다. 그러므로 이 회사의 경우 20,000달러의 에너지절약은 회사가 만들어 판매한 제품 2,000개를 팔아서 나온 판매 수입과 같은 효과라고 볼 수 있다. 그러므로 에너지절약의 효과를 홍보할 때에는 20,000달러가 아니라 200,000달러라고 대내외적으로 홍보해야 할 것이다. 이는 기업 가치상승은 나의 가치 상승이라는 인식을 갖도록 할 수 있다.

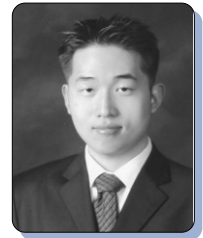
〈 참고문헌 〉

- 김정인, 「EQM의 시스템 개발과 에너지 감사 제도의 도입과 재정확보 방안」, 2006
- 김정인, “EQM의 시스템 개발과 기업의 경쟁력 강화,” 「에너지관리」, 2006
- 김정인, 「EQM과 에너지 경영 성과 극대화」, 2006.8
- 김정인, 「EQM과 에너지관리」, 2006.3
- 노상양, “영국의 에너지효율 인증 시스템(EEAS),” 「에너지관리」, vol 366, 2006.11
- 산업자원부, 보도자료, 2007.6
- 허진석, 박현성, 최동용, 「철강원료의 독과점 구조가 철강산업에 미치는 영향 : 철광석, 니켈을 중심으로」, 환경정책학회 정기학술대회 발표 논문, 2007.2
- ACG(Allen Consulting Group), “Climate Change Risk and Vulnerability : Promoting an Efficient Adaptation Response in Australia,” 2005.3
- Aimee McKane, “Industrial Energy Efficiency and Energy Management in the United States,” 2007.6.15
- Corinna Klessmann, Wina Graus, Mirjam Harmelink, Fieke Geurtsmaking, “Energy-efficiency Happen : from potential to reality; an assessment of policies and measures in g8 plus 5 countries, with recommendations for decision makers at national and international level,” 2007.5
- ECCJ, “Promotion of Energy Conservation,” 2005.8
- Harnett Bill, “Carbon Risk Governance : Carbon Disclose Project 2005 & ASX Study,” paper presented at the 2nd Climate Change and Business, Australia and New Zealand, 2006.2
- IEA, “CO2 Emissions from Fuel Combustion,” 2005
- IMF World Economics Database, 2006

탄소 배출권 거래유형과 리스크 관리방안

박 형 건

한국산업은행 산은경제연구소 선임연구원



1. 서론

1990년 초 지구온난화가 초국가적 문제로 대두되면서 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 환경회의에서는 “기후변화에 관한 UN협약(UNFCCC)”¹⁾이 채택

되었다. 이 협약은 인류의 활동에 의해 발생하는 위험하고 인위적인 영향이 기후 시스템에 미치지 않도록 대기 중 온실가스의 농도를 안정화시키는 것을 목적으로 하고 있으며, 1994년 3월에 발효되어 탄소시장을 탄생시킨 교토유연성체제를 포함하여 현재 전세계에서 진

〈표 1〉 기후변화협약의 주요내용

전 문		내 용
목적(2조)		지구온난화를 방지할 수 있는 수준으로 온실가스의 농도 안정화
원칙(3조)		형평성 : 공동의 차별화된 책임, 국가별 특수사정 고려 효율성 : 예방의 원칙, 정책 및 조치, 대상온실가스의 포괄성, 공동이행 경제발전 : 지속가능한 개발의 촉진, 개방적 국제경제체제 촉진
의무 사항	공통의무사항	온실가스 배출통계 작성발표, 정책 및 조치의 이행(4조 1항), 연구 및 체계적 관측(5조), 교육훈련 및 공공인식(6조), 정보교환 특정의무사항
	특정의무사항	배출원 흡수원에 관한 특정의무사항 : 1990년 수준으로 온실가스 배출 안정화에 노력(4조 2항) 재정지원 및 기술이전에 관한 특정공약(4조 3항~5항)
기구 및 제도	기구	개도국의 특수상황 고려(4조 8항~10항) 당사국총회(7조)/사무국(8조)/과학기술자문 부속기구(9조)/이행자문기구(10조)/재정기구(11조)
	제도	서약 및 검토(pledge and review) 제도(12조) : 국가보고서 제출 및 당사국 총회 검토 이행과 관련된 의문점 해소를 위한 다자간 협의과정(13조) /분쟁조정제도(14조)

자료: UNFCCC

1) UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change

행되고 있는 모든 기후변화협약의 시초가 되었다.

우리나라의 경우 교토의정서 1차 이행기간인 2008~12년에는 개도국의 지위를 인정받아 별도의 온실가스 감축의무가 없으나 세계 10위의 온실가스 배출국으로 2013년 이후의 2차 이행기간에는 감축의무 대상국으로 편입될 가능성이 매우 높다. 또한 2007년 5월에는 OECD가 기후변화에 대응하려는 국제 협상장에서 한국이 보다 적극적인 역할을 하기 위해서는 탄소거래를 포함하는 뚜렷한 목표 설정과 대책을 세워야 한다고 지적하였다. 따라서 우리나라는 탄소시장 진출에 대비하고 향후 세계시장에서 주도권을 갖기 위해서는 관련 제도 및 인프라를 갖추는 것이 무엇보다 시급하다.

본고는 최근 탄소시장의 현황 및 전망에 대해서 살펴보고 온실가스 배출권 거래전략 및 리스크 관리방안에 대해 알아보려고 한다.

2. 탄소시장 개요

가. 탄소시장의 정의 및 구조

1) 탄소시장의 정의

탄소시장은 온실가스를 배출할 수 있는 권한을 상품화하여 거래하는 특수한 시장을 지칭한다. 유엔기후변화협약이 규정한 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 이산화질소(NO₂), 과불화탄소(PFCs), 수소불화탄소(HFCs), 육불화황(SF₆)의 6가지 가스이며, 이중 이산화탄소가 온실가스의 대부분을 차지하기 때문에 '탄소시장'이란 명칭이 사용되고 있다. 2007년 5월에 발표된 UN의 정부간 기후변화위원회(IPCC²⁾)의 기후변화 완화 4차 보고서에 따르면 이들 6대 온실가스 배출량은 2030년을 기준으로 2000년보다 25~90% 증

교토유연성체제란?

『교토유연성체제(Kyoto flexible mechanism)』는 1997년 3월 기후변화협약 제3차 당사국 총회에서 합의된 환경 시스템을 지칭하는 말이며, 이 당시의 합의는 일반적으로 『교토의정서(Kyoto Protocol)』라 불리고 있다. 교토유연성체제는 다음과 같이 환경문제와 관련된 세 가지 주요 정책을 기반으로 하고 있다.

제도	국제배출권거래제도(IET) (International Emission Trading)	청정개발체제(CDM) (Clean Development Mechanism)	공동이행제도(JI) (Joint Implementation)
내용	국가별로 부과된 배출 쿼터의 매매를 허용	선진국이 개발도상국에 투자하여 감축한 온실가스의 일정량을 자국의 실적으로 인정	선진국이 다른 선진국에 투자하여 감축한 온실가스의 일정량을 자국의 실적으로 인정

2) IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

가할 것으로 전망되었으며, 이산화탄소의 경우 45~110% 증가하는 것으로 추산되어 탄소 감축이 온실가스 감축의 핵심이 될 전망이다.

2) 탄소시장의 구조

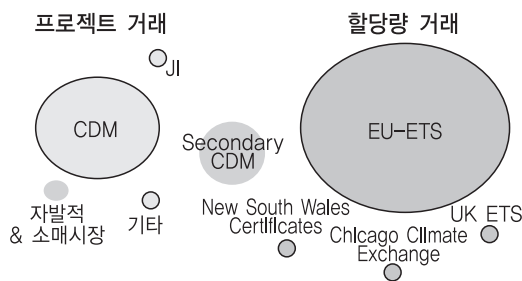
먼저 탄소시장 내에서의 거래³⁾ 형태는 온실가스를 감축하는 프로젝트에서 발생하는 배출권을 거래하는 개념인 프로젝트 거래(Project-Based Transactions)와 국가나 기업에 할당된 배출량 중 일부를 거래하는 개념인 할당량 거래(Allowance Markets)로 구분된다. 여기에 배출권의 유통량이 증가하기 시작하면서 Secondary CDM 시장이 진화하고 있는 실정이다.

탄소시장의 구조를 세부적으로 살펴보면, 프로젝트 거래 시장은 CDM, JI, 자발적 및 소매시장으로 구성되어 있으며, 할당량 시장은 EU-ETS(Emission Trading Scheme)로 대표되고 시카고 기후 거래소 등 국가차원의 거래시장도 포함되어 있다. 각 세부 시장은 다음과 같은 특성을 가지고 있다.

- CDM & JI 시장 : 온실가스 저감 프로젝트를 통해 배출권을 확보·거래하는 시장으로 '교토의정서 부속서 I'에 규정된 주요 선진국들의 경우 양 시장에 전부 참여할 수 있으며, 그 외 비준국의 경우 CDM을 통해 배출권 거래 시장 참여가 가능함
- EU-ETS 시장 : EU가 역내 국가들이 탄소배출권을 거래할 수 있도록 2005년 1월 1일부터 가동한 세계 최대의 탄소 시장으로 EU는 2005~'07년을 시범 단계로 정하고 배출허용권을 회원국에 할당하였음
- 자발적 시장 : 감축의무가 없는 기업들이 자발적으로 참여하는 시장으로 대부분 프로젝트 형태로 거래가 이루어지고 있음
- 소매시장 : 탄소 배출과 관련이 없는 기업이나 개인이 사회적 책임을 수행하고 있음을 보이는 등 홍보차원에서 소량의 배출권을 구매하는 시장
- 시카고 기후 거래소, New South Wales Certificates 등 : 호주와 미국 등은 국가차원에서 교토의정서를 비준하고 있지 않으나 자체적으로 시장이 형성되어 탄소거래가 이루어지고 있음

탄소시장을 구성하고 있는 참여자를 살펴보면, 온실가스 배출과 직접적으로 연관되어 있는 에너지(utilities), 정유, 시멘트, 철강, 제지 기업 등이 있으며, 온실가스 배출과 직접적인 관련은 없으나 CDM 프로젝트 등에 있어 가장 중요한 자금공급 역할을 담당하는 은행이 있다. 그 외에도 배출권 차익거래로 수익을 추구하는 헤지펀드 등의 투기적 거래자들도 탄소시장 내에서 중요한 역할을 하고 있으며, 아래 그림에는 포함되어 있지 않으나 외국의 경우 배출권 리스크 헤징(hedging)을 위해 보험사 및 재보험사의 참여도 증가하고 있다.

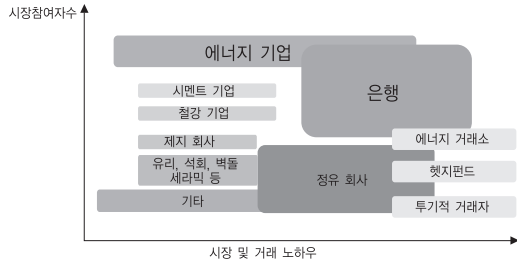
[그림 1] 탄소시장의 구조



자료: IETA & World Bank, "State and Trends of the Carbon Market," 2007

3) 탄소거래란 구매자가 탄소 배출 감축 목표를 달성하기 위해 배출권을 구매하는 거래를 뜻하며 배출권 구매의 대가로는 현금, 주식, 부채뿐 아니라 탄소 저감 기술 전수 등을 활용할 수 있음

[그림 2] 탄소시장 참여자



자료: European Carbon Exchange

이유는 선진국의 기업들이 많은 비용이 드는 온실가스 감소나 청정에너지 개발을 위해 투자하기보다는 상대적으로 비용이 저렴한 배출권 구매에 투자하고 있기 때문이다.

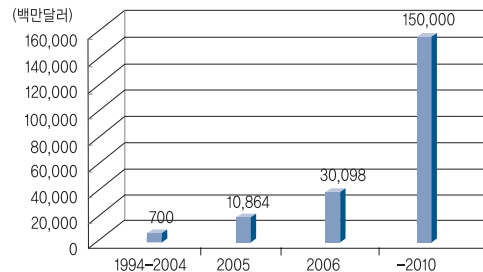
배출권 거래 추이를 시장별로 살펴보면, EU-ETS가 속해 있는 할당량 거래시장이 CDM이 속해있는 프로젝트 거래시장에 비해 4배 이상의 거래 규모를 보이

나. 탄소시장의 동향 및 전망

1) 거래 규모 추이 및 전망

세계 탄소시장은 2004년 이후 급성장세를 보이면서 2006년에는 약 300억 달러의 거래 규모를 기록하였으며, 이는 2010년까지 5배 성장한 1,500억 달러 규모로 확대될 전망이다. 탄소시장이 이같이 급성장하고 있는

[그림 3] 연도별 세계 탄소시장 규모 동향 및 전망



자료: IETA & World Bank

〈표 2〉 세계 온실가스배출권 거래 추이

(단위: 백만톤, 백만달러)

구 분		2005년		2006년	
		거래량	거래금액	거래량	거래금액
할당량 거래시장	유럽(EU ETS)	324	7,908	1,101	24,357
	호주(NSW)	6	59	20	225
	미국(CCX)	1	3	10	38
	영국(UK-ETS)	0	1	-	-
	합계	328	7,971	1,131	24,620
프로젝트 거래시장	CDM	Primary	341	450	4,813
		Secondary	10	25	444
	JI	11	68	16	141
	기타	20	187	17	79
	합계	382	2,894	508	5,477
총합계		710	10,864	1,639	30,098

자료: IETA & World Bank, "State and Trends of the Carbon Market," 2007

고 있다. EU-ETS의 경우 2006년 약 244억 달러를 기록하면서 여전히 가장 높은 비중을 차지하였다. 우리나라가 현재 시장참여가 가능한 CDM 시장의 경우도 활발한 거래가 이루어지고 있는데, 전체 Primary CDM 거래는 2005년 24억 달러에 달했고 2006년도 약 두 배 증가한 48억 달러를 기록하였다.

2) CDM 사업 및 CER⁴⁾ 동향

CDM 사업은 2005년에는 62건만이 UN 등록되었으나, 개발도상국 위주로 등록수가 급증하면서 2007년 7월 31일 현재에는 756건의 CDM 사업이 UN에 등록되어 있다. CDM 사업 등록 건수에서는 인도가 267건으로 압도적 우위를 차지하고 있지만, 연간 예상 CER에 있어서는 중국이 약 70백만 CER을 기록하여 인도보다 3배 가량 앞서고 있다. 우리나라의 경우 최근

수도권 매립지 가스 발전사업, 한화 N₂O 촉매 감축사업 등이 UN에 등록되면서 총 14개의 CDM 사업이 등록되어 있어 등록건수 기준으로 전세계 CDM 사업 중 1.9%를 차지하고 있으며, 우리나라의 연간 예상 CER은 14백만으로 8.8%를 기록하였다.

UN에 CDM 사업으로 등록되었다고 해서 바로 배출권을 발급(issuance) 받는 것이 아니라 발급 신청 후에 별도의 검토 과정을 거쳐 최종적으로 배출권이 발생하게 되는데, 실제로 신청된 배출권 중 약 78% 정도가 최종 발급되고 있다. 2007년 8월 9일 현재까지 약 66백만 CER이 발급되었으며, 2012년까지 연평균 112백만 CER이 발급되어 총 750백만 CER을 기록할 것으로 전망되고 있다. 이중 인도가 41.72%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 우리나라는 17.63% 차지하여 전세계에서 두 번째로 높은 CER 발급량을 보이고 있다.

〈표 3〉 주요국 CDM등록건수 및 예상 CER

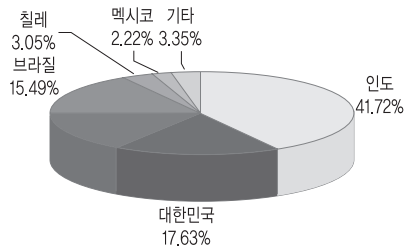
(단위 : %)

국가명	등록건수	비 중	연간 예상 CER	비 중
브라질	104	13.8	16,944,256	10.7
칠레	19	2.5	3,116,587	2.0
중국	104	13.8	69,912,392	44.2
인도	267	35.3	23,636,796	15.0
인도네시아	9	1.2	1,680,523	1.1
말레이시아	16	2.1	1,856,430	1.2
멕시코	90	11.9	6,224,714	3.9
대한민국	14	1.9	13,918,434	8.8
필리핀	10	1.3	347,245	0.2
기타	123	16.2	20,416,580	12.9
합계	756	100.0	158,053,957	100.0

자료: UNFCCC, 2007.7.31

4) Certified Emissions Reduction: CDM 사업으로부터 발생하는 온실가스 배출권으로 전용 시장은 존재하지 않으나 EU ETS내에서 거래할 수 있음(1 CER = 저감된 탄소 1톤)

[그림 4] 국가별 CER 발급 비중



자료: UNFCCC, 2007.8.8

아직 CER 가격 책정 메커니즘 및 매매를 위한 통일된 시장은 존재하지 않으며, CER의 거래는 대부분 CDM 사업관련 회사나 관련 펀드 등을 통하여 선물거래(forward basis) 형태로 이루어지고 있다. CER은 정해진 시장가격이 없기 때문에 Project base로 판매자와 구매자간의 1:1 거래에서 가격이 결정되며, 가격

은 원칙적으로 비공개이다. 그러나 국제 온실가스 배출권거래 자료기록체계(International Transaction Log ; ITL)가 올해 12월에서 내년 2월 사이에 시행될 것으로 예상되고 있어 가격 및 거래 정보가 투명해 질 전망이며, 유통시장에서의 CER 거래도 본격화 될 것으로 보인다.

