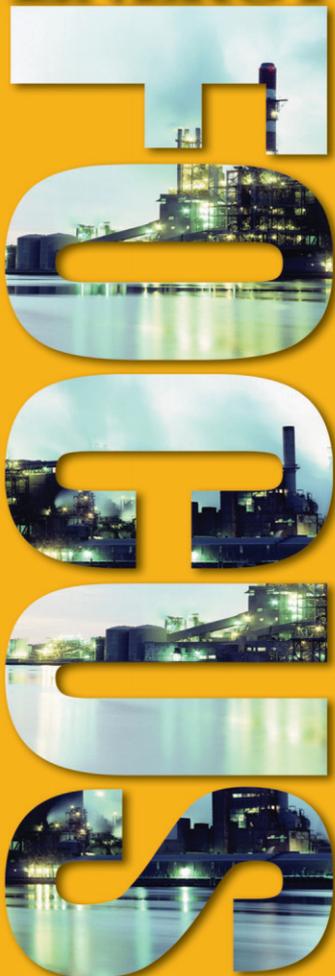




에너지 포커스

ENERGY



2006

가을호

제3권 제3호 통권23호

개원 20주년 기념 특집호

■ 권두칼럼

· 기후변화협약을 지속가능발전의 기회로

■ 이슈진단

· 국내 석유제품 선물거래의 타당성에 관한 의견
· 중동에서의 미국과 중국의 에너지 갈등

■ 동향초점

· 최근의 LNG 수급 동향에 대한 이해
· 호주의 석탄산업과 기후변화대응 정책
· 한국 석유개발 산업의 현황과 과제

■ 논단

· 기후 변화에 의한 산업의 취약성과 보험 산업의 역할
· 석유산업 상류부문 M&A에 관한 논의
· LNG 지하공동 저장기술 소개 및 경제성 분석
· 한-베트남 에너지 협력을 기대하며(석유개발을 중심으로)

■ 원유시장 동향

· 원유시장 동향



9 771739 134205
ISSN 1739-1342



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

ENERGY

ENERGY

에너지포커스

FOCUS

에너지 포커스

2006년 가을호

ECONOMICS INSTITUTE

FOCUS

개원 20주년 기념 특집호

권두칼럼	3
기후변화협약을 지속가능발전의 기회로 / 에너지경제연구원 원장 방기열	
이슈진단	4
국내 석유제품 선물거래의 타당성에 관한 의견 / 윤원철	4
중동에서의 미국과 중국의 에너지 갈등 / 김재두	15
동향초점	28
최근의 LNG 수급 동향에 대한 이해 / 정용헌	28
호주의 석탄산업과 기후변화대응 정책 / 유승직	42
한국 석유개발 산업의 현황과 과제 / 김현무	56
논단	71
기후 변화에 의한 산업의 취약성과 보험 산업의 역할 / 김정인	71
석유산업 상류부문 M&A에 관한 논의 / 최성희·김현등	90
LNG 지하공동 저장기술 소개 및 경제성 분석 / 김호영·정소걸	107
한-베트남 에너지 협력을 기대하며(석유개발을 중심으로) / 박세진	122
원유시장 동향	138
원유시장 동향 / 이달석·이진식	

기후변화협약을 지속가능발전의 기회로

에너지경제연구원 원장 / 방 기 열



우리나라는 유엔기후변화협약 체제하의 교토의정서상 온실가스 감축 의무부담에서 제외되어 있다. 하지만 2005년부터 시작된 2012년 이후의 온실가스 감축 의무부담 협상에서는 온실가스 다배출 개도국들을 온실가스 의무부담에 포함시키자는 안이 논의되고 있다. 세계 10위의 온실가스 배출국인 우리나라로서는 향후 온실가스 감축 의무부담에서 결코 자유로울 수 없다. 획기적인 온실가스 저감기술과 대체에너지의 개발 등이 수반되지 않을 경우, 온실가스 감축은 강제적인 화석에너지 소비 억제로 연결되어 국가의 생산 및 소비활동을 위축시키는 경제적 비용을 발생시킨다. 석유를 비롯한 화석 에너지의 97% 이상을 수입하는 동시에 철강과 시멘트 그리고 석유화학 등 에너지집약산업의 비중이 큰 우리나라의 산업구조를 감안할 때, 향후 온실가스감축 의무부담이 장기적으로 우리나라의 지속가능발전에 큰 걸림돌로 작용할 수 있다.

이러한 기후변화협약의 압력을 지속가능발전의 기회로 삼기 위해서는 이에 상응하는 국정과제를 설정하고 체계적이고 철저한 대책을 수립하여야 한다. 국내 온실가스 감축기반이 확고하게 구축되어야 하며, 장기적으로는 산업구조와 에너지 공급체계가 에너지 절약형, 온실가스 감축형으로 재편되는 체질개선이 요구된다. 이를 위해서는 산업계의 대규모 기술개발투자가 절실히 필요하다. 정부는 민간부문의 자발적 온실가스 감축노력을 유도할 수 있는 획기적인 제도적 유인책을 수립해야 한다. 에너지절약과 효율향상, 온실가스 저감 기술개발에 대한 투자가 국가와 기업의 미래 경쟁력을 좌우한다는 국민적인 인식 제고를 통하여, 지속가능발전에 대한 공감대를 확대시켜야 할 것이다. 또한 그동안 상대적으로 미진했던 기후변화 적용 대상 분야에 대한 심도 있는 검토를 통해, 각 분야별로 장기적 안목에서 체계적인 적응대책을 수립하여 추진함으로써, 우리나라의 지속가능발전을 위한 기반을 마련해야 한다.

2012년 이후의 기후변화 대응체제에 대한 협상이 향후 어떻게 전개될 지 속단하기 어려운 상황이다. 그러나 확실한 것은 대규모 온실가스 배출국인 우리나라에 대한 국제사회의 감축 압력은 더욱 거세어 질 것이기 때문에, 우리나라의 지속가능발전을 위한 경제-사회-환경 전 분야에 걸친 획기적인 제도 정비와 대응기반 구축이 요구되고 있다. 이제 기후변화협약을 우리나라의 지속가능발전을 위한 새로운 기회로 승화시킬 수 있도록, 국민적 지혜와 사회적 합의를 이끌어 낼 수 있는 우리 모두의 노력과 양보가 필요한 시점이다.

국내 석유제품 선물거래의 타당성에 관한 의견



윤원철
한양대학교 경제금융학부 부교수

I. 서론

금년 들어 국내 석유업계에서는 새로운 이슈가 등장했다. 이슈의 핵심은 국내에 석유제품 선물계약을 상장시키자는 의견이다. 한국증권선물거래소는 작년 12월 “석유제품선물의 상장 타당성 분석”이라는 외부용역 결과를 토대로 금년 내로 휘발유, 경유, 병커C유 가운데 두 가지 정도를 선물계약으로 상장시킬 계획을 발표한 바 있다. 하지만, 정유사, 석유협회, 석유유통협회 등 일부에서 우려의 입장 내지 반대의 목소리가 만만찮다. 일부 반대주장의 경우 타당성이 있어 보인다. 하지만, 대부분의 경우 선물시장 자체를 제대로 이해하지 못한 오해로 인하여 타당성이 결여된 주장으로 생각된다.

본고에서는 석유제품 선물거래를 현 시점에서 시작하는 것이 과연 타당한지에 대해 필자의 의견을 제시하고자 한다. 이를 위해, 선물거래를 이해하기 위한 개략적인 설명과 함께 이론적인 측면에서 선물거래의 유용성에 대해 설명한다. 또한, 현재까지 제기되어 온 국내

석유제품 선물거래에 대한 반대 이유들이 합당하지 여부를 살펴보고자 한다. 끝으로, 현재 제시된 석유제품 선물계약 설계안에 대해 보완점을 지적하고자 한다.

II. 선물거래의 이해와 헤징의 유용성

먼저, 선물거래에 대해 살펴보자. '선물거래'(先物去來, futures transaction)란 용어 자체에서 짐작할 수 있듯이 현재 시점에서 미래 시점의 상품을 사거나 팔겠다고 약정하는 것을 말한다. 예를 들면, 지금부터 6개월 이후에 휘발유를 구매하기로 하는데, 가격과 물량은 현재 시점에서 미리 정하자는 것이다. 이러한 선물거래의 기원에 대해서는 고대 로마시대나 일본의 막후시대로 주장한다. 하지만, 지금과 같은 체계화된 거래는 19세기 중엽부터 시작된 미국 시카고 선물시장이다.

선물거래의 시간적인 기원보다 중요한 것은 선물거래의 발생 이유이다. 고대로부터 지금까지 어느 사회에서도 시장이란 개념은 존재하였고, 시장에서 상품과 용

역이 거래되었다. 그런데, 이들 상품과 용역은 그 가격이 고정된 것이 아니라 시간이 흐름에 따라 자연적으로 변동하기 마련이다. 짧게는 하루 사이에서도 변동할 수 있고, 시간이 길어질수록 변동할 가능성은 높아지게 마련이다. 시장에서는 구매자와 판매자가 존재하는데 이들 당사자는 가격변동에 따라 희비가 엇갈리게 된다. 가격이 오르면 판매자가, 가격이 내리면 구매자가 상대적으로 이익을 보게 된다. 문제는 어느 누구도 가격이 오를지 내릴지에 대하여 정확히 예측할 수 없다는 점이다. 따라서 구매자이든 판매자이든 미래 가격을 고정시킬 유인이 발생한다. 결국 자연발생적으로 현재 시점에서 거래하는 현물거래 이외에 미리 물량과 가격을 정하는 원시적인 형태의 선물거래가 등장하게 된 것이다. 특별히 이러한 당사자간 선물거래를 '선도거래'(先渡去來, forward transaction)라고 부른다. 시카고에서 시작된 현대적인 의미의 선물시장도 미국 곡창지대를 중심으로 농산물 가격의 급격한 변동에 대해 농민과 중간상인 사이에서 이루어진 선도거래를 보다 정형화된 시장으로 발전시킨 것이다.

선물시장의 가장 중요한 기능이자 유용성은 선물거래를 활용하여 가격변동에 따른 위험을 관리할 수 있다는 점이다. 이러한 위험관리는 전문적인 용어로는 '헤징'(hedging)이라고 한다. 헤징은 마치 선진 금융지식을 활용한 복잡한 재무기법으로 생각할 수 있다. 그러나, 실제로는 앞서 설명한 것과 같이 우리가 이미 알고 있거나 부지불식간에 활용하고 있는 간단하고 쉬운 개

념이다. 헤징이란 특정 자산의 가격변동으로 인한 위험을 회피 내지 관리하기 위해 해당 자산을 기초로 파생된 금융자산을 매수하거나 매도하여 자산의 가격변동에 관계없이 자산의 가치를 일정하게 유지시키는 행위라고 정의할 수 있다. 알기 쉬운 예로는 오래 전부터 행해져오던 농민과 중간상인 사이에 이루어지는 흔히 '밭떼기' 혹은 '포전거래'(圃田去來)라고 불리는 쌍방계약을 들 수 있다. 그리고, 자동차보험이나 화재보험 등을 가입하는 경우도 개인 차원에서 재산손실에 대비한 헤징으로 이해할 수 있다.

헤징의 원리를 이해하기 위해, A라는 자산을 보유한 상태에서 가격움직임이 거의 동일한 B라는 자산을 매도하는 경우를 가정하자. A 자산의 가격이 떨어지면 B 자산의 가격도 떨어지지만 B 자산은 이미 가격이 떨어지기 전에 매도한 상태이므로 가격하락에 따라 오히려 이익을 보게 된다.¹⁾ 그렇다면 A 자산의 가격하락에 따라 발생한 손실분은 B 자산의 매도로 인해 발생한 이익으로 상쇄시킬 수 있다. 따라서, 가격이 하락되더라도 자산 A와 자산 B로 구성된 일종의 포트폴리오의 가치는 그대로 유지되는 셈이다.

헤징의 형태는 일반적으로 매도(賣渡)헤징(short hedging)과 매수(買受)헤징(long hedging)으로 나눌 수 있다. 매도헤징은 현물을 생산하거나 혹은 미래 시점에 이를 판매하고자 하는 시장참여자가 현물의 가격하락을 방지할 목적으로 선물계약을 매도하는 것이다. 선물에서 매도포지션을 취하는 경우 현물포지션의 가

1) 이렇게 자산을 보유하지 않은 상태에서 자산을 매각하는 것을 공매도(空賣渡, short selling)라고 부른다. 공매도는 매도할 자산을 타인에게서 차입하여 시장에 팔고, 나중에 해당 자산을 시장에서 구입하여 대납하는 방식을 말한다. 주식시장에서의 대주거래(貸株去來)나 대차거래(貸借去來)도 이와 유사한 개념이다. 여기서, 대주란 증권회사가 제공하는 신용공여제도의 일환으로 개인 고객이 증권의 매매거래 결제시 필요한 증권을 증권회사로부터 차입하는 것이다. 증권을 용자받을 경우 신용거래대주, 매수대금을 용자받는 것을 신용거래용자라고 한다. 대차란 대여자가 유가증권의 소유권을 차입자에게 이전할 것을 약정하고, 차입자는 동일 종목, 동일 수량의 유가증권을 반환할 것을 약정하는 증권소비대차계약을 말한다. 대주와 대차는 주가의 고평가시 증권차입을 통해 매도하거나 저평가시 상환을 위해 매수함으로써 투자자산의 레버리지 효과를 증대시키고 자산운용의 선택범위를 넓힐 수 있다.

이슈진단

치하락[가치상승]은 선물 매도포지션의 이익[손실]에 의하여 상쇄된다. 반면, 매수헤징은 현물을 매입하고자 하는 시장참여자가 미래 구매시점의 가격상승으로 발생할 수 있는 위험을 회피하기 위하여 선물계약을 매입하는 것이다. 매수헤징은 원자재 등의 구매비용 상승에 대비하기 위해 이루어진다. 예를 들어, 국내로 도입되는 원유의 조달비용 변동성을 헤징하고자 하는 경우도 이에 속하다.

〈표 1〉에는 어느 주유소에서 1개월 후 휘발유의 예상 판매량인 20만리터를 구매하는 과정에서 매수헤징하는 경우를 예시하고 있다. 9월 1일 현재 (세전 기준으로) 휘발유 가격은 리터당 600원 수준이라고 가정하자. 주유소 입장에서 향후 휘발유 가격이 더 이상 오를 경우 주유소를 운영하는 데 지장이 있다고 판단하고, 9월 1일자로 10월물 10계약을 매수하였다(휘발유선물 1계약을 2만리터로 가정). 만약 10월 1일의 휘발유 가격

이 리터당 50원 올랐다고 가정하자. 이 경우에는 선물포지션에서 리터당 50원의 이익이 발생하고, 이를 실제 구매단가인 650원에서 차감하면 실질적으로 리터당 600원으로 구입하게 되는 셈이다.

한편, 휘발유가격이 리터당 40원 내릴 경우, 선물포지션에서 리터당 40원의 손실이 발생하는 데, 실제 구매단가에 이를 가산하면 실질적으로 리터당 600원에 구입하게 되는 셈이다. 중요한 것은 휘발유가격의 등락에 관계없이 실질적인 구매단가가 리터당 600원으로 고정된다는 사실이다. 또한, 실질적인 구매단가 600원은 공교롭게도 현재 휘발유가격과 동일하다는 점이다.²⁾ 따라서, 선물계약을 활용하여 헤징할 경우, 언제나 현재 가격으로 미래 가격을 고정시킬 수 있게 되는 셈이다.

한 가지 유의할 사항은 현물거래와 달리 선물거래에서는 전체 매수대금을 한꺼번에 지불하지 않는다는 점

〈표1〉 휘발유 선물계약을 활용한 매수헤징 사례

1) 가격이 상승하는 경우			
일자	현물포지션		선물포지션
9.1	구매 계획	600원	10월물 매수 610원
10.1	휘발유 매입	650원	10월물 매도 660원
손익	-		+50원
합계	실구매단가 = 현물시장 구매단가 - 선물이익 = 650원 - 50원 = 600원		
2) 가격이 하락하는 경우			
일자	현물포지션		선물포지션
9.1	구매 계획	600원	10월물 매수 610원
10.1	휘발유 매입	560원	10월물 매도 570원
손익	-		-40원
합계	실구매단가 = 현물시장 구매단가 + 선물손실 = 560원 + 40원 = 600원		

2) 현실에서는 실질 구매단가가 현재 시점의 현물가격과 같지 않을 수 있다. 이는 현물가격과 선물가격이 거의 동일하게 움직이지만 약간의 차이가 발생하기 때문이다. 이러한 차이를 베이스(basis)라고 하고, 베이스의 변동에 따른 위험을 베이스위험이라고 한다. 중요한 것은 이러한 베이스위험은 가격변동에 따른 위험에 비해 훨씬 감소한다는 점이다. 실제로 베이스위험은 가격위험의 5% 이내 수준에 불과하다.

이다. 즉, 20만리터를 현물로 매수하려면 총 1억 2천만 원이 필요하지만 선물거래에서는 약 10~15% 정도의 보증금만으로 거래할 수 있다. 여기에 선물중개회사 수수료로 일정액을 추가 부담해야 한다.

이러한 선물거래를 활용한 헤징 대안은 미래 휘발유 가격에 대한 예측이 불필요하고 시장에서 실현된 현재 시점의 현물가격만으로 헤징을 실행할지 여부를 판단할 수 있는 또 다른 장점이 있다. 다시 말해, 휘발유 가격의 향후 수준에 대한 예측이 없이도 우리가 접할 수 있는 현재 시장가격이 적절하다고 판단되면 필요한 만큼의 기간과 물량을 결정하여 선물시장에서 포지션을 취하면 되는 것이다. 그런데, 가격예측이 불필요한 헤징의 경우와 가격예측을 필요로 하는 투자의 경우를 구별하지 못하고, 헤징이나 투자에 있어서 모두 가격예측을 필요로 한다는 잘못된 인식이 있다. 실제로 석유가격을 포함해서 경쟁시장에서 거래되는 일반상품이든 금융상품이든 이들의 미래 가격을 예측하기란 불가능하다고 해도 과언이 아니다. 따라서, 이렇게 헤징을 할 경우 가격예측이 불필요하다는 점이 헤징에 대하여 더욱 매력력을 느끼게 하는 요인이라고 말할 수 있다.

이러한 헤징의 원리를 적용하여 원유선물계약을 미리 매수하면 유가급등에 따라 발생하는 엄청난 손실을 선물거래를 통한 이득으로 보전할 수도 있다. 만약 석유위기에 대비한 국내 비축유와 정유사가 수입하는 원유 등에 그대로 적용시킨다면 국제 유가가 아무리 오르더라도 가격 상승 이전의 수준으로 고정시킬 수 있다는 의미이다.³⁾ 물론, 선물거래를 위해 소요되는 비용은 고려해야 하지만 이러한 거래비용은 유가급등에 따라 직접적으로 치러야 하는 손실에 비해 미미한 수준이다. 마치 자동차보험이나 화재보험 계약에서 불의의 사고

로 수령할 보험금액과 이에 대한 대가로서 사전에 치르는 보험료의 상대적 수준을 비교하면 될 것이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 선물시장은 가격변동에 따른 위험을 관리할 수 있는 헤징 기능을 제공한다. 이 외에도 가격예시 기능을 들 수 있다. 즉, 현재 시점에서 시장참여자들이 향후의 수요와 공급 상황을 고려하여 시시각각으로 미래 가격에 대한 유용한 정보를 제공한다는 의미이다. 물론, 개인적인 직관이나 복잡한 계량 모형 등을 활용하여 미래 가격을 예측할 수 있다. 하지만, 선물시장에서 제공되는 만기월별 가격정보는 비용을 거의 들이지 않고 획득할 수 있다는 점, 거래가 이루어지고 있는 시점에서 언제나 볼 수 있다는 점, 그리고 다수의 시장참여자에게 의해 거의 모든 시장정보가 고려된다는 점에서 일반적인 가격예측에 비해 훨씬 유용하다고 볼 수 있다. 또한 가격예시 기능은 생산자와 소비자 모두에게 생산과 구매와 관련된 의사결정에 있어 합리적인 기준이 될 수 있고, 이로써 시장 전체적으로는 가격왜곡에 따른 조정비용을 절감시킬 수 있다. 이러한 위험관리와 가격예시 기능 이외에도 선물시장은 여타 금융상품과 마찬가지로 새로운 투자기회를 제공한다.

III. 헤징을 통한 가격안정화와 사회후생의 증대

앞서 선물시장의 유용한 기능으로서 위험관리, 가격예시, 그리고 새로운 투자기회의 제공 등을 언급하였다. 이 가운데 위험관리 기능, 즉 헤징의 경우 구매자에게는 미래 구매가격을, 판매자에게는 미래 판매가격을 고정시킬 수 있도록 한다. 따라서, 매 시점 헤징을 하게 되면 헤징을 하지 않는 경우에 비해 전반적으로 구매비

3) 비축유의 헤징사례와 실증분석에 관해서는 윤원철(1998, 2000, 2004a, 2004b)을 참고하기 바란다.

이슈진단

용 혹은 판매수의 측면에서 현금흐름을 안정화시킬 수 있다. 선물거래를 활용한 헤징을 통해 현금흐름을 안정화시킬 수 있다는 것은 경제학에서 말하는 소비자후생(consumer welfare)과 생산자후생(producer welfare), 결국 사회후생이 향상된다는 의미이다.

이러한 논의를 보다 체계적으로 살펴보도록 하자. 이를 위해, 특정 생산자의 입장에서 가격변동에 따른 위험노출이 존재하는 상황을 가정한다. 그리고, 헤징을 통해 가격변동 위험을 제거할 경우 어떻게 소비자와 생산자의 후생이 달라지는가를 단일 기간 이윤극대화 문제를 통해 알아보자.

가격변동이 없다고 가정할 경우 현재시점($t-1$)에서 생산시점(t)에서의 생산자의 이윤함수는 판매가격(P_t)에 생산량(Q_t)을 곱한 수입에서 생산비용($C(Q_t)$)을 제외한 값으로 (1)과 같이 나타낼 수 있다. 비록 판매가격은 미래 가격이지만 변동이 없다고 가정하였기 때문에 상수와 같다. 이러한 확실성하에서의 이윤극대화를 가정하면 최적 생산량은 (1)을 Q_t 에 대하여 미분한 것으로 한계수입(MR)과 한계비용(MC)이 일치되는 조건에서 이루어지는데, 이를 (2)로 나타낼 수 있다.

$$\pi_t = P_t Q_t - C(Q_t) \quad (1)$$

$$P_t = C'(Q_t) \Rightarrow MR = MC \quad (2)$$

이제 생산량은 고정되어 있지만 판매가격이 변동한다고 가정하자. 이에 따라, 가격 P_t 는 확률변수 \tilde{P}_t 로 대체되고, 상기 확실성하에서의 생산량에 대한 결정 문제는 가격변동에 따른 불확실성하의 기대이윤 극대화 문제로 (3)과 같이 전환된다.

$$E(\pi_t) = E(\tilde{P}_t) Q_t - C(Q_t) \quad (3)$$

여기서는 생산자가 현재시점에서 기대되는 생산시점의 기대이윤($E_{t-1}(\pi_t)$)을 극대화한다. 하지만, 생산자가 위험기피적인 성향을 가진다면 단순히 기대이윤을 극대화하는 것이 아니라 기대이윤에서 가격변동에 따른 위험프리미엄(risk premium)을 제거한 확실성등가(certainty equivalent,)를 극대화시키게 된다. 즉, 생산자는 기대이윤을 그대로 받아들이는 것이 아니라 자신의 위험기피도(λ)에 따라 기대이윤을 적절하게 보정시킨다고 볼 수 있다. 평균-분산(mean-variance) 모형에 근거하여 확실성등가는 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$CE = E(\pi_t) - \frac{1}{2} \lambda var(\pi_t) \quad (4)$$

(3)을 (4)에 대입하면 (5)이 되고, 확실성등가를 극대화시키는 최적 생산량은 앞서와 같이 (5)를 생산량에 대하여 미분시킨 것으로 (6)과 같은 조건으로 나타낼 수 있다.

$$CE = E(\tilde{P}_t) Q_t - C(Q_t) - \frac{1}{2} \lambda var(\tilde{P}_t) Q_t \quad (5)$$

$$E(\tilde{P}_t) = C'(Q_t) + \frac{1}{2} \lambda var(\tilde{P}_t) \quad (6)$$

(2)와 (6)을 비교해 보면, 가격변동으로 인한 불확실성하에서 생산자는 가격변동이 없는 경우에 비해 한계비용에 위험프리미엄이 추가된 수준에서 최적 생산량을 결정하게 된다. 따라서, 불확실성하의 최적 생산량이 확실성하의 최적 생산량에 비해 감소한다. 또한, 위험기피도나 판매가격의 분산이 커질수록 위험프리미엄이 증가하기 때문에 최적 생산량은 더욱 감소하게 된다 (Sandmo, 1971).

이제 생산자가 선물시장을 통해 판매가격의 변동위험을 헤징한다고 가정하자. 생산자는 가격이 하락하는

것을 우려하기 때문에 선물에서 매도포지션을 취하게 된다. 이러한 상황은 현물을 저장한 상태에서 향후 판매가격이 하락하는 것에 대비하여 매도헤징을 하는 경우와 동일하다. 생산자의 기대이윤함수는 (3)에 선물거래에 따른 손익을 더한 것으로 (7)과 같이 나타낼 수 있다. 선물거래의 손익은 일정량의 선물계약(X)을 현재 시점의 선물가격(F_{t-1})에 매도하고, 이후 생산시점의 선물가격(F_t)에 다시 매입하여 청산하는 경우에 발생하는 차액이다.

$$E(\pi_t) = E(\bar{P}_t)Q_t - C(Q_t) + (F_{t-1} - E(\bar{F}_t))X_{t-1} \quad (7)$$

(7)을 확실성등가로 전환하면 (8)과 같이 나타낼 수 있다. 또한, 확실성등가를 극대화하는 최적 생산량과 선물포지션은 각각 (9)와 (10)의 조건을 만족하는 수준에서 결정된다.

$$CE = E(\bar{P}_t)Q_t - C(Q_t) + (F_{t-1} - E(\bar{F}_t))X_{t-1} - \frac{1}{2} \lambda [\text{var}(\bar{P}_t)Q_t^2 + \text{var}(\bar{F}_t)X_{t-1}^2 - 2Q_t X_{t-1} \text{cov}(\bar{P}_t, \bar{F}_t)] \quad (8)$$

$$\frac{\partial CE}{\partial Q_t} = E(\bar{P}_t) - C'(Q_t) - \lambda [\text{var}(\bar{P}_t)Q_t - X_{t-1} \text{cov}(\bar{P}_t, \bar{F}_t)] \quad (9)$$

$$\frac{\partial CE}{\partial X_{t-1}} = (F_{t-1} - E(\bar{F}_t)) - \lambda [\text{var}(\bar{F}_t)X_{t-1} - Q_t \text{cov}(\bar{P}_t, \bar{F}_t)] \quad (10)$$

만약 선물시장이 효율적(efficient)이라면 $F_{t-1} = E(\bar{F}_t)$ 가 성립된다. 이를 (10)에 대입하면, 주어진 생산량에 대한 최적 선물포지션의 비율을 나타내는 헤지비율(hedge ratio)이 (11)과 같이 선물가격과 판매가격의 공분산과 선물가격의 분산의 비율로 표현된다.

$$\frac{X_{t-1}^*}{Q_t} = \frac{\text{cov}(\bar{P}_t, \bar{F}_t)}{\text{var}(\bar{F}_t)} \quad (11)$$

동일 시점에서 판매가격과 선물가격의 차이인 베이

시스가 변동하지 않는다면 이의 분산이 영(0)이 되고, $\text{var}(\bar{P}_t) = \text{var}(\bar{F}_t)$ 가 성립된다. 베이스스 위험이 없다면, 판매가격과 선물가격의 움직임이 동일하므로 이들의 상관계수 $\text{corr}(\bar{P}_t, \bar{F}_t)$ 는 1이 되어 (12)가 성립된다.

$$\text{cov}(\bar{P}_t, \bar{F}_t) = \text{corr}(\bar{P}_t, \bar{F}_t) \sqrt{\text{var}(\bar{P}_t) \text{var}(\bar{F}_t)} = \text{var}(\bar{P}_t) = \text{var}(\bar{F}_t) \quad (12)$$

(11)과 (12)를 (9)에 대입하면, 불확실성하에서 확실성등가를 극대화하는 최적 생산량 조건은 (13)과 같이 나타낼 수 있다.

$$E(\bar{P}_t) = C'(Q_t) \quad (13)$$

이 조건은 가격변동이 없을 경우 확실성하의 이윤극대화 조건인 (2)와 동일하다. 또한, 분리론(separation theorem)에 따라 생산자의 위험기피도에 상관없이 최적 생산량이 결정된다는 것을 알 수 있다.

이제, 헤징을 통해 판매가격의 변동위험을 완전히 제거할 수 있는 경우 생산자와 소비자의 후생 변화를 살펴보자. 생산자는 판매가격(P)으로 공급하고, 소비자는 소비자가격(P_c)을 지불한다. 소비자가격과 판매가격의 차이만큼이 마진(m)으로서 유통과정에서 발생한다. 따라서, 가격변동이 존재하는 상황에서 소비자가 직면하게 되는 소매단계에서의 공급곡선은 (6)에 마진이 더해진 (14)로 전환된다. 마찬가지로, 생산자가 선물시장을 통해 가격위험을 완전히 헤징하는 경우 (13)과 같이 위험프리미엄만큼 제거할 수 있고, 소매단계에서의 공급곡선은 (13)에 마진이 더해진 (15)와 같이 나타낼 수 있다.

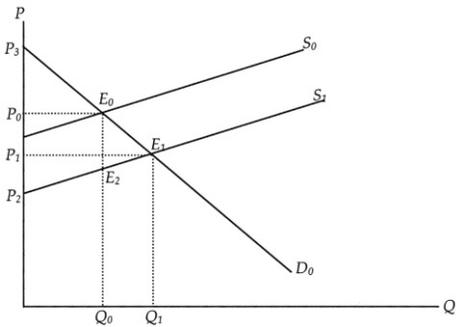
$$P_c = C'(Q_t) + \frac{1}{2} \lambda \text{var}(\bar{P}_t) + m \quad (14)$$

$$P_c = C'(Q_t) + m \quad (15)$$

이슈진단

[그림 1]에는 판매가격이 변동할 때 생산자가 헤징을 하지 않은 경우(S_0)와 헤징을 하는 경우(S_1)의 소매단계에서의 공급곡선을 각각 보여준다. 결국 S_1 은 판매가격이 변동하더라도 생산자가 선물시장에서 헤징을 통해 가격위험을 완전히 제거하여 공급조건인 (2)와 같이 가

[그림1] 헤징에 따른 후생변화



격위험이 전혀 존재하지 않는 경우의 공급곡선에 마진을 더한 형태와 동일하다.

가격위험이 존재하더라도 생산자가 헤징을 하지 않는 경우 수요곡선 D_0 와 공급곡선 S_0 가 만나는 점 E_0 에서 시장균형 생산량과 가격은 각각 Q_0 와 P_0 이 된다. 가격위험을 헤징할 경우, 공급곡선이 S_1 으로 우하향 이동하여 시장균형 생산량과 가격은 Q_1 과 P_1 이 된다. 따라서, 생산자가 가격위험을 헤징하게 되면 공급곡선이 이동하여 균형점이 E_0 에서 E_1 로 이동하고 의 영역만큼 사회후생이 증가하게 된다.

사회후생의 변화를 소비자잉여(consumer surplus)와 생산자잉여(producer surplus)의 변화로 구분할 수 있다. 소비자잉여는 삼각형 $P_3P_0E_0$ 에서 $P_3P_1E_1$ 으로 증가하여, 사다리꼴 모양인 $P_0P_1E_0E_1$ 만큼 후생이 증가한다. 반면, 생산자잉여는 삼각형 $P_0P_1E_0$ 에서 $P_1P_2E_1$ 으로

증가하며, 두 삼각형의 차이로서 생산자후생을 계측할 수 있다. 그림에서 확인할 수 있듯이, 생산자후생의 증가분 보다 소비자후생의 증가분이 크게 나타난다. 이러한 결과는 가격에 대한 수요탄력성에 비해 공급탄력성이 크다고 가정하였기 때문이다. 만약 수요탄력성에 비해 공급탄력성이 훨씬 크다면 소비자후생에 비해 생산자후생이 크게 나타날 것이다.

이렇듯, 가격위험이 존재하는 상황에서 헤징을 하지 않은 경우에 비해 헤징을 하는 경우에 소비자와 생산자 모두에게 이득이 될 수 있다. 결국 선물거래를 새로이 도입하거나 기존 선물거래를 활성화시키는 것은 비단 개별 시장참여자의 수익이나 비용의 흐름을 안정화시키는 차원을 넘어 시장 전체에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

IV. 상표표시제와 수평거래금지를 폐지해야만 하는가?

국내 석유제품 선물계약의 상장과 관련하여 시기상조라는 입장이 있고, 아예 선물거래 자체가 국내 석유유통시장에 해를 끼칠 수 있다는 견해가 있다. 어느 입장이든 선물거래의 긍정적인 측면은 인정하지만, 현재 제안된 선물계약 설계안의 특정 항목에 대해 문제를 제시하고 있다. 해당 항목은 선물계약의 결제방식으로서 인수도결제(physical delivery)와 관련된 것이다. 여기서 인수도결제란 청산되지 않은 선물포지션에 대해 만기일 이후 이전 계약한 금액과 실제 상품을 교환하는 것을 말한다. 이와 대비하여 현금결제(cash settlement)는 실제 상품을 인수도하지 않고 계약시점과 만기시점 사이의 선물가격 차이를 단지 정산하는 것을 말한다. 실무적인 측면에서 볼 때 어느 방식을 선택하든

지 동일한 결과를 낳는다.

선물거래 측면만을 고려한다면 인수도결제 혹은 현금결제 방식 가운데 어느 것이 낫다는 일치된 견해는 없다. 거래소에 따라, 그리고 상장품목에 따라 결제방식이 다르다. 최근 추세는 현금결제 방식을 선호하는 경향이 있다. 그 이유는 인수도결제 방식으로 되어 있는 경우라도 실제 상품과 대금이 교환되는 비중은 3% 이내로 극히 미미하기 때문이다. 인수도 결제에 따르는 비용과 불편을 고려한 자연스런 시장의 반응이라 볼 수 있다.

그럼에도 불구하고, 인수도결제가 이론적인 결함이 있거나 실무적인 차원에서 상당한 문제가 있다고 판단해선 안 된다. 이론적인 측면만을 고려한다면 현금결제에 비해 오히려 낫다고 볼 수 있다. 왜냐하면 현금결제의 경우 해당 상품의 만기시점에서의 현물가격을 기준으로 정산하게 되는데, 경우에 따라서는 현물시장 자체가 존재하지 않거나 존재하더라도 유동성이 부족하여 제대로 가격형성이 되지 않을 경우가 있기 때문이다. 이런 경우에는 별도의 가격지수를 개발해야 하는데, 이 지수가 과연 해당 상품의 현물가격과 일치하는지 여부가 관건이다. 실제로 국내 석유제품의 경우(일부 전자거래를 제외하곤) 현물시장이 제대로 존재하지 않기 때문에 현금결제에 비해 인수도결제 방식이 타당할 수 있다.

하지만, 인수도결제를 하는 데 있어 사전에 고려되어야 할 사항은 인수도 시점에서 시장에서 필요한 현물을 문제없이 조달할 수 있느냐 하는 것이다. 만약 대상 현물이 충분하지 않을 경우나 혹은 인위적으로 물량공급이 제한될 경우 현물을 인도해야 할 입장에 있는 선

물매도 포지션을 보유한 매도자에게는 상당한 부담이 될 수 있다. 그런데, 현재 국내 석유유통시장에서는(일부 무플 주유소를 제외하고) 특정 정유사의 상표를 표시해야 하고, 대리점간 그리고 주유소간 타사의 제품을 거래하는 것이 금지되어 있다. 따라서, 현재 용역보고서에서 제안된 대로 인수도결제를 채택할 경우 인수도 시점에서 인수도에 필요한 현물거래를 원활하게 하기 위해서는 이러한 상품표시제와 수평거래금지를 전면 폐지하든지 아니면 선물거래에 한해 예외조항으로 처리해야 한다는 제안이 있다.

산업자원부의 “제2차 국가 에너지 기본계획”에서도 제시되었듯이 국내 석유시장에 시장경제기능을 강화하기 위해서는 석유판매업자간 수평거래 금지 등 일부 잔존 규제의 존속 필요성을 재검토해야 할 것이다. 또한, 석유유통시장에 미치는 파급효과를 고려하면서 점진적인 개선방안을 강구할 필요가 있겠다. 하지만, 상품표시제와 수평거래금지는 소비자 보호 차원에서, 그리고 국내 석유유통시장의 질서를 유지한다는 차원에서 현재로서는 여전히 타당하다고 판단된다.⁴⁾ 이들 규제를 폐지하기 위해서는 폐지에 따른 부작용을 최소화시킬 수 있는 안전장치가 먼저 마련되어야 할 것이다. 그야말로, 석유제품 선물거래를 도입하기 위해 이들 규제를 한꺼번에 폐지해야 한다는 논리는 설득력을 얻기 힘들다고 볼 수 있다.

그렇다면, 상품표시제와 수평거래금지와 같은 현행 석유유통제도를 단기간에 폐지하거나 예외조항을 들 수는 없고 따라서 인수도결제를 수반하는 선물거래 자체가 불가능할 것인가? 한 가지 유의해야 할 사항은 현

4) 업계에 따르면, 수평거래금지제도 폐지시 무자료 거래, 과다 할인판매, 영세 소매업자의 출현으로 인한 안전문제, 매점매석 등이 만연하여 건전한 석유유통질서를 저해할 수 있다고 주장한다. 결국, 정유사가 각 유통단계의 총괄책임을 갖고 체계적 품질관리를 할 수 없으며, 불량 품질의 석유제품 유통의 피해로 인하여 소비자 불만이 가중될 것이라고 한다. 상표표시제도를 폐지하게 되면 소비자들의 선택권을 보호할 수 없고, 유통단계에서는 오로지 가격만으로 경쟁하게 되어 품질은 하향 평준화될 수 있다는 주장이다.

행 유통제도의 폐지가 결코 국내 석유제품 선물거래를 위한 필요조건도, 그리고 충분조건도 아니라는 점이다.

이론적인 맥락에서 선물거래가 성공하기 위해서는 일차적으로 경쟁적인 현물시장을 필요로 하는 것이 사실이다.⁵⁾ 지금 이슈와 연관해서 보면, 이들 유통제도를 폐지하는 것이 국내 석유시장을 보다 경쟁적인 현물시장으로 발전시킬 수 있고 이로써 선물거래를 성공적으로 정착시킬 수 있는 개연성이 높다. 하지만 현행 유통제도를 폐지하지 않을 경우 국내 석유시장이 경쟁적인 현물시장이 될 수 없고 따라서 선물거래가 성공적으로 도입될 수 없다는 논리는 결코 성립되지 않는다. 그 이유 가운데 하나는 현재 전 세계적으로 성공적으로 거래되고 있는 일부 상품품목은 현물시장이 제대로 형성되어 있지 않거나 결코 경쟁적인 시장구조를 갖추고 있다고 보기 힘든 경우가 있기 때문이다. 실제로 일부 농산물의 경우 과점형태를, 목재의 경우 아예 독점형태를 보이기도 한다. 즉, 경쟁적인 현물시장 조건 이외에도 복합적인 요인들이 작용하여 선물거래의 성공 여부를 결정하는 것이다.

더욱 중요한 점은 국내 석유제품 선물거래를 시작하는 데 있어 결코 인수도결제 방식을 고집할 이유가 없다는 것이다. 앞서 설명하였듯이 최근 전 세계적인 추세는 현금결제 방식이다. 또한, 대표가격지수를 제대로 개발할 수 있다는 전제하에서 현금결제 방식은 인수도결제 방식에 비해 비용이 적게 들고 실무적인 측면에서 편리하다. 미국의 원유나 석유제품을 제외하고 여타 지역의 거래소에서 상장되어 있는 에너지 관련 선물거래의 상당수가 현금결제 방식을 채택하고 있다. 더욱 놀

라운 것은 원유와 석유제품의 경우 우리의 예상과는 달리 하나로 대표할 수 있는 현물시장이 제대로 형성되어 있지 않다. 그럼에도 불구하고, 거래소 나름대로의 대표가격지수 산출 공식을 마련하여 현금결제의 기준가격으로 활용하고 있다.⁶⁾ 따라서, 현 시점에서 상표표시제와 수평거래금지 등의 폐지를 전제로 석유제품 선물거래의 타당성을 논의하는 자체가 부적절하다.

V. 선물시장은 과연 투기장인가?

국내 석유제품 선물거래에 대해 부정적인 입장을 나타내는 이유 가운데 하나는 최근 미국 뉴욕상품거래소(NYMEX)의 서부 텍사스 중질유(WTI) 선물거래에 투기세력이 개입되었고, 이로써 현물시장의 가격 불안정을 부추긴다는 지적이다. 결과적으로, 국내에 석유제품 선물거래가 시작된다면 규모가 크지 않을 경우 일부 투기세력에 의해 가격이 조작될 수 있고 따라서 현물가격을 오히려 불안정하거나 가격을 급등시킬 수 있다고 주장한다.

이런 주장은 그럴 듯 하지만 선물시장에 대한 잘못된 이해에서 비롯된 것이다. 선물시장의 참여자는 크게 헤저(hedger), 스펙레이터(speculator), 그리고 아비트라저(arbitrager)로 구분할 수 있다. 헤저는 앞서 설명한 위험관리, 즉 헤징을 주요 목적으로 하는 시장 참여자이다. 스펙레이터는 흔히 '투기자'로 번역되지만 정확히 말하면 '투자자'로 보는 것이 보다 적절하다. 아비트라저 혹은 차익거래자는 투자자 가운데 거의 위험을 수반하지 않고 시장불균형을 이용하여 차익을

5) 국내 원유선물을 대상으로 성공가능성과 관련된 사항들은 윤원철(2003)을 참고하기 바란다.

6) 금년 내로 한국증권선물거래소에 상장 예정인 돈육선물의 경우 경쟁적인 도매시장이 있음에도 불구하고 현금결제 방식을 채택하고 있다. 여기서도 돈육가격지수를 산출하여 결제기준가격으로 활용한다.

노리는 시장참여자인데, 대부분이 기관투자자들이다. 선물거래가 주식이나 채권거래와 다른 점 가운데 하나는 바로 스펙레이터 이외에도 헤저가 존재한다는 사실이다.

따라서, 흔히 인용되는 선물시장에 '투기세력이 개입되었다'는 말이 '가격형성에 혼란이 발생하였다' 혹은 '현물시장 가격을 부추긴다'는 의미로 잘못 인식해선 안 된다. 일반적인 금융거래와 달리 선물거래 자체가 헤징수요를 흡수할 수 있는 헤징공급원으로서 투기세력을 필요로 한다. 가격혼란이 발생하는 것은 투기세력의 개입 여부나 이들의 규모에 달려 있는 것이 아니고 아비트라저가 원활히 활동할 수 있느냐 여부에 달려 있다.

아비트라저는 현물가격과 선물가격의 차이가 정상수준을 벗어날 경우에 즉각적으로 현물과 선물을 동시에 매매하여 차익을 노린다. 가령 현물가격에 비해 선물가격이 너무 높으면 현물을 매수하고 선물을 매도한다(매수 차이거래). 결과적으로 현물가격은 올라가고 선물가격은 내려가게 되어 이들의 가격차이는 정상수준으로 회복하게 된다. 반대로 현물가격에 비해 선물가격이 너무 낮으면 현물을 매도하고 선물을 매수한다(매도 차이거래). 마찬가지로 현물가격은 내려가고 선물가격이 올라가 정상수준의 가격차이를 유지하게 된다. 따라서, 현물시장과 선물시장에서 일순간이라도 시장균형을 벗어난 수준에서의 가격괴리가 나타나면 즉각적으로 매수 혹은 매도 차이거래가 출현하고 이로써 시장의 자정기능이 작동하게 된다.

(비록 잘못된 주장이지만) 선물시장에서의 투기세력에 의한 현물가격의 급등현상은 선물시장에 투기세력이 가세하여 선물가격을 계속해서 올린다는 것이다. 문제는 이에 따라 현물가격이 시장의 수급조건에 따라 결

정되지 않고 선물가격에 따라 정당한 이유 없이 동반 상승한다는 주장이다. 즉 꼬리(선물시장)가 몸통(현물시장)을 흔드는 현상이 발생한다는 것이다. 실제로 현물가격과 선물가격은 짧은 기간에는 서로 옆치락 뒤치락 하지만 시간이 길어지면 같은 추세로 움직인다. 대부분의 경우 상관계수가 0.95 이상을 나타낸다. 하지만, 인위적인 가격상승을 목적으로 한 투기세력이 선물가격을 부추기더라도 선물가격과 현물가격의 괴리가 커짐에 따라 아비트라저가 시장에 즉각적으로 개입하여, 즉 선물을 매도하고 현물을 매수하게 된다. 결국, 현물시장과 선물시장에서의 자정기능이 제대로 작동할 경우 투기세력에 의한 가격급등 현상은 일시적으로 나타날 수 있으나 결코 지속될 수 없다.

VI. 결론

본고에서는 현재 쟁점이 되고 있는 국내 석유제품 선물거래의 타당성에 대해 논의하였다. 선물시장은 기본적으로 위험관리 수단을 제공한다. 국내에 석유제품 선물거래가 시작되면 정유사, 대리점, 주유소와 판매소 등 국내 석유유통 채널에 속해 있는 모든 시장참여자에게 구매비용 혹은 판매수익의 흐름을 안정화시킬 수 있는 기회가 제공될 것이다. 이론적인 측면에서도 헤징을 통해 가격을 안정화시킬 수 있게 되면 생산자이며 뿐만 아니라 소비자이며 또한 향상되어 사회 전체적으로 후생이 증가한다는 것을 알 수 있다.

이러한 위험관리 기능 이외에도 선물거래는 가격에서 기능을 통해 미래 현물가격의 훌륭한 예측치로서 생산자, 유통업자, 그리고 소비자 모두에게 유용한 정보를 제공한다. 또한, 기존 금융자산과 마찬가지로 선물거래는 투자자에게 새로운 투자기회를 제공한다.

국내 석유제품 선물거래에 대해 시기상조이거나 부정적인 입장도 적지 않다. 이러한 논쟁의 중심에는 현재 제안된 석유제품 선물계약 설계안의 인수도결제와 밀접한 관계가 있다. 성공적인 선물거래를 위해서는 현물시장이 보다 경쟁적인 구조를 갖추어야 하고, 특히 인수도결제를 위해서는 현행 상표표시제와 수평거래금지 등의 규제가 폐지되어야 한다는 제안이 있기 때문이다. 하지만, 경쟁적인 현물시장 구조와 현행 유통제도의 폐지가 결코 석유제품 선물거래의 성공적인 시작 내지 발전을 위한 필요조건도, 그리고 충분조건도 아니라는 점을 인식해야 한다. 따라서, 인수도결제 대신 현금결제 방식에 근거한 선물계약을 상장시키는 것이 현재의 딜레마를 해결하는 하나의 대안이 될 수 있다.

반대 입장의 또 다른 이유는 국내에 석유제품 선물거래를 시작하게 되면 투기세력이 개입하여 현물가격을 안정시키는 것이 아니라 오히려 급등시킬 수 있다는 개연성을 들고 있다. 하지만, 이러한 주장은 선물거래의 메커니즘을 제대로 이해하지 못한 데서 비롯된 것이다. 일반적인 증권시장과 달리 선물시장에는 헤징 수요자에 대해 헤징 공급자로서 투자자가 오히려 필요하다. 만약 이러한 투자자가 가격을 인위적으로 부추기는 투기세력으로 변모할지라도 현물가격과 선물가격의 괴리에 따라 차익거래가 즉각적으로 발생하게 되어 인위적인 가격급등에는 제한이 가해질 수밖에 없다. 즉, 시장에서 자정기능이 제대로 작동한다면 투기세력에 의한 가격급등은 원칙적으로 발생할 수 없다.

정책당국자의 입장에서 새로운 제도를 도입하는 데는 여러 가지 고민이 따를 것이다. 이러한 맥락에서 국내 석유제품 선물거래 또한 그리 쉽지 않은 정책결정의 사항일 것이다. 하지만 해외사례에서 알 수 있듯이 유용성이 '이미 입증된' 금융거래 제도로서 단지 국내 적

용시 필요한 보완사항이 무엇인지를 고민하면 될 것이다. 물론 이론적인 측면에서도 선물거래 자체를 부정할 수 있는 어떠한 논거도 찾을 수 없다. 만약 선물거래에 따른 부작용이 있다손 치더라도 정책당국자의 입장에서는 먼저 이러한 부작용의 경중을 신중히 따져야 할 것이다. 이와 함께, 선물거래를 도입할 경우의 사회적 편익의 크기와 우려되는 부작용으로 인한 사회적 비용의 크기를 비교해야 할 것이다. 결국 사회적 편익의 크기가 비용에 비해 훨씬 크다면 당연히 국내 석유제품 선물거래를 시작하는 것이 바람직할 것이다.

참고문헌

1. 윤원철, 해외 선물시장을 활용한 에너지수급 안정화 연구, 에너지경제연구원, 1998.
2. 윤원철, "해외 선물을 활용한 국내 수입 원유의 조달 헤징", 선물연구 제8권, 2000, pp. 57-79.
3. 윤원철, 원유선물의 상장타당성에 관한 연구, 한국 선물거래소, 2003.
4. 윤원철, "베이스스를 이용한 석유비축의 경제성 제고 방안", 자원·환경경제연구 제13권, 2004, pp. 301-322.
5. 윤원철, "선도계약을 활용한 비축유의 위험관리방안", 에너지경제연구 제3권, 에너지경제연구원, 2004, pp. 11-45.
6. 한국선물협회, 석유제품선물의 상장 타당성 분석, 2005.
7. Sandmo, "On the Theory of the Competitive Firm Under Price Uncertainty," American Economic Review 61, 1971, pp. 65-73.

중동에서의 미국과 중국의 에너지 갈등



김재두
한국국방연구원 연구위원

1. 서론

헨리 키신저는 향후 지구촌에서 가장 발생 가능성이 큰 분쟁은 화석연료를 둘러싼 갈등이라고 주장하였다.¹⁾ 키신저는 미래를 이야기했지만 지구촌은 이미 그 갈등의 터널에 들어와 있다. 특히 이라크전쟁 이후 중동은 이란 핵문제로 인한 긴장과 이스라엘-헤즈볼라 간의 전쟁으로 연일 갈등의 중심에서 있다. 원인은 다양하게 진단할 수 있지만 자원 분포면에서 구조적 갈등 촉발 요인이 존재한다. 오일과 천연가스 공히 중동과 중앙아시아지역 매장량을 합치면 72-73%에 달한다.²⁾ 갈등지역 중에서도 중동은 가장 핵심적인 지역이며 미국이 국가이익 확보 차원에서 기울여온 노력은 이미 잘 알려진 사실이다. 그러나 1990년대 이후 중국의 대 중동정책을 보면 미국이 기울이는 노력 못지않게 대외전

략의 핵심에 두고 있음을 쉽게 알 수 있다. 중국의 오일 확보에 대한 집념은 중동을 포함한 유라시아 주변 국가들의 대외정책에 영향을 미쳤을 뿐만 아니라 그 대상이 라틴 아메리카와 아프리카까지 미치고 있다.

미국과 중국 두 나라가 구사하는 대외 전략은 외형적으로 어떻게 포장되는가에 관계없이 실제로는 에너지안보 정책과 밀접하게 관련되어 있다. 미국이 테러와의 전쟁이라는 기치 아래 변화를 촉구한 불량국가들 대다수는 자원보유국으로서 국유화를 완료했거나 시행 중인 국가들이다. 이란, 베네수엘라, 수단, 미얀마 등과 중앙아시아, 아프리카 국가 중 상당수가 해당된다. 중국이 이러한 국가들과 에너지협력과 통상 증진을 강화하는 정책을 시행하면서 표방하는 공식적 명분은 절박한 에너지 확보의 필요성으로서 협력의 불가피성을 강조하고 있지만 미국 대외정책의 빈틈을 파고드는 비대

1) Caroline Daniel, 'Kissinger warns of energy conflict', Financial Times 2005년 6월 2일.

2) 오일 매장량 기준으로 중동 62%, 중앙아 10.9, 아프리카 9.5%가 매장되어 있다. 천연가스는 매장량 기준으로 중동 40.1%, 중앙아 32%, 아프리카 8.3%, 아시아 8.3% 순이다.

이슈진단

칭적 대응이라는 성격도 강하다. 그러므로 중국의 행보는 미국으로 하여금 여러 가지 이슈에 대한 목표달성을 어렵게 하고 있다. 두 나라 간의 갈등은 바로 이 현상에서 출발한다. 중국은 조화로운 사회건설이라는 새로운 국가목표를 설정할 정도로 갈등보다는 협력적 이미지를 주는데 노력하고 있으나 현 국제질서는 구조적으로 두 나라의 에너지 갈등이 발생할 수 밖에 없다.

로버트 매닝(Robert A. Manning)은 아시아와 중동이 에너지를 매개로 결합하는 연합세력(Islamic-Confucian Coalition)으로 등장할 가능성을 제시하였다.³⁾ 또한 중동과 아시아의 결합이 통상과 자본투자의 확대로 이어질 것으로 보았으며 중국이 핵심 역할을 할 것으로 진단했다. 이러한 분석은 21세기에 들면서 점차 가시화되기 시작한다. 중국이 FTA 협상을 통해 하나의 시장으로 연결할 구상이라면 미국 역시 해상수송로 확보와 테러전쟁 등 다양한 이유로 이 지역 국가들과 통상 확대 및 군사교류의 강화에 심혈을 기울여 왔다. 동남아 역내 국가들은 어느 사이엔가 경제적으로 중국과의 신경망을 강화하면서 안보 면에서 미국에 의존하는 등거리 외교의 과실을 향유하는 상태에 이르게 된 것이다.⁴⁾ 중앙아시아 지역 국가들 역시 상하이 협력기구(SCO)에 가입하여 중국과 러시아와의 관계 강화 현상을 보이지만 여전히 미국과 일정 수준의 협력 관계를 유지하는 상황이다. 그러나 유라시아의 서남단에 위치하면서 아시아와의 관계가 날로 심화되는 중동은 친미국가와 반미국가로 선명하게 갈리고 있다. 이러한 현상은 미국의 국가전략에 큰 영향을 미치고 있다.

탈냉전 이후 미국의 각종 안보전략문서에는 초강국 미국의 지위 존속 공고화를 위해 아시아 시대의 도래에 대한 대응책이 어김없이 나타나고 있다. 미국의 대전략에 숨은 가장 큰 메시지가 “미국의 지위를 위협하는 잠재적 위협국가 출현의 저지”라고 볼 때 당연히 아시아 세력권의 형성 및 성장 정도는 결정적 요인이 될 수 밖에 없다. 중요한 것은 미국이 대전략 구사를 위해 테러, 에너지, 세계화 등 다양한 수단을 구사하다 보니 냉전 시대의 이념동맹이나 군사동맹보다 복합적 목적이 개입된 새로운 형태의 동맹 재편이 이루어지고 있으며 대표적인 지역이 앞에서 언급한 유라시아의 완충 지역 들인 것이다. 이란, 시리아 등은 그 자체로서 반미진영의 핵심을 이루지만 미국이 우려하는 아시아와의 결합을 통해 중국의 입지를 넓혀주는 연결고리 역할을 한다는 점이다.

미국이 유라시아 내륙과 해양을 통해 이중 포위 전략을 구사하는 것에 대하여 중국의 진출 구도는 그물망을 뚫고 해양으로 진출하는 양상을 보이고 있다. 해밀턴(Booz Allen Hamilton)이 주도해서 린스펠드 장관에 보고된 미 국방부 내부 보고서 “Energy Futures in Asia”에서는 중국이 “String of Pearls” 전략을 구사하고 있다고 분석하고 있다.⁵⁾ 이 전략은 중국이 파키스탄 과다르 항을 포함해서 중동부터 남중국해에 이르기까지 해군기지 확보와 외교 관계 증진을 병행하면서 친중국 동맹권을 형성하는 것을 의미한다. 그러나 세밀하게 살펴보면 에너지 시장에서 중동과 아시아의 결합 현상이 정책적 의지에도 기인하겠지만 공급자와 수요

3) Robert A. Manning, *The Asian Energy Factor*, (New York: Palgrave, 2000) p. 60.

4) Liselotte Odgaard, *Maritime Security between China and Southeast Asia*, (Hampshire: Ashgate Publishing Limited, 2002). Odgaard는 동남아 지역이 중국과 미국간 군사력, 경제력을 통해 세력 균형을 이루는 지역으로 변화하는 중이라고 진단하고 있다. 이러한 진단은 Leverett가 중동에서 같은 구조로 진단한 형국과 일맥상통한다.

5) Bill Gertz, “China builds up strategic sea lanes”, *The Washington Times*, January 18, 2005.

자의 자연스러운 결합이라는 구조적 문제에서 출발한다는 점을 알 수 있다.

그러다 보니 미국은 자신들이 테러와의 전쟁이나 대량살상무기의 확산 방지에 열중하는 과정에서 초래된 국제 에너지 시장의 구조적 변화가 냉전 이후 미국의 패권지위에 가장 심각한 도전 요인이 되고 있다고 인식하게 되었다. 미국의 이러한 인식은 중국을 중심으로 한 위협세력을 오일의 축(Axis of Oil)이라고 여기게 된 것이다. Axis of Oil은 새로운 용어가 아니며 Flynt Leverett, Irwin Stelzer 등 여러 사람이 사용해왔다.⁶⁾

미국이 공식적으로 선포하지는 않았지만 러시아와 중국의 지정학적 파트너십을 Axis of Oil 로 인식하는 것은 당연한 결과일 수 있다. 중국으로 대표되는 아시아 국가들은 자신들의 취약점인 에너지 문제를 보강하는 목적으로 국가 차원의 조율된 전략(state-orchestrated strategy)을 통해 전 세계적으로 화석연료에 대한 접근권을 확보하고 있다. 중국의 경우 통계학적으로 드러난 에너지 관계를 살펴보면 중동, 중앙아시아, 아프리카 산유국들에 대해 점차 중국이 미국에 비해 좋은 여건을 형성해가고 있다는 사실을 알 수 있다. 국영기업이 오일과 천연가스에 대한 영향력이 점차 증대하면서 이들과 호흡을 같이하는 일부 수출국들은 미국의 이익과 정책에 반하는 행동을 보다 대담하게 하는 경향을 나타내고 있다. 아마도 베네주엘라가 가장 대표적인 사례일 것이며 라틴 아메리카에서 미국의 영향력을 잠식하고 있다. 러시아 역시 자신들이 사용할 수 있는 에너지 강국으로서의 영향력을 자신들의 국가이익 보호를 위해 미국에게도 기꺼이 사용할 의사가 있다는 것을 숨기지 않고 있다. 우리는 국제 에너지시장에서 발생하

는 정치적 결과를 오일정치학(petropolitics)이라고 불러왔는데 미국은 Petropolitics가 다양한 형태로 자신들의 패권을 위협하게 되자 악의 축(Axis of Evil)에 빗대어 에너지 시장에서도 동맹권과 비동맹권을 구분하는 인식을 가지게 되었다.

대표적으로 거론된 중국-러시아 전략연대는 이미 중앙아시아에서 미국의 영향을 후퇴시키는 결과를 초래하였다. 그러나 현재 미국의 입장을 가장 어렵게 만드는 것은 이란 핵 문제로 대표되는 중동문제이다. 이란 문제는 탈냉전기 국제질서를 재정의회하게 하는 결정적인 요인인바 단순하게 이란이 핵무기를 보유하게 된다는 점이 중요한 게 아니라 미국의 범세계적 지도력이 앞으로도 유효할 수 있을 것인가라는 점을 가늠해줄기 때문이다. 미국은 이라크전쟁을 시작하면서 중동질서 재편과 더불어 에너지 질서의 재편을 시도하였으나 결과는 의도와 달리 나타나고 있다. 의도와 결과가 다르게 나타나는 원인을 미국의 전략 부재로 포괄적으로 진단하고 있지만 에너지 분야에서 아시아와 중동의 결합이라는 새로운 현상에 대해 세밀한 준비가 부족했다는 점이 지적되어야 할 것이다.

II. 미-중 국가전략에서 중동의 비중

가. 미국 국가전략에서 중동의 비중

현시점에서 미국 중장기 안보전략의 제 1 우선 순위는 “아시아 시대의 등장”을 지연, 혹은 차단한다는 데 있을 것이다. 이를 위해서는 비교 우위가 있는 군사력, 민주주의 확산 같은 이념의 전파, 문화적 흡인력 등을 최대한 활용하면서 비교 경쟁력이 떨어지는 경제력 향

6) Flynt Leverett & Pierre Noël, "The New Axis of Oil", The National Interest, Summer 2006, vol. 84 pp.62-71.

이슈진단

상에 치중해야 하는 것이 미국의 현실이다. “아시아 시대의 등장”이라는 전략적 위협은 중국 위협론, 혹은 중국-러시아 전략연대에 대한 견제 형태로 나타나고 있으며 중국은 미국과는 반대로 경제 성장 엔진의 힘을 이용하여 “에너지 협력+통상 협력 증진+군사 협력 확대? 동맹 확대”라는 메카니즘을 이용, 미국의 아킬레스건인 경제력 약화 쪽으로 몰고 가는 행국을 하고 있다. 대표적인 예로서 달러화 대신 위안화, 루블, 유로화 등을 결제수단으로 사용하는 달러 약세화 정책, 중국의 핵심 이익인 동남아 해양주권을 잠정적으로 유보하면서까지 시행하는 ASEAN 국가와의 통상 증진 강화 및 협력 강화를 들 수 있을 것이다.

그러나 미국의 당면한 현안 문제로는 중동 문제의 해결인데 내전상황으로 변해가는 이라크, 이란 핵 문제 해결, 이스라엘과 헤즈볼라 간의 갈등 진화, 이란과 시리아의 적대성 해소 및 배후 역할 차단, 사우디아라비아의 체제 혼란 방지 등 숭한 난제를 안고 있다. 중앙아시아에서는 중국-러시아와의 세력 균형 유지, 베네수엘라를 중심으로 한 남미 분위기 차단, 동북아의 북한 문제 해결 등이 있으며 이를 위해 기나긴 전쟁(THE LONG WAR)으로 개념을 정의한 테러와의 전쟁, 민주주의 확산 구상, 대량 살상 무기 반확산 및 PSI 등은 정책 목표임과 동시에 수단의 성격을 가지고 있다.

에너지 문제는 앞에서 거론한 다양한 안보현안의 핵심, 혹은 연결고리 역할을 하고 있으며 미국은 당면한 사안을 분리해서 처리하려는 경향이 강하다. 그러나 각 지역의 이해 당사국들은 반대로 글로벌 네트워크를 구성하려는 의도를 강하게 드러내고 있는바 북한과 이란의 미사일 커넥션, 이란과 베네수엘라의 관계 강화, 이란에 대한 중국-러시아의 다각적 지원 등을 들 수 있다.

중동이 지역적으로 미국 국가전략의 일 순위에 오를

수 밖에 없는 원인을 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 초강국 미국의 지위 존속을 위해 전략적으로 특별 관리가 필요한 곳이다. 브레진스키는 미국의 국가 안보를 위해 피해야 할 3가지 중 하나로 서구문명과 이슬람 극단주의의 충돌을 들었다. 에너지 시장의 시각에서 보면 아시아 시대의 도래를 막기 위해 미국의 통제를 벗어나는 두 지역의 결합을 막는다는 측면에서 미국의 개입은 필수 불가결한 셈이다.

둘째, 에너지 안정 공급이라는 전통적인 국가이익이 달려 있다. 오일에 의존하는 동력원 문제가 해결되지 않는 한 아무리 중동 의존도를 줄인다 하더라도 오일 시장에서의 중동의 입김은 절대적이다. 특히 중앙아시아를 포함해서 오일과 천연가스의 비중이 72%에 달한다는 점을 고려하면 중동에서 누가 더 강한 영향력을 행사하는가라는 점은 미국과 중국 입장에서 미래 경제력의 핵심을 놓고 벌이는 생존 게임의 성격을 가지고 있다.

셋째, 미국은 중동을 반미 테러리즘의 온상임과 동시에 테러자금의 지원되는 곳으로 인식하고 있으며 이는 대테러전쟁의 중요한 명분이 되고 있다. 이란과 이라크 문제가 해결되어 국경 통제가 이루어질 경우 PSI를 통한 해상 통제, 금융 통제와 더불어 북아프리카와 중앙아시아, 동남아 테러조직은 하나의 활동권으로 연결되지 못하고 분리될 수 있다는 생각을 가지고 있다.

넷째, 이스라엘 생존 전략 차원에서 지원이다. 한국적 현실에서 피부에 와 닿지는 않지만 부시행정부의 중요한 기반인 복음주의자들은 이스라엘을 종교적 신념으로 보호해야 할 대상으로 여기는 경향이 있다. 미국이 스스로 후세인 체제를 전복시킴으로서 핵으로 무장되고 에너지 시장에서 반미의 기치를 앞세우는 이란의 존재를 용인할 수는 없는 일이다. 이스라엘을 지원하는

차원에서의 미국 전략은 공식적으로 설명되는 수준보다 현실적으로 매우 강하고 뿌리 깊은 역사를 가지고 있다.

