

# 새로운 석유자원의 향후 변화와 대응방안<sup>1)</sup>



삼성경제연구소 수석연구원 **조용권**  
(yongkwon.cho@samsung.com)

## 1. 서론

최근 미국에서 촉발된 석유혁명으로 석유시장에 커다란 변화가 나타나고 있다. 미국은 세계 최대 석유수입국이었으나 석유생산이 늘어나며 수입량이 줄어들고 있다. 미국의 석유생산은 1970년 1일당 960만 배럴을 정점으로 감소해오다가 2009년부터 증가세로 전환됐다(〈표 1〉 참조). 비전통석유(Unconventional Oil)<sup>2)</sup>의 일종인 타이트오일(Tight Oil)<sup>3)</sup>의 급격한 증

가가 미국 석유생산의 증가세를 가져온 주요 원인이 다. 비전통석유의 생산 증가로 미국의 석유수입은 2008년 이후 지속적으로 감소하여 2012년 12월 하루 598만 배럴을 기록하며 최대수입국 자리를 중국(612만 배럴)에 넘겨줬다.<sup>4)</sup>

미국은 타이트오일의 생산 확대에 힘입어 최대 석유생산국으로 재도약하는 한편, 석유수입국에서 수출국으로 전환될 것이라는 전망도 나오고 있다. 2020년 미국은 하루 1,100만 배럴의 석유를 생산하며 사우디아라비

〈표 1〉 미국 내 주요 유종별 생산 추이

(단위: 백만 배럴/일)

유종	전통석유	알래스카산	심해석유	타이트오일	합계
2008년	2.47	0.69	1.27	0.54	4.96
2012년	2.40	0.53	1.40	2.00	6.34
CAGR(%)	△0.70	△6.20	2.60	38.80	6.30

자료: EIA

1) 본고는 조용권 외, "새로운 석유자원이 가져올 변화," 「CEO Information」, vol. 900, 삼성경제연구소(2013)의 내용을 부분적으로 수정·보완한 것임.

2) 일반적인 석유자원과는 매장형태가 달라 채굴방식이 다른 석유자원을 통칭하는 용어.

3) 셰일층에서 채굴한 석유로 WTI와 비슷한 경질유 특성을 갖고 있으며 초기 '셰일오일(Shale Oil)'로 불렸으나, 비전통석유의 일종인 '오일셰일(Oil Shale)'과의 혼란을 피하기 위해 타이트오일(Light Tight Oil, LTO)로 명명됨.

4) 우리투자증권, 세계 1위 원유수입국이 된 중국, 2013.3.



아를 제치고 세계 1위의 산유국으로 부상할 전망이다. 또한 2030년경에는 석유 순수출국으로 전환하며 역내 에너지자립도가 크게 개선될 것으로 기대되고 있다.<sup>5)</sup>

본고의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 타이트오일을 포함한 새로운 석유자원의 개념과 특징, 개발 동향과 향후 생산 전망 등을 살펴본다. 3장에서는 새로운 석유자원의 확대에 인한 글로벌 석유시장과 국내 산업의 파급효과를 검토해 본다. 마지막으로 새로운 석유자원이 가져올 변화에 따른 시사점을 도출하고 대응방안을 제시한다.

## 2. 비전통석유의 개요 및 전망

### 가. 비전통석유 개요

새로운 석유자원인 비전통석유는 수직시추와 펌핑 등 전통적인 채굴방식으로 얻을 수 없는 석유자원을 통칭한다. 타이트오일과 같이 액체상태로 존재하나 광범위하게 분포되어 있거나, 오일샌드(Oil Sand), 초중질유(Extra Heavy Oil), 오일셰일(Oil Shale) 등과 같이 반고체이거나 고체상태로 존재하는 석유자

〈표 2〉 전통석유와 비전통석유 비교

구 분	전통석유		비전통석유		
	미 WTI	아랍 중질유	타이트오일	초중질유	오일샌드
API 비중 <sup>1)</sup>	40도	30.5도	38~40도	7.5~9.5도	8~10도
황 함량	0.3%	2.6%	0.2%	3.5~4%	2~4%
이동성	유동	유동	유동	유동	부동

주: 1) 미국석유협회(American Petroleum Institute)가 제정한 석유 비중 표시방법으로 33도 이상: 輕質油, 30~33도: 中質油, 30도 미만: 重質油  
자료: 한국석유공사, 석유산업의 이해, 2013

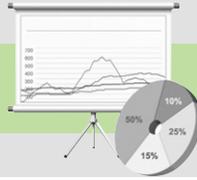
〈표 3〉 비전통석유 및 전통석유 자원량

(단위: 십억 배럴)

구 분	전통석유	비전통석유				총합
		오일샌드·초중질유	타이트오일	오일셰일	합계	
자원량	2,678	1,880	345	1,073	3,298	5,976
비중(%)	44.8	31.5	5.8	18.0	55.2	100

자료: 1) IEA, World Energy Outlook, 2012  
2) EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources, 2013

5) IEA, World Energy Outlook 2012, 2012.