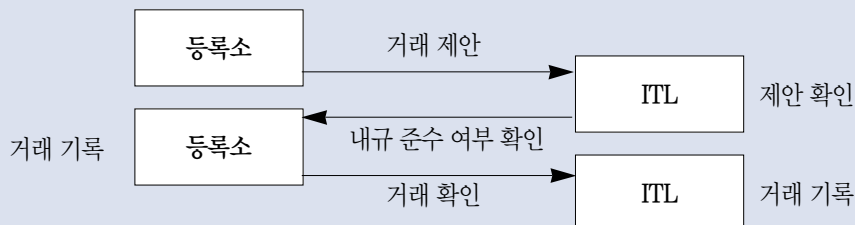
3) CER 가격 동향 및 전망

2006년 평균 CER의 가격은 안정세를 보이면서 톤당 10.90달러를 기록하여 전년대비 52% 상승하였다. CER 가격이 안정세를 보인 이유는 배출권 공급시장에서 가장 큰 영향력을 행사하고 있는 중국 정부가 CER의 최저가격을 10.40~11.70달러로 고정시켰기 때문인 것으로 보인다. 또한 유수의 탄소펀드들이 CER을 안전한 투자수단으로 여기면서 자금이 유입되어 가격 상승/유지에 일조하였다.

International Transaction Log(ITL)

ITL은 UNFCCC의 CDM 등록소와 교토의정서 부속서 I에 속한 주요 선진국의 국내 등록소 간의 CER 거래를 기록하는 자료기록체계이다. 여기에서 거래란 CER의 발급, 취소, 교체, 만기, 이전을 뜻하며, 거래에 대한 기록은 향후 공개될 것으로 예상되고 있다.

ITL이 운영되면 배출권 구매자는 판매자로부터 언제 CER을 이전받을 수 있는지 알 수 있는 등 CER 거래와 관련된 리스크가 감소되기 때문에 CER 가격 상승에 일조할 것으로 보인다.



CER 가격을 결정하는 요인으로는 EUA⁵⁾의 가격수준, 해당국의 가격정책 및 배출량 규제 강도, 거래 시장 인프라(ITL 운영 여부) 등에 의해서 결정되는데, EUA의 경우 Phase 2(2008~12)의 가격이 상승세를 유지하고 있으며, ITL 운영 또한 가시화되면서 CER 가격은 상승세를 유지할 전망이다.

3. 배출권 거래유형

가. 배출권 거래 구조

배출권 거래의 구조는 현물거래(spot trading), 선물거래(forward)와 옵션으로 구분할 수 있다. 먼저 배출권 현물거래는 기타 현물거래와 마찬가지로 이미 발급된 배출권을 거래하는 방식이다. 그러나 아직 성장기에 있는 배출권 거래의 경우 현물 거래량이 많지 않고 배출권의 성격상 단기간 거래가 쉽지 않은 관계로 현물 거래는 2006년 총거래량 중 10%에 그치는 등 거래가 활성화되지 않고 있는 실정이다.

현재까지 거래된 배출권의 기록을 살펴보면 구매자의 대부분은 고정가격의 선물거래나 index 가격의 선물거래를 통해 배출권을 구매하였으며, 거래량 중의 일정부분은 고정가격으로 나머지 부분은 index 가격으

로 거래한 사례도 존재하고 있다. 여기서 index 가격 거래란 일정기간 중 총거래된 배출권 가격의 평균치를 의미하기도 하지만 대부분의 경우 EUA 가격 index를 기준으로 하고 있다.

배출권 계약 중의 상당수는 판매자가 구매자에게 인도해야 할 최저 배출권량을 명시하고 있는 경우가 많으며, 건수가 많지는 않지만 추가 배출권 인도를 위해 Call 옵션을 별도로 계약하는 경우도 있다. 이러한 옵션 거래를 위해서는 일반적으로 프리미엄이 추가되고 있다.

배출권 구매자의 경우 배출권 거래에서 발생할 수 있는 리스크를 방지하기 위해 계약서상으로 다양한 조건을 규정하는 경우를 빈번하게 볼 수 있다. 먼저, 판매자가 약속된 배출권량을 인도하지 못했을 경우에는 계약한 배출권 가격에서 15~20% 할인된 가격으로 배출권을 인도하도록 한 사례가 많으며, 이 조항 역시 계약서에 포함되어 있다. 이때 가격 할인 대신에 부족분을 현금으로 보상받는 경우도 있다. 배출권이 발생하기 이전에 계약을 맺는 경우에는 구매자 측에서 판매자에게 일정기간(보통 계약일로부터 1년 내) 내에 온실가스 저감 프로젝트가 검증에서 등록까지 완료하는 것을 조건으로 내세울 때도 있다. 물론 구매자에게 유리한 조건이 따르는 계약의 경우 판매자에게도 보상이 돌아가기 마련인데, 구매자가 배출권을 평균 시장가격보다 10~33% 정도의 프리미엄을 붙여서 계약하는 것이 일반적

〈표 4〉 배출권 거래 구조

거래 구조	주요 내용	거래 비중
현물 거래	이미 발급된 배출권 거래	낮음
선물 거래	고정가격 혹은 index 가격으로 미래의 배출권 거래	높음
옵션 거래	Call 옵션 형식으로 미래의 배출권 거래	낮음

5) EUA는 European Union Allowances의 약자로 EU-ETS에서 거래되는 탄소 할당량을 뜻함

인 사례이다.

비록 소수이지만 구매자가 선급금을 지불하는 경우도 있는데, 이때에는 장비 발주, 시공착수 등 저감 프로젝트의 특정 작업에 대해서 선급금을 지불하였다. 선급금을 지불한 구매자 대부분의 경우 은행 보증 등 아무런 보증 없이 선급금을 지불하였으나 철저한 실사작업(due diligence)을 수행하였다.

나. 배출권 거래 시스템

배출권 거래 시스템은 크게 세 가지 유형으로 구분되어 있다.

1) 총량거래제(Cap-and-Trade)

총량거래제는 우선 정해진 의무기간 동안 기업에게 전체 배출 한도가 할당되고 할당된 배출권은 시장가격에 따라 거래되는 거래제를 뜻한다. 이때 기업들은 총 할당량 내에서만 배출권 거래가 가능한데, 총량거래제는 할당량 한도에 근접하거나 초과한 기업이 배출권 할당량이 미달된 기업으로부터 배출권을 구입하는 방식으로 한도를 맞출 수 있도록 시스템이 구성되어 있다.

총량(cap)은 일반적으로 특정 규제기관(regulatory authority)에 의해서 정해지지만, 감축 의무가 없는 자발적 거래의 경우에는 참여자들이 총량을 결정한다. 여

기에서 총량은 다수의 온실가스 배출 기업의 배출한도를 합산한 총량이며, 온실가스 저감을 촉진할 수 있도록 현재 배출량보다 낮은 수준에서 결정된다.

총량거래제상에서 배출권 할당은 현재까지 무료로 시행되고 있으나 감축의무를 가진 기관에게는 배출권 할당이 추가로 이루어지지는 않고 있다. 또한 경매를 통해 배출권이 거래되는 사례도 있으나 아직까지 지극히 드문 경우에 속한다.

2) 상쇄거래제(Offset Trading)

상쇄거래제는 한 기업이 배출하는 온실가스의 양만큼을 돈으로 환산한 후 기업 외부의 조림사업, 대체에너지 연구 등 온실가스 저감 프로젝트에 투자하여 온실가스 배출을 상쇄(offset)하는 거래방식이다. 총량거래제와 상쇄거래제의 가장 큰 차이점은 총량거래제에서는 일정량의 배출권을 가지고 거래가 시작되지만 상쇄거래제에서는 배출권 없이 거래가 시작되고 다양한 offset 프로젝트를 통해 배출권이 발생한다는 것이다. 기업은 배출권 거래를 위해 정해진 일정 조건을 따르면 offset을 배출권의 개념으로서 사용할 수 있다.

탄소시장에서 'offset'이라는 개념은 크게 온실가스 배출 저감, 회피, 제거를 의미한다. 우선 온실가스 배출 저감은 현재 가장 확실하고 간단한 offset 방법이다. 온실가스 회피는 전기발전시 석탄발전 계통(grid) 대신

〈표 5〉 배출권 거래 시스템 유형

거래 시스템	주요 내용
총량거래제	의무기간 동안 할당된 배출한도 내에서 거래
상쇄거래제	외부 온실가스 저감사업에 투자하여 배출분 상쇄 및 거래
Open Market 거래제	자발적 온실가스 감축으로 발생한 배출권 거래

상대적으로 적은 양의 온실가스를 배출하는 폐열 발전⁶⁾으로 교체하여 온실가스 배출을 저감하는 방식 등을 포함한다. 그러나 온실가스 회피 프로젝트의 경우 온실가스를 간접적으로 저감하기 때문에 배출권의 소유권에 문제가 발생할 요지가 있다. 마지막으로 재조림 사업(reforestation), 비경작 농업(no-till agriculture)⁷⁾ 같은 온실가스 억제 프로젝트를 온실가스 제거 프로젝트라고 하는데, 이들 프로젝트의 경우 발생하는 배출권의 측정방법이 아직 명확하지 않은 관계로 논란의 여지가 있다. 또한 현재 모든 온실가스 종류에 대한 offset을 포함시킬 것인가 하는 이슈가 제기되고 있는데, 탄소를 제외한 기타 온실가스의 경우 측정법이나 검증방법이 정확하지 않아 offset에 포함시키는 데 어려움을 겪고 있다.

3) Open Market

Open Market 탄소거래제는 온실가스를 자발적으로 감축하는 기업 혹은 기관에게 감축분에 한해 배출권을 판매할 수 있는 권리를 부여하고 있다. 감축의무가 있는 기업 및 기관 또한 상기의 총량거래제, 상쇄거래제 외에도 동 거래제를 활용하여 배출권을 구입할 수 있다. Open Market 거래제를 사용하는 의무기업/기관의 경우 작은 규모로 인해 총량거래제에 속하지 못하는 기업이 대부분을 이루고 있다.

Open Market 탄소거래제상에서 배출권은 기업 및 기관들이 일정기간 동안 자발적으로 온실가스를 저감할 때 발생하며, 이때 발생하는 배출권은 Discrete Emission Reduction(DERs) 혹은 Emission Reduction Credits(ERCs)라 불린다. DER의 경우 예치도 가능하며, 다른 배출권과 마찬가지로 감축의무를

가지고 있는 기업과 기관에게 판매될 수 있다.

다. 배출권 거래방식

현존하는 배출권 거래방식은 판매자-구매자간의 1:1 거래, 브로커를 이용하는 거래, 거래소를 이용하는 거래의 세 가지 거래방식으로 구분할 수 있으며, 최근에는 1:1 거래보다 브로커나 거래소를 이용하는 사례가 증가하고 있다. 그러나 이 세 가지 거래방식중 한 방식이 다른 방식보다 우월하다고는 할 수 없으며, 구매자와 판매자가 각자의 필요에 맞는 거래방식을 선택하면 된다.

1) 1:1 거래(Bilateral Trading)

1:1 거래란 구매자와 판매자가 배출권을 직접 거래하는 가장 단순한 거래방식이라 할 수 있다. 동 거래방식을 통해 배출권을 거래하는 기업들은 이메일 등의 단순한 거래채널부터 전자결제시스템 같은 복잡한 거래채널까지 각자의 필요에 맞추어 거래채널을 선택할 수 있다.

판매자와 구매자는 1:1 거래방식을 사용할 경우, 상호간의 거래 유연성(flexibility)과 안정성(security)을 확보할 수 있는 장점을 활용할 수 있으며, 지속적인 관계를 유지하는 데 유용하다. 반면에 배출권 가격 등에 대한 정보가 공개되지 않기 때문에 구매자의 경우 다양한 판매자들의 가격을 비교해 볼 수 없다는 단점이 있다. 따라서 이 단점을 극복하기 위해 브로커를 통한 거래가 증가하고 있다고 보인다.

2) 브로커를 이용하는 거래

6) 발전시에 생긴 증기를 써서 발열·발전을 행하는 것

7) 토지를 경작하지 않고 작물을 재배하는 자연친화적 농법임

〈표 6〉 배출권 거래방식

거래방식	주요 내용	장점
1:1거래	판매자와 구매자간의 직접 1:1 거래	상호간의 유연성 및 안정성 제공
브로커 이용	브로커를 중계인으로 활용하는 거래	다양한 선택권 및 유연성 제공
거래소 이용	이중 경매방식의 거래소를 통해 거래	시장 투명성 제공 및 참여자 경쟁 유도

브로커란 특정상품의 거래를 원하는 판매자와 구매자를 모집하여 중계인의 역할을 하는 기업 혹은 개인을 뜻한다. 브로커의 경우 거래의 규모나 건수에 따라 때로는 거래소보다 유연하고 저렴한 서비스를 제공하고 있으며, 거래의 조건을 구성 및 협상할 때에도 유연성 측면에서 거래소를 이용하는 것보다 유용하다고 할 수 있다. 탄소시장에서 브로커의 능력은 얼마나 많은 수의 잠재적인 판매자 혹은 구매자에 대한 정보를 가지고 있느냐에 달려있다. 이는 구매자 측면에서 볼 때에는 많은 판매자를 아는 브로커가 가장 경쟁력 있는 가격을 제공한다고 볼 수 있으며, 판매자 측면에서도 구매자 풀(pool)이 클수록 배출권을 좋은 가격에 판매할 수 있기 때문이다. 브로커의 경우 대부분 1:1 거래를 주선하는 것이 가장 중요한 업무라 할 수 있으나 최근에는 경매를 주관하는 사례도 증가하고 있다.

3) 거래소를 이용하는 거래

거래소를 이용하는 방식은 세 가지의 배출권 거래 방식 중 가장 큰 규모의 구매자, 판매자 풀을 제공하고 있다. 그러나 대부분의 거래소의 경우, 회원사들에 한해서 거래를 제한하고 있기 때문에 거래소를 이용하고자 하는 기관 및 기업은 먼저 가입비를 내고 회원가입을 해야 한다. 회원사는 회원가입 후에도 거래소를 통해 거래가 성사될 때 마다 건당 수수료를 지불해야 한

다. 회원사의 트레이더는 거래규모에 따라 회원가입비 및 거래수수료를 조정할 수 있는데, 거래규모가 클수록 수수료는 낮아진다. 거래소는 가격왜곡(price distortion), 시장조작(market manipulation) 등의 불공정거래를 방지하기 위해 거래를 감시하며, 적발될 시에는 벌금, 거래 중지, 회원자격 박탈 등의 조치를 취하고 있다.

배출권 거래소는 여타 거래소와 마찬가지로 판매자와 구매자가 서로 가격을 제시한 후 각자의 가격에 부합하는 상대방과 거래하는 이중 경매(double auction) 시스템을 제공하고 있다. 대부분의 거래의 경우 거래가 성사될 때까지 익명으로 진행된다. 거래소를 통한 배출권 거래방식은 시장의 투명성과 참여자들의 경쟁을 유도한다는 측면에서 유용한 거래방식이라 할 수 있다.

대표적인 배출권 거래소로는 미국의 시카고기후거래소(CCX), 유럽의 유럽기후거래소(ECX), 노르웨이의 Nordpool이 있으며, 이들 거래소는 현물, 선물, 옵션 거래를 모두 취급하고 있다. 반면에 선물 거래만 취급하는 거래소로는 유럽의 IPE-ECX, EEX 등이 있고 프랑스의 Powernext, 네덜란드의 Climex 등은 현물 거래를 전문으로 하고 있다.

4. 배출권 거래관련 리스크 관리방안

가. 배출권 거래관련 리스크종류

1) 규제관련 리스크(프로젝트 등록 및 추가성 입증 리스크)

탄소시장에서 규제관련 리스크라 함은 교토의정서 상에서 온실가스 감축 프로젝트가 CDM 혹은 JI 프로젝트로 등록되기 위해 필수적으로 따라야 하는 규제와 관련된 불확실성을 의미한다. 이때 규제관련 리스크에서 가장 중요한 부분을 차지하고 있는 것이 추가성 리스크(additionality risk)와 기준선 리스크(baseline risk)이다. 여기서 추가성이란 다시 재정적 추가성과 환경적 추가성으로 구분되는데 교토의정서 제12조 5항(c)에서는 “CDM 하에서 발생한 배출저감은 승인된 사업이 없었을 경우 발생하였을 배출 저감에 '추가적인(additional)' 배출저감이어야 한다.”라고 정의하고 있다.