다섯째, 중동은 중국, 러시아, 아시아, 남미로 이어지는 반미 글로벌 네트워크를 차단하는 데 있어 핵심 지역이다. 에너지 협력이 무기 판매를 통한 군사협력, 통상 증진 과 더불어 동맹 재편의 연결고리 역할을 하기 때문이다. 중국은 조화사회건설이라는 새로운 국가목표가 말해 주듯 평화와 협력을 강조하고 있어 직접 충돌의 여지는 적으나 반미연대의 지원세력에 중국이 있고 중동질서재편에 장애물로 작용한다는 시각은 분명하다.

여섯째, 중동은 대량살상무기 반확산과 중동 민주화 구상 등 미국의 가치 전파 지역으로 첫 순위에 올라 있다. 넘쳐나는 오일 머니로 인해 무기 도입이 그 어느 지역보다 활발하며 독재와 부패도 어느 지역 못지않게 심한 편이다. 서구식 민주주의 잣대에서 볼 때 변화가 필요하다라는 미국의 입장은 이슬람권의 시각에서는 내정 간섭에 불과할 뿐이다.

이러한 여러 가지 이유로 21세기 이후 미국은 중동 정세에 점차 더 깊게 개입해왔으며 유화정책보다는 군사력이라는 개입 수단을 사용함으로써 오일을 둘러싼 지정학적 판세를 더욱 복잡하게 만들었다. 미국은 오일 공급 부족이라는 현존하는 위기를 타개하고 미국 자본의 시장 접근을 보장하기 위해 가장 핵심적인 이라크와 이란에 대해 체제 교체라는 정면 돌파 방식을 택했지만 그 과정에서 파생되는 적대 세력의 결집이 정책목표 달

성을 더욱 어렵게 하는 양상으로 발전하고 있는 셈이다. 미국의 이러한 행보는 매우 간단한 통계에서 출발한 셈이다. 미국이 전 세계 총생산(GDP)에서 차지하는 비중은 1950년에 대략 50%였지만 2003년에는 20%를 조금 넘는 수준까지 떨어졌다. 이와 비슷하게 전 세계 외국인 직접투자액에서 미국이 차지하는 비중도 1960년에는 거의 50%에 가까웠지만 21세기 초에는 20%를 조금 넘는 수준으로 떨어졌다. 그러나 반대로 미국이 사용하는 국방비는 21세기 들어 전 세계 총액의 50%에 육박하고 있다. 이러한 현상이 자연 발생적으로 만들어지는 것은 아니다. 새로운 미국의 세기를 위한 프로젝트(PNAC : Project for the New American Century)가 제시한 미국의 전략이나 이후 나타나는 미국의 안보전략 문서에는 거대전략이⁷⁾ 담아야 할 군사, 경제, 문화 등 다양한 분야의 통합적 성격이 희석되고 군사전략이 강조된 형태로 등장한다.

미국 내 전통적인 보수진영에서조차 부시 행정부가 중동에 대한 세심한 외교가 필요하고 과거와 다른 동맹 정책이 필요하다는 전략의 수정 필요성이 제기되고 있다.⁸⁾ 야페(Amy Myers Jaffe)박사는 한때 베이커 연구소에 몸담으며 미국의 에너지안보정책 밑그림을 그려낸 장본인이다. 이런 인사들조차 미국의 개입 방식을 비판하는 것은 미국 내에서도 미 행정부 내에서도 중동 개입에 대한 심각한 견해 차이가 존재한다는 점을 반증하고 있다. 특히 미국이 서방과 이슬람 문화권과의 갈등 유발 구조를 심화시킴으로써 중국에 견제하려던 중

7) 미드(Edward Meade Earle)와 리델 하트(B. H. Liddell Hart)와 같은 군사전략가나 역사가들에 의해 발전된 '거대전략'이라는 개념의 고전적인 의미는 한 국가의 잠재적인 전쟁수행 능력을 그 나라의 보다 폭넓은 정치경제적 목표들과 통합시키는 것이다. 폴 케네디(Paul Kennedy)는 1991년 발간한 그의 저서 「전쟁과 평화의 거대전략」(Grand Strategies in War and Peace)에서 진정한 거대전략은 전쟁만큼이나 평화와도 관련성을 가진다고 강조하였다. 현재 진행중인 미국의 대중동정책을 보면 유화정책이 당장은 현실 변화 측면에서 미흡하더라도 적대세력의 결집이라는 후유증을 발생시키지 않아 장기적으로 더 유용할 수 있다는 폴 케네디의 진단에 적절한 사례가 될 수 있을 것이다.

8) Joe Barnes and Amy Myers Jaffe, "The Persian Gulf and The Geopolitics of Oil", Survival vol.48 no.1 Spring 2006, pp.143-162.

국으로 하여금 그 틈새를 비집고 들어와 중동에서 유라시아에 걸쳐 영향력만 확대시켜 주었다는 인식이 강하게 나타나고 있다.

나. 중국 국가전략에서 중동의 비중

중동지역에 대한 중국의 접근 방식은 역사적으로 볼 때 이념에서 실용주의쪽으로 변화하는 상태에 있으며 최근 그 비중은 에너지문제와 통상확대 및 동맹 강화라는 차원에서 더 커지고 있다. 1990년대 이전까지 중동에 대한 중국의 대외 정책은 국민해방운동의 기치 아래 팔레스타인의 명분을 지지하면서 친미 아랍국가들보다는 다소 과격한 아랍세계와 뜻을 같이 해왔다. 중국이 개혁 개방 정책을 채택하는 1990년대 초반부터 더욱 적극적으로 중동에 개입하기 시작했는데 이 당시의 목적은 중국군 현대화와 경제발전에 필요한 자금 확보를 통하여 지지를 획득하는데 있었다. 이란-이라크 전쟁 기간에는 양국에 무기를 제공했을 뿐만 아니라 1980년대 중국이 F-10 전투기를 개발하는데 이스라엘 과도 협조를 하였다. 사우디 아라비아에게는 CSS-2 중거리 탄도 미사일을 판매했고 시리아와 리비아에게는 M-9 미사일을 판매했던 것으로 알려졌다.⁹⁾

중국의 급속한 에너지 수요 증가는 세계 에너지 시장에 변화를 초래했을 뿐만 아니라 대중동정책에도 큰 변화를 가져왔다. 1993년부터 2002년까지 중국의 오일 수요는 90% 증가했으며 동 기간 국내 생산 증가는 15%에 그쳤다. 2004년까지 중국은 매년 9.5%의 경제 성장을 지속해왔으며 세계에서 3번째로 많은 자동차 보유국이 되었고 현재도 한해에 500만대의 차량 증가가 이루어지고 있다. 세계 인구 기준 20대 도시 중에서

중국에 16개의 도시가 포함되고 있으며 13억의 인구 중 현재 적어도 7-8억에 달하는 농촌 거주 인구가 경제 발전에 따라 도시화 과정에 있다. 즉 경제발전에 의해 에너지 수요는 폭증하고 이로 인한 도시화는 다시 폭발적인 자원 소비 구조로 이어지고 있다. 중국의 오일 수요는 일일 600만 배럴 수준으로 증가했으며 이중 40%는 수입에 의존하고 있다. 중국은 현재 2,300 만대의 차량을 보유하고 있는데 Sinopec은 2030년에 차량이 1억 3천만대로 증가할 것으로 보고 있다. 2030년이 되면 중국은 하루에 천만 배럴을 필요로 하게 될 것이며 이중 80%는 수입에 의존하게 될 것이다. 중동에 대한 중국의 전략적 비중 상승은 경제 발전에 따른 에너지 필요성에 의해 강화되었지만 한편으로는 에너지 시장의 구조적 변화가 몰고 올 안보질서의 변화를 먼저 읽고 한발 앞서 대응해나간 점에도 기인한다.

수요는 증가하고 정제능력을 포함한 공급능력은 이를 따라가지 못하며 잉여 생산력이 축소되는 현상은 모든 국가들이 당면한 현실이었다. 그러다 보니 非 OPEC 국가들과 과거 소련권 국가지역에서 다국적 기업들의 대규모 투자로 업스트림 분야는 상당 부분 개방되었다. 그러나 여전히 중동과 중앙아시아지역은 세계적인 기업들의 접근이 원활하지 못했다. 바로 이 대목에서 중국의 접근 방식은 미국과 다르게 나타난다.

1990년대 이후 미국은 유일한 초강국 상황에서 정책 선택의 제약을 크게 느끼지 못했다. 정책 선택의 폭이 크다는 것은 군사력 사용이라는 카드를 협상 단계에서부터 적절하게 사용하게 만들었으며 21세기 이후 현실로 나타나게 되었다. 9.11은 이런 현상이 대폭 강화되는 분기점이 된다. 에너지시장에서 미국은 적정가격

9) Flynt Leverett and Jeffrey Bader, "Managing China-U.S. Energy Competition in the Middle East" The Washington Quarterly 29-1 Winter 2005-2006, pp. 189.

의 유지, 안정적 공급을 위한 시장 접근성 보장, 중동과 아시아 에너지 시장의 투명성 제고를 꾸준히 요구하였다. 만일 저유가 상황이 오래 지속되었다면 미국의 정책적 압력은 상당 부분 관철되었을 가능성이 크다. 그러나 에너지 시장의 구조적 변화는 필연적으로 고유가 시대를 초래 했고 자원 국유화 현상을 가속시켜 자원보유국으로 흘러들어간 막대한 오일 머니는 시장의 갈등 상황을 국가전략의 충돌로 몰고 갔다. 상류부문의 경쟁이 치열해짐에 따라 국제적 사기업이 보유한 매장량은 감소하고 국유기업이 보유한 비율은 증가했다.

현재 전 세계적으로 확인 매장량의 72%를 국유 기업이 보유하고 있다. 보유 매장량 기준으로 볼 때 상위 10개 기업이 국영 기업이 가장 큰 사기업인 엑손 모빌은 12번째에 불과하다. 이 사실은 세계적인 기업이나 소유주가 아니라 국영 기업 및 해당 정부가 중국에는 오일 시장을 통제하게 될 것이라는 사실이다. 이는 소유 주체가 사기업에서 국가로 넘어갔다는 사실을 의미하지만 나타나는 결과는 그리 간단치 않다. 오일 자체가 정치적 상품이 된 상황에서 에너지 국유화를 실행한 국가들은 기존 오일 시장 밖의 문제들을 오일과 연계하여 복합적으로 고려하게 되었다. 그러므로 향후 25년간 오일 시장은 지난 25년과는 판이한 양상을 하게 될 것이라는 가설도 가능하다. 중동에서 벌어지는 미국과 중국간의 에너지 경쟁은 에너지 확보라는 시장의 차원을 넘어 향후 국제질서의 향배에 결정적 영향을 미치는 기반이 될 것이다.

III. 중동에서의 미-중간 에너지 경쟁

가. 미국과 중국의 접근 전략

중동을 둘러싼 미국과 중국의 에너지 경쟁은 매우

대조적인 양상을 보이고 있다. 미국은 친미국가와 반미국가를 구분하여 전자의 경우 협력강화에 주력하고 이란, 이라크, 사우디아라비아 등 주요 3개국에 대해서는 본질적인 질서 재편을 시도하고 있다. 이라크에서는 이미 전쟁을 통해 후세인 체제를 전복시켰으며 이란은 유엔 안보리 결의에 따라 경제 및 외교적 제재 수순으로 들어가고 있다. 사우디아라비아는 미국의 중동 교두보라는 오랜 역할에서 탈피해 중국, 러시아와의 관계 강화를 점증시키는 단계에 들어서 있다.

중동질서 재편의 그림으로 본다면 사우디아라비아는 아직 미국의 테러잣대에 의해 관계 재정립의 변화에 진입하기 이전에 생존 전략 차원에서 아시아와의 결합에 주력하고 있다는 해석이 가능하다. 미국의 중동 전략은 민주주의 확산을 골자로 하는 대중동구상(Great Middle East Initiative)에 기반하고 있지만 실제로는 테러전쟁의 깃발아래 군사적 수단에 의존하는 성격이 강하다. 이에 반해 중국은 군사적 성격보다 경제협력을 앞세우며 역내에서의 직접적인 충돌은 물론 미국과의 갈등 유발을 최대한 억제하는 방향으로 진행시키고 있다.

그러나 인접한 중앙아시아 상황을 잠시 살펴보면 중국과 미국의 이익 충돌은 이미 가시적으로 발생하고 있다. 다양한 사례가 있을 수 있지만 최근 동맹의 중요한 기준이 되는 송유관과 군사기지를 기준으로 살펴보면 명료하게 나타난다. 2006년 5월 카자흐스탄 중부 지역 쿰콜(kumkol)에서 송출한 오일은 962km의 송유관을 통해 중국 아라산커우(阿拉山口)로 공급되었다. 이 송유관이 아티라우까지 연결되면 명실공히 카스피해 원유를 중국이 사용하게 되는 셈이다. 중국으로서는 서기동수(西氣東輸)의 원대한 야망에 근접하는 사건이지만 미국으로서는 BTC라인의 의미가 반감되는 순간이었다. 중국의 페트로카자흐스탄 인수와 더불어 중앙아시아

아 에너지 시장에서 중국의 입김이 강화되는 사건이었다.¹⁰⁾ 중국이 제안한 Unocal 인수 제의를 미국이 거절한 직후이니 중국에게 에너지 협력 강화를 주문할 명분 조차 상실했기에 그 상징성은 더욱 컸다.

이와 더불어 중국은 2005년 카자흐스탄 아스타나에서 개최된 SCO 정상회의에서 러시아와 공조하여 중앙아시아 지역에 주둔중인 미군의 철군 일정을 공식 요구했고, 이에 따라 우즈베키스탄의 미군기지는 폐쇄되었다. 중앙아시아 국가들이 미국과의 등거리 외교, 혹은 중국-러시아 전략연대에 밀착된 양상을 보여준 점은 중동문제에 큰 영향을 미치게 마련이다. 2006년 6월 15일 중국이 상하이에서 개최된 SCO 정상회의에서도 몹시버 자격으로 초청된 아흐마디네자드 이란 대통령은 '에너지권력'을 언급했을 뿐만 아니라 "SCO가 국제 문제에 있어 주도 세력들로부터의 위협과 간섭을 막아내는 기구"가 되어야 할 것임을 역설했다.

미국이 내전으로 치달는 이라크와 이란 핵 개발문제로 중동에 함몰되어 있는 사이 중국은 러시아와 함께 중앙아시아를 반미견제세력으로 끌어 들이는데 성공한 셈이다. 이는 중국이 이란과 1000억 달러 규모의 장기 에너지 공급계약이라는 경제동맹 차원의 큰 이익이 걸려있고 이란은 중국이 에너지안보우산을 제공하는 핵심국가라는 점에서 상호 연대를 추구한 것으로서, 문제는 이러한 중-러 연대가 미-일 연대에 대응하는 개념으로 심화되고 있다는 점이다. 일각에서는 중국과 러시아를 중심으로 한 유라시아의 경제 발전을 위해서는 '아시아에너지안보망(Asian Energy Security Grid)'의 확립이 절대적으로 필요하며 앞으로 십수 년 간에 걸쳐 형성될 이 안보망에서 이란은 실질적인 연결고리

역할을 하게 될 것"이라고 진단하고 있다.

나. 중국의 중동 진출 양상

중국은 1990년대에 들어 중동 에너지 확보 정책에 더욱 박차를 가하기 시작했는데 처음에는 예멘과 오만과 수입 관계를 형성하기 시작했다. 이는 단지 중국의 정유시설이 이 국가들의 경질유에 적합했기 때문이다. 이는 미국이 아프리카 기니만 오일에 관심을 기울이는 것과 같은 이유이다. 그 다음으로 쿠웨이트와 아랍 에미리트 공화국 등에서 수입을 시작했으며 페르시아만 이외 지역에서는 알제리, 이집트, 리비아와 수단 등에서 도입하고 있다. 중국은 1990년대 후반에 접어들면서 중동의 빅3 즉, 사우디와 이란, 이라크와의 에너지 관계 개선에 박차를 가하기 시작했다. 1997년 6월 중국 NORINCO의 합작 컨소시엄은 이라크 대형 유전에 대하여 유엔제재가 해제된 이후 22년간에 걸친 생산물 분배 협정을 후세인체제와 체결하기도 했다.

중국은 1990년대 중반부터 이란으로부터의 오일 수입을 대폭 확대하기 시작했다. 현재 상황에서 중국의 중동진출에서 중국의 대 이란 오일/천연가스 투자액은 1996년에 통과되고 2001년에 개정된 ILSA법령의 상한선을 이미 초과한 상태이다. 미국이 이란을 경제적으로 고립시키기 위해 시행된 이 법으로 인해 미국 기업들이 상당한 제약을 받고 있을 사이 이 공백을 중국이 파고들었다. 2004년 이란은 궁극적으로 주된 소비국을 일본에서 중국으로 대체하겠다고 밝힌바 있다.

중국은 이란으로부터의 수입 증가에도 불구하고 사우디아라비아가 향후 생산할 시장에서의 비중과 잠재 매장량에 계속 주목해왔다. 이러한 중국의 노력은 장차

10) William Engdahl, "China lays down gauntlet in energy war" Asia Times, 2005.12.19.

민 주석이 1999년 사우디아라비아를 방문하여 “전략적 오일 파트너십”을 체결하게 한다. 2002년에 들어서는 사우디아라비아가 중국의 해외 수입국가중 수위를 차지하게 되었다. 이뿐만 아니라 사우디 아랍코는 중국에게 유전개발과 유전 관리에 대한 선진 기술을 제공함으로써 중국의 에너지안보분야에 큰 도움을 주었다. 이러한 기술을 미국으로부터 도입하는 것은 전략통제품목이나 이중목적 통제 때문에 어려움이 많았다. 중국은 이러한 도움에 보답하기 위해 사우디에게 중국 섬유사업의 문호를 개방하였고 사우디아라비아는 기존의 한국과 아시아의 전통적 섬유사업 파트너국을 제치고 중국에게 석유화학 산업에 기반한 섬유사업을 제공하기도 했다.

중국은 이러한 성과를 발전시키기 위해 많은 노력을 하였으며 회담의 격에 비해 상대적으로 고위급 인사를 파견하기도 하였다. 테헤란의 지하철 시스템을 확대하는데 도움을 주었고 광역 주파수 네트워크 건설과 자동차, 텔레비전 공장 건설을 하였다. 중국의 이러한 적극성은 이란으로 하여금 중국을 장기적인 에너지 협력 파트너로 인식하게 하였다.

중국은 사우디아라비아에 대해서도 수출과 투자를 지속적으로 확대시켜왔다. 지난 10년간 사우디아라비아가 중국으로부터 수입한 물량은 지속적으로 증가해왔으며 대략 600%의 증가율을 기록하였다. 중국의 사우디 투자도 상당한 증가를 기록하였다. 중국은 사우디아라비아와의 견고한 관계 설정을 위해 상당히 오랜 기간 노력을 지속해왔다. 2006년 1월 압둘 아지즈 국왕은 처음으로 중국을 방문했으며 후진타오 주석은 4월 사우디아라비아를 방문하였다. 무역규모의 확대와 에

너지 경제 협력 이외에도 주목할 점은 국방분야에 관한 계약도 체결되었다는 점인데 상세한 내용은 공개되지 않았다. 중국의 중동진출이 에너지협력에서 군사안보분야로 확대됨에 따라 미국은 중국을 전지구적 차원의 경쟁자로 숙고하게 만들 수도 있다.¹¹⁾ 중국의 중동 개입 정책은 결과적으로 미국과 사우디아라비아간의 동맹을 약화시키는 역할을 한 셈이다.

미국으로서는 중국의 중동진출이 초래하는 부정적 결과가 고착화 되지 않아야 한다는 절대적 필요성이 있지만 중국으로서는 중동에 대한 기존 정책을 변화시키지 않을 것으로 보인다. 이런 배경 때문에 미국은 중국이 화석연료의 수요를 줄이고 배타적인 국가나 지역과의 에너지 확보보다 국제시장을 통한 조달에 힘을 기울이게 함으로써 시장의 투명성을 제고하려고 하고 있다. 중동에서 중국의 오일 확보 의지와 노력은 이 지역에서 미국의 영향력을 행사하는데 경쟁자로서 부상하고 있다. 이 문제를 신중하게 다루지 않으면 미국과 중국 양국간의 갈등 조성은 물론이고 이 지역에서 미국의 전략적 이익에 타격을 입게 될 것이다.

IV. 중동국가들의 선택

중동지역에 대한 중국의 에너지 분야 진출은 역내 국가들에게 큰 저항감을 야기하지 않고 비교적 무난하게 진행되었다. 기본적으로 미국이 구사하는 질서재편이 정권 존립에 위협이 된다는 점 외에도 문화적, 종교적 반발감을 야기함으로써 중국은 상대적 이익을 얻는 측면이 강하다. 이런 구도는 이란, 이라크, 사우디아라비아 등 소위 중동의 3대 국가에서 선명하게 나타나며

11) Flynt Leverett and Jeffrey Bader, 상계 논문 p.194.

카타르, 요르단, 아랍에미레이트 등 상대적으로 작은 국가들은 친미노선을 유지하면서 중국과 경제협력을 증진하는 형태를 취하고 있다.

사우디아라비아는 미국의 오랜 동맹이었지만 9.11 이후 부시 1기 행정부의 대사우디정책에 대해 반발한 흔적이 역력하다. 비록 중국과 사우디아라비아가 1990년대 후반 들어 에너지협력을 시작했다고는 하나 그것이 오랜 동맹을 버릴만큼 심각한 것은 아니라는 것이 사우디아라비아의 불만이였다. 아마도 이라크전쟁의 후속 처리가 신속하게 이루어져 미국의 부담이 없었다면 사우디아라비아는 미국이 자신들에게 테러자대를 들이대며 자금지원, 인권문제와 왕실의 부패에 대해 개입했을 것이란 인식을 가지고 있다.

이러한 인식은 사우디아라비아로 하여금 중국-러시아 전략연대와 더욱 밀접하게 접근하게 만들었다. 미국은 2기 부시 행정부에서 사우디아라비아를 달래는 방향으로 정책 수정을 했다. 상징적으로 실시된 2005년 4월 크로포드 목장에서의 부시-압둘라 회동 이후 외면적으로는 개선된 듯이 보이지만 불씨는 그대로 남아 있다. 사우디는 이러한 맥락에서 미국과 과도기의 동맹으로 지내는 양다리 전략을 구사하고 있다. 그러나 중국은 9.11 이후 미국이 사우디아라비아를 덜 매력적인 동맹국으로 여기는 사이 양국 관계를 동맹수준으로 격상하는 노력을 경주하였다.

사우디아라비아가 중동의 최대 에너지 국가로서 여전히 중요한 역할을 하고는 있지만 국가의 미래가 밝지는 않다. 사우디아라비아의 안보예산은 2004년 기준으로 약 800억 달러를 상회하며 국내 테러 조직에 대한 압박을 지속적으로 가중시켜 왔다. 2002에서 2004

년 사이에 사우디는 에너지 관련 시설 보호에 12억 달러를 사용했다. 약 2만 5천에서 3만에 달하는 병력이 현재 사우디의 석유 관련 인프라를 보호하는데 투입되고 있다. 1982년 사우디아라비아의 오일 수입은 800억 달러이며 국민 일인당 3만 달러에 달한다. 2003년도 비슷한 수입에 일인당 수입은 9,300 달러에 불과한데 이는 인구가 동 기간 7백만 명에서 2천2백만 명으로 증가했기 때문이다. 전문가들은 2025년에 사우디 인구가 4천만으로 증가할 것으로 보이며 이런 상황에서는 새로운 직업 창출이나 국민들이 원하는 지원이 어려울 것으로 보고 있다. 현재 사우디아라비아의 석유 부분에서는 사우디 전체 노동인력의 2%만을 소화하고 있을 뿐이다. 사우디정부는 500억 달러를 투자하여 2009년까지 1,250만 b/d, 2025년까지 1500만 b/d를 생산할 것이라고 밝히고 있지만 달성 될지도 의문이러니와 그때까지 정책의 최우선 순위에 있을지도 의문시되고 있다. 사우디아라비아의 내부 소식통에 의하면 매년 5-7% 생산 감소가 이루어진 사우디의 현실에서 1100만 b/d 이상을 생산하는 것은 불가능할 것이라고 전망하고 있다.¹²⁾

사우디아라비아가 석유 공급의 안정판 역할을 제대로 할 수 없게 되었다는 점은 미국-사우디 양국 간의 특수 관계가 손상된 점과 상당한 관계가 있다. 아이러니하게도 미국이 1991년 걸프전을 통해 사우디아라비아의 위협이던 후세인이 군사적으로 재기하기 힘들게 한 조치는 사우디아라비아가 미국의 동맹이 될 수 밖에 없는 원인을 없애는 결과를 초래했다. 미국은 스스로 동맹국가로 들어온 국가의 위협을 제거해줌으로서 득도 있지만 동맹의 울타리를 걸어 나가려는 환경을 스스

12) Joe Barnes and Amy Myers Jaffe, 전계 논문 p.150.

로 만들어 준 것이다. 거기에서 오일의 조정판 능력까지 상실했으니 동맹의 가치는 하락한 셈이다. 미국의 중동질서재편이 성공하기 위해서는 하타미가 집권하고 있을 때 이란을 위협으로 지목할 게 아니라 경제지원을 통해 협력을 강화하는 방안을 모색해야 했다. 실제로 사우디아라비아는 이라크 전쟁이 중동의 불안정을 초래하고 이란의 입지를 강화시켜줄 수 있다는 이유로 반대했지만 미국은 이를 무시하고 강행했다.

사우디아라비아는 자신들에게 호전적인 범시아파 연대가 이란, 이라크, 시리아에서 영향력을 행사하는 현상이 자신들에게 심각한 안보위협이 된다고 인식하고 있다. 사우디아라비아의 시아파는 10-20% 정도인데 이들은 석유가 풍부한 동부지역에 모여살고 있다. 사우디정부가 전문 노동력을 인종적으로 다원화시키려는 노력을 오래 동안 해왔음에도 불구하고 동부지역 사우디 아랍코의 숙련 오일 기술자중 60-70%가 시아파이다. 정치적으로 시작된 스트라이크나 사회저항 등이 발생하면 오일 생산이 불안정해질 수 있는 소지가 다분하다.

이라크는 아직 내전에 준하는 혼란 상태에 있고 정상적인 정부가 출범은 했지만 제 기능을 충분히 하고 있지 못하기 때문에 독자적인 반응을 보이기에 아직 이르다. 미군은 여전히 큰 영향력을 행사하고 있으며 이라크 오일의 분배문제도 확정되지 않은 상태이다. 이라크의 오일 수입은 2004년에 182억 달러에 달하지만 재건을 위해 향후 약 1,000억 달러가 소요될 전망이다. 역내 민족별로 분배에 대한 시각차도 크다. 쿠르드와 시아파 지도자들은 각 지방 정부가 오일 수입에 직접 개입할 수 있어야 한다고 공언하고 있다. 그리고 헌법 108조는 “오일과 가스는 이라크 모든 지역 국민의 것”이라고 명기하고 있다.

핵개발 문제로 국제적 압력에 직면하고 있는 이란은 유엔 안보리와 IAEA 이사국으로 있는 중국의 지원은 매우 중요하게 되었다. 특히 8월 말까지 유엔 안보리 결의안에 대한 답변에 대해 핵주권 의지를 굽히지 않은 상태에서 다양한 제재 조치가 논의되는 상황은 중국의 동맹 가치를 높이고 있다.

2006년 초 이란이 미국과 친미동맹이 이란에 대한 제재를 가하거나 아니면 이란이 자국에 대한 유엔의 제재에 항의하는 조치로 오일 수출을 중지할 수 있다는 언급을 함으로써 오일 시장에 혼란이 초래된 적이 있었다. 이란 핵을 둘러싼 설전으로 인해 오일 소비자들은 적어도 배럴당 6달러 이상의 추가 지불을 해야 했다. 이란은 오PEC국가들 중에서 전통적으로 오일 수요나 시장충격에 상관없이 고유가정책을 유지해야 한다는 입장이었다. 이슬람 혁명 이후 이란은 대국민 성명이나 외교적 발언, 혹은 직접적 협박을 통해 국제유가를 상승시켜 왔다. 일 예를 들어 이란 경제장관은 2006년 1월 중순 “이란의 정치 경제 상황을 교란하는 서방의 어떠한 제재도 서방이 상상하기 힘든 유가상승을 초래할 것이다.”라고 지적하였다. 핵무장을 한 이란은 호르무즈 해협을 통제하는 지역 강국으로서 발언권이 훨씬 강해질 터이며 호르무즈 해협은 150-160억 b/d가 지나가며 이는 세계 오일 교역의 2/3이자 전체 소비량의 20%에 해당되는 양이다. 이라크, 이란, 쿠웨이트, 사우디아라비아, 카타르, 그리고 UAE에서 생산되는 오일과 가스가 여기를 지나간다.

1992년부터 이란은 호르무즈 해협 인근의 섬을 외부와 차단한 채 점령하여 활주로를 설치하고 SA-6 지대공 미사일 155밀리 대공포와 SEERSUCKER 대함 미사일을 배치했다. 이란은 해협 인근에서 대함 미사일 실험 발사를 1987년과 1996년 1월에 실시한 바 있다.

이란이 아부 무사(Abu Musa) 아일랜드, 시리(Sirri) 아일랜드에 실크워프 미사일을 배치했다는 주장이 제기되기도 했는데 이 지역들은 모두 해협을 통행하는 선박을 사정거리 내에 두고 있다. 그러나 2000년 3월 제인스 디펜스 위클리에는 아부 무사나 인접 섬에 미사일을 배치한 흔적을 발견할 수 없다고 발표하였다.¹³⁾

현재 이란의 모든 오일 수출은 해협을 통과하고 있으며 이란은 해협이 봉쇄될 시 대체 수단이 거의 없다. 파키스탄과 이란, 중국이 해협 봉쇄시 이란-파키스탄 국경을 통해 오일 운송 방안을 논의하고 있으나 실현된다 해도 그 양은 미미한 수준이다. 그러므로 이란이 자신들의 오일 수출을 완전 포기하지 않는 한 호르무즈 해협이 봉쇄되는 것을 원할 것으로 보이지는 않는다. 그것보다는 특정 국가의 선박 통행을 방해하거나 봉쇄하더라도 시한부로 실시하는 방안을 선호할 것이다.

종교나 인종면에서 다양한 중동이 미국과 중국의 에너지 경쟁에 대해 다양한 반응을 보이는 것은 매우 자연스러운 일이다. 아무리 중동 이슬람권이라는 공동체 의식이 성장했다고는 하나 단적으로 미국이 이란을 공격하는 상황이 오면 대다수 중동 국가들이 기지 제공이나 영공 통과 허용 등 상당한 협조를 할 것이라는 것이 일반적 관측이다. 미국이 중동의 반미정서를 다스리지 못하고 중국이 미국의 군사행동에 대해 확실한 보호막을 제공해 주지 못하는 한 중동국가들의 반응은 앞으로 개별 국가의 이익에 따라 다양하게 나타날 것이다.

V. 결론

미국의 대중동정책이 냉전기과 탈 냉전기를 기점으로

로 다르게 나타난다는 점은 주지의 사실이다. 그러나 일관된 하나의 흐름이 있다면 미국 국가안보에 위협을 주는 대상의 제거라는 점이다. 그렇다 보니 1970년대 이란에 핵 기술을 지원한 미국이 지금에 와서는 핵개발에 대한 압박조치에 앞장서고 있는 아이러니가 연출되고 있다. 중동에서 벌어지는 미국과 중국과의 에너지 갈등은 단순하게 자원의 확보라는 차원을 넘어 국가발전을 위한 전략의 충돌로 나타나고 있다. 미국의 이라크전쟁이 중국에는 중국을 겨냥한 것이라는 인식은 바로 이런 시각에서 나온다.

미국이나 중국 공히 중동에서의 의존도를 줄이는 방향으로 정책 선회를 하고 있다. 그러나 공개적으로 발표하는 정책목표와 현실적으로 그것이 가능할 것인가라는 점은 엄연히 구분된다. 수요와 공급의 차이가 미미한 상황에서 특정 지역에서의 의존도를 줄인다는 것은 충분한 대안이 있을 때 가능한 이야기다. 현실은 그렇지 못하다. 일례로 미국은 카스피해 지역과 아프리카를 부족하나마 대안지역으로 삼고 에너지 협력에 매우 적극적이다. 그러나 중국 역시 자원 확보의 집요성에서 미국 못지않게 강하다.

이런 현실은 미래에도 중동에서의 미국과 중동 간 에너지 갈등이 상당 기간 지속될 수 밖에 없다는 점을 보여준다. 미국은 군사력, 경제력, 문화적 흡인력 중 가장 상대적 우위가 있는 군사력의 압도적 우위를 심분 발휘해서 중동 질서재편에 돌입했다. 국제 에너지 시장에서 보다 중요한 위치를 점하게 될 이란과 이라크가 대상이 된 것은 당연한 결과이다. 그러나 중국이 보여주는 대응은 경제적 역동성을 바탕으로 동맹관계를 강화하여 미국의 가장 약점인 취약한 경제력의 틈새를 비

13) 상계 논문, p.154.

집고 들어오는 비대칭적 전략구사에 해당된다.

앞으로 중동에서 진행될 두 나라 간의 에너지 갈등은 중국이 언제까지 협력기조에 기반한 대미정책을 표방하면서 자신이 이루고자 하는 대외정책목표를 성취할 수 있는가에 달려 있다. 중국으로서는 가능한 오랜 기간 미국과의 직접 충돌을 피하면서 경제발전에 전력하려고 할 것이다. 그러나 이번 이스라엘-헤즈볼라간의 충돌이 미국과 이란간의 대리전 양상을 나타내고 이란의 저력에는 중국-러시아 전략연대가 있다는 인식이 보다 가시화될 경우 직접적인 충돌을 피할 수 없는 시기가 올 가능성은 매우 높다. 미국으로서는 중국과 러시아간에 형성된 에너지 공급자와 수요자로서의 연대를 변화시키든지, 아니면 중동과 아프리카, 중앙아시아에서 에너지 통제권의 우위를 점하여 중국의 아킬레스건인 에너지안보를 압박해야 할 필요성이 있을 것이다. 어떤 방향으로 상황이 전개될지 예측하기 위해서는 다양한 변수가 고려되어야 할 것이다. 그러나 지금과 같이 수요와 공급간 팽팽한 균형이 이루어지는 상황하에서는 중동에서 미국과 중국 간 에너지 갈등이 감소할 가능성은 희박하다.

참고문헌

1. Bill Gertz, "China builds up strategic sea lanes", The Washington Times, January 18, 2005.
2. Caroline Daniel, "Kissinger warns of energy conflict", Financial Times 2005년 6.2
3. Flynt Leverett & Pierre Noël, "The New Axis of Oil", The National Interest, Summer 2006, vol. 84
4. Flynt Leverett and Jeffrey Bader, "Managing China-U.S. Energy Competition in the Middle East" The Washington Quarterly 29-1 Winter 2005-2006
5. Joe Barnes and Amy Myers Jaffe, "The Persian Gulf and The Geopolitics of Oil", Survival vol.48 no.1 Spring 2006,
6. Liselotte Odgaard, Maritime Security between China and Southeast Asia, (Hampshire: Ashgate Publishing Limited, 2002).
7. Robert A. Manning, The Asian Energy Factor, (New York: Palgrave, 2000)
8. William Engdahl, "China lays down gauntlet in energy war" Asia Times, 2005.12.19.

최근의 LNG 수급 동향에 대한 이해



정용현
아태에너지연구센터 부소장

1. 서론

천연가스는 기원전 9세기 중국에서 최초로 사용되었다는 언급이 있으며, 19세기 초에는 미국과 유럽에서 가로등을 밝히는 연료로 사용되기 시작하였다. 1960년대 이후 발전과 도시가스의 주 에너지원으로 자리를 잡아 소비규모가 빠르게 성장하고 있다.

석탄과 석유와는 달리 천연가스는 기체 상태로 존재하기 때문에 저장과 수송이 어렵다. 특히 천연가스는 수송문제는 부피문제로 1960년대 이전에는 소규모 가스 파이프라인을 이용한 거래가 이루어 졌을 뿐 대부분 생산지 부근에서 소비되었다. 따라서 천연가스의 소비와 국제적 거래는 공급인프라의 기술개발과 확대에 따라 성장하여 왔다.

일반적으로 천연가스는 파이프라인과 액화천연가스(LNG)의 형태로 거래된다. 현대적인 파이프라인 천연가스의 역사는 1960년대 구 소비에트 연방이 서유럽에 천연가스의 공급을 위하여 건설한 파이프라인에서 시작되었다. 아직도 천연가스의 거래의 75%는 파이프라

인을 통해 이루어지고 있다. 특히 서유럽과 미국은 천연가스의 수입을 거의 전적으로 파이프라인에 의존하고 있다.

약 150년의 역사를 갖고 있는 LNG는, 19세기 영국의 Michael Faraday가 실험을 통해 LNG의 제조 가능성을 확인하였으며, 1873년 독일의 Karl Van Linde가 실질적인 압축냉각기를 발명하여 LNG의 상업적 생산 기반을 제공하였다. 1912년 미국의 버지니아에 첫 LNG 공장이 건설되었으며, 약 30년 후인 1941년 미 오하이오주 클리브랜드에 상업적인 LNG 공장이 건설되었다.

최초로 LNG를 수송한 선박은 1959년 제2차 세계대전에 사용된 수송선을 개조하여 건조된 Methane Pioneer로 미국 Louisiana 주의 Lake Charles에서 영국의 Canvey Island로 LNG를 수송하였다. 이 선박이 세계 최초로 LNG의 원거리 수송가능성을 증명해 주었다.

LNG 프로젝트의 효시는 1964년 알제리아의 Arzew터미널에서 영국으로 수출하는 프로젝트였으

며, Methane Princes 와 Methane Progress 로 명명된 세계 최초의 상업적 LNG 수송선이 이 프로젝트에 사용되었다. 아시아 태평양 지역의 최초의 LNG 거래는 1969년 동경전력이 미국 알라스카의 Kenai에서 연 130만톤의 수입을 시작함으로써 개막되었다.

LNG의 역사는 타 연료에 비해서 아주 짧은 기간에 불과한 단 기간에 빠른 보급으로 중요 에너지원으로서의 확고한 지위를 확보하였다. 지속적인 LNG 공급비용의 감소, 이용의 편리함뿐만 아니라 1980년에 들어서는 친환경적인 연료로서 지구 온난화 문제의 해결에 기여할 수 있다는 현실적인 면이 부각되어 LNG의 수요는 가히 폭발적으로 증가하였다. LNG 수요의 증가는 파이프라인 가스의 수요보다 빠르게 증가하여 현재 총 가스 거래의 25%를 점하고 있다.

이러한 LNG 시장의 확대는 특히 21세기 초에 전 세계적인 LNG 호황을 가져왔다. 지난 수 년 동안 LNG 산업은 미국의 LNG 수입확대 계획과 중국의 도입계획과 맞물려 전 세계 LNG 공급자들에게 부푼 기대와 희망을 주어왔다¹⁾.

이 글은 급변하는 LNG산업의 오늘과 내일을 조망해 보고, 중요 이슈들에 대한 간단한 설명과 분석을 통해 에너지 안보와 대기환경 개선에 크게 기여할 수 있는 미래 LNG 산업의 역할에 대한 논의의 시발점을 제시하려고 한다.

II. LNG 수급 상황

전 세계의 LNG 수요는 발전부문의 수요 중심으로 괄목할 만한 성장을 계속하여 왔다. 특히 1980년대 부

터 1990년대까지 일본, 한국 및 대만의 수요가 중요한 역할을 담당하여 전 세계 LNG 시장의 70~80%를 차지하게 되었다. 지리적으로 천연가스 및 석유 생산국으로부터 멀리 떨어져 있고, 역동적인 산업화를 이룬 일본, 한국 및 대만은 지난 수 십 년간 고도의 경제 발전을 이룩하였다. 국내 부존 에너지 자원이 거의 없는 이들 국가는 해외에서 에너지를 수입할 수밖에 없었으며, 지금까지 일차 에너지의 대외수입의존도는 거의 100%에 육박하고 있다. 자연스럽게 에너지의 안정적 공급을 위하여 각국 정부는 높은 대외에너지 수입의존도를 완화하는 에너지원의 다변화 정책을 실시하여 왔으며, LNG수입도 이러한 정책목표를 달성하기 위한 노력의 일부로 적극 추진하여 왔다.

미국과 유럽지역의 LNG에 대한 수요도 증가하는 추세에 있으며, 2004년 기준으로 18.48 bcm 및 33.35bcm 정도를 수입하고 있다. 향후에도 시장상황에 따라 규모의 차이는 있겠지만 절대적인 수요는 지속적으로 확대될 것으로 보인다. 동아시아 국가와는 달리 유럽과 미국은 지리적인 이점을 이용, 주로 파이프라인을 통해 천연가스를 수입하고 있으며, 최근까지 주 공급국인 러시아와 캐나다의 천연가스의 공급에 별 문제가 없었기 때문에 다른 나라로부터 LNG를 대규모로 수입할 이유가 없었다. 기본적으로 수송 파이프라인이 이미 건설되어 있고, 효율적인 거래관행이 이미 정착된 상태이기 때문에 파이프라인을 통한 천연가스의 수입이 LNG보다 위험요소가 적고 비용 효과적이다. 그러나 적어도 미국의 경우는 천연가스의 수요가 빠르게 증가하고 캐나다로부터의 수입이 점차 불확실해지고 있기 때문에 천연가스의 안정적 공급을 위한 방안으로

1) 물론 이러한 부푼 기대와 희망은 세계시장의 상황 변화와 LNG 수입국 정부와 기업들의 의사결정 유보로 인해 실현 가능성이 많이 낮아졌다.

동향초점

LNG가 급부상하였다.

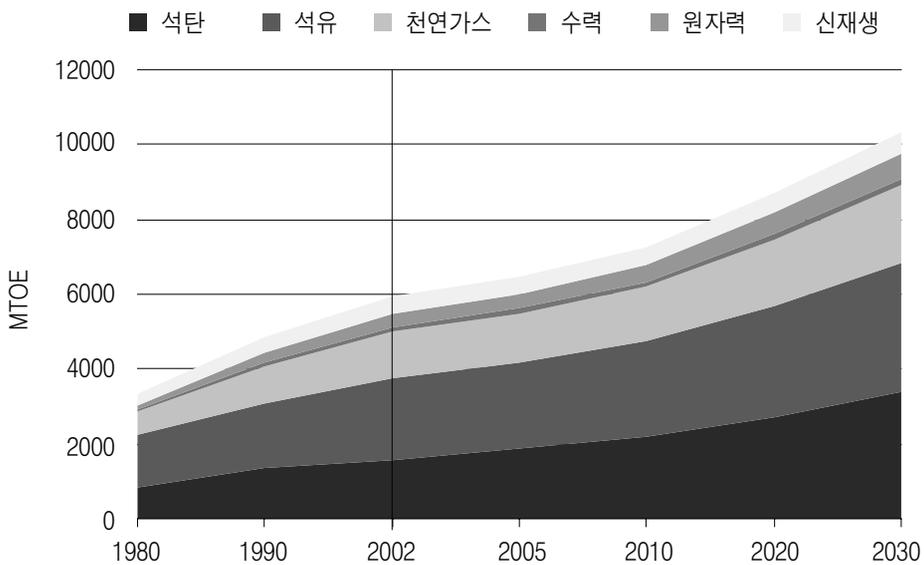
향후 세계 LNG 시장에 큰 영향을 줄 수 있는 나라는 미국, 중국, 및 인도를 꼽을 수 있다. 이 국가들의 현재와 미래의 천연가스 수급상황을 이해하는 것이 LNG 시장의 미래를 이해하는데 큰 도움을 줄 수 있기 때문에 각 나라별 수급상황을 살펴보기로 하자.

2004년 이후 캐나다의 자국의 천연가스 수요의 증가 및 생산의 정체로 미국에 대한 공급여력이 현저한 저하되는 추세를 보이고 있으며, 이 추세는 미래에도 계속 이어질 것으로 보인다. 실제로 캐나다의 천연가스 생산량은 앞으로 지속적인 감소가 전망되었다. 이에 미국 정부와 산업계는 해결책으로 대규모 LNG의 수입을 검토하여 인수기지의 조기건설등 대비책을 마련하여 왔다. 미 에너지성의 2004년 보고서는 이러한 추세를

감안하여 캐나다로 부터의 파이프라인 천연가스를 상당부분 대체하는 대규모 LNG 수입을 전망하였다. 이 때만 해도 LNG인수기지 건설이 순조롭게 진행될 것으로 예상되었고, LNG의 국제 가격도 그리 높지 않았기 때문에 장기적인 LNG 수입확대는 거의 기정사실로 받아들여졌다.

그러나 이러한 전망은 LNG 국제가격의 상승과 공급원 확보의 문제, 및 국내 인수기지 건설의 지연과 불확실성으로 인해 1년 후 대폭 수정되었다. 그 결과 2006년판 미 에너지성의 보고서는 캐나다로 부터의 천연가스 수입의 상당 부분이 석탄으로 대체될 것으로 전망하였다. 이는 최근의 석유가격과 연동된 천연가스 가격이 가파르게 상승하여 석탄과의 가격차이가 크게 벌어져 LNG의 공급안보에 의구심을 가지고 있는 대규

[그림 1] APEC 지역의 에너지 수요 장기 전망



모 수용가가 석탄으로의 방향 전환할 것이라는 예측을 반영한 결과이다.

2005년 겨울 미국의 천연가스 가격은 US\$15/mmbtu에 달했으며 이는 평균 석탄 가격인 US\$2/mmbtu과 비교가 되지 않을 정도로 높은 수준이다. 이러한 가격차는 대규모 수용가인 발전사업자들로 하여금 현재의 천연가스의 수요를 억제하고, 미래의 설비투자 방향에도 영향을 주어 석탄화력 발전소의 건설을 간접적으로 지원하여 천연가스의 장기적인 수요 전망을 낮추는 데 큰 역할을 하였다.

미국의 LNG시장의 확대를 저해하는 다른 요인은 LNG 인수기지의 입지를 둘러싼 환경과 안전문제와 연관된 공공수용(Public Acceptance) 이슈다. 미국의 환경론자들은 LNG인수기지를 폭발성이 강한 시설로 간주 건설자체에 상당한 반감을 가지고 있다. 따라서 이들은 인수기지의 입지선정에서부터 건설에 이르는 모든 과정에서 다양한 문제제기를 통하여 인수기지의 건설을 상당히 지연시키고 있다. 특히, 캘리포니아 지역에 예정된 인수기지들은 지방의 환경단체들의 반대로 LNG 인수기지 건설에 상당한 어려움을 겪고 있다. 여기서 재미있는 사실은 미국의 인수기지 건설의 지연이 LNG의 공급여력의 증가전망으로 이어져 우리나라의

LNG 구입 가격협상에 유리하게 작용하였으며 향후에도 LNG 가격의 안정화에 기여할 가능성이 높다는 것이다. 실제로 2004년 가스공사가 맺은 LNG계약은 미국의 인수기지 건설지연으로 간접적인 혜택을 보았다 고도 할 수 있다. 미국의 경우 LNG의 수요가 증가할 것으로 예상되나 수요 증가폭이 2004년 예상치 보다 훨씬 낮을 것으로 전망되고 있다.

APERC의 장기 전망에 따르면 미국의 천연가스 수요는 2002년 593 bcm에서 2010년 661bcm, 2030년 755bcm으로 완만한 증가세를 유지할 것으로 보이며, 순 해외에서 수입할 물량은 2010년 138bcm, 2030년 167bcm로 증가할 것으로 전망되었다.

지난 20여 년 동안 중국경제는 괄목할 만한 경제발전과 성장을 계속하여 왔다. 중국 경제발전의 중심에는 제조업을 중심으로 한 수출산업이 있으며, 이 산업들은 주로 에너지 다소비 업종으로 구성되어 있다. 중국정부는 산업화와 소득증대 및 인구증가에 따른 에너지의 소비수요를 충족시키기 위해 국내 및 해외 에너지원의 개발에 적극적으로 나서고 있다. 한 예로 중국은 현재 전 세계 35개국의 65개 정도의 상류부문 프로젝트에 참여하고 있다. 1990년대 초 이후, 에너지 수요가 생산보다 계속해서 빠르게 증가함에 따라 중국은 국내 에너지

〈표 1〉 미국의 천연가스 장기 수급전망

(단위 : 백만LNG톤)

	2005 (estimate)	2010	2015	2020	2025	2030
천연가스 수요	458	479	516	542	549	548
생산	395	398	420	450	453	451
수입(LNG, PNG)	78	91	107	105	112	117
수입 비중	17%	19%	21%	19%	20%	21%

자료: Energy Demand and Supply Outlook (APERC, 2006)

동향초점

의 적극적인 개발과 석유 및 천연가스의 수입이 불가피하게 되었다. 천연가스의 수요는 도시화와 환경문제의 영향으로 급격한 신장을 거듭하였다.

중국 에너지 정책의 최우선 과제는 에너지안보이다. 그동안 중국 경제발전의 청사진을 제시해온 대부분의 5개년 경제개발계획에서 중국정부의 에너지안보에 대한 강한 의지를 엿볼 수 있다. 이 계획에는 에너지이용 합리화, 발전, 정유, 제철 및 석탄생산부문에서의 에너지 효율개선, 천연가스 파이프라인의 건설을 포함하는 다각적인 정책과 사업이 포함되어 있으며 실제로 이들 사업을 위해 정부는 국가차원의 지원을 아끼지 않고 있다.

이러한 사업들 중 눈에 띄는 것이 중국의 서기동수(西氣東輸) 사업과 동부해안지방의 LNG 프로젝트이다. 현재 급격한 도시화와 산업화가 진행되고 있는 중국의 경우 에너지 소비의 급증에 따른 대기오염이 심각한 환경문제를 야기하고 있다. 특히 2008년 베이징을 립픽과 2010년 상해 세계무역박람회를 앞두고 중국 정부는 대기오염 문제의 해결에 총력을 기울이고 있다. 이를 위하여 중국 정부는 대기오염 기준의 강화, 환경오염 분담금 징수 등을 통해 각 경제 주체가 자발적으로 에너지소비를 줄이고, 가능하면 천연가스와 같은 친환경적 에너지를 많이 소비하도록 유도하고 있다. 이를

위해 정부는 인구가 밀집되어 있는 중국의 동부 해안 지방의 대도시에 천연가스를 보급하기위한 LNG 인수기지 건설에 적극 나서고 있다.

최근의 중국 국가 개혁발전위원회 산하의 에너지 연구소의 전망에 따르면, 중국의 에너지 수요는 2000년에서 2020년 사이에 연 평균 11%로 증가하여 천연가스의 일차에너지 비중이 2010년 5.8%, 2020년에는 9.2%로 증가할 것으로 예상된다. 중국은 2020년 경에 200 bcm의 천연가스를 소비할 것으로 전망되며, 그중 130 bcm은 국내생산으로 충당하고, 70bcm은 LNG나 파이프라인을 통해 수입할 것으로 보인다. 만약 70 bcm을 LNG의 형태로 수입한다면 중국은 최소 10개의 인수기지를 건설하여야 한다. 인수 기지의 건설에 필요한 기간을 고려하면 현재의 LNG 인수기지 건설의 지연은 천연가스의 공급 부족 사태를 가져올 가능성이 많다. 그러나 <표2>에서 보는 바와 같이 APERC(2006)은 국가 개혁발전위원회의 전망 보다 약 30%정도 낮을 것으로 전망하였다. 이는 최근 LNG가격의 상승과 인수기지 건설의 지연을 반영한 결과이다.

중국은 석유와 천연가스의 대외 수입의존도를 어느 정도 완화하기 위하여 해외 자원개발에 투자를 강화하고 국내 석탄 생산량을 늘리기 위해 전국에 산재한 석

<표 2> 중국의 천연가스 장기 수급전망

(단위 : 백만LNG톤)

	2005 (추정치)	2010	2015	2020	2025	2030
천연가스 수요	37	51	75	104	145	194
생산	38	46	64	80	83	92
수입(LNG, PNG)	1	7	13	26	64	104
수입 비중	3%	13%	17%	25%	44%	53%

자료: Energy Demand and Supply Outlook (APERC, 2006)

탄 생산지를 10개정도의 광역권을 묶어 규모의 경제를 통한 증산에 힘을 쏟고 있다.

미국과 중국 다음으로 중요한 나라는 인도이다. 최근 풍부한 노동력을 바탕으로 급성장하고 있는 인도도 중국과 같이 빠르게 증가하는 에너지수요에 효과적으로 대응하기 위한 안정적 에너지원의 확보에 다각도의 노력을 경주하고 있다. 특히 인도는 최근 천연가스 수요의 증가로 LNG의 수입을 추진하고 있으면 이를 위해 이란, 카타르, 및 호주의 LNG 프로젝트와 계약을 진행시키고 있다.

인도의 LNG 수요는 2005년 39 bcm 이었으며, 이 중에서 34 bcm 은 국내 생산으로 충당되었고, 나머지 5 bcm 만 수입이 되었다. 천연가스의 수요의 구성을 살펴보면 발전용 40%, 비료 및 산업연료 46%, 가정과 수송용 3% 및 기타 손실이 11%를 점하고 있다. 향후 전망을 보면 천연가스가 발전 부문의 석탄을 일정부분 대체할 것으로 보인다. 그 주된 원인은 도시지역의 환경규제 강화와 석탄의 수송문제를 들 수 있다. 즉 대도시의 대기오염문제의 해결을 위해서는 천연가스와 같은 청정연료의 사용이 필수적이고, 석탄의 생산지인 동부지방에서 주요 소비처인 북서부 및 남부지역 까지 석탄 수송비용이 증가할 전망이다.

물론 석탄을 계속 사용할 것인가 아니면 천연가스로

대체할 것인가 하는 선택에 있어 위의 두 가지 이유보다 중요한 것은 석탄과 천연가스의 상대가격이다. 다시 말해 천연가스의 가격이 석탄가격과 석탄 사용에 따른 외부효과 비용(Externality cost)의 합 보다 크게 높지 않으면 인도의 천연가스 수요는 크게 증가할 것이다.

2006년 일본 JOGMEG의 보고서는 인도의 천연가스 소비증가가 2005년 39 bcm에서 2010년 59 bcm, 2015년 83 bcm 으로 연 7%를 상회할 것으로 전망하였다. 이에 따라 천연가스의 수입량도 2005년 5 bcm에서 2010년 10 bcm, 2015년 23 bcm으로 빠르게 증가할 것으로 보인다.

증가일로에 있는 천연가스 수요에 대처하기 위해 인도는 카타르로부터 LNG를 수입하고 있으며, 이란 및 호주로부터 LNG의 수입을 희망하고 있다. 카타르로부터 다해지 인수기지로 수입하는 LNG는 2008년까지는 \$2.53/mmbtu 그리고 그 이후는 \$3.50/mmbtu의 가격을 적용하기로 하였다. 이 가격은 국제 가격과 비교하여 상당히 낮은 가격이다. 현실적인 관점에서 국제 LNG 가격이 상승하여 이란, 호주로부터의 LNG 수입은 쉽지 않을 전망이다. 이란과의 LNG 계약은 당초 2009년부터 25년간 연 750만톤을 \$2.90/mmbtu의 가격에 수입하기로 하였다. 그러나 이란 측은 LNG 국제가격의 상승을 들어 가격을 \$5.10/mmbtu로 상향조

〈표 3〉 인도의 천연가스 장기 수급전망

(단위 : 백만LNG톤)

	2005	2010	2015	2020	2025	2030
천연가스 수요	28	43	61	-	-	-
생산	25	36	44	-	-	-
수입(LNG, PNG)	4	7	17	-	-	-
수입 비중	13%	17%	28%	-	-	-

자료: Energy Demand and Supply Outlook (APER, 2006)

정할 것을 요구하고 있다. 인도는 이미 계약체결이 끝나고, 각 정부의 승인을 받는 형식적인 절차만 남았으므로 이란 측에 계약 준수를 요구하고 있다. 현재 협상은 답보 상태에 있는 것으로 알려져 있다. 또한 인도는 호주로 부터의 LNG 수입을 고려하고 있다. 2006년 9월 인도는 NWS 와 연 250만톤 규모의 LNG 구매계약 체결을 추진하고 있다.

III. LNG 공급여력

전세계 천연가스의 소비는 약 2690bcm에 이르고 있다. 이중 3/4가 자국내에서 소비되고, 나머지 1/4정도가 국제적으로 거래되고 있다. 천연가스의 국제 거래는 주로 파이프라인을 통해서 이루어지고 있다. 2004년 현재 천연가스 거래의 74%가 파이프라인에 의해서 이루어지고 있는 반면, 나머지 약 26%가 LNG의 형태로 거래되고 있다.

LNG의 공급여력은 지난 30여 년간 비약적으로 증가하였다. Kenai 프로젝트가 시행될 당시인 1969년 전세계의 LNG 공급은 연 130만 톤에 불과 하였으나, 2004년에는 LNG의 공급 물량이 1억3천만톤에 달하였다. 이러한 비약적인 성장은 천연가스 자원의 개발, 인프라의 건설, LNG설비의 확충과 수송선박의 발달에 기인하였다.

특히 근래 LNG의 공급확대는 기존의 인도네시아, 부르네이 및 말레이시아 등 아시아권의 LNG 수출국 이외에 오만 및 카타르와 호주등 새로운 수출국이 등장함으로써 가시화 되었다. 이들 국가들은 인도네시아나 말레이시아에 비해 긴 수송거리에 따른 수송비를 보상할 수 있는 낮은 생산비 구조를 갖고 있기 때문에 지리적으로 먼 동북아뿐만 아니라 미국과 유럽시장으로의

진출을 꾀하고 있다.

LNG공급여력은 적어도 향후 20년간은 충분할 전망이다. 최근 약 3천5백만톤의 LNG신규계약이 카타르, 러시아, 인도네시아 및 호주와 체결되었으며, 앞으로 약 10년 사이에 호주, 이란, 러시아 및 인도네시아로부터 약 6천만톤 정도의 신규 물량의 공급이 가능할 것으로 보인다. 또한 동 티모르, 파푸아 뉴기니, 미얀마 및 러시아 북부의 바렌츠 해를 포함한 새로운 가스전 개발이 가능하기 때문에 LNG의 공급여력은 당분간 큰 문제가 없을 것으로 보인다. 호주의 경우 현재 약 천 2백만톤 정도를 수출하고 있으나, 앞으로 6천만톤 이상을 수출할 수 있을 것으로 보고 있다.

LNG 공급의 가장 큰 문제는 인프라의 건설이다. LNG 액화 및 인수기지의 경우 건설기간이 6년 이상 소요되고, 수십 억불에 달하는 투자비가 소요된다. 따라서 이러한 투자의 위험을 줄일 수 있는 안정적인 수요처의 확보가 중요하다. LNG 산업은 전력과 도시가스 산업과 밀접한 관련이 있기 때문에 LNG 가격은 전력요금과 도시가스 가격의 결정방식과 수준에 크게 영향을 받는다. 따라서 LNG의 국제가격을 지불할 수 있는 신규 수요처를 찾는 것은 쉽지 않으며, 특히 전력가격의 규제가 심한 개발도상국에서는 더욱 어렵다.

또한 근래 들어 국제이자율이 상승, 금융비용이 증가한 것도 인프라 건설에 악영향으로 작용할 수 있다. 그러나 인프라의 건설비용은 지난 수년간 설비의 대규모화로 많이 낮추어 졌기 때문에 금융비용의 증가분을 대부분 상쇄할 수 있을 것으로 보인다. LNG 트레인의 규모는 현재의 4~5백만톤 규모에서 900만톤까지 확장되고, LNG 수송선박도 13만 톤(LNG는 6만톤) 규모에서 24만톤 규모의 크기로 대형화되고 있는 추세이다.

세계적으로 대규모 소비국 부근의 천연가스 자원의

절대량이 감소하고 있으며, 생산자와 소비자간의 거리는 점점 멀어짐에 따라 원거리 수송에 적합한 LNG의 수요증가가 파이프라인 천연가스 수요의 증가를 앞지를 전망이다. LNG 공급체계상의 기술혁신을 통한 LNG 공급비용감소는 총 천연가스 거래규모에서 LNG가 차지하는 비중을 현재의 26%에서 2020년 40%로 높이는데 크게 기여할 것으로 보인다.

IV. 중요한 이슈들

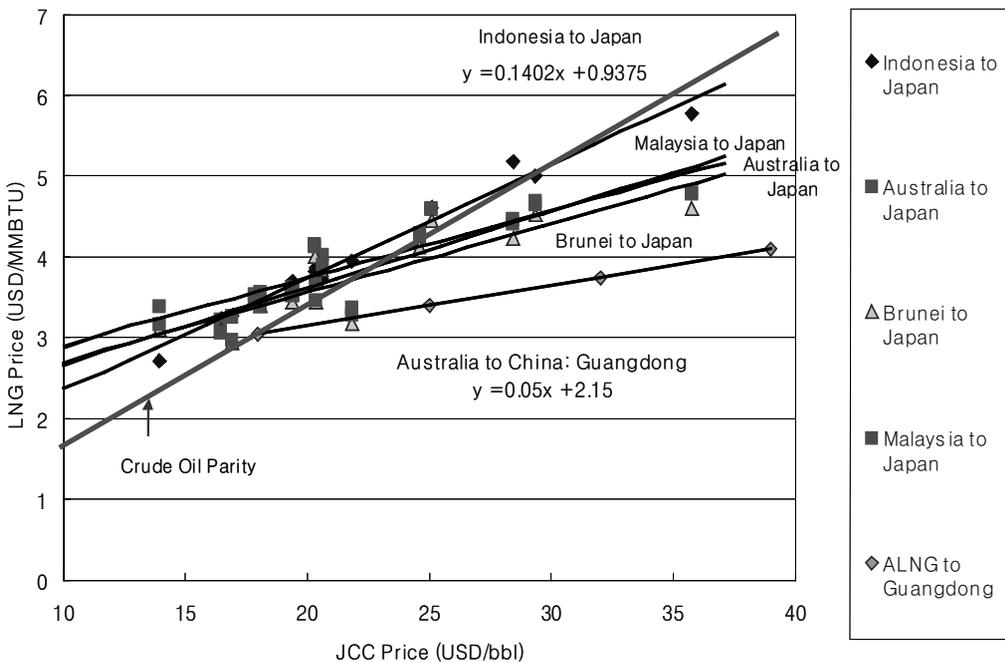
가. LNG 가격 결정

APEC 지역의 LNG 가격은 크게 Henry Hub 가격

과 장기 계약에 따른 가격으로 나뉘어 진다. Henry Hub 가격은 날씨, 재고량 및 원유가(WTI)에 의해 결정되는 반면, 동북아시아 시장의 LNG 가격은 대부분 수입원유가(JCC)에 연동이 되어있다. 따라서 Henry Hub 가격은 변동폭이 크고, 특히 계절간 가격격차가 크다. 반면에 장기 계약가격은 단기적인 천연가스의 공급상황에 영향을 거의 받지 않고, 오히려 유가 변동에 민감하게 반응하는 경향이 있다.

과거 90년대 및 2000년대 초반만 해도 Henry Hub의 평균 가격이 동북아시아의 장기 공급계약보다 낮았으나, 캐나다로부터 수입되는 파이프라인 천연가스의 가격 상승, 국내수요의 증가로 인해 2003년 이후 부터

[그림 2] 최근 LNG 가격 공식 추정



자료: EDMC database.

는 동북아 국가의 천연가스 수입가격보다 높게 유지되고 있다.

Henry Hub의 상대적 가격 불안정성은 대규모 LNG 수용가의 불안을 야기 시키고 있으며, 특히 미국의 발전사업자들은 발전연료 가격의 급격한 변화로 운영자금(working capital)의 보유규모 확대를 포함하는 금융상의 비용증가 및 경쟁연료(석탄)와 비교한 상대가격의 상승으로 LNG 가격 결정방식을 한국과 일본의 장기 계약방식으로 전환하자는 움직임도 보이고 있다.

1970년대 LNG산업의 초기의 가격은 고정가격이었다. 수입자와 수출자의 합의 가격이 장기 가격으로 결정되었다. 현재의 장기 계약방식에 따른 LNG 가격은 국제 유가에 연동이 되어있다. 1980년대에는 정부의 공식 원유판매가에 따라 가격이 결정되었으며, 1990년대 이후부터 지금까지는 원유도입가 (예를 들면, JCC)와 연동된 가격공식에 의해 가격이 결정되고 있다.

연동율은 계약 체결 시 천연가스 시장의 수급상황을 반영하고 있으며, 보다 근본적으로는 국제유가의 흐름에 민감하게 반응하여 왔다. 과거의 자료를 분석해 보면 유가가 높을 때는 연동율이 높고 유가가 낮을 때는 연동율이 낮은 것으로 보인다. 이론적으로 유가에 대한 연동율은 점차 낮아져야 한다. 그 이유는 연동율은 연료대체가능성을 반영하는 지표이기 때문에 주로 수송 연료로 쓰이는 석유와 발전연료 및 가정, 상업부문 연료로 쓰이는 천연가스의 가격은 서로 상관관계가 적어지기 때문이다. 실제로 1990년대부터 2000년대 초반까지 체결된 동북아시아 지역의 LNG계약을 보면 LNG 가격과 JCC 가격의 연동율은 85%정도의 수준에서 40%정도 낮추어 졌다.