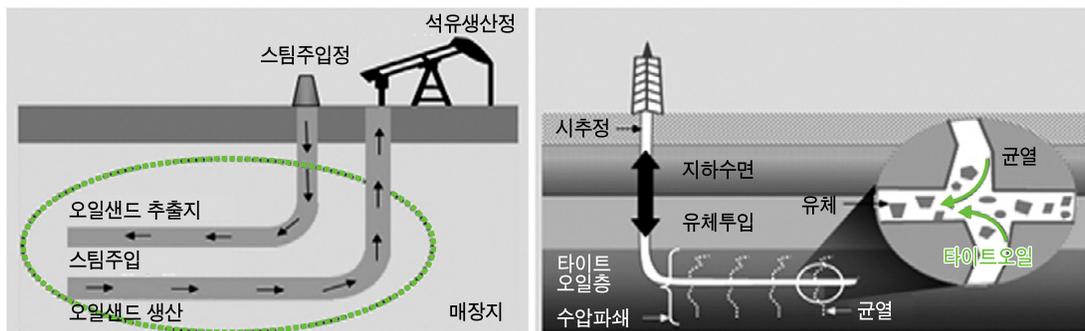
원이다. 오일샌드는 캐나다에서, 초중질유는 베네수엘라에서, 타이트오일은 미국에서 각각 상용 생산 중이며, 오일세일은 아직 채산성을 확보하지 못한 상태로 경제성을 높이기 위한 기술이 개발 중이다.

지역별로 주된 비전통석유가 생산되는 것처럼 비전통석유의 특성은 상이하다. 타이트오일은 경질 및 저유황의 특성을 갖고 있어 미국의 WTI와 거의 유사하지만, 오일샌드나 초중질유는 중질 및 고유황이 주된 특징이다. 따라서 오일샌드나 초중질유는 경질유로 회석하여 중질원유로 사용하거나 업그레이드하여 합성원유로 사용하는 것이 일반적이다.

비전통석유의 장점은 무엇보다도 막대한 양이 매장되어 있다는 점이다. 비전통석유의 자원량은 약 3.3조 배럴로 전통석유의 1.2배에 달하는 것으로 추정된다. 비전통석유 중에서 타이트오일의 자원량이 가장 적지만 전 세계에 널리 분포되어 있는 것으로 추정되고 있다.

비전통석유가 주목받는 또다른 이유는 채굴기술이 빠르게 진보하고 있다는 것이다. 이러한 기술진보 덕분에 현재의 유가 수준에서 경제성을 확보하며 상용생산이 활발히 이루어지고 있다. 오일샌드는 노천채굴방식<sup>6)</sup>에서 지하회수방식<sup>7)</sup>으로 채굴기술이 진화하고 있다. 이러한 기술 발전을 통해 지표면에 가까이 존재하는 오일샌드뿐만 아니라 상당한 깊이의 지하에 묻혀있는 자원까지도 생산 가능하게 됐다. 특히 지하회수방식 중에서도 중력을 이용하는 스팀주입중력구배법(SAGD)<sup>8)</sup>이 개발되어 보다 저렴하게 지하에서 오일샌드를 채굴할 수 있다. 타이트오일에 대해서는 세일가스를 생산하는 수평시추 및 수압파쇄 기술이 그대로 활용되어 생산의 채산성을 확보하게 됐다. 수평시추를 통해 넓게 퍼져있는 타이트오일에 대한 접근성을 높이는 한편 높은 압력의 용수를 주입하여 타이트오일이 상부로 이동할 수 있는 통로를 만드는데, 이러한 방식으로 생산비용을 대폭 낮출 수 있었다. 반면, 오일세일은

[그림 1] 지하회수법 및 수평시추-수압파쇄법



6) 역청이 포함된 오일샌드를 채취 → 분쇄 → 고온 용수 첨가 → 흙 분리 → 원심분리 등의 공정을 거치며 비투멘을 추출.

7) 땅속으로 스팀을 주입한 뒤 녹아내린 비투멘을 회수하는 방식.

8) Steam Assisted Gravity Drainage: 스팀 주입장치 아래쪽으로 회수장치를 설치하여 흘러내린 비투멘을 중력의 힘으로 회수하는 방식.



아직 경제성을 확보하지 못한 실정인데, 이는 오일세 일을 채굴해도 원유로 활용하기 위해서는 다수의 업 그레이드 공정을 거쳐야 하기 때문에 현재의 유가 수준에서는 경제성이 없다.

반면에, 비전통석유 개발에 대한 우려의 목소리도 있다. 비전통석유를 개발하기 위해서는 막대한 수자원이 필요하고 다량의 온실가스가 배출된다는 점이다. 앞에서 기술한 바와 같이, 비전통석유를 생산하기 위해 상당한 스팀이 필요한데, 이를 위해 막대한 용수와 에너지를 사용한다. 온실가스 배출 측면에서는 에너지사용뿐만 아니라 석유와 함께 분출되는 메탄 등

도 큰 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 또한 수압파쇄를 위한 용수 주입 시 첨가하는 화학약품인 에틸렌글리콜, 수산화나트륨 등은 독성이 강한 약품으로 지하수나 토양을 오염시킬 수 있다는 우려를 낳고 있다. 이외에도 메탄에 의한 폭발사고라든지, 수압파쇄에 의한 것으로 추정되는 지진 발생 등 다양한 재해에 대한 우려도 존재한다.