기준선 리스크에서 기준선이란 기업 혹은 기관이 온실가스 감축사업을 시행하지 않았을 경우 발생하는 온실가스 배출량을 뜻하며, 기준선 리스크란 기준선과 온실가스 감축 방법론의 확실성 및 저감 프로젝트에 발생한 배출권이 교토의정서상에서 인증될 수 있는지와 관련된 불확실성을 의미한다.

2) 시장 리스크(배출권 가격 리스크)

시장 리스크란 배출권이 발급되어 판매될 때의 시장 가격과 관련된 리스크를 의미한다. 배출권의 거래시 판매자는 배출권이 발급되었을 때 판매, 선물계약(forward contract) 형식의 고정가격(fixed price)으로 판매 혹은 floor price⁸⁾와 index price⁹⁾를 합성한 방식의 선물계약 형태로 배출권을 판매할 수 있으며, 각 판매방식에 따라 리스크 수위가 다르다. 그러나 현재 배출권의 대부분이 리스크가 가장 낮은 선물계약 형식의 고정가격으로 거래가 이루어지고 있지만 선물계약의 특성상 계약당시와 판매자에게 인도될 당시의 시장가격에는 차이가 생길 수 있다. 따라서 계약당시 구매자는 향후에 가격이 떨어질 수도 있다는 리스크를, 판매자는 향후에 가격이 증가할 수도 있다는 리스크를 안고 있다고 할 수 있다.

3) 국가 리스크(Country Risk)

국가 리스크란 탄소시장에 참여하는 특정국가가 교토의정서를 비준하는 데 있어 따르는 불확실성을 의미한다. 탄소시장에 참여하기 위해서는 기업의 의지도 중요하지만 무엇보다 탄소시장 인프라를 구성하고 지원하는 데 있어 정부의 의지가 가장 중요하다고 할 수 있다. 예를 들어, 법 개정, 통화 변동 등 정부차원에서만

〈표 7〉 추가성 구분

구 분	내 용
재정적 추가성	배출권이 인증되지 않을 경우 상업적인 측면에서 봤을 때 추진이 불가능한 사업이 향후 배출권 판매 등으로 발생할 수익(재정적 추가)을 고려할 경우 상업성이 확보되는 것을 의미함
환경적 추가성	온실가스 저감사업이 진행되지 않았을 때와 비교하여 추가적으로 온실가스 저감이 발생해야 한다는 것을 의미함

8) floor price는 settlement 금액 또는 적용이율의 하한선을 뜻하며 여기에서는 배출권 가격 범위의 하한선을 뜻함

9) index price는 reference index에 기준한 가격을 뜻하며 여기에서는 시장평균가격의 의미로 사용됨

〈표 8〉 배출권 판매 방식에 따른 시장 리스크

판매 방식	가격 책정	거래 방식	시장 리스크
배출권이 발급되었을 때 판매	변동	현물(spot) 거래	높음
선물계약 형식의 고정가격으로 판매	고정	선물(Forward) 거래	낮음
선물계약 형식의 Floor+Index price로 판매	고정/변동	선물(Forward) 거래	중간

자료: ICECAP

결정되는 정책사항들은 탄소시장에 큰 영향을 미치게 마련이다. 또한 배출권의 가격을 결정하는 데 있어 국가의 신용상태가 상당 부분을 차지하기 때문에 국가의 정치적, 경제적 리스크가 고려되어야 한다. 여기에 전쟁, 테러, 폭동 등의 요소도 배출권 발생에 있어서 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 국가 리스크에 포함된다. 탄소시장 참가가 급증하고 있는 개발도상국의 경우 선진국에 비해 인프라, 경제력 등에서 뒤처지기 때문에 리스크가 더 크다고 할 수 있다.

4) 프로젝트 리스크

프로젝트 리스크라 함은 CDM 혹은 JI 프로젝트가 배출권 거래계약 체결 당시 기대한 만큼 혹은 계약된 만큼의 배출권을 발생하느냐에 따른 불확실성을 의미한다. 온실가스 저감 프로젝트의 경우 국가, 기업, 금융권, 법률회사, 기술고문회사 등 수 많은 이해관계자

(stakeholder)가 관련되어있는 만큼 프로젝트 준비부터 완료까지 많은 리스크를 보유하고 있다고 할 수 있는데 대표적인 프로젝트 리스크는 다음과 같다.

- 시간관리(time management) 리스크 : 프로젝트가 본래의 스케줄에 맞춰서 시작되고 완료될 수 있는가?
- 성과(performance) 리스크 : 프로젝트가 예상대로 운영될 수 있는가? (프로젝트를 진행하는 데 있어 필요한 자원이 확보되고 기술 장비가 기대만큼의 성능을 보일 것인가?)
- 재정적 리스크 : 프로젝트를 진행하는 데 필수적인 자금과 현금흐름(cash flow)은 충분하게 확보되었는가?
- 법률적 리스크 : 계약서상으로 무엇이 거래되고 어떻게 거래되는지 명시되어 있는가? 배출권 자체의 법적 소유권은 누구한테 있고 어떤 방식으로

〈표 9〉 Counterparty 리스크 수준

Counterparty	리스크 집중/분산 여부	리스크 수준
정부 및 국제 개발 은행	집중(정부) 분산(개발 은행)	낮음
탄소 펀드	분산	낮음~중간
교토의정서를 준수하는 구매자(대기업 등)	집중	낮음~중간
금융기관 및 헤지펀드	집중	낮음~중간(금융기관) 중간~높음(헤지펀드)

자료: ICECAP

이전되는가?

- Counterparty(계약 등의 한쪽 당사자) 리스크 : 계약 상대방의 신용상태는 어떤 수준인가? 계약 조건을 잘 이행할 것인가?

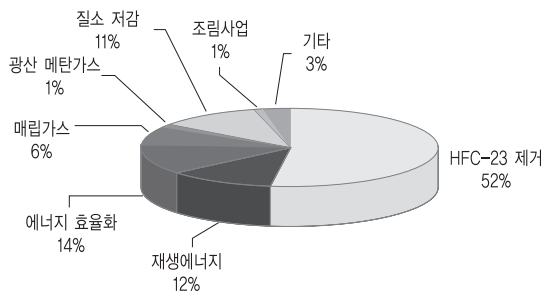
나. 배출권 거래관련 리스크 관리방안

1) Portfolio Management

배출권 리스크와 관련하여 가장 간단하고 효율적인 방법 중의 하나는 온실가스 저감 프로젝트를 프로젝트 유형별, 지역별, 배출권 단계별, 판매자/구매자의 리스크 감수 정도 등으로 구분하여 리스크를 분산하는 것이다.

먼저 온실가스 저감 프로젝트에는 수소불화탄소(HFC-23) 제거 프로젝트, 매립가스 프로젝트, 광산에서 발생하는 메탄 저감 프로젝트, 조림사업 프로젝트, 재생에너지 프로젝트 등 다양한 프로젝트가 존재하고 있다. 각각의 프로젝트의 경우 프로젝트 실행에 소요되는 비용, 시간뿐만 아니라 난이도와 신뢰성에서도 수반되는 리스크가 상이하므로 배출권 구매자는 한 가지 프로젝트에만 투자하는 것보다는 복수의 프로젝트에 투자하는 것이 리스크를 감소시킬 수 있는 방안이 될 수 있다.

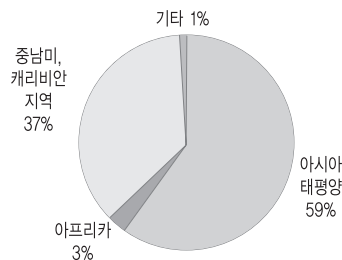
[그림 5] 온실가스 저감 프로젝트 비중(2006)



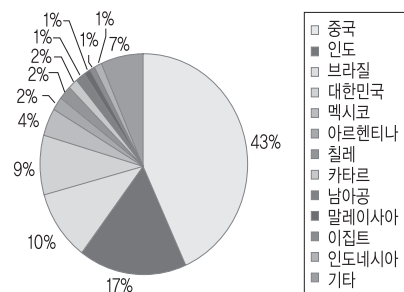
자료: UNFCCC

여러 유형의 온실가스 저감 프로젝트가 존재하듯이 현재 전세계 각 대륙 및 국가에서 다양한 프로젝트가 실행되고 있다. 지역별로 보면, 우리나라, 중국 등이 속한 아시아·태평양 지역에서 가장 많은 건의 프로젝트가 등록되었으며, 국가별로는 중국, 인도 등이 가장 많은 배출권을 공급하고 있다. 따라서 교토의정서 부속서 I에 속한 대부분의 국가들이 중국에서 가장 많은 배출권을 구입하고 있지만 중국의 경우 배출권 확보를 위한 경쟁이 매우 치열하고 정부차원에서 배출권 가격을 관리하는 등의 리스크가 존재하기 때문에 구매 시장을 다변화하고 있는 실정이다. 또한 CDM 프로젝트는 항상 국가 리스크(country risk)를 수반하기 때문에 다수의 국가에서 배출권을 확보하는 것이 국가 리스크를 최소화할 수 있다.

[그림 6] 지역별 등록된 프로젝트 비중



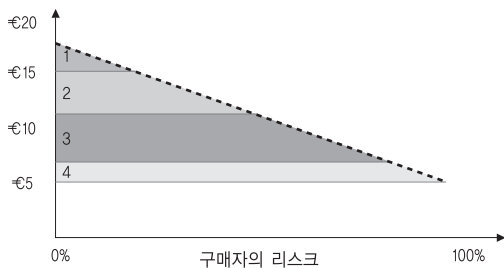
[그림 7] 국가별 배출권 공급량 비중



자료: UNFCCC, 2007.8.13

판매자/구매자의 리스크 감수 정도로 구분하여 리스크를 관리하는 방법은 배출권 거래 당시 구매자가 어느 수준의 리스크를 감수하느냐에 따라 배출권 가격이 상이해진다는 개념에서 출발한다. 온실가스 저감 프로젝트 초기 단계에서의 거래일수록 구매자가 판매자(CDM 사업 개발자)보다 높은 리스크를 감수해야하는 반면에 배출권을 저렴하게 구매할 수 있다. 따라서 구매자와 판매자는 본인이 어느 정도의 리스크를 감수할 의향이 있는지와 어느 가격범위에서 배출권을 구매/판매할지를 판단하여 portfolio를 구성해야 한다.

[그림 8] 판매자/구매자의 리스크 감수 정도에 따른 배출권 가격



또한 온실가스 저감 프로젝트 수행시 발생할 수 있는 리스크별로 대처방안을 구상하는 것도 매우 중요하다고 할 수 있다. 먼저 프로젝트의 성공적인 등록을 위해서는 이미 검증된 방법론을 활용하는 것이 리스크를 줄일 수

있는 최선의 방법이며, 기준선 등을 정할 때 믿을 수 있는 인증사와 작업하는 것이 필수적이다. 여기서 올바른 방법론의 사용은 프로젝트의 등록뿐만 아니라 프로젝트의 성과를 위해서도 매우 중요하다고 할 수 있다.

2) 보험상품 개발 및 활용

배출권과 관련된 리스크를 관리하기 위해서는 보험상품을 개발하는 것이方便이 될 수 있다. 우리나라의 경우 배출권 관련 보험상품은 전무한 실정이나, 외국의 경우 World Bank의 Multilateral Investment Guarantee Agency(MIGA, 국제투자보증기구), International Finance Corporation(IFC) 등의 국제금융기관, Allianz, AIG, Marsh 등의 보험회사, Swiss Re, Munich Re 등의 재보험회사 뿐만 아니라 네덜란드의 Rabobank 등의 금융기관도 배출권 관련 보험상품을 개발하였다.

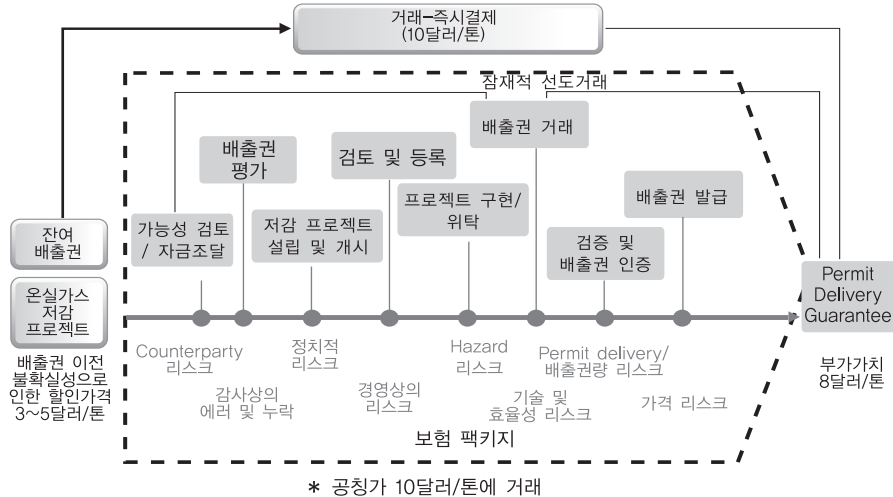
특히 AIG는 'Carbon Credit Delivery Coverage', Marsh는 'Permit Delivery Guarantee'라는 보험상품을 출시하면서 보험사가 온실가스 저감 프로젝트에서 발생할 수 있는 리스크들을 패키지(insurance wrap) 형식으로 보장하여 배출권 판매자의 리스크를 감소시켜 줌으로써 배출권 가격의 상승을 추구하였다. 그러나 이들 보험상품의 경우 아직은 높은 비용 등의 이

<표 10> 판매자/구매자의 리스크 감수 정도에 따른 배출권 가격

	리스크 감수자	CDM 단계	판매자의 책임 정도
1	판매자가 모두 감수	등록단계	전부
2	판매자가 대부분 감수	검증 및 등록 단계	배출권이 이전되지 않을 시 구매자에게 보상
3	구매자가 대부분 감수	프로젝트 제안 및 검증 단계	부분 보상
4	구매자가 모두 감수	프로젝트 비공식 제안	없음

자료: Mitsubishi UFJ Securities

[그림 9] Marsh의 Permit Delivery Guarantee 보험상품



자료: Marsh

유로 시장에서 큰 인기를 끌지 못하고 있는 것이 사실이다. 향후 탄소시장의 규모가 더욱 커지고 보험상품이 발전된다면 배출권 거래 관련 기업들은 보험상품을 활용하여 규제, 가격 등 배출권 관련 각종 리스크에 대처할 수 있을 것으로 사료되며, 보험회사들 역시 배출권 보험 사업을 신규 수익원으로 활용할 수 있을 것으로 보인다.

3) 금융기법 및 Secondary CER 활용

배출권 거래 관련 리스크를 헤징(hedging)하기 위해서는 Portfolio Management, 보험상품 외에도 옵션, 스왑 등 여타 트레이딩에 활용되고 있는 전통적인 금융기법을 활용하거나 현재 시장규모가 확대되고 있는 Secondary CER 구매를 통한 방안 또한 고려해 볼 수 있다.

배출권을 옵션 형식으로 거래하는 방식은 아직 걸음마 단계에 불과하지만 약속된 배출권량이 부족하거나 초과되는 리스크를 헤징하는 동시에 가격차익으로 수

익을 추구하기 위한 수단으로서 헤지펀드를 중심으로 사용량이 증가하고 있다. 헤지펀드의 경우 배출권 가격이 향후 상승할 것이라는 확신을 가지고 있기 때문에 옵션거래 이용을 확대하고 있는 것으로 보인다. 현재 배출권 가격은 향후 하락세보다는 상승세를 유지할 것으로 추정되는 만큼 헤지펀드 등 투기적 자본의 옵션거래 사용량은 더욱 증가할 것으로 판단된다.

Linking Directive Cap¹⁰⁾을 적용받고 있는 기업/기관 의 경우 배출권 스왑거래를 고려해 볼 수 있다. 예를 들어 EU-ETS 상에서 CER이 초과 발급된 기업은 초과된 CER을 약간의 프리미엄을 내고 CER 비중의 여유가 있는 기업의 EUA와 스왑할 수 있다. 단 이와 같은 스왑거래의 경우 CER 제공자 측면에서 봤을 때, EUA와 CER의 가격차가 스왑거래를 위해 지불하는 프리미엄보다 커야 거래가치가 있다는 단점을 가지고 있고 거래구조가 복잡하기 때문에 거래당사자보다는 브로커, 트레이더,

10) Linking Directive Cap: 교토의정서 부속서 I에 속한 국가들이 감축의무를 이행하기 위해 준수해야 하는 CER과 ERU(Emission Reduction Unit ; JI 상에서 온실가스 감축량에 비례해 받게 되는 배출권)의 비율

〈표 11〉 금융기법 및 Secondary CER을 활용한 리스크 헤징

구 분	주요 내용	장 점
옵션 거래	Call/Put 옵션 등 옵션을 활용하여 배출권 거래	옵션을 통한 리스크 헤징 및 수익 추구
스왑 거래	CER과 EUA의 스왑 거래	스왑을 통한 리스크 헤징 및 감축 의무 달성
Secondary CER	이미 검증된 CER을 거래	구매자 : 판매자가 모든 리스크 부 담함으로써 확실한 CER 구매 판매자 : 높은 가격에 CER 판매

거래소 등으로부터 더욱 주목을 받고 있는 실정이다.