그러나 이론과는 다르게 2003년 이후에 체결된 가

격 공식을 보면 유가와 연동율의 증가 추세를 쉽게 파악할 수 있다. 이는 미국과 중국이 경쟁적으로 밝힌 대규모 LNG 보급 확대 계획에 대한 공급자들의 기대 심리 상승과 전반적인 에너지 가격상승에 대한 천연가스 시장의 동조화에 원인을 찾아 볼 수 있다. 단기 물량 부족으로 인한 공급불안 심리도 최근의 체결된 계약의 가격공식 결정에도 많은 영향을 준 것으로 보인다.

앞으로의 유가는 계속 높게 유지될 전망이다. 특히 이란의 핵개발 문제에 대한 미국의 대응에 따라 국제유가는 폭발적으로 증가할 가능성이 있다. 이란의 핵개발 문제를 미국이 UN의 제재를 통해서 해결하려 한다면 이란은 석유공급은 차질을 빚을 것이 분명하여 국제 석유시장과 에너지시장에 심각한 결과를 초래할 가능성이 크다. 이 때 천연가스 가격도 연동율에 따라 가파르게 오를 것이 예상되어 적절한 대책을 세우지 않는 한 신규 프로젝트의 수요가 위축될 가능성이 크다. 다시 말해 석탄과 원자력의 천연가스 대체가능성이 높아질 것이다.

LNG시장의 활성화를 위해서는 국제 유가와 높은 연동율을 현실에 맞게 가져가는 것이 중요한 것으로 보인다. 예를 들어 천연가스의 가격을 발전시장의 강력한 대체재인 석탄의 가격에 일부 연동시키는 방식을 통해 연동율을 낮추는 것이 바람직할 것으로 보인다. 이러한 가격결정 방식은 궁극적으로 천연가스의 시장가치를 보다 정확히 반영할 수 있기 때문에 소비자와 공급자 모두에게 유리하게 작용할 것으로 보인다.

나. 도시화와 천연가스의 소비

세계 각국은 산업화 단계를 거치면서 산업시설에 대한 인구 집중으로 인한 도시화가 빠르게 진행되고 있다. 이러한 도시화는 에너지 소비 패턴에 심대한 영향

을 주며, 특히 인구 밀집도가 증가함에 따라 심각한 국지적 환경문제를 야기하고 있다.

도시지역의 대기오염문제는 대부분의 개발도상국에서 위험수준을 넘어 사회적인 비용문제가 되었다. 예를 들면, 대기오염에 의한 의료비 상승은 사회적 비용의 규모를 크게 증가시킬 가능성이 크다. 따라서 궁극적으로는 청정연료의 도입이나 보다 에너지 효율이 높은 기기의 보급이 대기오염 방지를 위한 사회적 순 비용을 줄이는데 더욱 효과적이 될 것이다.

중국의 경우 최근 몇 년 동안 년 2000만 명 이상의 인구가 도시로 몰리고 있다. 작년(2005년) 한 해 동안에도 2600만 명이 도시로 이주하였으며, 중국의 도시화는 당분간 계속될 것으로 보인다. 도시화가 급속히 진행되어 인구 밀집도가 증가하면 도시 지역에서 사용할 수 있는 에너지원은 제한적이다. 즉 주거용 및 상업용 에너지는 전기와 천연가스가 에너지 소비의 대부분을 차지할 것이다. 도시지역에서 발전용 이외의 석탄사용은 거의 불가능해 질 것이다. 중국의 각 도시들은 주거용 및 상업용뿐만 아니라 대기오염 기준을 매년 강화하여 대기오염 유발하는 산업체에 과징금을 물리고 있다.

도시인구의 증가에 따른 환경문제를 고려할 때 도시가스의 이용 확대는 선택의 문제가 아닌 시간의 문제로 보인다. 동남아 국가들도 도시화가 급속히 진행되어 중국과 마찬가지로 가정 상업부문에서 보다 환경친화적인 연료의 이용확대가 절실히 요구 되고 있다. 따라서 앞으로 LNG시장은 개발도상국의 도시가스 수요에 크게 영향을 받을 것으로 전망된다.

다. LNG의 수송

2006년 4월 LNG 수송선박 수가 200척을 넘어섰다. 1964년 첫 상업적 LNG 수송선박이 영국과 알제리

간 항로에 취항한 이후 34년 만인 1998년 선박수가 100척에 도달하였다. 그 이후 불과 8년 만에 수송선박 수는 배가 증가 하였으며, 앞으로 2년 후 LNG 수송선 수는 300척을 돌파하는 것이 확실시 되고 있다.

급격한 LNG 선박 수의 증가는 앞으로도 예상되는 LNG 수요의 증가와 단기용선 수요의 증가에 힘입어 계속될 전망이다. 근래의 단기물량(spot cargo) 거래의 증가로 인해 유틸 LNG 선박의 수가 줄고, 앞으로도 단기물량거래의 기회가 확대될 것으로 보인다. 유럽과 미국 및 동북아 시장간 계절적 요인과 일시적인 공급차질에 따른 현격한 가격차이가 단기물량거래와 그에 따른 단기 용선의 수요를 증가시키고 있다.

LNG 선박 수의 기하급수적 증가는 LNG 선박의 안전운행을 해칠 가능성이 있다. 첫째 이유는 LNG 선박의 통행량 증가로 말라카 해협과 같은 항로상의 관문(chokepoint) 통과에 따른 위험을 증가시킬 수 있고, 두 번째 이유는 증가하는 LNG 선박에 필요한 숙련된 선원의 수가 절대적으로 부족하여 해상사고의 가능성이 증가할 것이라는 것이다.

국제무역규모의 증가와 에너지 소비의 증가에 따라 LNG 선박수의 증가뿐만 아니라 석유 수송선, 컨테이너선 및 바지선등 모든 종류의 선박의 수가 증가할 것이다. 따라서 세계 주요 관문을 통과하는 수도 기하급수적으로 증가할 것이 자명하다. 따라서 이들 관문에서 사고가 발생하는 경우 대부분의 수입국은 심각한 공급 차질을 겪을 가능성이 크다.

LNG 선박의 운영에 있어서 현재 LNG 선박을 운영할 수 있는 선원의 수가 절대적으로 부족 할뿐만 아니라 필요한 선원을 양성할 수 있는 교육기관의 수도 절대적으로 부족하다. 더욱더 큰 문제는 현재 LNG 선박을 운용하는 경험이 풍부한 선원들이 나이가 대부분

40대 이상으로서 다음세대를 이어갈 보다 젊은 선원의 수도 턱없이 부족하다는 사실이다. 현재 고급선원의 약 67%가 40대 이상이다. 요즘에는 선원이라는 직업이 3D 업종으로 분류되어 젊은 세대의 지원율이 매우 낮은 것이 사실이기 때문에 앞으로 20내지 30년 후 경험이 풍부한 선원을 찾는 것은 쉽지 않을 전망이다.

위에서 언급한 LNG 수송체계의 구조적인 문제점이 제 때에 해결되지 않으면 해상사고의 가능성이 증가하고, 그에 따른 공급 차질의 가능성도 높아질 것이다. 확률적으로 볼 때 앞으로 LNG 선박의 사고 건수가 급격히 증가해도 결코 놀랄 일이 아니다.

라. 수송부분에의 활용

세계 에너지 시장의 가장 시급한 문제중 하나는 수송부문 연료의 확보이다. 타 부문보다 에너지 수요의 탄력성이 낮은 수송부문의 연료 확보는 국제석유가와 직접적으로 연관이 되어있어 각 국가들이 가능한 모든 방법을 동원하여 추진하고 있다. 특히 석유제품-가솔린, 경유-를 대체할 수 있는 대체 수송연료의 개발에 매진하고 있다.

각국별 대체 수송연료의 개발 정책방향은 크게 나누어서 세가지로 볼 수 있다. 미국은 옥수수로부터 생산 가능한 에타놀을 주요 대체연료로 개발, 보급²⁾하고 있으며, 에너지 자원이 절대적으로 부족한 일본은 풍부한 기술력을 바탕으로 전기와 가솔린을 병용하는 하이브리드 차량의 개발에 초점을 맞추고 있다. 그러나 천연가스가 공급이 가능한 나라들은 천연가스를 대체 수송연료로 하는 차량의 보급에 주력하고 있다. 예를 들면 태국의 경우 천연가스 차량의 보급을 앞으로 수년간

100만대까지 증가시킬 계획을 갖고 있다. 이러한 대체 수송연료로서의 천연가스의 추가수요는 국제 유가에 따라 크게 좌우될 것으로 보인다.

마. 기후변화협약과 교토의정서의 영향

천연가스의 에너지원으로서의 가장 큰 장점은 환경친화성이다. 1980년대 이후 천연가스가 가장 각광을 받은 이유도 천연가스 사용으로 인한 환경오염 가스-이산화 탄소, 질소 산화물 및 황산화물-의 배출량이 경쟁 에너지인 석탄이나 석유에 비교해서 현격히 낮은 사실이다.

1980년대 이후 환경에 대한 관심이 고조되어 1992년 기후변화 협약과 1997년 교토의정서의 채택되었다. 이를 통하여 세계 각국은 지구 온난화에 대한 관심과 온실가스 감축에 관한 정치적인 합의에 이를 수 있었다. 즉 선진국을 중심으로 각 국은 2008년에서 2012년 사이의 평균 온실가스의 배출 수준을 1990년 대비 약 5.8% 감축하기로 합의 하였다. 이러한 합의는 각국의 경제적, 정치적, 사회적인 제약을 고려하지 않은 무모한 합의였다.

기후변화협약과 교토의정서가 국제적 규범으로 자리 잡는 데 가장 중요한 역할을 할 수 있는 미국이 사실상 협상에서 이탈함으로써 이들 국제 조약은 유명무실하게 되었다. 미국의 부시 행정부의 등장 이후 미국정부는 국내적인 제약(의회 및 산업계의 반대)으로 인해 교토의정서의 비준을 거부하고, 수동적인 자세로 교토의정서의 협상에 임해오고 있다. 미국 상원의 국제 조약 비준 기준과 현 상원의원들의 기후변화에 대한 입장을 고려하면 미국이 교토의정서에 복귀할 가능성은 전무

2) 미국의 Energy Bill of 2005

하다고 볼 수 있다.

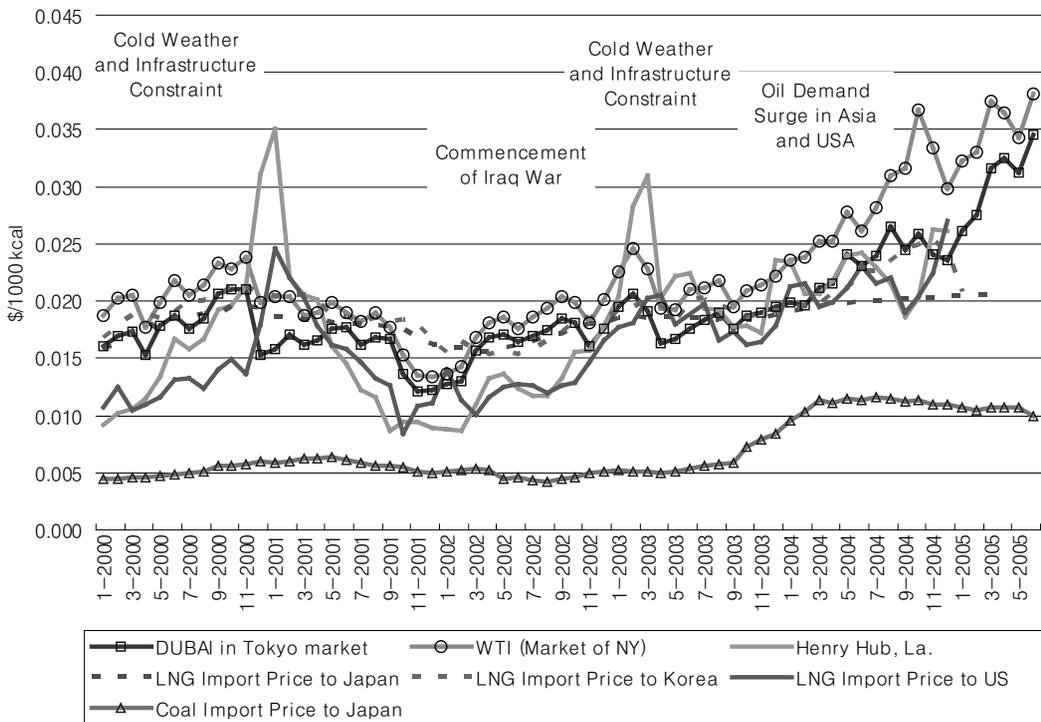
미국의 이탈은 교토의정서의 이행을 현실적으로 불가능하게 하고 있다. 간단히 설명하면 교토의정서의 강제 감축의무 불이행 시 제재를 할 수 있는 유일한 수단인 무역제제가 미국의 참여 없이는 불가능하기 때문이며, 또한 이산화탄소 배출권이 국제통화로서 인정을 받을 수도 없기 때문이다. 미국은 교토의정서를 대체할 수 있는 에너지기술과 민간 프로젝트를 통한 온실가스 저감 국제연대인 아태지역의 청정개발과 기후를 파트너쉽(Asia Pacific Partnership for Clean

Development and Climate)에 주력하고 있다. 따라서 기후변화협약이나 교토의정서가 천연가스의 수요에 줄 수 있는 영향은 미미할 것으로 보인다.

바.석탄 및 원자력과 경쟁

국제적인 환경보호 압력이 느슨해지고 에너지 가격이 급등한 상황에서 천연가스에 대한 추가적인 수요는 상당부분 석탄과 원자력으로 대체될 전망이다. 발전부문의 석탄 사용 증가가 예상되고 있다.

석유가와 연동된 천연가스의 가격은 지난 수 년 동



자료: APERC, 2006

안 석탄가에 비해 상당히 높은 수준에서 결정되었다. 적게는 2배, 많게는 5배정도에 달하는 높은 가격으로 거래가 되었다. 미국 시장뿐만 아니라 다른 나라에서도 천연가스(LNG)는 높은 가격에 거래가 되었다. 특히 발전부문의 원료로서 천연가스와 석탄은 큰 가격차를 보여 발전사업자들은 가능한 천연가스 발전비용을 줄이고 석탄 발전량을 늘이는 데 주력하였다.

가격 이외에도 공급의 측면에서 볼 때 석탄의 안정성이 천연가스를 크게 앞지르고 있다. 지리적으로 중동 지역에 자원의 편중이 심한 천연가스와는 다르게 석탄은 세계 도처에 공급원이 있고, 일부 국가를 제외한 대부분의 국가가 국내 석탄 자원 또한 보유하고 있기 때문이다. 따라서 국제 원유가 상승이 석탄사용의 증가를 가져오고 있다. 최근의 자료에 따르면 현재 수주되고 있는 발전기의 상당 부분(40%)이 석탄 화력이고, 15% 정도가 천연가스 발전기인 것으로 알려지고 있다.

미국과 중국도 발전부문을 천연가스에서 석탄으로 눈을 돌리고 있다. 2006년도판 미에너지 정보국(EIA)의 보고서에서도 보듯이 종전에 예상했던 천연가스의 수요는 상당부분이 석탄으로 대체될 것으로 보인다. 장기적인 관점에서 미국 정부는 석탄복합화력(IGCC)를 개선, 발전과 수소(Hydrogen)의 생산을 비용 경제적으로 달성할 수 있는 FutureGen 프로젝트를 추진 중에 있다.

중국도 2000년대 들어서 불어온 LNG 바람으로 대규모 LNG를 수입 동부해안 도시를 위한 발전용 및 민수용으로 사용하는 야심찬 계획을 수립하였다. 동부 지역에만 약 19개의 LNG 터미널의 건설이 추진되고 있다. 한 프로젝트는 건설이 끝나 올해 처음으로 카고를 받은 광둥프로젝트이고, 후지엔 프로젝트는 건설 중에 있으며, 상해와 화북프로젝트를 포함한 6개의 프로젝

트는 정부의 승인을 얻은 상태이다. 천진, 해남, 광서 등 3개의 프로젝트는 기본합의를 끝낸 상태이다. 나머지 8개의 프로젝트는 전혀 진전을 보이고 있지 않고 있다. 광둥과 후지엔 프로젝트를 제외한 나머지 프로젝트는 최근 천연가스의 가격 상승으로 말미암아 상당히 지연되고 있는 실정이다.

광둥 프로젝트는 가격 면에서 기존의 프로젝트보다 획기적인 수준에서 가격이 결정되었다. 여러 정보를 종합해 보면 광둥가격은 유가와 관계없이 DES로 US\$3.50정도가 상한선으로 책정된 것으로 보인다. 이러한 성공적인 협상결과는 물론 수요자 측에서 볼 때는 바람직할 수 있으나 정부의 입장에서는 반드시 좋다고만 볼 수는 없다.

실제로 중국에서는 광둥과 후지엔 프로젝트이후의 프로젝트 개발자들이 대부분 광둥의 가격공식에 미련을 갖고 있다. 2005년 말 체결된 국제 LNG시세는 광둥 가격공식과는 전혀 다르게 형성되었다. 즉 기존의 S커브방식이 아닌 직선방식으로 유가가 오를수록 천연가스 가격도 일정 비율로 따라 오르게 되어있다. 따라서 유가가 US\$60이상일 때 천연가스의 가격이 상당히 높은 가격에서 책정이 되었다. 이러한 추세는 2003년 이후 지속적으로 일어나 시간이 지날수록 소비자에게 불리한 가격 결정방식이 채택되는 경향을 보이고 있다. 즉 통상 말하는 소비자 시장에서 생산자 시장으로의 전이가 일어나고 있고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 프로젝트 개발자들의 무리한 요구로 인해 중국의 인수기지 건설 프로젝트들이 난관에 봉착해 있다고 해도 과언이 아니다. 만약 인수기지 건설이 상당 시일 연기된다면 중국은 석탄화력 발전소를 건설할 수밖에 없으며, 이 경우 LNG수입 가능성은 점점 희박해 진다고 볼 수 있다.

V. 맺음말

지난 6월에 네덜란드의 암스테르담에서 개최되었던 세계 천연가스 컨퍼런스(World Gas Conference)에서 세계의 천연가스 시장의 미래에 대한 참석자 대부분이 공감한 견해는 다음 두 가지 이다.

첫째는 앞으로 2012년 까지 단기적인 공급부족 사태를 겪을 수 있으나, 많은 신규 프로젝트의 개발로 2012년 이후의 수급상황은 대폭 개선될 가능성이 높다는 것이다. 그 이유는 2012년 이전에 공급을 개시할 수 있는 프로젝트는 이미 물량이 다 매각된 상태이기 때문이다. 또한 추가 공급여력이 거의 없기 때문에 단기 물량(spot cargo)을 구하는 것이 매우 어려울 것으로 보인다. 특히 난방 수요가 집중되는 북반구의 겨울에는 단기 물량의 확보가 앞으로 수년 동안은 쉽지 않을 전망이다.

둘째는 생산자 및 소비자 모두 시장의 불확실성을 줄이는 것이 필요하다는 것이다. 즉 공급자는 안정적 수요처(demand security)의 확보, 공급자는 안정적 공급원의 확보(supply security)를 원하고 있다. 장기적으로 볼 때 공급부족의 위험은 크지 않을 것으로 보인다. 중동, 아프리카, 아시아, 러시아 및 호주에 대기하고 있는 프로젝트들이 많기 때문에 장기 전망에 따른 LNG의 수요를 충족시키는 것은 크게 어렵지 않을 것으로 전망된다. 따라서 문제는 수요이다.

현재의 고유가 상황이 지속된다면 높게 유지되고 있는 천연가스의 가격과 높은 연동율을 가진 가격공식을 기준으로 장기 계약을 체결할 나라는 별로 없다. 따라서 공급자 측면에서 볼 때 많은 물량을 현재와 같이 높은 가격에 사줄 수 있는 수요처를 찾는 것이 어렵게 된다. 이는 곧바로 천연가스의 상류부문과 하류부문 인프

라에 대한 투자 지연으로 이어져 LNG의 보급 확대에 큰 걸림돌로 작용할 가능성이 크다.

따라서 공급자와 수요자 양측은 LNG 계약 협상 시 서로가 수용할 수 있는 가격 결정방식과 수준을 택하는 것이 서로가 win-win할 수 있는 보다 많은 기회를 제공할 것으로 보인다. 예를 들면 동북아 시장의 장기 계약 가격공식에 유가뿐만 아니라 대체관계에 있는 석탄 가격이나 전력가격에 포함시킨다면 가격 결정 방식이 보다 유연해 지기 때문에 현재 주요 소비국에서 외관상 일시적으로 일어나고 있는 탈 천연가스 현상을 완화할 수 있을 것으로 보인다. 지구적인 환경문제나 국지적인 환경문제를 고려할 때 천연가스 특히 LNG의 공급 감소는 결코 바람직한 일이 아니다. 왜냐하면 천연가스가 현재의 기술 수준에서 환경문제 및 도시화 문제해결에 필수 불가결한 연료이기 때문이다.

LNG를 포함한 천연가스는 우리의 에너지 소비가 화석연료 중심에서 보다 지속가능한 신재생 에너지 중심으로 넘어가는 과정에서 효과적인 징검다리의 역할을 할 수 있는 에너지원이다.

호주의 석탄산업과 기후변화대응 정책

유 승 직

에너지경제연구원 선임연구위원



1. 머리말

1997년 교토의정서를 협상하는 과정에서 다른 선진 국가들과는 달리 호주의 제1차 온실가스 감축 공약기간(2008~2012)동안의 연평균 온실가스 배출허용량은 1990년 대비 증가하였다. 이와 같은 호주에 대한 차별적 온실가스 배출량 할당 혹은 온실가스 저감 목표 설정은 호주의 부존에너지 자원 및 에너지 자원 소비의 특성을 반영한 것이다. 널리 알려진 바와 같이 호주는 석탄, 천연가스 그리고 우라늄과 같은 다양하고 저렴한 에너지 자원이 풍부하게 매장되어 있는 국가이다. 국내에 풍부하게 매장되어 있고 낮은 비용으로 생산이 가능한 에너지 자원은 호주 국민들에게 저렴한 양질의 에너지를 소비할 수 있게 하는 동시에 에너지를 투입요소로 사용하는 기업들에게는 낮은 비용으로 재화 및 서비스를 생산할 수 있게 하여 호주 산업의 국제경쟁력을 제고시키고 있다.

이러한 양질의 저렴한 호주의 에너지 및 광물자원은 호주의 주요 수출상품으로서 호주 국민경제의 성장에

있어서도 주도적 역할을 하고 있다. 호주는 석탄, 철광석, 그리고 천연가스 수출에 있어서 선도적 위치를 점하고 있다. 2005년 현재 호주의 에너지 및 광물자원 수출액은 584억호주달러로서 호주 총수출액 1,767억 호주달러 대비 33% 수준이다. 특히 최근의 1차 산품 가격 상승과 인도, 중국 등의 수요 증가에 의하여 2006년의 자원수출액은 더욱 높은 수준으로 증가할 것으로 예상된다.

결국 호주에 있어서 에너지 및 광물자원은 국내에 저렴한 양질의 에너지를 공급함으로써 호주 국민의 삶의 질을 향상시키고 다른 한편으로는 국내총생산에서 약 20%를 차지하는 자원의 생산 및 수출을 통하여 직접적으로 국민소득을 증대시키는 역할을 하고 있다. 미래에도 호주 국민의 복지를 증대시키고 호주 국민경제의 지속적인 성장을 위해서는 지속적인 에너지 수출 및 수출 에너지 자원의 가치를 높이는 수출 및 기술개발 정책이 필요함을 알 수 있다.

하지만 앞에서 언급한 바와 같이 기후변화협약 및 교토의정서와 같은 기후변화를 방지 또는 완화하고 기

후변화로 인한 부정적 영향을 줄이고자하는 국제 사회의 노력은 화석연료를 주요 수출원으로 하는 호주에게 지속적인 경제 성장을 추구하는 데 있어 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 줄 수 있다. 상대적으로 청정연료로 규정되는 천연가스에 대한 외국의 수입수요가 점차 증가함에 따라 천연가스와 우라늄 시장 확대에 의한 경제적 이득을 기대할 수 있다. 부정적인 측면은 현재 호주 전력생산연료에 있어서 80%에 가까운 점유율을 보이고 있으며 주요 수출제품인 석탄의 국내뿐 만 아니라 외국의 수입수요가 위축되거나 추가적 설비 투자에 따른 비용 상승이 국민경제에 부담을 줄 수 있다.

호주 정부(2004)의 에너지 정책 기본방향은 국내의 부존 에너지 자원의 개발을 극대화하는 것이다. 이러한 에너지 자원개발을 극대화하는 과정에서 환경 개선 및 지역개발과 같은 사회적 목표도 동시에 고려하고 있다. 하지만 온실가스 배출 저감과 같은 국내외 환경정책은 이러한 정책을 추진하는 데 있어서 중장기적으로 극복해야 할 과제이다. 호주는 기후변화방지를 위한 국제사회의 온실가스 배출 저감 정책에 동참하면서 한편으로는 국내의 풍부한 석탄자원을 지속적으로 개발, 활용하는 방안을 모색해야 한다.

온실가스 배출저감, 그리고 대기환경 개선 등으로 인하여 석탄에 대한 외국의 수입수요가 축소되거나 지속적으로 증가하지 못할 수 있다. 그러므로 국내외 시장에서 신규 석탄 수요를 창출하거나 기존 수요를 증대시키기 위해서는 호주는 단순히 석탄을 포함한 화석연료를 개발, 생산하여 이를 수출하기 보다는 적극적으로 환경 친화적이고 가격경쟁력이 있는 새로운 석탄 자원의 개발, 생산, 소비 기술개발과 같은 정책이 필요하다. 동시에 화석연료의 소비로부터 발생하는 온실가스의 배출을 사후적으로 저감시키는 기술과 같은 환경 친화

적인 화석연료 소비기술개발에 보다 적극적으로 임해야 하는 과제를 가지고 있다.

본 글은 이러한 호주 국내의 에너지 시장 환경 변화에 대한 인식을 기반으로 호주의 석탄산업 및 에너지 수요 현황 및 전망, 그리고 온실가스 저감을 위한 국제사회의 노력에 부응할 수 있는 호주의 석탄 수요 유지 또는 확대 정책의 기본 방향을 살펴보고자 한다. 그리고 이러한 호주의 석탄 정책이 호주의 주요 석탄 수출대상국가인 우리나라의 석탄 에너지 자원 소비에 주는 의미를 정리하여 보고자 한다.

II. 호주 석탄에너지 현황 및 전망

호주의 경제성을 가진 유연탄 매장량은 약 750억톤으로 현재의 생산수준을 기준으로 계산하여 보면 향후 200년이상 생산과 소비가 가능한 규모이다. 호주의 유연탄은 주로 뉴사우스웨일즈(New South Wales)주와 퀸스랜드(Queensland)주를 중심으로 매장되어 있으며 이들 지역을 중심으로 석탄광의 개발과 생산이 이루어지고 있다. 뉴사우스웨일즈주에 매장된 석탄은 지하에 매장된 양이 약 210억톤, 그리고 노천탄이 약 136억톤으로 전체 매장량이 346억톤에 이른다. 이러한 뉴사우스웨일즈 주의 유연탄 매장량이 전체매장량에서 차지하는 비중이 47%이다. 그리고 퀸스랜드주의 매장량은 314억톤으로 호주 전체매장량의 42% 수준이다. 따라서 두지역의 매장규모를 합하면 전체 매장량대비 89%를 차지한다.

2004년말 현재 호주에는 99개의 유연탄 탄광이 있으며 이중 51개가 뉴사우스웨일즈주, 42개가 퀸스랜드주에 있다. 한편 탄광형태를 기준으로 살펴보면 지하탄광에 비하여 노천탄광의 비중이 지속적으로 높아가는 추

동향초점

세이다. 1995년에는 지하탄광과 노천탄광의 수가 각각 60개, 63개로 비슷한 수준이었으나 2004년 현재 지하탄광이 37개, 노천 탄광이 62개로 노천탄광의 비중이 높아졌다. 2005년에도 4개의 새로운 탄광에 대한 투자가 완료되어 1천만톤의 추가 생산능력을 갖추게 되었고, 21개의 신규 석탄광 사업에 대한 투자가 진행 중이다.

퀸스랜드주 남쪽지역에는 많은 양의 유연탄이 매장되어 있으나 현재 경제성이 확보되어 개발 생산되고 있는 유연탄은 주로 퀸스랜드 동쪽지역에서 집중적으로 생산된다. 뉴사우스웨일즈주의 경우에는 전체 매장확인 지역 중 상당부분의 지역이 경제성을 가지고 있어 개발 탄광이 비교적 고르게 분포되어 있으며 전체 석탄 매장 분포지 중에서 개발이 된 지역의 비중이 상대적으로 높은 특징을 보인다.

2004년 현재 호주의 유연탄 생산량(원탄 생산기준)은 약 3억8천만톤이다. 국제 석탄수요의 증가 및 가격 상승에 따라 이러한 2004년의 생산량은 2003년 대비

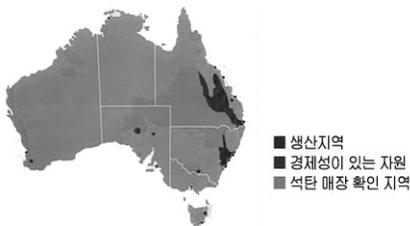
량은 2억2천만톤으로 전체 생산에서 차지하는 비중은 57%이다. 한편 뉴사우스웨일즈주의 생산비중은 40%를 차지한다. 호주 국내 유연탄의 생산은 2030년까지 연평균 2.6%씩, 그리고 갈탄까지 포함한 전체 석탄 생산량은 연평균 2.4%씩 증가할 것으로 전망하고 있다.

아직도 호주의 석탄은 호주의 에너지 소비 및 수출에 있어서 높은 경제적 장점을 지니고 있어 높은 성장 잠재력을 가지고 있다. 민간부문의 석탄탐사 비용지출은 1999~2000 회계년도 기준 3,500만 호주달러에서 2003~2004 회계년도에는 8,100만 호주달러로 지속적으로 증가하고 있다. 그리고 에너지자원에 대한 탐사 비용 중에서 석탄탐사 비용이 차지하는 비중은 동기간 4.6%에서 8%로 증가하였다. 이처럼 호주의 민간부문이 석탄탐사에 대한 투자를 지속적으로 증가시키고 있는 것은 호주 국내의 부존 에너지자원 중에서 수요 증가 및 가격 측면에서 석탄이 높은 매력을 지니고 있음을 반영하고 있는 것이다.

호주의 유연탄은 1차산품의 수출에 있어서 비중이 가장 큰 수출상품이다. 2005년 기준 유연탄 수출액은 220억 호주달러로서 2004년도 수출액대비 65%나 증가하였다. 유연탄 수출규모는 호주 전체의 1차 산품 수출에서 약 17%를 차지하고 있으며 2006년에는 그 비중이 20%이상을 차지할 것으로 전망된다. 이처럼 유연탄은 호수에 있어서 주요 수출상품일 뿐만 아니라 호주는 세계에서 유연탄을 가장 많이 수출하는 나라이다. 호주는 국내에서 생산된 유연탄 중 75%이상을 수출한다. 2004년 기준 호주의 유연탄 수출 규모는 2억2천만 톤으로 전 세계 수출량 5억4천만 톤 중 29%를 차지한다. 특히 호주의 수출이 세계 제련용 석탄수출에 있어서 차지하는 비중은 2004년 현재 50%이상을 차지한다.

호주 석탄은 35개 이상의 국가에 수출된다. 이들 국

[그림 1] 호주의 유연탄 매장 및 생산 분포



약 7.3% 증가한 규모이다. 뉴사우스웨일즈주와 퀸스랜드주의 생산량이 호주 전체의 생산에서 차지하는 비중은 97%에 이른다. 그리고 호주에서 수출되는 모든 유연탄은 이들 지역에서 생산된 것이다. 퀸스랜드주의 생산

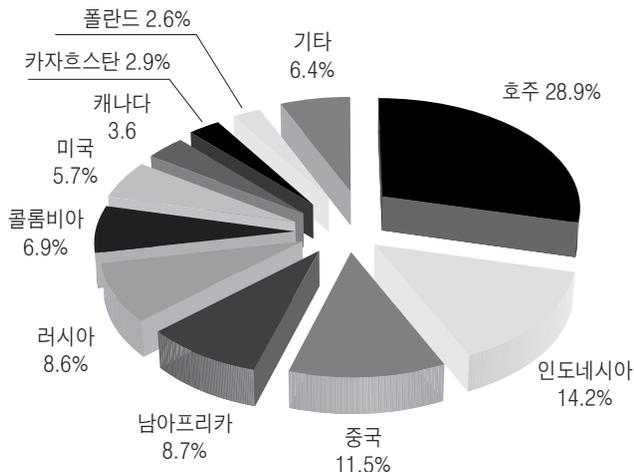
가 중 아시아 국가들이 주요 수입국이다. 호주 석탄 수출에 있어서 아시아 국가들이 차지하는 비중은 80% 이상이다. 호주로부터 가장 많은 양의 석탄을 수입하는 국가는 일본이다. 일본은 2005년 현재 전체 수출량의 45%에 해당하는 1억톤 이상을 수입하였다. 제2의 호주 석탄수출국인 우리나라는 2005년 3,200만 톤을 수입하여 호주 전체 수출량 중 14%를 점하였다. 중국은 호주로부터 2005년 약 600만 톤의 석탄을 수입하여 호주 수출량에서 차지하는 비중은 아직까지는 낮은 수준인 2.4%이다.

ABARE(2005)는 호주 유연탄 수출은 향후 지속적으로 증가할 것으로 전망하고 있다. 유연탄 생산량 중 수출이 차지하는 비중은 현재 80% 수준에서 2030년에는 86%수준으로 증가할 것으로 전망하고 있다. 그리고 호주의 유연탄 수출량은 단기적으로는 연평균 4.7%씩 증

가하여 2010년에는 2억 8,700만톤으로 전망하고 있다. 그리고 2030년까지는 연평균 2.8%씩 증가하여 수출량이 약 4억 4,300만톤에 이를 것으로 전망하고 있다.

호주 에너지 소비에 있어서 석탄이 차지하는 비중은 매우 높다. 주로 발전연료로 사용되는 석탄이 호주 1차 에너지 소비에서 차지하는 비중은 2004~2005회계연도 기준 41%에 이른다. 한편 석유가 차지하는 비중은 35%, 그리고 풍부한 부존자원이 국내에 존재함에도 불구하고 생산지와 소비지간 수송문제 등 소비확대의 장애요인이 존재하는 천연가스의 비중은 19%이다. 한편 호주 국내 석탄수요는 2030년까지 연평균 1.2%씩 증가할 것으로 전망하고 있다. 동기간 1차 에너지의 소비 증가율은 2010년까지 연평균 2.1%, 그리고 2030년까지 1.9%를 예상하고 있다. 그 결과 석탄이 호주 1차 에너지 소비에서 차지하는 비중은 점진적으로 하락하여

[그림 2] 세계 주요 국가별 석탄수출 분포



자료: IEA, Key World Energy Statistics, 2004 와 2005

현재의 40%이상의 수준에서 2010년에는 39%, 그리고 2030년에는 36%에 이를 것으로 전망하고 있다.

2030년까지 연평균 2.4%씩 증가가 예상되는 국내 생산은 국내소비의 증가보다는 해외부문의 수요증가가 주도적인 견인차 역할을 한다. 인도 및 중국의 제련용 석탄수요 증가가 이러한 해외부문의 높은 수입수요에 많은 비중을 차지한다. 하지만 해외부문의 석탄 수요 증가율 2.8%는 천연가스의 예상 수출증가율 8.2%보다는 낮은 수준이다.

호주의 석탄 산업은 국내의 풍부한 양질의 부존자원을 기반으로 호주 에너지수요를 충족시키며 동시에 수출 산업으로서 지속적으로 중요한 역할을 수행할 것으로 기대된다. 점차 강화되는 국내의 환경규제로 인하여 석탄자원의 타에너지원과의 경쟁력이 점차 약화될 위험성이 존재한다. 또한 석탄자원의 현재 지위를 지속적으로 유지하기 위해서는 환경 친화적인 석탄사용 기술의 연구개발이 필요하고 이를 위한 대규모의 투자도 이루어져야 할 것이다.

호주 석탄산업은 호주 내 다른 어떤 부문보다도 이러한 문제에 대하여 적극적으로 대응할 필요성을 느끼고 있다. 호주의 주요 에너지원으로서 석탄 시장의 수요유지 및 확대를 위한 석탄산업의 친환경적인 기술개발에 대한 현황과 전망을 살펴봄으로써 우리나라도 관련된 기술이전을 석탄의 수입과 연계하거나 국제 기술 개발에 참여할 수 있을 것이다.

Ⅲ. 친환경적 석탄소비기술개발을 통한 시장 확보 전략

국내외적으로 석탄시장을 유지하고 이를 확대하려는 호주의 에너지정책은 호주의 상황에 적합한 청정석

탄기술을 개발하고 이를 실용화하여 지속적으로 석탄 소비체제를 유지하는 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이 석탄 수요의 80% 이상은 전력부문에서 발생한다. 따라서 호주에서는 온실가스 배출 저감뿐만 아니라 대기오염물질의 배출을 줄이는 환경 친화적 석탄사용 기술개발은 석탄산업과 발전사업자들이 공동의 협력 사업으로 진행되고 있다.

먼저 호주의 기후변화 협약 및 온실가스 배출저감 정책에 관하여 간략히 살펴보도록 하겠다. 호주는 기후변화협약 및 교토의정서에 중국, 인도와 같은 세계 주요 온실가스 배출국들을 온실가스 감축목표를 가진 온실가스 감축의무국가에 포함하지 않고 있기 때문에 이러한 형태의 온실가스 감축의무가 국제사회에서 이행되는 경우 이들 온실가스 배출저감 의무부담을 하지 않는 국가들로 산업의 이동이 발생하여 실질적인 온실가스 감축을 달성하지 못하고 오히려 감축 의무부담국들의 경계를 왜곡시키는 결과를 초래할 수 있다는 지적을 통하여 교토의정서의 불완전성을 지적하였다. 이와 같은 교토의정서의 불완전성을 지적하면서 호주는 미국과 함께 교토의정서의 비준을 거부하고 있다.

그렇지만 호주정부(2004)는 제1차 공약기간(2008~2012)기간 동안 연평균 온실가스 배출량을 1990년 대비 108%수준으로 유지한다는 교토의정서상의 목표는 달성될 수 있을 것이며 이를 위해서 노력할 것을 천명하고 있다. 실질적으로 2002년 현재 국내총생산액은 1990년 대비 47% 증가했음에도 불구하고 온실가스 배출량은 1.3%만이 증가하여 다른 국가와 비교하여 매우 낮은 수준의 증가를 나타내고 있다. 그 결과 국내총생산액단위당 온실가스 배출수준은 31% 감소하였다.

하지만 에너지 부문의 온실가스 배출량은 동 기간

30% 증가하여 제1차공약기간의 온실가스 배출량 감축 목표를 성공적으로 달성하기 위해서는 에너지 부문의 온실가스 배출 증가를 최대한 억제하여야 한다. 에너지 생산, 소비와 관련된 온실가스 배출은 1990년부터 2002년까지 8,500만톤이 증가하여 경제의 다른 부문의 온실가스 배출 증가를 훨씬 능가하고 있다. 2002년 현재 호주의 에너지 생산, 소비와 관련한 온실가스 배출량은 호주 전체 온실가스 배출 중에서 68%를 차지한다. 전력생산과 관련된 온실가스 배출량은 전체 배출의 33%를 차지하고 에너지 운송과 관련된 온실가스 배출은 14%를 차지한다.

2020년까지 에너지 부문의 온실가스 배출 비중은 72%로 증가할 것으로 전망하고 있다. 비록 호주가 상대적으로 용이하게 교토의정서의 배출저감 목표를 달성할 수 있을지라도 이러한 목표달성이 원활히 이루어지기 위해서는 앞에서 지적한 바와 같이 에너지 생산과 소비의 행태를 전환하여 온실가스 배출량의 증가를 억제하거나 혹은 감소시키는 것이 필요하다. 즉, 호주가 제1차 공약기간동안의 온실가스 배출량 감축목표를 달성하기 위해서는 매년 평균적으로 약 6,700만톤의 온실가스 배출량을 줄여야 한다.

전력 생산과 관련하여 발생하는 온실가스 배출량은 전체배출의 33%를 차지하는 데 이 중 92%는 석탄발전으로부터 발생한다. 호주에는 상대적으로 온실가스의 배출이 적은 천연가스, 우라늄과 같은 석탄을 대체할 수 있는 연료가 풍부하게 존재하지만 실질적으로 석탄을 대체하기에는 많은 장애요인이 존재한다. 천연가스의 경우 생산지가 국내 소비지와 상당히 떨어져 있어 석탄대체용 발전연료를 공급하기 위해서는 대용량 파이프라인 건설 등과 같은 수송체계를 새로이 구축하여

야 한다.

수력의 경우 추가적으로 대규모 발전소를 건설하는 것은 실질적으로 거의 불가능하다. 풍력, 태양광과 같은 재생에너지를 이용한 발전의 경우 지속적으로 전력을 공급하는 데 있어서 한계가 존재하므로 저렴한 전력의 저장 방안 마련이 선행되어야 한다. 원자력 발전의 경우 국내의 풍부한 우라늄 자원부존에도 불구하고 국내적으로 핵사용에 따른 위험, 폐기물의 운송 및 저장과 관련한 국민들의 심리적 불안감이 해소되지 않고서는 도입하는 것이 어려운 상태이다.

호주의 기후변화협약에 따른 구체적인 온실가스 배출 저감 국가 정책은 다음과 같다.¹⁾ 첫째로 에너지 효율개선을 위하여 가전제품, 장비, 그리고 빌딩 등에 대하여 최소 효율기준제도를 도입하여 2010년 기준 약 830만톤의 온실가스를 저감하는 정책이다. 온실가스 도전(Greenhouse Gas Challenge)프로그램은 상대적으로 온실가스 배출량이 많은 700개 기업을 대상으로 온실가스 배출량을 2010년 기준 약 1,320만톤 줄이고 특히 높은 수준의 온실가스 감축을 하는 기업에게 약 1억호주달러를 배정하여 추가적으로 1,030만톤의 온실가스를 저감하는 것을 목표로 하고 있다. 셋째로 20억호주달러를 투자하여 신재생에너지의 공급을 확대하여 약 650만톤의 온실가스를 저감하는 것이다. 마지막으로 오존 보호 및 합성온실가스 관리법을 통하여 국제수준의 온실가스 배출 기준을 설정하여 이를 실행하는 정책 등이 있다.

호주 온실가스 저감정책의 핵심은 결국 기술개발을 통하여 경제적 편익과 온실가스 배출 저감과 같은 환경적 편익을 동시에 추구하는 것이다. 호주는 기후변화 방지를 위한 온실가스 배출과 대기환경오염 저감을 위

1)Australia Governmen, Securing Australia's Energy Future, 2004

하여 기술개발에 막대한 투자를 하고 있다. 하지만 이러한 투자는 모든 분야에 걸쳐 이루어지기 보다는 선택과 차등 지원의 형태로 이루어진다. 호주의 풍부한 에너지자원 개발, 생산, 그리고 수출을 통한 호주의 지속적인 경제 성장과 직접적으로 관련이 있고 전략적 가치가 높지만 단기간에 외국에서 기술개발이 이루어질 것을 기대하기 어려운 분야에 대해서는 호주가 스스로 해당 기술의 개발에 있어서 선도적 역할을 담당하고자 한다. 이러한 형태의 대표적인 기술개발 투자 부문은 혁신적인 유연탄 및 갈탄의 연소기술을 개발하는 것이다. 이러한 기술개발을 통하여 지속적인 석탄사용 및 수출을 유도하고 동시에 온실가스의 배출을 줄이고자 한다.

또 다른 호주의 석탄관련 기술개발 접근 방식은 fast-follower 전략이다. 이러한 전략은 외국에서 개발하고 있는 기술 중 전략적으로 호주에게 중요한 기술에 대하여 적극적으로 개발에 참여하거나 기술이전을 추진하는 것이다. 미래에도 호주 전력생산의 50%이상을 담당하고 주요 수출수입원으로서의 지위를 유지할 것으로 기대되는 유연탄을 이용한 발전기술 중 외국에서 이미 개발되었거나 높은 수준의 기술개발이 진행되는 경우 호주는 자체적 기술개발보다는 유사한 기술개발을 하고 있는 외국과 협력하여 기술개발에 참여하고 개발 기술의 이전을 촉진하는 정책을 채택하고 있다.

보다 수동적인 에너지 분야 기술개발 전략은 호주의 입장에서 단기 전략 측면에서 우선순위가 낮고 기술력에 있어서 호주가 우위를 확보하지 못한 분야에 대해서는 장기적인 관점에서 기술개발을 추진하되 석탄과 관련된 수소 기술 등에 대해서는 예외적으로 지속적인 관심 및 제한적 투자를 행하는 것이다. 이에 해당하는 대표적인 기술개발 정책은 수소(hydrogen)기술이다.

호주 연방정부, 주정부의 이러한 기본적인 석탄개발

정책 및 온실가스 저감정책에 부응하여 호주 석탄업계는 발전사업자, 연구기관, 그리고 정부와 함께 석탄 사용에 따른 온실가스 배출 저감을 위한 기술개발을 활발히 진행 중이다. 석탄과 관련된 기술은 일반적으로 청정석탄기술(clean coal technology), 그리고 무배출기술(zero emission technology)로 알려져 있다. 하지만 호주정부의 기본적인 온실가스 배출저감기술 개발 정책은 선택과 차등적 지원에 의한 기술개발이다. 여러 가지 다양한 기술이 존재하는 상황에서 이러한 온실가스 배출저감기술 개발 및 적용의 적합성과 우선 순위 등을 판단하기 위해서는 호주의 상황, 국제에너지 시장 및 국제환경협력에서의 역할, 그리고 민간부문과 정부 부문에 대한 역할 정립이 필요하다.

호주정부의 정책방향, 석탄관련 현황, 그리고 석탄관련 온실가스 및 기타 오염물질 배출 저감기술 등을 종합적으로 고려하여 호주에 적합한 전략을 수립하기 위하여 COAL21 포럼(forum)이 형성되었다. COAL21 포럼에는 연구기관, 석탄산업, 발전회사, 정부, 그리고 기술개발자들이 공동으로 참여하여 구체적인 행동계획 등을 수립하고 이를 위한 연구개발, 국제협력 등의 사업을 수행하고 있다.

COAL21 포럼에서 도출된 행동계획은 호주의 국가 이익과 청정석탄기술, 무배출 기술 개발 및 적용, 기술개발의 우선순위 설정, 기술개발 로드맵(roadmap) 구축, 저감목표의 설정, 호주의 역할, 그리고 정부부문과 민간부문의 역할 분담 등에 대한 내용을 담고 있다. 호주석탄협회 오닐(Mark O'Neil)회장이 국제에너지기구(IEA)에서 2004년 발표한 자료²⁾에 의하면 COAL21 포럼에서는 극초임계 기술을 전제로 배출된 이산화탄소의 포집 및 저장, IGCC(Integrated Coal Gasification Combined Cycle), Oxy-fuel PF, 갈탄 탈수 및 건조

(Lignite Dewatering and Drying), 그리고 초청정석탄에 관한 기술을 우선적으로 개발할 대상 기술로 선정하고 있다.

COAL21의 목표는 2030년까지 새로이 개발된 최신 기술에 의해서 10,000MW의 석탄발전소를 추가로 건설하여 열효율을 개선하는 것이다. 현재의 기술발달 수준 및 속도를 참고로 발전단위당 온실가스 배출량은 기준안의 경우 현재의 1,017kgCO₂/MWh에서 2030년에는 763kgCO₂/MWh로 낮아질 것으로 전망하고 있다. <표 1>은 무배출 기술을 채택한 석탄발전설비의 보급시 나리오별로 온실가스 배출 저감효과를 나타내고 있다. 전체 석탄발전소에서 무배출 기술을 갖춘 발전 설비의 비중이 40% 이상이 되는 경우 발전단위당 온실가스 배출량은 500kgCO₂/MWh으로 2003년의 수준보다 50%이하로 낮아진다. 그 결과 석탄발전에 따른 연평균 온실가스 배출량도 2003년의 배출량인 1억 7,500만 톤보다 낮은 1억 3,200만 톤으로 낮출 수 있다.

앞에서 언급한 바와 같이 COAL21 포럼에서는 구체적으로 무배출 기술을 채택한 발전설비의 규모를 확대하여 배출집약도를 2030년 기준으로 650kgCO₂/MWh으로 낮추는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 무배

출 기술은 다른 온실가스저감 기술대안보다 비용 효과적이다. [그림 3]에 나타나 있듯이 이러한 기술의 개발 및 적용은 2015년을 기준으로 2단계로 진행된다. 제1단계인 2015년까지는 신기술에 대한 연구개발 및 기준발전 설비에 대해서 최신 기술을 적용하여 온실가스 배출을 줄이는 방향으로 진행된다. 2015년 이후에는 본격적으로 이산화탄소 포집 및 저장기술을 도입하고 이의 보급을 가속화시키는 전략을 채택하고 있다.

이러한 석탄발전의 온실가스 저감기술개발은 앞에서 언급한 바와 같이 민간부문과 정부부문의 협력을 근간으로 한다. 초기의 기술개발 단계에서 정부는 연구개발 자금의 제공, 조세 감면, 온실가스 배출저감에 대하여 조기 크레딧(Credit)부여, 그리고 투자위험에 대한 보증 등의 역할을 수행하여 민간부문의 연구개발을 촉진시키고, 보급을 확대하는 동력을 제공한다.

구체적인 석탄채굴 및 사용과 관련된 온실가스 저감 정책으로 다음과 같은 방안들이 모색되고 있다. 석탄 채굴과 관련된 기술개발은 석탄 채굴의 효율성을 높여 채굴시 소비되는 에너지의 양을 저감시키고 탄광 내 메탄의 포집 및 연료로의 활용을 통하여 대기로 이탈되는 것을 방지하는 방향으로 이루어지고 있다. 이러한 기술

<표 1> 신기술채택에 따른 석탄발전의 온실가스 저감 효과

배출집약도 (kgCO ₂ /MWh)	무배출 설비 규모 (MW)	전체 석탄발전소 대비 비중	연평균 총배출량 (2003년 175MtCO ₂)
700	4,250	11.1	185
600	10,840	28.0	159
500	17,500	44.6	132

자료: Mark O'Neil의 발표자료, "COAL21"

2) Mark O'Neil, "COAL21", 2004

동향초점

은 이미 상당한 수준으로 개발되었으며 많은 기술이 실질적으로 적용되고 있다.

채굴된 석탄을 가공하여 연소과정 혹은 연소 후 발생하는 온실가스, 오염물질, 그리고 잔류물의 양을 줄이는 기술도 지속적으로 개발되고 있다. 석탄가공(coal process)을 통하여 습기와 재를 없애고 황, 질소 등의 성분을 제거하여 석탄 사용 시 발생하는 오염물질 및 온실가스 배출량을 줄이거나 연소의 효율성을 높이는 방향으로 기술연구가 진행되고 있다.

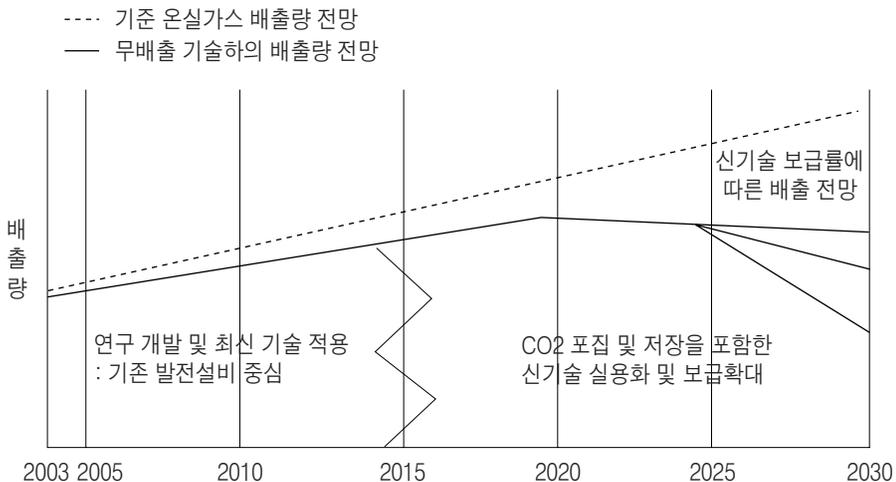
호주에서는 최근 가스터빈에 연료로 사용할 수 있는 초청정석탄기술(Ultra Clean Coal Technology)을 개발하여 시험가동을 하였다. 초청정석탄은 일반적으로 재성분을 1%미만 함유한 석탄이다. 호주에서는 석탄회사와 정부 연구소간 협력 연구를 통하여 재성분 함유량이 0.1%에서 0.2%인 초청정석탄을 생산하고 있다. 이러한

초청정석탄 기술은 기존의 석탄발전을 대체할 수 있을 뿐만 아니라 중유 혹은 천연가스를 사용하는 발전설비의 연료로도 사용되는 것을 목적으로 개발 중이다.

석탄발전에 있어서 직접적으로 온실가스를 줄이는 효과적인 대안은 석탄의 열효율을 높임으로써 단위 발전량당 투입되는 석탄의 양을 줄이고 동시에 배출되는 온실가스의 양을 줄이는 기술이다. 일반적으로 열효율이 1% 개선될 경우 온실가스의 배출량은 2~3% 정도 감소된다. 1900년 약 5% 수준이었던 열효율은 현재 45% 수준으로 지난 100여년 동안 8배 이상 증가하였다. 석탄발전에 있어서 기술개발을 통한 차세대 발전기의 열효율 목표는 60%이다.

호주의 대형 발전사업자들은 정부의 자발적 효율기준 프로그램에 참가하여 자체적 온실가스 저감 행동계획을 마련하여 온실가스 배출을 줄이는 계획을 단계적

[그림3] 무배출 기술개발 추진 계획 및 효과



자료: Mark O'Neil의 발표자료, COAL21

으로 시행 중이다. 현재 자발적 효율기준 프로그램에 참여한 발전설비 용량은 호주 전체 발전설비의 90% 이상을 차지한다. 자발적 효율기준 프로그램을 통하여 2010년 기준으로 약 400만CO2톤에 해당하는 온실가스 배출을 저감하려고 하는데 이러한 온실가스 저감을 위해서는 약 2억4천만호주달러의 투자가 필요하지만 효율향상 등을 통한 경제적 이득은 약 2억 5,000만호주달러로 추정된다. 결국 이러한 효율 향상 기술개발은 온실가스 저감뿐만 아니라 발전사업자들에게 실질적인 경제적 편익도 가져다주는 대안이다.

대표적인 석탄의 열효율 증대 기술은 석탄을 분쇄하여 미세가루로 만들어 연소시키는 기술로서 이미 널리 사용되고 있는데 최신 기술은 특수재질의 금속을 사용하여 초임계치의 스팀을 통하여 연료효율을 45%까지 높이고 있다. 그리고 극초임계치(ultrasupercritical) 기술과 같은 효율향상 기술을 지속적으로 발전시켜 연료의 효율성을 55%까지 상승시킬 수 있을 것으로 예상하고 있다.

초임계치 발전은 기존의 석탄 발전소에 적용할 수 있는 기술로서 이러한 기술을 호주는 2001년 퀸스랜드 주의 CS Energy/InterGen's Callide 발전소에 적용하였다. 그리고 2003년에는 이러한 기술을 갖춘 840MW규모의 발전소가 새로이 건설되었다. 이외에도 호주 내 다른 발전소에서 이러한 기술을 적용하여 열효율을 높이고 있다.

IGCC는 석탄에 스팀과 산소를 가하여 일산화탄소와 수소와 같은 연료가스(fuel gas)를 생산하여 이를 연소시켜 가스 터빈에 동력을 공급하는 기술이다. 이러한 기술은 가스생산 열을 이용하여 증기터빈을 구동시켜 추가적인 발전을 할 수 있는 고효율 장비이다. 이러한 IGCC 설비는 이미 유럽과 미국에서 사용되는데 효

율은 현재 45%이지만 가스터빈 기술의 발달로 50%의 효율달성이 가능한 상태이다. 하이브리드(hybrid) 복합발전기술은 현재 개발 중이다. 이러한 기술은 석탄의 가스화를 통하여 발전을 하고 잔류물을 재연소시켜 증기를 생산하여 증기터빈을 구동시켜 발전을 하는 것으로 효율을 50%이상으로 높일 수 있다.

가스터빈에 앞에서 살펴 본 초청정석탄을 사용하는 경우 열효율을 53%까지 높일 수 있다. 이와 같은 초청정석탄기술을 사용한 IGCC는 기존의 석탄발전소와는 달리 소비지에 근접하여 설치될 수 있으며 이러한 소비자와의 인접성으로 인하여 전체적인 효율은 60%까지 향상된다. 이러한 기술은 제련과정에서도 적용될 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

한편 석탄과 신재생에너지 기술을 연계하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 줄이는 기술도 현재 개발 중이다. 대표적으로 적용되거나 개발 중인 기술은 석탄과 목질계 바이오매스를 함께 연소시킴으로써 열효율을 높이는 기술이다. 바이오매스 단독으로 연소시키는 경우 열효율은 일반적으로 20%이지만 석탄과 함께 연소시키는 경우 열효율은 35%로 상승한다. 또한 증기순환계통을 태양열 시스템과 연계 운영하는 경우 태양에너지의 효율을 13%에서 40%로 상승시킬 수 있다. 이러한 기술은 일정한 범위 내에서 기존의 석탄발전설비를 이용할 수 있는 장점이 있다.

호주뿐만 아니라 여러 국가들이 자체적으로 또는 국제협력사업으로 많은 논의가 진행되고 있는 발전소, 시멘트 공장 등과 같은 고정 온실가스 배출원의 효과적인 온실가스 배출저감정책은 발생한 이산화탄소를 분리 포집하여 지하 혹은 심해의 지질학적 구조물에 보관하는 기술개발이다. 현재 이러한 기술은 식품, 화학공정에서 실질적으로 이용이 가능한 단계에 와있으며 원

동향초점

유채취시도 원유채취율을 높이기 위하여 주로 이용된다. 하지만 아직까지는 이러한 기술은 소규모로 적용되고 있다. 온실가스의 포집 및 저장이 대규모로 적용되기까지는 비용, 안정성, 그리고 저장에 따른 종합적 환경영향 평가의 필요성 등이 해결되어야 한다.

현재 진행 중인 이산화탄소를 저장하는 기술개발을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다. 포획된 이산화탄소를 농축하여 원유 및 천연가스의 채취가 끝난 유전, 가스전과 같은 적절한 지하장소에 주입하여 보관하는 기술이 연구되고 있다. 이러한 기술은 대량의 이산화탄소를 장기간 안정적으로 보관할 수 있는 장점이 있다. 미국 에너지부의 추정에 의하면 가스채취가 끝난 가스전의 보관 능력은 미국내 주요 발전소에서 향후 50년간 배출되는 이산화탄소, 약 800~1000억톤을 저장할 수 있는 것으로 판단하고 있다.

지하 깊은 곳에 위치한 염분을 함유한 지하저수지에 이산화탄소를 보관하는 기술도 개발이 진행되고 있으며 노르웨이의 스테트오일은 실제로 해저 800~1000m 지점에 연간 백만톤의 이산화탄소를 주입하여 저장하고 있다. 호주에서도 염분을 함유한 지하저수지에 이산화탄소를 저장하는 것에 대한 종합적인 연구가 진행되었다. 연구 결과 호주의 이산화탄소 저장 잠재력은 현재의 배출규모를 고려할 때 향후 수백년간 배출되는 이산화탄소 전부를 저장할 수 있는 잠재력이 있는 것으로 밝혀졌다.

일반적으로 이산화탄소를 포집하여 저장하는 기술의 경제성은 신재생에너지와 상응하는 수준으로 추정하고 있다. 국제에너지기구의 연구결과에 의하면 이산화탄소를 포집, 저장하는 기술의 비용은 kWh당 3센트로 추정하고 있다. 이는 영국에서 신재생에너지로 생산된 전력을 구매하는 가격인 kWh당 6센트보다는 낮은

수준이다. 향후 신재생에너지에 의한 전력생산비용이 하락할 것을 전제하는 경우에도 온실가스 저감 수단으로서 어느 정도의 경쟁력을 가질 수 있다는 것으로 기대하고 있다.

연소후 배출되는 이산화탄소를 포집하는 대안으로 사전적인 이산화탄소 포집기술도 연구되고 있다. 연소 전 이산화탄소 포집기술은 석탄을 가스화시키는 과정에서 수소와 일산화탄소를 발생시키는 대신에 수소와 이산화탄소를 발생시켜 이산화탄소를 분리 포집하고 수소는 가스터빈을 구동시키거나 연료전지에 사용하는 기술이다.

미래의 에너지 대안으로 간주되는 수소에너지와 연계한 석탄에너지 사용 기술도 지속적으로 관심을 가지고 개발 중이다. 향후 수소를 이용하여 가스터빈을 구동시키거나 연료전지를 사용하여 전기를 생산하는 데 있어서 가장 큰 문제는 수소의 공급문제이다. 석탄은 이러한 수소를 공급하는 대안이 될 수 있다. 풍부한 석탄의 부존량을 적극적으로 활용할 수 있는 기술을 개발하면 석탄이 지속적으로 많은 양의 수소 공급원으로서의 역할을 수행할 수 있을 것이다. 실질적으로 석탄을 이용한 연료전지 기술도 개발 중인데 시범사업을 통하여 약 2MW규모의 발전에 성공하였다. 그리고 석탄으로부터 수소에너지를 얻는 기술이 경제성을 확보하는 경우 석탄은 발전, 난방, 그리고 제련용뿐만 아니라 교통부문과 같은 이동에너지 소비원의 수요를 충족시킬 수 있다.

미국의 무배출석탄협력기술 프로그램(Zero Emission Coal Alliance Technology Program)은 석탄발전의 배출을 없애는 것을 목표로 한다. 석탄의 혐기(anaerobic) 가스화 과정을 통하여 수소류 생산물과 농축된 이산화탄소를 부산물로 생산한다. 그리고 여

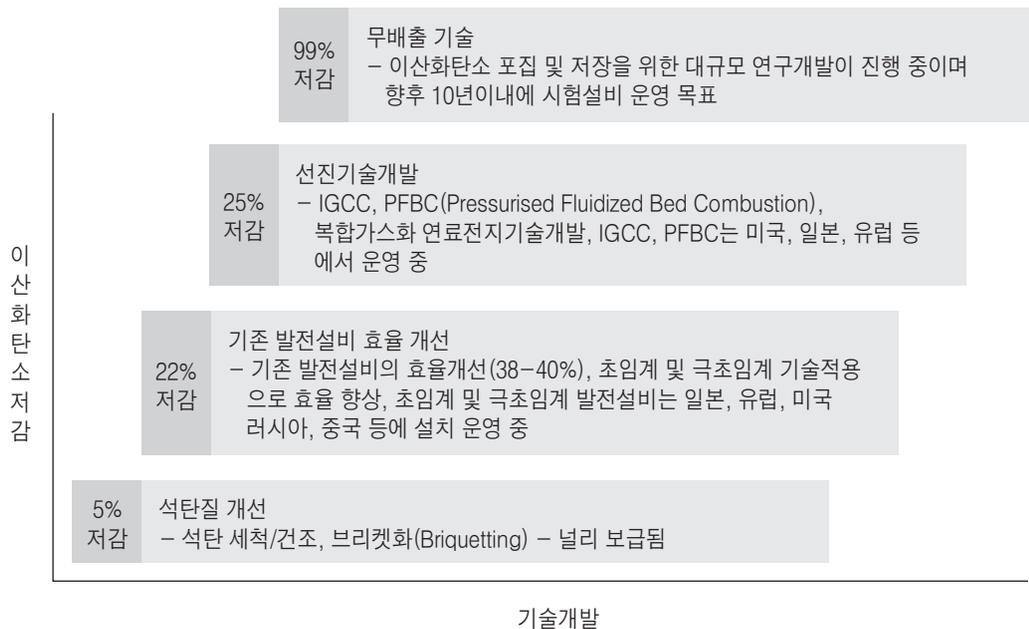
기서 생산된 수소(hydrogen)는 공해물질 배출이 전혀 없는 전력을 생산하는 데 사용된다. 그리고 부산물로 발생하는 이산화탄소는 규산덩어리(silicate rock)와 반응하여 안정화된 탄산염으로 변환시키는 것이다. 이러한 과정은 기술적 가능성을 이미 확보한 상태이며 현재 상용화를 위한 시험 가동 및 통합된 기술을 개발하고 있으며 10년 이내에 실질적으로 사용될 것으로 예상된다.