나. 비전통석유 전망

비전통석유가 가진 여러 가지 리스크에도 불구하고

<표 4> 타이트오일 주요 매장지 분포

지역	북미	남미	유럽	아시아	아프리카	호주
매장지 수	21	16	24	38	27	11

자료: EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources, 2013

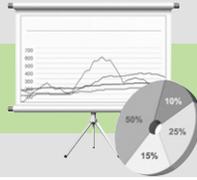
<표 5> 주요 국가의 비전통석유 개발 동향

국 가	주요내용
멕시코	• 자국 내 비전통석유에 대한 탐사를 위해 2.4억 달러를 투자할 계획
콜롬비아	• 타이트오일 개발을 위해 IOC <sup>9)</sup> 에 두 지역의 개발권을 부여
아르헨티나	• 바카무에르카 지역의 타이트오일 개발을 위해 IOC와 제휴 체결
러시아	• 서시베리아 타이트오일 개발, 채굴세 면제로 개발을 활성화할 계획
중국	• 자국의 NOC <sup>10)</sup> 와 IOC를 제휴시켜 타이트오일을 개발할 계획
호주	• NOC가 타이트오일 개발 시작, 약 2,330억 배럴의 자원량 발견

자료: PwC, Shale oil: the next energy revolution, 2013

9) International Oil Company: 민간 소유의 글로벌 석유기업.

10) National Oil Company: 국영 소유의 석유기업.



고유가가 지속되며 세계적으로 비전통석유를 개발하려는 의지는 대단하다. 특히, 새롭게 부상하고 있는 타이트오일에 대한 관심이 고조되고 있는 실정인데, 이는 타이트오일이 세계적으로 널리 분포해 있기 때문이다. 미국의 에너지정보청의 조사에 따르면 타이트오일 매장지는 전 세계 137곳에 분포하고 있으며 대륙별로 고르게 분포되어 있는 것으로 나타나고 있다. 하지만, 상대적으로 자원량이 많은 오일샌드나, 초중질유는 이미 오랜 탐사를 통해 밝혀진 바로는 캐나다와 베네수엘라에 집중되어 있으며, 이에 따라 자국 아니면 개발에 대한 접근이 제한적인 실정이다.

전 세계에 고루 분포되어 있고 이미 미국 석유기업을 중심으로 채산성 있는 채굴 기술이 개발된 타이트오일에 대해 주요 국가를 중심으로 개발을 적극 추진하고 있는데, 이미 상용 생산이 이루어지는 미국 외에도 러시아, 캐나다, 멕시코, 콜롬비아, 아르헨티나, 중국, 호주 등이 타이트오일 개발에 주력하고 있다. 하지만 미국을 제외하고는 주로 탐사 위주의 조사가 이루어지고 있는 실정

이며, 아직 초기단계로 본격적인 개발에는 시간이 걸릴 것으로 기대된다.

캐나다와 베네수엘라를 중심으로는 자국 내 오일샌드와 초중질유 개발이 적극적으로 추진되고 있다. 오일샌드가 집중적으로 매장되어 있는 캐나다의 앨버타, 브리티시 콜롬비아 주 등을 중심으로 47개의 프로젝트가 추진 중인데, 이중 17개는 1억 달러가 넘는 초대형 프로젝트로 진행되고 있다.<sup>11)</sup> 베네수엘라 역시 오리노코 지역에서 외국자본과의 제휴를 통해 26개의 초중질유 개발 프로젝트를 추진 중이며, 2013년에도 6개 지역에 대한 추가 개발을 추진할 계획이다.<sup>12)</sup>

글로벌 기업의 참여도 활발한데, 특히 글로벌 석유기업의 관심이 대단하다. 미국의 엑슨모빌은 러시아의 국영석유기업인 로스네프트와 함께 러시아 지역의 타이트오일 개발에 뛰어들었다. 영국의 로열더치셸도 러시아 국영기업인 가스프롬네프트와 합작법인을 설립하여 타이트오일을 개발할 계획이다.

한편, 국영석유기업의 관심도 높다. 중국의 국영석유기업인 시노펙, 페트로차이나, CNOOC 등이 캐나

〈표 6〉 중국 주요 국영기업의 비전통석유 개발 현황

기업	시기	주요내용
시노펙	2010년	• 캐나다 오일샌드 개발기업인 신크루드의 지분 9%를 인수
CNOOC	2011년	• 캐나다 오일샌드 개발에 약 20억 달러 투자
페트로차이나	2012년	• 캐나다 매케이강 오일샌드 프로젝트 지분 인수(22백만 달러) • 베네수엘라 국영석유기업인 PDVSA와 오리노코 지역 초중질유 개발 양해각서 체결

자료: 한국수출입은행 해외경제연구소, 비전통 자원개발 동향 및 시사점, 2013

11) 밴쿠버총영사관, 서부 캐나다 대규모 프로젝트 현황, 2012.5.14.

12) <http://qvenezuela.com/2013/2/4/venezuela-promotes-development-in-orinoco-oil-belt/>.