Secondary CER은 판매자가 CER 인도와 관련하여 모든 리스크를 부담하는 인도 보장 CER(guaranteed-delivery CER)로 구성되어 있으며, Secondary CER 계약의 대부분은 고정가격 형식의 거래이다. Secondary CER은 2006년 하반기부터 증가하기 시작하여 현재에도 증가세를 유지하고 있는데, 현재 전체 primary CDM 시장의 약 9% 정도를 차지하고 있는 것으로 추정되고 있다. 검증된 CER인 만큼 가격이 가장 비싸다는 단점이 있기는 하나 Secondary CER 시장이 급성장하고 있는 이유는 배출권 구매자에게 여러 이점을 제공하고 있기 때문인 것으로 보인다. 먼저 구매자는 거의 아무런 리스크를 부담하지 않고 배출권의 수량, 인도일 등 확실한 CER을 인도받을 수 있다. 또한 Secondary CER 거래는 단순히 검증된 배출권을 구매하는 작업이기 때문에 탄소거래를 위해 기업/기관이 탄소거래 관련 인프라를 구성하지 않아도 된다는 장점이 있다.

〈 참고문헌 〉

박형건, “배출권 거래제도 시행에 따른 탄소펀드 현황,” 「산은조사월보」, 한국산업은행, 2007.3
에너지관리공단 기후대책실 홈페이지(co2.kemco.or.kr)

UNFCCC 홈페이지(www.unfccc.org)

AIG, “Carbon Credit Delivery Coverage,” 2007.5

Baker&McKenzie, “CDM Legal Issues,” 2003

Barclays Capital, “Risk Management Tools in the Emissions Markets,” 2007.5

ICECAP, “Carbon Markets and Risk Management,” 2007.4

IETA and World Bank, “State and Trends of the Carbon Market,” 2007

IPCC, “The Fourth Assessment Report,” 2007.5

Marsh, “Climate Change & Emissions Trading – Risk Management,” 2003.10

Mitsubishi UFJ Securities, “Challenges in Meeting Your Target,” 2007.5

Natalia Gorina and Alexandre Marty, “Trading around the caps,” An Environmental Finance Publications Supplement, 2006.10

Stark Investments, “Emission Reduction Projects : Opportunities & Risks,” 2007.7

World Bank, “Risk and Pricing in CDM/JI Market, and Implications on Bank Pricing Guidelines for Emission Reductions,” World Bank Carbon Finance Business Implementation Note No. 4, 2005.9

태양광발전 산업의 동향 및 금융기관 진출방안



최재호

한국산업은행 산은경제연구소 선임연구원

1. 태양광발전 산업의 개요

가. 태양광발전의 개념 및 분류

1) 태양광발전의 개념

태양광발전이란 태양의 빛에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 발전방식을 말한다. 태양열 이용기술이 태양열을 이용하여 건물의 냉난방 등에 활용되는데 비해, 태양광발전은 태양빛을 받아 일종의 반도체인 태양전지에서 바로 전기를 생산한다는 면에서 차이를 보이고 있다.

태양광발전은 무한한 태양 에너지를 이용하기 때문

에 연료비가 들지 않을 뿐만 아니라 대기오염이나 폐기물 문제로부터 자유로운 발전방식이다. 게다가 발전부가 반도체 소자로 구성되어 기계적인 진동과 소음이 없고 자동화시키기에 용이하며, 운전 및 유지 관리에 따른 비용을 최소화할 수 있는 장점을 지니고 있다.

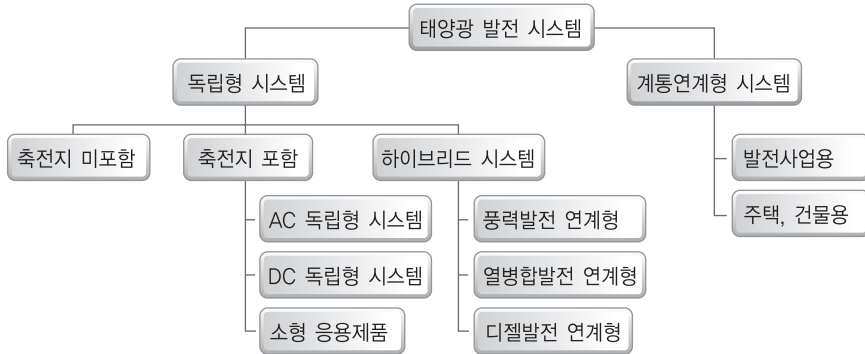
반면, 태양광발전은 발전소 건설에 대규모의 초기 투자비용이 요구되고, 아직까지는 상용전력에 비하여 발전단가가 높은 단점을 지니고 있다. 또한, 발전소 건설에 넓은 면적이 필요하고 일사량(日射量) 변동에 따른 발전량의 편차가 커 안정적인 전력공급이 어려운 것도 단점으로 지적될 수 있다.

〈표 1〉 태양광발전의 장단점

장 점	단 점
에너지원이 청정·무제한 필요한 장소에서 필요량 발전가능 유지보수가 용이, 무인화 가능 긴 수명(20년 이상)	전력생산량이 지역별 일사량에 의존 에너지밀도가 낮아 큰 설치면적 필요 설치장소가 한정적, 시스템 비용이 고가 초기투자비와 발전단가 높음

자료: 신재생에너지센터

[그림 1] 태양광발전 시스템의 종류



2) 태양광발전의 분류

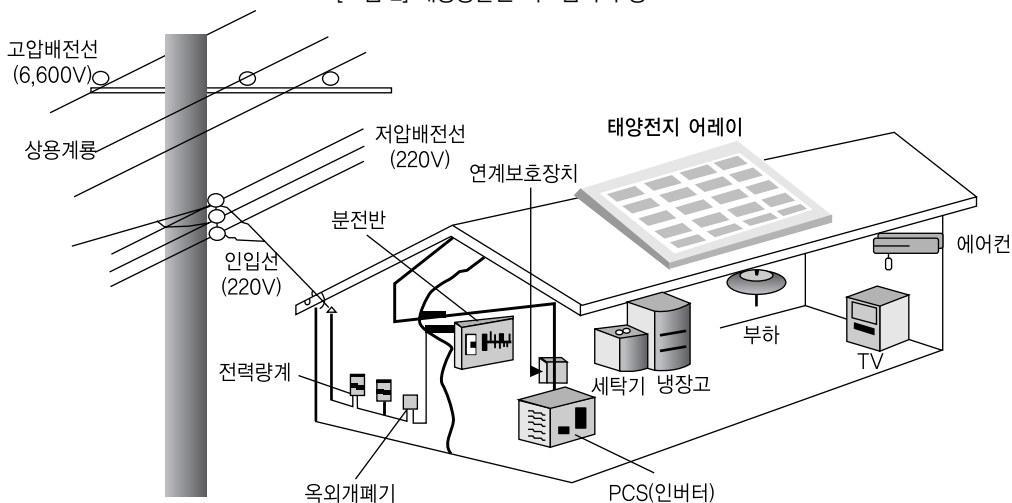
태양광발전은 상용전력계통과의 연결 여부에 따라 독립형(Stand-alone) 시스템과 계통연계형(Grid-connected) 시스템으로 구분될 수 있다.

독립형은 주로 산간벽지, 도서 지역 등 상용전력계통과 연결되지 않은 곳에서 태양광발전만으로 전력을 공급하는 방식으로, 불안정한 발전전력을 보완하기 위해 축전지를 사용하기도 한다. 독립형 시스템의 일종인

하이브리드(Hybrid) 시스템은 풍력발전, 디젤발전 등 타 에너지원에 의한 발전방식과 결합된 태양광발전 방식이다.

계통연계형은 태양광발전전력을 사용하면서도 필요에 따라 부족전력은 상용전력계통으로부터 공급받는 방식이다. 발전사업자의 경우에는 일반적으로 생산된 전력을 한국전력거래소에 판매하고 있고, 일반주택에서는 생산되는 전력만큼 전력계량기를 거꾸로 돌려 차

[그림 2] 태양광발전 시스템의 구성도



자료: 신재생에너지센터

액만 납부하고 있다.

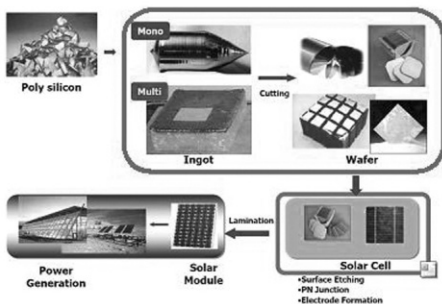
이러한 태양광발전 시스템을 구성하기 위해서는 일반적으로 태양전지 모듈, 축전지, 인버터 등이 필요하다. 태양전지 모듈(어레이)은 태양전지를 여러 개 연결하고 보호막을 입힌 것으로 태양빛을 받아 직류전기를 생산하게 된다. 인버터는 생산된 직류전기를 교류전기로 바꾸고 전력계통에 연결하는데 사용되며, 축전지는 발생된 전기를 저장하는데 사용된다.

나. 태양광발전 산업구조 및 특징

1) 산업구조

태양전지는 태양광발전에서 가장 중요한 부품으로, 태양전지의 성능 및 기술의 발전이 전력생산효율 향상 등 태양광발전 산업에 커다란 영향을 끼친다고 할 수 있다. 태양전지는 원재료인 폴리실리콘(Poly Silicon)으로부터 잉곳¹⁾(Ingot)·웨이퍼로 가공된 후, 셀(Cell)·모듈화를 거쳐 발전용이나 가정용으로 사용되게 된다.

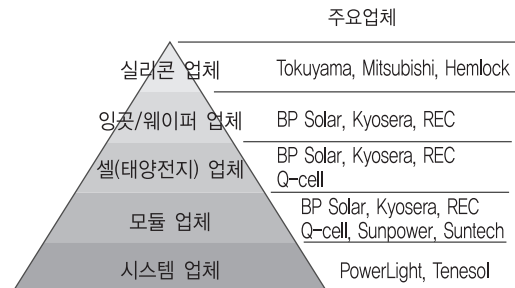
[그림 3] 태양전지의 생산과정 및 제품화



자료: (주)스마트에이스

태양광발전 산업의 공급사슬(Supply chain)은 소수의 폴리실리콘 공급자가 상단에, 수많은 시스템 설치업체가 하단에 위치하는 피라미드 형태를 지니고 있다. 폴리실리콘, 잉곳/웨이퍼 분야는 대규모 설비투자와 높은 기술력이 요구되어 몇몇 업체가 시장을 과점하고 있는 반면, 모듈과 시스템 분야는 진입장벽이 낮아 상대적으로 많은 업체가 경쟁 중이다.

[그림 4] 태양광발전 공급사슬

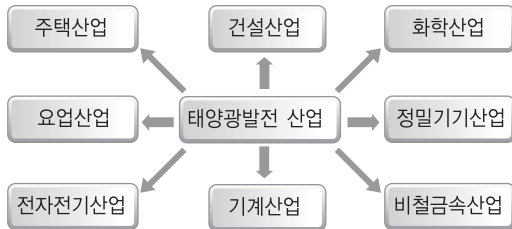


2) 산업의 특징

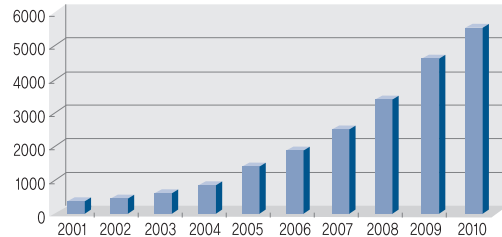
태양광발전 산업은 여러 산업이 결합된 종합산업인 동시에 정부 정책지원이 필수적인 산업이라고 할 수 있다. 우선 태양광발전 산업은 소재(폴리실리콘), 반도체(태양전지), 전기(인버터), 건설(전기공사) 등 여러 유관 산업으로 이루어진 종합산업이다. 한편, 태양광발전은 석유·석탄 등 화석에너지를 이용한 기존의 발전방식에 비해 경제성이 낮아 정부의 정책지원이 필수적인 산업이다. 그 외에도 태양광발전 산업은 초기 대규모 설비투자가 필요한 자본집약적 산업이며 규모의 경제가 중요한 산업이라고 할 수 있다.

1) 일반적으로 금속 등을 녹인 다음 주형에 흘려넣어 굳힌 것을 말하며, 태양전지와 관련하여서는 웨이퍼를 제작하기 전의 중간단계의 소재를 말함

[그림 5] 태양광발전 관련산업



[그림 6] 태양광발전 규모



자료: Solar Generation(2006,9)

2. 태양광발전 산업의 시장동향

가. 세계시장동향

1) 시장규모

유럽태양광산업협회(EPIA)²⁾에 의하면, 태양광발전 규모는 2005년 1,397MW에서 2010년에는 5,550MW로 늘어날 것으로 전망되고 있다. 또한, 세계에너지기구(IEA)³⁾에 의하면, 2010년 세계 태양광 시장은 메모리 반도체 시장 규모와 맞먹는 350억 달러에 달할 것으로 전망되고 있다. 여러 기관들이 향후 태양광발전 산업이 고성장을 구가할 것이라는 전망을 내놓고 있으

나 태양광발전 시장규모에 대한 전망은 조사기관마다 크게 엇갈리고 있다. 이러한 시장전망에 대한 차이는 원자재 수급, 업체별 증설계획, 정부의 보조금 제도 등 다양한 변수가 태양광발전 산업에 크게 영향을 미치기 때문으로 판단된다.⁴⁾

2) 지역별 태양광발전 현황

2005년 전세계의 태양광발전 보급량은 1,460MW 규모로, 독일, 일본, 미국 등이 80% 이상을 차지하고 있다.

독일은 태양광발전 보급규모가 838MW에 이르면서 전세계 수요량의 57.3%를 차지하고 있으며, 일본은

〈표 2〉 조사기관별 태양전지 시장전망

(단위 : GWp)

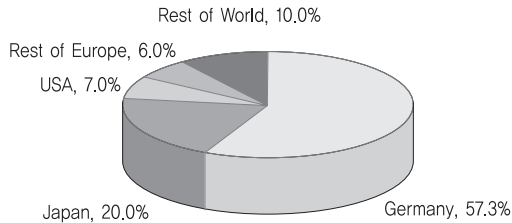
조사기관	2005	2010(전망)
CLSA(2005.7)	1.5	6.0
EPIA/Greenpeace(2006.9)	1.4	5.6
LBBW(2006.3)	1.3	4.1
Citigroup(2005.6)	1.25	3.8
Solarbuzz(2006.3)	1.46	3.2~3.9
Bank Sarasin(2006.3)	1.2	3.3

2) European Photovoltaic Industry Association

3) International Energy Agency

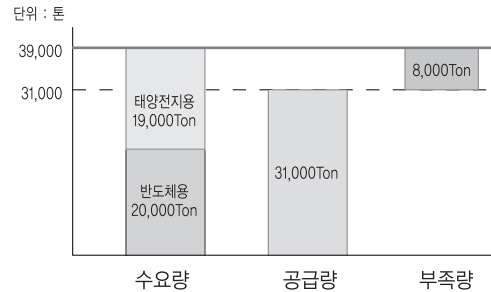
4) 조사기관별 태양전지 시장전망 참조

[그림 7] 지역별 태양광발전 보급 현황(2005)



자료: Solarbuzz(2006) 참고 재작성

[그림 8] 2005년 폴리실리콘 공급현황



자료: Solarbuzz(2006) 참고 재작성

20%(292MW), 미국은 7%(102MW)를 차지하고 있다.

독일은 태양광발전의 보급을 위해 정부 보조금 정책을 성공적으로 실시하여 왔으며, 현재 세계 각국이 비슷한 제도를 운영 중에 있다.