[그림 4]는 세계석탄연구소에서 청정석탄기술의 발전과 온실가스 저감효과와의 관계를 단계별로 보여주고 있다. 청정석탄을 사용하고 기존 설비의 효율을 개선하는 기술은 보편적으로 보급되어 있고 IGCC와 같

은 선진 기술은 선진국을 중심으로 운영되고 있다. 그리고 향후 10년 이내에 석탄발전 등과 같은 석탄 사용 시 배출된 온실가스를 포집하여 이를 안정적인 보관장소에 영구적으로 저장하여 대기로의 배출을 완전히 없애는 기술이 상용화 이전 단계까지 개발하는 것을 목표로 하고 있음도 알 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 석탄의 부존량이 풍부하고 석탄 발전의 비중 높은 국가들을 중심으로 석탄을 지속적으로 사용하면서 동시에 환경 오염물질과 온실가스의 배출을 감소시키는 기술개발에 대한 연구 개발, 그리고 개발된 기술을 상용화하는 노력이 적극적으로 이루어지고 있다. 이러한 기술 개발은 일차적으로는 석

[그림 4] 석탄발전 기술개발과 온실가스 저감



자료: World Coal Institute, Clean Coal: Building a Future through Technology, 2004

탄의 질을 높여 연소 과정 혹은 연소 후 오염물질, 잔재물의 발생량을 줄이는 방향으로 이루어지고 있으며 이러한 기술은 석탄의 열효율을 높이는 기술과 함께 많이 보급되어 있다.

호주는 자체적으로 그리고 국제협력사업 등을 통하여 석탄의 열효율을 최대한 높이고 배출되는 온실가스는 포집하여 영원히 지하에 저장하는 기술의 연구개발을 활발히 진행하고 있다. 이러한 기술은 수년내에 상용화를 목표로 하는 것이라기 보다는 중장기적인 온실가스 저감대책으로서 연구개발을 진행하고 있는 것이다. 그리고 호주는 관련 연구결과에서 지적하고 있듯이 이산화탄소의 포집 및 저장에 있어서 매우 높은 잠재력을 갖고 있다.

IV. 맺음말

인류의 역사에 있어서 석탄은 다른 화석연료에 비하여 가장 오랜 사용 역사를 가지고 있을 뿐만 아니라 풍부한 매장량과 저렴한 에너지 공급원이라는 특성을 갖고 있다. 따라서 향후 70%이상 수요 증가가 예상되는 전세계 에너지 수요를 충족시키는 데 있어서 석탄이 중심적인 역할을 지속적으로 수행할 것이라는 것은 분명하다. 세계적으로 석탄발전이 전체발전에서 차지하는 비중은 38%이고 1차에너지 중 석탄이 차지하는 비중은 23%이다. 특히 향후 높은 경제발전 단계에서 에너지 소비가 급증할 것으로 예상되는 중국과 인도의 경우 석탄발전이 전체발전에서 차지하는 비중은 각각 76%, 78%이다.

중국, 인도와 같은 개발도상국은 향후 지속적으로 에너지에 대한 수요가 증대할 것으로 전망되며 이러한 수요증가를 충족시키기 위해서는 석탄이 지속적으로 1차

에너지공급원으로서의 역할을 수행하여야 한다. 인간의 경제활동에 따른 화석연료 사용으로 인한 기후변화를 방지하거나 완화시키고자 하는 국제사회의 노력은 한층 강화될 것이다. 따라서 석탄산업은 증가하는 석탄수요를 충족시키면서 동시에 환경친화적이며 온실가스의 배출량을 저감하는 기술개발을 추진하여야 한다.

전세계 석탄업계 뿐만 아니라 호주도 이러한 문제의식을 가지고 청정석탄기술의 개발과 보급 확대를 통하여 지속가능한 석탄사용이 가능하도록 추진하고 있다. 환경과 관련하여 에너지원으로서의 석탄자원이 적하고 있는 문제점은 황 및 질소산화물, 그리고 분진 등의 배출 제거, 이산화탄소 저감을 위한 석탄의 열효율 증대, 이산화탄소 배출 제거 등이다. 이러한 문제 중 황 및 질소산화물, 그리고 분진 등과 같은 오염물질 배출의 저감 기술은 현재 상당히 발전하여 실용화되어 있다.

본문에서 살펴보았듯이 이산화탄소배출 저감을 위한 석탄의 열효율개선을 위한 기술개발은 상당한 정도로 진행되었지만 아직도 개선의 여지는 남아 있다. 이산화탄소를 전혀 배출하지 않는 무배출기술 개발은 아직 초기단계이지만 상당한 속도로 기술개발이 이루어질 것이다. 이러한 연구개발을 통하여 비용효과적인 기술이 확보되는 경우 기후변화 방지를 위한 국제환경규제하에서도 호주의 석탄은 국내 소비뿐만 아니라 지속적인 해외시장을 확보할 수 있을 것이다.

우리나라도 전체발전에서 석탄이 차지하는 비중이 40%에 가깝고 1차에너지에서 석탄이 차지하는 비중도 25%에 가까운 수준을 유지하고 있다. 우리나라는 제1차 온실가스감축 공약기간 동안 기후변화협약에 따른 온실가스 감축의무부담을 지고 있지는 않지만 세계 10위권의 경제력을 지닌 국가로서 온실가스의 배출을 줄이려는 국제사회의 노력에 더 이상 적극적으로 참여하

지 않을 수 없다. 특히 호주의 경우에서와 같이 석탄발전의 열효율을 높이는 투자는 온실가스 배출의 저감뿐만 아니라 경제적인 편익도 동시에 기대할 수 있다. 따라서 석탄발전의 온실가스 저감기술은 환경적 편익과 경제적 편익을 동시에 가져다 줄 수 있을 것이다.

그러므로 우리나라도 연료로서 수입석탄자원의 확보뿐만 아니라 석탄발전의 온실가스 저감기술에 대해서도 충분한 기술 개발 참여, 정보의 공유, 그리고 필요한 경우 기술 이전 등에 대하여 호주와 전략적인 측면에서 협력을 하여야 할 것이다. 아직까지 호주가 교토의정서를 비준하고 있지 않기 때문에 우리나라와 석탄발전의 온실가스 저감사업을 청정개발체제(clean development mechanism) 사업으로 추진할 수 있는 여건이 마련되지 못했다고는 할 수 있다. 하지만 우리나라에서도 발전사업자들을 중심으로 자발적인 온실가스 저감 사업 실행에 대한 논의가 진행되고 있으므로 호주의 석탄관련 온실가스 저감기술 개발을 적극적으로 활용하여야 할 것이다

한편 우리나라도 국제사회의 신재생에너지 보급확대를 위한 노력에 부응하여 신재생에너지 보급을 확대하고자 한다. 본문에서 살펴보고 있듯이 석탄발전의 온실가스 배출저감 기술은 신재생에너지 기술과 연계되어 개발되기도 한다. 특히 우리나라의 경우 대규모 발전에 적합한 바이오매스의 국내 공급이 충분하지 못할 수 있다. 하지만 석탄과 바이오매스를 혼합하여 연소시키는 경우 바이오매스의 열효율을 35%까지 끌어 올릴 수 있는 기술이 개발, 사용되고 있으므로 이러한 기술의 국내 적용에 대해서도 관심을 가져야 할 것이다.

참고문헌

1. ABARE, Australian Energy: National and State Projections to 2029~30, October 2005
2. Australia Government, Australia's Export Coal Industry, 2005
3. Australia Government, Australia's Export Coal Industry, 2005
4. Mark O'Neil, "COAL21," IEA 회의 발표자료, 2004
5. World Coal Institute, Clean Coal: Building a Future through Technology, 2004
<http://www.australiancoal.com.au>

한국 석유개발 산업의 현황과 과제



김현무
SK(주) 석유개발사업부 상무

1. 서론

'03. 2월 미국의 이라크 침공으로 야기된, 국제유가의 고공 행진이 '06 년을 경과하면서도 고유가의 강도가 약해지지 않고 있는 배경에는, 미국/중국/인도를 중심으로 한, 전 세계적인 2% 내외의 석유수요증가에 더하여, 아프리카/남미/알래스카 등 각 산유지의 공급부족에 대한 심리적 공황에 더하여, 정체가 불확실한 국제 투기자본의 Oil 에 대한 맹목적인 Commodity Trading으로 하락조정이 생략된 채, 기상악화 요인이 더해지면서, 뉴욕선물시장 (NYMEX) 에서의 WTI 가격이 \$80/B 을 위협하는 수준에 대해, 어느덧 민간 기업 내 기획입안자들의 거부감이 없어지는 시황이 유지되고 있다. 금년 초 방한한 나이지리아 석유성 장관은 향후 \$70/B 선에서 유가가 유지될 것으로 예측하였으나, 조심스럽게 논의되던 \$100/B도 이제는 가시권에 들었다는 인식이 폭 넓게 확산되는 상황이 되었다.

아직도 Oil 은, 현대사회에서 국가가 생존하고 번영하는데 절대 불가결의 자원이라는 인식 하에, 이의 안

정적 확보를 위해 이라크 전쟁과 같이 주요 석유소비국들은 세계 각지에서 국가의 명운을 건 자원전쟁을 치르고 있다. 에너지확보에 목말라 있는 중국 역시 전략적 개념의 석유수요 확보의 필요성에 따라, 최근 미국의 Unocal社 인수합병에 185억\$를 제시하고, 카자흐스탄 생산광구 매입에 42억\$을 배팅하는 동시에 앙골라 심해광권 확보에 6억\$ 이상을 지불하는 등 논리적으로는 이해가 쉽게 되지 않는 장기적인 에너지자원 확보에 열을 올리고 있고, 인도/일본등도 아프리카/카자흐스탄/사할린/북해 등에서 추가로 석유 매장량과 LNG 확보를 통해 Energy Security를 더욱 강화하고 있다.

에너지 해외의존도 97%, 세계경제규모 10위권에 에너지 소비기준 7위, 수입량 5위의 대국인 우리나라에서도, 이 같은 국제에너지 시장의 구조적 변화에 따라, 지난 '04.9월 이미 '국제수준의 석유개발회사 육성'에 대한 지대한 정책적 관심을 표방하였고, 참여정부가 주도하는 자원외교의 활성화와 해외석유개발투자를 위한 에너지 특별회계자금 증액방안 논의강화, 유전개발

Fund에 대한 Task Force Team을 출범시키고, E&P 투자세액공제 확대방안을 협의하는 등 논의가 활발히 개시된 바 있다. 게다가 한국 석유개발산업의 주축이 되고 있는 한국석유공사 (KNOC)에 대한 내부혁신을 통해, 장기적인 관점에서의 해외자원개발 활성화의 주역으로 양성한다는 야심찬 계획 등이 입안된 것도 이즈음이다. 국정 최고책임자 역시 이 부분에 적극 공감하고 '04.11 국가에너지 자문회의를 상설 운영하기에 이른다. 여하튼 이러한 변화가 다소 때늦은 감이 있으나, 향후 우리나라 석유개발 업계가 진일보하는 기회가 되기 위해서는 지난 2년간의 정책적인 문제점 개선을 통해, 한국 석유개발사업의 발전을 기대하는 입장에서 現 국내 석유개발사업의 문제점 및 개선방안을 제시하고자 한다.

II. 국제 에너지 시장 개괄

가. 유가 급등 원인

국내 석유개발 사업의 발전을 논하기 위해서는, 현재 진행하고 있는 국제 유가 급등의 원인을 우선 이해할 필요가 있다. 국제유가 급등의 원인으로는 아래 3가지 이론을 거론할 수 있으며, 이 중 어느 한가지 요인에 기인한다기 보다는 복합적으로 나타나는 현상으로 이해할 수 있다.

1) 거품론

최근의 유가 급등은 이라크 전쟁을 비롯하여 러시아, 베네수엘라, 사우디아라비아 등 산유국들의 정정 불안 및 테러 위협 등에 따른 공급차질 우려감 (Geopolitical Premium)을 기저로, 낮은 국제금리 지속으로 인하여 적절한 투자처를 찾지 못하던 국제투기 자금이 원유/금/구리 등 Commodity Market으로

대거 유입되면서, 단기간에 국제 유가상승을 과도하게 가속시킨 영향도 있는 것으로 판단된다.

이라크 전쟁 직후의 유가급등은, "거품론"에 의한 부분이 있었으나, 아직도 테러의 위협이 존재하지만, 이라크 전쟁이 끝난지 2년이 경과하였고, 실제 공급차질 우려감이 상당부분 감소한 현재까지도 국제유가가 지속 상승하고 있다는 것은, "거품론" 만으로는 설명하기 어려운 다른 요인들이 복합적으로 작용하고 있다고 본다.

2) 석유위기로

최근 일부에서는 '석유자원 고갈 임박론'을 제기하며, 배럴당 유가 100\$ 이상 200\$을 주장하는 극단적인 의견이 제기되고 있다. 석유위기로는 현재의 확인매장량을 연간생산량으로 나눈 단순 '가채년수'가 30~40년에 불과하므로, 조만간 석유자원 고갈에 따른 국제석유위기가 도래할 것이라는 시나리오 하에 유가가 급등하고 있다는 주장이며, 이를 논리적으로 지지하는 정황도 일부 확인되고 있다. 예를 들어, 신규유전을 발견할 수 있는 전통적인 지역이 점차 줄어들고 있다고 볼 수 있으나, 탐사기술의 발달로 인해 멕시코만이나 서아프리카 등지에서 심해저(DeepSea)개발이 활발히 이루어지고 있는 한편, 대체에너지랄 수 있는 Oil Sand나 Orimulsion, Oil Shale과 같은 대체석유를 개발하여 합성석유를 생산하는 기술도 동시에 발전하고 있다는 점이, 30년 전과 마찬가지로 현재에도 가채년수가 30~40년을 유지가능케 하는 이유인 바, 단순 가채년수에 근거한 위기로는 현실감이 다소 떨어진다는 사견이다. 그러나 전통적인 석유위기는, 자원의 고갈이 아닌 Logistics 또는 환경제약 요인 등으로 얼마든지 실현 가능한 이론이라는 점에서 볼 때, 지속적인 유가 불안요인이 된다는 점에 대하여는 이론의 여지가 없겠다.

3) 석유수요 증가론

'04년도 세계경기 회복을 기점으로, 미국 등 선진국과 더불어 중국/인도/브라질의 자국 내 내수증가가 가장 큰 요인으로 볼 수 있다. '04년도 석유수요 증가율은 30%를 넘은 것으로 파악되며, 이는 지난 30년이래 최고의 수치이다. 또한, 향후 세계경제가 3%이상의 견조한 성장세를 유지한다면, 글로벌 석유소비도 2% 내외의 상승세가 유지될 전망이다.

이러한 전 세계적인 석유수요의 증대를 러시아/카작 등 비OPEC 국가의 생산량 증대만으로는 충당하기 어려우므로, 결국 OPEC의 시장점유율과 시장통제력이 증가하게 될 것이고, OPEC은 달러화 약세에 따른 석유수출국의 실질구매력 감소를 만회하기 위하여, OPEC 유가밴드를 70\$/bbl 수준에서 고착화시키려는 입장을 주장하고 있어, 단기간 내 40\$/bbl 이하로의 국제 유가하락은 기대하기 어려운 정황으로 판단된다.

나. 국가별 자원확보 방안

전세계 석유 및 천연가스 수요의 대부분을 OECD 국가군에서 차지하고 있으나, 최근 아프리카 및 중국, 인도의 경제개발로 인해 개발도상국의 급속한 석유수요 증가가 이루어지는 편중 현상이 지속되고 있다. 특히, 2030년의 세계 석유수급 현황 예측자료에 의하면, 중국은 20mnb/day, 한국 및 일본은 9mnb/day를 수입해야 할 것으로 나타나, 동북아시아의 석유 수입 비중이 크게 높아질 것으로 전망된다. 이러한 상황에 대해 주변 국가들의 자원확보에 대한 전략적 대처방안은 다음과 같다.

1) 중국

중국의 석유수급 문제는, '04년부터 시작된 고유가 현상의 주요 변수로 논의되고 있다. '92년까지 석유 순

수출국이던 중국은 개혁?이후, 연 10%를 초과하는 초고속 경제성장과 산업인구 증가로 인하여 석유등 1차 에너지 수요가 급격히 증가하였고, '02년 일본을 제치고 세계 2위의 석유소비국이 되었으며, '97 ~ '02년 기간 중 연평균 석유소비 증가율은 6.6%에 달했다. 중국은 현재 석유수요의 49%를 수입에 의존하고 있으나 '10년에는 60%에 달할 것으로 추정된다. 사실 중국의 고민은, 해상수송로가 봉쇄당했을 때를 대비해야 하는 국가 안위의 문제로부터, 석유 확보라는 당면과제까지를 한꺼번에 고민해야 되는 심각한 문제점을 안고 있기도 하다.

'02.11. 중국국가경제무역위원회 장지강 부위원장은 중국의 '21세기 석유안보 전략'으로서 국내석탄사용 효율화, 국내 석유개발, 국영석유 회사들의 해외진출, 석유안보 강화, 석유가격 합리화, 천연가스 활용 확대 및 대체에너지 기술 개발 등의 7대 요소를 발표한 바 있다.

여기에서 주목해야 할 부분은, 중국국영석유회사의 해외진출로서 석유 자원이 부족한 우리나라 및 일본의 해외자원확보 노력과 충돌이 불가피하다는 점이다. 일본은 주로 안정적인 공급선 확보에 주력하는데 반해, 중국은 해외탐사 및 생산광구 매입에 주력하여, 일약 지난 2년간 세계시장의 큰손으로 등장하게 되었다. 중국은 막강한 외환보유액을 바탕으로, 국영석유회사(CNPC, SINOPEC, CNOOC)로 하여금 과감한 해외석유개발 사업을 추진하도록 지원하고 있으며, 이 같은 왕성한 식욕은 당분간 멈추지 않을 것이다.

중국의 '핵심 해외진출시장 및 전략'은 다음과 같다.
가)카자흐스탄을 위시한 Caspian Sea 연안국 제2의 중동으로 불리는 카스피해 연안은 세계 Oil Major 회사를 비롯한 각국 석유개발회사들의 새로운

각축장이 되었다. 특히, 국경을 인접한 중국은 지역적 이점이 있고, 우선적으로 석유매장량을 확보한 후, 중국의 최대유전인 대경지역까지 송유관을 건설하여, 대경유전의 생산량 감소를 만회한다는 전략을 차분히 진행시키고 있다. 중국은 국영석유회사인 CNPC가 85.4% 지분을 확보한 악토베무나이가스(Aktobemunaigaz)를 비롯하여, 일산 18만B의 생산량을 이미 확보한 것으로 파악된다. 오히려 카자흐정부에서는 더 이상은 중국국영회사의 자국 내 E&P산업 직접 진출을 은근히 지연시키는 정책으로 돌아선 것으로 감지되고 있을 정도다.

나)미국의 영향력이 배제된 지역 (East & W.Africa 등)
수단, 알제리지역은 그 동안 서방석유회사들이 인권 등 정치적 이유와 치안 불안으로 철수하고 있던 지역인데, 중국은 동 지역을 장기적인 전략적 석유공급원으로 판단하고 상당기간 수뇌부를 포함하여, 동 지역의 석유 개발에 지속 참여하고 있다. 중국은 지분율 40%를 보유하고 있는, 수단광구에서 20억B의 매장량을 확보하였으며, 알제리지역에서도 추가 진출을 적극 추진 중에 있다. 한편 중국은 '06년 나이지리아/앙골라/적도기니 등 여타 산유국들에 대한 국가 정상간 관계를 더욱 강화하는 가운데, 주석과 총리, 외교부장 등이 순서를 정해 번갈아 방문하는 자원외교의 고삐를 늦추지 않고 있다.

다)인도네시아 등 기타 지역
인도네시아 등의 아시아 지역도, 중국에서 지리적으로 가까운 이점이 있으며, 이 지역에서 중국은 주로 Repsol-YPF, BP, Caltex 등 서방 석유회사들로부터의 매장량매입을 통해 석유를 확보하고 있다. 페루, 중동 등의 국가에도 진출을 강화하고 있으며, 특히 베네수엘라 2개 유전에서 오리멸전 프로젝트에 착수하였고, 이미 상당량의 발전용 Fuel Oil을 수입하고 있는 형편이다.

2) 일본

일본은 '73년 제1차 석유위기 이후 '탈석유정책'을 추진하여 '70년대 70%에 이르던 석유의존도가, '02년 47%로 감소하게 되었다. 그러나, 미국 등 선진국의 석유비중이 40%내외인 것을 고려하면 추가적인 석유의존도 감소는 물리적으로 어려울 것으로 판단된다.

일본은 '67년 JNOC (Japan National Oil Co.)를 설립하고 자주원유비율 30%를 목표로 자원개발 성공불 용자, 채무보증 등 각종 지원을 실시하였으나, 「1사 1프로젝트」의 형태를 채택함에 따라 결과적으로, 다수의 소규모 개발회사가 석유개발을 수행하게 되었고, 결국 정보축적이나 인맥형성이 취약점음안은 채, E&P관련 기술개발 및 국가차원의 외교적 대응이 미흡하였던 것으로 판단된다. 결과적으로, 일본은 '04년 JOG-MEC (Japan Oil, Gas and Metals National Corporation)을 설립하여 해외유전개발을 일원화하고, 성공불용자 등의 지원제도를 재편하게 되었으나, 이미 국제유가는 본격 상승기에 접어들었고, 규모 있는 해외신규사업기회를 확보하는데 어려움을 겪음에 따라, 기 출자한 바 있는 1.2조엔의 용자금은 회수가 어려운 것으로 파악되었다.

일본은 '03년 12월 "2030년까지의 에너지 수급전망"이라는 프로젝트에 착수하게되었다. 이 프로젝트의 기본방향은 그 동안 추진하여 온 석유정책이 앞으로 불가능하다는 판단 하에, 일본 에너지 안보를 위한 국제 에너지 전략차원에서 「석유안보정책」을 집중적으로 거론하고 있는 것으로 알려졌다.

또한, 일본은 중국이 적극적으로 추진하던 러시아 동시베리아 송유관에 대해 '01년경부터 관심을 보이기 시작하였으며, 중착지를 중국이 아닌 일본에 가까운 나호카로 유치하는데 총력을 기울이고 있으며, 이를 위해

동향초점

러시아에 송유관 건설자금 50억\$, 동시베리아 석유탐사 비용 20억\$을 차관으로 제공하는 것을 약속하였고 150억\$의 러시아투자를 약속하였으나, 수요가 급증하고 있는 중국측에서 더 유리한 조건을 제시하여 최근 중국측 공급을 우선하겠다는 러시아 내부 결정이 내려진 것으로 보도되었다.

3) 인도 및 인도네시아

인도는 중국 다음의 인구대국으로 조만간 중국인구를 추월 할 것으로 예상되고 있으며, 인도정부는 인구 증가에 따른 석유수요 증가를 대비하여 강력한 Natural Gas 위주의 석유확보 정책을 펴고 있다. 인도의 국영석유회사인 ONGC (Oil and Natural Gas Corporation) 는 현재 국제 석유개발 시장에서 Big Buyer로서 중국과 함께 시장 가격상승의 주역으로 인식되고 있다.

석유매장량이 풍부한 인도네시아도 인구 증가와 경제성장 요인으로 석유 순수입국으로 전환되었고, 급증하는 천연가스 수요로 LNG 수출국으로서의 명성도 오래지 않아 퇴색될 가능성마저 안고 있다. 이에 따라 지속적인 자국 내 석유수요 증가에 대비하기 위해 자국 내 자원개발을 포함, 남미 산유국 정상들과의 자원외교도 강화하고 있는 절박한 상황이지만, 자국 내 정치상황이 자원확보에 집중하기에는 아직도 우호적이지는 않다.

4) 미국 및 EU

'70년대 이후 석유/천연가스 의존도 심화 및 환경요인에 따른 원자력에너지 공급비율하락, 그리고 자국 내 석유/가스매장량 감소로 인하여, 「에너지안보는 자국의 사활적 이익」이라는 위정자들의 인식이 강하게 지배하게 되었고, 미국 부시대통령 취임 6일만에 부통령을 의장으로 하는 "국가에너지정책 발전위원회"를 구성

하여 자원확보의 기치를 내세우게 되었다. 동 위원회는 보고서 (일명 'Cheney 보고서')에서 「중동/카스피해/아프리카 등지의 산유국에 직접 해외 유전개발에 진출하고, 중동질서 재편에 적극 개입함으로써, 국제유가를 안정시키며, 원자력 발전의 증설을 재개할 것」을 건의하였다. 또한, 대체에너지 개발에 대한 세제지원과 원자력발전, 정유시설 등 공급인프라 확충을 위한 규제완화를 규정한 에너지 법안이 '05. 6. 하원을 통과하여 현재 상원 심의 중이며, 조만간 통과될 것으로 전망되고 있다.

EU 국들은 현재 50% 수준인 에너지 수입의존도가, 2020년까지 70% 이상으로 증가할 것을 우려하여, 광범위한 내부의견 수렴을 거쳐 '신재생에너지' 등 주로 기술적 대안을 중심으로 한, 국가에너지 장기계획을 수립하거나, 수립에 필요한 기초연구를 신중히 준비하고 있으며, 원자력에 대한 재고를 통해 영국 등은 이의 신증설을 심각하게 고민하는 등 EU 각국별로 종합적인 전략을 수립하고 있다.

동시에 영국/프랑스/스페인/이태리 등에 비해, 상대적으로 뒤떨어진 에너지 공급원 확보를 서두르는 독일 등은, 대 러시아 자원외교를 통해 에너지 안보문제를 접근하고 있다.

III. 한국의 석유개발 현황 및 과제 도출

가. 한국의 석유/가스 수급 현황

한국은 에너지 소비의 60%를 석유 및 천연가스에 의존하고 있고, 상징성이 강한 최근 동해가스전 상업생산을 제외한 대부분의 석유 및 천연가스(LNG포함)를 해외수입에 의존하고 있다. '06년 현재 한국의 석유소비비는 2.3백만B/D로서 OECD국가 중 석유에 대한 의존

도가 상대적으로 높은 가운데 세계 10위권의 석유 소비대국이며, 연간 8억배럴, 약 500억\$를 해외에서 수입하는 세계 5위의 석유 순수입국임에도 불구하고, 해외석유 개발을 통한 자주개발율은 Net Volume 기준 3%에도 미치지 못하는 후진성을 보이고 있다.

나. 한국의 해외석유개발 현황

한국의 해외석유개발 사업은, '70년대 두 차례의 석유위기파동 이후, 안정적인 에너지 확보가 국가 경제성장에 직결된다는 인식이 고조되고 있는 상황에 있었으나, 석유개발에 대한 민간기업들의 투자가 집중되었던 '90년대 중반 27개사에 이르렀던 국내 참여업체 수나 규모가 '06년 현재까지 아직 이에 이르지 못한 정도라면, 지난 '97~'99년 외환위기 이후 급격한 침체의 국내석유개발산업의 침체 정도가 어느 정도였는지 짐작할 수 있겠다. 역사적으로 한국의 석유개발은, '81년 코데코(Kodeco) 에너지가 인도네시아 마두라 광구에 처녀 진출하면서 시작되었다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 당시 발견된 마두라광권은 여러 이해관계를 거쳐 현재 중국국영석유회사가 소유가의 과실을 보고 있다. 한편, '83년 당시 정부는 국내 민간기업들의 해외석유개발 사업참여를 독려하고 지원하기 위해, 에너

지기금을 활용하는 '성공불용자제도'를 근간으로 하는 용자심의 제도를 통하여 민간기업들로 하여금 해외자원개발에 눈을 돌리게 하는 전기를 마련해 준 것도 이 즈음 이었다.

'84년 국내 민간기업으로는 최초로 SK(주) (당시 '유공')을 주축으로 KNOC/현대/삼환기업의 한국컨소시엄은, 미국 헌트사가 제안한 예멘 마리브 광구의 Alif 정에서 첫 해외유전개발에 성공하게 되었고, 이후 많은 국내 기업들로 하여금 해외 석유개발사업에 참여하게 되는 전기를 제공하게 되었다. 이후 많은 실패와 작은 성공 속에 현재까지 총 142개 광구에 참여하여, '06년초 현재 26개국 65개 광구에서 사업을 수행하고 있으며, 국내기업의 총 해외석유 확보매장량은 7억배럴(원유환산), 일평균 약 80천B/D 를 생산하는 수준으로 발전하고 있다. (* 편집자 주 : 각 사별로 생산량의계산근거가 달라 정확한 수치를 제시하기 어렵지만, SK(주)의 자급률은 Net Volume 기준으로 재환산 시 0.8%에 불과)

그러나, 이는 국내 총 정제량 285만b/d의 3%내외에 불과한 자급률로서, 자국생산 기준시 석유/가스 자원이 턱없이 부족한 이태리의 50%, 스페인의 56%, 일본 10~11%와 비교할 때 이는 비교조차 어려운 매우 낮은 수준이다. 그러나, '03년 이후 참여정부 주도하에 국내

〈표1〉 한국의 에너지 점유율

구 분	전세계 (%)	한국(%)	
		2004	2020
석유	37.3	45.1	44.7
천연가스	23.9	12.9	15.4
석탄	26.5	24.1	20.1
기타	12.3	17.3	19.8

자원개발 참여자들은 낮은 자주개발 비율의 심각성을 깨닫고, 정부와의 공감대를 거친 '13년 자주개발율 18%달성이라는 야심찬 목표를 설정하게 되었고 해외 유전개발을 통한 석유의 자급률 증대에 박차를 가하는 장기비전을 갖게 되었다. 이와 같은 장기계획의 큰 틀은 아쉬운 대로 준비되었지만, 실제 목표에 도달하고자 하는 구체성을 갖춘 로드맵 측면에서는, 많이 부족한 미완의 상태라고 볼 수 있을 것이다. 한국 석유개발산업의 근본적인 문제점으로는, 달성하기 위한 실제 개발 광구나 생산광구 매입 규모와 정부 내 자원배분 등 '투자 포트폴리오'에 대한 구체성 결여가 가장 크다고 볼 수 있으며, 재원이 확보되었다 하여도 이 같은 대규모 사업을 추진시킬 전문인력 확보가 절대 부족하다는 점도 매우 중요한 장애요인이 되고 있다. 그러나 주어진 현실적 제약요인들은 정부와 민간기업간 유기적 업무협조와 정책적 결단성을 통해 해결이 가능하다는 생각을 갖고 있다. 앞으로 이에 대한 구체적 해결 방안 모색을 통하여 명실상부한 석유의 국내자급률 제고에 일조가 되었으면 한다.

다. 과제 도출

앞에서 살펴본 국제 에너지 시장의 흐름과 국내 석

유개발 산업의 현황을 통해, 향후 한국 석유개발 사업의 발전을 위한 과제를 도출한다면, 일단 다음과 같은 몇몇 시급한 당면과제와 장기적 관점에서의 정책개발이 뒷받침 되어야겠다는 생각을 하게 되었다. 특히 제도적 요인에 대한 해결방안 모색은, 최근 이슈가 되고 있는, 대기업들의 자회사 설립에 따른 출자총액제한 문제와 재무구조 개선을 유도하는 부채비율 문제, 계열사에 대한 채무보증 이슈 등이 석유개발사업에 대한 직접적인 지원규모 부족 문제와 함께 획기적인 정책방향의 선회가 밀박침 되어야 할 것이다. 다음에 거론될 전문인력 확충을 통한 전문기업 양성부분도 역시 적지 않은 난제로서 다대한 시간과 법 개선을 통한 기업들의 자발성을 유도해야 한다는 면이 있다. 아쉬운 점은 다같이 절실하지만 단기간 내 모책이 부족하다는 점에 있어서는 민력·할 것 없이 대승적인 차원의 중지를 모아야 할 시기로 판단된다.

1) 석유개발 전문인력 확보 방안; 현재 한국 자원개발 업계에 국한된 문제가 아닌 범 세계적인 이슈일 것이나, 상대적으로 시급히 해결해야 할 긴급사안이라는 판단인 바, 상대적으로 KNOC에 집중된 현 E&P 전문인력의 중장기 관점에서의 수급문제 해소 및 확충, 그리고 효율적인 인재관리 방안에 대한 본격적인 고민을

〈표2〉 한국의 석유매장량 및 지분원유 생산량

구분	확보매장량		지분생산량	
석유공사	4.0억BOE	38%	40천B/D	49%
SK주식회사	4.2억BOE	40%	20천B/D	24%
기타	2.4억BOE	22%	22천B/D	27%
합계	10.6억BOE	100%	82천B/D	100%

주 : 2005. 6월 석유공사 자료 기준 (SK회사는 2006년 Net volume 기준)

해야 할 것이다.

2) 획기적인 정책적 대안 마련: 해외자원 확보가 경제성 논리를 떠나 에너지 안보를 논하는 상황이라 할지라도, 보다 자발적이고 적극적인 민간기업들의 투자규모 확충과 인력확보를 근간으로, 보다 차근차근 미래를 준비해야 하는 것은 아닌지. 한편, 국내자원개발 사업의 질적인 측면에서 볼 때, 정부정책에 전적으로 의존해야 할 정도로 빈약했던 시기는 지나갔다는 판단이며, SK/대우/삼성/엘지상사/GS/대성산업의 경영인들이 좀 더 적극적으로 사업 추진을 강화한다면, 일부 소규모 신규 투자사를 제외하고는 자체 역량에 의하여 어느 정도 사업을 운영할 수 있다는 판단이다.

3) 고유가로 인한 신규사업 기회 창출: 상업적인 측면에서, 최근의 고유가가 남겨주는 신규사업 기회의 고갈과 인력확보 문제는, 보다 심각한 문제라는 지적이다. 오히려 자원 확보에는 유리한 경영환경이 조성되고 있으나 사업기회의 부족은 장기적인 과제로 남을 것이다.

4) 기타 : Networking, 내부투자재원 마련, 전문기업, 전문직, 세제 이슈; 한국 자원개발 전문기업의 위상은, 동북아의 극동아시아라는 지정학적 위치만큼이나, 휴스턴. 런던 대비 상당히 열악한 위치 임에는 분명하다. 따라서, 외국기업들과의 Networking을 강화하고 국내 유수의 전문금융 기관들도 이에 걸맞는 Project Financing 능력을 갖춰야 할 것이다.

IV. 해외석유개발 활성화를 위한 제언

가. 석유개발 전문인력 확보방안

스페인의 Repsol이나 이탈리아의 ENI처럼 정부의 강력한 지원을 받아, 해외자산에 대한 Merge나 Acquisition을 통해 Asset 규모를 세계적인 수준으로

키운 경우도 있지만, 전통적으로 볼 때 유전개발 사업은 자금력만으로 되는 것이 아니다. Networking을 통하여 적정한 사업을 발굴하고, 기술적인 관점에서 석유부존가능성을 판단하여, 최적의 생산방법을 개발하는 등의 필수적인 Process는, 별도 양성된 자국의 전문가그룹이 수행해 줘야 한다는 점이다. 국내에서 석유개발사업을 제대로 수행하기 위해서는 지질학, 지구물리학, 석유공학, 장치공학, 토목공학, 탐사공학 등 여러 분야의 전문가들이 대거 필요하며, 사업관리의 효율성 제고를 위한 법률전문가, 회계 및 국제 Financing 전문가그룹 등 다수의 Commercial 인력도 동시에 요구되고 있다. 당연히 이들 기능을 적절한 조화시키는 역할 외에 우리의 근본문제점은, 이들 관련분야의 경험인력이 절대 부족하다는데 우리의 고민이 있는 것이다.

일부 자료에 따르면 한국이 10% 자주개발율을 달성하기 위해, '13년까지 필요한 확보 필요 전문인력은 2,500명으로 추정된다고 하나, 이중 50%만 소요된다고 가정해도, 현재 KNOC 110명, 민간기업 70여명, 국내 대학 및 연구소 전문인력을 최대한 150명 정도로 잡아도 총 330여명에 불과하다는 점은, 우리의 E&P사업 미래를 어둡게 하는 근본 요인이 되고 있다. 이 같은 전문인력 공급의 태부족 상황이, 작금 우리만의 문제는 아닐지라도, 스페인 Repsol YPF 의 2,400여명, 그리고 일개 미국기업인 ConocoPhilips 3,400여명과 비교해 볼 때, 너무나 턱없이 부족한 숫자가 아닐 수 없다. 특히, 1개의 생산광구를 운영하기 위해서는 동시에 200여명의 전문 기술인력이 필요하다고 하니, 국내 기술인력을 다 합해도 생산광구 1개를 제대로 운영하기조차 벅찬 현실은 정말 암담하고도 심각한 상황이 아닐 수 없다.

이는, 우리나라가 30여 년간 석유개발사업을 수행

한 것에 비추어, 자체 자원개발 전문인력 확보가 제대로 이루어지지 않은 이유 중 하나로 석유기금 용자의 '용자조건'도 있었다. 과거 석유기금 용자에서는 20% 이상의 지분 확보 시, 지원을 하지 않은 기간이 있었는데, 이로 인하여 한국의 석유개발 기업들은 최대 지분을 보유하고 자체 운영권을 확보하는 동인을 찾지 못한 것에 기인하기도 하였으나, 보다 근본적인 문제는 Rate of Return에 비하여 투자회임기간이 오래 걸리는 사업의 속성상, 많은 국내 경영자들이 인내심을 갖고 동 사업에 지속 투자해주지 못한 점에 더욱 큰 책임이 있다고 하겠다.

또한, 70년대 석유위기 도래 시, 조성된 국가적인 에너지 확보 의지가, 90년대 들어 국제유가가 안정되었고 동시에 투자이익이 약해진 것도 원인 중 하나이다. 한편, 주무 행정기관으로 '78년 신설된 동력자원부가, 이후 상공부와 통합되었고, 각 대학의 석유개발관련 학과들은 순수한 석유개발 영역보다는 환경 등의 과제를 집중하기 시작하였다. 결정적으로는 '98~'99 외환위기 기간 중 각 민간기업들의 자원개발 인력을 축소 또는 폐지 함으로서, 그나마 어렵게 구축되고 있던, 관련 인력과 조직의 기반이 무너지는 과오를 범하게 되었다는 점이다.

동시에, 석유개발을 전공하고자 하는 학생들 입장에서는, 해외출장이 빈번하고, 전 세계의 오지에서 일을 해야 하는 어려움이 있었고, 국내 석유개발 업계의 Job Opportunity 측면에서 취업이 쉽지 않았던 반면, 주어진 혜택은 거의 없었기에 하여 평생직업의 전공학과로 선택하기 어려웠고, 미국 등지에서 어렵게 수학한 소수의 인력들은 현지의 Major 또는 Independent Oil 회사에 스카우트되어 미국 등 현지에 머무는 경우가 대부분이었으며, 이 같은 현상은 오히려 가속이 붙은

느낌이다. 석유개발 전문인력확보를 위해서 중장기적으로 다음과 같은 대안이 있을 것으로 판단된다.

1) 국내 지질/지구물리 등 석유개발 관련 학과에 대한 지원 강화

석유개발 전문인력 공급의 주 원천은, 두말할 나위 없이 한국 내 대학원이 되어야 한다. 중국과 같이 국립 석유대학의 설립까지는 아니더라도 고사직전인 국내 석유개발 관련학과의 재건이 필수적이다.

이를 위해서는 현재 석유공학 관련 교육이 이루어지고 있는 서울대, 한양대, 연세대, 고려대와 지구물리학과가 유일하게 존재하는 강원대등 일부 지방대학을 중심으로 한 교수진 강화와 관련학부 석레迷 학생에 대한 산학장학생 제도 도입 등 재정적 지원을 통한 전문인력 양성을 게을리 하지 말고, 각 기업들도 이들에 대한 채용을 강화하여 안정적인 일터를 제공해야 할 것이다.

2) 병역 특례를 통한 전공자 확보 방안

석유개발전문가를 확보하기 가장 쉬운 방법은, 뛰어난 인재들이 석유개발관련 학과를 전공하도록 유인을 제공하는 것으로서, 병역특례나 관련기업 취업을 전제로 한 재학 중 장학금 지원이 유효한 방법의 하나로 생각한다.

현재 국내의 이공계 인재들은, 대부분 의학이나 치학, 한의학 및 IT를 전공하는 보직을 선호하고 있으며, 이들에 대해서는 법무관이나 의무관, 무의촌 근무 등으로 병역혜택을 주고 있다. 또한, 논란의 여지가 있기는 하지만, 방위산업관련 산업이나 심지어 벤처업계에도 병역혜택을 주고 있으나, 국방에 못지않게 중요하다고 인식되는 에너지의 전략자원 확보에 대해서는 병역특례가 적용되지 않고 있다. 게다가 제도적으로 장학금이나 유학제공 등의 유인책도 거의 없는 실정이다. 이에 관련 기업들의 자발적인 지원제도 도입과 이에 병

행하는 정책 당국자들의 실질적인 지원이 절실히 요구되고 있다.

3) 석유개발 실무교육 아카데미 도입

이론에 치우친 석·박사인력들의 현장 배치에는 Time Lag이 존재하는 바, 단기간 내 전문 인력양성의 한 방안으로서, "현장 및 실무위주의 단기집중교육 프로그램"을 조속히 도입해야 할 것이다. 이 제도는 의외로 민간기업이 고민하고 있는 단기간 내 인력부족 문제를 어느 정도 보강해 준다는 면에서 효과적일 수 있겠다. 동 실무교육 프로그램은 유사사업종사자나 관련학과 전공자를 대상으로 전환교육을 시키는 것임과 동시에, 각 사가 보유한 예비인력에 대한 집중 교육을 통해 지질학/ 지구물리/ 석유공학/ 석유개발관련계약/재무관리/ 관련 법 연수를 이수한 후, 실질적인 개발전문 인력으로 투입한다는 것이다. 이 제도 역시 재학생들로 하여금, 향후 한국자원 개발산업에 투신하는 의욕을 갖게 하는, 동인 요인으로서 기능을 발휘 할 것으로 전망된다.

4) 석유개발 운영권 확보 및 M&A 모색

대학 및 대학원 교육이 석유개발전문가의 후보자를 양성하는 것이라면, 운영권(Operatorship)확보는 석유개발사업을 직접 영위함으로써 체득할 수 있는 실질적인 업무의 장이라고 볼 수 있다. 앞서서도 언급했지만, 과거 한국의 자원개발 투자기업들에게 있어서는 '단순지분참여'를 통한 해외사업만을 수행한 Financing Partner 기능만을 수행하여, 직접 Operation 경험이 전무하다는 공통점이 있다. 최근 한국석유공사 (KNOC)에서 Operatorship을 확보한 사업을 확대하고 있고, SK(주) 및 대우인터내셔널 등에서도 독자적인 운영권을 확보하여 현지 사업을 수행하고 있다는 점은, 그나마 다행이라는 생각이지만 이 부분

역시 Project Managing 정도의 탐사 위주에 국한되어 있다는 점에서 볼 때, 자체 개발 및 생산능력 확보를 추구하는 측면에서 가야 할 길이 먼 것이 우리 한국 석유개발산업의 현 주소이다.

대안으로서, 해외의 기존 석유개발회사를 인수하여 직접 운영에 참여하는 방안 역시, 필요한 인력을 단기간에 확보할 수 있는 좋은 대안이 될 수 있으며, 한국기업이 직접 외국인력을 Manage해 본 경험이 짧아 Global Leadership을 발휘하는데 약점이 될 수는 있겠다. 현재로서는 10억 달러 미만의 M&A기회가 많지 않았고, 대규모 자본의 투입에 대한 내부적 어려움이 있는 것도 사실이다. 그렇지만 우리의 도약을 보장해주는 것은 아무것도 없다는 냉정한 현실 속에서, 꾸준한 M&A 및 외국 자원개발 전문기업인수를 지속 모색하는 한편, 이사회를 통한 최고경영진의 이해를 구하는 것 역시, 쉽지 않은 한국 자원개발기업들의 숙명일 것이다.

나. 획기적인 정책적 개선방안 마련

석유개발사업은 전문성을 요하는 동시에 상당 규모의 자금력이 요구되는 사업의 속성상, 국내 대다수 민간기업의 제한된 투자재원 측면에서 일부를 제외하고는 거의 불가능하다는 표현이 적절할 것이다. 탐사 단계에서조차 수천만\$, 개발 단계에서는 수억\$의 자금이 소요되는 사업의 특성상, 석유개발사업은 성공 시 High Return이 보장되지만, 실패 시 투자원금 전액을 상각해야 되는 전형적인 High Risk 사업으로서, 정책 측면의 E&P투자를 촉진한다는 의미와 일정 투자 Risk를 Sharing 해줄 수 있는 정책적 보완책의 정당성을 갖고 있다고 생각한다. 물론, 이 부분에 대하여 무조건적인 지원은 '한국석유개발사업의 미래'를 위하여도

바람직하지 않다는 생각이며, 최소한의 자격요건을 충족시키는 기업에 효율적인 자원투입이 이뤄지도록 장려한다는 측면에서 적절한 정책적 개선내용이 필요한 시점이다.

1) 에너지 특별회계자금(성공불 용자) 규모 확대

정부에서는 에너지 효율성 향상을 위해 매년 2.2조 원이 넘는 규모의 '에너지특별회계' (이하 에특자금)을 편성하여 왔으며, 이중 약 10% 미만의 소규모 자금이 한국 석유개발 사업 업체에 지원되고 있다. 특히, 실패 가능성이 높은 탐사사업에 대한 '성공불 용자' 를 집중 지원함으로써, 국내 민간기업들의 자발적인 해외 석유 개발사업 참여를 독려하고 있다.

그러나, 아쉽게도 그 동안 정부의 에너지 정책이 공급확대보다는 수요관리 위주로 되어 있어, '99~'05 기간 중 전체 에특회계에서 석탄사업 비중은 25%, 에너지이용 합리화 사업은 30%를 차지한 반면, 아래에서 보는 바와 같이 국내민간기업 및 KNOC에 대한 한국 석유개발 용자 비율은 단지 5~7%내외에 불과하였음을 알 수 있다. 한편으로 에너지 안보를 부르짖으며 자원개발사업을 독려한 정부의 정책치고는 부끄럽기 짝이 없는 규모이다.

이러한 '성공불 석유개발 용자금' 의 비중규모는, 아

직도 정부의 석유개발 지원 정책에 대한 강한 의구심이 들지 않을 수 없다. '04년 이래 지속된 유가 급등에 따라 '06년 석유개발 관련 투자비용이 100~200 % 이상 급등하고 있으며, 특히, 광권 확보를 위해 지급하는 Signing Bonus가 기 백만달러에서 수천만~수억\$까지 급상승하는 국제 E&P시황에 비추어, 정부의 제자리 걸음식 성공불 용자정책은, 기존 개발사업에 투자 중인 기업들로 하여금 추가 투자를 주저하게 만드는 것은 물론, 오히려 소극적으로 대처하게 되는 경향도 감지된다. 일례로 최근 한국석유공사는 나이지리아 해상 탐사광구를 확보하면서 9천만\$ (약 8백억원), 예멘 광구 확보에 5.5천만\$ (약450억원)을, 캐나다 오일샌드 광권 매입에 2.8천만\$을 서명보너스로 지급하였다. 또한, 최근 해외 석유개발에 참여하고자 하는 민간기업 수 및 참여 Project가 증가하여 성공불 용자비율이 점점 감소하는 중이며, 총 탐사비의 최대 80%까지 지급 가능한 성공불 용자의 비율이 '06년 현재, 이미 40%대로 떨어진 상태인 바, '07년 이후 한국 기업들의 해외 자원개발 신규 사업에 대한 투자이익이 심히 걱정되는 상황이다. 한편, 개발사업에 지급하던 일반용자는 '05년 이후 전무한 상태이다.

국내 석유개발 기업들이 해외 탐사사업의 Risk를

〈표3〉 해외석유개발 용자금 추세

(단위 : 억원)

구분	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	합계
에특회계	19,933	19,206	23,086	22,310	23,572	19,508	24,907	152,522
석유개발	828	1,044	777	1,035	1,419	1,682	1,824	8,609
%	4.2%	5.4%	3.4%	4.6%	6.0%	8.6%	7.3%	5.6%

최소화하면서 안정적으로 사업을 추진하기 위해서는, 에특기금 규모를 연간 최소 3천억~5천억원까지 점진적으로 증가시켜야 될 것이며, 신규사업에 대한 투자의 욕을 더욱 고취시켜야 하는데도, 이와는 반대로 일부 국내 여론의 경우, 고유가 지속으로 정유사의 과다수익성 논란을 일으키는 등 지난 20여 년간 묵묵히 해외자원개발 투자회사들에 대한 일각의 근시안적이고 논리가 약한 비판은 심히 경계되는 바이다.

물론, 여기에는 한국석유공사의 독점적 지위로 인한 용자기금의 효용성 문제와 자격시비에 휘말렸던 미자격 개발업체들의 성공불 용자금을 노린 듯한 무분별한 투자사업 등으로, 관련자들의 도덕적 해이를 불러 일으키는 등 업계 자체적으로 경계해야 되는 점이 나타나고 있지만, 이는 용자심의 과정상 요구되는 기술평가를 별도의 기술센터(가칭) 등에서 보다 전문적인 잣대로 운영된다면, 기존의 제도보다는 유연성과 전문성 측면에서 보완을 받을 것으로 전망된다.

2) 유전개발 Fund 도입

탐사사업을 통한 매장량 확보는, 최초 투자 후 최소 5년이라는 장기간이 요구되므로, 단기간 내에 매장량 규모를 늘리기 위해서는 개발 및 생산광구 매입이 병행되어야 한다는 생각이며, 국제유가가 80\$/bbl 을 넘나드는 현 시황에서는 개발 및 생산광구 매입 시 대규모 자금이 일시에 소요된다는 어려움이 있다.

그러나, 현재 국내 석유개발 기업들 중에서 생산광구 매입을 위한 대규모 자금을 동원할 수 있는 기업은, 한국석유공사, SK(주) 등 2~3개 기업에 불과하며, 그나마도 자금 효용성에 한계가 있어 정부가 기대하는 목표 도달에는 크게 부족할 수 밖에 없다.

이 경우 유전개발 Fund는, 특정 Project추진을 위해 Funding을 통한 민간 투자자금을 동원하는 것으로

서, 생산광구 매입을 위한 자금 확보에 유용한 것으로 판단된다. 그러나, 유전개발 Fund는 국제 유가에 따라 투자 수익율이 급변하므로 일거에 투자손실이 발생할 수 있고, 추정 매장량과 실제 생산된 매장량 간의 예측 실패로 인한 손실 가능성도 내재되어 있어, 이에 대한 Risk 관리가 절대적으로 필요하다. 다행히, 최근 정부에서는 생산지분을 투자모태로 하든가, 한국수출 보험공사를 이용한 방안을 추진하고 있고 채권투자를 병행하는 등으로 유전 Fund의 투자수익률 유지를 위한 방안이 논의되고 있는 것으로 알고 있다. 이에 따라 금년 말 이전 일정 규모의 유전개발 Fund의 활용도 가능할 것으로 판단된다.

3) 정부의 해외석유개발 장기 발전 계획

앞에서도 언급된 바와 같이, 석유개발사업은 정부 및 민간기업간 조화로 장기적인 계획아래 인력확충, 재원마련, 꾸준한 외국기업과의 Networking을 통한 정보공유가 필요하다. 동력자원부 해체 이래 정부 내 관련 조직의 축소는, 한국 석유개발사업의 장기적인 비전 및 계획 수립이 약화되는 결과에 일정 원인이 있을 수 있으나, 무엇보다도 민간기업인들의 자발적인 투자의 욕 확보 여부가 관건이랄 수 있겠다. 한편 금년 상반기에 진행된 산자부 내 자원개발 관련조직의 확충을 통한 우호적인 정책적 지원 의지를 밝힌 것은 다행이랄 수 있겠다.

참여정부는, 지난 2년여에 걸친 해외자원개발 장기 정책 수립 논의 과정에서, '13년 "자주개발율 18%" 라는 의욕적인 장기목표를 설정하였으며, 이를 달성하기 위한 인력 및 자금 등에 대한 지원계획은 아직도 불확실한 상황이라는 생각이다. 그러나 유전개발 Fund 도입, 전문인력 양성방안 등과 투자재원 확보가 동시에 추진되어지는 Road Map 마련이 절실히 요구되고 있

다. 오히려 고유가 상황을 모면하려는 단기성 대외 홍보에 치우치는 일과성으로 흘러서는, 어렵게 조성된 국민적 관심과 정책결정자, 민간투자자 등에 대한 자원 확보 의지의 퇴색을 염려하지 않을 수 없다. 아무쪼록 이러한 국가적인에너지안보 차원의 발전 및 실효성을 갖춘 정책 대안이 조속히 실행되어야 하겠다.

다. 고유가로 인한 신규사업 기회창출 외

경제논리상 자연스런 시장의 흐름이며, 이에 대처하는 산자부 및 한국 석유공사의 대 산유국 Package 투자 방식과 민간기업들의 그룹 역량을 동원한 Joint 투자 모색 등은 지속 추구되어야 할 것이다.

1) 국제 E&P 업계 Networking 강화

전통적으로 국제 E&P사업은 인맥형성과 상호 신뢰 구축이 대단히 중요한 사업이다. 어떤 Major 석유회사는 투자조건이 아무리 양호해도, 자신들과의 사업경험이 없는 중소기업이 Partner로서 참여하는 것을 반대하는 경우도 있다. 따라서, 지속적인 사업참여를 위해서는 인맥형성 및 우호적인 Partnership구축이 필수적이다.

이러한 측면에서 SK는, 사업추진에 있어 기존 Partner사 및 기 사업참여 광권 보유국가들과의 관계 증진에 많은 노력을 기울여 왔다. 페루 Camisea Project (Camisea 가스전 개발, Pipeline건설, LNG 사업 추진을 총괄한 대형 Project) 사업은, 기존 SK의 Partner였던 Hunt Oil, Pluspetrol과 과거 사업을 추진하면서 쌓은 인맥과 돈독한 신뢰관계가 사업추진의 밑거름이 된 것도 사실이다.

자원보유국 정부와의 경우, 한국정부 인사를 포함해 기업차원의 관계구축도 중요하다는 판단이며, 지속적인 사업추진을 위해서는 정상을 포함한 관계부처간 협

력 및 지원이 무엇보다도 중요한 요소이다. 이러한 측면에서 최근 대통령의 카자흐스탄, 러시아, 브라질 방문 등의 자원외교는 매우 의미있는 것으로서, 이로 인해 카자흐스탄 잠빌광구, 러시아 서감차카광구, 브라질 BMC-30/32 광구 추진 등에 직간접적인 현지 정부의 이해를 받게 된 점은 상당한 효과가 있었던 것으로 판단된다. 물론 관료주의 팽배로 정상외교 그 자체로 머무르지 않고 이를 계기로 민간기업 및 정부투자 기관들의 지속적인 별도의 관리노력이 요구되고 있다.

또한, 석유매장량 및 사업기회가 풍부한 이라크에 파견된 자이툰 부대의 현지에서의 우호적이면서도 탁월한 대민 사회활동은, 차후 한국기업들에 대한 우호적인 분위기를 조성함으로써, 향후 신규 사업기회 확보에 유리하게 작용하는 점은 좋은 사례가 될 것이다.

2) 민간기업들의 내부 투자재원 확보

민간기업 차원에서 마주치게 되는 또 다른 문제는 투자재원의 절대부족이다. KNOC와 달리 석유개발 전문회사가 아닌 상황에서 타 사업과의 재원 배분 문제는 항상 고민거리로 남아 있다. 하지만, 석유개발사업은 유형에 따른 투자가 아닌 10-20년 이상의 꾸준한 투자가 이루어져야만 성과를 볼 수 있다는 점에서, 장기적으로 자원개발전문기업에 대한 필요성의 논리를 제공하고 있기도 하다.

실례로, SK는 '83년 창업주이신, 최종현 회장의 의지에 따라 국내 에너지 공급을 책임지고 있는 정유업체로서의 사회적 책임을 근간으로, 해외석유개발사업의 투자 수익성에 관계없이 꾸준한 투자를 추진하여 왔다. '97년 IMF 외환위기로 인해 많은 석유개발 기업들이 기존 석유개발 자산을 매각하였지만, SK는 꾸준한 석유개발 투자를 지속하였고, 그 결과, 베트남 15-1, 페루 Camisea 광구의 성공을 이룬 현재 14개국 24개 광

구에 참여하는 양적인 확장을 도모하고 있기도 하다. 타민간사에서도 어느 정도의 공동 참여 없이는 '13년 18% 자주개발은 요원한 이야기가 될 수 있다.

3) 석유개발 전문회사 및 전문직제도 도입

현재 석유개발 사업 성공을 위한 중요한 요소는, 확보한 인력의 효율적인 운영 여부이다. 우리나라의 경우, 근무 년 수에 따라 승진을 하고 부하직원을 거느리게 되는 전형적인 조직관리 형태로 이루어져 있다. 전문 기술인력도 예외가 아니어서 조직 내에서 일정 기간 근무한 후 내부 승진을 통해 GM급의 관리자가 되어야 하나, 반면 이 같은 승진코스를 따르는데 실패하게 되면, 조직 내 생존문제가 대두되는 등 현실적인 어려움이 대부분이다. 특히, 사업이 정체되어 조직이 확대되지 않을 경우, 전문 기술인력의 승진기회가 상대적으로 줄어들게 되고, 결국 해당 인력을 상실하게 되는 상황이 재현될 가능성이 높다는 점도 우려되는 점이다.

이를 해결하기 위해서는 승진과 관계없이 전문능력을 인정해주는 석유개발 전문회사의 설립 또는 전문직 제도의 도입이 필요하다. 전문직 제도는 라인조직 내에서 관리자에 의한 지도, 감독을 받지 않고, 자기 완결적으로 자원개발 프로젝트 업무를 수행하며, 해당 경력과 능력에 따라 대우를 해주는 제도로 볼 수 있으며, 이 같은 인력을 아우르는 전문회사 설립은 국가적 목표달성의 효율성 문제와 사업적인 자본의 효율적 투자 측면에서 선택의 어려움이 있기도 하다.

4) 세제 이슈

한국의 대부분의 해외석유개발사업은, 진출한 현지 산유국가에 대하여 Royalty 및 법인세는 물론이고, 계약형태에 따라 생산물 분배, 수출세, 초과이득세, 배당세 등 많은 세금을 납부하고있으며, 동시에 국내 법인세법 및 '06년 말을 시효료하는 한시적인 조세특례제

한법 (이하 조특법) 에서는 해외납부세액을 인정하여, 일부 세액공제 등의 혜택을 주고 있으나 전체 해외석유개발을 촉진하기에는 다소 미흡한 부분이 있다.

먼저, 국내 법인세법 상에서의 '이중과세 방지조항' 에서는 자원보유국에 직접 세금을 납부하거나 조세조약을 맺은 국가에 한하여 "간주외국납부세액공제" 및 "간접외국납부세액공제"를 적용받을 수 있으나, 석유개발사업의 경우 다양한 형태의 세금 (또는 준조세)를 납부하고 있는 실정에 비추어, 해외 석유개발사업을 수행하는 대부분의 국가가 조세조약을 체결하지 않고 있어 정작 세액공제를 받지 못하는 경우가 발생할 수 있다.

또한, 조세특례제한법 에서는 법인세를 면제받은 배당소득에 대해서는 법인세를 면제하여 주고 있고 있으나, 이 역시 '06년 까지 한시적으로 적용하겠다는 것이 조세당국의 기본 입장이고 보면, 한국 자원개발업체에는 어려움이 가중될 수도 있겠다. 한편, 현지 자회사를 설립한 경우, 해외납부세액의 50%를 공제받을 수 있도록 되어 있지만, 여러 가지 사유로 인하여 불가피하게 손회사를 설립하여 투자하는 경우 세액공제를 받을 수 있는지는 불명확한 상황이기도 하다.

해외석유개발사업의 계약형태가 점차 다양해지고 있고, 현지 국 법령에 따라 현지 또는 제3국에 자회사 또는 손회사를 설립하게 되고 있는 현실을 감안할 때, 현재의 세법상 이중과세 방지제도의 혜택을 볼 수 없는 사업이 발생할 수 있다는 것이 논란의 여지가 있다.

한편, 석유개발사업은 법인세를 납부하지 않아도 자원확보 및 외화획득, 국가경제 부흥에 기여하는 면이 크므로, 해외자원개발로 인정받은 총체적인 사업에 대해서는 해외세금 납부 여부에 관계없이 전액 법인세를 면제하여 석유개발사업 의욕을 더욱 촉진할 필요가 있는 것으로 판단된다. 한편 투자비 세액공제 항목이 신

동향초점

설되어 해당 법인의 투자이익을 고취시키고는 있으나, 개발설비의 3%만을 공제해주는 현 세법은, 실질적으로 탐사비, 광권매입비 등에 대한 포괄적인 세액공제가 요구되고 있다.

이 부분은 과세당국과 자원개발 주무부서간의 전향적인 결정을 기대해 본다.

5) 한국석유공사의 위상과 과제

누가 뭐래도 현재 국내석유개발 상업의 비중상, 한국석유공사의 인적 구성과 사업추진 경험은, 국내 제일의 선도기업 임에 분명하다. '05년 시행한 자체 혁신프로그램의 내용을 참조할 때, KNOC는 단순 정부조직 기능을 대행하는 정도를 벗어나, 옥상옥의 관리조직을 보다 더 혁신시키고, 민간기업의 회계주의 도입을 통한 성과주의 정착과 구성원간 정보공유 활성화 및 사업추진의 투명성을 좀 더 강화시켜야 하는 과제를 던지고 있다. 게다가 프로젝트별 자기완결적인 의사결정 시스템을 조기 정착시킬 것을 주문받고 있는데, 이 같은 혁신 프로그램이 정착된다면, 국내기업 중 수익률 최고 기업 중 하나로 우뚝 설 것임을 의심하지 않는다. 장기적으로는 KNOC의 전문석유개발 기업화를 위하여, 기업공개 등을 통한 외부자본의 수혈과 이를 통한 규모의 경제성 구축에 박차를 가해야 할지도 모르겠다.

V. 맺음말

'83년 이래 본격화된 '한국석유개발기업의 역사'는, '90년대 중반까지 비교적 우호적인 사업환경 하에서 양적인 성장을 구가하였으나, 불행하게도 '97년 IMF 외환위기 직후 급격한 쇠락의 길을 걸었고, 이 과정에서 사업구조조정으로 인해 '해외자산 매각 및 신규사업축소, 그리고 전문인력 퇴출'로 이어지는 불행

한 시기를 경험하였다.

그러나, '00~'02년 기간 해외자원개발 사업을 생존시킨 몇몇 기업가들의 노력과 '03~'05년 참여정부 출범 이후 이어진, 국제 에너지 가격의 상승으로 한국 기업들의 E&P투자에 대한 독려가 이어지면서 점차 투자분위기가 회복되는 계기를 마련하게 되었다. 하지만 현실적으로, 고유가로 인한 우호적인 사회적 분위기와는 무관하게, 업계 내부적으로는 질적/양적인 성장이 시장의 기대에 훨씬 못 미치는 정도로 진행되고 있었으며, 국가적인 Agenda로 설정된 '13년 추진목표 역시 실현성 여부의 도마 위에 오른 지 한참 되었다. 현실적으로 민간업계 구성원의 일원으로서 안타깝기 그지 없다는 심정이 정확한 표현일 것이다.

결론적으로 볼 때, 국제적인 자원 확보 전쟁을 진두지휘하고 지원체제를 갖추어야 하는 정부의 역할도 중요하지만, 이를 주도적으로 실천하는 소임은 SK(주), 대우, 삼성물산, LG상사, 대성 및 GS칼텍스 등 전통적인 국내 석유개발 기업들간의 사회적 책임에 대한 인식수준 역시 매우 중요할 것으로 생각한다. 법 국가적 차원의 전문인력 확보와 투자재원 마련, 그리고 신규사업 창출을 통한 실효성있는 현명한 해법을 찾아 자주에너지 확보에 획기적인 전기가 마련되기를 기대해 보는 것은 우리에게 주어진 아주 적은 기회일 것으로 전망된다. 우리에게 주어진 시간이 기회의 끝자락에 서있는 것은 아닌지, 기우에 그치기를 바란다.

기후 변화에 의한 산업의 취약성과 보험 산업의 역할



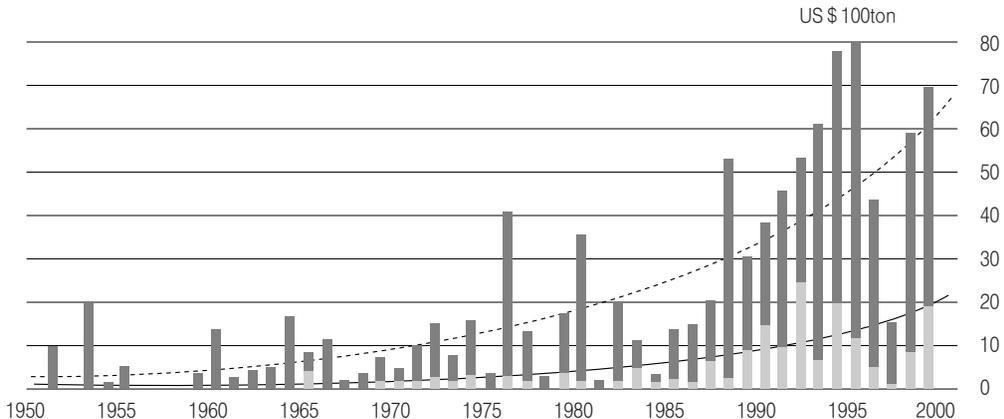
김정인
 중앙대학교 산업경제학과 교수

1. 서론

IPCC의 2001년도 보고서 "Climate Change 2001"에 따르면 기후 변화가 기상이변으로 인한 재난으로 입은 직접적인 피해가 1950년대에는 매년 30억 달러에

서 1990년대에는 매년 400억 달러에 달한다는 것이다. 400억 달러 중에서 96억 달러가 사회 기반 시설 파괴로 인한 비용이다. 한편 매년 기상 재해에 대한 피해 보고서를 발간하고 있는 MunichRe사는 현재와 같은 기상이변이 지속된다면 21세기에는 그 피해가 매년

[그림 1] 20세기 자연 재해로 인한 경제적 손실(1950-2000)



주: 막대그래프 상단은 경제적 손실(2000 가치 기준), 막대그래프 하단은 보험 손실액 점선은 경제적 손실 추이, 실선은 보험 손실 추이임.
 자료: MunichRe, "Topics 2000. Natural Catastrophes: The Current Position," Munich Reinsurance Company, 1999

논단

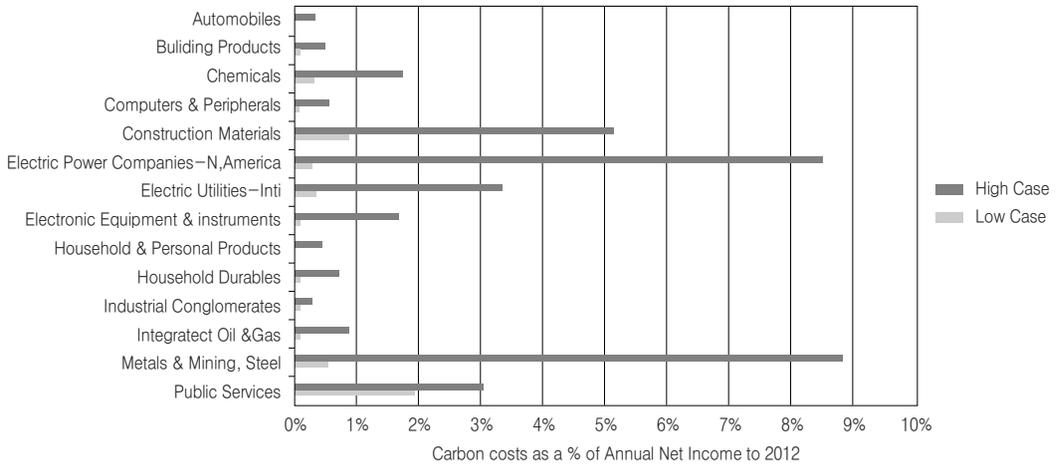
1000억 달러가 될 것으로 전망하고 있다. 이중 사회 기반 시설 파괴로 인한 피해가 매년 250억 달러에 달할 것이라는 것이다¹⁾.