〈표 7〉 주요 일본상사의 비전통석유 개발 현황

기업	시기	주요내용
미쓰이	2012년	• 미국 텍사스 이글포드 광구에 6억 달러를 추가 투자하여 현재 생산량을 하루 0.9만 배럴에서 2017년 3만 배럴로 확대할 계획
스미토모	2012년	• 미국 텍사스 퍼미안 지역 타이트오일 광구 지분 30% 매입
마루베니	2012년	• 미국 텍사스 이글로드 셰일광구 지분 35% 매입 (타이트오일 85%, 셰일가스 15% 등의 비중으로 생산)
	2011년	• 미국 콜로라도와 와이오밍 주 광구 지분 30%를 매입
이토추	2011년	• 미국 와이오밍 주 마이오부라라 광구 지분 25%를 매입
미쓰비시	2012년	• 인팍스와 공동으로 베네수엘라 오리노코 카라보보 지역 세 곳의 탐사권을 확보

자료: 프레인트라스트社, 「週刊プレーンズ」, 2013.1

다의 오일샌드, 베네수엘라의 초중질유 등의 개발에 적극적으로 참여하고 있다.

석유기업 뿐만 아니라 일반 기업도 참여하고 있다. 주로 종합상사들인데, 특히 일본 상사의 참여가 활발한 편이다. 스미토모상사, 미쓰비시상사, 미쓰이물산,

이토추상사, 마루베니 등은 미국의 타이트오일 뿐만 아니라 베네수엘라의 초중질유 개발 프로젝트에도 참여하고 있다.

이러한 각국 정부와 기업의 적극적인 참여로, 타이트오일을 포함한 비전통석유는 향후 석유공급 확대를

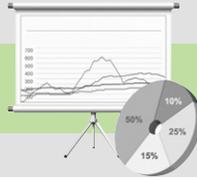
〈표 8〉 석유생산 전망

(단위: 백만 배럴/일)

구분	전통석유			비전통석유			
	비OPEC	OPEC	합계	오일샌드	타이트오일	초중질유	합계
2011년	45.6 (54.4%)	35.0 (41.8%)	80.6 (96.2%)	1.6 (1.9%)	1.0 (1.2%)	0.6 (0.7%)	3.2 (3.8%)
2020년	45.3 (50.2%)	36.8 (40.8%)	82.1 (91.0%)	2.9 (3.2%)	3.8 (4.2%)	1.4 (1.6%)	8.1 (9.0%)
2030년	41.9 (45.5%)	40.5 (44.0%)	82.4 (89.6%)	3.8 (4.1%)	4.0 (4.3%)	1.8 (2.0%)	9.6 (10.4%)
CAGR	△0.4%	0.8%	0.1%	4.7%	7.6%	6.0%	6.0%

주: GTL(Gas-to-liquids), CTL(Coal-to-liquids) 등은 제외

자료: IEA, World Energy Outlook 2012, 2012



주도할 것으로 보인다. 2011년 하루 320만 배럴로 전체의 3.8%에 불과하던 비전통석유 생산이 2030년엔 960만 배럴로 늘어나 전체의 10.4%를 차지할 전망이다(표 8) 참조). 비전통석유의 생산 증가에 힘입어 비OPEC 산유국은 전통석유의 생산 감소에도 불구하고 전체 생산은 증가세를 유지할 전망이다. 한편 비전통석유 중에는 미국이 주도하고 있는 타이트오일이 2030년까지 가장 큰 생산비중을 차지할 것으로 보인다.

### 3. 새로운 석유자원의 향후 3대 변화

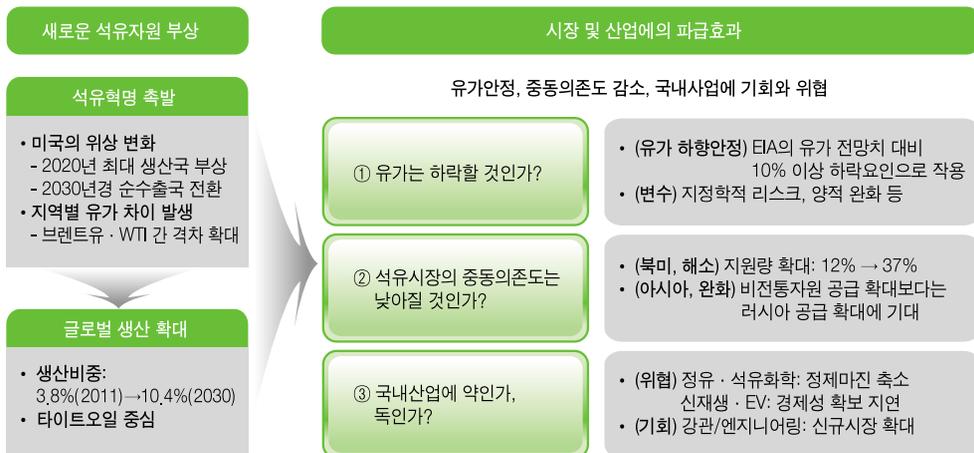
새로운 석유자원의 확대는 국제유가와 석유시장의 중동의존도에 변화를 초래할 뿐 아니라 국내 산업에도 상당한 영향을 미칠 전망이다. 비전통석유에 의한 석유공급 확대는 석유의 수급 불안을 해소하여 유가 안정의 촉매제 역할을 할 것으로 보인다. 하지만 중동, 남미 등 산유국의 지정학적 리스크, 선진국의 양