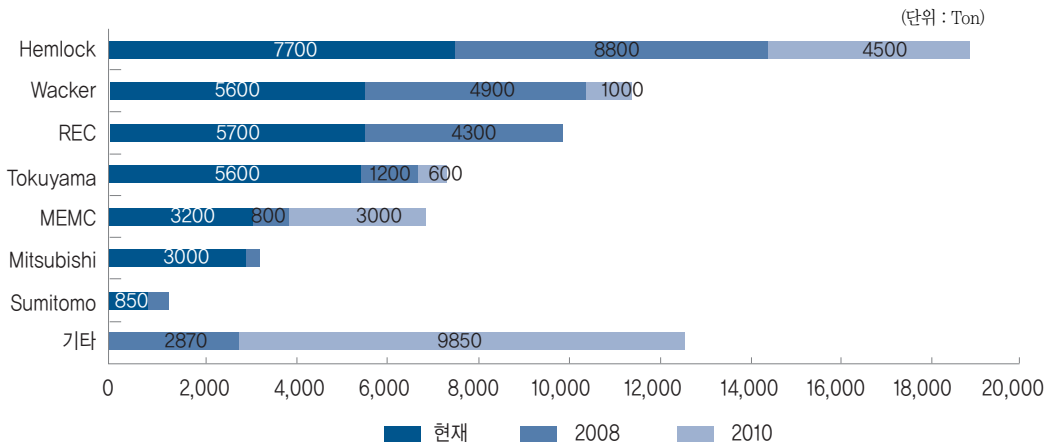
3) 태양광발전 원자재 시장동향

태양전지의 원자재인 폴리실리콘은 반도체에도 사용되고 있다. 태양전지와 반도체에 사용되는 폴리실리

콘은 단지 순도에 차이가 있을 뿐인데 최근 원자재인 폴리실리콘의 공급이 부족으로 인해 가격이 급등하였을 뿐만 아니라 폴리실리콘의 확보가 태양광발전 사업에 중요한 요인으로 작용하고 있을 정도이다.

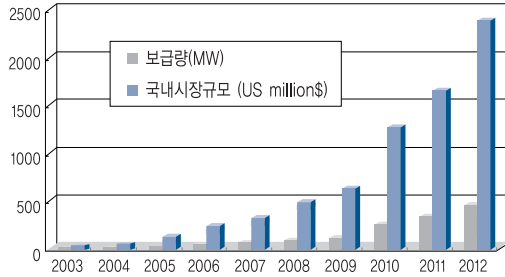
2005년의 경우 폴리실리콘 수요는 39,000톤(Ton)이었으나, 실제 공급량은 31,000톤에 불과하여 약 8,000톤이 부족하였다.

[그림 9] 업체별 폴리실리콘 생산규모



자료: 태양광산업단(2007.3)

[그림 10] 국내 태양광발전보급 계획



주: 보급량은 당해연도 보급계획임
자료: 태양광산업단

그러나, 폴리실리콘의 수급상황은 단기간에 해결되기는 어려울 전망이다. 현재 폴리실리콘 시장은 Hemlock, Wacker 등 상위 7개 업체의 시장점유율이 90%를 넘는 독과점 시장이다. 이들 업체가 폴리실리콘 증산계획을 밝히고 있고 신규 업체들도 사업 참여계획을 가지고 있으나, 공장가동과 실제 제품생산까지는 상당기간이 소요되는 점을 고려하면 폴리실리콘의 부족 현상은 지속될 것으로 전망된다.

나. 국내시장동향

1) 국내 시장규모

2006년 국내 태양광발전 시장규모는 2억 달러 규모로 추정되고 있으며, 2012년에는 2,385 백만 달러에 이를 전망이다. 한편, 정부는 2012년까지 누적보급량 기준으로 1,300MW를 보급할 계획이다.

2007년 5월말 기준으로 국내에는 약 85개소에서 태양광발전소가 가동 중이며,⁵⁾ 시설용량은 14,719kW에 이르고 있다. 2007년 7월말 기준으로 허가된 태양광 발전사업 건수까지 포함할 경우 440여건이 넘고 있으며, 발전용량으로는 236MW에 이르는 것으로 파악되고 있다.

태양광발전소 건립 계획이 지속적으로 발표되고 있는 가운데, 동양건설산업은 독일의 쾰텍크닉스(SunTechnics)사와 함께 세계 최대규모인 19.6MW의 태양광발전소를 전라남도 신안군에 건설할 예정이다. 현재 세계 최대의 태양광발전소인 독일 바바리아(Bavaria) 발전소가 11MW 규모임을 고려할 때, 거의

〈표 3〉 국내 주요 태양광발전소 현황

발전소	위치	시설용량	상업운전
동해태양광	강원 동해	1,000kW	2006. 8
영암태양광	전남 영암	500kW	2006. 9
영흥태양광	인천 영흥	1,000kW	2006. 10
강진태양광	전남 강진	1,000kW	2006. 10
한라태양광	전남 무안	1,000kW	2006. 10
솔라파크태양광	광주 북구	700kW	2006. 10
SP에너지태양광	경북 문경	565kW	2007. 1
SP제2태양광	경북 문경	1,643kW	2007. 4

자료: 신재생에너지센터 참고 제작성

5) 신재생에너지 발전차액 지원대상 발전소 기준

〈표 4〉 태양광발전 소재 업체 현황

업체명	투자계획
동양제철화학	2008년까지 2,500억원을 투자, 연간 3,000ton 규모의 폴리실리콘 공장 건설 계획
KCC	2008년까지 100ton 규모 폴리실리콘 Pilot 생산라인 건설 예정
소디프신소재	박막형 실리콘 증착재료인 모노실란 제조

자료: 대우증권(2007.4)

〈표 5〉 태양광발전 잉곳 및 웨이퍼 업체 현황

업체명	투자계획
실트론	잉곳 및 웨이퍼 10MWp급 Grower, 클리닝시스템, 기판 sorter 장비 증설 고려중
웅진코웨이	미국의 Sunpower사와 합작으로 잉곳을 생산하는 웅진에너지를 설립하는 계약승인 (웅진코웨이 60억원, Sunpower 20억원 출자)
스마트에이스	2007년 6월 연간 20MW 단결정 잉곳 및 웨이퍼 공장 완공예정
퓨처비전	2007년 3월 실리콘 잉곳 산업 진출 선언
렉서	3결정 실리콘 잉곳 개발
네오세미테크	대만 솔라텍에 웨이퍼 수출

자료: 대우증권(2007.4)

〈표 6〉 태양전지 업체 현황

업체명	투자계획
현대중공업	2007년 태양전지 라인 30MWp 완공 목표(추후 60MWp)
한국철강	박막형 관련 설비 발주, 2007년 양산 개시 목표
LG전자	박막형 솔라셀 진출 검토중, LPL 5세대 라인 활용 검토
LG화학	솔라셀 및 실리콘 사업 검토중
KPE	태양전지 30MWp 생산라인 증설(2006년 5월), 2007년 50MWp로 증설계획
미리넷솔라	독일의 태양전지 장비업체 슈밋과 제휴, 태양전지 30MWp 생산라인 건설중

자료: 대우증권(2007.4)

〈표 7〉 태양광발전 모듈 및 시스템 업체 현황

업체명	투자계획
에스에너지	모듈라인 30MW 증설(2교대 기준, 일반모듈라인 1기, BIPV 전용라인 1기 증설)
심포니에너지	2007년 제 2공장(모듈 및 잉곳) 준설 계획
현대중공업	2007년 3월까지 모듈라인 25MWp 증설, 인버터 생산라인 구축
경동솔라	2006년 10MWp 모듈라인 증설(총 20MWp 라인설비)
LS산전	2006년 기존모듈라인 신규로 교체, 2007년 모듈라인 증설, 2006년말 인버터 생산라인 셋업 완료
솔라테크	태양전지 모듈라인 1MWp에서4MWp로 증설, 연내 셋업 완료
헥스파워시스템	2006년 단상 인버터 생산라인 설비 구축
한양정공	10kWp 제품 인증 관련 설비 증설
대한테크렌	집광시스템, 추적시스템
이건창호	태양광 BIPV® 창호

자료: 대우증권(2007.4)

두 배에 이르는 규모이며, 공사비만 해도 1,500억원 수준이라고 한다.

2) 국내 업계동향

국내 태양광발전 시장은 태양전지 모듈 및 시스템 분야를 중심으로 발전하여 왔으나, 최근에는 소재, 잉곳·웨이퍼 등의 전방분야에도 진출사례가 늘고 있다.

소재 분야에서는 신규로 동양제철화학, KCC 등이 폴리실리콘 생산라인 구축을 계획 중이고, 소디프신소재는 박막형 실리콘 증착재료인 모노실란 시장에 진출하였다.

잉곳 및 웨이퍼 분야에서는 네오세미테크가 태양전지용 웨이퍼를 대만 업체에 수출하고 있는 가운데, 실트론, 웅진코웨이, 스마트에이스 등이 진출을 추진중인 것으로 알려지고 있다.

태양전지 분야에서는 현대중공업이 충북 음성에

30MW급 발전설비 공장을 건설 중이며, KPE는 생산라인을 증축 중에 있다.

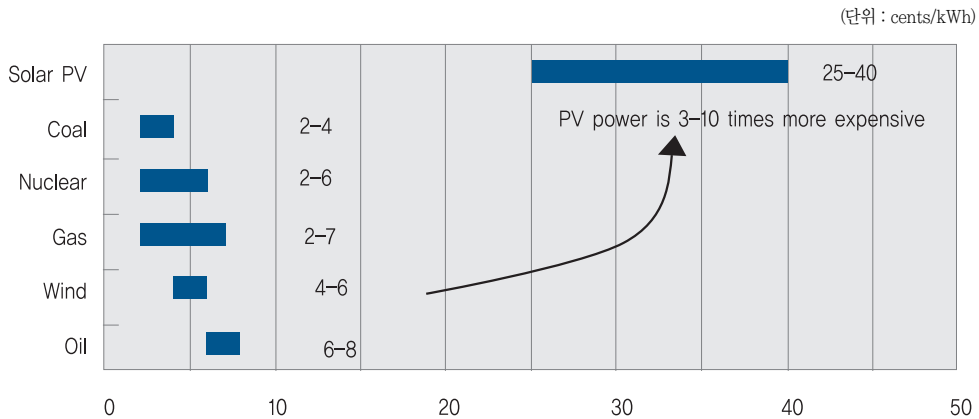
모듈 및 시스템 분야에서는 에스에너지, 심포니에너지, 현대중공업, 경동솔라, LG산전, 솔라테크 등이 설비 증설에 나서고 있다.

[그림 11] 태양광발전의 필요성



6) Building Integrated PhotoVoltaic, 건물통합형 태양광발전. 지붕마감재, 창호 등 건축물 자재와 일체화된 태양전지모듈

[그림 12] 에너지별 발전단가



자료: CLSA(2004), 「태양전지 기술개발 현황과 전망」, 2007.3

3. 태양광발전 산업 육성 필요성 및 지원정책

가. 태양광발전 산업 육성 필요성

태양광발전에 대한 높은 관심은 환경친화 에너지, 에너지 안보, 신성장동력 발굴 측면에서 찾아 볼 수 있다. 우선 태양광발전은 온실가스를 발생하지 않는 무공

해 에너지원이다. 이산화탄소 배출량이 높은 우리나라는 2002년 교토의정서에서 온실가스 의무감축 대상국으로 지정되지는 않았지만, 2013년부터는 2차 의무감축 대상국으로 지정될 가능성이 높은 것으로 전망되고 있다. 따라서, 태양광발전과 같은 신재생에너지 개발을 통해 온실가스의 배출량을 줄여나가야 할 것이다.

〈표 8〉 국내 태양광발전소의 투자비 회수기간

발전소		삼양에코에너지 (강원 춘천)	월드컬처에너지 (전남 해남)	미래에너지 (전남 순천)
상업운전일		05.6.3	05.4.15	05.11.16
설비용량		3kW	31kW	100kW
투자비		30백만원	330백만원	1,000백만원
06년도	발전량	3,917kWh	44,182kWh	164,004kWh
	판매수익	3백만원	32백만원	118백만원
투자비 회수기간		11년	10년	8.5년

자료: 한국전력

한편, 우리나라는 대부분의 에너지 자원을 해외로부터 수입하고 있는 상황이며, 이러한 석유, 석탄과 같은 화석연료 에너지는 유한한 자원으로 언젠가는 고갈될 것이 분명하므로, 화석연료에 대한 의존도를 낮추고 대체에너지를 개발해 나가야 할 필요성이 있다.

또한, 우리나라의 신성장동력으로서 태양광발전 등 환경산업을 적극 육성해야 할 필요가 있다.

나. 태양광발전의 경제성

태양광발전의 발전단가는 지속적으로 감소되어 왔으나, 타 발전방식에 비해서는 아직까지도 발전단가가

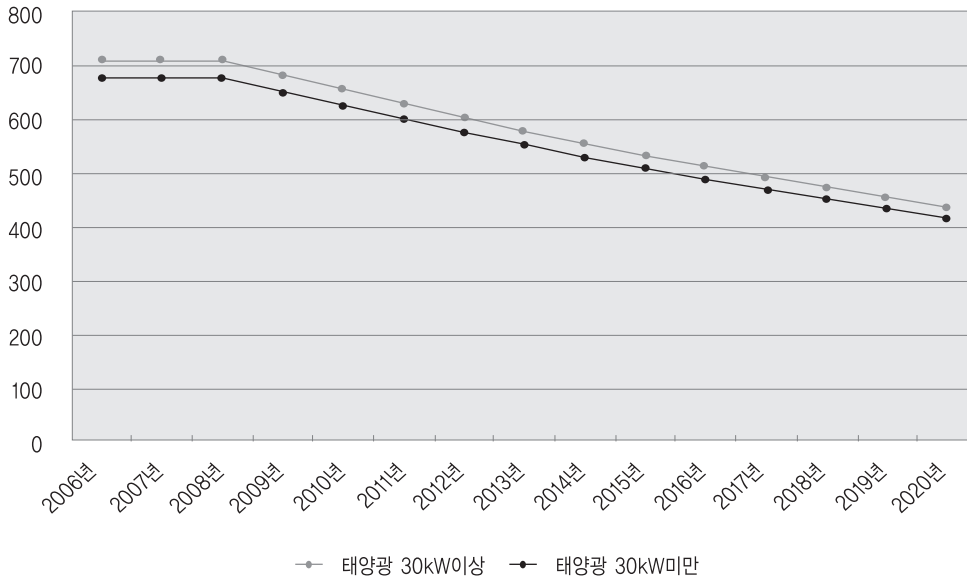
크게 높은 상황이다. 기존의 화력·수력·원자력을 이용한 발전방식의 발전단가가 2~8센트/kWh에 불과한데 비해 태양광발전의 발전단가는 25~40센트 수준으로 3~10배 이상 발전단가가 높은 상황이다. 이러한 낮은 경제성은 태양광발전이 여러 장점을 지니고 있음에도 활성화되지 못하고 있는 가장 중요한 요인이다.

또한, 국내의 태양광발전 사례를 살펴볼 때, 태양광 발전은 투자비 회수기간이 약 8~11년에 이르고 있어, 투자비 회수에 비교적 장기간이 소요되고 있음을 알 수 있다.

아직까지 태양광발전 사업은 대부분의 매출을 전력 판매를 통해 거두고 있으나, 향후에는 CDM⁷⁾ 제도를

[그림 13] 태양광발전 기준가격

(단위 : 원)



주: 기준가격 변경일은 2006년 10월 11일임
자료: 신재생에너지센터

7) Clean Development Mechanism의 약어

〈표 9〉 태양광발전 연도별 지원현황

(단위 : 건, 백만원)

년도	2001	2002	2003	2004	2005	2006
건수	1	1	2	7	5	37
금액	12	1,280	2,003	5,206	24,329	48,176

자료: 산업자원부

통해 탄소배출권을 판매함으로써 추가적인 수익을 거둘 수도 있을 것이다.

청정개발체제(CDM)는 온실가스 감축 의무가 있는 선진국 기업들이 개발도상국에서 투자하여 온실가스를 감축하면 일정량의 배출권을 추가 발급해 주는 방식으로서, 국내 기업들이 태양광발전소를 세워 유엔에 CDM 사업으로 등록하면, 온실가스 감축분만큼 배출권을 받을 수 있고, 이를 판매하여 수익을 거둘 수 있다.

하지만, 전체적으로 살펴볼 때 태양광발전은 아직 경제적인 측면에서 경쟁력을 보유하기 어려운 상황이며, 이로 인해 정부의 정책지원에 크게 의존할 수밖에 없는 구조이다.

다. 정부의 지원정책

정부는 2003년 ‘제2차 신재생에너지 기술개발 기본계획’을 수립하여, 2012년까지 태양광발전설비 1,300MWp 보급을 목표로 지원정책을 추진 중에 있다. 정부의 정책지원은 기술개발사업, 보급지원제도, 기반조성사업 등으로 나눌 수 있는데 이 가운데 주요 지원제도로는 ‘태양광 주택 10만호 보급사업’, ‘공공건물 신·재생에너지 의무 설치제도’, ‘발전차액지원제도’ 등이 있다.

‘태양광 주택 10만호 보급사업’은 일반주택 및 공동주택에 3kW 이하의 태양광발전 설비 설치비용의 일부를 정부가 무상으로 보조하는 사업으로, 2012년까지 10만호의 주택에 태양광발전 설비 보급을 목표로 하고 있다.