특히 지진으로 인한 피해는 과거 100년 동안 비교적 안정적 이었지만 홍수와 태풍으로 인한 피해는 해가 갈수록 더욱 더 많은 피해를 주고 있다. Freeman and Warmer(2001)는 조그마한 기후변화라고 해도 그것은 막대한 경제적 손실을 가져온다고 하였는데 초속 40-60미터의 강풍은 2-10%의 건물에 대한 재산 손실 증가를 가져오고, 초속 60-80미터의 강풍은 75%의 재산 손실 증가를 가져온다는 점을 취약성 커브를 통하여 주장하고 있다²⁾.

다음 <표 1>은 기후변화로 인한 위협으로 인해서 영향을 받는 산업을 긍정적인 면과 부정적인 면으로 나누는 것이다. 물론 절대적으로 편익과 비용을 구분할 수는 없지만 모든 산업이 기후변화에 영향을 받는 것은 틀림없다. 가장 많은 영향은 태풍이나, 홍수와 관련된 것이다.

MunichRe사의 전망은 21세기에 들어 현실로 나타나고 있다. 세계적으로 유명한 컨설팅 업체인 Innovest Strategy는 전 세계 500개 기업을 대상으로 2003년부터 CDP(Carbon Disclose Project)프로그램을 통하여 기업들의 기후변화로 인한 경제적 비용을 산출하고 있다. 2003년에 처음부터 설문조사에 참여하는 기업은 35개 이었으나 2005년에는 155개 기업이

[그림 2] 전 세계 유명 기업의 산업별 탄소 저감 비용 비교



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

1) 기상 재해에 대한 보고서로는 SwissRe 사의 "Sigma", World Health Organization Collaborating Centre for Research on the Epidemiology of Disasters(CRED)의 EMDAT(Emergency Evens Database) 등이 있다.
 2) Freeman and Warmer, "Vulnerability of Infrastructure to Climate Variability: How Does This Effect Infrastructure Lending Policy," 2001
 3) www.cdprojetc.net

〈표 1〉 기후 변화로 인한 편익 요인과 비용 유발 요인

기후 변화 요인	편익 유발	비용 유발
서리	에너지, 소매	건설, 생산, 농작물
열	유틸리티, 음료, 물	보험, 에너지, 농작물
태양	레저, 관광, 소매	영화, 비디오
강우	농작물, 수력	음/식료
폭우	소매	농작물, 보험, 침수
바람	풍력단지	보험, 항공
눈	스키 리조트, 눈설 썰매	공항, 수송
파도	조력	연안 건설, 수송
안개	공항	항공, 수송, 보험

설문에 응할 정도로 기업의 참여가 증가하고 있다³⁾. 2005년의 경우 응답 기업 중 92%의 기업이 기후변화가 기업 활동이나 매출에 상당한 위협요인이 될 수 있으며 경우에 따라서는 기회요인이 될 수 있을 것으로 전망하고 있다.

기후변화 문제는 지구문제에서 국내 문제 빈곤 문제 등 모든 분야에서 중요하고 긴급한 문제임에도 불구하고 한국에서는 아직 기후변화에 대한 취약성의 평가, 적응, 그리고 국민에 대한 홍보 등이 미흡한 실정이다.

그러나 우선 가장 중요한 것은 한국 사회의 기후 변화 적응 능력이 얼마나 되는지를 파악하는 것이다. 여기서 적응 능력이라는 것은 자연생태 시스템과 인간 사회의 시스템을 포함하는 것이며, 취약성이란 한 사회가 가지고 있는 자연 생태적, 인간 사회적 시스템이 얼마나 기후 변화에 노출되어 있는지와 적응 능력에 의해서 좌우된다고 할수 있다.

$$\text{취약성} = \text{노출정도(민감도)} \times \text{적응능력}$$

〈표 2〉 취약성 평가의 일반적인 고려 요인

주요 요소	설명 변수
경제 자원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 좋은 경제 자원은 적응 능력을 향상 ○ 재정 자원 부족은 적응 능력을 하락
기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술 부족은 가능한 저감 옵션 하락 ○ 기술 부족한 지역도 가능한 저감 옵션 하락
정보/훈련	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보/훈련 부족도 가능한 저감 옵션 하락 ○ 많은 정보 접근은 가능한 저감 옵션 향상
사회 기반 시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 사회 기반 시설은 가능한 온실가스 저감 옵션 향상 ○ 사회 기반 시설의 특성과 위치는 가능한 온실가스 저감 옵션에 영향
제도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 잘 발달된 사회제도는 기후관련 위험을 하락함 ○ 정책/규제는 적응 능력의 긍정 요인 또는 부정요인이 됨
형평	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자원의 형평적인 분배는 적응 능력 향상시킴 ○ 자원의 접근과 소유권은 적응 능력에 매우 중요함

기후변화에서 흔히 이야기 하는 적응 능력에 대한 주요 요소 평가를 보면 다음의 <표 2>와 같은데 이를 기준으로 해서 좀 더 세부적으로 산업 분야에 대한 취약성에 대한 평가 시에 고려가 될 수 있다고 본다.

Yohe와 Tol(2002)은 7가지 기준을 가지고 취약성에 대한 평가 방법을 제안하기도 하였다. 1. 사회적으로 가장 중요한 고려사항을 결정하고, 2. 모든 가능한 적응 방향을 고려하면서, 3. 각각의 적응 수단에 대한 선택 가능한 요소(FF: feasibility factor)를 결정하고, 4. 각각의 적응 수단에 대한 달성 가능한 요소(EF : efficacy factor)를 결정한 후, 5. 잠재 가능한 대응 능력 계산을 한 후(PCC: potential coping capacity) = EF X EF, 6. 전반적인 대응 능력(CCL: lead coping capacity) = PCC에 대해서 평가한 후, 7. 모든 대안에 대한 비교를 통해서 평가의 신뢰도에 대한 최고 지수 즉 R(Robustness)을 결정하는 것이다. 이런 과정을 거친 후에 가장 좋은 대안이 도출 된다는 것인데 아래 <표 3>에서 대기 오염 개선 방안 사례에서는 카풀로 도출되는 것이다.

캐나다에서는 이미 C-CIARN(Canadian-Climate Impacts and Adaptation Network)라든지 Oak Ridge Natural Laboratory 등에서 취약성에 대

한 평가와 적응 평가(VARA: Vulnerability and Response Assessment)를 5단계로 거쳐서 평가하고 있다. 우선 1단계는 기후변화로 인한 취약성을 고려(위치, 규모, 가능한 자원 등)하고, 2단계에서는 기후변화로 인한 가능한 효과 즉 기온상승, 강수량 변동, 해수면 상승, 급격한 날씨 변화와 주기와 패턴을 파악하고 3단계에서는 이러한 변화에 따른 영향을 파악하고, 4단계에서는 적응 능력에 대한 파악 및 미래에 대한 가능성을 파악하고 마지막 5단계에서는 가능한 대응전략의 수립의 단계를 거치는 것이다.

캐나다 온타리오주의 Hamilton 시에서는 2004년에 지역 차원에서 기후변화에 대한 취약성에 대한 평가와 대응을 조사하였는데 취약성 평가에 대한 자료로서 매우 좋은 사례라고 본다. Hamilton 시에서는 GRIDS(Growth-Related Integrated Development Strategy) 프로젝트라는 것을 통해서 다양한 정책방안을 제안하고 있는데, 구체적으로 보면 다음과 같다⁴⁾.

- 1) 날씨로 인한 대기 및 수질관련 영향을 줄이기 위하여 녹색지대를 보존해야 한다.
- 2) 입법화를 통하여 도시 성장의 제한구역을 설정하고 도심에 대한 개발을 개선하면서 기존 단지에 대한 보다 효율적인 토지 이용을 하도록 한다.

<표 3> 취약성 평가를 통한 대기 오염 개선 방안 사례 - 자동차 운행 적응

적응 방안	FF	EF	PCC	CCL	R
카풀	8	8	64	64	High
마스크 착용	6	3	18	64	Medium
다량 배출차량 금지	9	1	9	64	Low

자료: Yohe and Tol(2002), "Framework for measuring vulnerability." Global Environment Change, vol 12, pp 25~40.

4) Peter Ormond, "GRIDS Background Study: Hamilton's Vulnerability to Climate Change." 2004.9. GRIDS(30~year Growth Related Integrated Development Strategy)

- 3) 대체 운송 수송 수단에 대해서 적극 강구한다.
- 4) 식용수의 질과 양을 보존할 수 있는 능력을 갖춘다. 동시에 식용수, 오폐수, 폭우 등에 대한 수자원 장기 계획을 수립한다.
- 5) 해안 관리와 인프라의 구축에 대해서 각별히 주의한다.
- 6) 기후변화에 적응할 수 있도록 사회적인 인프라를 재정비한다.
- 7) 지역 에너지 또는 분산형 에너지 공급 체제를 유지하도록 하고, 신재생 에너지 이용을 증가시킨다.
- 8) 전반적인 수송 관리를 더욱 효율적으로 한다.

가장 중요한 것은 기후재난으로 인한 위험이 사회 기반시설의 파괴로 연결된다는 점을 고려할 때 향후에는 사회 기반 시설 건설에 대한 계획, 예컨대 도로, 항만, 철도 건설, 산림 조성 등과 같은 기반 시설에 대해서 전반적인 재검토가 있어야 하며 갑작스런 기상 이변이나 점진적인 기상 이변에 따른 영향에 대해서 연구를 해야 하며, 국토개발 종합계획에서도 이러한 부분이 중

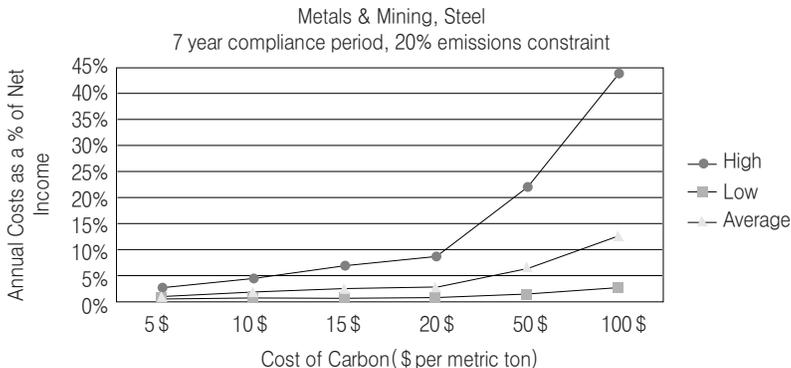
합적으로 고려되어야 할 것이다. 동시에 기상 재난은 빈곤층에게 더욱 많은 피해를 준다는 점에서도 사회적 인 문제까지도 고려해야 하는 것이다.

이러한 점을 고려하여 본 논문에서는 기후변화로 인한 재난의 경제적 피해 사례를 연구, 조사하고 특히 산업의 취약성에 대한 영향을 고찰 하면서 산업별 취약성 평가에 대한 방안을 제시하고자 한다. 마지막으로는 기후 변화로 인한 재난에 대해서 사회적으로 피해 방지를 위해서 사회적 기반 시설의 구축을 위한 방안과 서비스 산업 특히 보험 산업의 역할에 대해서 구체적인 방안을 제안 하고자 하는데 목적이 있다.

II. 기후 변화로 인한 재난과 경제적 손실

기후변화에 대응하는 기업들 또는 산업별로 경제적 비용은 매우 다르게 조사결과 나타나고 있는데 향후 7년동안 탄소 거래 가격이 톤당 20달러가 되고, 배출 허용이 기업 배출의 20%이내에서 허용이 된다는 가정 하

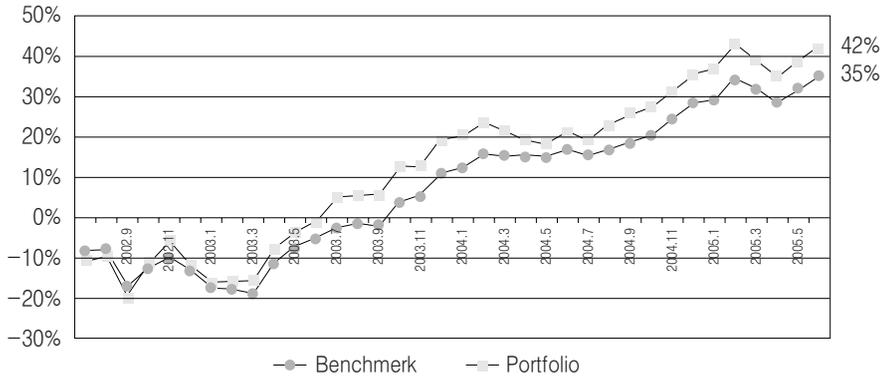
[그림 3] 금속, 광업, 그리고 철강 산업에서의 연간 순 소득에서 차지하는 저감 비용



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

논단

[그림 4] 기후변화에 선도적으로 대응하는 기업의 주가 가치의 성과 비교



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

에서 미국의 Innovest Strategy사는 2012년까지의 연간 순 수입에서 차지하는 탄소 저감 비용을 두 가지 시나리오 하에서 저감 비용을 추정하였다⁵⁾.

추정 결과를 보면 금속, 광업, 그리고 철강 산업에서 가장 크게 저감 비용이 유발되는 것으로 추정되었는데 기업의 순 소득 중에서 탄소 저감에 따른 비용은 약 9%가 나왔으며, 미국의 전력 회사도 거의 같은 수준의 비용이 소요 될 것으로 추정되었다. 이외에 건설 분야의 건축자재 산업이 약 5%의 비용이 들것으로 추정되었으며 유틸리티 산업 분야, 공공 서비스 분야가 연간 순 소득의 3% 정도의 비용이 소요될 것으로 추정되었다. 향후 7년 동안 금속, 광업, 그리고 철강 산업에서 metric ton 당 가격이 5 달러에서 100달러로 변할 경우도 추정하였는데 만약 50달러가 되면 연간 순 소득에서 저감 비용이 최대 25%에서 최소 3%정도가 되어

평균 7% 정도가 연간 순 소득에서 차지하는 저감비용이 될 것으로 추정하고 있다.

기후변화에 선도적으로 대응하는 기업의 주가 가격 성과 비교를 위하여 2002년부터 2005년 동안 분석하였는데 동종 산업에서 주도적으로 대응하는 기업과 수동적인 기업의 주식 가치의 차이가 과거 3년 동안 매년 약 7% 정도가 될 정도로 차이를 보여주는 것으로 나왔다. 이러한 Innovest사의 조사결과를 요약해 볼 때 기후변화로 인해서 기업에게는 온실가스 저감 비용을 수반함으로 비용 상승으로 인한 기업 활동의 위험이 될 수 있지만 오히려 적극적으로 대응하면 기업에게는 주가 가치의 상승이라는 기회요인도 될 수 있다는 점이다 ([그림 4] 참조)⁶⁾.

한편 세계 300개 지점에서 약 10만명의 인원을 고용하고 있는 네덜란드의 보험회사인 ABN AMRO사는

5) 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

6) 선도적으로 대응하는 기업의 예: BMW, Ford, Daimler Chrysler, Honda, Toyota, ABN AMRO HSBC, HVB, UBS, BASF, ING, ENDESA, KANSA, DUKE energy, Alco American, BHP Billiton, International paper, UPS, BT Group, 등.

[그림 5] 유럽의 지역별 기후변화 취약지역과 산업



자료: www.abnamro.cz/aktuality

1980년부터 2003년 기간 동안 서유럽, 북유럽, 북미 아메리카에 있는 산업계를 대상으로 기후변화로 인한 기후 위험 조사를 2005년에 조사하여 기후 위험 지도를 발표한 바 있는데, 세계 보험 시장의 동향을 잘 알려 주는 Reactions 사와 공동으로 연구한 결과이다.

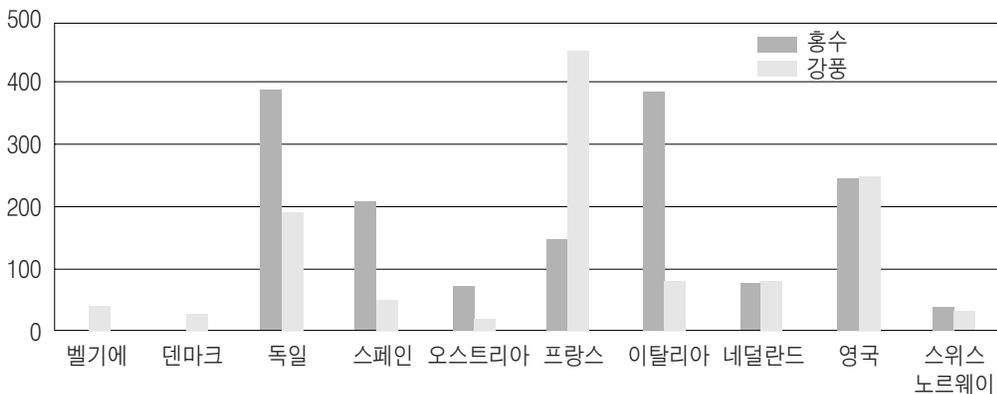
연구 결과에 의하면 1980년-2003년의 23년 동안 서유럽과 북유럽 국가들은 28억 유로의 경제적 손실을 가져왔으며, 프랑스도 5억 유로의 경제적 손실을 가져

온 것으로 조사하고 있다. 그러나 유럽에서는 네덜란드와 덴마크의 산업들이 최대 30% 정도까지 생산량의 하락을 가져올 수 있다고 하였다. 비슷한 형태를 보이는 국가의 산업들은 영국, 스페인, 이태리, 스웨덴, 노르웨이라는 것이다.

우선 지역별로 보면 [그림 5]에서 보듯이 유럽 전 지역을 취약도의 수준에 따라서 등급으로 나누었다. 과거 23년 동안의 기후 위험을 A부터 D 등급으로 분류한 뒤

<표 4> 유럽의 지역별 자연 재해로 인한 경제적 피해 비용

(단위 : Million Euro)



논단

[그림 6] 미국의 지역별 기후변화 취약지역과 산업별 피해



자료: www.abnamro.cz/aktuality

위험성에 노출되는 것을 20%이하에서 30% 이상의 범 위에서 조사한 결과를 위와 같은 기후 위험성 지도에 나타낸 것이다.

즉 grade A : 위험성이 20% 이하지역, grade B : 20~25% 이하지역, grade C : 25~30% 이하 지역, grade D : 30% 이상의 취약한 지역을 구분한 것이다. 그 다음은 산업별로 취약한 곳과 영향을 받는 곳을 표시(오른쪽 위의 두 번째 표에서 그림 로고로 산업을 표시- 총 15개 산업)하여 영향을 가장 많이 받는 산업을 표시한 것이다⁷⁾.

취약한 지역을 구분한 후에 지역별로 자연 재해로 인한 재산 피해를 조사하였는데 주로 홍수와 태풍에 의한 경제적 피해만을 조사한 것이다. 그 결과 독일, 프랑스, 이탈리아, 스페인, 영국 등이 과거 20년 동안 가장 많은 피해를 보았으며 스위스, 벨기에, 오스트리아가 비교적 적은 피해를 보았다.

미국의 경우 중부지역과 남부지역, 동부 해안 지역

과 버지니아 등이 기후변화에 가장 취약한데 향후에도 25%에서 30% 정도의 생산량 하락을 가져올 수 있다고 전망하고 있다. 동 기간 동안 미국 전체적으로 자연 재해로 인한 경제적 손실이 59억 유로이며, 폭풍으로 인한 손실이 남동지역에만도 17억 유로 였다는 것이다⁸⁾.

취약한 지역을 중심으로 지역별 자연 재해 액수를 보면 홍수와 태풍에 의한 경제적 피해가 가장 많은 곳이 남동 지역으로 20년 동안 25억 달러에 달하는 가장 많은 피해를 보았으며 다음이 동부, 중부, 남서 지역으로 5억 달러 수준이지만 거의 같은 수준의 재산 피해를 보여 주고 있다.

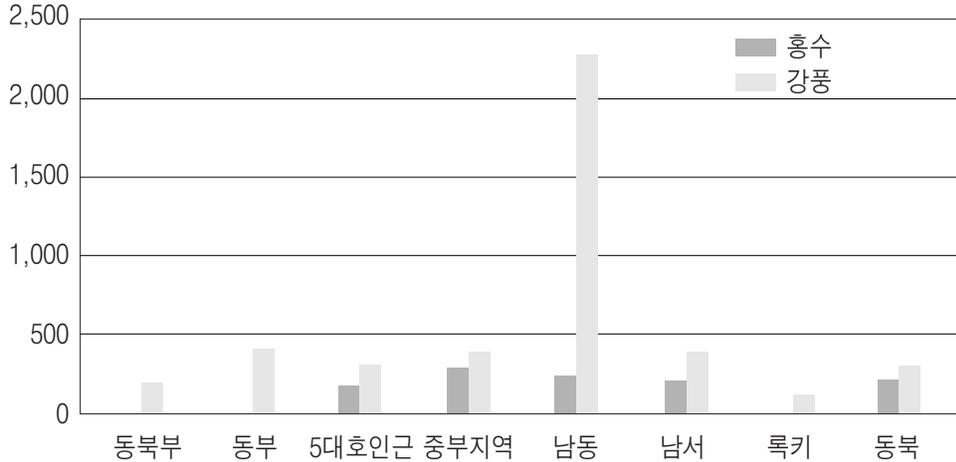
한편 최근부터 전 세계 보험 산업계는 기후변화로 인한 경제적 비용에 대한 추정을 시작하고 있는데 그 이유는 기상 재난으로 인한 피해 산정을 위해서이다. 보험 산업은 시장 침투율에서 보면 GDP 기여도의 9%를 차지하고 자산 단위당 경제적 가치가 2750 달러를 차지할 정도로 선진국에서는 매우 큰 산업이다. 한편

7) (그림 1)에서는 화면 상태가 좋지 못하여 본 논문에서는 산업별 표시를 한글로 번역하였으며 그 순서는 왼쪽에서 옆의 방향으로 표시하였으며 본문과 같이 총 3열 5행이다. ① 농업, 제지, 건강산업 ② 수송, 섬유, 관광, ③ 건설, 정유, 중앙·지방정부 ④ 음식료, 도/소매, 전력, ⑤ 광업, 부동산, 가스 등이다

8) www.abnamro.cz/aktuality/aktuality25.html

〈표 5〉 미국의 지역별 자연재해로 인한 손실 비용

(단위 : Million Euro)



후진국에서는 GDP의 5%, 자산단위당 25달러를 차지하고 있다. 현재와 같은 속도로 발전한다면, 현재 보험 시장에서 재난 보험으로부터의 프리미엄이 약 12%를 차지하고 있지만, 20~30년 후에는 전 세계 시장의 50%를 차지할 수 있을 것으로 전망하고 있다⁹⁾¹⁰⁾.

[그림 7]에서 보듯이 기상과 관련된 경제적 손실이 보험 산업에게는 큰 큰 비중을 차지하고 있다. 1980년에서 2004년 동안 기상 재난으로 인한 경제적 손실은 1조 8천억 ion 달러이며 이중 3,740만 달러만이 보험에 가입되었다. 영국의 보험 협회인 ABI(Association of British Insurer)에서는 매년 2~4%의 경제적 손실이 기상재난으로 발생하고 있다고 보고 하고 있다. 이중 개도국이나 동부 유럽의 경제적 손실이 가장 큰 것으로 평가하고 있는데 매년 위험 프리미엄이 4,000만 달러에 달한다는 것이다. 그 이유는 재난 준비가 부족

하거나 취약한 기반설비 구조(건물의 강력한 규제 미흡, 해안이나 농업부문의 의존도 심화, 재난 적응을 위한 project에 소요되는 자금의 부족)에 있다는 것이다. 한편 이들 지역은 정치적인 위험에도 노출되어 있다고 지적하고 있다. 미국의 경우에도 약 7%에 달하는 보험 회사가 파산하기도 했는데 보험 지급에 따른 경제적 손실에 그 원인이 있다.

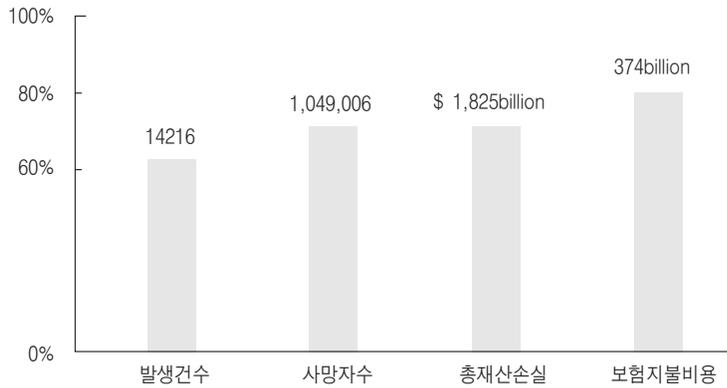
아래의 [그림 8]은 1980년부터 2004년까지의 기상 재난으로 인한 경제적 영향과 사회인구 통계학적 관계를 보여 주는 것이다. 2004년의 경우 보험에 든 경우의 재산 손실이 450억 달러이고 총 재산 손실은 1,070억 달러였다. 만약 inflation을 반영한다면 1960~1990년 동안에 비해서 8배 증가한 것이고, 보험 손실액은 17배 증가한 것이다. 이는 기상관련 손실이 매우 빠르게 증가하고 있으며 비용 손실이 거의 2배씩

9) Evans Mill, "Insurance in a Climate Change," Science, vol. 309, pp1040~1044, 2005.8.12.

10) 현재 국제 구호 단체가 지불하는 지원금의 3배를 보험단체에서 지불하고 있다.

논단

[그림 7] 1980년 - 2004년 동안 전 세계 기상 재난 현황과 재난 유형 및 재산손실



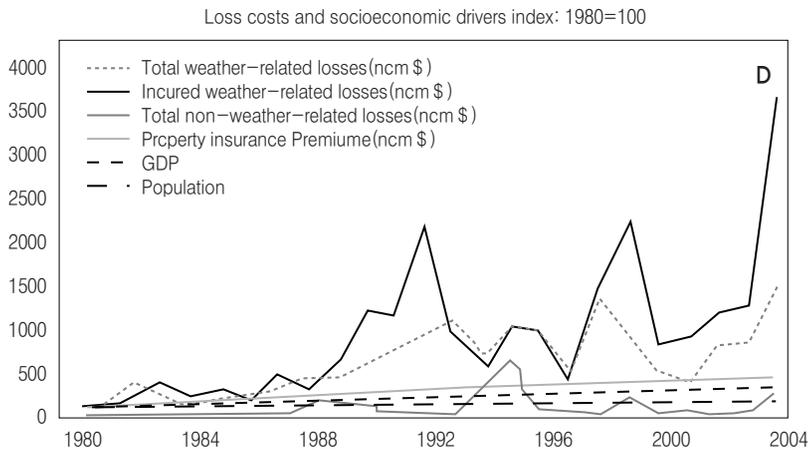
주: 막대그래프는 폭풍과 홍수로 인한 구성비를 보여주는 것임.

증가하고 있다는 것이다.

여기서 주의해야 할 것은 경제적 평가를 하는 경우에 대부분의 보험회사들은 대형사고로 인한 것만 피해 통계에 잡는다는 것이다. 예컨대, PCS(Property

Claim Services, 재산 보유 서비스)사는 미국 내에서 손해비용이 21억 5천만 달러 이상의 손실만 집계하는데 전력 공급 장애로 인한 것만도 매년 800억 달러에 달하고 있으며 벼락으로 인한 비용도 매년 수십억 달러

[그림 8] 기후관련 보험 비용과 사회 경제적 지표 추이(1980-2004) ¹¹⁾



11) Evans Mill, "Insurance in a Climate Change," Science, vol. 309, pp1040~1044, 2005.8.12.

〈표 6〉 세계적으로 지사를 갖춘 기업들에 대한 조사

	2002	2003	2004	2005	2006
농업	1				
금융	4	3	3	3	4
에너지	10	7	6	4	5
보험사	5	5	6	4	5

주) WRMA와 princetonwaterhouse cooper는 2001년부터 매년 기상관련 시장 동향을 조사하여 보고함. WRMA(Weather Risk Management Association)

는 되는 것으로 추정되고 있다.

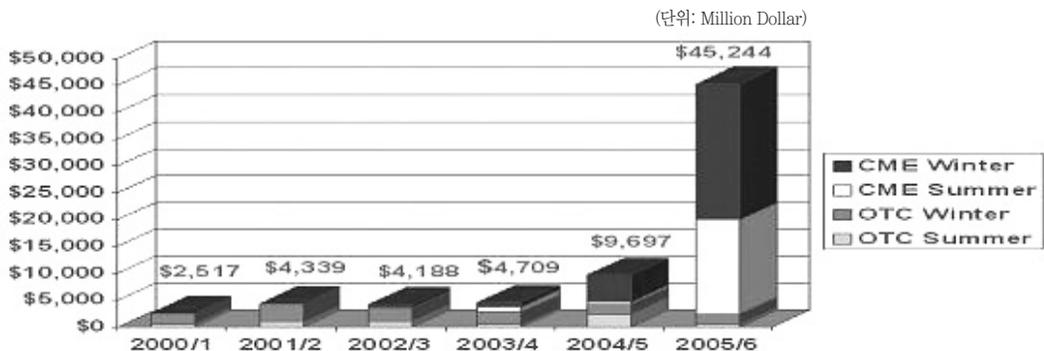
미국은 에너지 산업의 자유화가 시작되었던 1990년대 중반부터 기상 관련 상품이 시카고 증권거래소(CME: Chicago Merchandise Exchange)에서 거래되고 있는데 1999년에 695건의 거래와 18억 달러의 거래액이던 것이 2003년에는 4,517건의 거래와 35억 달러로 증대되었으며, 2005년에는 더욱 증대되어 1,041,439건으로 작년 대비 300% 증가한 것이다.

기후관련 위험에 따른 계약은 2000년 1월에는 25억 1700만 달러에서 2005년 6월 현재 450억 2천 4백 40만 달러로 증가하였다. 이러한 계약은 시카고 증권거래

소 전체 거래에서 약 50%를 차지하는 것이다. 계약이나 이용의 형태에서 에너지 산업이 가장 크게 비중을 차지한 것을 볼 때 향후에도 에너지 산업에 많은 영향을 줄 것으로 보인다.([그림 9] 참조)

Hunt(2006)는 2080년대 영국의 기후 적응에 따른 경제적 비용을 비용 함수를 이용하여 최고일 경우와 최저일 경우를 시나리오로 분야별로 추정한 바 있는데 건강으로 인한 피해는 최소 3백만 파운드에서 8백만 파운드 정도가 되고, 농업에 대한 피해는 최소 5백만 파운드에서 2억 9천만 파운드 정도가 될 것으로 추정하고 있다. 사회 인프라 개보수 비용으로는 해안 침식 방

[그림 9] 미국 시카고의 기후관련 위험에 따른 계약 금액



논단

(표 7) 영국의 기후 적응에 따른 경제적 비용 (2080년)

분야의 영향	연간 적응 비용(단위 Million £, 가격 기준) : 2080년대			
	Low	M - L	M - H	H
건강 ; 사망 - 여름	3	3	4	8
건강 ; 사망 - 겨울	-3.4	-3.9	-4.4	-6.7
농업:농산물(영국)	4.9	-	-	294
농업:홍수(영국, 웨일즈)	-1	18	2	-4
생물다양성	-	-	-	-
수송인프라개보수 비용	35	49	62	101
홍수/해안 침식	13	19	19	26
겨울 난방 유지	-102	-	-	-340
환경, 문화 유산				
홍수 - 연안(영국/웨일즈)	-272	-470	419	353
홍수 - 도시	-131	-100	368	32
개보수 비용(영국)	162	114	213	316
관광	소비자 지출 변화(billion £, 2004)			
관광 비용	14.8	11.3	12.6	28.9
난방 에너지	-1.2	-1.3	-2.1	-2.8
냉방 에너지	0.3	0.1	0.3	1.2

자료 : Hunt Alistar, "Reflections on Cross-cutting Issues in Climate Change Impact Assessment," Global Forum on the Economic Benefits of Climate Change Policies, 2006.7
 주) (-) 사인은 긍정적인 효과임.

지를 위해 3천 5백만 파운드에서 1억 파운드 정도가 소요될 것으로 보고있다.

물 산업은 호주에서 중요한 산업이다. 호주는 지역적으로 강우량이 다른데 해안지역은 연간 600 - 1500 mm 정도이다. 이는 북미 지역이나 유럽지역의 평균치와 같지만 다른 지역은 200mm인 지역도 있는데 이는

전체의 30%나 된다. 농업이 물 소비의 주류를 이루는데 전체 물이용의 67%를 차지한다. 주로 관개와 지역 이용에 사용하는데 관개농업의 부가가치가 96억 달러이며 전체 농업생산의 28%를 차지한다. 대표적인 작목이 목화, 쌀, 사탕수수, 그리고 낙농이 물이용의 대부분을 차지하고 있다.

Adelaid지역이나 Perth 지역은 강수량도 적는데 증발량 또한 많아서 물 공급을 제한하기까지 하고 있다. 10년 안에 수요가 공급을 초과할 것으로 전망하고 있으며 Perth 지역의 경우 하수정화 처리시설의 대폭적인 건설을 계획하고 있다. 특히 Murray Darling 만의 물이 매우 빠른 속도로 없어지고 있다. 20년 동안에 Murry Darling 만의 유량저감과 증가된 증발량으로 인해서 평균 5일 중 2일 동안은 물 공급이 부족할 것으로 전망하고 있는데 이는 WHO 기준에 미달하는 것이다. 이러한 지역 이외에도 전반적으로 호주는 1인당 약 25%의 물 공급을 10년 안에 줄여야 만 적절한 물 공급을 가져올 수 있다는 것이다.

이런 결과 2003년에 COAG는 물 공급 개혁안인 'Water Initiative' 를 내놓았으며 5억 달러를 투자하기로 지방정부간 합의하였다. 한편 국제경제센터는 호

주 전체를 대상으로 관개 용수의 할당을 저감할 경우 초래되는 비용을 산출하였다. 1996년 - 1997년을 기준으로 2009년 - 2010년까지 5% - 20% 저감에 따라서 GDP가 감소하는 결과를 도출하였다. 즉 1) 5% (720GL) 저감시 1억 3천 6백만 달러의 GDP가 감소하고, 10% (1,440GL) 저감시 3억 2천 4백만 달러의 GDP가 감소하고, 3) 15% (2,16GL) 저감시 5억 8백만 달러의 GDP가 감소하며, 4) 20% (2890GL) 하락 시에는 약 7배 증가한 7억 5천 백만 달러의 GDP가 감소한다는 것이다.

III. 사회 기반 시설의 구축과 보험 산업의 역할

기후변화에 대한 취약성의 평가를 산업 부문에 적용하기 위해서는 보통 기존의 위험성 평가와 매우 다르지

〈표 8〉 호주 물 산업의 취약성 평가

항목	결과
① 노출	강수량의 저하나 기온상승은 물의 양과 질에 영향을 줌. 홍수의 증가와 가뭄의 증가도 물 공급의 지속성에 영향을 줌.
② 민감도	매우 민감하게 반응함. 댐도 강우량의 증가에 대응하지 못할 것이며 해양 생태계의 대응과 생태적 가치도 적절한 물의 흐름과 유관함.
③ 적응능력	많은 도시가 물 공급 제한을 받으며 댐, 태풍시 물이용 및 순환체계, 하수정화처리시설 증설 등을 고려중임.
④ 역효과	물 함량이 고려중일 수 있는데 특히 관개용수 이용을 통한 농업생산물 (9.6 million 톤)이 타격을 받을 것임.
⑤ 편익성	효율적 물 사용 방안이 이미 시행중임.

자료 : ACG (Allen Consulting Group), "Climate Change Risk and Vulnerability: Promoting an Efficient Adaptation Response in Australia", 2005.3

않다고 본다. 다만 기후변화의 취약성과 관련하여 산업이라는 부문을 어떻게 정의하는 것인가도 중요하다고 본다. 왜냐하면 기후변화의 취약성, 적응과 대책에는 농업, 수산업, 산림업 등은 비교적 자세히 평가되고 있으나 일반 제조업이나 건설업, 서비스업(대표적으로 보험업)에서의 평가는 부재하거나 미흡한 것이 사실이다. 동시에 건강에 대한 평가도 부재하다. 그리고 이에 따른 infra 구축의 평가와 대응책 등도 미흡함으로 일반 제조업 또는 산업에 대한 취약성 평가에 대한 연구가 있어야 된다고 본다.

모든 산업들은 각자가 기후변화에 대해서 어떤 형태로든 취약성을 가지고 있다. 예컨대 재산의 피해(건물, 수송, 해운, 항공), 농작물 및 축산물, 공해 관련 벌과금, 기업 활동 손실 피해, 공급망의 장애로 인한 피해, 유틸리티 서비스 장애로 인한 피해, 기상이변으로 인한 조업중단, 전력중단으로 인한 자금의 손실, 건강 및 인명피해 등이다. 그러나 기존의 연구는 비 산업 분야에 국한한 것이 대부분이다. 그러므로 본 논문에서는 <표 8> 보듯이 산업부문의 취약성에 대한 평가 지표에 대해서 저가 기존의 연구를 토대로 작성하여 보았으며 그 일반적인 작성의 예를 제시한 것이다. 여기서 중요한 것은 산업의 평가는 일반적인 면과 산업 정책면일 동시에 고려한다는 점이다.

기후변화로 인해서 취약한 부분이나 지역을 보강하기 위해서는 사회 기반 시설(infrastructure)의 구축이 매우 중요하다는 점이다. 특히 산업부문의 경우에는 이러한 infrastructure의 조성이 경제적 손실을 최소화하는 방안일 것임으로 우선적으로 고려되어야 하는데 다음과 같은 점을 우선 고려해야 할 것이다.

1) 건물의 재난 방재 시스템을 재정비하는 것으로 설계, 시공, 디자인, 구조물 등에 대한 관리와 법적 규제

를 대폭 강화해야 한다. 각종 재난에 대한 예방과 준비를 위한 방안이 수립되어야 한다.

2) 기후 재난 조기 경보 시스템이 잘 작동되도록 정보체계를 마련해야 하며, IT기술과 접목이 되어, 인공 위성 시스템까지도 연결된 조기경보 체제의 확립과 운영이 필요하다. 이는 기상 정보 시스템의 연계성도 의미하는 것이다.

3) 홍수통제 기능이 수립되어 있어야 한다. 산업부문의 경우 소방방재나 긴급재난 대비훈련을 법적으로 실시하고 있는데 홍수통제와 관리에 대한 교육도 의무화 시키면서 법정 교육 횟수의 증가와 함께 이에 대한 설비와 계획을 수립해야 한다. 이런 점에서 볼 때 우선 상하수도에 대한 다양한 환경정보를 구축할 필요가 있다. 구체적으로 보면 상하수도 관망관리의 체계화, 상하수도 시설물관리의 체계화, 환경부, 건설부와 지자체 간의 정보교류 활성화를 위해서는 지방자치단체별로 추진하고 있는 상하수도분야의 정보화에 대한 표준모델 제시와 정수장관리, 간이상수도, 하수관거관리, 상하수도 통계, 상하수도 시설, 취수·정수장위치도 등에 대한 데이터 베이스 구축, 음용수 수질관리시스템, 환경기초시설 운영 실태 점검시스템, 급배수 자동화시스템 및 지하수 환경정보 등의 구축이 요구된다.

4) 혹서기에 전력공급의 부족으로 인한 비상 발전 시스템을 충분히 준비해두어야 하며 에너지 효율과 절약에 대한 Master Plan도 동시에 수립해두어야 한다.

5) 산업부문의 경우 토지이용 계획에 있어서도 기후변화에 영향을 덜 받을 수 있도록 토지를 효율적으로 이용해야 한다.

6) 보험에 대한 것도 단순 화재보험 수준이 아니라 재난보험에도 가입하도록 하면서 보험프리미엄이나 상품의 개발도 협의할 수 있도록 다양한 보험 상품도

〈표 8〉 산업부분의 취약성에 대한 평가 지표와 일반적인 작성 (예)

	항목	변수	사용 지표
일반	경제	<ul style="list-style-type: none"> · 국내 총생산 · 산업별 총생산 · 형평성(분배) · 부가가치 	<ul style="list-style-type: none"> · 1인당 국내총생산 · 산업별 국내총생산 기여도 · GINI 계수 · 산업별 부가가치율
	건강	<ul style="list-style-type: none"> · 인구 · 보험 지급액(재해) · 보험 지급액(일반) · 공공 의료비 	<ul style="list-style-type: none"> · 산업별 종사자 수와 비중 · 산업 재해 보험액 · 건강 보험 지급액(산업별) · 공공 의료 지출(% GDP)
	교육	<ul style="list-style-type: none"> · 교육 연수 · 교육 훈련 비용 	<ul style="list-style-type: none"> · 최종 학력 · 산업별 교육 훈련 비용
	지리적 여건	<ul style="list-style-type: none"> · 해안(강)/산 위험 	<ul style="list-style-type: none"> · 해안(강)과의 거리, 태풍등 기상재난 피해액, 발생건수 · 산과의 거리, 발생 건수
	천연 자원 사용	<ul style="list-style-type: none"> · 천연자원 고갈 	<ul style="list-style-type: none"> · 1인당 물 사용량 · 주변 토지 보호 구역 · 주변 산림 변화율 · 산림의 면적 · 목재 사용량, 광물 사용량
산업	기반 시설	<ul style="list-style-type: none"> · 기반시설의 정도 · 기반시설 설치계획 · 기존시설의 신뢰도 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로, 철도, 항공, 물류시설 · 전력시설 · 상하수도 시설 및 접근도
	산업 정책	<ul style="list-style-type: none"> · 정책의 효율성 · 정부정책 서비스 정도 · 투자지 · 정책결정의 기여도/관여도 	<ul style="list-style-type: none"> · 정책의 효과성/형평성 · 정책의 지속성 · 규제의 질과 법규의 형평성 · 소방방재의 교육
	상태	<ul style="list-style-type: none"> · 환경적 압박 · 수자원의 지속성 	<ul style="list-style-type: none"> · 지하수 사용량, · 에너지 사용량
	기술	<ul style="list-style-type: none"> · 연구기술 투자지속성 · 연구기술 수행능력 	<ul style="list-style-type: none"> · 기업내 전문가 수 · 지구온난화 저감 기술
	기후 재난 대응 체제	<ul style="list-style-type: none"> · 재난 방재 능력 · 재난 방재 인프라 	<ul style="list-style-type: none"> · 재난 방재 교육과 홍보 · 재난 방재 설비 투자

자료: Brooks N, etc, "The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the Regional Level and the Implications of Adaptation," Global Environmental Change, 15(2005) 151-163에서 제시한 표를 토대로 저자가 재구성 및 추가 하여 작성한 것임.

만들어 두어야 할 것이다.

7) 하수처리시설에 대한 것 중 특히 바다로 흘러내려가는 것에 대한 시설에 대해서 대폭적인 시설의 보강과 개선이 이루어져야 한다. 그리고 도로, 건설의 유실 방지, 지붕구조의 견고화, 전력 송배선망의 안전 확보 등 통합적인 공공기반시설시스템이 구축되어야 한다.

8) 수송부문에 대해서는 가장 잠재성이 많은 GHGs 원이라는 점에서 다각도로 고려되어야 한다. 즉 운송수단의 대체, 운전금지구역의 확대와 주차시설의 제한 등을 지방정부와 공동으로 노력해야 할 것이다¹²⁾.

서비스산업 중 보험 산업이 가장 중요하고 다음이 금융 산업이라고 할 수 있을 것이다. 보험 산업의 경우 다음과 같은 조치를 취함으로써 기후재난 관련 보험 비용의 상승을 막을 수 있을 것이다.

1) 습지, 산호초 등과 같이 폭풍우나 파도의 엄습으로부터 완충 역할을 해주는 곳에 대해서 적극적으로 보호할 수 있도록 지원하거나 보존하도록 투자하는 것이다.

2) 다양한 에너지 효율개선 기술에 대한 투자와 지원을 하는 것이다. 이러한 것은 이미 기업이 수행하고 있는 지속가능경영이나 환경경영과 연계하여 추진할 수 있는데 Swiss Re 보험사의 경우 탄소저감 프로그램을 기업의 조직과 자산관리에도 적용하고 있다.

3) 공공-민간 부문을 연결하는 Partnership의 역할을 해 주어야 한다. 보험사와 정부는 재정 위험을 분산시키면서 생산량 하락을 방지할 수 있는 혁신적인 안들을 제공해주어야 하는데, 정부는 연구, 교육, 배출 저감, 토지이용 계획, 재난방지 또는 보험 상품을 저소득층을 위해서 마련해 두어야 한다. 이렇기 위해서는 보

험사와 함께 소자본 금융의 아이디어를 이용하여 Micro-insurance 와 Micro-Credit 방안을 적극 검토해야 한다. 이러한 방안은 단독으로 하지 말고 전 세계 재난구호 기구나 프로그램과 연계하여 운영 하는 것이 바람직할 것이다.

4) 보험사들의 전문성도 필요한데, 기후 위험 관리 프로그램이나 평가, 적응활동에 대한 자문과 참여 그리고 다양한 기후재난 상품개발도 있어야 한다. 최근에 금융회사들이 환경 위험관리를 통하여 기업을 평가하려는 것은 매우 고무적인 일이다¹³⁾.

5) 그리고 미국에서 이미 구성하였듯이 토목, 건설 전문가와 같이 공공 기반 시설 구축자문을 위한 소위 “공공 기초 시설의 취약성 평가를 위한 전문가 자문 위원회”, PIEVC (Public

Infrastructure Engineering Vulnerability Committee)위원회를 설립하여 다양한 토목, 건설, 취약성 도시 계획 정보도 제공해주어야 한다.

6) 보험사 자체의 기초적인 자료의 구축도 매우 중요하다.

- 지역 실정에 맞는 기후분석 모델의 평가
- 생물다양성(분포, 규모, 위험 서식지, 공간조성)에 대한 자료
- 적응관리능력 개선을 위한 연구
- GIS를 이용한 병, Vector, 취약지구에 대한 환경 정보 감시체제와 시스템 구축
- 인간건강과 관련된 누적데이터, Communication 전략
- 기후변화로 인한 주요 기반시설의 비용 / 편익분석
- 지역사회의 비상사태에 대한 준비성에 대한 평가

12) Yohe and Tol(2002), "Framework for measuring vulnerability." Global Environment Change, vel 12, pp 25~40.

13) 홍정훈, "우리나라 금융회사의 환경 위험 관리 도입 방안", 금융 조사 보고서, 2006-02, 2006.2

〈표 9〉 기후변화 관련 현상과 보험 산업에 미치는 영향

기후변화	발생확률	보험 산업 연관 사건	민감한 부문/활동	민감한 보험분야
고온상승 (열파)	매우 높음	열파 가뭄	전력 공급, 산림, 농업, 수자원 전력수요안정, 산업, 건강, 여행	건강, 생명, 재산, 기업 활동
저온상승 (한파)	매우 높음	서리, 한파	농업, 에너지수요, 건강, 수송, 주택 거주지	건강, 생명, 재산, 기업 활동, 차량수송
강우량 (평균이상)	매우 높음	홍수	주택 거주지	재산, 홍수, 차량, 작물, 기업활동, 생명, 건강, 해양
여름 건조기 가뭄	매우 높음 (적도 인근)	여름, 가뭄, 산불	산림, 농업, 수자원, 수력, 거주지	작물, 재산, 건강
폭풍 증가	매우 높음 (적도 인근)	눈보라, 눈사태, 해일	산림, 농업, 에너지, 사망, 관광, 농업, 재산	작물, 재산, 건강
기후 변화 (엘니뇨)	매우 높음 (적도 인근)	가뭄, 홍수	산림, 농업, 수자원, 수력, 거주지	재산, 작물, 차량, 항공
바람, 적도 cyclone	매우 높음 (적도 인근)	cyclone, 허리케인, typhoon	산림, 농업, 수자원, 수력, 거주지	작물, 재산, 건강

자료: Lahatt, Sonia, White R, Rodney, "Environmental Finance," Wiley Finance, 2002.

- 적응 및 저감조치 평가와 지속가능성에 대한 평가
 - 물 공급과 수요에 대한 정확한 자료 축적
 - 수자원과 관련된 기반시설의 디자인과 능력, 건강 및 생태건강
 - 기후 적응에 반하는 금융 보조금 제도에 대한 조사
- 7) 기반시설 구축 가운데 가장 중요한 것이 안정적인 에너지의 공급이다. 안정적인 에너지공급은 석유의 존도의 감소, 대체에너지 infra의 다양화, 연료선택의

다양화(Biomass 연료증대를 통한 수송연료) 이것을 탄소 배출권 거래 방안 등과 연계하는 방안을 수립해두어야 한다.

이상과 같은 infra구축이 효율적으로 추진되기 위해서는 정부의 독립적인 infra구축보다는 통합 연계형 infra구축이 반드시 필요하다. 즉 건교부, 행자부 등에서 추진하는 국토종합계획, 수자원의 효율적 이용계획, 수자원 Network화 사업과 연계되어야 한다. 동시에

해수부에서 관리하는 연안·해양의 통합관리 및 연안의 생물다양성과 협조하면서 산림청의 산림관리와 소방방재청의 자연재해 예방 및 재해지역 복구와 수행계획과 연계되어야 한다.

IV. 결론

IPCC의 3차 보고서 중 영향평가에 대한 연구결과에 대해서 일부 경제학자들은 IPCC가 사용한 개도국의 실질소득 증가가 과장되었다고 지적하면서 그 결과 배출 증가율이 과장되었다고 주장하고 있다. 그러나 이것은 100년이라는 장래의 이야기는 되겠지만 가까운 미래인 2030년에는 해당되지 않는 것으로 평가되어 이미 기후변화의 징조는 나타나고 있는 것이다.

산업계의 경우 생산성과 공급의 안전성에 영향을 받지만 지역사회도 도시나 기반시설의 파괴 등 막대한 영향을 받을 것으로 보인다. 이러한 사회적 취약성은 적응조치와 밀접한 관계를 가지고 있다는 점을 인식해야 한다. 그러나 한국도 최근 기후변화의 영향과 관련된 것으로 보이는 징후들이 극명하게 드러나고 있음에도, 현재로서는 이러한 적응 진행과정을 어떻게 관리해야 할지에 대한 경험이 사실상 존재하지 않는다. 또한 누가, 언제 영향을 받을 것인지를 예측하는 체계적인 기후 위험 평가방식도 없는 상황이다.

하지만 확실한 것은 기후변화의 영향이 가장 적응능력이 떨어지는 빈곤계층에게 크게 미치게 된다는 것이다. 이는 빈곤국은 물론 심지어 선진국의 재정적인 능력과 기술적 능력이 부족한 빈곤계층에게도 해당된다. 따라서 기후변화에 취약한 지역과 계층 등을 찾아내어 우선적으로 적응 대책을 마련하는 것이 중요하다. 이는 사회적 통합과 형평성, 그리고 지속가능발전을 위해 필

수적인 요소인 것이다. 기후변화에 대한 취약성의 축소는 빈곤퇴치를 위한 전략의 추진에 있어서 절대적으로 필요한 사항이다. 따라서 발전전략 특히 빈곤퇴치 전략 수립에 있어서 적응문제를 통합하여 처리하는 것이 필수적이다.

이러한 기후변화와 빈곤문제의 통합적 처리는 국제적 지원(예: 관련정책 분석, 데이터 수집 및 보급을 위한 사회적 기반, 과학 및 경제사회적 평가를 위한 능력 형성 등을 위한 지원)이 뒤따라야 하며, 이러한 지원은 개도국의 기후변화에 대한 취약성 평가 및 적응전략 수립에 도움이 될 것이며 적응전략과 프로그램의 시행이 가장 효율적으로 되기 위해서는 금융기관의 적극적인 참여를 통한 재정적 지원이나 효과적인 상품의 개발이 가장 중요한 요소라고 본다.

참고 자료

1. 김정인, “한국 산업계의 온실가스 저감 가능성과 전망”, 기후변화 국제세미나 및 민간 포럼 발표자료, KEI, 외교통상부, 2004. 10. 27-28.
2. 기후변화협약의 발효와 우리 기업의 대응 전략 (I), (II)품질 경영, 2005, 7, 8호
3. 산업과 지구온난화 문제: 대응과 실천. 기상청, 기후변화 대응 세미나 발표, 서울, 공군회관, 2003.
4. 「기후변화협약과 철강 산업의 대응방안」, 11월호, 철강보, 2004.
5. 홍정훈, “우리나라 금융회사의 환경 위험 관리 도입 방안”, 금융 조사 보고서, 2006-02, 2006.2
6. 한화진 외, “기후변화 영향평가 및 적응 시스템 구축 I,” 환경정책평가 연구원 보고서, 05-20-01, 2005.

7. ACG (Allen Consulting Group), "Climate Change Risk and Vulnerability: Promoting an Efficient Adaptation Response in Australia", 2005.3.
 8. Brooks N, etc, "The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the Regional Level and the Implications or Adaptation," Global Environmental Change, 15, 2005.
 9. Evans Mill, "Insurance in a Climate Change," Science, vol. 309, pp1040~1044, 2005.8.12.
 10. Freeman and Warmer, "Vulnerability of Infrastructure to Climate Variability: How Does This Effect Infrastructure Lending Policy," 2001.
 11. 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
 12. Hunt Alistar, "Reflections on Cross-cutting Issues in Climate Change Impact Assessment," Global Forum on the Economic Benefits of Climate Change Policies, 2006.7
 13. Lahatt, Sonia, White R. Rodney, "Environmental Finance." Wiley Finance, 2002.
 14. MunichRe, "Topics 2000. Natural Catastrophes: The Current Position," Munich Reinsurance Company, 1999.
 15. Peter Ormond, "GRIDS Background Study: Hamilton's Vulnerability to Climate Change." 2004.9.
 16. Thomalla F, and Downing T, etc, "Reducing Hazard Vulnerability: towards a Common Approach between Disaster Risk Reduction and Climate Adaptation," Disasters, 30(1) 39-49, 2006
 17. UNDP, 「Human Development Report」, 2003. Yohe and Tol(2002), "Framework for measuring vulnerability." Global Environment Change, vel 12, pp 25~40.
- Web Site
1. www.abnamro.cz/aktuality/aktuality25.html.
 2. www.cdprojetc.net,

석유산업 상류부문 M&A에 관한 논의



최 성 희 에너지경제연구원 책임연구원
김 현 동 에너지경제연구원 연구원

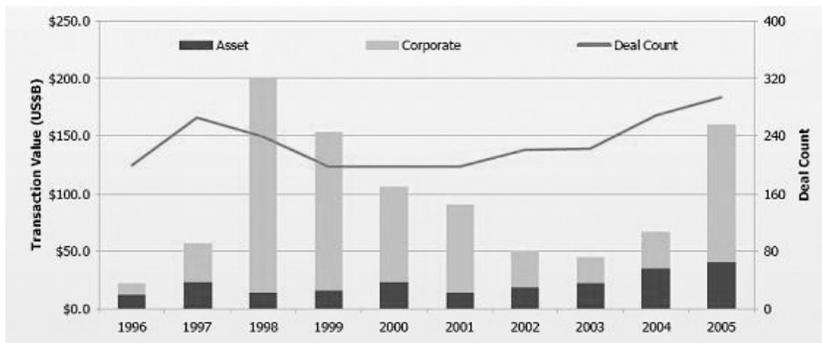
1. 서론

2005년은 전 세계적으로 석유산업의 상류부문(Upstream)에서 대규모 M&A가 발생한 한해였다. 2006년에 발표된 “Global Upstream M&A Review”에 따르면, 2005년 한 해 동안 전체적으로 약 290건 이상의 M&A(자산 및 기업인수 포함) 거래가 발생하고 그

가치는 약 1,600억 달러로 추정된다(그림 1 참조). 이는 전년과 비교하여 거래횟수 기준으로 약 40%이상이, 거래가치 기준으로는 약 120% 이상 증가한 것이다.

특히 기업인수의 경우 거래금액 기준으로 전년 대비 3배 이상이 증가한 약 1,200억 달러를 기록하였는데, 그 내용을 보면 거래규모 기준 상위 10건이 전체 290여건의 M&A 거래금액의 반을 상회하는 심각한 불균

[그림 1] 전 세계 상류부문(Upstream) 거래 금액



자료: “Global Upstream M&A Review”, Harrison Lovegrove, 29 March 2006

형성도 내포하고 있다¹⁾. 가장 큰 규모의 M&A로 ConocoPhillips의 북미 천연가스 생산회사인 Burlington Resources 인수²⁾가 기록되었고, 중국 CNOOC의 참여로 떠들썩했던 Chevron-Unocal 인수가 그 뒤를 이었다. 최근의 이러한 석유상류부문의 M&A 폭증현황은 고유가지속을 예상한 기업들이 막대한 현금유입(cash-inflow)을 창출하는 석유와 천연가스 자산에 대해 매수를 확장하고 있음을 명확히 보여주는 것으로 해석된다.

한편, 전세계 M&A 거래에서 개발도상국 주도로 운영되는 국영석유기업(national oil company)의 역할도 높은 것으로 파악된다. 특히 경제개발에 박차를 가하고 있는 중국과 인도의 국영석유기업은 지속적으로 원유와 천연가스 시장에서의 중요한 매입자의 역할을

하고 있는 것으로 알려져 있으며, 러시아를 비롯한 중앙아시아 국가의 국영기업들도 M&A 거래 규모가 증폭되고 있다. [그림 2]는 국영석유기업별 M&A 거래가치를 보여주고 있는데, FSU 국영기업들이 가장 괄목한 성장세를 보이고 있으며, 개별국가의 경우 중국의 석유국영기업들³⁾이 M&A를 위해 2004년 10억 달러에서 2005년 60억 달러 까지 지출을 증가시켜 주목을 받고 있다.

하지만 여전히 전세계 M&A의 주도세력은 시장경제를 기반으로 한 미국의 석유기업들인데, 2005년 M&A 매장량 가치 상위 5개 중에 3개가 미국기업이며(표 1 참조), 전체 거래규모의 85%가 미국이 차지하였다(표 2 참조). 또한 국가별 거래 규모를 비교하여 보아도 미국의 M&A 거래규모가 타 국가 및 지역에 비해

〈표 1〉 2005년 기업별 주요 원유 및 가스 M&A 거래 순위

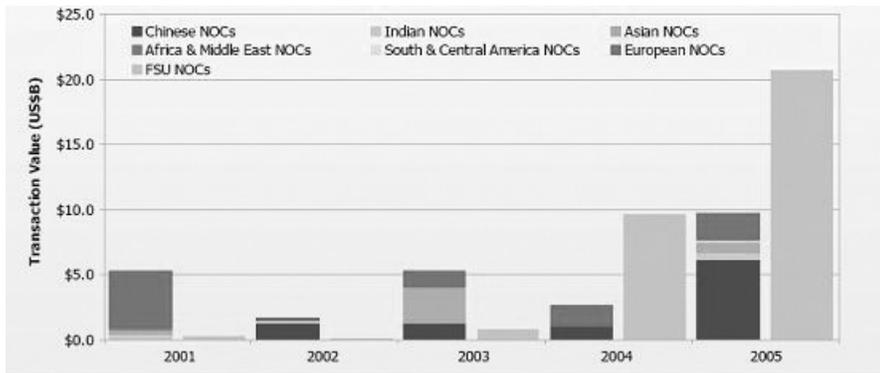
순위	인수기업(국가)	피인수기업(국가)	매장량 가치(백만 달러)
1	ConocoPhillips(미국)	Burlington Resources	32,262
2	Chevron(미국)	Unocal	14,332
3	Gazprom(러시아)	Sibnef	5,089
4	Centrica 등(영국)	Kerr-McGee	3,646
5	Occidental(미국)	Vintage Petroleum	3,631
6	Government of Russia	Gazprom	3,561
7	kazmunaigas KNPC	PetroKazakhstan	3,119
8	PetroChian(중국)	CNPC	2,506
9	Talisman Energy(노르웨이)	Paludin Resources	2,350
10	Inpex(일본)	Teikoku Oil	2,303

자료: "Global Upstream M&A Review", Harrison Lovegrove, 29 March 2006

1) "Global Upstream M&A Review", Harrison Lovegrove, 29 March 2006
 2) 천연가스 가격이 사상 최고가에서 거래되고 있고, 천연가스 수급 또한 향후 크게 개선되지 않을 것이라 전망이 제기되기에 최근 천연가스는 원유와 함께 M&A 대상으로 크게 주목을 받고 있음.
 3) 중국 국영석유기업으로는 CNPC(China National Petroleum Corporation)와 CNOOC(China National Offshore Oil Corporation)가 있음. CNPC는 1998년 7월 개편된 상·하류 일관 석유회사이며, CNOOC는 1982년에 설립된 중국 해역의 석유 및 천연가스의 개발을 담당하고 있는 회사임.

논단

[그림 2] 국영석유기업별 M&A 가치



단연 돋보이고 있다. <표 2>는 2005년 국가별 석유상류부문의 M&A 거래를 정리한 것인데, 미국의 2005년 거래가치는 전 세계의 60%를 차지하고 각 부분별 2004년 대비 증가율 또한 타 지역에 비해 뚜렷한 증가세를 보여주고 있다(매장량 가치: 204%, 원유매장량: 164%, 천연가스매장량: 113%)⁴⁾.

이상에서 살펴보았듯이, 2005년 한해 전 세계적으로 석유상류부문의 M&A가 매우 활발하게 진행되어왔

지만, 국내적으로 석유라는 특정 에너지원은 고사하고 에너지 M&A 연구에 대한 일반적인 분석도 미비한 상태이다(김현동, 2006). 이는 아직까지 에너지 산업은 국가기간산업으로 정부위주의 통제 시스템에 속하는 부문이라는 인식과 더불어 자유시장에서 이루어지는 M&A와의 개념적 연결성이 조화되지 않기 때문일 수도 있다. 하지만, FTA와 같은 시장개방추세가 진전된다면 에너지 기업간 M&A 가능성은 더욱 높아질 것이

<표 2> 2005년 기업별 주요 원유 및 가스 M&A 거래

	매장량 가치(백만 달러)	원유매장량(백만bbl)	천연가스 매장량(Bcf)
미 국	75,609(204%)	2,284,6(164%)	22,535,8(113%)
캐나다	17,234(94%)	362.7(-84%)	2,023,8(2%)
북해지역	8,031(62%)	178.9(-30%)	415.5(-75%)
FSU 등 기타지역	27,386(45%)	3,965,2(-62%)	2,707.4(-75%)

주: 괄호안의 %는 전년(2004년)대비 증가율

4) "북해지역"은 영국과 노르웨이를, "FSU 및 기타주요지역"은 러시아 및 카자흐스탄의 중앙아시아, 중국, 일본, 인도네시아, 태국의 아시아국가, 브라질, 콜롬비아의 남미국가 등을 포함함.

고 이에 대한 준비차원에서 관련 연구가 반드시 수행되어야 할 것이다.

따라서 본고는 석유산업에서의 M&A에 대한 동기 및 효과 분석을 위한 기초적인 연구 자료를 마련하는 것이 주목적이라 하겠다. 이를 위해 우선 제2장에서 M&A의 기본적인 개념과 분류, 동기, 효과를 알아보고 석유상류부문 M&A의 성공 및 실패의 경우들을 정리해보고자 한다. 제3장에서는 석유산업 상류부문 M&A에 대한 법적 규제를 미국의 사례를 통하여 검토해보고, 제4장에서는 석유상류부문 M&A의 파급효과를 실증적으로 분석하기 위해 “이벤트-스터디(Event-Study)” 분석기법의 적합성을 논의해 본 후 그 구체적인 방법론을 설명하고자 한다. 마지막으로, 제5장을 통해 연구내용을 정리하고 향후 연구과제 방향을 제시하도록 하겠다.