적완화 진행 상황에 따라 단기적으로 영향을 받을 것이다. 또한 비전통석유는 비OPEC 지역 내 석유공급의 안정성을 높여 북미 지역의 중동의존 문제를 해소할 것으로 보인다. 반면, 비전통석유의 자원량이 그리 많지 않은 아시아 지역은 큰 영향은 받지 않을 전망이다. 북미와 러시아의 수출 정책에 의해 영향을 받을 것으로 보인다. 한편, 유가 안정과 새로운 석유자원에 기반한 북미 정유·석유화학 산업의 부상은 한국의 정유, 석유화학, 신재생에너지, EV 산업 등에 악재로 작용할 전망이다. 하지만 철강, 기계, 엔지니어링 등의 산업은 비전통석유 개발을 위한 인프라 확충이라는 측면에서 새로운 시장기회를 얻을 것으로 기대된다. 뒤에서 3대 변화에 대해 보다 자세히 살펴볼 것이다.

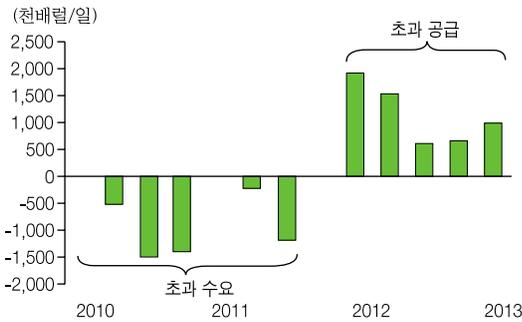
#### 가. 유가의 안정화

비전통석유의 생산이 증가하면 글로벌 석유공급이 안정되어 국제유가의 상승을 억제하는 요인으로 작용할

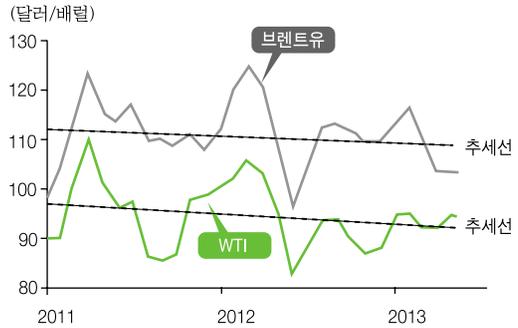
[그림 2] 새로운 석유자원이 가져올 3대 변화



[그림 3] 글로벌 석유수급(공급-수요)과 유가 추이



자료: IEA, MODS



자료: Bloomberg

것으로 보인다. 이란사태 등 지정학적 리스크에도 불구하고 비전통석유의 생산 증가로 석유공급은 안정세를 유지했다. 2012년 1/4분기에서 2013년 1/4분기까지 세계 석유수급은 초과공급을 지속하고 있는 것으로 나타났다. 또한 글로벌 유동성이 풍부한 상황이지만, 수급 안정으로 인해 유가는 2011년 이후 완만한 하락세를 보이고 있는 상황이다.

과거에는 글로벌 석유생산이 정점에 도달한 이후 생산이 감소할 것이라는 피크오일(Peak Oil)론이 제기되며 유가 상승에 대한 우려도 제기되었다.<sup>13)</sup> 하지만 비전통석유의 확대로 석유공급이 증가하면서, 피크오일(Peak Oil)론이 틀렸다는 주장과 함께 향후 국제유가가 급락할 가능성마저 제기되고 있는 상황이다.<sup>14)</sup> 하버드대의 모계리 교수<sup>15)</sup>와 이탈리아의 글로벌 석유기업인 ENI의 CEO인 스카로니<sup>16)</sup>는 미국의

비전통석유 생산 증가가 글로벌 유가를 하락시킬 것으로 예상했다. 또한 PwC는 2020년 실질 유가(2010년 가치 기준)를 EIA의 기준 전망(116달러/배럴) 대비 약 13%(16달러) 이상 낮아질 것으로 전망했다. 하지만 유가 하락 시 OPEC이 산유량을 조절한다면 2020년 이후에는 실질 유가가 1배럴당 100달러 내외를 지속할 것으로 예상했다.

반면, 비전통석유의 증가에 따른 유가 하락론이 대세이긴 하지만, 급락 가능성은 낮을 것으로 보인다. 비전통석유와 성숙단계인 대부분의 유전들이 1배럴당 70달러 이상의 높은 생산비용이 소요되기 때문이다. 만일 유가가 급락한다면 이들의 채산성이 급속히 낮아져 생산이 감소할 수밖에 없을 것이다.<sup>17)</sup>

장기적으로 비전통석유의 확대가 유가의 안정화를 가져올 것이지만, 단기적으로 유가의 상승과 하락을 가

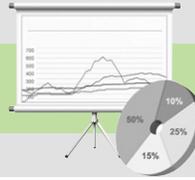
13) Peak Oil isn't Dead: An Interview with Chris Nelder, The Washington Post, 2013.4.13.