‘공공건물 신재생에너지 의무 설치제도’는 공공기관이 발주하는 연 건축면적 3천㎡ 이상의 신축 건물에 대하여 총건축공사비 5% 이상을 신·재생에너지 설치에 투자하도록 의무화한 제도이다.

‘발전차액지원제도’는 태양광 등 신·재생에너지 발전에 의한 전력거래가격이 고시된 기준가격보다 낮은 경우, 기준가격과의 차액(발전차액)을 지원하여 투자경제성을 보장하는 제도이다.

좀 더 자세히 살펴보면, 태양광발전의 기준가격은 2006년 10월까지 716.40원이 적용되었으며, 이후 30kW 이상 설비는 677.38원, 30kW 이하 설비에는 711.25원이 적용되고 있다.

태양광발전 기준가격은 발전소의 상업운전일 기준으로 결정된 기준가격이 15년 동안 적용되며, 2009년부터는 기준가격이 매년 4%씩 감소되는 구조이다. 태양광발전의 기준가격을 매년 감소시키는 것은 태양광발전 기술의 발달로 설비 비용이 점차 낮아지고 있고, 초기에 태양광발전사업에 진입할수록 높은 기준가격을 적용받을 수 있어 조기투자를 촉진하기 위해서이다.

4. 금융기관 진출방안

가. 태양광발전 산업에 대한 금융기관 진출 필요성

태양광발전 산업은 초기 설비투자에 큰 비용이 소요되는 반면, 장기간에 걸쳐 전력판매를 통해 매출이 발생되므로 금융지원의 필요성이 높다고 할 수 있다. 일반적으로 1MW 발전설비 구축에 약 70~80억원의 공사비가 필요하고 투자비 회수에는 10년 정도가 소요되는 것으로 알려지고 있다.

풍부한 유동성이 유지되고 있는 상황에서 새로운 수익원을 발굴해야 할 필요성이 높아지고 있는 금융권에서도 태양광발전은 장기적으로 자금을 운용할 수 있는 매력적인 투자대상 가운데 하나이다. 일조량에 따른 전력생산에 편차가 발생하기는 하지만 매년 일정한 현금흐름을 기대할 수 있고, 더우기 태양광발전 산업과 같은 친환경 분야로 진출하는 기업에 대한 금융지원을 통해 기업의 지속가능경영을 지원하고, 사회적 책임을 다하는 모습을 보여줌으로써 수익창출과 이미지 개선을 동시에 기대할 수 있겠다.

또한, 한정된 국내시장에서 벗어나 해외진출의 필요성이 높아지고 있는 가운데, 태양광발전 산업은 리스크를 최소화하면서 해외진출을 추진할 수 있는 방안이 될 수 있다. 세계 각국은 태양광발전 산업을 육성하기 위해 발전차액보전제도, 의무할당제 등 국내와 유사한 정책지원을 추진하고 있어, 타 산업분야보다 해외진출에 따른 리스크를 최소화하는 데 유리하다고 볼 수 있다.

나. 태양광 산업에 대한 금융기관 진출 동향

정부는 태양광발전을 포함한 신재생에너지분야 시설을 대상으로 장기저리 자금을 융자지원하는 제도를 운영중에 있다.

신·재생에너지 보급융자사업은 연리 3~4% 대의 낮은 이자율로 8~15년까지 장기간에 걸쳐 분할상환하는 조건이며, 2006년에는 태양광발전 시설자금으로 481억원이 지원된 바 있다.

정부의 지원과 더불어 금융권에서도 태양광발전 산업에 대한 진출이 늘고 있는 상황이다.

산업은행은 1조원 규모의 사회책임펀드를 조성하여 신·재생에너지 생산기업 등 환경친화기업에 대해 우대금리 자금 지원계획을 발표한 바 있다.

SC제일은행은 프로젝트 파이낸싱 방식으로 전라남도 신안에 건설되는 세계 최대의 태양광발전소 건설사업에 참여 결정하였고, 국민은행은 산업자원부와 함께 3,300억원 규모의 신·재생 에너지 사모펀드를 설립하였으며, 주로 태양광발전소 건설 및 태양광발전 설비 사업에 투자할 것으로 알려지고 있다.

또한, 신한은행은 기술보증기금과 태양광발전사업자의 금융지원을 위한 업무협약을 체결하고 매년 70억원 한도에서 시설자금을 낮은 금리로 대출하기로 하였다.

다. 금융기관 진출방안

태양광발전 산업에 대한 금융지원은 태양광발전분야와 태양광발전 설비분야로 나누어 볼 수 있다.

우선 태양광발전 사업은 발전소 가동기간 동안 안정적인 매출을 기대할 수 있어 프로젝트 파이낸싱(Project Financing) 대상으로 적합하다고 할 수 있다.

태양광발전은 사업초기 설비투자에 많은 비용이 소

요되나, 시설투자 이후 발전소 운영에는 큰 비용이 발생하지 않고, 전력판매를 통해 안정적인 매출을 기대할 수 있다. 경우에 따라 차이가 있겠지만, 거의 완전자동화가 가능하다. 영흥태양광발전소의 경우 1명의 현장 인력이 전체 발전소를 운영관리하고 있고, 원격지인 영흥화력발전소에서 원격으로 관리하는 것도 가능한 수준이라고 한다.

태양광발전은 정부의 신·재생에너지 발전차액제도에 의해 15년 동안 기준가격으로 전력구매가 보장되어 안정적인 매출 발생이 가능하기 때문에 프로젝트에서 발생하는 현금흐름을 기반으로 하는 프로젝트 파이낸싱 대상으로 적합하다고 할 수 있다.

다만, 태양광발전 산업의 기반이 되고 있는 발전차액지원제도의 한도가 태양광의 경우 100MW인데 사업이 허가된 발전용량으로도 이미 한도를 초과하고 있는 상황이다. 따라서 신규로 태양광발전소를 건설하는 경우에는 이에 대한 검토가 먼저 이루어져야 할 것이다.

반면, 태양전지 등 태양광발전 설비 분야의 경우 사모투자펀드 등을 통해 보다 적극적인 투자가 가능할 것이다.

태양광발전에 의한 전력생산량은 발전설비능력과 일조량에 좌우되어 매년 꾸준한 매출은 가능하지만, 큰 폭의 매출신장을 기대하기는 어려운 실정이다. 반면, 태양광발전소 건설과 태양광발전 주택 보급 등으로 인해 웨이퍼, 태양전지 등 태양광발전에 필요한 재료·설비 관련시장은 향후 높은 성장세가 전망된다. 따라서 이들 업체에 대해서는 지분참여를 통해 보다 높은 수익률을 추구할 수 있을 것이다.

5. 맺음말

태양광발전 산업은 여러 측면에서 육성해야 할 필요성이 높은 산업임에는 틀림이 없다. 하지만, 최근에는 태양광발전 산업에 과열 조짐을 비롯하여 여러 문제점이 노출되고 있다.

태양광발전이 여러 장점을 갖고 있기는 하지만 기존의 화력발전이나 원자력 발전을 대체하기에는 경제성이나 대용량화 등에서 어렵다는 것이 일반적인 견해이다. 발전사업자의 경우 온실가스 배출권의 확보와 정부의 정책의지 등으로 인해 태양광발전을 일정규모 확보해 나가고 있는 상황이라고 할 수 있다. 풍력이나 연료전지와 같은 신재생에너지의 발전사업 허가건수에 비해 태양광발전이 훨씬 많은 것은 상대적으로 과열을 의심해 볼 수 있겠다.

한편 국내 태양광발전 설비의 신뢰성 부족으로 인한 해외제품의 편중된 의존성향도 문제점으로 지적되고 있다. 태양전지의 경우 국내에서 높은 효율의 제품이 개발되었음에도 수명 보증, 구축사례 미비 등으로 인해 해외제품이 사용되고 있다. 인버터(Inverter)의 경우에는 일기변화에 따른 일조량의 큰 변동성을 견딜 수 있는 제품이 필요한데, 구축사례가 있는 해외제품이 더욱 선호되고 있는 상황이다.

이와 같은 문제점이 불거지는 것은 어찌 보면 태양광발전 산업이 성장하는 데 필요한 성장통일 수 있다. 석탄, 석유와 달리 태양광은 전세계 모든 국가에게 공평하게 배분된 자원이다. 이 공평한 자원을 더욱 효율적으로 그리고 생산적으로 사용하는 것은 우리들의 의지와 노력에 달려 있는 것은 아닐까.

〈 참고문헌 〉

강윤흠, 박연주, 이태하, 「태양전지」, 대우증권,
2007.4

김동환, 「폴리실리콘 제조기술 및 산업현황」, 산업자원
부 태양광 산업단, 2007.3

김동환, 「태양광 산업의 현황 및 발전방향」, 2007

유권중, 「태양광발전 시스템 성능평가분석」, 한국에너지
지기술연구원, 2007.5

윤경훈, 「태양전지 기술개발 현황과 전망」, 한국에너지
기술연구원, 2007.3

이상범, 「태양전지 산업동향 및 기회모색」, 사업기획개
발센터, 2006.2

이준신, 「태양광발전기술 및 기술개발 현황」, 성균관대
산업자원부, 「신·재생에너지 발전차액지원제도 개선
및 RPS제도와 연계방안」, 2006.3

산업자원부 신재생에너지센터, 「2005년 신·재생에너
지 백서」, 2006.8

EPIA, Greenpeace, "Solar Generation," 2006.9

디지털타임즈(www.dt.co.kr)

산업자원부(www.mocie.go.kr)

에너지관리공단 신재생에너지센터(www.knrec.or.kr)

전자신문(www.etnews.co.kr)

태양광 산업단(www.solarkorea.org)

한국에너지기술연구원(www.kier.re.kr)

한국전력공사(www.kepc.co.kr)

European Photovoltaic Industry Association
(www.epia.org)

원유시장 동향

이 문 배 에너지경제연구원 연구위원

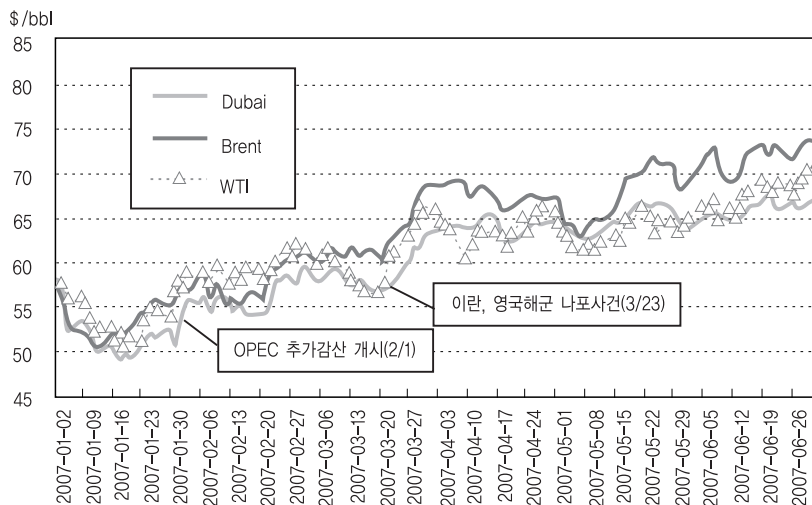
1. 국제유가동향

가. 상반기 유가동향

2007년 상반기 국제유가는 전년도 연말 이후 연초까지 계속된 북반구지역의 겨울철 이상난동 현상의 여파로 하락세가 지속되었다. 두바이 가격은 1월 19일 배

럴당 \$49.06로 사상 최고치를 기록하였던 2006년 8월 8일의 \$72.16과 비교하여 5개월 사이에 무려 \$23.10의 차이로 30% 이상 가격 하락을 보였다. 같은 기간 동안 북미시장의 WTI는 \$26.49의 하락, 서유럽시장의 브렌트 원유도 \$28.36의 가격 하락으로 원유시장의 약세가 이어졌다. 그러나 1월 중순 이후 국제유가는 전반적으로 수요가 회복되는 가운데 OPEC의 일산 50만

[그림 1] 2007년 상반기 원유가격 변동추이



배럴 추가감산에 따른 영향으로 꾸준한 상승세가 이어졌다. 3월 초순에는 대부분 두바이와 브렌트, WTI 등 기준유종의 현물가격이 \$60 내외의 수준까지 재상승하며 회복되는 추세를 보였다. 더구나 3월 하순에 페르시아만 연안 수로에서 발생된 이란의 영국해군 나포사건으로 촉발된 중동지역에서의 군사적 긴장감은 유가 상황을 더욱 끌어올리는 요인으로 작용하면서 4월 중순에 브렌트 원유 가격이 배럴당 \$70 수준에 근접하였으며 아시아 시장의 두바이 원유가격도 4월 13일 배럴당 \$65.45를 기록하였다. 다만 미국시장의 기준원유 WTI 가격은 미국 NYMEX의 현물인수도 지점인 중부 지역 쿠싱(Cushing) 지역에 원유 저장능력 부족과 공급과잉 상황이 맞물려 \$60~\$65의 상대적인 약세 상황을 보였다. 이후 WTI 가격은 국제 기준유종으로서의 가격지표 기능을 크게 상실하고 서유럽 시장의 브렌트와 가격역전 상황이 계속 이어졌다.

이란에 의한 영국해군 나포로 야기되었던 국제적 긴장 상황은 영국해군 포로의 석방까지 약 2주 동안 지속되었다. 이란은 이미 핵개발을 둘러싼 문제로 서방국가들과 대립해오면서 석유시장에 잠재적인 불안요인으로 작용하였다. 이후 5월 초순까지 잠시 약세로 돌아섰던 국제유가는 5월 중순부터는 성수기를 앞두고 미국시장을 중심으로 제품 재고의 지속적 감소와 정유공장의 잦은 가동중단 사태 발생으로 석유제품 시장의 타이트한 공급 우려 요인, OPEC의 감산 지속과 원유 공급조절 등의 영향, 이란과 나이지리아 등 지정학적 요인으로 6월 말까지도 상승 추이를 이어갔다.

상반기 중에 유가에 영향을 미쳤던 주요한 국제적 사건들을 기록해보면 아래 <표 1>과 같다.

나. 7월 이후 유가동향

6월말 이후 최근 8월 하순까지 국제유가는 5월~6월의 강세 추이를 이어가며 7월 중하순에 연간 최고가를 기록하였는데 2006년도 8월의 사상 최고치를 또다시 경신하였다. 거듭되는 유가 강세의 배경으로는 꾸준한 석유수요의 증가세와 특히 여행 성수기인 여름철 북미 지역, 특히 미국에서의 수송용 연료 수급 불안이 유가 상승을 불러오는 주된 원인중 하나로 지적되고 있다. 또한 고유가 속에서도 중국과 인도, 중동 등 개도권 지역에서의 석유수요 증가 추세가 지속되는 가운데 비 OPEC 증산의 부진과 OPEC의 증산거부 등과 맞물려 하반기 수급불안을 우려하는 현상 때문에 강세장이 계속되고 있다는 분석이다. IEA는 최근에 발표된 중기전망에서 고유가 속에서도 2008년까지 강한 석유수요 증가세가 유지될 것으로 전망한 바 있다. 상품시장에 대한 투기자금의 유입설도 이 같은 시장상황에 영향을 받은 것으로 해석할 수 있겠다.

다. WTI 가격 약세 현상

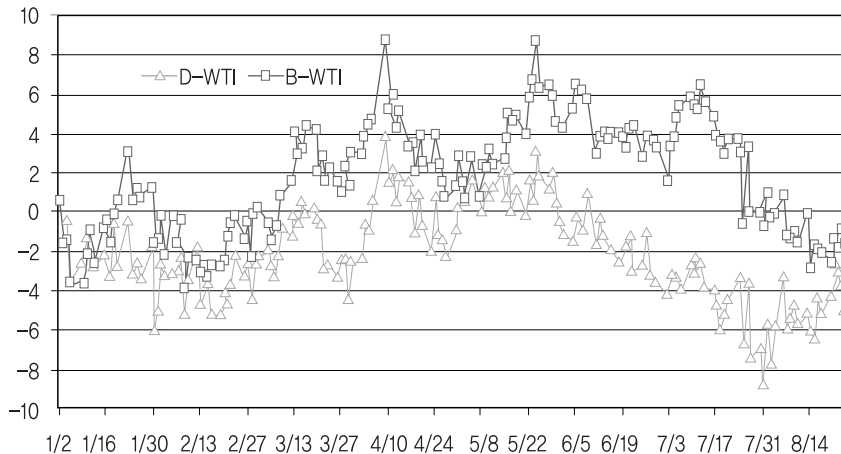
세계 석유시장의 지역별 기준원유인 WTI, 브렌트, 두바이의 유종별 가격 차이는 원유의 고유 성상과 해당 지역의 석유수급 상황이 반영된 결과로 정상적인 시황에서 브렌트-WTI 간 스프레드(B-WTI)는 1.5~2.5 달러, 두바이-WTI 간 스프레드(D-WTI)는 3~5 달러의 수준이다(그림 2 참조).