II. M&A의 개요 ⁵⁾

2.1 M&A의 기본개념

합병(merger)이란, 둘 이상의 기업이 회사 간의 계약에 의해 통합되어 법률적, 사실적으로 하나의 회사가

되는 것을 말하고, 인수(acquisition)란 인수기업이 피인수기업의 주식이나 자산을 전부 또는 일부를 매입함으로써 경영권을 획득하는 것을 말한다. 합병의 경우 하나의 회사 이상이 소멸(liquidation)되며, 합병의 종류(신설합병, 흡수합병)에 따라 합병회사가 존속되거나 새로운 회사가 신설된다. 인수는 합병에서와 같은 법적인 형태의 변화를 야기하기 보다는, 주주 간의 주식이동을 통해 실질적인 기업 지배권의 변화를 유발하게 된다(그림 3, 4 참조).

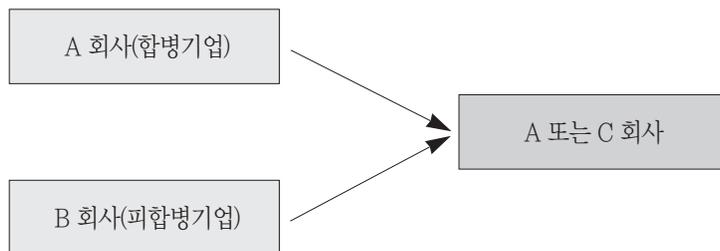
이러한 M&A는 학문적, 법률적으로 명확히 정의된 용어가 아니라 실무적으로 M&A가 발생함에 따라 자연스럽게 생겨난 용어이다. 인수와 합병의 주요 차이점은 다음 <표 ?>과 같다.

M&A를 분류하는 방법은 지배권 취득방식, 결합형태, 거래의사, 지불수단 등에 따라 다양하다. <표 ?>는 네 가지 구분기준에 의해 M&A를 분류한 것을 정리한 것이다.

2.2 M&A의 동기⁶⁾ 및 이론적 근거

2.2.1 M&A의 동기

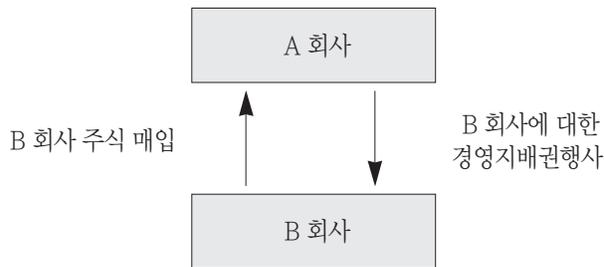
[그림 3] 합병의 기본 개념



5) “외국자본에 의한 적대적 M&A와 전력산업”(김현동, 에너지경제연구원)에서 부분적으로 발췌하였음.

논단

[그림 4] 인수의 기본 개념



<표 3> 인수와 합병의 주요 차이점

	인수	합병
① 독립성	피인수기업의 법적, 경영상 독립성이 존재	피합병기업은 법적 소멸
② 채권, 채무 귀속여부	피인수기업의 채권·채무가 인수기업으로 귀속되지 않음	피합병기업의 채권·채무는 합병기업으로 귀속됨
③ 절차상 의결 여부	피인수기업의 이사회나 주주총회의 의결이 필요하지 않음	피합병기업 및 합병기업의 이사회나 주주총회의 의결이 요구됨

자료: '정보통신 벤처기업의 인수·합병 유형과 경제적 효과', 이경원 외, 정보통신정책연구원

<표 4> M&A의 분류

구분기준	세부 분류	
거래의사	■ 우호적(friendly)M&A	■ 적대적(hostile)M&A
교섭방법	■ 개별교섭	■ 공개매수(take over bid: TOB)
결합형태	■ 수평적(horizontal) M&A ■ 혼합적(conglomerate) M&A	■ 수직적(vertical) M&A ■ 구조개편적(restructure) M&A
지불수단	■ 현금인수 ■ LBO(leveraged buy-out)	■ 주식교환인수 ■ 복합

가. 경제적 요인(Economic incentives)

경제적인 관점에서의 M&A의 목적은 동종업종에 속한 경쟁기업의 합병 등을 통해 규모의 경제(economy of scale)를 실현하는 것이다. 즉, 기업규모의 대형화로 생산비와 유통 및 판매관리 등에서 유발되는 각종 경비의 절감을 목적으로 한다. 또한 동종업종의 다른 기업의 합병을 통해 피합병(인수) 기업이 가지고 있는 기존의 전문 인력, 기술, 경험, 브랜드 이미지, 판매망, 고객 등을 획득함으로써 시장점유율(market share)을 확대할 수 있다.

나. 경영 전략적 동기(Business strategy reasons)

경영 전략적 동기에 의하면 M&A의 목적은 기업의 효율성(eficiency)과 시너지(synergy effect)를 제고하여, 궁극적으로 기업의 목표인 이윤극대화(profit maximization) 또는 기업가치극대화(maximization of corporate value)를 달성하는 것이다. 한편 M&A는 기업성장의 지속화를 위해 경영 다각화(diversification of management)나 새로운 사업 진출 등 단기 간의 외적 성장전략을 추구하기 위해 활용되기도 하며, 특히 최근의 사례를 살펴보면 M&A는 많은 성장전략에 기초하여 이루어지고 있는 추세이다.

다. 재무적 동기(Financial reasons)

현금흐름(cash flow)이 상이한 두 기업 간의 합병을 통해 위험분산(hedge)의 효과를 누릴 수 있다. 즉, 한 기업은 투자수요를 초과하는 현금흐름을, 다른 기업은 투자수요에 미달하는 현금흐름을 가졌다고 가정한다면, 전자기업의 주주배당 시 주주들에게 부담되는 소득

세가 합병을 통해 후자의 기업이 외부자금조달에 소요되는 비용을 통한 회피가 가능하다는 것이다. 한편, 단기 수익추구를 위한 투기(speculation)의 목적으로 활용되기도 하는데, 저평가(undervaluation)된 기업의 지분을 매수하여 단기간에 기업가치의 저평가 요소를 제거한 후, 기업 가치를 정상화하여 해당 지분의 매각을 통한 자본이득(capital gain)을 취할 수 있다.

2.2.2 이론적 근거 ⁷⁾

가. 효율성 이론(eficiency theory)

효율성 이론에 따르면 M&A를 통해 대상기업의 경영성과를 향상시키거나 시너지효과(synergy effect)를 실현시킴으로써 추가적인 이윤을 낳을 수 있다.

나. 정보와 신호효과(information and signaling)

특정 기업에 대해 공개매수 발표가 있을 경우, 주식 시장에서는 해당 발표를 공개매수 대상기업이 저평가되어 있다는 정보로 인식하여, 결국 대상기업의 주가가 상승한다는 이론으로, 본 이론은 사전적인 M&A의 발생원인을 규명하기 보다는 M&A에 따른 추가변동을 설명하는데 주로 활용되기도 한다.

다. 대리인 문제(agency problem)

대리인 비용⁸⁾(agency cost)이 많이 발생할수록 기업의 가치는 하락하고 비효율적인 경영성과를 보이게 되므로, 해당 기업은 M&A의 대상이 된다고 보고 M&A가 발생하는 원인을 분석하는 이론이다.

라. 처분 가능한 현금흐름(free cash flow; FCF)

기업의 처분 가능한 현금흐름(free cash flow;

6) M&A의 구체적 동기에 관한 미국의 연구결과는 다양한 결론을 내고 있음. Morck, Shleifer와 Vishny(1990)는 인수기업의 다각화를 시도하거나 고도로 성장하는 기업을 인수하는 경우, 그리고 인수기업의 경영성과가 좋지 못함에도 인수를 시도하는 경우에 인수기업의 주가가 하락하는 것을 발견하고, 이는 인수기업의 경영자가 개인적 확장욕심 때문에 기업인수가 이루어진 사례로 결론지음. 반면에 Berkovitch와 Narayanan(1993)은 M&A 시 인수기업의 추가변화와 M&A 대상기업의 추가변화와의 관계를 분석한 결과, 그 상관관계가 양이라는 것을 보여줌으로써 시너지가 가장 중요한 M&A의 동기라고 분석하였음.

7) M&A 타임즈의 'M&A 지상강좌'에서 발췌

FCF)이 많고 투자대안을 찾기 어려운 경우에, 해당 현금흐름을 바탕으로 다른 기업을 인수하려는 경향을 보인다고 주장하는 견해이다.

마. 생산요소의 불균형(disparity of production factors)

생산요소의 자유로운 이동이 불가능할 때 M&A가 발생한다고 보는 것으로, 대표적인 사례로 노동시장의 경직성으로 인해 신규 사업에 진출할 경우 노동요소를 원활히 구하기 힘들 경우 다른 기업을 인수하는 것을 들 수 있다. 노동요소의 획득목적 뿐만이 아니라 대상 기업의 노하우나 조직구조를 획득하기 위한 목적으로 인수하기도 한다.

2.3 M&A의 효과

2.3.1 직접적 효과

M&A의 직접적 효과는 M&A의 동기 또는 목적이 실현되었을 때, 사전에 달성하고자 하였던 목적 또는 동기가 사후적인 효과로 전환되어 발생한다. 이러한 M&A의 직접적 효과는 기업과 시장 단위로 나누어 볼

수 있는데, 특히 기업 단위에서는 다시 재무와 기업 지배구조(corporate government structure) 측면으로 구분할 수 있다.

시장의 측면에서의 직접적 효과는 외국인 직접투자(FDI)의 증가, 부실기업의 퇴출 활성화 등을 들 수 있다. 아래 <표 5>에서 나타나듯이 선진국에서의 외국인 직접투자의 대부분은 M&A의 형태를 취하며, 우리나라의 경우 FDI에서 M&A가 차지하는 비중이 1998년 19.0%에서 2003년 46.5%로 증가함을 볼 수 있다.

한편, M&A를 통해 기업지배권이 매매되어 부실기업의 증권시장 등에서의 퇴출(exit)이 원활화될 수 있으며, 또한 부실기업의 인수와 구조조정을 통해 기업가치를 상승시키는 순기능의 실현이 가능하다.

2.3.2 간접적(파급) 효과

M&A의 간접적(파급)효과로, 선진경영기법의 전수, 기업경영의 외부감시기능 강화, 노동시장에의 파급효과 등이 있다. 선진경영기법의 전수는 국외자본에 의한 M&A의 경우, 해외 선진경영기법을 직접 전수받음으로써, 국내기업의 경영선진화를 유도할 수 있다는 것이

<표 5> FDI에서 M&A가 차지하는 비중

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
전체	76.9	70.5	82.4	72.6	54.5	53.1
선진국	93.8	82.0	95.3	86.8	62.8	65.6
후진국	42.6	31.9	28.0	39.1	28.3	24.5
아시아	15.7	25.6	15.2	30.8	18.4	22.0
한 국	19.0	16.3	14.4	17.8	23.7	46.5

자료: UNCTAD, 산업자원부

8) 대리인 비용(agency cost)은 M.Jensen과 W.Meckling이 발표한 대리인 이론에서 처음 정의되었음. 대리인 비용은 경영권을 주주에게서 위임받은 경영진이 기업을 경영할 때, 주주나 채권자의 이해에 상충되는 행동을 하지 않았음을 입증하기 위해 소요되는 비용을 말함. 대리인 비용은 확증비용과 감시비용, 잔여손실 등으로 나누어짐.

다. 한편, M&A의 활성화에 따라 기업경영의 외부감시 기능이 강화되고, 기업의 경영진에게는 주주가치 극대화의 동기요인이 상승될 수 있다. 노동시장은 지배구조와 소유권 변동 등 불안정한 외부변화에 따라 영향을 받을 수 있다. 특히 합병이 발생하였을 때, 피합병회사의 종업원들은 구조조정으로 인해 퇴출하는 경우가 많이 발생함을 사례로 알 수 있다.

2.4 석유상류부문의 M&A 성공과 실패

이상에서 알아본 M&A의 직·간접적 효과로 인해 해당 기업과 경제가 가시적 성과를 거두는 반면, 예상과는 달리 실패로 끝나는 경우가 있다. 특히 미국과 같은 산업선진국내에서의 M&A 보다는 중동이나 아프리카, 중앙아시아와 같은 정치적·제도적 불안정성이 많은 곳으로 선진국 기업이 석유상류부문 M&A를 하러 진입할 때 실패의 확률은 높아진다고 볼 수 있다.

Deloitte의 보고서⁹⁾는 성공적인 M&A가 발생한 경우를 정리하였는데, 그 때는 바로 인수기업이 (1) 시장 구조를 올바르게 이해하여 경쟁구도의 변화를 파악하여야 하고, (2) 합병기업의 운영적 효율성과 능력을 극대화 시켜야 하며, (3) M&A 이후의 발생할 크고 작은 변화들을 가능한 한 기존의 제도 안에서 흡수할 능력이 있어야 한다. 반대로 실패한 M&A의 경우는 다음과 같은 공통점을 가지고 있었다. 인수기업이 (1) 집중력이 부족하였고 (2) 계획 및 실행단계에서 조직적인 능력을 보이지 못했으며, (3) 규제와 제도를 취급하는 부서 및 기관과의 원활하지 못한 의사소통문제를 가지고 있었고, (4) 시너지효과를 달성하기 위한 비용을 과소평가한 것으로 조사되었다.

보고서는 마지막으로 “산유국 진출을 통한 M&A (cross-border M&A)”시 실패하는 대부분의 서구선진 기업들의 공통점으로 산유국 특유의 정치적·문화적·제도적 특징을 파악하지 못한 경험부족이 언급되었으며, 이를 위해 산유국의 정부 및 해당기업 책임자와 지속적인 교류를 통해 신뢰를 구축하여 M&A를 추진하는 것이 매우 중요함을 강조하였다.

III. 석유산업에서의 M&A에 대한 법적 규제 및 절차 : 미국의 사례

3.1 석유산업 M&A 법적 규제

본 장에서는 석유산업 M&A에 대한 법적 규제를 알아보고자 한다. 일반적으로 M&A에 대한 법적 규제의 목적은 M&A가 시장의 비효율성 증폭현상을 막기 위한 것이다. M&A를 통하여 특정기업이 비대해질 경우, 해당 산업의 경쟁력 하락과 불필요한 가격상승, 결국 독점력을 가진 기업이 이윤만 증가할 뿐 전체적인 사회 후생은 감소하는 것을 우려하는 것이 M&A 법적 규제의 골자인 것이다. 더군다나 에너지산업의 경우 타산업에 비해 신규기업의 진입장벽이 높은 산업의 경우, 국내기업간 M&A도 신중히 이루어져야 하겠지만, 국가 기간산업으로서의 안보적·정치적 이해관계도 고려해야 하는 다중적인 특성도 고려해야 할 것이다. 시장경제의 대표국가라 할 수 있는 미국의 경우만 보더라도 2005년 4월 Chevron-Unocal 인수건은 시장경제라기 보다는 이러한 이해관계가 우선시 되었다는 것은 널리 알려진 사례이다.

따라서 본 장에서는 어떠한 규제체제가 시장경제하

9) "The effects of politics on energy M&A: Central European and CIS regions", Deloitte, January, 2006

에서 일반적으로 사용되고 있는지 미국의 사례를 통해 살펴보고자 한다. 사례연구로서 미국을 선택한 이유는 전 세계적으로 석유산업 M&A가 가장 활성화되고 있는 시장으로서 그 규제체제가 경쟁의 효율성과 국가안보적 보호주의적 성격을 동시에 반영하고 있는 대표적 시장이라 판단되기 때문이다. 또한, 앞으로 추진될 한미 FTA 협상에서 대두될 수 있는 에너지산업 M&A 사안에 대하여, 협상 파트너의 M&A 규제현황을 선행적으로 파악하는 것은 매우 의미 있는 일이라 생각된다.

미국은 일반적인 전체 산업에서 발생하는 M&A에 대해 DOJ(Department of Justice, 美 법무부)의 반독점국(antitrust division)과 FTC(Federal Trade Commission, 연방거래위원회)에서 심사하고 있다. M&A에 관한 두 기관의 관심영역은 앞서 언급하였듯이 “공정경쟁”에 관한 것으로, M&A가 공정경쟁의 실질적 감소나 또는 독점을 야기할 수 있는가에 대한 여부에 관한 문제이다. 앞의 <표 2>의 M&A의 분류에서 규제당국이 관심을 가지는 것은 결합형태에 따른 M&A의 종류, 즉 수직적(vertical), 수평적(horizontal), 혼합적(conglomerate) M&A에 대한 문제이다.

DOJ의 반독점국과 FTC 권한의 근거 법령은 Sherman Act¹⁰⁾와 Clayton Act¹¹⁾이다¹²⁾. 양 기관의 관례를 잠시 살펴보자면, DOJ의 반독점국은 Sherman Act와 Clayton Act의 집행에 대한 권한이 있고, FTC는 Federal Trade Commission Act와 Clayton Act의 가격차별행위 등에 대한 법집행 권한이 있다. FTC는 기존의 DOJ의 업무를 보완하여 반독점 행위의 규제만을 전담하는 독립규제위원회의 성격을 가지고 있

다. 다만 민·형사상 규제수단을 모두 가지고 있는 DOJ와는 달리 FTC는 민사적 제재만이 가능하다.

한편, 석유산업의 M&A에 대한 FTC와 DOJ의 규제는 타 산업과 다르지 않다. 즉, 석유산업에서의 M&A에 대해 별도의 규정을 두어 규제하고 있지는 않으며, 따라서 일반적인 M&A에 대한 두 기관의 규제사항을 준용하면 된다. 보다 명확한 이해를 돕기 위해 Chevron-Unocal M&A 과정을 통해 어떠한 절차와 제도가 적용되었는지 살펴보고자 한다.

3.2 석유산업 M&A 거래 절차: Chevron-Unocal M&A 사례

Chevron과 Unocal간에 체결된 M&A 계약과 관련된 내용을 살펴봄으로써 어떠한 절차와 FTC의 규제개입을 통해 석유상류부문에서 M&A가 체결되는 지를 알아보도록 하자. 2005년 4월 4일 합병에 관한 양 기업간의 계약에 따르면 Chevron은 Unocal의 의결권 있는 주식을 100% 취득하게 된다. 이를 통해 Unocal은 Chevron이 Unocal의 지분의 100%를 소유하는 Chevron의 자회사(subsidiary)로 편입된다. 계약에 따르면 Unocal의 주주는 합병에 따른 두 가지 안 중 하나를 선택하여 합병대가를 취할 수 있는데, 첫째 안은 보유주식 1주당 Chevron 주식의 1.03주의 교환비율과 현금으로 \$65를 수령하는 것이고, 두 번째 안은 \$16.25의 현금과 보유주식 1주당 Chevron 주식의 0.7725주의 교환비율로 주식을 취득하는 안이다. 거래 전체 가치는 약 180억 달러이며 동 금액은 16억 달러의 부채승계액을 포함한다.

10) Sherman Act, 15 U.S.C. § 1 ~ 7

11) CLAYTON ACT, 15 U.S.C. §§ 12-27, 29 U.S.C. §§ 52-53

12) FTC의 경우, Federal Trade Commission Act가 추가적인 근거법령임.

한편, 이 거래는 여러 가지 매각종결조건(closing condition)에 귀속되는데, 매각종결조건으로는 Unocal의 주주들의 승인과 Hart Scott Rodino Act, 15 U.S.C. § 18A하에서의 대기기간 의무규정의 만료¹³⁾(the expiration of the waiting period) 등과 관련된 사항이다.

이러한 Unocal과 Chevron의 합병건에 대해 FTC는 고소장을 제출하였는데, 고소의 사유로 Clayton Act의 Section 7, 15 U.S.C. 18, Federal Trade Commission Act의 Section 5, 15 U.S.C. 45 등의 위반을 들었다. 고소와 관련된 주요 골자는 캘리포니아 주에서의 판매가 CARB(California Air Resources Board, 캘리포니아 대기자원위원회)에 의해 승인된 개설 휘발유(이하 CARB RFG)의 정제와 판매부문에서의 경쟁을 저해함으로써 관련법을 위반하였다는 판단에 의한 것이었다. 즉, FTC는 Chevron이 CARB RFG에서 하류부문의 경쟁을 조정하기 위해, Unocal이 소유하고 있는 RFG와 관련된 특허권을 합병을 통해 취득함으로써 특허권 취득자의 지위를 이용할 수 있기 때문에 CARB 시장에서의 경쟁을 상당한 수준으로 저해할 수 있다고 보았다. 또한 Unocal이 소유하고 있는 특허권에 대해 Chevron에 의한 로얄티 징수 문제는 합병기업이 하류부문의 정제업자와 마케터들에 대한 영향력을 행사할 수 있다고 판단하였다.

결국 Unocal과 Chevron이 CARB와 관련된 특허권과 관련된 모든 권리행사를 중지하고, CARB 특허권의 사용과 관련된 로얄티, 특허권 침해, 다른 수수료 등의 징수에 대한 모든 시도를 중지함으로써 FTC는 당

합병건에 대해 승인을 최종적으로 내렸다.

3.3 기타 참고 사항: 전력산업 M&A 규제

참고로 전력산업의 M&A에 대해서는 FERC(Federal Energy Regulatory Commission, 미연방에너지규제위원회)와 FTC, DOJ, 주 공익사업위원회(state public utility commission), SEC(Securities Exchange Commission, 미국 증권거래위원회) 등이 검토 및 심사기능을 수행한다. 특히 DOE(Department of Energy, 미에너지국)내에서의 독립적인 위원회로서 기능을 하는 FERC는 Federal Power Act와 Natural Gas Act에 의거한 천연가스 회사의 의결권 있는 주식에 대한 취득을 제외한 전력 및 천연가스 회사들의 M&A에 대한 규제 등을 담당하고 있다.

전력부문에서의 M&A에 대한 심사기능에 있어 FERC의 주요관심은 M&A가 공익(public interest)에 부합하는 지에 대한 것이다. 즉, 경쟁(competition), 요금(rates)과 규제(regulation), 교차지원(cross-subsidization)에 대한 가능성에 대한 M&A의 영향을 조사한다. 또한, FERC는 M&A에 대한 심사, 수평경쟁과 관련된 문제(horizontal competitive concerns)에 관한 검토, 잠재적으로 수직적 시장지배력(vertical market power)의 문제를 야기할 수 있는 합병에 관한 신고요건의 마련 등을 담당한다.

IV. 석유상류부문 M&A의 파급효과 분석 방안

4.1 선행연구 및 분석 방법론

13) 대기기간 의무규정(waiting period requirements)에 따르면 합병 또는 인수를 하고자 하는 당사자들은 FTC와 DOJ에 신고를 하고 해당 거래가 완결되기 전에 일정기간동안 대기를 하여야 하는 의무를 짚. 이런 대기기간 의무규정은 법집행 기관들이 합병 또는 인수건이 관련법을 위반하는 것인지, 또 필요할 경우 연방법원을 통해 예비 중지명령을 얻어낼 수 있는 충분한 시간을 갖기 위해 마련되었음.

〈표 6〉 전력산업에서 발생하는 M&A에 대한 미국 주요규제기관 및 세부내용

기관명	권한
FERC	· Federal Power Act에 해당하는 사안에 대해서만 권한을 행사
반독점규제기관(FTC, DOJ)	· 전력부문에서 FERC가 관여하지 않는 M&A에 대한 규제 및 심사 · Clayton Act의 Section 7에 의거하여 M&A를 심사 (FTC는 Federal Trade Commission Act의 Section 5의 조항에 근거하여 추가적인 심사기능을 가짐)

M&A의 성과분석은 산업조직론(Industrial organization) 및 기업재무학(Corporate finance)에서 다루어지는 대표적 연구주제이다. 산업조직론 분야의 경우, 1968년 Williamson이 M&A 성과에 대한 특징(시장지배력과 효율증진간의 교차관계성)을 처음으로 공식화 한 뒤, 이를 실증적으로 규명하기 위한 연구가 지속적으로 이루어져 왔다. 하지만, M&A 성과의 실증적 연구는 그 성과대상이 부분적으로 선택되어왔기 때문에(예를 들면 M&A와 기업의 R&D 규모, 시장점유율, 혹은 임금 등), M&A가 궁극적으로 기업의 이득을 증진시켰는지에 대한 여부를 판단할 실증적 자료는 충분하지 않은 상태이다(Larsson과 Finkelstein, 1999). 더욱이 지금까지 수행되어온 M&A의 부분적 성과와 결과 또한 일관적이지 않아서¹⁴⁾, M&A 성과에 대한 결론을 실증적으로 제시하기에는 상당한 한계가 있다.

산업조직론 분야와는 달리 기업재무학계에서는 “이벤트 스터디 방법론(Event-Study Methodology)”을 이용, M&A와 기업의 가치변동간의 관계를 규명하는 연구가 활발하게 진행되었다. 이 방법론을 사용하기 위해 전제되어야 할 가정은 재무경제학의 효율시장가정

(Efficient Market Hypothesis: EMH)으로, M&A의 시너지효과로 창출된 기업의 미래수익은 M&A 발표 직후 기업의 주가수익률에 반영된다는 것이다(Fama, 1970). 즉, 특정 M&A가 과연 시장의 모든 참여자에게 상하는 잠재적 시너지 효과를 가지고 있으며 해당기업의 수익성에 영향을 주었는지 판단하기 위해, M&A 발표를 전후하여 해당기업의 주식수익률의 변동패턴을 관찰하는 것이 이벤트 스터디 방법론의 주요골자이다¹⁵⁾. 이를 통해 얻어진 일관된 결론은 “M&A 대상기업들(Target firms)의 주식수익률은 상승하고 공모기업들(Bidding Firms)은 Break-even을 유지하기 때문에 결합이득(combined gains)은 대체로 플러스”¹⁶⁾로 알려져 있다.

4.2 이벤트 스터디 방법론

앞서 언급하였듯이, 최근 기업재무학계에서는 이벤트 스터디 방법론 이용하여 M&A에 따른 기업이득의 파급효과를 사건과 해당기업의 주식수익률의 변동관계를 통해 간접하면서도 효능있게 분석하고 있다. 특히 M&A 시행의 “단기적” 효과 분석에 있어서 신속한 결

14) 시장점유율의 경우, Goldberg(1973)는 관계없음을 Mueller(1985)와 Pesendorfer(2003)는 시장점유율의 하락을 실증적으로 발견함. R&D투자의 경우, Francis와Smith(1995)는 감소, Cassiman 등(2003)은 증가함을 발견

론을 도출해볼 수 있다는 장점을 가지고 있다. 물론 에너지와 같은 기간산업의 파급효과를 추정하기 위해서는 “단기적”이고 “기업측면”만을 고려한 이벤트 스터디 방법론보다는 “중장기적”이고 “사회후생”을 고려하는 분석모형이 적합할 수 있다고 제안될 수 있지만, M&A 발생과 함께 시의적절한 분석결과가 요구되는 상황에서 이벤트 스터디 방법론은 하나의 대안으로 이용될 수 있을 것으로 판단된다. 따라서, 본 장에서는 이벤트 스터디 방법론의 기본구조와 결론도출 과정을 자세히 살펴보기로 한다.

이벤트스터디 방법론은 특별한 구조가 있는 것은 아니지만, 일반적으로 아래와 같은 6개의 과정 (6-step process)을 거치면서 분석된다.

(1) 이벤트의 정의(Event Definition): 가장 첫 번째 단계로서 관심 이벤트가 무엇인지 설정하고 그 이벤트 발생시점을 기준으로 이벤트와 연관된 기업들의 주식 수익률분석기간을 선정하는 것이다.¹⁷⁾ 만약 2005년 4월 4일 발생한 미국 Chevron-Unocal 인수를 예로 든다면, 관심이벤트는 “Chevron-Unocal 인수”가 되는 것이고 이벤트 분석기간은 4월 4일 하루만을 보는 것보다는 이후의 1주 혹은 2주 정도를 분석자의 재량으로 선정한다.

(2) 초기 자료 선정 및 분석(Sample Selection Criteria): 앞서 선정한 이벤트와 관련된 기업들이 누구인지 선택하고 이들의 주식수익률 기간 단위를 선정한다. Chevron-Unocal 인수를 예로 한다면, 상장된 모든 석유기업의 주식수익률을 일별로 혹은 주별로 볼 것이지를 선정하고 기본 통계 자료 분석을 시행하는 과정이다.

(3) 정상수익률과 비정상수익률의 측정(Normal and Abnormal Return Measure): 이벤트의 파급효과를 평가하기 위해서 정상수익률(Normal Return)과

비정상수익률(Abnormal Return)의 패턴을 측정하고 구별해야 한다. 정상수익률은 만약 이벤트가 발생하지 않았다면 일반적인 상황에서 기대되는 주식수익률을 일컬으며, 비정상수익률이란 이벤트 발생 후의 실제 주식수익률에서 정상수익률을 뺀 수치이다. 이해를 돕기 위해 수식으로 설명하자면,

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it} | X_t)$$

여기에서, AR은 비정상수익률, R은 실제수익률, E(R)은 정상수익률을 나타낸다. X는 정상수익률 모델을 위한 조건부 정보(conditioning information)로서, X를 기반으로 E(R)을 모델링하는 방법을 크게 두 가지가 존재한다. 첫째 X를 상수로 취급하여 항상적 평균수익률 모델(Constant-mean-return model)과, 다른 하나는 X를 전체주식시장수익률로 취급한 시장수익률 모델(Market model)이다. 항상적 평균수익률 모델은 이름 그대로 어느 한 주식의 평균수익률은 시간변동에 관계없이 항상 일정하다는 것을 가정하며, 시장수익률 모델은 어느 한 주식의 평균수익률은 시장전체의 수익률과 선형관계를 이루고 있다는 것을 가정한다. 시장수익률 모델의 예를 석유기업주식과 관련되어 든다면, “Chevron”의 주식수익률은 석유시장의 전체 수익률 혹은 주식시장의 전체수익률과 일정한 선형관계를 유지하고 있다는 것을 의미한다.

(4) 시장수익률 모델 구축: 시장수익률 모델은 항상적 평균수익률 모델보다 보다 현실적이고 통계적 접근 방법으로 이용될 수 있기에 보다 유용한 면이 있기 때문에 더욱 선호되고 있는 것으로 알려져 있다 (MacKinlay, 1997). 최소자승법을 통해 시장수익률 모델을 구축해 보면,

논단

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

여기에서 R_i 는 기업 "i"의 주식수익률, R_m 은 시장수익률을 의미한다. 시장수익률은 앞서 언급하였듯이 적절한 시장인덱스(예, S&P인덱스, NYSE인덱스, 석유기업인덱스 등)를 선정하면 될 것이다. 물론 위의 OLS 모델은 $E(\varepsilon_{it}) = 0$ 와 $Var(\varepsilon_{it}) = \sigma^2 \varepsilon_i$ 를 가정한다.

(5) 비정상 수익률 통합(Aggregation of Abnormal Returns): 비정상 수익률을 통합하여 전체적인 이벤트 효과를 추정하는 과정이다. 비정상수익률 통합이란 시간별로 분리된 비정상 수익률을 누적화(Cumulation)하는 작업이라 할 수 있다. 이해를 돕기 누적화된 비정상 수익률을 수식으로 표현하자면,

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t_1 \sim t_2} AR_{it}$$

결국, 기업 "i"의 개별 누적화된 비정상 수익률을 수식으로 표시하면 아래와 같다.

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t_1}^{t_2} AR_{it} = (1/N) \sum_{i=1}^N \sum_{t_1}^{t_2} AR_{it} = (1/N) \sum_{i=1}^N CAR_i(t_1, t_2)$$

(6) 귀무가설 검증(Null hypothesis test): "이벤트의 파급효과는 없다"는 귀무가설을 세우고, 통계적 유의성을 검증하기 위해 t값을 아래와 같이 구축하고 귀무가설 채택여부를 결정한다.

$$t = CAR_{(i, t_2)} / [Var(CAR(t_1, t_2))]^{1/2} \sim N(0,1)$$

<표 7> 2005년 미국 내 상위 10개 기업들의 주요 원유 및 천연가스 매장거래

순 위	합병 또는 자산 인수기업	피합병 또는 자산기업	형 태	매장량 가치 (백만 달러)	원유 매장량 (백만bbl)	천연가스 매장량(Bcf)
1	ConocoPhillips	Burlington Resources	기업	32,262	662.7	8,508.0
2	Chevron	Unocal	기업	14,332	659.0	6,568.0
3	Occidental	Vintage Petroleum	기업	3,631	297.2	840.0
4	Chesapeake Energy	Columbia Natural Resources/Triana Energy/Morgan Stanley	기업	2,285	1.8	1,089.0
5	Norsk Hydro	Spinnaker Exploration	기업	2,257	31.8	182.8
6	Cimarex Energy	Magnum Hunter	기업	1,969	66.1	610.1
7	Occidental	Exxon Mobil/Undisclosed Others	자산인수	1,200	43.3	520.0
8	Mariner Energy	Forest Oil	기업	1,157	11.3	276.4
9	Rosetta Resources	Calpine	자산인수	1,127	2.6	374.0
10	El Paso	Medicine Bow Energy	기업	834	22.3	249.0

자료: PIW, Vol. XLV, No.21, May 22, 2006

4.3 이벤트-스터디 방법론의 적용

이벤트-스터디 분석기법을 사용하기 위해 기업의 주식수익률과 주식시장수익률 자료가 필요하다. 또한 EMH를 전제로 하기 때문에, 분석대상의 주식시장은

신흥시장 (emerging markets)보다는 자본 및 참가자들의 규모가 큰 산업선진국의 주식시장이 적합하다. 따라서 석유상류부문 M&A의 파급효과를 분석하는 것이 목적이라면, 위의 두 가지를 충족할 수 있는 시장으로 미국이나 영국과 같이 서구선진국의 사례로 적용하는

〈표 8〉 2005년 미국 내 중위 10개 기업들의 주요 원유 및 천연가스 매장거래

순 위	합병 또는 자산 인수기업	피합병 또는 자산기업	형 태	매장량 가치 (백만 달러)	원유 매장량 (백만bbl)	천연가스 매장량(Bcf)
1	XTO Energy	Plains Exploration & Production	자산인수	350	1.6	152.3
2	Whiting Petroleum	Quantum Energy/Celero Energy	자산인수	343	37.8	14.5
3	Public Gas Partners, Municipal Gas Authority of Georgia	Undisclose	자산인수	323	4.8	86.3
4	Southern California Public Power Authority/Los Angeles Dept. of Water and Power	Anschutz	자산인수	300	0.0	112.0
5	Tremisis energy Acquisition	RAM Energy	기업	292	15.0	34.9
6	Woodside Petroleum	Gryphon Exploration	기업	276	1.4	64.1
7	Apache	Hess	자산인수	269	27.0	27.0
8	Enterra Energy Trust	Undisclosed	자산인수	244	2.3	62.1
9	Hilcorp Energy	Kerr-McGee	자산인수	243	0.0	0.0
10	Forest Oil	Peak Energy	기업	230	5.8	85.2

자료: PIW, Vol. XLV, No.21, May 22, 2006

것이 바람직 할 것이다. 더욱이 앞서 언급하였듯이, 미국 석유상류기업이 2005년 석유상류 M&A를 주도한 석유산업 M&A가 가장 활발히 일어나고 있는 벤치마킹 시장이라면, 미국의 사례를 대표적으로 연구하는 것이 가장 적합할 것으로 사료된다.

만약 미국 사례를 이용하여 석유상류부문 M&A가 해당기업의 이득에 영향을 주었는지에 관한 연구가 진행된다면, <표 7>에 정리된 10개의 기업을 선정하는 것이 첫 번째 작업으로 추진되어야 할 것이다. 이 기업들은 2005년 미국 내 주요 원유 및 천연가스 M&A를 주도한 상위 10개의 기업들로서 거래된 매장량 가치를 기준으로 1, 2위를 기록한 ConocoPhillips와 Chevron은 사실상 2005년 전세계에서 1, 2위를 차지한 기업이다.

또한, 중하위 10개의 기업을 각각 선정하여 이벤트-

스터디로 체크할 경우, 대규모M&A와 중간규모의 M&A, 그리고 소규모 M&A에 따른 파급효과의 차이를 발견할 수도 있을 것으로 판단된다. 중간규모 및 소규모 M&A 관련 기업들은 <표 8>과 <표 9>에 정리하였다.

V. 결론 및 향후 연구 과제

지금까지 석유산업에서의 M&A에 대한 동기 및 효과 분석을 위한 기초적인 연구자료의 목적에서 석유상류부문에서의 M&A 현황 및 시장분석, M&A의 기본적인 개념, 미국의 법적 규제 및 사례 분석, 그리고 이벤트-스터디 분석기법 등에 관해 살펴보았다.

2005년 한해 전 세계적으로 발생한 석유상류부문에서의 M&A 규모의 증가현상을 분석하기 위한 사례연구를 시도할 때, 미국지역에서 발생한 M&A사례를 표

<표 9> 2005년 미국 내 중위 10개 기업들의 주요 원유 및 천연가스 매장거래

순 위	합병 또는 자산 인수기업	피합병 또는 자산기업	형 태	매장량 가치 (백만달러)	원유 매장량 (백만bbl)	천연가스 매장량(Bcf)
1	Dune Energy	Voyager Partners	자산인수	64	0.0	0.0
2	El Paso	Lehman Brothers	자산인수	63	0.7	10.7
3	비공개	Cimarex Energy	자산인수	61	0.0	0.0
4	Gastar Exploration	GeoStar	자산인수	60	0.0	15.6
5	Amadeus Energy	White Eagle Resources	자산인수	59	5.0	0.3
6	XTO Energy	Mission Resources	자산인수	57	3.5	3.8
7	Cano Petroleum	WO Energy	기업	55	19.0	93.1
8	Edge Petroleum	Cinco Energy/Cibola Exploration/Pearl energy Partners	자산인수	53	0.1	13.4
9	Cadence Resources	Aurora Energy	기업	53	0.0	48.3
10	Petrohawk Energy	Proton Oil & Gas	기업	50	2.5	12.9

자료: PIW, Vol. XLV, No.21, May 22, 2006

본샘플로 선택하는 것은 미국의 M&A 사례가 가지는 충분한 대표성으로 인해 가장 적합할 것으로 판단된다. 이는 미국에서 발생한 M&A가 전세계에서 발생한 M&A 거래에서 차지하는 규모 및 기술적인 측면, 그리고 거래시장 활성화 측면에서 미국 석유산업이 타국가에 비해 M&A를 유인할 수 있는 시장상황이 마련되었을 것으로 추정¹⁸⁾되며, 거래가 증가하고 있는 증폭 중에서도 앞의 <표 2>에서 살펴보았듯이 미국에서 발생한 석유상류부문의 M&A 거래가 매우 높은 비중을 차지하고 있기 때문이다. 향후 석유산업에서의 M&A의 동기 및 효과분석을 위해 앞에서 살펴본 이벤트-스터디 분석기법을 이용하여 미국 사례를 이용한 데이터 분석 등을 통해 도출한 결과에 대한 분석과 논의를 추후 연구 과제로 미뤄둠을 밝힌다.

추가적으로 앞서 밝힌 본고의 목적 외에 기간산업에서의 M&A와 관련된 문제(적대적 M&A 등)에 대한 관련연구를 위한 시발점으로서 향후 과제의 의미를 밝히고자 한다. 이는 현재 적대적 M&A 등 기간산업에서의 M&A에 대한 논란이 지속되고 있는 상황이나, 기간산업에 속한 각 산업의 특성과 상황을 고려하지 않고 획일적으로 기간산업 보호라는 명분에서 M&A(특히 적대적 M&A)에 대한 부정적 시각을 피력하고 이에 대한 방지책(예, 엑스-플로리오법)의 마련을 주장하는 것, 그리고 무엇보다 그러한 판단의 기준과 근거에 대해 단순한 외국 사례만을 제시하는 점 등에 의해 그러한 주장의 적절성에 대해 상당한 우려를 가지지 않을 수 없다. 따라서 시장 효율성과 사회적 후생, 소득분배, 공급 안정성 문제 등 다양한 측면에서의 연구를 통해 M&A에 대한 견해의 확립과 근거의 마련이 반드시 선

행되어야 하며(김현동, 2006), 본 연구 및 향후 과제는 소득분배의 측면에서 M&A가 과연 주주이익에 과연 어느 정도 기여를 하는지에 대한 연구의 기초가 될 것으로 기대한다.

참고문헌

<국내 문헌>

1. 김현동, 「외국자본에 의한 적대적 M&A와 전력산업」, 에너지경제연구원, 2006.7
2. 이경원, 이광훈, 김민식, 최연철, 신성문, 「정보통신 벤처기업의 인수·합병 유형과 경제적 효과」, 정보통신정책연구원, 2001.12

<외국 문헌>

1. Baker, B., "The Case for Antitrust Enforcement," Journal of Economic Perspectives, 2003
2. Boone, J., "Firms Merge in Response to Constraints," Discussion Paper, Tilberg University, 2006
3. Bradley, M., Desai, A., Kim, H., "Synergistic Gains from Corporate Acquisitions and Their Division between the Stockholders of Target and Acquiring Firms," Journal of Financial Economics, 1983
4. Cassiman, M., Colombo, M., Garrone, P., and

18) 추정배경은 국가별 M&A 건수 당 비용을 고려하였음. (캐나다: \$20/boe, 미국: \$12.42/boe, 북해지역: \$15.43/boe, FSU 및 기타주요지역: \$4.34/boe), boe는 "Barrel of Oil Equivalent"의 약어임.

- The Impact of M&A on the R&D Process: The Empirical Analysis of the Role on Technological and Market Relatedness," DTEW Research Report 0307, 2003
5. Crandall, W., Winston, C., "Does Antitrust Policy Improve Consumer Welfare? Assessing the Evidence," *Journal of Economic Perspectives*, 2003
 6. Deloitte, "The effects of politics on energy M&A: Central European and CIS regions", January. 2006
 7. Deneckere, R. and Davidson, C., "Incentives to Form Coalitions with Bertrand Competition," *Rand Journal of Economics*, 1985
 8. Fama, E. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance*, 1970
 9. Francis, J., Smith, A., "Agency Costs and Innovation: Some Empirical Evidence," *Journal of Accounting and Economics*, 1995
 10. Goldberg, L., "The Effect of Conglomerate Mergers on Competition," *Journal of Law and Economics*, 1973
 11. Harrison Lovegrove, "Global Upstream M&A Review", 29. March. 2006
 12. Jensen, C., and Ruback, S., "The Market for Corporate Control: The Scientific Evidence," *Journal of Financial Economics*, 1983
 13. Larsson, R., and Finkelstein, S., "Integrating Strategic, Organizational, and Human Resource Perspective on Mergers and Acquisitions: a Case Study of Synergy Realization," *Organization Science, Institute for Operations Research and the Management Science (INFORMS)*, 1999
 14. Mueller, C., "Mergers and Market Share," *Review and Economics and Statistics*, 1985
 15. Pesendorfer, M., "Horizontal Mergers in the Paper Industry," *Rand Journal of Economics*, 2003
 16. PIW, Vol. XLV, No.21, May 22, 2006
 17. Salant, W. Switzer S., and Reynolds, R., "Losses from Horizontal Merger: The Effects of an Exogenous Change in Industry Structure on Cournot-Nash Equilibrium," *Quarterly Journal of Economics*, 1983
 18. Shleifer, A. *Inefficient Markets*, Oxford University Press, 2003
 19. Weston, F., Chung, S., and Hoag, E., *Mergers, Restructuring and Corporate Control*, Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall

LNG 지하공동 저장기술 소개 및 경제성 분석



김 호 영 SK건설(주) 상무

정 소 걸 한국지질자원연구원 책임연구원

1. 서론

천연가스는 도시가스용의 기초생활연료로서 뿐만 아니라 전력생산 및 산업용으로서 절대적인 에너지원으로 자리잡고 있으며, 특히 지구환경문제와 관련하여 청정에너지로서 더욱 부각되고 있다. 국내 천연가스 수요는 꾸준히 증가하여 2003년 18,447천톤에서 2017년 31,657천톤으로 연 평균 3.93% 수준으로 증가할 것으로 전망하고 있다. 또한 최근 국제 유가 상승, 교토의 정서에 기초한 온실가스 배출 억제제를 위한 석탄발전의 가스발전으로의 전환, 원자력 발전소 건설 지연 등으로 대표적 석유 대체재인 천연가스의 비중이 더욱 증가할 것으로 예상된다.

그러나 국내 난방용 소비비중의 증가, 국내 천연가스 수요의 동고하저(冬高夏低)의 수요패턴과 도입패턴의 불일치 및 저장시설의 한계 등으로 수급관리의 어려움이 내재하고 있고, 천연가스 생산지 사고 등 도입선 공급불안 요인이 상존하고 있다.

이에 따라 우리나라는 수요 급변, 생산국 생산차질 등

에 따른 수급불안을 고려하여 천연가스 긴급대응분을 2010년 이후 15~20일분 수준으로, 천연가스의 저장비율을 (6차 12% → 7차 12.7%) 상향 조정하면서 저장탱크 증설 및 조기 완공 계획을 발표하고 있으나 대규모 저장이 가능한 지하저장방식에 대한 접근이 부족한 실정이다. 따라서 천연가스의 안정적 수급관리를 위해 장기간 저장이 가능한 대규모 저장시설의 확보와 체계적인 비축시스템의 도입이 신중하게 검토되어야 할 것이다.

현재 국내에서는 액화천연가스(LNG; Liquefied Natural Gas)가 주로 사용되는데, 이는 가스 상태의 천연가스(NG; Natural Gas)를 영하 162℃로 냉각시켜 부피를 1/600으로 압축시킨 액체 상태의 LNG가 대량 수송과 저장이 용이하기 때문이다. 따라서 현재 세계적으로 LNG 저장에 가장 널리 사용되는 지상(Above-ground) 및 반지하식(In-ground) 탱크방식이 국내에서도 주로 건설되어 왔다. 이러한 극저온의 LNG를 지하 암반 내에 저장하려는 시도는 해외 선진국에서 수십년전부터 추진되어 왔지만 성공적이지 못하였으며, 최근 새로운 개념의 LNG 복공식 지하공동

논단

저장방식이 개발되었다.

LNG 복공식 지하공동저장(Lined Rock Cavern, LRC) 방식은 상압조건에서 극저온(-162℃)의 액체 상태로 저장하는 개념으로 국내 SK건설(주)와 프랑스 Geostock, Technigaz사 등 3개 회사에 의해 세계 최초로 공동 개발되었고, Pilot Plant 건설 및 운영을 통하여 상용화시에 활용할 기술의 완성도를 검증하였다. 이 저장기술은 기존의 지상식과 반지하식에 비하여 경제성, 안전성 및 환경친화성 등에 유리하며, 특히 BOG 저감으로 인한 LNG 장기 저장이 가능하다는 장점을 가지고 있다. Pilot Plant 의 건설과 운영을 통하여 검증된 기술을 토대로 LNG 지하공동 비축시스템의 기술적 타당성 및 경제성 등에 대하여 살펴보았다.

II. 국내외 천연가스 지하저장 현황

가. 지하저장시설의 정의

천연가스를 지하에 저장하는 시설을 지하저장시설

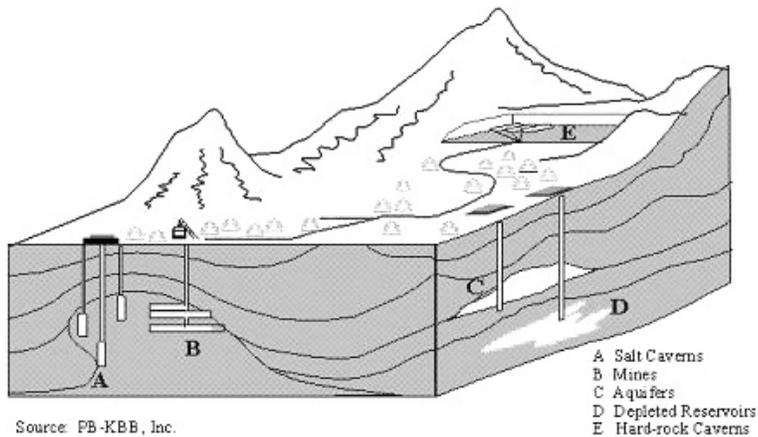
UGS(Underground Gas Storage)로 명명하며, [그림 1]에서 보는 바와 같이 지질조건에 따라 폐유전/가스전 (Depleted Reservoir), 대수층(Aquifer), 암염(Salt Cavern), 폐광산(Abandoned Mine), 암반공동(Rock Cavern)방식으로 분류 한다 (국제가스연맹 지하저장 전문위원회, WOC 2).

대수층 저장방식은 유전과 유사한 지질 조건을 갖춘 지층의 대수층 상부에 천연가스를 주입 저장하는 방식이며, 암염 저장방식은 마찬가지로 암염을 녹여 만든 공동에 천연가스를 저장하는 방식으로서, 국내에는 이러한 조건을 갖춘 지역이 없다는 문제점이 있다.

폐유전 및 폐가스전을 활용하는 방식이 전 세계적으로 가장 널리 상용화된 기술로서 원유나 가스를 채굴 후 지층 속에 다시 천연가스를 압력 주입하여 필요시 추출하는 방식이다.

암반공동 방식은 인위적으로 굴착한 지하 공동에 기체 혹은 액체 상태의 천연가스를 저장하는 방식으로서, 현재 가스 상태로 저장하는 방식은 체코 Transgas사

[그림1] 지하저장시설의 종류



가 6곳의 부지에 상용화하였고, 북유럽 스웨덴에서는 Pilot 실증 시험을 거쳐 현재 상용화 완료하였다. 액체 상태로 저장하는 방식은 북공식 저장 공동 개념으로 국내 SK건설(주) 및 프랑스 Geostock, Technigaz사 등에 의해 상용화 단계에 와 있다. 천연가스를 액체상태로 저장하게 되면, 기체상태로 저장하는 것에 비해 같은 저장 공간 내에 저장량 대비 600배 많은 천연가스를 저장할 수 있으므로 저장효율을 높일 수 있다.

나. 해외 천연가스 지하저장 현황

전 세계적으로 지하저장시설로부터 회수 가능한 가스 저장용량은 340 bcm(Billion Cubic Meter, NG)으로서 지하저장시설은 634 개소에 달하며, 이 저장용량은 2004년 전 세계 천연가스 소비량 2,591 bcm과 비교할 때 13%에 해당하는 수준이다.

동유럽과 중앙아시아 43%, 미국 37%로서 두 지역에 전체 지하 저장용량의 80%가 집중 저장되어 있으며, 아시아 지역은 지질학적 제약조건 때문에 1%에 불

과하고, 나머지 19%는 서유럽에 저장되어 있다. 국가별 저장규모를 살펴보면 미국, 러시아, 우크라이나, 독일 순으로, 제한적인 지질조건을 가진 아시아의 경우 일본이 폐유전/가스전 저장시설 6개소를 운영하고 있으며, 그 용량은 1,143bcm (10만kl급 액화저장 약 20개 탱크 분량)에 달한다.

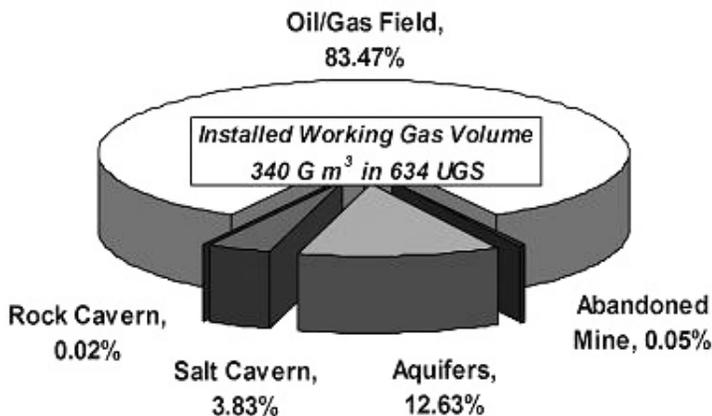
저장형식별로는 폐유전/가스전 83.47%, 대수층 12.63%, 암염공동 3.83%, 폐광산 0.05%, 지하암반공동 0.02% 순임. 서유럽의 경우, 폐유전/가스전 67%, 대수층 21%, 암염 및 지하암반공동은 13%이다([그림 2], IGU WOC-2 report(2003)).

천연가스 지하저장의 국제 현황을 각 국가별로 살펴보면 다음과 같다.

1) 중국, 이란 및 인도

중국은 장거리 천연가스 파이프라인의 건설과 관련하여 천연가스에 대한 대규모 지하저장시설을 계획 중에 있다. 즉 파이프라인 공급 중단 (파이프라인의 경우 Compressor Station의 가동 중단)에 대비하기 위한

[그림 2] 해외 가스지하저장(UGS) 현황 (2003년말 현재)



전략적 백업 및 계절적 항차분(Swing)을 보충하기 위한 목적이다. 이란 및 인도도 가스 공급지역으로부터 수요지가 너무 멀리 떨어져 있기 때문에 동일한 목적으로 지하저장시설을 마련하고자 한다.

2) 한국 및 일본

한국과 일본은 LNG 인수기지내 지상탱크가 주요 저장시설로서 사용되고 있으며, 주요 소비지역으로부터 가까운 곳에 암염층과 대수층과 같은 지질 조건이 존재하지 않는다.

일본은 Nigata현내 5개의 폐유전을 활용하여 비상용 저장 및 지역 수요의 완충재고 역할을 수행하고 있으며, 다른 폐유전/가스전은 수요처로부터 원거리에 위치하여 한계가 있다. 이에 일본 정부의 주도로 천연가스 대규모 지하저장 프로젝트계획이 발표(03년 12월)되었으며, 일본 경제산업성이 일본가스협회와 시미즈 건설에 위탁한 “천연가스 지하암반 저장 조사사업의 개요”라는 보고서에 따르면 기술 및 경제성 측면에서 긍정적인 결과가 도출되어 10년 후 실용화를 목표로 추진 중에 있다. 또한 일본 JOGMEC(Japan Oil, Gas and Metal Corporation)은 동경전력, 오사카가스 등의 주요 천연가스 수요기관과 관련 엔지니어링 및 건설업체로 구성된 위원회를 구성하여 해외기관들을 순방('04년 7월 한국지질자원연구원 LNG 지하저장 Pilot Plant 방문)한 후, LNG 대규모 지하저장을 위한 검증절차를 구상 중에 있다.

3) 유럽 및 중앙아시아

이 지역들은 적합한 지질조건과 시장수요에 의하여 대량의 천연가스를 지하에 저장(소비량 대비 43%)하고 있으며, 암염 공동과 대수층 저장이 전체 지하저장의 34%를 차지한다. 천연가스 지하저장의 목적은 주로 전시나 비상시를 대비한 전략적 비축 및 안정적 재고 확보이다.

한편 기존 지하저장방식의 지질조건(퇴적 암반층)을 갖고 있지 않는 북유럽국가들은 지하 암반공동에 고압 천연가스(PNG)를 저장하는 신기술(LRC Technology)을 개발하여 상용화를 추진 중에 있다.

4) 미국

주로 대수층, 암염공동 및 폐광산에 미국 내 전체 수요량의 16%를 저장하고 있으나 기존 방식인 암염공동 및 폐유전/가스전내 천연가스 지하저장은 지질특성상 매우 제한적이다. 따라서 이러한 저장시설이 없는 동부 해안 및 북부 일부지역은 가스수급이 불안한 상태이므로 적합한 지하저장시설의 건설 모색 중에 있다.

미국 에너지성(DOE)은 '97년 산하기관인 에너지기술연구소 주관으로 고압 천연가스 지하저장 신기술개발을 위한 LRC 프로젝트를 스웨덴과 공동 참여하여 동 프로젝트의 기술 및 경제성 평가를 실시하고 있으며, 자국내(2개 지역) Pilot Plant 건설을 위한 입지조사 실시 중에 있다.

III. LNG 지하공동 저장기술 검토

가. 개요

1970년대 이후로 무복공(Unlined) 암반내에 LNG를 저장하고자 하는 시도가 외국에서 있어왔지만, 대부분 성공적이지 못했다. 주변 암반이 -162°C 의 극저온에 노출되어 열균열(Thermal crack)이 발생하였으며, 그 결과 저장 가스의 누출 및 열유속(Heat flux)의 증가를 불러일으킴으로서, 과도한 기화(Boil-off)에 따라 결국 저장을 포기하였다.

한편, SK건설 및 Geostock, SN Technigaz 3사는 복공식(Lined) LNG 지하저장 시설의 상용화를 위하여 수년 동안 개념 개발을 수행하였으며, 2002년 한국지

질자원연구원내에 Pilot plant를 건설기로 하였다. 이후 2002년부터 약 1년간 기본 및 실시 설계가 수행되었으며, 2003년부터 2004년까지 Pilot 저장 공동의 시공과 계측작업이 실시되었고, 현재 상용화를 위한 실규모 건설 사업을 추진 중에 있다.

LNG LRC(Lined Rock Cavern)방식은 지하공동 저장방식의 한 종류로 폐유/가스전, 대수층 및 암염공동과 같이 자연적인 지질조건이 갖추어지지 않은 지역에서 LNG를 저장하기 위해 개발된 신 개념의 공법으로 다음과 같은 특성을 가지고 있다.

- 지하 암반을 굴착하고 공동 내부벽면에 콘크리트 라이닝 및 보냉재인 폴리우레탄 폼과 주름진 내부 스테인레스강 멤브레인을 설치하여 저장물의 기밀성을 유지(Containment system, 내조시스템).
- 기존 저장방식과는 달리 저장탱크 본체를 지하암반에 설치함으로써 외부로부터 열 유입이 매우 작아 가스 기화율을 최소화하여 장기간 저장이 가능함.

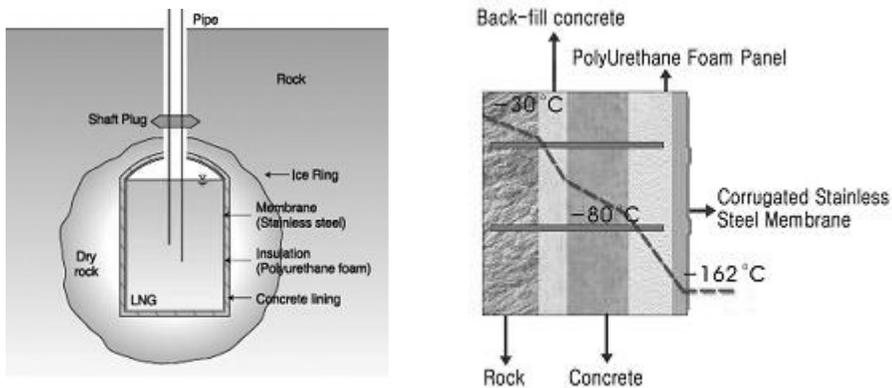
LNG 지하공동 저장 원리는 저장된 LNG의 극저온도(-162°C)가 containment system 을 통해 암반의 안정성에 유리한 온도기울기를 만들고 공동 주변에 일정한 두께의 빙벽(Ice Ring)을 형성하여 추가적인 2차 기밀을 확보하는 것이다 (그림3). 이러한 지하저장 시스템의 주 구성요소는 다음과 같다.

- 안정된 저장공간 확보를 위한 지하공동 구축시스템
- 저장탱크의 기밀 확보 및 극저온 상태의 LNG 저장에 의한 암반의 열응력 쇼크를 방지하기 위한 내조시스템
- 빙벽 형성 전에 내조시스템의 외부에 작용하는 수압을 제거하는 배수시스템

나. LNG 지하저장방식 Pilot Plant 실증실험

지하공동 저장시설의 전반적인 성능시험과 현장 계측치와 기존 실험실 시험결과간의 부합성 확인을 통하여 LNG 지하공동 저장기술의 타당성을 입증하고자 한 국지질자원연구원 부지에 저장규모 110m³ (10m x 4m x 4m)의 LNG 저장공동을 건설하였다(그림4).

[그림3] LNG 지하공동식 저장개념 및 Containment System



논단

저장공동은 지표로부터 대략 20m 하부에 위치하고 있어, LNG 저장으로 인한 지상 식생의 영향을 살펴보는 데 유리하였으며 Pilot Plant 운영결과 지상 식생물에는 피해가 없는 것으로 확인되었다. 또한 저장물질은 액화천연가스(-162℃)가 아닌 액체질소(-196℃)를 사용하였는데, 이는 취급하기가 용이하고 실제 저장온도보다 더 낮아 보수적인 결과를 도출할 수 있다는 장점이 있다.

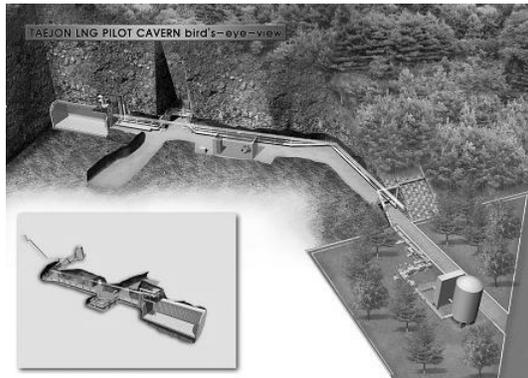
본 Pilot Plant는 공동주변의 지하수를 배수시킨 후 2004년 1월 10일부터 LN2 공급을 시작하여 7월 5일 공급 중단하였으며, ice-ring 생성을 위해 6월 10일부터는 하향 배수를 중지하고 7월 8일부터는 전체 배수를 중지하여 지하수위가 회복되도록 하였다. 또한 이

기간 이후에도 Ice Ring의 형성과 LN2의 기화를 확인하기 위한 계측은 지속적으로 실시하였다. 현장계측은 LN2 저장을 실시하기 이전인 2003년 12월 1일부터 시작하여 2004년 9월 1일까지의 총 9개월간의 자료를 분석하였으며 이를 수치해석 결과와 비교하였다

암반의 변위와 온도 계측결과를 수치해석 결과와 비교한 결과 예상치와 잘 일치함을 확인할 수 있었는데, [그림5]와 같이 암반 내 온도전파가 수치해석결과와 매우 유사한 결과를 보이고 있다(실선: 계측치, 점선: 해석치).

온도 계측결과를 이용하여 주변 암반에서 배수 중지 후 Ice Ring이 생성되는 과정을 모사한 결과는 [그림6]에 나와 있다.

[그림4] LNG 지하저장방식 Pilot Plant 조감도 및 시공과정



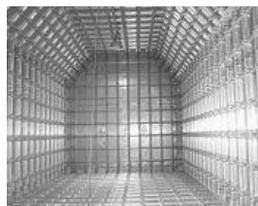
<Pilot Plant 조감도>



콘크리트 라이닝 시공

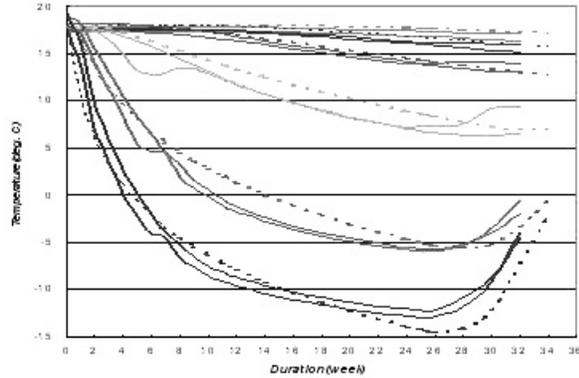


단열재 설치

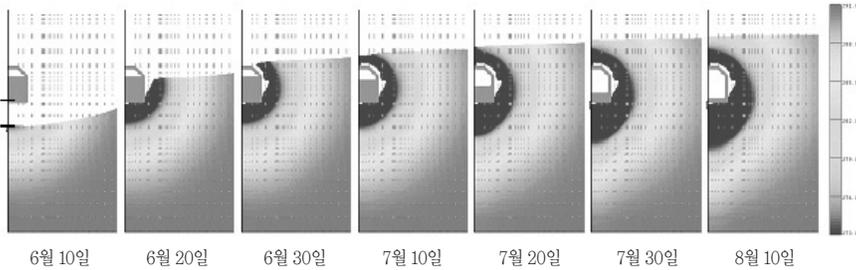


멤브레인 설치

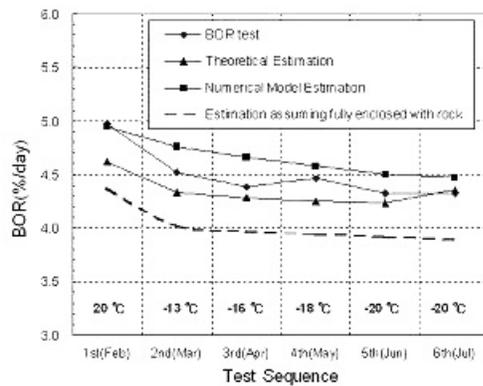
[그림5] 시간에 따른 암반 내 온도변화 (실선: 계측치, 점선: 해석치)



[그림6] Pilot 저장 공동 주변의 Ice Ring 형성과정 모사



[그림7] Pilot 시험에서의 시간에 따른 기화율 발생량

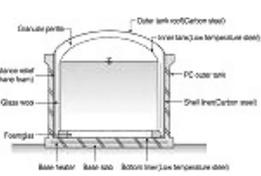
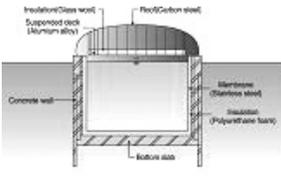
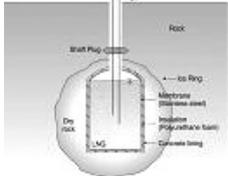


논단

Pilot Plant 운영 시 이론적으로 계산된 값과 실제 측정된 값의 차이를 확인함으로써 향후 정확한 기화율(BOR, Boil Off Rate)계산에 반영하고자 하였다. 기본적으로 Pilot plant의 BOR은 단기간에 암반의 냉각을 이루기 위해 10cm 두께의 단열재와 내부관찰용 맨홀을 설치한 관계로 인해 상당히 크게 측정되었으나, 실규모 상용화 시설에서는 30~40cm 정도의 단열재를 사용하게 되고 내부관찰용 맨홀이 설치되지 않으므로 지상시설보다 낮은 기화율이 발생하는 것으로 분석되고 있다.