14) Oil Supply Shock: Brent Going to \$50, Bloomberg, 2013.6.7.

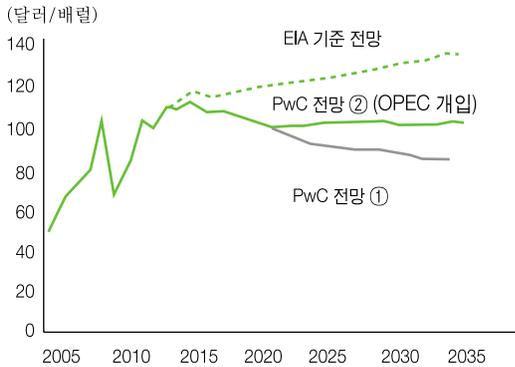
15) Maugeri, L., Oil: The Next Revolution, Belfer Center, Harvard Kennedy School, 2012.

16) Eni CEO: U.S. Production may Lead Oil Prices to Drop Globally, The Houston Business Journal, 2013.5.22.

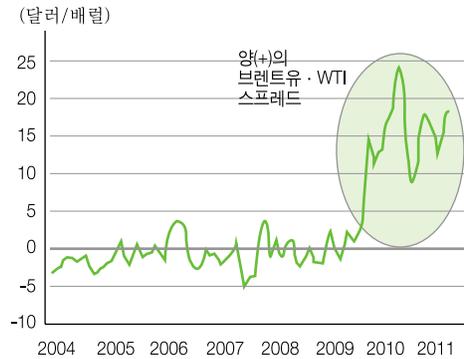
17) U.S. Oil Price below \$70 Could Stem Drilling - EIA Head, Reuters, 2013.5.14.



[그림 4] 글로벌 유가 전망 및 브렌트-WTI 가격 스프레드 추이



자료: PwC, Shale Oil: The Next Energy Revolution, 2013



자료: EIA, Annual Energy Outlook, 2012

저을 변수가 존재한다. 바로 지정학적 리스크와 양적완화의 축소 여부이다. 주요 산유국인 중동과 남미에 지정학적 리스크가 잠복해 있어 글로벌 유가는 상승 압력을 받을 전망이다. 2010년 MENA사태에 이어 2011년 이후부터 지속되고 있는 이란사태와 시리아사태 등 중동의 지정학적 리스크가 여전히 해결되지 못한 상황이다. 따라서 중동과 남미의 주요 산유국에서 비전통석유의 생산 증가 이상으로 공급 차질이 발생한다면 글로벌 유가는 단기적으로 상승할 가능성이 있다.

반면, 미국이 양적완화를 조기에 축소하거나 종료한다면 글로벌 유동성과 투기거래가 감소하여 유가의 추가적인 하락요인으로 작용할 소지가 크다. 글로벌 유가가 수급요인보다는 투기거래 등 금융요인에 더 크게 영향을 받기 때문에, 양적완화의 조기 종료로 인한 투기수요의 축소는 유가의 하락을 가속화할 수 있다. 하지만, 최근 미국 연방준비제도이사회(FRB)의 차기 의장으로 잭 퀼렌이 지목되며 양적완화가 조기에 종료되지 않을 것으로 보여 이러한 상황은 당분간 나타나지는 않을 전망이다.

#### 나. 석유시장의 중동의존도 완화

석유소비가 가장 많은 아시아, 북미, 유럽은 소비에 비해 역내 생산이 부족하기 때문에 수급불균형이 존재하며 석유에 대한 대외의존도가 높은 수준이다(〈표 9〉 참조). 전 세계 석유소비의 51.5%를 차지하는 아시아와 북미 지역은 역내 석유공급이 22.4%에 불과해 특히 수급불균형이 심각한 상황이다. 이에 아시아는 수요의 71.4%를, 북미는 수요의 38.4%를 역외 지역에서 공급 받고 있다. 중동, 중남미 등의 주요 산유국이 이들 지역의 석유공급자 역할을 수행하고 있다. 특히 아시아와 태평양 국가들의 석유소비 비중을 보면 2002년 28.1%에서 2013년 33.0%로, 지속적으로 증가하는 상황으로 의존도는 더욱 심화될 것으로 보인다.

아시아 중에서도 동북아 3국인 한국, 중국, 일본 등 대형 석유소비국은 특히 석유에 대한 대외의존도가 상당하며, 지리적으로 가까운 중동산 석유에 대한 의존도가 매우 높다. 한국과 일본의 중동산 석유수입 비중이 약 80%를 넘고 있으며 자국에서 석유를 생산하는



〈표 9〉 지역별 석유수급 현황(2011년)

(단위: 백만 배럴/일)

구분	아시아	북미	유럽	중동	중남미	아프리카
수요 (전체 비중)	28.3 (32.4%)	23.2 (25.3%)	18.9 (22.1%)	8.1 (9.1%)	6.2 (7.1%)	3.3 (3.9%)
생산 (전체 비중)	8.1 (9.7%)	14.3 (16.8%)	17.3 (21.0%)	27.7 (32.6%)	7.4 (9.5%)	8.8 (10.4%)
역내 공급부족률	71.4%	38.4%	8.5%	△242.0%	△19.4%	△166.7%

자료: BP, Statistical Review of World Energy, 2012

〈표 10〉 아시아 주요 국가별 석유수입국 비교(2011년)

수입국 순위	한국(비중)	중국(비중)	일본(비중)
1위	사우디아라비아(33%)	사우디아라비아(20%)	사우디아라비아(33%)
2위	쿠웨이트(14%)	앙골라(12%)	아랍에미리트(23%)
3위	이란(10%)	이란(10%)	카타르(10%)
중동 비중	85%	51%	82%

자료: EIA

중국도 석유수입의 약 51%를 중동에 의존하고 있다. 이에 따라 중동산 석유에 대해 소위 아시아 프리미엄<sup>18)</sup>을 지불하고 있는 실정이다.