따라서 일반적으로 브렌트와 두바이 원유가격 대비 프리미엄을 형성하던 WTI 가격이 2007년 초부터 약세 현상이 나타나기 시작하였으며 3월 이후부터는 오히려 할인가격을 형성하며 가격차도 확대되는 상황을 보였다. 4월과 5월에는 아시아 기준유종인 두바이 원유에 대하여서도 배럴당 1달러 내외의 할인가격이 형

〈표 1〉 2007년 상반기 석유시장에 영향을 미친 요인

월별	주요 사건 및 상황
1월	·미국 북동부지역 기온이 평년보다 6~7℃ 정도 상승 ·러시아와 벨로루시 간 가스공급 분쟁(1/8 - 10) ·미국 북동부 한파 시작(1/19) ·미국의 전략비축유 확대계획 발표(1/23) ·미국 석유제품 재고 6주 연속 증가(1/24)
2월	·OPEC 감산합의 이행 시작 (2/1) ·나이지리아 MEND 테러위협 계속 ·Valero사 정제시설(21만b/d) 화재 발생(2/13) ·Teppco사 송유관(24만b/d) 누유 사고 발생(2/21) ·UN의 이란 핵개발 중단 요구 시한 종료(2/21) ·미국 난방유 재고 4주 연속 감소(2/22) ·중국 증시 급락(2/27)
3월	·중국 발 세계 경기침체 우려 계속 ·미국 주택담보대출 부실로 인한 경기침체 우려(3/13) ·미국 정제가동률 85% 대로 하락(3/14) ·OPEC 총회, 생산량 동결 결정(3/15) ·이란의 영국해군 나포 사건 발생(3/23) ·UN안보리, 대이란 추가제재안 결의(3/26) ·미국 휘발유, 중간유분 재고 7 - 8주 연속 감소(3/28)
4월	·이란, 영국해군 포로 석방(4/5) ·Motiva사의 정제공장(25만b/d) 가동중단(4/9) ·미국 Cushing지역 WTI 원유재고 최고치 기록(4/13) ·Enbridge사의 원유 송유관(45만b/d) 누유 사고 발생(4/16) ·나이지리아 신임 대통령 선출, 부정선거 의혹 제기(4/23) ·미국 휘발유 재고 11주 연속 감소(4/25) ·Marathon Oil, 정제공장(24.5만b/d) 화재 발생(4/26)
5월	·나이지리아에서 외국인 근로자 납치사건 발생 ·미국 휘발유 재고 13주 연속 감소 ·미국 DOE 전략비축유 구매 연기(5/3) ·대형 태풍의 멕시코만 강타 가능성 증가 전망 발표(5/8) ·나이지리아, 주민 Shell사 송유관 점거(5/11~16) ·BP, 정유공장(46만b/d) 일시 가동중단(5/17) ·UN의 이란 핵개발 중단 시한 종료(5/23) ·Valero와 ConocoPhillips, 정유공장 가동중단(5/24)
6월	·Motiva(28.5만b/d), Curacao(32만b/d) 점검 가동중단(6/3) ·아라비아 해에서 태풍 Gonu 발생(6/4) ·IEA 2007년 세계 석유소비 전망 상향 조정(6/12) ·나이지리아의 외국인 근로자 납치 사태 계속 ·미국 정제가동률, 89.2%로 15년 만에 최저치 기록(6/13)

[그림 2] 3대 기준 원유간 스프레드 추이



성되기도 하였다. 과거에 가끔씩 나타나던 브렌트-WTI의 가격역전 상황은 서유럽과 북미지역간의 단기적인 수급차이 및 석유시장의 기술적 요인 때문에 나타나는 일시적 현상으로 해석되었다. 그러나 올해 연초부터 나타난 이 같은 현상은 무려 5개월 동안이나 계속되었다. 7월 말 이후 역전 상황은 해소되었으나 여전히 상대적인 가격약세 현상은 아직도 지속되고 있다. 아래 그림에서 보면 4월 9일에는 WTI대비 브렌트 원유의 프리미엄이 약 9달러에 근접한 것을 알 수 있다. 마찬가지로 4월부터 5월 하순까지 두바이 원유의 프리미엄 현상도 있었다.

WTI 대비 브렌트 및 두바이 원유의 가격 프리미엄 현상은 기본적으로 북미시장에서 WTI 원유의 불가피한 약세 현상 때문이다. 미국의 상업용 석유재고 상황이 2005년 이후 꾸준히 늘어나고 있고 특히 원유재고의 경우 약 3억4천만 배럴 안팎으로 80년대 이후 가장 높은 수준이다. 7억 배럴까지 늘린 전략비축유

(SPR)까지 포함할 경우, 미국의 원유재고 규모는 10억 배럴을 넘는다. 반면 2월 이후 미국내 정유소 가동률이 정비 및 화재 등 사고여파로 예년 수준 이하인 반면 원유 수입은 꾸준히 늘어나고 있어서 원유의 공급초과 상황이 나타나고 있다. 특히 미국 중서부지역 오클라호마주에 위치한 NYMEX의 WTI 현물인수도 지점인 쿠싱(Cushing)의 원유저장 능력과 파이프라인 수송이 한계상황에 이르면서 WTI 가격의 약세 상황이 지속되고 있다. 쿠싱(Cushing)지역 원유 최대 저장능력은 약 27백만 배럴로 이미 한계에 이르렀지만 유입은 늘어나고 있었고 연초부터 원유의 현물인수는 부진한 실정이었다. 이는 지난 2월 발레로(Valero)사의 정제능력 18만 b/d인 텍사스주 소재 McKee 정유소가 화재로 인한 가동중단 이후 WTI 인수 물량을 쿠싱지점으로 돌린 것이 동 지점 WTI 초과공급의 직접적인 원인이 되었다. 게다가 캐나다 서부지역 생산 원유의 수송물량이 4월 이후 쿠싱으로 유입되고 있는 것도 파이프라인 적체

현상을 가져오는 또 하나의 원인을 제공하였다. 당초 5월 이후 정유소 가동률이 상승되어 정제수요가 점차 늘어나면 가격 왜곡 상황이 해소되리라고 예상하였다. 여름철 여행 성수기에 휘발유 가격 상승 등으로 인한 정제수요 증가에 따라서 7월 이후 약세현상이 다소 완화되고 있으나 근본적인 문제의 해결은 아직까지 어려워 보인다. 중부지역 쿠싱(Cushing)지점의 저장능력과 파이프라인 적체 현상이 해소되는 연말까지 WTI 가격 약세현상이 이어질 것으로 예상된다.

2. 세계 석유수급 동향

가. 세계 석유수요

IEA 최근 세계 석유수요 추정 통계에 의하면, 2007년 상반기 총 석유수요는 84.9백만 b/d로 전년 동기대비 약 70만 b/d 증가에 그친 것으로 나타났다. 상반기 세계 수요증가가 당초 전망보다 낮은 것으로 나타났지만 IEA는 최근 발간된 7월호 석유시장보고서에서 하반기 수요가 전년 동기대비 약 2백만 b/d 이상 증가하

여 2007년 석유수요는 2006년 대비 약 150만 b/d 늘어날 것이라는 전망을 내어놓았다.

상반기 세계 수요의 흐름을 보면, OECD에서 수요 증가율이 유럽과 아태지역을 중심으로 감소 내지 둔화된 모습을 보였던 반면에 비OECD에서는 100만 b/d 내외의 수요 증가를 기록하였다. 연초에 북반구 지역의 예상보다 따뜻한 날씨의 영향과 소비절약에 힘입어 OECD 유럽지역과 아태지역에서는 1/4분기에 전년 동기대비 각각 74만 b/d, 42만 b/d의 소비 감소를 기록하였다. 이들 양대 지역은 2/4분기에도 낮은 소비증가율을 기록한 것으로 집계되었다. 반면 미국을 포함한 북미지역의 상반기 석유수요는 전년대비 약 45만 b/d 증가로 나타났다. 북미지역의 석유제품 수요 증가는 자동차 연료의 수요가 큰 폭으로 증가하였기 때문으로 분석되었다. 한편 비OECD의 상반기 석유수요는 구소련 지역에서 수요 감소를 기록한 반면, 중국을 포함한 아시아지역의 소비증가와 중동지역의 소비증가의 영향으로 전년대비 약 100만 b/d 내외의 증가를 기록한 것으로 나타났다. 중국, 기타 아시아지역의 인도, 최근 고유가로 오일달러가 넘치고 있는 중동지역 국가의 석유소비 증가 등이 주된 요인으로 지목되고 있다.

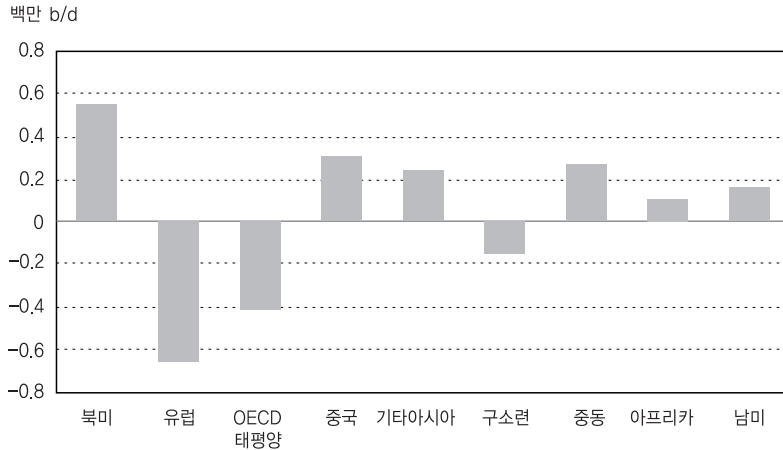
〈표 2〉 2007년 세계 석유 수요

(단위 : 백만b/d)

	수요					전년대비	
	1/4	2/4	3/4(F)	4/4(F)	2007(F)	1/4	2/4
세계 수요	85.5	84.3	86.1	88.1	86.0	+0.3	+1.1
OECD	49.6	48.1	49.5	50.7	49.5	-0.7	+0.1
- 북미	25.7	25.4	25.8	25.9	25.7	+0.5	+0.4
Non-OECD	35.9	36.2	36.6	37.3	36.5	+1.0	+1.0
- 중국	7.3	7.7	7.6	7.7	7.6	+0.3	+0.4
- 아시아	9.2	9.2	9.0	9.2	9.1	+0.2	+0.2

자료: IEA, Oil Market Report, 10 Aug, 2007

[그림 3] 2007년 상반기 지역별 석유수요 증가



주: IEA 추정치

자료: IEA, Oil Market Report, 10 Aug, 2007

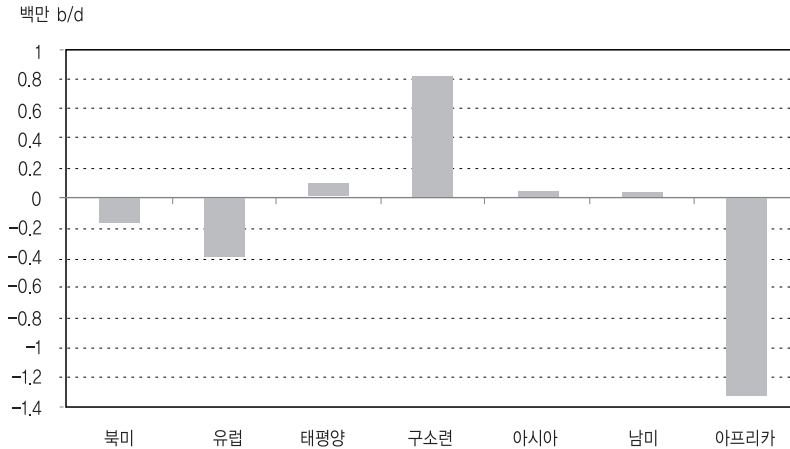
한편 IEA는 하반기 석유수요 증가 요인으로 얼마 전 일본에서 발생된 지진으로 인하여 원전가동 중단과 이에 따른 증류발전 가동의 영향, 북미지역에서는 수송 및 난방용 수요증가 등을 이유로 OECD 4/4분기 석유 소비가 전년대비 1.0백만 b/d 증가를 예상하고 있다. 비OECD에서는 경제성장률이 여전히 두 자리 숫자를 기록하고 있는 중국의 석유수요 증가와 인도를 포함한 아시아국가들, 그리고 중동과 아프리카 지역의 석유 수요도 늘어날 것으로 전망하고 있다. 그 결과 3/4분기와 4/4분기에 전년대비 각각 1.4백만 b/d, 1.6백만 b/d 증가할 것이라는 전망 결과를 내어놓고 있다. 그러나 이 같은 수요 전망치는 OPEC과 미국 에너지정보처(EIA)의 하반기 수요전망치와 비교할 때 상대적으로 높은 수준이라는 점과 현재와 같은 높은 유가수준의 상황에서 세계경기 둔화의 가능성을 간과한 것이라는 점도 지적

될 수 있겠다. 특히 미국에서 최근 발생된 서브프라임 모기지 파동과 관련하여 미국의 부동산 경기 침체 여파로 인한 미국경제 둔화 가능성이 높아졌기 때문에 고유가와 함께 세계 경기 하강으로의 여파에 따른 석유수요 둔화 가능성 등도 향후에 관심있게 지켜보아야 할 사항이다.

나. 세계 석유공급

2007년 상반기 비OPEC의 원유공급은 전년 동기대비 0.4백만b/d 감소한 50.2백만b/d를 기록하였고, OPEC 원유공급은 앙골라 가입의 영향으로 35만 b/d를 기록하며 전년 동기대비 60만 b/d 증가하였다. 그러나 세계 총석유 공급 규모는 85.1백만 b/d로 2006년 상반기와 비슷한 수준으로 유지되었다.

[그림 4] 2007년 상반기 지역별 석유수요 증가



자료: IEA, Oil Market Report, 10 Aug, 2007

상반기 비OPEC의 원유공급은 앙골라가 금년부터 OPEC 회원국으로 가입함에 따라서 전년보다 그 많큼 줄어들면서 당초 기대수준에는 미치지 못하였다. 지역 별로는 구소련 지역에서 예상보다 높은 생산 증가를 보였고 북해지역도 부분적으로 생산량 증가를 보였다. 그러나 북미지역에서 캐나다의 생산량이 예상보다 부진하였고 남미지역에서의 생산량도 기대에 미치지 못하였다. 서유럽 북해유전은 상반기 특히 1/4분기에 생산량이 예상보다 호전되며 당초 생산량 전망대비 약 7~8만 b/d의 증산을 기록하였다. 북미 지역의 경우, 캐나다 서부 앨버타주의 오일샌드 프로젝트와 동부 대서양 연안 유전의 증산 등으로 올해 비OPEC 증산의 주된 관심이었으나 상반기 실적은 예상보다 저조한 것으로 나타났다. 구소련 지역은 러시아를 포함하여 2007년 상반기에 예상보다 약 10만 b/d 이상의 증산을 기록하였는데, 특히 카스피해 지역에서 BTC 파이프라인 가동 이

후 아제르바이잔의 증산 활동에 관심이 모아지고 있다. 반면, 카자흐스탄의 원유 생산 실적은 저조한 것으로 나타났다. 아프리카 지역은 앙골라가 OPEC 회원국으로 가입함에 따라서 이 지역 비OPEC 원유 생산량이 전년 동기대비 약 130만 b/d 줄어들었다. 수단의 일부 증산을 제외하면 가봉, 이집트 등은 예년 수준에 그쳤다.

한편 OPEC은 앙골라가 연초에 새로운 회원국으로 가입한 가운데 감산합의를 꾸준히 유지하고 있음에도 불구하고 전체 원유공급은 오히려 약 30만 b/d 증가하였고, NGL 물량을 포함하면 상반기에 약 50만 b/d의 증가를 기록하였다. OPEC의 새로운 회원국으로 가입한 앙골라의 원유 생산량은 2/4분기에 160만 b/d를 기록하였고, 최근 7월에는 164만 b/d로 생산량이 꾸준히 늘어나고 있다. 이는 동국의 2006년 산유량 대비 약 30만 b/d 늘어난 수준이다. OPEC 회원국의 상반기 원유 생산은 앙골라 이외에 사우디와 쿠웨이트

<표 3> 세계 원유생산 실적

(단위 : 백만b/d)

	2006년	1Q/07	2Q/07	5월	6월	7월
사우디	8.93	8.34	8.37	8.43	8.35	8.35
(중립지대)	0.58	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
이 란	3.89	3.88	3.92	3.90	3.90	3.85
UAE	2.62	2.55	2.56	2.57	2.59	2.58
쿠웨이트	2.21	2.16	2.08	2.07	2.07	2.07
카타르	0.82	0.80	0.80	0.80	0.81	0.83
나이지리아	2.24	2.22	2.10	2.01	2.05	2.21
리비아	1.71	1.69	1.69	1.69	1.70	1.70
알제리	1.35	1.33	1.36	1.36	1.37	1.35
베네수엘라	2.56	2.44	2.37	2.37	2.37	2.34
인도네시아	0.89	0.85	0.84	0.85	0.83	0.83
앙골라		1.53	1.60	1.60	1.60	1.64
이라크	1.90	1.89	2.01	2.00	1.93	2.20
OPEC ¹⁾	34.32	34.99	35.04	34.97	34.89	35.30
구소련	12.10	12.55	12.51	12.53	12.51	12.64
아시아	6.39	6.45	6.48	6.49	6.52	6.58
유럽	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13
중남미	4.39	4.38	4.40	4.35	4.44	4.47
중동	1.74	1.67	1.66	1.66	1.65	1.67
아프리카	3.912)	2.58	2.54	2.52	2.54	2.56
비OPEC	50.84	50.26	49.84	49.89	49.30	49.96
세 계	85.16	85.24	84.89	84.86	84.19	85.26

주: 1) NGL 포함.