[그림7]은 LN2 저장이후 시간이 경과함에 따른 기화율 발생량을 나타낸 것이다. BOR test는 Pilot 시험 결과를, Theoretical Estimation은 설계단계 이론식에 의한 Pilot 예측치를, Numerical Model Estimation은 설계단계 수치해석에 의한 Pilot 예측치를, Estimation assuming fully enclosed with rock은 Pilot 전면이 진입터널에 노출 없이 암반 내에 존재한다는 가정에 의한 이론식 예측치를 보여준다. BOR 절대 수치는 설계 사항으로 조절 가능하며, 실측치와 예상치가 잘 일치함을 확인할 수 있다.

〈표 1〉 국내 LNG 저장방식별 특성 및 장단점 비교

소 구분	지상식 (Above-ground)	반지하식 (In-ground)	지하공동식 (Underground)
	평택, 인천, 통영기지	인천기지	
모 식 도			
형 식	Con'c+내조시스템	흙+Con'c+내조시스템	암반+Con'c+내조시스템
기 화 율 (vol%/일)	9% Ni강 : 0.075 멤브레인 : 0.1	0.1	0.04 이하
규 모	10만, 14만kl	20만kl	제한 없음 (최대 150만kl)
유지관리	콘크리트 내구성확보 바닥 Heating시스템	콘크리트 내구성확보 측벽/바닥 Heating시스템	없음
보 안 성	테러, 지진, 해일에 취약	테러, 지진에 취약	매우 양호
환경친화	불리	불리	매우 유리 지상부지 활용가능

다. 기존 저장방식과의 비교

지상식 탱크는 현재 가스공사가 Membrane 형식의 탱크를 국산화하여 기술 자립하였으나, 반지하식은 지질특성상 양호한 암반이 부족한 일본에서 개발된 방식이다. 이에 비해 지하 공동식은 국내 원유 및 LPG 비축기지에서 증명된 바와 같이 양호한 암반으로 이루어진 국내 지질조건에 매우 적합한 방식이다. LNG 저장 방식별 특성 및 장단점을 <표 1>에 나타내었다.

라. 기화율(Boil Off Rate) 검토

1) 저장방식별 기화율 산정

LNG 저장에 있어 기화율은 저장탱크의 운영효율성에서 매우 중요하며 각 저장방식별 대표 기화율을 <표 2>에 나타내었다.

<표 2>에서 지상 및 반지하식 저장탱크는 STS304 멤브레인형 또는 9% Ni강형에 대한 기화율 설계기준치가 제시되어 있으나, 실제 운영 중에는 이보다 큰 기화율이 발생되고 있다는 연구보고가 있다. 즉 LNG 탱크 10기를 가동 중에 있는 평택기지의 발생 BOG량은 정상 운전 중에는 32,580 Nm³/hr (시간당 LNG 26톤)이 된다고 발표되었다(TEI, 1995, Technical note, Rev.1, pp.1-5). 평택 지상식 저장탱크(멤브레인형)는 20여년이 지나 안정화가 완료되었으나 정상 운전 중 기화율은 시간당 LNG 26톤 규모로 만수위 가정 시에

도 0.14%/일 수준에 해당된다.

또한 반지하식은 지하수 및 동결 영향을 없애기 위한 지중가열 시스템이 필요하며 지열의 영향으로 지상식에 비해 BOG 발생량이 많다는 언급도 있다(한국가스공사, LNG 저장탱크 검사기준 제 1편, pp. 5).

2) 지하저장식의 기화율 산정

지하저장식의 기화율 산정에 사용된 식은 지상 및 반지하식의 기화율 산정에 사용된 것과 동일한 개념으로 아래 식과 같다.

$$BOR = 100 \times \frac{K_i}{e_i} \times [T_i - T_{LNG}] \times \frac{1}{L_{LNG} \times \rho_{LNG}} \times \frac{S}{V} \quad \% / day$$

여기서, K_i : 보냉재(Insulator)의 열전도도, e_i : 보냉재의 두께, T_i : 보냉재 외면 온도, T_{LNG} : LNG의 온도, L_{LNG} : LNG의 잠열, ρ_{LNG} : LNG 밀도, S : 저장탱크 표면적, V : 저장용량.

따라서 LNG와 보냉재 외부표면의 온도만 정확히 구할 수 있으면 신뢰성 있는 기화율을 산정할 수 있다.

위 식을 토대로 정밀 수치해석(ABAQUS, TEMP/W)으로 BOR 산정한 결과, 지하공동식은 냉열 전파로 인한 암반 내 온도영향을 적게 받으므로 BOG를 낮추는데 상대적으로 유리한 것으로 나타났다. 지하공동식의 경우 주변 암반이 균열을 포함한 조건을 고려하지 않고 상온의 열물성을 극저온 상태에서도 동일하게 적용하는 보수적인 해석을 수행해도 정상상태에서

<표 2> 저장방식별 기화율

항목	지상식 (Above ground)	반지하식 (In ground)	지하식 (Underground)
기화율 (vol%/day)	멤브레인형: 0.1 9%Ni강형: 0.05~0.075	멤브레인형: 0.1	0.04
산정근거	설계기준	설계기준	수치해석 및 이론식

논단

〈표 3〉 저장공동 저장기간별 발생 기화율의 계산치(비정상상태)

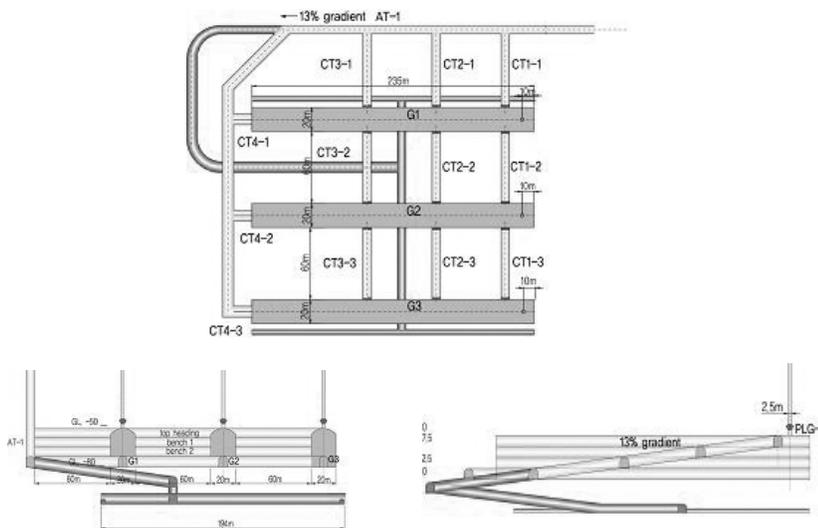
Insulation 두께	Transient 해석				Steady-State 해석
	1년	3년	10년	30년	
300 mm	0.061	0.058	0.053	0.048	0.040
400 mm	0.047	0.045	0.042	0.038	0.033

BOR이 0.04%/day이 가능하다는 것이다. LRC 상업용 지하공동(Full scale storage)의 기화율을 수치해석으로 분석한 계산결과는 〈표 3〉과 같다. 이들 수치는 실제 암반 주변의 지하수 유동과 냉각으로 인한 ice-ring 생성을 고려할 경우 더욱 낮아지게 된다. 그러므로 지하 공동식 저장시설은 기존 저장시스템에 비해 상당히 낮은 기화율이 유지될 수 있고 저장 기간이 길어지게 되므로 천연가스의 비축이 가능할 것으로 여겨진다.

마. 최소 실규모 저장 공동의 개념

현재 LNG 지하공동 저장기술의 기술적 완성도가 매우 높아, LRC 방식의 대규모 저장시설로의 직접적인 상용화가 가능하다. 만약 세계 최초의 프로젝트로서 기존 사례가 없다는 Risk가 문제시 된다면 실규모 저장 공동은 3척의 LNG 수송선 용량(14만kl/척)에 해당하는 42만kl의 저장용량을 갖는 시설물로 시공하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 그러나 타당성조사 및 기

[그림8] 42만kl급 저장 공동의 평면 및 단면도



본/실시설계과정에서 충분한 기술적 검토가 이루어진다면 대용량의 건설이 가능할 것으로 여겨진다. [그림 8]은 저장용량 42만kl의 지하 LRC 저장시설의 개념도를 보여준다.

IV. LNG 저장방식별 경제성 분석

가. LNG 저장방식별 건설비용 분석

LNG 저장탱크의 대형화에 따른 장비, 인력 및 자재의 비용 절감을 고려할 때 용량 상승에 따른 공사비 절감은 지상식, 반지하식 및 지하공동식이 모두 동일하나, 지하공동식은 다음과 같은 이유로 절감효과가 더 클 것으로 추정된다.

- 1) 진입터널: 저장규모가 대형화되더라도 소규모 시설에 사용되는 것과 동일한 진입터널을 사용하며, 공동 개수가 증가하더라도 적은 연장의 추가 굴착만 필요.
- 2) 운영 수직구(Shaft): 저장공동의 상부 수직구를 굴착하기 위해 필요한 수평 공사용 터널은 저장규모가

대형화되더라도 거의 변화가 없으며 저장 공동의 개수 증가에 따른 Shaft 자체 굴착만 증가됨.

- 3) 배수터널 및 배수공: 저장규모가 대형화되더라도 배수터널 길이는 크게 증가하지 않음.

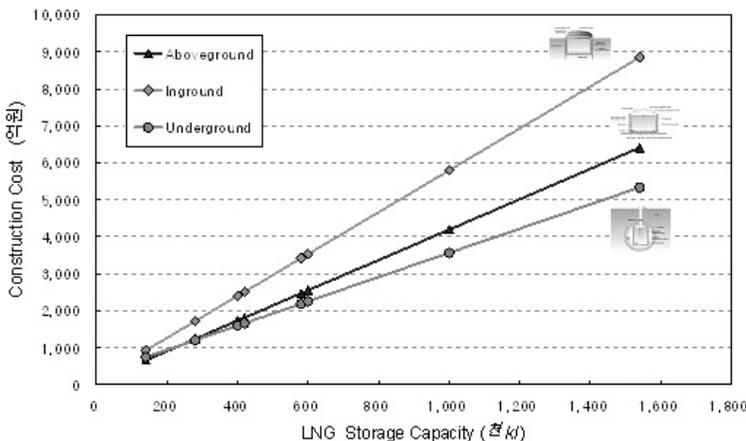
LNG 저장규모별 공사비 증감을 살펴보고자 각 저장방식별로 건설비용 추세를 검토한 결과, 지하공동식은 저장용량이 커질수록 공동 굴착에 따른 시공단가가 지속적으로 저렴해지므로 대규모 용량을 선정할수록 공사비가 저렴해진다. 따라서 대규모 저장시설을 구축할 경우 지상 및 반지하식에 비하여 경제성이 유리할 것으로 판단된다([그림9]).

나. LNG 저장방식별 운영비용 분석

LNG 저장방식별 운영비용 분석은 관련 자료의 부족으로 정량적인 평가가 어려웠다. 이에 LNG 저장방식별 유지관리 요소와 원유/LPG 저장탱크 및 지하공동에 대한 기지별 운영비용 단가(석유공사 자료)를 근거로 하였다.

먼저 LNG 저장방식별 운영비용은 각 방식이 요구

[그림9] 천연가스 저장방식 및 규모별 건설비용 추정



논단

〈표 4〉 LNG 저장방식별 유지관리 요소

구 분	지 상 식	반지하식	지하공동식
탱 크	· 콘크리트 유지보수 · 송출설비 · 질소 Sweeping설비	· 콘크리트 유지보수 · 송출설비 · 질소 Sweeping설비	· 송출설비 · 질소 Sweeping설비
부속 설비	· Heater · Process · Fire-fighting · Safety · BOG 처리설비	· Heater · Process · Fire-fighting · Safety · BOG 처리설비	· Process · BOG 처리설비

하는 저장시설의 관리 항목 및 부속설비의 종류에 따라 차이가 날 것으로 여겨진다. 이에 각 저장방식별 유지관리 요소를 〈표 4〉와 같이 분류하였다. 표에서 보는 바와 같이 지하공동식은 콘크리트 벽체에 대한 유지보수 및 지반동결을 방지하기 위한 Heating 시스템이 불필요하고, 내조시스템이 지중에 설치되기 때문에 소방설비 및 안전설비가 최소화된다. 즉 입출하배관 및 Instrumentation이 통과하는 수직구 상부 Bunker 부분만 최소한의 설비가 요구된다.

또한 지하공동식은 기존 저장방식에 비하여 BOG(Boil Off Gas)량이 저감되기 때문에 처리비용(주로 BOG Compressor 전기료) 또한 1/2 정도 저감

될 것으로 여겨진다. 반면 지하공동식은 지상식 및 반지하식과 마찬가지로 containment system 내부공간에 온도제어, Steel의 열화방지 및 누출가스 탐지 등의 목적으로 질소 Sweeping이 필요할 것으로 여겨지므로 이 부분에 있어서는 거의 동일한 유지관리 비용이 소요될 것으로 판단된다.

LNG 지하공동 저장방식이 원유지하저장기술 + LNG 지상/반지하 내조시스템 기술의 융합기술임을 고려하여 이에 따른 운영비용은 석유공사 원유 지하저장기지의 유지관리비용(2004년 기준)에 준하여 추정하였다(〈표 5〉).

〈표 5〉 원유 지상/지하 저장기지의 유지관리비용 분석 (2004년, 석유공사)

구 분	원유 기지			LPG 기지
	지상탱크	지하공동		
	울산	거제	여수	
저장용량(천배럴)	12,816	39,954	33,253	360천톤
톤당 운영비(원)	617	153	179	963

석유공사에서 운영 중인 지상탱크 및 지하공동에 대한 각 기지별 운영비용 단가를 분석하면, 원유기지인 울산 지상탱크 대비 거제/여수 지하공동의 저장용량이 3배임에도 불구하고 운영비는 약 1/4 수준으로 매우 저렴하다. 그 원인은 다음과 같이 분석된다.

1) 인건비: 울산기지 대비 거제/여수기지 운영 인건비 간의 차이가 미미함. 즉 저장용량이 3배 크에도 불구하고 지하공동 자체에 대한 유지관리가 불필요하기 때문임.

2) 전력수도료: 지하공동은 펌프 설비 외 전력소모가 없기 때문에 저렴함.

3) 수선유지비: 2004년 울산기지 지상탱크 대비 거제 및 여수 지하공동의 수선유지비는 6~15%에 불과함. 지하공동 자체에 대한 수선유지가 불필요하기 때문임.

4) 지급수수료: 유지관리 외주용역에 소요되는 금액 또한 거제 및 여수 지하공동이 지상탱크 대비 1/2 수준에 불과함. 이는 지하공동 자체에 대한 외주 유지관리가 불필요하기 때문임.

LNG 저장방식별 유지관리 요소의 차이 및 석유공사의 지하공동 운영 자료를 고려하면, 지하공동식은 대규모 저장 가능하므로 운영비용에 있어서도 규모의 경제가 적용될 수 있을 것이다. 따라서 전체적으로 운영비는 원유 저장 공동 사례와 유사하게 상당히 줄어들 것으로 예상된다.

다. 비축시스템 도입으로 인한 경제적 기대효과

천연가스 대량 저장의 경제적 기대효과를 분석하고 각 기존의 석유비축의 경제성 분석을 위해 개발된 미국 에너지부(DOE)/Oak Ridge 국립연구소의 DIS-Risk 모형을 천연가스에 변환하여 적용하였다. 이 모형은 국내에서도 박창원, 이영구(2002)의 석유비축의 적정성 분석 사례가 있어 국내 적용성이 검토되었다.

천연가스 물량위기에 의한 비축의 경제성 평가를 위해 공급교란의 발생을 Monte Carlo 방법에 의한 모의실험을 통해 결정하였고, 각각의 모의실험은 수천 개의 샘플을 발생시켜 분석 기간 동안의 공급교란 가능성에 대한 확률을 분석하였다. 이러한 모의실험에 있어 국내 비축은 천연가스 공급중단이 발생하는 경우에 사회적 편익을 증대시키나 불확실성이 존재하는 미래의 공급 중단에 대비한 비축은 설비 및 비축가스의 구입 등으로 인한 비용을 수반한다. 비축에 대한 기대 순편익의 산정은 확률적으로 발생하는 공급중단에 따른 비용증대와 비축으로 인한 회피비용의 비교를 통해 이루어지므로 다음과 같이 구성된다.

$$\text{기대 순편익} = \text{천연가스 수입비용증가 회피} + \text{GDP 감소 회피} - \text{비축시설 건설/운영비용} - \text{비축천연가스 구입/공급비용}$$

경제성 분석기간은 비축시설의 내구연수를 고려하여 30년간(2006년~2035년)으로 정하고 비축가스는 매년 구입하는 것으로 가정하였다. 시물레이션에 의해 분석기간('06~'35년) 사이에 건설할 천연가스 비축시스템의 규모를 산정한 결과, 천연가스 공급교란을 고려하였을 때, 대략 1,30백만톤~2,25백만톤 규모의 천연가스 비축시스템이 필요한 것으로 산정되었다.

천연가스 비축시스템의 운영으로 인한 경제적 기대효과를 편익, 비용 및 순편익으로 구분하면 다음과 같다.

- 1) 편익: 10조9억원~17조7억원의 천연가스 공급교란에 따른 피해 회피
- 2) 비용: 3조4천억원~5조6천억원의 비축시스템 소요 비용
- 3) 순편익: 공급교란규모 예측에 따라 2004년도 현재 가치로 총 7조 5천억원~12조1천억원의 순편익 발생

(공급교란규모에 따라 편익과 비용이 같이 움직임).

V. 결론

본 연구를 통하여 LNG 지하공동 비축시스템의 기술적 가능성 및 경제성을 분석하여 다음 결과를 얻을 수 있었다.

1) Containment system 을 설치한 지하공동식 저장방식은 폐유전/가스전, 대수층 및 암염공동과 같이 자연적인 지질조건이 갖추어지지 않은 지역에서 LNG 를 저장하기 위해 개발된 새로운 공법으로서, 수십 년 동안 개발되고 적용되어온 원유/LPG 지하비축시설의 지하공동 구축기술과 LNG 수송선의 containment 시스템 기술과 같이 검증된 요소기술들을 결합한 것이다.

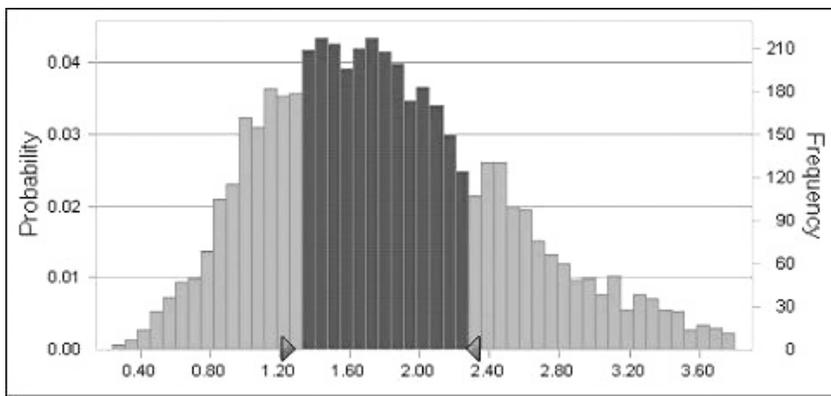
2) 지하공동식 저장시설은 외기와의 직접적인 접촉이 없고 운영중 암반의 지속적인 냉각과 지하수의 영향으로 인해 기존 저장시스템에 비해 상당히 낮은 기화율을 유지할 수 있다. LNG 장기저장에 있어 중요한 요소

중의 하나인 BOG 발생량을 기존 방식과 비교한 결과, 지상 및 반지하 탱크 설계방식과 동일하게 정상상태로 해석한 경우에 지하공동식은 보냉재 두께가 300mm 인 경우 기화율이 0.040%/일로 산정되었다. 지하공동식의 기화율은 지상식 및 반지하식의 1/3~1/4 수준으로 저감될 것으로 예상된다.

3) Pilot Plant 운영, 계측결과 분석 및 수치해석 수행 등을 통하여 LNG 지하공동 저장기술이 검증되었으나 대규모 LNG 저장시설 시공 시 저장규모의 변경으로 인하여 발생 가능한 문제들은 현재 LRC 저장기술이 기술적 완성도가 매우 높아 설계단계에서 면밀한 검토로서도 충분하리라 사료된다.

4) LNG 저장방식별 건설비용을 분석한 결과, 저장용량 상승에 따른 공사비 절감은 지상식, 반지하식 및 지하공동식이 모두 동일하나 지하공동식은 진입터널, 운영 수직구 및 배수터널 등의 굴착에 따른 비용이 크게 낮아지므로 대규모 용량일수록 공사비가 저렴해진다. 따라서 대규모 저장시설을 구축할 경우 지상 및 반

[그림10] 천연가스 공급교란의 크기에 따른 비축시스템의 규모 (단위: 백만톤)



지하식에 비하여 경제성이 유리할 것으로 판단된다.

5) LNG 저장방식별 운영비용은 석유공사의 지하공동 운영 자료 및 LNG 저장방식별 유지관리 요소의 차이를 감안할 때, 지하공동식은 대규모 저장이 가능하므로 운영비용에 있어서도 규모의 경제가 적용될 것으로 전체적으로 운영비는 원유 저장공동 사례와 유사하게 상당히 줄어들 것으로 예상된다.

6) 천연가스 공급규모 감소를 예측에 따른 비축시스템의 규모를 Monte Carlo 시뮬레이션으로 분석한 결과, 분석기간('06~'35년) 사이에 대략 1.30백만톤~2.25백만톤 규모의 천연가스 비축시스템이 필요한 것으로 산정되었다. 또한 비축시스템의 운영으로 인한 경제적 기대효과는 10조9억원~17조7억원의 천연가스 공급교란에 따른 피해 회피비용과 3조4천억원~5조6천억원의 비축시스템 소요 비용이 발생되었다. 이에 공급교란규모 예측에 따라 2004년도 현재가치로 총 7조5천억원~12조1천억원의 순편익이 발생하였다.

7) LNG 지하공동 저장기술은 기존의 지상식과 반지하식에 비하여 경제성과 안전성 측면에서 매우 유리한 것으로 분석되었으며 특히 환경친화성과 기화율 저감으로 인한 LNG 장기 저장이 가능하다는 장점을 가지고 있어 LNG 비축시스템으로 타당할 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 산업자원부, 제7차 장기천연가스 수급계획
2. 이대혁, 김호영, 한공창, 신중호, 박찬, 2003, 대전 북공식 LNG 지하공동 Pilot 저장 공동 주변 열역학적 수치해석 사례, 한국암반공학회
3. 이대혁, 이희석, 김호영, 박의섭, 정소걸, 2004, 대전 LNG Pilot Cavern 주변 암반의 온도 분포 및

- 거동 예측 결과, 한국암반공학회
3. 한국가스공사, 2003, 가스산업동향(9월호)
4. 한국지질자원연구원, 2003, LNG 지하저장 기반기술개발 및 Pilot Plant 운영결과 분석연구(1차년도)
5. 한국지질자원연구원, 2004, LNG 지하저장 기반기술개발 및 Pilot Plant 운영결과 분석연구(2차년도)
6. 한국지질자원연구원, 2005, 천연가스 지하공동 비축시스템 타당성 분석, 산업자원부 정책융역과제보고서
7. 정소걸, 2006, LNG 지하공동 저장시스템의 기술적·경제적 타당성, 가스연맹(2006년 봄호)
8. 한국석유공사, 2006, 천연가스 국가비축 타당성조사 연구
9. Chen, Q.S., Wegrzyn J. and Prasad V., 2004, Analysis of temperature and pressure changes in liquefied natural gas (LNG) cryogenic tanks, Cryogenics, 44, pp. 701-709.
10. Frank Heinze, et al., 2003, Report of Working Committee 2 "Underground Storage", 22nd World Gas Conference
11. Park C., Park Y., Choi S. and Hong S., 1998, Applicable Source Program Development to Calculate BOR with LNG Tank Design Specs and Storage Dynamics, Research Report, Korea Gas Corporation

한-베트남 에너지 협력을 기대하며

(석유개발을 중심으로)



박 세 진
한국석유공사 베트남사무소장

1. 서론

가. 베트남의 변천

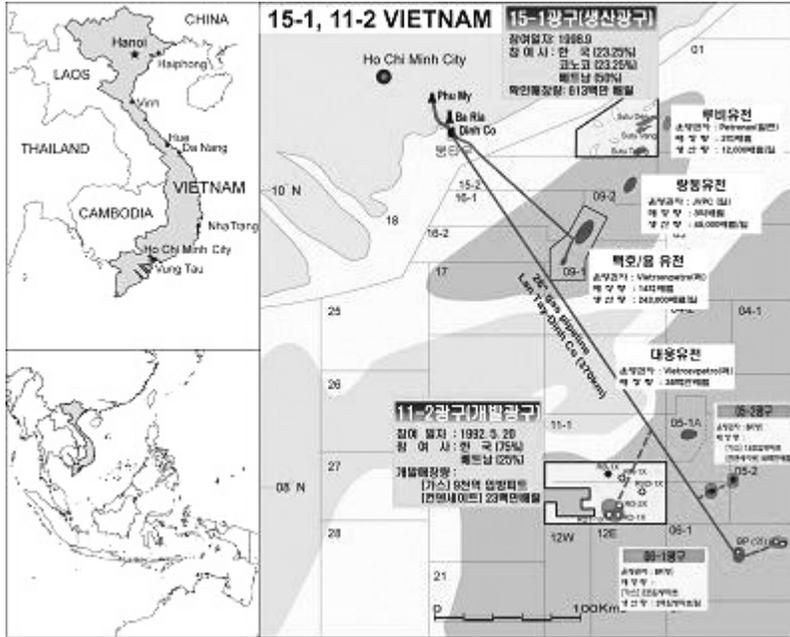
베트남은 인구 8300만의 시장 잠재력이 큰 나라로 인도차이나 동남단에 잘록한 허리를 가진 용의 자태를 보이며 북위 9~23도에 걸쳐 위치한다. 과거 1200년 동안 외세 침략과 지배에 대한 투쟁의 역사를 지닌 이 나라는 1884년 인도차이나 반도에서 식민지를 찾던 프랑스가 종교 탄압을 이유로, 또한 2차 세계 대전 중엔 일본이 Vichy 정권의 목인아래 점령하였다. 1945년 전쟁 종료 후 베트남 독립동맹(Viet Minh: 1941~1954)을 이끈 호치민이 베트남 민주공화국을 세우나 프랑스 등 강대국과 불협화음으로 긴장상태는 계속되었다. 이후 공산세력의 공산화기도 등으로 미국이 침략하였고 한국도 군대를 파견하는 등 20년 이상 전쟁 끝에 북쪽의 공산주의 군대가 남쪽 정부를 흡수, 베트남을 통일시키고, 1975년 베트남 사회주의 공화국이 탄생한다. 그러나 이 정권은 1986년 12월 제6차 공산당 전당대회

에서 시장경제체제를 도입, 과감한 개혁·개방(도이머이) 정책을 채택하고, 1987년 외국인 투자법을 공포하게 되는데 대외 개방 노선을 적극 추진하는 일환으로 석유탐사 유치를 위해 광구 개방을 실시하기에 이른다.

나. 한국의 진출

이에 한국은 한국석유공사(KNOC)가 국내 7개 기업(LG, 대성, 대우, 현대, 삼성, 삼환, 쌍용)과 컨소시엄을 구성, 베트남 남부 해상 남콘손 분지 평가 작업을 통해 육지로부터 약 280km(수심 70~100 m)에 위치한 11-2광구(그림 1) 입찰에 참여, 광구를 취득, 1992년 5월 베트남 정부와 생산물 분배계약을 체결하게 된다. 이 광구의 의의는 KNOC가 해외에서 처음으로 직접 운영권자로서 탐사사업을 시작, 상업적 성공을 이루고 이어 개발과 생산까지 직접 KNOC가 운영하게 된 최초의 해외 광구인 점인데, 여기에 참여한 기술 인력들은 향후 우리나라 석유개발 기술력을 한 단계 끌어 올리는데 공헌하고 있다. 현재 동 광구는 가스 발견에 성공하여 약 9000

[그림 1] 베트남 석유 광구도



역 입방피트의 매장량을 확보하였고, 2006년 10월부터 쌍용 (Rong Doi)과 서쌍용 (Rong Doi Tay) 가스전에서 향후 23년간 탄화수소를 생산할 예정인데, 일산 1억 3천만 입방피트 규모의 가스와 일일 3,700배럴 규모의 콘덴세이트 생산목표를 갖고 있다.

아울러 1994년 베트남 정부로부터 광구 분양 정보를 입수한 KNOC는 SK사, Conoco사와 공동 평가 및 입찰그룹을 형성, 베트남 남동부해상 약 50km (수심 40~60 m)에 위치한 15-1광구 [그림 1]에 입찰, ExxonMobil, Chevron등 세계 메이저 급 석유 회사들의 치열한 경쟁을 물리치고, KNOC가 주도하는 그룹이 광구를 획득, 마침내 1998년 9월 또 다른 석유개발 계약에 서명하였다. 이 후 본격적인 탐사로 기어이 검

은 황금을 낚는 흑사자 (Sutu Den), 금사자 (Sutu Vang) 유전을 거머쥐게 되었다. 이 지역의 가채 매장량은 7억 배럴 이상으로 2002년부터 본격적인 개발에 착수, 2003년 10월 생산이 개시되어 현재 일산 6만 배럴 이상의 원유가 생산되고 있고 2008년 금사자 유전이 생산이 개시되면 추가 증산이 기대되어 일산 10만 배럴 이상의 대형 유전을 보유하게 된다.

II. 베트남 해양석유 개발 추세

가. 베트남 석유산업 현황

베트남은 2006년 6월 생산량 기준으로 볼 때 아시아 6위의 산유국으로 일산 약 32만 배럴의 원유 생산 <

논단

〈표 1〉 베트남 유전과 생산량 현황

유 전 명	일생산량 (천배럴)		운영권자
	6월	7월	
Bach Ho (白虎, White Tiger)	176	169	VietSovPetro (베-러합작)
Su Tu Den (흑사자)	56	58	CLJOC (한-미-베 공동운영)
Rong (龍, Dragon)	13	15	VietSovPetro (베-러합작)
Dai Hung (大雄, Big Bear)	2	2	PetroVietnam (베트남: PV)
Rang Dong (Aurora)	52	53	JVPC (일), Conoco, PV
Hong Ngoc (Ruby)	15	14	Petronas (말레이시아), PV
PM3/Cai Nuoc	7	7	베트남-말레이시아 공동개발구역 (베트남분)
계	321	318	

〈표 2〉 베트남 가스전과 생산량 현황

가스전 명	일생산량 (mmcf/d)		운영권자
	6월	7월	
Bach Ho (白虎, White Tiger)	200	200	VietSovPetro (베-러합작)
Lan Tay & Lan Do	417	356	BP, ONGC, PV
계	617	556	

표 1)과 일산 약 6억 입방피트의 가스 생산 <표 2>능력을 갖추고 있다. 한국은 이 중 Su Tu Den (흑사자) 유전에 KNOG가 참여하고 있다.

현재까지 발견된 탄화수소 매장량은 원유 약 20억 배럴, 천연가스 약 5조 입방피트이나 활발한 개발 사업 <표 3>으로 계속 증가되는 추세이다. World Bank에 따르면 베트남은 2005년 기준 약 2,450억 입방피트의 생산 능력을 보유하고 있으며 2010년엔 약 3,500억 입방피트, 2015년엔 약 7,000억 입방피트로 생산 증가 계획을 가지고 있다고 발표했다. 이 가스는 주로 남부 해상에서 생산되는데 육상 gas utilization 단지로 운송되어 질소 공장, 발전소 등에 쓰일 예정이다. 1995년 생산능력 35억 입방피트에 불과했던 베트남의 생산량이 이처럼 폭증하고 있는 것은 남부 해상에서 경제성

있는 천연가스가 원유와 함께 계속 쏟아져 나오기 때문이다. 외국회사 현황 및 주요 조업 동향을 보면, 활동 중인 석유회사는 총 29 개사 (외국회사 27, 국내사 2)로, 22 사 (공동 운영 회사[JOC] 포함) 에 이르는 운영권자가 총 34개의 사업을 수행하고 있다.

나. 운영권자로서 한국의 활동

1) 11-2 광구

주요 사업 별로 보면 베트남 11-2 사업은 KNOG가 운영권자로 1992년 5월, 국내 7개 기업과 콘소시움을 구성 사업 참여 이후 가스 발견에 성공하여 약 9000억 입방피트의 매장량을 확보한 바 있다. 2003년 3월 11-2 광구 상업적 발견선언 (commercial discovery) 이후 가스전 생산 및 판매 관련 주요 상업적 계약을 체결

〈표 3〉 시추작업 진행상황

광 구 명	운영권자	시추공명	시추상황	시추기
10&11.1	Con Son JOC	GC-1X	탐사정 / 시추준비	Neptune Discover
15-1	Cuu Long JOC	ST-4X	평가정 / 시추중	
16-1	Hoang Long	TGT-4X	평가정/ 시추준비	Trident 9
09-2	Hoan Vu	CNV-4XST	평가정 / 시추중	Atwood Beacon
05-1b&c	Idemitsu	DH-1X	탐사정 / 시추준비	Ocean General
15-2	JVPC	RD-C-02I RD-C-08P	수주입정 / 시추완료 생산정 / 시추중	Trident 9
102&106	Petronas	TB-1X	탐사정 / 시추준비	
112	Vietgazprom		탐사정 / 시추준비	Neptune Discover
Hanoi Basin	PIDC	DQD-2X KXA-1A	시추준비	
Song Hong Basin		BAL-1X HAL-1X HL-1A	시추준비	
12E&W	Premier	Dua-4X	탐사정 / 시추완료	Ocean General
15-2/01	Thang Long JOC	HST-1X	탐사정 / 시추준비	Harvey Ward
09-1	VietSovPetro	R-25 BH-7010	평가정 / 시추중 탐사정 / 시추중	Trident 6 Cuu Long
17		C-2X	탐사정 / 시추준비	
09-3	VRJ	DM-2X	탐사정 / 시추준비	Trident 17

하고 2006년 하반기 생산을 목표로 현재 시설물 공사 (EPIC) 계약 체결 및 공사를 수행하고 있다. 이 platform/pipeline 공사의 계약자는 국내 기업으로 역무 범위는 설계, 구매, 제작, 설치, 시운전 등으로 구성된다. 동 광구에선 해상저장시설 (FSO) 공사는 일본 및 베트남 공동 콘소시엄 회사에 낙찰되었다. KNOC는 2005년 4월 베트남 정부와 “11-2광구 천연가스 매매 계약”을 체결하고 일일 평균 130백만CF의 천연가스를 '06.11월말부터 23년간 베트남 국영석유사 (페트로베트남: PV)에 공급하기로 합의하였다. 이로써 공사가 '92년 운영권을 확보하여 직접 탐사작업을 수행한 최초의 해외 석유 개발 사업으로서 상업화에 성공한 예가

되었다. 동 광구의 가스전 개발계획은 2004년 9월 이래 약 2.6억불의 투자비가 예상되고 있는데, 이는 주로 해상 시설물, 생산정, 저장시설, 송유관 등에 소요되는 비용이다. 가스전 개발일정에 따르면 현재 이미 생산시설, 구매, 제작, 설치 등을 모두 완료하였고, 2006년 9월부터 시운전에 진입 예정이다. 아울러 11-2광구에서 2005년 5월 가채매장량 약 4000만 배럴 규모의 유전이 추가로 발견되었는데 잠정적으로 2008년 이후 생산계획을 수립 중에 있다. 이러한 매장량 확보와 생산시설 건설은 해당국 정부와 높은 협상력이 요구된다. 현 생산단계의 지분 현황은 KNOC를 운영권자로 하는 한국콘소시엄이 75%, 베트남 PVEP가 25%를 보유하

논단

고 있다. 한국 측 75%의 지분은 국내 IMF 시기에 약간의 지분 변동은 거쳐, KNOC (39.75%), LG (11.25%), 대성 (6.9375%), 대우 (4.875%), 현대 (4.875%), 삼환 (4.875%), 서울도시가스 (2.4375%) 등으로 구성된다.

2) 15-1 광구

또한 베트남 15-1광구 사업에선 KNOC를 주축으로 한 한국 콘소시움이 베트남 PV, 미국의 코노코필립스 등 콘소시움 공동사업자와 함께 베트남에서 총 1억 2000만 배럴 규모의 경제성이 높은 유전을 최근 또 다시 발견하는 개가를 올렸다. 1998년 석유 개발 계약 체결 후 당시 운영권자로서 탐사를 실시, 1년 후 석유를 발견하였고 이후 2002년 시작된 1단계 개발사업 결과 국내 기업에서 제작된 주요 생산시설인 FPSO를 이용, 2003년 10월부터 생산을 개시하여 현재 일일 6만 배럴 이상을 생산 중이며, 향후 2단계 개발 사업이 완결되는 2008년에서도 우리 플랜트 업체가 건조한 FSO, Toppers, Jacket 등을 이용, 일산 16만 배럴까지 생산 증대 계획을 갖고 있다. 현재 이 지역의 가채매장량

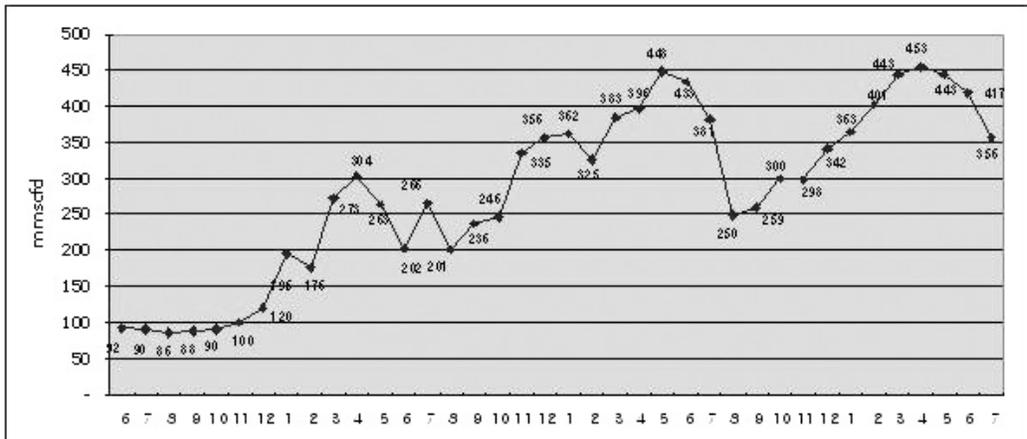
은 약 7억 배럴에 해당한다. 현재 참여사 및 지분 현황은 PetroVietnam 50%, 한국 측 23.25% (KNOC 14.25%, SK 9%), Conoco Phillips 23.25%, Geopetrol 3.5% 등이다.

다. 기타 주요 운영권자의 조업 동향

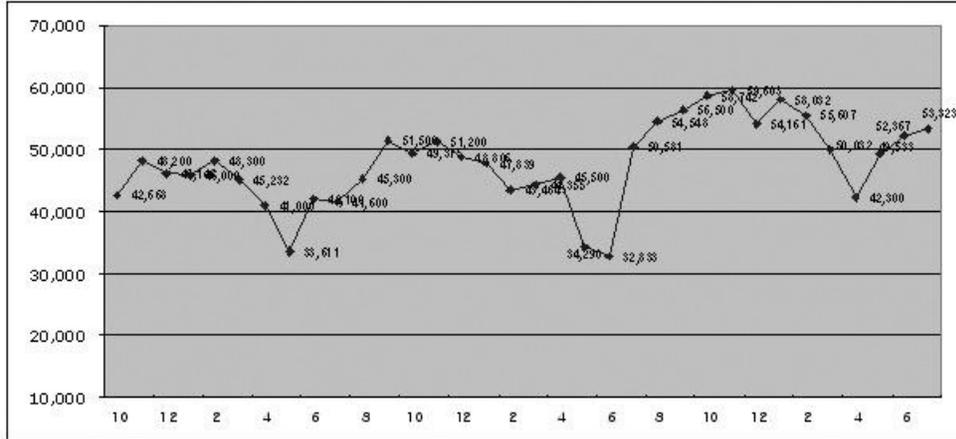
1) BP (영국)

1992년 남콘손 분지에 참여 이래 3개 광구 (05-2, 05-3, 06-1)에서 활발한 활동을 벌이고 있다. 05-2 광구 (BP 92%, PV 8%)의 Hai Thach구조에 대한 가스 원시 매장량 규모에 대한 대 정부 보고서 작성 및 개발 준비 작업이 진행 중이고, 05-3 광구 (BP 50%, ConocoPhillips 50%)의 Moc Thinh 구조 평가 작업이 한창이다. 06-1 광구 (BP 35%, OVG 45%, PVEP 20%)의 Lan Tay가스전은 베트남 최대 가스전으로 2006년 7월 생산량은 일일 356 mmscf 규모 [그림 2]이다. 이를 운송하기 위해 이미 남콘손 파이프라인 (NCS Pipeline) 사업 (BP 32.67%, PV 51%,

[그림 2] Lan Tay가스전 월별 평균 가스 생산량 (mmscfd)



[그림 3] Rang Dong 유전 월별 생산량 (배럴/일)



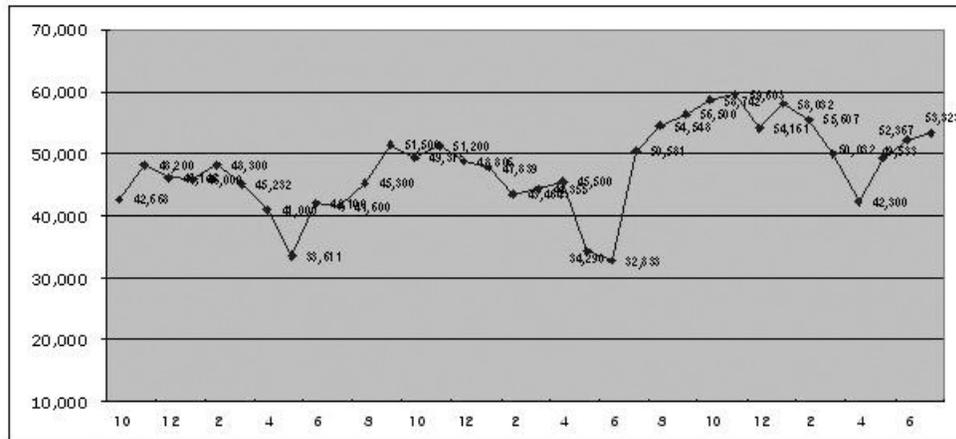
ConocoPhillips 16.33 %)도 추진, 2003년 초 최초 가스 (First Gas) 운송 개시 이래 운송을 계속하고 있다. 향후 KNOC는 동 파이프라인을 이용, 2006년 10월부터 11-2 광구에서 생산된 가스를 베트남 정부에 운송 예정이다.

2) JVPC (일본)

1998년 9월 생산물분배계약 서명 이후, Rang Dong 유전을 개발, 31개 생산정에서 최근 일일 평균 약 53,000 배럴의 생산량 [그림 3]을 보인다.

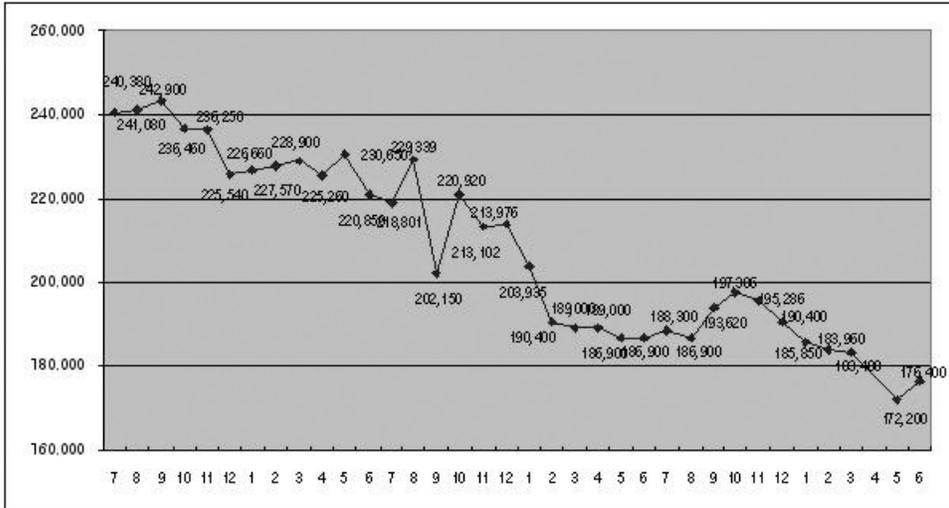
3) Petronas Caligali (말레이시아)

[그림 4] Ruby 유전 월별 생산량 (배럴/일)



논단

[그림 5] Bach Ho 유전 월별 생산현황 (배럴/일)



4개 광구 (01, 02, 102, 106)와 Ruby 유전 [그림 4] 을 보유하고 있다.

4) VietSovPetro (베트남-러시아 합작)

구소련 시절인 1970년부터 베트남에 진출, 현재 4 개 광구 (04-3, 05-1A, 09-1, 17)에서 조업 중이다. 현재 지분 구성은 러시아의 Zarubeznez가 50%, 베트남의 PV가 50%의 지분을 보유하며 특히 1981년 진출 한 구롱 (Cuu Long) 분지 광구의 Bach Ho 유전과 Rong 유전 에서 7월 평균 일일 생산 각각 169,000 배럴, 14,600 배럴 [그림 5, 6]의 생산 능력을 보인다.

5) Chevron (미국)

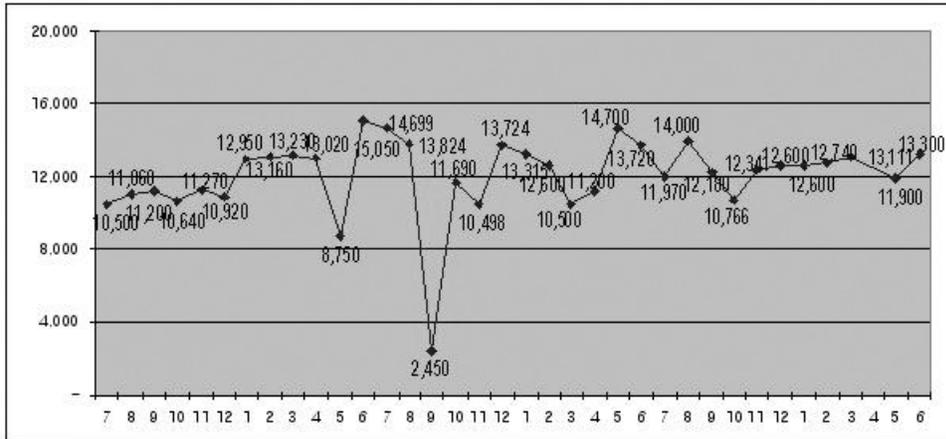
1996년 참여 이래 현재 운영권자로서 3개 광구 (B-48/95, 52/97, 122)를 보유하고 있다. B-48/95 (Unocal 42.38%, MOECO 25.62 %, PTTEP 8.5%, PVEP 23. 5%) 광구 및 52/97 광구 (UNocal 43.4 %, MOECO 19.6 %, PTTEP 7%, PVEP 30%) 의 Kim Long, Ac Quy, Ca Voi 구조에서 2002년 상업적 발

견 선언을 하였으나, 유전 또는 유층의 전부 또는 일부 분에서의 합리적인 생산을 위해서 광구 공동 개발 (unitization) 및 가스 판매 구입 계약 (GSPA) 협상이 진행 중에 있다. 최근 공동 개발에 대한 Outline Field 개발 서명을 한 바 있다. 122 광구 (Chevron 50%, Petronas 50%)는 최근 2006년 4월에 정부와 계약이 체결되었다.

라. 정유 공장 현황

이와 같은 석유개발 사업의 발전으로 현재 원유 생산이 급증하여 석유는 수출 품목 비중에서 1위를 차지 하고 있으나 자국 내에 석유 정제 시설이 없어 원유생산 후 이를 말레이시아나 싱가포르에 수출하고 해외로부터 정제된 원유를 수입하는 실정이다. 이는 베트남이 90년대 초부터 남부 대륙봉에서 원유와 천연가스를 생산하고 있으나, 중앙정부가 해묵은 남북 (호지민 시, 하노이 시) 갈등 등으로 15년 째 정유 시설 입지 논쟁을

[그림 6] Rong유전 월별 생산현황 (배럴/일)



별인 결과이다. 이는 경제적으로 우월한 남부 지역에 공업과 제조업의 원동력인 정유 시설 유치로 정치 중심지인 북부 지역의 힘이 약화될 수 있다는데 이유를 두고 있다. 그러나 최근 중부 지역인 동캥에 프랑스 '테크넵'사를 중심으로 한 콘소시엄이 정유공장 건설공사를 시작하였다. 이 정유시설의 규모는 일산 약 13만 배럴 처리 용량으로 가동 목표는 2008년이다. 향후 투자비는 약 23억불이 소요될 예정이다. 이어 2차, 3차 정유공장도 각각 북부 지방, 남부 지방에 연이어 건설할 계획을 세우고 있으나 경제 발전을 위한 필수 시설인 정유공장 부재로 인해 더 이상 베트남 경제의 걸림돌이 되지는 안 된다는 것을 보여주는 단적인 예이다.

III. 석유자원과 KNOC

가. 석유와 자원전쟁

최근 세계 경제의 회복과 함께 중국, 인도 등 신흥공업국의 석유 소비의 증가와 중동의 정세 불안 지속

및 여유 생산 능력의 감소로 인해 한국이 주종으로 수입하고 있는 두바이 유가가 한때 70불/배럴을 넘어설 정도로 치솟고 있다. 이러한 상황에서 세계 각국은 "자원전쟁"이라 할 정도로 석유 확보를 위한 경쟁을 치열하게 전개하고 있으며 특히 미국, 중국, 인도, 일본 등 석유 대량 소비국은 에너지 자원 확보를 국가적 차원에서 전략적인 과제로 추진하고 있다. 석유를 거의 전량 수입에 의존하고 있는 한국도 예외는 아니어서 정부는 안정적인 석유공급을 위해 2004년 수립된 제2차 해외 자원개발 기본계획을 근간으로 석유 자원의 안정적 공급기반 구축을 위한 기본 계획을 수립, 현재 3.8%인 자주 개발 원유 도입율을 2008년 까지 자주 개발 비율 10% 대로 끌어 올린다는 정책을 제시하였다.

나. 석유자원 개발사업의 특성

석유자원 개발 사업이란 일정지역의 석유자원 부존 가능성을 검토하여 유망하다고 판단되는 경우 해당지역 대한 독점적인 탐사권, 채굴권 등을 해당국 정부로

부터 취득, 일정 기간 동안 탐사를 수행한 후 석유자원이 발견되면 매장량 평가, 개발, 생산단계를 거쳐 판매에 이르게 되는 일련의 경영 활동으로 요약될 수 있다. 그러나 이 사업은 '고 위험, 고 수익'이라는 한마디로 표현되는데, 즉 해외 석유자원 개발 사업에 성공하면 엄청난 경제적 이익을 얻을 수 있지만, 실패할 경우 경제적 손실 뿐 아니라 사후 처리를 위해서 추가로 비용을 들여야 한다. 따라서, 사업의 특성상 '고 수익'이라는 매력에 끌리면서도 '고 위험'이 주는 부담 때문에 함부로 투자를 결정할 수 없는 사업이기에 위험요소를 철저히 분석하고 줄여 나가는 만큼 성공에 가까이 접근할 수 있다.

일반적으로 해외 석유자원 개발 사업은 충분한 기술력, 자금력, 정보력, 협상력이 있어야 성공할 수 있는 사업이다. 석유자원 개발 사업은 초기 지질조사 단계에서부터 물리탐사 단계, 시추 및 유층평가 단계, 개발 및 생산단계에 이르는 다양한 기술들을 필요로 하며, 매 단계마다 다양한 기술력을 효율적으로 집중시킬 수 있어야 한다. 이외에도 천사의 몫 (angel's share)이라는 운도 따라야 하겠지만, 첫째로 대규모의 초기투자가 필요한 점과 탐사에 성공하였다고 해도 투자 원금 회수와 순익 발생하는 기간까지 최소 5~10년 이상이 걸리는 사업특성 때문에 지속적인 자금력이 무엇보다도 중요한 성공의 필수조건이다. 과거 탐사시추를 한 공 하는데 들어가는 비용은 평균 1,000 만 달러 내외였으나 최근 석유가격 및 철강재 가격 인상 후, 2,000 만 달러를 훨씬 상회하고 있다. 뿐만 아니라 새로운 기술의 도입이나 향후 어느 지역이 유망성이 있는가를 알아내기 위해서 짜임새 있는 인적 네트워크 (human network)를 통한 정보력이 필수적이며, 또한 계약조건에 따라 경제적 이익이 차이가 날 수 있기 때문에 유리한 조건을 이

끌어 낼 수 있는 협상력도 매우 중요하다.

다. 석유개발과 KNOC의 전략

한국의 석유개발은 불과 40년 남짓하다. 국내대륙붕 석유개발에 대해, 1989년 당시 동력자원부 소속 조기봉 유전개발과장의 분류로 제1기인 1960년대 육상탐사기, 제2기인 1970년대의 국내대륙붕 탐사착수기 및 제3기인 1980년대 이후의 자주적 석유개발 기반 조성기로 구분하는 것이 좋을 듯싶다. 해외 석유 개발은 1980년대 이전 미미한 시도는 있었으나, 본격적인 석유개발은 1979년 정부 투자기관인 한국석유공사(KNOC)의 설립과 함께 시작 되었다고 볼 수 있다. KNOC는 설립 이래 국내에서 석유개발 사업을 주도하였고, 특히 국내대륙붕의 지속적인 탐사 및 개발을 통해 동해-1 가스전을 탄생시킴으로써 세계에서 한국이 95번째 산유국 진입시키는데 기여하였다. 1998년 고래-V 구조에서 탐사시추 성공 이래, 개발 타당성 평가 이후 Jacket, Pile, Deck 등으로 구성된 platform을 이용, 국내에서만 일일 생산량 약 1000 톤의 천연가스를 공급하게 되었고 선진 운영 시스템 확립을 위한 노력 강화로 가스전 개발과 생산 know-how를 확보하게 되었다. 해양 석유자원의 개발은 곧 바로 해상에서의 해양 구조물 뿐만 아니라 해양개발에 필요한 전반적 건설의 경험과 기술력 축적으로 부가가치 창출의 출발점이 되고 있다. KNOC는 지금까지 국내의 석유개발 사업 추진에 따른 20년 이상 축적된 석유개발 기술력과 경험을 바탕으로 석유개발 활성화와 안정적 석유 공급에 매진하고 있다. 이러한 목표로 효율적인 해외 석유개발 사업에 진출하기 위해 전략 핵심지역에 대한 사업 망을 강화하고 있는데 특히 산유지역을 중심으로 미 탐사 및 개발지역에 대한 관심을 다각화하고 있으며,

정부간 협력과 연계한 전략적 지역 진출을 모색하고 있다. 이를 통해 전략 거점화를 통한 세계 경영을 추진하고 있다.

1) 플랜트 업계와의 동반 진출

2006년 3월, KNOC를 주축으로 하는 한국 콘소시엄은 나이지리아 해상 광구 입찰에서 OPL321, OPL323 광구 탐사권을 획득한 바 있다. 이는 2005년 초부터 플랜트 업계와의 긴밀한 협조로 동반 진출을 이룬 사례로 광구 취득을 통해 석유개발 뿐만 아니라 낙후된 나이지리아의 전력산업 등 에너지와 관련된 유관 사업에 참여할 수 있는 발판을 마련했다. 특히 하류 부문 참가가 예상되는 기업으로는 정유소, 발전소, 파이프라인, 조선소 업계 등으로 이번 나이지리아 프로젝트는 석유개발 사업진출과 함께 유관 에너지 플랜트 수출을 달성하는 좋은 예가 되었다.

동 국가는 2002년 말 기준, 석유확인매장량이 295억 배럴로 세계 9위, 가스 확인매장량이 3.51 입방미터로 세계 8위에 해당되며, 석유의 경우 일산 198만 배럴

(1993)에서 일산 210 백만 배럴(2002) 생산을 기록(세계 16위)하는 등 서 아프리카 지역의 최대 석유 생산국이다 <표 4>.

특히 나이지리아 정부는 2010년 일산 400만 배럴의 석유 생산량 달성을 목표로 하고 있다.

이 곳에 일찍부터 진출한 Shell, Mobil, Chevron 등의 석유메이저회사들은 이 나라의 석유 개발을 주도하였으며 1958년부터 상업적 석유생산을 개시하였다. 최근 심해 유전이 발견되면서 천해유전의 생산량 증가율이 감소하는 문제를 해결할 것으로 기대되고 있는데 미발견 석유 매장량은 최대 600억 배럴로 추산되며 이중 해상에 360억 배럴이 부존된 것으로 예상되어 석유 개발 여지는 충분하다. 하지만 심해 유전 개발이 기술적인 난관과 외국투자회사들의 투자 저조, 나이지리아 정부의 규제 등으로 늦어지고 있는 현실이다.

Shell사는 심해유전 개발 프로젝트로 Niger Delta 해안에서 75 마일 떨어진 곳에 위치한 수심 최대 1245 m 이상의 Bonga 심해유전을 개발 중인데 약 27억 달

<표 4> 나이지리아 연도별 석유·가스 생산량 추이 (BP통계, 2003)

년도	석유 (일산 1000 배럴)	가스 (연간 10억 입방 미터)
1993	1985	4.9
1994	1988	4.4
1995	1998	4.8
1996	2138	5.4
1997	2303	5.1
1998	2163	5.1
1999	2028	6.0
2000	2104	12.5
2001	2199	18.4
2002	2013	17.7

(가스: 1 입방 미터 = 35.31 입방 피트)

논단

리를 투자하여 석유매장량 12억 배럴의 유전을 개발, 최근 생산이 개시되었다. ChevronTexaco사는 나이지리아 국영석유회사인 NNPC와 공동으로 총 40억 불을 투입 약 10억 배럴의 가채매장량을 갖는 Agbami 심해 유전 개발을 공동 추진하고 있다. Erha심해 유전을 개발 중인 Exxon Mobil은 2003년부터 10년간 110억불을 투자 동 유전 외에 Yoho등 수개의 유전을 동시에 개발할 계획으로 현재 일산 60만 배럴이 나이지리아 석유생산량을 2011년에는 일산 120만 배럴로 증대시킬 계획이다 <표 5>.

이처럼 나이지리아 심해유전 개발은 메이저 석유회사 주도로 추진되고 있으며, 일부 독립계 회사들도 나이지리아 석유개발을 추진하고 있다. 미국Devon Energy사가 OPL 256 광구와 OPL 242 광구에 지분을 매입한 바 있으며, 스위스 Addax Petroleum사는 '98년 생산분배계약 체결 후 일산 약 4만 배럴의 석유 생산을 담당하고 있다. 한편 중국 CNPC는 나이지리아 중부의 Kaduna 정제시설의 보수공사를 제공하는 대

신 상류부문 지분 양수를 제시하며 석유개발 사업 참여를 모색하고 있다.

2) 전략적 거점지역 진출

유망한 광구 확보를 위해 우선 전략 거점지역에 대한 적극적인 진출이 요구되었다. 특히 정상 자원의외교와 산유국 주요인사 초청 <표 6>을 통해 KNOC와 산유국 국영석유사 간에 석유개발 협력관계가 구축되었다. 이러한 자원의외교 추진결과, 카자흐스탄, 러시아 등 석유 매장량이 풍부한 유망 지역 진출기반을 마련하였고 예멘, 이라크 등 신규진출 지역의 공동 협력 가능성이 제고 되었다. 석유자원 개발과 경험 활성화를 연계함으로써 한국의 산유국 진출 교섭 능력이 배가되고 있다.

현재 KNOC의 주요 거점은, 동북 아시아 거점(서캄차카 및 사할린 등), 동남아시아 거점(인도네시아, 베트남 등), 중동거점(예멘, 오만, 이라크, 리비아 등), 카스피해 거점(카자흐스탄, 우즈베키스탄, 아제르바이잔 등), 서아프리카 거점(베냉, 나이지리아, 기니 등), 중남미 거점(페루, 브라질, 그라나다 등) 등 6개 지역으

<표 5> 나이지리아 심해유전 매장량 현황

유전명	운영권자	최대수심(m)	매장량(Oil) (mmbbl)	매장량(Oil+Gas) (mmboe)
Abo	Agip	800	117	130
Erha	Esso	1,191	500	567
Bosi		1,424	400	985
Bonga	Shell	1,245	1,690	1,848
Ikija	Star DW	1,849	90	173
Agbami	Chevron	1,435	800	896
Nnwa-Doro	Shell	1,283	64	797
N'Golo		798	119	557
Chota	Conoco	1,062	100	109
Akpo	Sapetro	1,366	600	793
Usan-Ukot	Elf	752	600	642

자료: IHS-Energy Probe 2005

〈표 6〉 산유국 주요인사 초청외교 사례

구 분	주 요 내 용
카자흐스탄 대표단	- 일자 : '05.4.22~25 - 대표단 : 에너지 장관외 8명 - 주요 협의내용 : 제2차 한-카 자원협력위 참석 및 잠빌광구 Protocol 서명
에 멘 대표단	- 일자 : '05.4.24~4.27 - 대표단 : 석유성장관, 석유가스국장의 2명 - 주요 협의내용 : 에멘 70광구 PSA 체결
나이지리아 대표단	- 일자 : '05.5.6~5.8 - 대표단 : 석유-에너지 대통령 특보외 1명 - 주요 협의내용 : 석유개발관련 면담 및 산업시찰
이라크 대표단	- 일자 : '05.6.7~6.11 - 대표단 : 석유성 선임 기술, 경제자문관 등 4명 - 주요 협의내용 : MOU 실무협의 및 산업시찰

로 나뉘는데, 2005년 사업추진 결과, 중남미를 제외한 5개 지역에 대해 각각 최소 3개 이상의 유망 광구를 보유, 운영권자 또는 공동 운영권자로서 진출을 마쳤다. 향후 기대되는 광구로, 기 진입한 러시아 서캅차카 및 지속적으로 참여를 모색하고 있는 사할린 광구 등이 대표적이다.

가) 서캅차카 광구

동 광구는 러시아 오호츠크 해상 (캅차카 대륙붕)에 위치 [그림 7]하며 62,680km²의 면적과 37억 배럴 (러시아 천연자원부 발표)의 추정 매장량을 보유하고, 현재 참여 지분 구성은 Rosneft (러시아 국영석유사) 60% 및 한국 콘소시엄이 40%이며, 국내 지분은 KNOC (50%), 가스공사 (10%), SK (10%), GS 칼텍스 (10%), 대우인터내셔널 (10%), 현대종합상사 (5%), 금호석유화학 (5%) 등이다. 동 사업은 2004년 9월 한·러 정상 외교를 통해 동 시베리아 및 극동 지역 석유개발 참여 추진을 위해 KNOC-Rosneft간에 양해각서(MOU) 체결 후 2005년 2월 Interim Finance Agreement 체결

과 국내 컨소시엄 구성으로 구체화되었다. 이어 물리탐사(2-D)를 실시하였고, 합작기업 (Joint Venture) 설립 및 본 계약 타결을 위한 본격 협상이 진행 중이다.

나) 사할린-I 생산 광구

현재 극동지역의 가장 유망한 지역으로 알려진 사할린-I 생산 광구[그림 8]는 생산물 분배 계약 이전 (Pre-PSA; 1974~1995)에는 1974~1983년 사이 일본의 Sodeco사가, 1984~1992년 사이 러시아의 SMNG사가 탄성과 탐사 (150,000 L-km) 를 실시한 후 해석으로 도출한 67개의 유망구조에 각각 25개 및 36개의 시추를 실시, Odoptu (1977), Chayvo (1979), Dagi (1989) 지역 등에서 이미 석유를 발견한 바 있었다. 당시 Exxon사는 Sodeco사와 콘소시엄을 형성 (1993. 11)하였고, 이후 러시아 국영석유사인 Rosneft-SMNG사가 동참 (1995. 5)하였다. 정부는 운영권자인 ExxonNeftegaz 콘소시엄에 PSA를 승인 (1995. 6)하였고, PSA은 법에 의해 추인 (1996)되었다. 이어 최초 PSA 시추공인 Dagi-5(1996. 1)가 굴착되었다. 추후

[그림 7] 서캄차카 광구



인도의 ONGC가 동참 (2001. 2)하였고, 현재는 ExxonMobil (30%), sodeco (30%), ONGC (20%), Rosneft-8.5%, SMNG-11.5% 로 구성 되어 있다. 사할린-I 지역은 약 29억 배럴의 석유와 약 17조 입방피트의 가스를 가채매장량으로 보유하고 있다. 현재까지 미화 129억불의 자본투자가 이루어 졌으며 단계별로 생산이 진행 중이다. 2005년 10월 Chayvo 유·가스 전으로부터 러시아 하바로프스크 주변 화물집하장인 De-Kastri 항구에 연결되었다. <표 7>.