비전통석유의 생산 확대로 북미의 역내 수급불균형은 해소될 가능성이 크다. 북미의 전통석유 자원량은 세계 전체의 약 12%에 불과하나 비전통석유를 포함하면 약 37%로 크게 늘어난다. 반면, 아시아 지역은 비전통석유를 고려해도 석유자원량이 전체의 약 4%에 불과하기

때문에 역내 자급률이 개선되기를 기대하기는 어렵다.<sup>19)</sup>

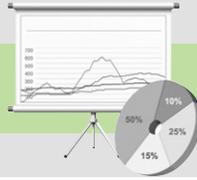
하지만, 아시아 지역으로 러시아산 석유유입이 기대되어 아시아의 중동의존도가 점차 완화될 가능성이 있다. 중동과 석유 수출경쟁을 벌이는 러시아는 ESPO<sup>20)</sup>를 통해 동아시아 진출을 모색하고 있는데, 동아시아 석유공급 비중을 2012년 약 9%에서 2020년 약 25%까지 늘릴 계획이다.<sup>21)</sup>

아시아의 중동의존도 향방은 아시아 지역의 대중동

18) 아시아 지역으로 수출되는 중동 석유가격이 유럽이나 미국행보다 1배럴당 1~1.5달러 높게 형성되는 현상으로, 2000년대 후반부터 프리미엄이 축소되고 있으나 변동폭은 확대되는 추세.

19) IEA, World Energy Outlook, 2012.

20) East Siberia Pacific Ocean: 동시베리아와 태평양을 잇는 총 길이 4,739km의 대규모 송유시설로 2005년에 시작하여 2012년에 완공.



협상력과 북미의 비전통석유 수출 여부가 변수로 작용할 전망이다. 아시아 국가들의 대중동 석유가격 협상력이 강화된다면 아시아 프리미엄이 점차 해소되고 오히려 아시아 디스카운트도 형성될 수 있다. 이에 따라 동북아 등 아시아 국가의 중동산 석유수입은 확대될 가능성도 있다. 이러한 현상은 북미 지역의 교역구조 변화가 우선될 필요가 있다. 북미 비전통석유의 생산 증가로 중동 석유의 수입이 줄어들었다면 중동산 석유의 아시아 유입이 확대될 것이고, 한국이나 일본 등 대형 수요처인 동북아 국가들의 중동 국가에 대한 석유 수입가격 협상력이 높아질 것이다. 중국의 국영석유기업이나 일본의 종합상사가 추진 중인 미주 지역의 비전통석유 개발사업 역시 중동 석유에 대한 협상력을 높이는 역할을 할 것으로 기대된다.

반면, 비전통석유의 최대 생산지역인 북미의 석유 수출 여부가 아시아의 중동의존도 완화에 영향을 미칠 수 있다. 미국의 타이트오일은 자국 내 소비가 우선이지만 장기적으로는 해외시장을 공략할 것으로 예상된다. 자국 내 공급과잉 해소를 위해 셰일가스 수출을 승인한 사례가 있어 타이트오일 역시 공급이 크게 늘면 수출이 이루어질 수 있다. 또한 주요 석유수출국인 캐나다가 미국 타이트오일 생산 증가로 대미 석유수출이 줄어들 것을 우려해, 미국 이외의 지역으로 석유를 수출하기 위한 기회를 모색하고 있어 아시아의 중동의존도 해소에 영향을 줄 수 있다. 캐나다는 석유소비가 큰 아시아 시장을 주목하고 있는 것으로 보이는데, 현재 추진 중인 송유관 프로젝트 6건 중에 Northern

Gateway(1,177km), Trans Mountain(1,150km), Keystone XL(2,736km) 등 3건이 캐나다와 미국 서부지역을 연결해 중국 등 아시아로 석유를 수출하려는 목적인 것으로 파악되고 있다.<sup>22)</sup>

### 다. 국내 산업에 기회와 위협이 공존

비전통석유에 의한 유가의 하향 안정화는 국내 산업의 에너지비용 부담을 줄여줄 것으로 기대되나, 개별 산업의 특성에 따라 기회와 위협이 동시에 나타날 전망이다. 비전통석유 개발에 따른 수평시추, 신규 정제 시설 등의 확대는 강관, 기계, 엔지니어링 등의 산업에 새로운 수출기회를 제공할 것으로 보인다. 하지만, 일부 산업은 향후 수출시장에서 원가경쟁력이 약화되는 등 산업 위축이 불가피할 것으로 보인다.