2) 2006년에 앙골라 비OPEC으로 분류

자료: IEA, Oil Market Report, 10 Aug, 2007

트, 베네수엘라, 인도네시아에서 감소한 반면 이란과 이라크, 리비아는 증가하였다. 상반기에 사우디아라비아의 원유 생산은 836만b/d를 기록하였고 쿠웨이트와 UAE는 각각 212만b/d, 255만b/d를 생산하였으며 이란은 390만 b/d의 원유 생산을 기록하였다. 한편 이라크는 상반기에 195만b/d 생산을 기록하여 어려움 속에

서도 조금씩 증산을 기록해오고 있다. 리비아와 알제리는 각각 169만 b/d, 135만 b/d를 기록하였다. 한편 인도네시아는 상반기에 85만 b/d를 생산하며 쿼터와 달리 생산실적이 과거에 비하여 점차 줄어드는 추세를 보이고 있다. OPEC의 상반기 NGL 생산량은 478만 b/d를 기록하였다.

〈표 4〉 OPEC 원유감산 실적

(단위 : 천b/d, %)

	생산쿼터	2006. 9월 ¹⁾ 생산량	국별 감산 ²⁾ 권고량	2007. 7월 생산량(감산량)
알제리	894	1,350	59/24	1,350(0)
인도네시아	1,451	870	39/16	830(40)
이란	4,110	3,900	176/73	3,850(50)
쿠웨이트	2,247	2,500	100/42	2,340(160)
리비아	1,500	1,750	72/30	1,700(50)
나이지리아	2,306	2,190	100/42	2,210(-)
카타르	726	820	35/14	830(-)
사우디아라비아	9,099	9,200	380/158	8,600(600)
UAE	2,444	2,650	101/42	2,580(70)
베네수엘라	3,223	2,550	138/58	2,340(210)
OPEC 10개국	28,000	27,760	1,200/500	26,640(1,120)

주 : 1) 10월 임시총회에서 9월 생산량을 기준으로 감산규모를 결정함

2) 2006년 11월/2월 2차에 걸친 감산 권고량(1차 감산 권고량/2차 감산 권고량)

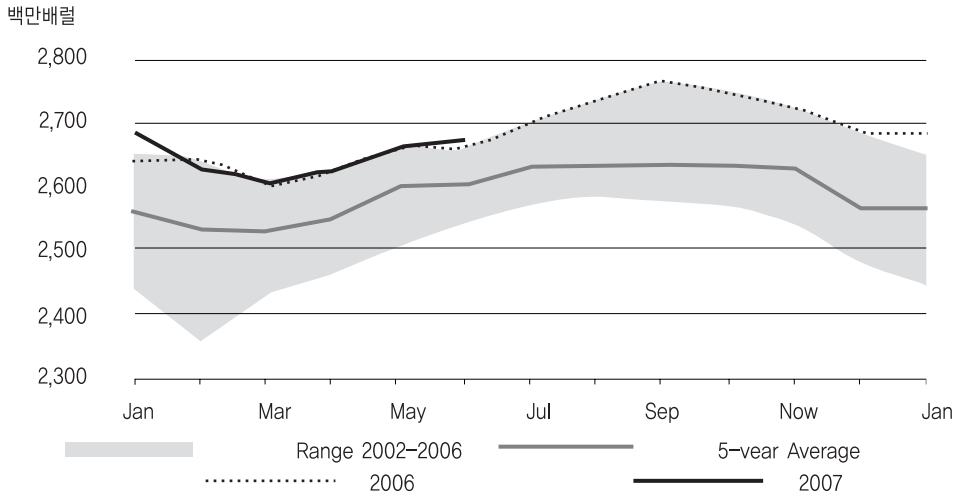
자료: IEA, Oil Market Report, 10 Aug, 2007.

OPEC은 2007년 2월 1일부터 50만 b/d의 추가감산을 이행하며 이라크와 새로 가입한 앙골라를 제외한 회원국들의 실제 생산량을 기준으로 총 170만 b/d의 감산을 시행하고 있다. 회원국들의 감산합의 이행률을 살펴보면, 대체로 65%~75% 수준을 유지하고 있는 것으로 분석되고 있다. 지난 7월달 OPEC의 감산 이행률은 생산량을 기준으로 평균 약 66%를 기록하였다. 회원국별로 감산 이행의 강도가 차별화되는 것으로 나타나고 있는데, 사우디아라비아, 쿠웨이트, 베네수엘라 등 4개국은 높은 감산합의 이행국가로 분류되고 있고 반면 이란과, 리비아, UAE 등은 매우 낮은 이행률을 기록하고 있고, 알제리와 나이지리아, 카타르는 감산합의를 거의 이행하지 않는 것으로 나타났다. 미국 등 주요 소비국들은 최근 하반기 수요 증가 전망을 발표하면서 하반기에 OPEC의 증산 필요성을 강조하고 있다.

다. 원유 및 석유제품 재고

6월말 현재 OECD의 상업용 원유재고는 997.8백만 배럴로 전년 동기대비 19.3백만 b/d 증가하였고 2004년 이후 원유재고 수준의 꾸준한 증가를 기록하고 있다. 지역별로는 서유럽과 아태지역에서 소폭 줄어든 반면 북미지역에서만 전년 동기대비 34.2백만 배럴이 증가된 것으로 분석되었다. 반면 OECD의 상업용 석유제품 재고는 16.7억 배럴로 전년 동기대비 소폭 줄어든 것으로 나타났다. 제품별로는 휘발유와 잔사유가 각각 7.5백만 배럴, 12.7백만 배럴 줄어든 반면 중간유분은 8.1백만 배럴 늘어났다. 특히 북미지역의 경우 휘발유와 중간유분, 잔사유 모두 전년 동기대비 총 20.6백만 배럴 감소함으로써 북미지역에서 원유재고 증가와 제품재고 감소의 대비를 보여주었다. OECD 전체로 원

[그림 5] OECD 상업용 석유재고



자료: IEA, Oil Market Report, 10 Aug, 2007.

유재고 증가에 영향으로 총 상업용 석유재고는 6월말 현재 26.7억 배럴로 3월 이후 꾸준한 증가 추세를 유지하였고, 전년 동기대비 15.8백만 배럴, 0.6% 증가된 것으로 분석되고 있다. 이들 상업용 재고수준은 소비기준 지속일수 54일로 평가되고 있다. 또한 OECD 회원국 정부가 보유하고 있는 전략비축유 총 규모는 6월말 현재 15억 5백만 배럴로 원유가 12.5억 배럴, 제품이 2.5억 배럴로 수요기준 지속일수 30일로 평가되고 있다.

북미지역 특히 미국의 상업용재고의 원유와 제품 단기 변동 추세가 석유시장에서 국제유가에 민감한 영향을 미치고 있다. 미국 에너지부에서 주간 발표하는 상업용 원유 재고최근 통계를 보면, 8월 3째 주 현재 원유 337.1백만 배럴, 휘발유 1926.2백만 배럴을 기록하고 있다. 1998년 이후 최고를 기록하는 원유재고는 7월 평균 3.5억 배럴을 고비로 최근 낮아지고 있지만 여

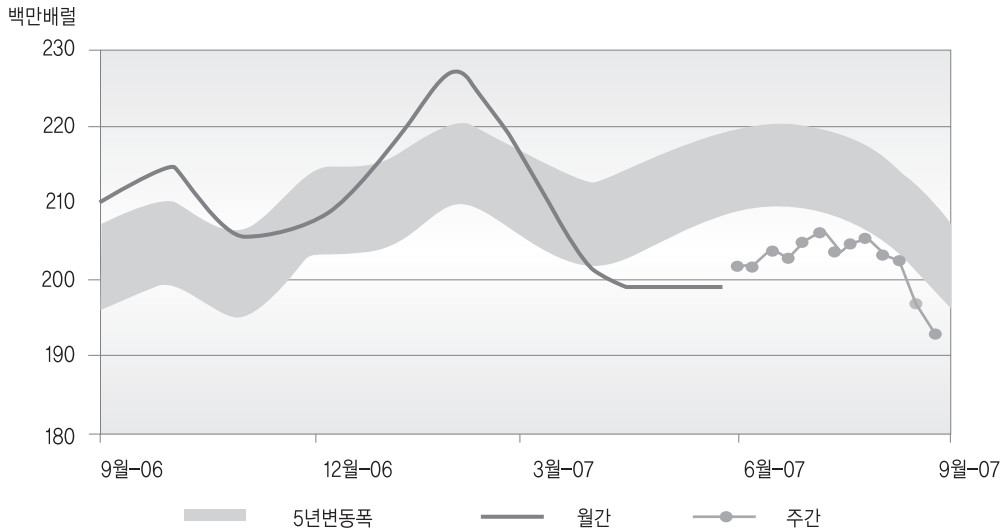
전히 과거 5년 평균 수준보다 높게 나타나고 있다. 반면 휘발유의 상업재고는 196.2백만 배럴로 지난 4월 이후 평균 2억 배럴 내외 수준을 지속하여 과거 5년 재고 변동선을 하회하며 여름철 성수기에 공급불안을 야기 시켜 세계 석유시장에서 휘발유 가격의 강세와 함께 원유가격에 까지 영향을 미쳐왔다. 9월 이후에는 휘발유 성수기를 지나면서 연말까지 휘발유의 상업용 재고가 다소 늘어날 것으로 예상된다.

3. 하반기 석유시장 진단과 유가 전망

가. 하반기 석유시장의 이슈 진단

우선은 하반기 수요증가 전망에 대한 논란이다. 이

[그림 6] 미국 휘발유 재고 추이



자료: EIA, This Week In Petroleum

문제는 OPEC에 대한 증산 요청의 당위성과 연관되어 있다. IEA는 최근 8월 석유시장보고서에서 하반기 세계 석유수요가 상반기대비 약 230만 b/d 늘어나서 연평균 전년대비 약 1.5백만 b/d 증가할 것이라고 전망하고 있다. 그러나 이 같은 수요 전망치는 OPEC과 미국 에너지정보처(EIA)의 하반기 수요전망치와 비교할 때 상대적으로 높은 수준이라는 점과 현재와 같은 높은 유가수준의 상황에서 세계경기 둔화의 가능성을 간과한

것이라는 점이 지적될 수 있다. 특히 최근 미국에서 발생한 서브프라임 모기지 파동 관련하여 미국의 부동산경기 침체 여파로 인한 미국경제 둔화 가능성과 그 여파로 인한 세계경제의 침체 가능성이 제기되고 있고 이 경우 소비지출 감소로 인한 석유수요 둔화 가능성이 예상되고 있기 때문이다. 물론 일본의 원전가동 중단에 따른 중유발전 증가로 인한 소비증가와 중국 등 개도국에서의 석유소비 증가 요인 등이 남아있기는 하지만 지

〈표 5〉 두바이 유가 전망

(단위 : USD/bbl)

	2007년				
	1/4(실적)	2/4(실적)	3/4	4/4	연평균
기준안	54.99	64.50	68.03	64.41	62.98
고유가			75.33	71.79	66.65
저유가			61.11	56.33	59.23

난 상반기에 전년 동기대비 70만 b/d 증가에 그친 상황에서 하반기에 230만 b/d의 증가를 예상하기는 어렵지 않겠느냐는 의문이 제기될 수 있다. 참고로 OPEC은 8월 보고서에서 올해 하반기 세계 석유 수요가 86.4백만 b/d로 상반기대비 약 133만 b/d 증가, 연평균 120만 b/d 증가로 전망하고 있다. 미국 EIA의 최근 단기전망에서는 하반기 세계 석유 수요를 86.6백만 b/d로 전망하여 상반기대비 약 170만 b/d 증가, 연평균 130만 b/d 증가로 전망하고 있다. 하반기 수요증가의 판단은 OPEC의 증산 결정에 영향을 주기 때문에 수요에 대한 견해 차이가 크다는 점은 소비국들이 OPEC의 증산을 설득하기가 쉽지 않다는 것을 의미한다. 또한 비OPEC의 증산이 부진할 경우 OPEC의 감산으로 연말까지 타이트한 수급여건이 지속될 수 있음을 의미한다.

두 번째 이슈는 제품수급 상황이다. 소비국의 정제능력 부족으로 인한 석유제품 수급에서 연말 난방유 성수기에 들어가기 직전까지도 제품시장이 타이트한 수급여건에 휘말릴 수 있다는 점이다. 이는 미국내 휘발유와 중간유분 등 석유제품의 상업재고 수준이 상대적으로 낮은 수준이라는 점과 특히 미국에서 9월말까지 대서양에서의 허리케인에 대한 정유시설의 피해 우려 등이 미국 석유시장에 대한 영향으로 파급될 가능성이 있기 때문이다. 미국 기상전문가들은 올해 멕시코 만에서의 허리케인 발생 빈도가 높을 것으로 예상하고 있다.

셋째, 지정학적 요인으로 인한 석유시장의 영향도 여전히 고유가 및 유가 불안요인의 하나로 자리 잡고 있다. 세계 4위의 원유수출국 이란의 핵개발 추진으로 인한 시장의 우려는 상당부분 완화되었지만 여전히 석유시장의 잠복요인으로 인식되고 있기 때문이다. 아프

리카 최대 산유국인 나이지리아는 잦은 무장세력 충돌로 인한 석유생산 시설의 피해와 외국인 납치 사건의 발생 등으로 아직도 약 54만 b/d 규모의 생산시설이 기동되지 못하고 있다. 이라크의 경우에도 잦은 테러와 태업 등은 원유 생산 및 수출에 주된 제약요인이 되고 있다.

마지막으로 대규모 펀드와 투기자본이 석유선물시장으로의 회귀 가능성이다. 연초 유가 하락 시 빠져나갔던 헤지펀드들이 최근 유가 상승 추세에 맞추어 자산 및 채권시장에서 다시 상품시장으로 유입되고 있는 추세라고 한다. 또한 연기금 등 대형 펀드들이 상품시장으로 유입되고 있다고 한다.

나. 하반기 유가 전망

앞에서 살펴본 바와 같이 하반기 국제유가는 수급여건의 변화가 가격변동의 가장 큰 요인으로 자리 잡고 있는 가운데 OPEC의 감산정책 변화 여부, 지정학적 요인의 변동 및 허리케인 등 자연재난 발생 가능성 등이 등락 폭을 가감할 것으로 예상되고 있다.

우리 연구원의 하반기 유가전망 보고서에 따르면, 기준안 시나리오에서 비OPEC 공급 전년대비 82만 b/d 증가, OPEC 감산정책 4분기 이후 완화를 가정하고 있다. 이 시나리오 하에서 두바이 유가는 3분기 \$68.03, 4분기 \$64.41로 하반기 평균 \$66.22와 연평균 배럴당 \$62.98로 전망하고 있다. 또한 고유가 시나리오는 하반기에 세계 경제 호황이 지속되는 반면, 석유수급은 비OPEC 산유국의 원유 증산 둔화와 함께 OPEC 감산정책이 연말까지 지속되는 것을 가정하고 있다. 이 시나리오 하에서 두바이 유가는 3분기 \$75.33, 4분기 \$71.79로 하반기 평균 \$73.66, 연평균

은 \$66.65로 전망된다. 다음으로 저유가 시나리오 하에서는 두바이 원유 가격이 하반기 평균 \$58.72로 연 평균 \$59.23로 전망되었다. 저유가 시나리오는 고유가와 세계경제 위축 영향으로 석유수요의 둔화를 가정하고 있으며, 비OPEC 공급 증가, 3분기 이후 OPEC 감산정책 대폭 완화 등을 가장하고 있다.

〈 참고문헌 〉

에너지경제연구원, 「2007년 하반기 국제원유시황과 유가 전망」, 2007.6

IEA, Oil Market Report, 2007년 6~8월호

OPEC, Monthly Oil Market Report, 2007년 7~8월호

PEL, Monthly Oil Market Outlook 최근호

EIA, Short-term Energy Outlook, 2007년 8월호

EIA-Petroleum 홈페이지(www.eia.doe.gov)

CGES, Monthly Oil Report, 최근호

SEER, Oil Market Outlook, KEEI Presentation, August 10th., 2007

Reuter, Enengy News

ENERGY FOCUS



KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