다) 사할린-II 생산 광구

동 지역 [그림 8]은 1980년 중반 SMNG의 석유 발견 (84; Lunsok; 86: Piltun)에 이어, 1989년부터 2년간 SMNG사는 McDermott사와 공동 타당성 조사를 실시 후, 입찰에 참여, 1992년 국제 입찰 결과 3M (McDermott, Marathon, Mitsui)에 낙찰되었고 이후 Shell사와 Mitsubishi사가 합세 (1992: 4MS)하여 1994년 Sakhalin Energy 콘소시엄을 형성하였다. PSA 서명(1994. 6)에 이어, PSA가 추인 (1996. 1)되었고, Sakhalin Energy에 개발허가 (1996. 6)후, 최초 석

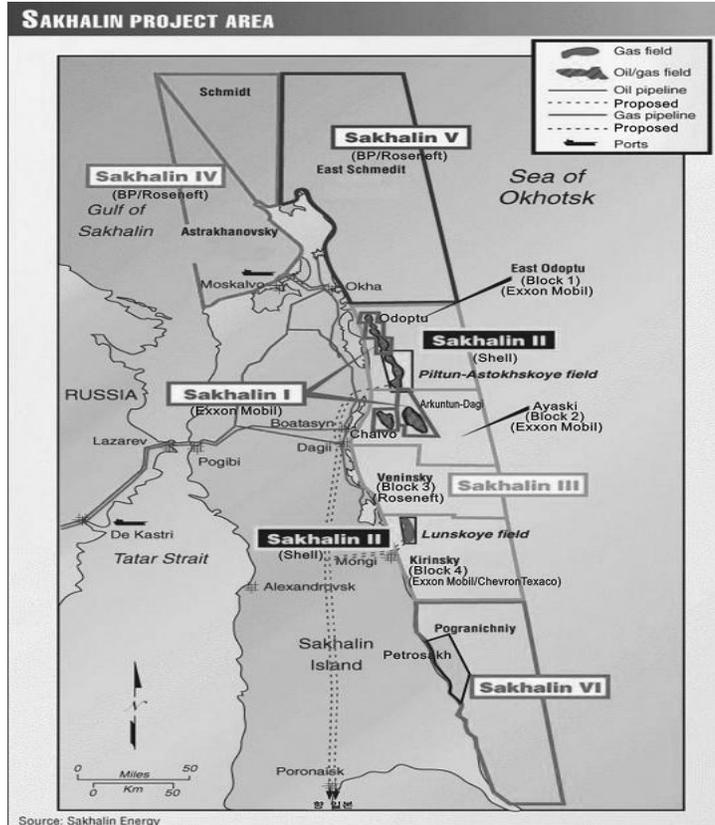
유 생산 (1999. 7)에 이른다. 많은 지분 변동이 있는 후 현재는 Shell (55%), Mitsui (25), Mitsubishi (20%) 로 구성되어 있다. 사할린-II 지역은 약 14억 배럴의 석유와 약 20조 입방피트의 가스를 가채매장량으로 보유하고 있고 현재까지 미화 약 200억불이 투자되었다.

사할린-II 사업은 러시아 해상에서 1999년부터 최초 생산을 이룬 사업으로 연중오오츠크 해의 약 6개월 간 해빙기 동안에만 일일 60~70,000 배럴의 원유를 생산중이다. 우리나라는 생산시설 중 process module 과 Molikpaq 등의 시추unit를 건조하여 공급 (98. 8) 한 바 있고, 2007년 이후 국내에 공급될 약 150만 톤 규모의 그 LNG 물량 계약을 체결한 바 있다 <표 7>.

라) 사할린-III 광구

1993년 실시한 사할린-III 국제 입찰 대상 [그림 8] 은 사할린-I 및 사할린-II의 탐사지역, 위로부터 4개 광구 분할 대상으로 하여 1광구 (East Odoptu) 와 2광구 (Ayashshi)는 Exxon Neftegaz에, 4광구 (Kirinski)는 Texaco 및 Mobil (PegaStar)에 낙찰되었고, 3광구 (Veneinski)는 낙찰자 없었다. 이후 1998

[그림 8] 사할린 광구도



년 Rosneft 와 SMNG가 Kirinski에서 33.3% 지분 획득하고 1999년 5월 Kirinski 광구를 PSA list에 포함시켰으나, 어떤 PSA도 대륙붕 해양지역에 대한 러시아 연방(RF) 법 하에 DUMA로부터 재차 승인 받아야 한다. 현재 이들 광구는 PSA 협상 및 의무 탐사 불이행 등으로 2004년 정부로부터 광구가 몰수되었고 2006년 재입찰에 예정이다(표 7).

3) 국제협력 추진

KNOC는 2005년 5월부터 올해 초까지 이라크 석유성 인력 대한 교육 훈련을 실시하였다. 이라크는 추정

매장량 2,100~2,200 억 배럴, 확인 매장량 약 1,120~1,400 억 배럴에 이르는 세계 제 2위위 석유 자원 보유국이며, 원유 탐사 및 탐사개발 비용도 세계에서 가장 낮은 국가로 평가되고 있다. 이러한 산유국에 진출을 위해서는 다방면의 노력이 필요한데, 우선적으로 동 지역에 대한 석유 개발 사업 진출을 위한 기반을 조성해야 한다. 현재 이라크는 1990년 이후 두 차례의 전쟁과 이에 따른 국제기구의 경제제지 조치로 인하여 국가 경제 기반이 약화되어 현재 석유 생산량이 200만 B/D 수준으로 석유 증산을 통한 경제 재건이 시급한

〈표 7〉 사할린 광구 현황

구 분	참여자 및 지분(%)	매장량 Oil:백만톤 Gas:BCM	현 황
사할린 I (PSA)	· ExxonMobil:30 · Sodeco:30 · ONGC:20 · Rosneft:20	· Oil:290 · Gas:474	· 생산시설 건설중 · 2005년 10월 생산개시 (약 25만b/d)
사할린 II (PSA)	· Shell : 55 · Mitsubishi : 20 · Mitsui : 25	· Oil:140 · Gas:550	· LNG 터미널 건설 중 · 일본업체와 공급계약체결 · 80~90천b/d 생산 중
사할린 III (ETS)	〈Kirinsky〉 · ExxonMobil:33.3 · ChevronTexaco:33.3 · Rosneft:33.3	· Oil:586 · Gas:720	· '93년 PSA 전제 광권 부여 · '03년 PSA List에서 삭제 · '04년 1월 광권 무효화 · Rosneft, ETS하 경제성 재평가 완료 후 입찰참여여부 결정 예정
	〈Odoptu, Ayashsky〉 · ExxonMobil:66.6 · Rosneft:33.4	· Oil:167 · Gas:67	· 타당성조사 완료 · 2014년 생산개시 목표
	〈Veninsky〉 · Rosneft:100%	· Oil:88 · Gas:578	· '03년 탐사라이센스(5년) 취득
사할린 IV (ETS)	· Rosneft:51 · BP:49	· Gas:89	· 탐사결과 매장량 부족판명 (03년말)
사할린 V (ETS)	· Rosneft:51 · BP:49	· Oil:600 · Gas:500	· 2-D, 3-D 물탐 수행
사할린 VI (ETS)	· Alfa-Eco:50 · Rosneft:50	· Oil:580 · Gas:190	· 2-D, 3-D 수행 · Rosneft 철수발표('03년)

실정이다. 이라크 정부는 석유 증산을 위하여 외국 기업의 투자 유치 및 인력 양성을 적극 추진하고 있으며, 서방 석유 회사 들은 향후 이라크 석유 개발 사업에 진출하기 위해 이라크 석유성에 다양한 교육프로그램을 제공하고 있다. 이에 KNOC는 향후 이라크 석유 사업 진출과 연계, 이라크 경제 재건을 위하여 가장 필요한 석유성 직원에 대한 교육 〈표 8〉을 실시, 이라크 석유 산업 재건을 지원하고 나아가 공사의 이라크 석유 산업 진출을 위한 우호 협력 기반 조성에 기여하였다.

라. 베트남 석유개발 진출의 의의

베트남에서의 석유개발은 여러 가지 의미에 있어 국가 경제에 이바지한 대표적인 예라 할 수 있다. 석유개발에 따른 경제적 이익을 확보한 점에서, 해외에서 확보한 원유는 간접 비축 효과를 톡톡히 얻을 수 있다는 점에서 내실을 기했다. 아울러 양국의 정치 외교적 관계도 커다란 발전이 있었는데 2001년 8월 양국 정상은 서울에서 열린 베트남 15-1광구 상업적 발견 기념식에 참석하였고, 2003년 11월 정, 관계 인사들이 베트남 하

〈표 8〉 이라크 석유성 인력에 대한 교육 훈련 실시 현황

구 분	내 용	비 고
교육기간	'05.5.29 ~ '06.1.13 (5주/5기)	
교육인원	100명 (20명/기 기)	
교육내용	석유법, 회계, 경제성, 재고관리, 현대경영, 산업시찰	4기 : IT 5기 : 현대경영
교육장소	KOICA연수센터	

노이에서 개최된 생산 기념식에도 대거 참여하였다. 특히 베트남 국영석유사 (PetroVietnam)의 '칸' (Canh) 사장은 KNOC 창립 25주년에 즈음하여 향후 에너지 확보에 대한 한국과 베트남의 협력 및 상호 이해에 대해 확신하는 축하메시지를 보내주는 등 돈독한 관계를 유지하고 있다.

또 다른 경제적 쾌거로는 유전개발을 통하여, 생산에 필요한 대규모 개발 시설을 국내 업체가 수주, 건설하게 되어 베트남 내 우리 기업의 위상이 제고되었다는 점이다. 베트남 11-2사업은 2004년 12월에 가스전 주요 상업적 계약을 체결, 현재 시설물 공사 (EPIC)가 진행 중에 있다. 이러한 생산시설 (platform/pipeline) 공사의 계약자는 국내 기업으로 설계, 구매, 제작, 설치, 시운전 등의 업무 범위가 구성된다. 또한 베트남 15-1 광구 사업에선 2002년 시작된 1단계 개발사업 결과 국내에서 제작된 주요 생산시설인 FPSO를 이용 현재 원유 생산에 투입된 바 있다. 국내의 해양자원의 개발은 곧 바로 해양 구조물 뿐만 아니라 해양개발에 필요한 전반적 기술력 축적으로 부가가치 상승이 기대된다.

IV. 결론

우리는 현재 나이지리아, 러시아, 베트남, 예멘, 카자

흐스탄 등 세계 여러 국가에 원유·가스 개발을 위한 노력을 경주하고 있다. 아울러 새로운 개발 추세인 유전 증산 사업, 심해 석유개발, oil sand, GTL, 가스하이드레이트 등 비통상 (unconventional) 원유·가스 개발에 관심을 기울일 때이다. 이제 국내 기업의 석유 자원 개발 참여는 기존의 틀을 벗어나 다양한 석유자원에 대해서도 또 다른 패러다임의 자원 개발을 요구하고 있다.

2004년 한국의 산유국대열에 진입과 더불어 KNOC는 최근 한국 기업의 상류부문 및 하류부문간 원-원 전략 기치아래 해외 석유 개발 사업에 국내 기업 및 유관 기관과 공동 참여를 적극적으로 추진 중에 있다. 특히 한국의 플랜트 업계 등과의 연계로 우리의 개발 역량을 제고할 절호의 시기이다. KNOC는 정부, 공기업, 민간기업, 해외석유개발협회, 한국플랜트산업협회 등과 긴밀한 협조를 통하여 산유국에 대한 협상력을 한층 강화하고 있다. 이러한 관점에서 볼 때 베트남은 해외 에너지 자원 개발 대상국 중 국내기업의 다각적인 진출이 기대되는 지역으로 결국 에너지 자원 확보를 위한 경쟁에서 타 산업과 시너지 효과를 가진 차별화된 전략 구상이 현실화 될 수 있는 국가로 추천된다.

원유시장 동향

이 달 석 에너지경제연구원 선임연구위원
이 진 식 에너지경제연구원 연구원

1. 원유가격 동향

가. 1~5월 가격 동향의 개관

올해 초에 일어난 러시아-우크라이나 간 가스 분쟁을 계기로 상승 무드를 타기 시작한 국제 원유가는 뒤

이어 발생한 이란의 핵개발을 위한 핵봉인 제거(1월 10일)와 나이지리아 테러에 의한 생산차질 발생(1월 17일) 소식으로 급격한 상승 추세로 이어졌다. 이러한 이란 핵문제와 나이지리아 정정불안에 의한 공급차질은 시간이 지나도 해결될 기미를 보이지 않으며 5월까지 국

〈표 1〉 1~5월 원유가격 상승의 배경

요인	주요 일지 및 설명
이란 핵문제 갈등	<ul style="list-style-type: none"> - 이란 핵시설 봉인 제거(1/10) - EU 3국(영, 프, 독), 이란 핵문제의 UN 안보리 회부 결의안 제출(1/18) - 이란 핵문제의 안보리 회부 결의안 통과(2/4) - 이란, 우라늄 농축 활동 재개 공식 발표(2/14) - 유엔 안보리, 이란의 우라늄 농축 중단을 요구하는 의장성명서 채택(3/29) - 이란, 핵 발전을 위한 3.5% 저농축 우라늄 생산에 성공(4/11) - 서방 6개국, 이란 핵 협상안 마련에 큰 진전(5/24)
나이지리아 공급차질	<ul style="list-style-type: none"> - 10.6만b/d 생산차질 발생(1/12) - 22.1만b/d로 생산차질 물량 증가(1/17) - 이후 45.5만b/d(2/19)와 63만b/d(3/23)까지 생산차질 물량 확대 - 5월 55만b/d 생산차질 지속
미국 휘발유 공급차질 우려	<ul style="list-style-type: none"> - 작년 허리케인 영향으로 인한 대규모 유지보수 작업 - ULSD 적용을 위한 정유시설 개선 작업 - Energy Policy Act 2005 발효로 MTBE 사용제한에 따른 원활한 휘발유 공급 차질 우려

제 유가의 지속적인 상승세에 가장 큰 기여를 하였다.

또한 지난해 허리케인 영향으로 큰 피해를 입었던 미국 정유사들이 1/4분기에 대규모 유지보수에 들어가며 정제가동률이 낮은 수준을 유지하였고, 에너지정책법(Energy Policy Act 2005)의 발효로 MTBE의 사용이 금지되고 휘발유 첨가제가 에탄올로 전환됨에 따라 휘발유 공급 차질 우려가 심화되며 유가 상승을 지지하였다. 일부에서는 MTBE 대체재로 사용될 에탄올의 공급차질 가능성이 제기되었으며, 초저유황경유(Ultra Low Sulphur Diesel, ULSD) 적용을 위한 미 정유시설 개선 작업으로 공급차질 우려가 증폭되었다.

이처럼 올해 5월까지의 유가 상승을 주도한 위의 세 가지 이슈들을 정리하면 다음과 같다.

나. 6월 이후 가격 동향

5월 초순까지 지속적인 상승세를 보여 온 국제 유가는 6월 들어 일단 숨을 고르는 모습을 보였다. 먼저 6월 1일 베네수엘라 카라카스에서 개최된 OPEC 임시총회에서 회원국들은 기존 생산쿼터인 2,800만b/d를 그대로 유지하기로 합의하였다. OPEC은 과잉 공급에 따른 감산의 필요성은 공감하였지만, 이란과 나이지리아 등 산유국 정정불안으로 야기된 고유가 상황을 고려해 생산수준을 동결하기로 결정한 것이다.

한편 6월 6일 이란은 안보리 상임이사국 및 독일 외무장관이 합의한 핵 협상안에 대해 긍정적인 반응을 나타내면서 시장 참가자들의 이란발 석유공급 차질 우려를 불식시키는데 일부 기여하였다. EU 외교정책 수장인 Solana가 이란에 전달한 협상안에는 이란의 우라늄 농축 중단을 조건으로 이란에 핵발전소 건설 및 경제활동을 지원한다는 내용의 회유책이 포함돼 있었는데, 이

란은 이에 대해 서방과 타협할 의사가 있다고 밝힘으로써 이란 핵문제가 조속히 타결될 수 있지 않느냐하는 조심스런 전망도 제기되었다. 하지만 이란은 우라늄 농축 작업을 조건 없이 중단해야 한다는 요구에 대해서는 부정적인 입장을 취하고 협상안에 대한 회답도 8월 22일로 연기함으로써, 이란 핵문제를 둘러싼 지정학적 불안 문제는 계속 시장에 영향을 미치게 되었다.

이 시기에 제기된 또 다른 유가 하락 요인으로는 인플레이션으로 인한 미국의 금리 인상 우려를 들 수 있다. 6월 14일 발표된 미국의 핵심 소비자물가지수(CPI)¹⁾가 당초 예상을 웃도는 것으로 나타나자 금리 인상이 확실시되었고, 이에 따라 미국 경기가 둔화되어 석유수요 감소로 이어질 수 있다는 우려감이 참가자들 사이에 확산되었다. 또한 금리 인상 가능성은 달러화 강세를 초래해 투자자금이 원유 선물을 비롯한 상품시장에서 빠져나가는 결과를 초래하였다.

하지만 6월 하순으로 오면서 휘발유 수급차질 우려가 다시 강하게 재기되며 유가 상승압력으로 작용하였다. 계절적 요인에 의해 휘발유 수요는 증가하는 반면, 미국 루이지애나주 레이크찰스 정제시설 부근에서 원유유출 사고가 발생하여 휘발유 공급 차질이 발생하였기 때문이다. 22일 미 멕시코만에서 루이지애나주 레이크찰스 지역의 정유시설 세 곳으로 연결되는 Calcasieu 수로가 석유유출 사고로 봉쇄됨에 따라 휘발유 생산에 차질이 빚어지게 되었고 휘발유 수요는 강세를 유지한 탓에, 23일 기준 미국 휘발유 재고는 전주 대비 100만 배럴 감소하며 9주 만에 첫 감소를 기록하였다. 이러한 혼합적인 요인들로 인해 6월 평균 두바이 유 가격은 전월대비 소폭(4센트) 상승한 \$65.24/배럴을 기록하였고, 브렌트유 가격은 전월대비 1.25달러 하

1) 핵심 CPI는 변동성이 큰 에너지와 식품 가격을 제외시킨 물가지수임.

원유시장 동향

락한 \$68.53/배럴을 기록하였다.

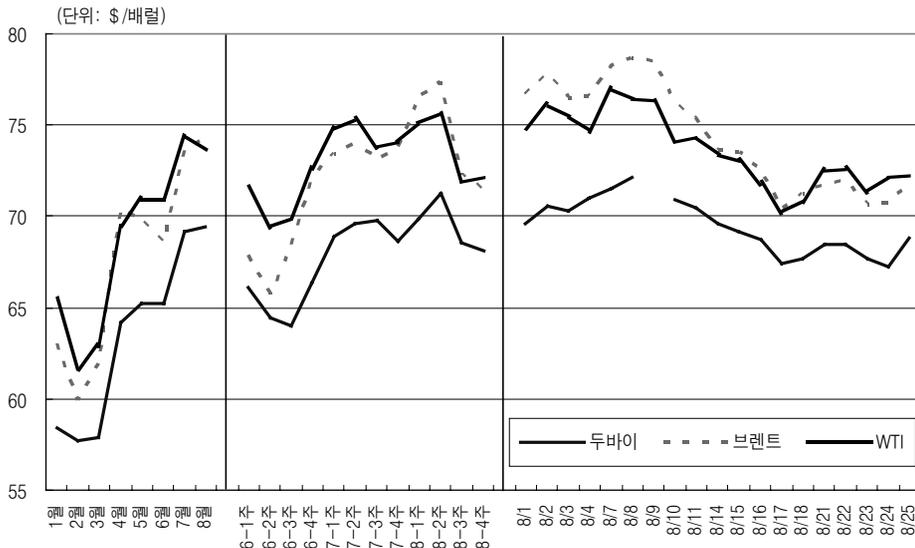
7월 들어 국제 유가는 이란 핵 협상 결렬과 나이지리아 공급차질 물량 증가, 그리고 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 간 전쟁 등으로 또다시 강세를 보였다. 브렌트유 가격이 전월대비 가장 많이 5.12달러 오른 \$73.65/배럴을 기록하였고, 두바이유는 3.92달러 상승한 \$69.16/배럴을 기록하였다. 11일 이란의 우라늄 농축 문제를 논의하기 위한 EU 외교수장 Solana와 이란 핵협상 대표 Larijani 간의 회담이 결문을 도출하지 못한 채 끝남에 따라, 이란 핵문제는 다시 유엔 안보리에 회부되었다. 이란 핵문제의 개선 조짐이 보이지 않자 참가자들은 이란의 석유수출 중단 가능성에 대해 7월에도 여전히 걱정하는 모습이었다.

한편, 5월 이후 55만b/d의 생산차질이 계속됐던 나

이지리아는 또다시 반군들의 공격에 의한 원유 파이프라인 파손으로 Shell사의 Bonny Light유 수출이 불가능해짐에 따라 18만b/d의 생산차질이 추가적으로 발생하였다. 이로써 나이지리아의 총 공급차질 물량은 65.3만b/d에 이르게 되었다. 8월에 Shell사의 송유관 복구로 공급차질 물량이 57만~62만b/d로 다소 줄어들었지만, 내년 대선을 앞두고 이러한 크고 작은 테러가 계속될 것으로 보여 공급차질 물량은 일정수준 이상 유지될 것으로 보인다.

7월 원유가 상승의 가장 큰 원인은 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 사이의 전쟁 발발로 석유공급 차질 우려가 크게 증폭되었기 때문이다. 이스라엘은 12일 레바논 내 이슬람교 시아파 무장세력인 헤즈볼라가 자국군 병사 2명을 납치하고 8명의 군인을 사살한데 대한 보복

[그림 1] 주요 원유의 가격변동 추이



자료 : 한국석유공사

으로 13일 레바논(헤즈볼라)에 대한 전면 공습을 강행하였다. 다행히 이스라엘은 헤즈볼라 후원국으로 알려진 이란과 시리아를 공격 대상으로 삼고 있지는 않다고 밝혔으나, 참가자들은 전쟁이 확산되어 중동의 석유수출이 중단될 수도 있다는 가능성에 큰 우려감을 나타내었다.

하지만 이 시기에 제기된 유가 약세 요인으로는 미국 2/4분기 경제성장률의 급격한 둔화를 들 수 있다. 미국의 2/4분기 GDP는 당초 3% 증가할 것으로 예상되었으나 실제로는 2.5% 증가에 그쳐, 세계 최대 석유소비국인 미국의 경제가 둔화되면 미국 석유소비 뿐만 아니라 세계 석유수요까지 감소할 것이라는 전망이 대두되었다. 또한 여름철 휘발유 성수기인 시점에서 19일 발표된 미국 주간 휘발유 재고가 생산 증가와 소비 감소에 힘입어 전주대비 150만 배럴 증가한 점도 휘발유 수급차질 우려를 감소시키며 유가 하락 압력으로 작용하였다.

8월로 오면서 국제 유가는 이스라엘의 레바논 헤즈볼라에 대한 공격 계속 의지 천명과 BP사의 알래스카 유전 단계적 폐쇄 소식에 영향을 받으며 강세로 출발하

였다. 올메르트 이스라엘 총리는 헤즈볼라의 위협이 완전히 제거되기 전까지는 공세를 중단하지 않을 것이라 밝힘으로써 중동 긴장을 고조시켰다. 또한 BP사는 6일 송유관의 심각한 부식과 이에 따른 원유 누출로 알래스카 Prudhoe Bay 유전에서의 생산량을 단계적으로 중단시킨다고 발표하였다. 그럼으로써 하루 총 40만 배럴의 석유생산 감소가 예상되었고 석유공급 차질 우려가 증폭되면서 8월 초에 3개 유종 모두 사상 최고가를 갱신하였다.

하지만 BP사는 Prudhoe Bay 유전에서의 생산중단 규모를 50%(20만b/d)로 결정하였고 이에 따라 시장 참가자들의 공급차질 우려는 일부 해소되었다. 또한 거의 한 달을 이어온 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 간 전쟁은 11일 유엔 안보리에서 전쟁 휴전 결의안이 채택됨으로써 중동발 공급차질 우려 역시 상당부분 해소되며 유가는 하락 안정세로 돌아섰다. 레바논 휴전 결의안에는 전쟁 종식을 위해 UN 평화유지군 15,000명을 레바논 남부에 파견하고, 장기적 휴전을 이끌기 위해 국경선과 레바논 남부 리타니강 사이에 비무장 지대를 만들며, 또 헤즈볼라를 지원하는 시리아와 이란을 견제하기

〈표 2〉 주요 원유의 월별 현물가격 변동 추이

(단위 : \$/배럴)

유종	2006년								전년 동월 대비	전년 평균 대비	금년 최고가격
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월1)			
두바이	58.45	57.69	57.89	64.22	65.20	65.24	69.16	69.42	+12.65	+20.05	72.16 (8/8)
브렌트	63.01	59.92	61.96	70.51	69.78	68.53	73.65	74.36	+9.97	+20.06	78.73 (8/8)
WTI	65.47	61.62	62.86	69.55	70.90	70.91	74.42	73.63	+8.67	+17.17	76.98 (8/7)

주 : 1) 8월 가격은 8/25까지의 가격 평균임.

원유시장 동향

위해 다른 나라가 레바논에 무기나 기술을 공급하는 것을 원천적으로 막는 다는 내용이 들어가 있었고 14일부터 실질적인 이행에 들어갔다.

8월 넷째 주에는 미국 휘발유 재고가 전주대비 40만 배럴 증가한 것으로 나타나면서 유가 하락을 지지하였다. 18일 기준 미 휘발유 재고는 전주대비 190만 배럴 감소할 것으로 전망되었으나, 정제가동률이 전주대비 1.3%p 상승하고 생산도 10만b/d 증가함에 따라 예상 밖 증가를 기록하게 되었다. 이러한 요인들로 인해 8월 국제 유가는 대체로 약보합 및 보합세를 보였다고 할 수 있다. 8월 WTI 평균 가격²⁾은 \$73.63/배럴로 전월 대비 79센트 하락하였고, 두바이 유가는 \$69.42/배럴을 기록함으로써 전월대비 26센트 상승하였다.

다. 유종간 가격차 변동

런던 국제석유거래소(IPE)에서 거래되는 브렌트 최근월물 선물가격은 이스라엘의 레바논 헤즈볼라 공격이 시작된 이후 7월 14일부터 8월 31일 현재까지 WTI 선물가격보다 높게 유지되고 있다(7/21~7/26 제외). 브렌트 현물가격도 7월 18일 WTI 현물가격을 한번 앞지른 이후 7/19 ~ 7/25 동안의 반락을 거쳐 7월 26일부터 8월 18일까지 WTI 현물가격보다 높게 유지되었다. 이처럼 최근 브렌트유 가격에 프리미엄이 형성된 이유로는 나이지리아 공급차질 물량 확대, 북해 유전 유지보수로 인한 생산량 정체, 유럽지역의 계절적 요인에 의한 수요 강세, 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 간 전쟁 등을 들 수 있다.

나이지리아 공급차질 물량이 7월 26일 77.3만~85만b/d까지 확대되자 나이지리아의 저유황 경질원유 생산차질은 수송용 경질제품의 공급을 어렵게 하며 브렌

트 가격 프리미엄을 형성하는데 가장 크게 기여하였다. 또한 북해 유전의 계절적 유지보수 기간으로 인해 8월 북해 원유 선적량이 지난해 5월 이후 가장 낮은 수준을 기록한 것도 브렌트유 가격 상승에 일조하였다.

이 밖에 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 간 전쟁 발발도 지리적으로 가까운 유럽지역의 원유 가격 상승에 보다 더 기여하였고, 이들 요소들이 3/4분기 유럽지역의 계절적 수요 증대와 맞물리면서 상대적으로 브렌트유 가격의 큰 폭 상승을 야기시켰다.

하지만 레바논 휴전 결의안이 8월 11일 통과되고 나이지리아 생산차질 물량도 일부 회복되면서 선물시장에서 브렌트와 WTI 가격 격차는 점점 줄어들고 있다. 만약 이들 요소들이 현재보다 더 이상 악화되지 않는다면 조만간 WTI가 브렌트유 가격을 다시 앞지를 것으로 전망된다.

II. 석유수급 동향

가. 원유생산 동향

국제에너지기구(IEA)의 석유시장보고서(OMR) 8월 호에 따르면, 올 2/4분기 세계 석유 생산량은 8,495만 b/d로 조사되었고 7월에는 8,550만b/d를 기록한 것으로 나타났다. 2분기 생산량은 전분기대비 22만b/d 감소하였지만, 7월에는 전월대비 62만b/d 증가한 수치이다. 올 2/4분기에 천연가스액(NGL) 등을 제외한 OPEC의 원유생산량은 총 2,975만b/d로 전분기대비 12만b/d 감소하였고, 7월에는 전월대비 22만b/d 감소한 2,976만b/d를 기록하였다. 하지만 천연가스액의 지속적 증가 추세로 인해 7월 천연가스액을 포함한 OPEC의 총 원유생산량은 3,450만b/d를 기록하므로

2) 8월 25일까지의 가격 평균임.

써 2/4분기대비 9만b/d 높은 것으로 나타났다.

OPEC 회원국 중에서 올 2/4분기와 7월에 가장 눈에 띄는 생산 증가를 기록한 국가는 이라크였다. 이라크의 석유생산은 2003년 이라크전 발발 이후 거의 200만b/d 이하를 유지해오다 올 2/4분기에 드디어 하루 200만 배럴을 생산하기에 이르렀다. 미국의 이라크 침공 이후 이라크에서는 무장 세력들이 이라크 북부 키르쿠크 유전 지대를 집중 공격함으로써 이라크 북부에

서 터키의 지중해 항구도시인 세이한까지 연결되는 송유관이 자주 폭파됐었다. 따라서 이라크는 그동안 키르쿠크 유전의 수출 재개를 위해 파괴된 시설을 복구시켰지만 무장 세력은 공격을 멈추지 않았고 결국 남부 바스라를 통한 수출에 전적으로 의존할 수밖에 없었다. 하지만 6월부터 이라크는 북부 파이프라인 복구에 다시 성공하면서 생산량이 늘어나 7월에는 하루 205만 배럴을 생산하게 되었다.

〈표 3〉 세계 원유생산 실적

	2005	1Q/06	2Q/06	7월
사우디아라비아	9.35	9.57	9.27	9.21
이란	3.88	3.84	3.78	3.90
이라크	1.81	1.71	1.99	2.05
UAE	2.46	2.60	2.63	2.66
쿠웨이트	2.42	2.51	2.51	2.47
카타르	0.80	0.82	0.82	0.84
나이지리아	2.40	2.23	2.19	2.26
리비아	1.64	1.67	1.70	1.72
알제리	1.34	1.36	1.34	1.31
베네수엘라	2.71	2.63	2.61	2.47
인도네시아	0.94	0.92	0.91	0.89
소 계	29.76	29.87	29.75	29.76
Total NGLs	4.46	4.62	4.66	4.74
Total OPEC	34.23	34.48	34.41	34.50
미국	7.27	7.19	7.33	7.41
멕시코	3.76	3.78	3.77	3.72
노르웨이	2.97	2.93	2.71	2.83
러시아	9.48	9.53	9.67	9.72
중국	3.62	3.68	3.70	3.72
브라질	1.99	2.06	2.08	2.17
오만	0.79	0.76	0.74	0.73
앙골라	1.25	1.42	1.33	1.45
Total Non-OPEC	50.23	50.69	50.54	51.00
총 계	84.46	85.17	84.95	85.50

자료: IEA, Monthly Oil Market Report, August 2006.

원유시장 동향

이라크의 생산 증대에도 불구하고 2/4분기 OPEC의 생산량이 1/4분기에 비해 감소한 이유는 OPEC 내 1, 2위 생산국인 사우디아라비아와 이란의 생산량이 감소하였기 때문이다. 사우디는 구매자 요구에 맞춘 생산량 조절 전략으로 2/4분기 생산량이 927만b/d로 전분기대비 30만b/d 감소하였고, 7월에도 921만b/d 생산에 그쳤다. 이란도 2/4분기 생산량이 378만b/d에 그쳐 전분기에 비해 6만b/d 감소하였고, 7월에는 390만b/d를 생산하였지만 이 역시 전월에 비하면 5만b/d 낮은 수준이다. 이란의 쿼터물량이 411만b/d임을 감안할 때 여전히 20만b/d 이상 생산량이 낮다고 할 수 있다.

나이지리아 역시 2/4분기 생산량이 이 기간 계속된 55만b/d 정도의 석유공급 차질 영향으로 전분기대비 4만b/d 감소한 219만b/d를 기록하였다. 나이지리아 생산량은 올 초부터 줄곧 220만b/d대에 머물고 있고 비록 7월에 226만b/d로 조금 상승하였으나, 지난해 테러가 발생하기 전 평균 생산량인 240만b/d에 비하면 여전히 14만b/d 정도 낮은 수준이다.

한편 올해 3월말 자국의 모든 자연자원에 대해 국유화를 선언했던 남미의 자원대국 베네수엘라는 그동안 OPEC의 생산량 동결 조치에 반발해오며 올해 들어 지속적인 생산량 감소 정책을 펴고 있다. 차베스 베네수엘라 대통령은 현재 시장에는 충분한 석유가 공급돼 있으며, 현 고유가는 이란 핵프로그램을 둘러싼 대치나 나이지리아 유혈사태 등과 같은 지정학적 긴장 때문에 비롯된 것이라고 주장하고 있다. 이에 따라 OPEC 내 대표적 매파국인 베네수엘라의 2/4분기 생산량은 261만b/d를 기록함으로써 전분기대비 2만b/d 감소하였고, 7월에도 247만b/d 생산에 그쳐 전월대비 12만b/d 큰 폭 감소하였다. 베네수엘라의 7월 생산은 현 쿼터량인 322만b/d에 비해서 턱없이 낮은 수준이고 작년 연

평균 생산량에 비해서도 24만b/d 낮은 수준이다.

전술한 이란, 베네수엘라 외에도 현재 나이지리아와 인도네시아도 정해진 쿼터물량보다 더 적은 양을 생산해 내고 있다. 7월 기준으로 나이지리아는 쿼터물량보다 5만b/d 낮은 생산 수준을 보이고 있었고, 석유 순수입국 인도네시아의 생산량은 쿼터물량보다 56만b/d 정도 낮았다. 반면, 사우디와 UAE, 쿠웨이트, 카타르, 리비아 등은 자국 생산량이 쿼터물량보다 더 많았다.

7월 현재 OPEC 국가들의 총 여유생산능력은 305만b/d이나 이 중 정정이 불안하고 통계가 불확실한 이라크와 나이지리아, 베네수엘라, 그리고 인도네시아를 제외한 나머지 국가들의 여유생산능력은 196만b/d에 불과해 여전히 200만b/d를 하회하는 것으로 나타났다. 그나마 최근 생산량 통제정책을 쓰고 있는 사우디만이 160만b/d의 여유생산능력이 있을 뿐 나머지 국가들의 여유생산능력은 미미한 실정이다. 또한 OPEC 여유생산 원유의 대부분은 고유황 중질유이고 시장이 필요로 하는 저유황 경질유에 대한 생산능력은 얼마 되지 않는 것으로 평가되고 있어, 저유황 경질제품을 생산하기 위한 정제시설 업그레이드(고도화 설비 비중 증가) 및 지속적인 정제능력 증가가 전 세계적으로 시급할 것으로 보인다. IEA는 OPEC 생산능력이 올해 말까지 30만b/d 증가할 것이라 보고 있으나, OECD 국가들 유전의 급속한 노후화와 신규 개발사업 지연 등으로 인한 비OPEC 국가들의 낮은 생산수준과 나이지리아의 공급차질 지속으로 인해 OPEC이 생산을 더욱 늘리게 될 경우 OPEC의 여유생산능력은 지금보다 더 감소할 것으로 분석된다.

한편, 비OPEC 국가들의 2/4분기 생산량은 5,054만b/d를 기록함으로써 1/4분기에 비해 22만b/d 감소하였다. 이는 러시아의 지속적인 생산량 증가 추세에도

불구하고 노르웨이의 석유생산이 크게 감소하였던 데에 기인한다. 노르웨이는 1/4분기 석유생산이 293만 b/d에 달했으나 6월에 일어난 석유산업 노동자 파업으로 인해 6월 생산량이 263만b/d로 곤두박질 쳤고 이에 따라 2/4분기 석유생산도 271만b/d에 그쳤다.

반면, 러시아는 올해 들어 생산량이 지속적으로 증가하고 있다. 지난해 평균 948만b/d 수준을 보이던 석유 생산량은 올 1/4분기에 953만b/d로 증가하였고 2/4분기에는 967만b/d로 증가하였다. 이것은 러시아가 옛 소련 붕괴 뒤 민영화됐던 에너지기업들을 최근 다시 국유화하고, 기존 발견유전의 회수 증대에 노력한 결과 산유량을 늘리는 데 성공했기 때문이다. 러시아는 국가 재정수입의 절반이상, 그리고 수출량의 35%를 석유 및 천연가스에 의존하고 있는데 최근 유가가 배럴당 70달러에 이르면서 오일달러 붐에 한껏 고조된 분위기로 석유 생산을 점점 늘리고 있다. 하지만 전문가들은 이러한 현상이 곧 한계에 직면할 것이라 보고 있다. 왜냐하면 러시아의 증산이 신규 유전 발굴이나 인프라 투자에서 비롯된 것이 아니라 기술 발달로 인한 기존 유전에서의 생산을 늘려온 것이기 때문에, 몇 년 안에 곧 내리막길을 걷게 되리란 지적이다. 이미 많은 전문가들은 러시아의 석유생산이 이미 피크를 지나고 있다고 보고 있다.

2/4분기에 하향 추세를 보이던 비OPEC 국가들의 생산량은 노르웨이의 석유 생산량 회복과 러시아의 꾸준한 증가 추세에 힘입어 7월에 다시 5,100만b/d로 증가하였다. 이는 6월대비 78만b/d 증가한 수치이다. 노르웨이는 7월에 283만b/d를 생산함으로써 생산량이 전월대비 20만b/d 증가하였고, 러시아의 생산량도 소폭(2만b/d) 증가한 972만b/d를 기록하였다.

이 밖에도 아프리카가 22만b/d, 남미 15만b/d, 그리

고 북미 지역이 14만b/d 각각 증가함으로써 7월 비 OPEC 국가들의 석유 생산량 증대에 기여하였다. 북미 지역에서는 캐나다의 생산량이 6월에 비해 10만b/d 증가하였고, 남미에서는 브라질이 16만b/d 증산에 성공함으로써 두 대륙의 석유생산 증가에 가장 큰 공헌을 하였다. 그리고 아프리카에서는 신흥 산유국인 앙골라의 생산이 16만b/d 증가함으로써 아프리카 지역 석유 생산 증가에 기여하였다.

나. 석유재고 동향

OECD 국가들의 상업용 원유 재고는 3월에 979.8백만 배럴이었고 5월에는 993.1백만 배럴로 최고 수준을 기록하였으나, 6월에 다시 976.6백만 배럴로 감소함으로써 5달 만에 첫 감소를 기록하였다. 5월까지의 북아메리카의 석유제품 재고 증가 및 태평양 지역의 정제시설 유지보수로 인한 원유 투입량 감소로 원유 재고가 계속 증가추세를 보였으나 이후 정제가동률이 상승하면서 줄어든 것으로 풀이된다. 하지만 6월 원유 재고는 전년 동월에 비해 여전히 16백만 배럴 높은 수준이다.

한편 OECD의 6월 휘발유 재고는 여름철 휘발유 성수기가 다가옴에 따라 전월대비 170만 배럴 감소한 370.2백만 배럴을 기록하였고, 경유 및 난방유를 포함한 중간유분 재고는 3개월 연속 증가한 525.0백만 배럴을 기록하였다. 휘발유 재고는 전년 동월대비 340만 배럴 낮은 수준이지만, 중간유분 재고는 작년 동월에 비해 32.2백만 배럴 높은 수준을 유지하고 있다. 이러한 중간유분 재고 증가에 힘입어 OECD 국가들의 총석유제품 재고는 6월에 1,396.5백만 배럴을 기록함으로써 3월 이후 계속 증가 추세를 보이고 있고, 전년 동월에 비해서도 26.4백만 배럴 높은 수준이다.

원유와 석유제품 재고를 합한 OECD 국가들의 총

원유시장 동향

석유재고는 6월에 2,663.8백만 배럴을 기록함으로써 전월과 동일하였으나 전년 동기간에 비하면 38.8백만 배럴 높은 수준이었고, 2/4분기의 석유재고도 최근 5년 평균을 상회하고 있었다. 이처럼 높은 석유재고 수준에도 불구하고 IEA는 상업용 석유재고의 공급지속 일수를 원유 및 석유제품 수요 증대 등으로 인해 3개월 연속 동일한 54일로 추정하였다.

8월 3주 현재 미국의 원유 재고는 330.4백만 배럴로, 전년 동기대비 4.8% 높은 수준이다. 비록 계절적 요인에 의해 5월말을 정점으로 7월과 8월에 계속 감소 추세를 보이고 있지만, 미국 원유 재고는 작년 10월 이후 최근 5년 평균 범위의 상한선보다 훨씬 높은 상태를 유지하고 있다(그림 2 참조). 7월 미국의 원유 재고는

첫째 주에 원유 수입량이 크게 감소하였고 마지막 주에도 수입과 생산이 예상보다 크게 감소함에 따라 전월대비 990만 배럴 감소한 335백만 배럴을 기록하였다. 이 같은 감소 추세는 8월 첫째 주에 정제가동률이 0.8%p 증가한 91.6%를 기록하고 원유 수입량도 8월 들어 2주 연속 감소하면서 계속 이어졌다.

올해 상반기 미국 정제시설들의 원유 투입량은 전년 동기대비 48만b/d 감소하였다. 이는 주로 지난해 허리케인으로 인해 미국 멕시코만 지역의 정제시설이 장기간 조업을 중단했던 데에 기인한다. 또한 정제시설의 지연된 유지보수 일정과 신규 제품규격 적용에 따른 시설 개선 등으로 투입량이 감소함에 따라, 미국 휘발유 및 중간유분 재고는 금년 2월말과 4월말 사이에 각각

〈표 4〉 OECD 상업용 석유 재고 현황

(단위: 백만배럴)

	2006년 3월	4월	5월	6월
원유	979.8	982.9	993.1	976.6
휘발유	377.5	367.1	371.9	370.2
중간유분	501.0	508.6	520.4	525.0
총석유제품	1331.5	1350.6	1377.5	1396.5
총석유재고	2596.4	2622.8	2663.8	2663.8

자료: IEA, Monthly Oil Market Report, August 2006.

〈표 5〉 최근 미국 석유재고 동향

(단위: 백만배럴)

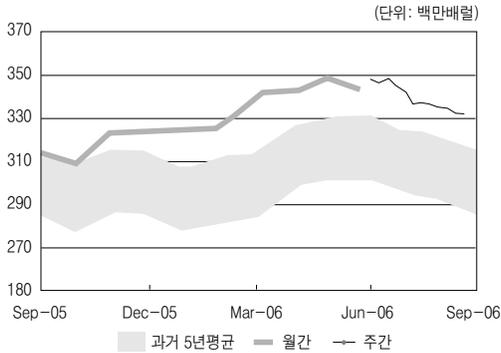
	6월 평균	7월 평균	8월			전년대비2)
			8-1주	8-2주	8-3주	
원유	344.9	335.0	332.6	331.0	330.4	+4.8%
휘발유	212.5	212.2	207.7	205.4	205.8	+2.8%
중간유분	124.3	131.4	132.4	133.2	135.5	-0.4%
가동률	92.8%	91.7%	91.6%	91.5%	92.8%	-0.6%p

주: 1) 상기 재고에는 SPR 제외, 주말 기준

2) 전년대비는 8-3주 기준

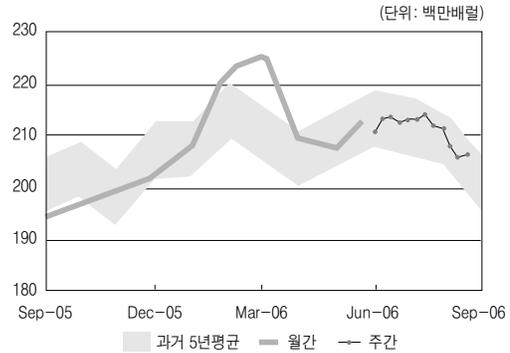
자료: EIA/DOE

[그림 2] 미국 원유 재고 추이



자료: EIA/DOE

[그림 3] 미국 휘발유 재고 추이



자료: EIA/DOE

1,800만 배럴, 1,900만 배럴 감소하였다.

미국 휘발유 재고는 에너지정책법(Energy Policy Act 2005)의 발효로 일부 수급 차질을 불러올 만큼 재고 감소가 예상되기도 했으나, 다행히 4월 중순 이후 7주 연속 재고가 증가하며 휘발유 시장 안정화에 기여하였다. 이것은 여름철 성수기에 휘발유 수급 차질을 막기 위해 유럽으로부터 휘발유 수입량을 크게 늘리고 정제가동률을 높여 생산 확보에 주력했기 때문이다. 7월에 미 휘발유 재고는 휘발유 수요가 강세를 보이고 일부 정제시설 가동에 차질이 발생하면서 전월대비 30만 배럴 감소한 212.2백만 배럴을 기록하였다. 8월 들어서도 미 휘발유 재고는 계절적 요인에 의한 수요 강세와 수입 감소로 2주 연속 감소를 보였으나, 셋째 주에는 정제가동률 상승에 의한 생산 증가로 전주대비 40만 배럴 증가한 205.8백만 배럴을 기록하였다. 8월 셋째 주 현재 미국 휘발유 재고는 전년 동기에 비해 2.8% 높은 수준이고 5년 평균 재고에 비해서도 다소 높은 수준을 기록하고 있다.

경유와 난방유를 포함한 미국 중간유분 재고는 7월에 131.4백만 배럴을 기록함으로써 전월대비 7.1백만

배럴 증가하였고 8월 들어서도 2주 연속 증가 추세를 보이고 있다. 8월 셋째 주 현재 미국 중간유분 재고는 135.5백만 배럴로써 작년 동기간에 비해 0.4% 낮은 수준이다.

다. 석유소비 동향

올해 1/4분기 세계 석유수요는 지난해 평균 8,359만 b/d보다 134만b/d 많은 8,493만b/d를 기록하였다. 이것은 세계 경제가 뜻밖의 호황기를 누리면서 예상보다 높은 경제성장률을 달성했기 때문이다. 올해 1월부터 5월까지 세계 경제가 약 5%의 성장세를 보임에 따라 1/4분기 세계 석유수요도 크게 증가하였다. 하지만 2/4분기에는 유가 급등으로 인해 석유수요 증가세가 둔화되고 계절적인 수요 비수기에 힘입어 전분기대비 184만b/d 감소한 8,309만b/d를 소비하였다.

비록 중국이 고도 경제성장으로 인해 2/4분기 수요가 크게 증가하였지만, 일본을 중심으로 한 OECD 국가들의 수요가 예상보다 크게 감소함으로써 2/4분기 세계 석유수요 감소에 기여하였다. 중국은 2/4분기에 전분기대비 35만b/d 증가한 712만b/d를 소비하였고,

〈표 6〉 세계 석유소비 동향

(단위: 백만b/d)

	2005년	1Q06	2Q06	3Q06*
총 OECD	49.53	50.16	47.94	49.64
북아메리카	25.46	25.11	25.18	25.93
한 국	2.18	2.28	2.03	2.06
일 본	5.35	5.96	4.76	5.12
멕시코	2.08	2.08	2.01	2.17
비 OECD	34.07	34.77	35.14	35.20
구소련	3.80	3.87	3.70	3.84
중 국	6.62	6.77	7.12	7.09
인 도	2.59	2.74	2.75	2.53
브라질	2.19	2.17	2.20	2.30
세 계	83.59	84.93	83.09	84.84

주: *는 추정치

자료: IEA, Monthly Oil Market Report, August 2006.

인도와 브라질 역시 경제성장에 발맞춰 석유소비가 각각 1만b/d, 3만b/d씩 증가하였다. 하지만 2/4분기 OECD 국가들의 총 소비량은 전분기대비 222만b/d 감소한 4,794만b/d를 기록하였는데, 이는 일본의 2/4분기 소비량이 전분기대비 120만b/d 감소하였던 데에서 기인한다. 한편 구소련의 2/4분기 석유소비량은 순수출 증대로 인한 수요 감소로 전분기에 비해 17만b/d 감소하였다.

하지만 IEA는 3/4분기에 OECD 국가들의 소비가 회복되면서 세계 석유수요가 8,484만b/d에 이를 것으로 전망하였다. 중국과 인도 등 개도국의 수요는 3/4분기 다소 주춤거리는 반면, 일본은 다시 510만b/d대로 소비가 회복되고 미국, 캐나다 등도 수요가 늘어날 것이라 보았다. 이는 7월과 8월 휘발유 성수기로 인해 수송용 석유제품 수요가 OECD 국가들을 중심으로 강세를 보일 것으로 전망되기 때문이다.

OECD 국가들은 올 상반기에 고유가로 인한 다른 대체에너지(천연가스 등)로의 전환을 통해 지난해에 비

해 석유소비가 감소하였다. 올해 1월부터 7월까지 OECD 아시아 국가들의 석유수요는 전년 동기간에 비해 1.75% 감소하였고, 북미는 1%, 유럽지역은 0.09% 감소하였다. 미국의 경우는 7월 한달 간 소비도 작년 동월에 비해 0.4% 감소하였다.

올해 1월부터 7월까지 독일, 프랑스, 이탈리아 3국의 휘발유 수요는 전년 동기대비 6.2만b/d 감소하였지만, 경유 수요는 3.3만b/d 증가하였다. 이것은 휘발유보다 상대적으로 가격이 싼 경유로의 연료대체가 이루어졌기 때문이다. 한편, 중국은 높은 산업생산과 급속한 차량 보급으로 인해 휘발유와 경유 모두 올 7월까지의 수요가 전년 동기대비 각각 13%, 6.5% 증가하였다.

올해 7월 세계 석유수요는 전년 동월대비 135만b/d(1.6%) 증가한 8,409만b/d를 기록하였는데, 이 중 비 OECD 국가들의 석유수요 증가량은 113만b/d(3.3% 증가)에 달했다. 이는 주로 중국과 인도, OPEC 국가들의 석유수요 증가에 기인하였다. 중국과 인도는 고도 경제 성장과 자동차 판매량 증가로 석유수요가 꾸준히 증가

〈표 7〉 월별 세계 석유소비

(단위: 천b/d)

	5월	6월	7월	전년대비1)
미국	20,585	20,911	20,878	-0.4%
일본	4,455	4,754	4,963	-0.5%
유럽 빅42)	7,935	8,063	8,076	+0.3%
G7	35,470	36,353	36,538	-0.1%
총 OECD	47,700	48,697	48,773	+0.4%
구소련	3,925	4,593	4,092	-1.0%
중국	6,755	7,292	6,859	+7.8%
비OECD	35,294	36,251	35,312	+3.3%
세 계	82,994	84,948	84,086	+1.6%

주: 1) 전년대비는 7월 기준임.

2) 유럽 빅4는 독일, 영국, 프랑스, 이탈리아를 지칭.

자료: E, Oil Market Intelligence, August 2006.

하였으며, OPEC 역시 고유가로 수요에 타격을 입은 인도네시아를 제외하고는 작년에 비해 수요가 늘어났다.

올해 들어 미국의 석유수요는 둔화 양상을 보이고 있다. 5월부터 8월 3주까지의 석유제품 소비증가율을 보면, 작년에 5.3%를 기록했던데 반해 올해는 1.68% 증가에 그쳤다. 8월 3주 현재 미국의 총 석유제품 수요는 작년 같은 기간에 비해 0.2% 낮은 수준이다. 하지만 올 여름철 수송용 석유제품 수요는 고유가에도 불구하고 강세를 보여, 휘발유 수요의 경우 8월 2주를 제외하고는 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 8월 3주 현재 미국

의 휘발유 수요는 전년 동기대비 1.1% 높은 수준을 기록하고 있다.

에너지정보청(EIA)은 올해 미국의 석유수요가 전년 대비 0.1% 증가에 그칠 것으로 내다봤다. 한편 지난해 거의 증가하지 않았던 휘발유 수요는 하반기 휘발유 가격 안정과 수요 강세로 전년대비 0.8% 증가할 것으로 전망하였다. 여름철 드라이빙 시즌이 끝나가고 휘발유 재고도 평년보다 높은 수준을 보이면서 미국 휘발유 시장은 다소 안정될 것으로 전망된다. 그리고 향후 시장은 난방유를 포함한 중간유분 수요에 점점 관심이 맞춰

〈표 8〉 미국의 석유제품별 소비동향

(단위: 천b/d)

	5월	6월	7월	8-1주	8-2주	8-3주
휘발유	9,324 (9,337)	9,507 (9,482)	9,601 (9,460)	9,697 (9,483)	9,530 (9,408)	9,571 (9,471)
중간유분	4,102 (4,073)	4,095 (4,093)	4,142 (3,989)	4,024 (3,973)	3,906 (3,982)	4,105 (4,028)
총석유제품	21,100 (20,419)	20,858 (20,784)	20,758 (20,722)	21,283 (21,575)	21,032 (21,352)	21,454 (21,499)

주: ()는 전년 동기간 실적

자료: EIA/DOE

원유시장 동향

질 것으로 보이며, 10월말까지 계속되는 허리케인 시즌 동안 정제시설 가동 차질 발생 등으로 공급 차질 문제가 발생한다면 석유제품 수급 불안으로 유가는 작년 처럼 또다시 요동칠 가능성이 있다.

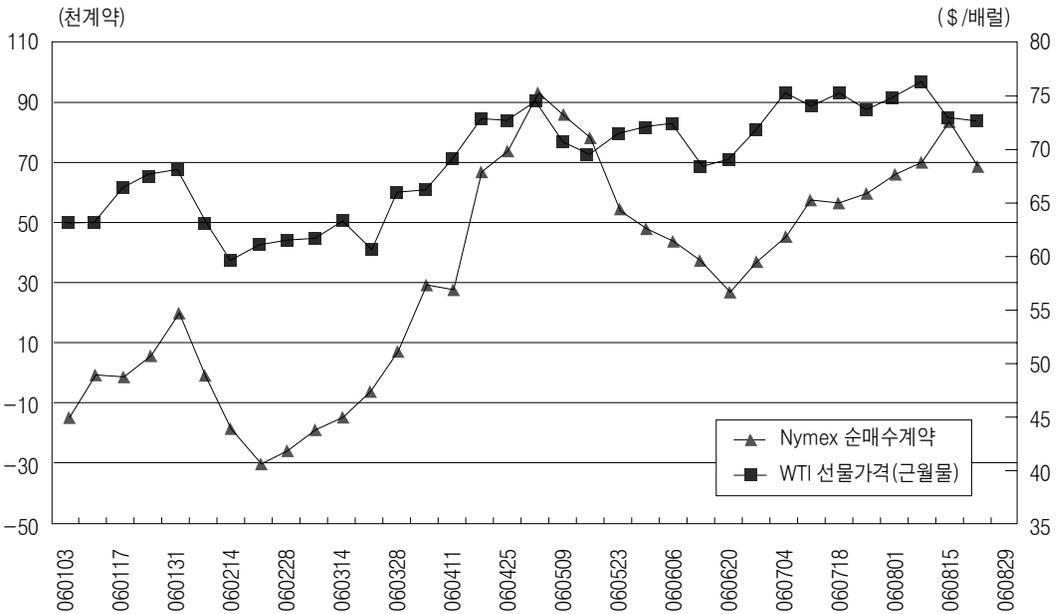
III. 투기자금 동향

Nymex의 대형 투기자금에 의한 WTI 선물거래(비상업거래) 순매수 규모는 이란 핵문제 및 나이지리아 정정 불안 등 지정학적 불안요인과 여름철 미 휘발유 공급 차질 우려 등이 겹치며 2월 하순부터 지속적인 상승세를 보였다. 그 결과 5월 2일 선물시장의 순매수 규모는 9,410만 배럴에 이르렀으나, 이후 각 기관들의 석

유수요 둔화 전망과 미국 FRB의 금리 인상 우려감이 확산되며 투기자금이 지속적으로 빠져나가기 시작, 6월 20일까지 7주 연속 순매수 규모가 감소하였다.

하지만 6월 하순으로 오면서 미국 레이크찰스 정제 시설 부근에서 원유유출 사고가 발생하며 휘발유 수급 차질이 우려되고, 나이지리아에서 공급차질 물량이 65.3만b/d까지 확대됨에 따라, 7월 11일까지 순매수 규모는 다시 3주 연속 상승하였다. 이후 한 주 간의 소폭 감소를 기록한 후, WTI 순매수 규모는 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 사이의 전쟁 발발을 계기로 다시 증가 추세로 이어졌다. 또한 8월 초에는 BP사의 알래스카 유전 단계적 폐쇄 소식이 겹치며 8월 15일 기준 WTI 순매수 규모는 8,379만 배럴을 기록함으로써 4주 연속

[그림 4] Nymex 투기자본과 유가



자료: Nymex, CFTC

증가함과 동시에 지난 5월 2일 이후 최고치를 기록하였다.

이러한 휘발유 수급 차질 우려와 나이지리아 및 중동의 정정 불안을 바탕으로 6월 20일부터 8월 15일까지의 순매수 규모 증가량은 5,704만 배럴에 달했고, 이에 따라 WTI 선물가격은 7월 14일에 \$78.40/배럴로 원유 선물거래가 시작된 이래 최고 가격을 기록하였고 브렌트 선물도 8월 7일 \$78.30/배럴을 기록함으로써 역시 최고 가격을 갱신하였다.

향후 WTI 원유선물 순매수 규모는 미국 휘발유 시장이 수요 감소와 재고 증가로 인해 다소 안정화될 것으로 예상되므로 허리케인 등 특수 요인이 발생하지 않는다면 현재보다 조금 떨어질 것으로 예상된다. 하지만 이란 핵문제가 악화되어 경제제재 조치가 취해진다면 순매수 규모는 다시 폭등할 가능성이 있다.

IV. 원유시황 평가 및 전망

올해 8월까지의 국제 유가는 전술하였듯이 이란 핵사태 및 나이지리아 정정 불안, 이스라엘의 레바논 침공 등 지정학적 불안 요인과 미국의 여름철 휘발유 수급 차질 우려 등을 바탕으로 전년 평균가격대비 39.5%(두바이유 기준) 큰 폭 상승하였다. 이란 핵문제가 여전히 걸려있긴 하지만 8월 중순 이후 이스라엘과 레바논 헤즈볼라 사이의 휴전 성립으로 지정학적 리스크가 다소 제거되었으며, BP사도 Prudhoe Bay 유전에서의 생산량을 절반 이상으로 유지함에 따라 최근 들어 유가는 약보합세를 보이고 있다.

이러한 상황을 토대로 향후 국제 유가 전망 시 고려해야할 주요 요소로는 ① 미국 휘발유 시장 동향, ② 미국 금리의 추가 인상 가능성, ③ 허리케인 시즌에 따른

공급차질 발생 여부, ④ 이란 핵문제 진행 상황 등이다. 이와 함께 하반기 수급 전망과 투기자금 동향, 나이지리아 정정 불안 등도 유가에 영향을 미칠 전망이다.

먼저 미국의 여름철 드라이빙 시즌이 9월 첫째 주 노동절 연휴를 마지막으로 끝남에 따라 휘발유 선물에 대한 펀드들의 대규모 청산이 이뤄질 것으로 보여 단기 원유가 약세 요인으로 작용할 것으로 보인다. 이는 통상적으로 미 노동절 연휴 이후에 휘발유 소비가 감소하기 때문이다.

그러나 9월 1일 발표된 미국의 경제지표가 올해 FRB의 금리 동결 가능성을 높여줌에 따라 이러한 단기 약세 요인은 상당 부분 상쇄될 것으로 보인다. 왜냐하면 FRB가 인플레이션 지표로서 예의주시하고 있는 시간당 임금상승률이 당초 월가 예상치인 0.3%를 하회한 0.1%에 그침에 따라 올해 금리 인상 가능성이 낮아지면서 펀드자금들이 다시 석유 선물시장으로 몰릴 수 있기 때문이다.

한편 9월은 미국 허리케인 발생 집중 기간이지만, 다행히 올해 허리케인 발생 빈도가 예년에 비해 적을 것이라는 예보가 있어 작년과 같은 심각한 공급차질 발생 가능성은 낮을 것으로 전망된다. 미 콜로라도 대학은 올해 미국 허리케인 발생 횟수를 5개로 전망하였는데 이는 당초 예상치보다 2개 적은 것이다.

중기 국제 유가 전망의 가장 중요한 요소는 역시 이란 핵문제의 악화 가능성 여부이다. UN 산하 국제원자력기구(IAEA)는 이란이 마감시일(8월 31일)까지 우라늄 농축 활동을 중단하지 않았다고 발표함으로써 향후 이란에 대한 경제 제재 조치가 취해질 것으로 예상되고 있다. 하지만 UN 안보리에서 거부권을 가지고 있는 러시아와 중국은 이란에 대한 즉각적인 제재를 반대하고 있어 앞으로도 논의 진행 과정에서 많은 시일이 걸릴

원유시장 동향

것으로 보인다. 특히 러시아는 현 시점에서 어떠한 이란 제재 조치 논의도 반대한다는 입장을 표명함으로써 이란을 적극 옹호하고 있다. 유럽 측도 제재에 앞서 이란과 보다 많은 대화를 나눠야 한다고 보고 있어, 앞으로 UN이 이란에 대한 제재를 결정하는데 시간이 많이 소요될 것이라는 전망이다. 따라서 이란 핵문제는 일단 지금까지처럼 현 상태를 유지할 가능성 높으며, 설사 이란에 경제 제재 조치가 취해지더라도 이란이 이에 대한 보복으로 석유수출을 무기화할 가능성은 현재로서는 매우 낮아 보인다. 왜냐하면 석유수출은 이란에게 있어서도 생존권이 달린 문제이기 때문이다.

현재 57만b/d ~ 62만b/d의 생산차질이 계속되고 있는 나이지리아는 올 연말까지 대략 50만b/d 이상의 생산차질이 계속될 것으로 보인다. 주로 니제르 삼각주 지역에 위치한 Shell사의 석유시설을 겨냥한 반군들의 테러활동이 쉽게 그칠 것으로 보이지 않기 때문이다. Shell사는 나이지리아 석유 생산의 절반 가량을 책임지고 있는데 현재 47.3만~55만b/d의 공급차질이 계속되고 있다. 내년 대선까지는 이러한 나이지리아의 정정 불안이 계속될 것으로 예상된다.

한편 IEA는 8월호 석유시장보고서에서 올해 세계 석유수요가 전년 대비 120만b/d 증가하고, 비OPEC 공급은 90만b/d 증가할 것으로 전망하였다. 이는 6월 전

망치와 비교해 볼 때 수요 증가량은 같았지만, 비OPEC 공급물량이 알래스카 Prudhoe Bay 유전에서 생산차질 영향으로 20만b/d 감소한 수치이다. EIA의 경우는 8월 단기에너지전망에서 올해 세계 석유수요 증가량을 6월 전망치 대비 40만b/d 낮춘 130만b/d로 예측하였고, 비OPEC 공급량은 6월 전망치에 비해 30만b/d 낮춘 60만b/d가 될 것으로 전망하였다. EIA의 하향 조정 배경으로는 OECD 국가들의 예상 수요 증가치가 6월 전망 때보다 낮을 것으로 보았고, 비OPEC 공급도 Prudhoe Bay 및 캐나다, 노르웨이에서의 생산량 감소 등으로 6월 전망치에 비해 감소할 것으로 보았기 때문이다. 이 두 기관 모두 비OPEC 공급 증가량이 6월 전망치에 비해 다소 감소할 것으로 보고 있으나 수요 둔화 전망치는 서로 엇갈리고 있어, 하반기 고유가로 인한 개도국의 수요 둔화가 실제 일어나느냐에 따라 유가가 영향을 받을 것으로 보인다.

이상의 요인들을 종합해 볼 때 9월 이후 국제 원유 가격은 허리케인 등에 의한 대규모 공급차질이 발생하지 않고 겨울철 이상한파가 발생하지 않는다고 가정할 경우, 현재보다 약보합세가 유지될 것으로 전망된다. 국제 원유가격은 연말까지 두바이유 기준으로 \$63~67/배럴 수준에서 변동할 것으로 보인다.

〈표 9〉 세계 석유수급 전망

(단위: 백만 B/D)

구 분	2005년 평균	2006년				2006년 평균	
		1/4	2/4	3/4	4/4		
IEA ¹⁾	석유수요	83.6	84.9	83.1	84.8	86.3	84.8
	비OPEC 공급	50.2	50.7	50.5	51.0	52.1	51.1
EIA ²⁾	석유수요	83.8	85.1	83.5	84.8	87.1	85.1
	비OPEC 공급	50.2	50.9	50.7	50.7	51.2	50.8

자료: 1) IEA, Monthly Oil Market Report, August 2006.
2) EIA, Short-Term Energy Outlook, August 2006.