특히 정유, 석유화학, 신재생에너지, EV 등은 직접적으로 영향을 받을 것으로 보이는데, 이중에서도 정유와 석유화학의 산업경쟁력 약화가 크게 우려된다. 국제유가가 하락하고 지역별로 유가 격차가 확대될수록 국내 정유산업의 수익성이 악화될 전망이다. 국내 정유사의 사업구조는 정제, 판매 등 하류사업에 집중되어 있어 유가가 하락하면 정제마진이 감소해 수익이 하락하기 때문이다. 유가가 1배럴당 10달러 하락할 경우, 정제마진은 약 1.2달러 감소할 것으로 추정된다.<sup>23)</sup> 또한 두바이유 가격이 WTI보다 높게 유지될 경우, 두바이유를 주로 사용하는 한국 기업의 원가경쟁력은 더욱 악화될 것이다. 두바이유와 WTI의 유가

21) Ministry of Energy of the Russian Federation, Energy Strategy of Russia, For the Period up to 2030, 2012.

22) 글로벌에너지협력센터, 캐나다 송유관 프로젝트 추진 현황, 2013.2.27.

23) 2009~2012년 월평균 두바이유/WTI 가격과 크랙마진 차이를 분석하여 추정.



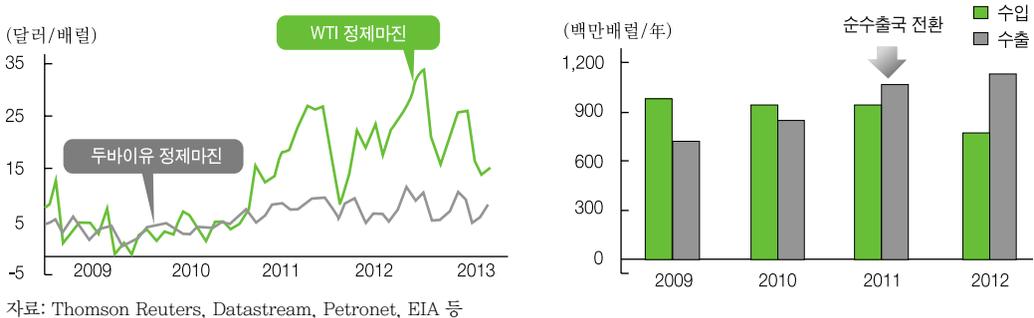
〈표 11〉 비전통석유 확대에 따른 한국 산업에의 영향

구분	주요영향	평가
정유·석유화학	<ul style="list-style-type: none"> <li>유가 하락과 지역별 유가 격차로 인해 수익성 저하</li> <li>미국 산업의 경쟁력 제고로 국내 산업의 수출경쟁력 약화</li> </ul>	위협
신재생·EV	<ul style="list-style-type: none"> <li>유가 안정은 태양광이나 EV 등의 경제성을 악화시켜 본격적 시장 성장을 지연시키고 산업의 침체를 장기화</li> </ul>	위협
철강	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규 유전 개발에 필요한 송유관이나 유정관의 재료인 강관 수요의 확대</li> </ul>	시장기회
건설·엔지니어링	<ul style="list-style-type: none"> <li>캐나다 오일샌드, 베네수엘라 초중질유 등 중질유에 대한 업그레이드와 정제에 필요한 신규 플랜트 시장 확대</li> </ul>	시장기회
기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>비전통석유 개발에 필요한 다양한 장비 및 기자재(펌프, 압축기, 밸브 등)의 수요 확대</li> </ul>	시장기회

차이가 10달러일 때, 북미의 정제마진은 아시아보다 1 배럴당 9.3달러 높은 수준이 될 것으로 추정된다.<sup>24)</sup> 수익성뿐만 아니라 수출시장에서의 경쟁력 약화도 우려된다. 미국의 석유제품의 수출이 증가하고, 미국으로 유입되던 석유제품이 타 지역으로 전환되면서 한국 기업의 수출환경이 악화될 것이기 때문이다. 미국은 석유제

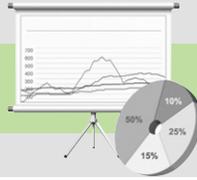
품의 수입이 감소하면서 2011년 순수출국으로 전환되었으며, 이에 따라 한국 기업의 대미 수출도 크게 감소했다. 한국의 대미 휘발유 수출물량을 보면, 2009년 91억 배럴이었으나 2012년엔 14억 배럴로 크게 줄었다.<sup>25)</sup> 또한 유럽산 석유제품 중 대미 수출물량이 아시아, 호주 등으로 유입되며 수출시장의 경쟁도 심화되고 있다.

[그림 5] 유종별 정제마진 및 미국 석유제품 수출입 추이



24) 삼성경제연구소 추정.

25) 한국무역협회, 자동차 및 항공 휘발유 기준.



동남아와 호주 지역은 한국 석유제품의 수출비중이 절반 가까이 차지하는 주요 수출시장이기 때문이다.

한편, 국내 수출의 주력산업 중 하나인 석유화학도 상당한 영향을 받을 것으로 기대된다. 국내 석유화학 산업은 지속적으로 경쟁력이 약화되는 상황이지만, 지역 간 유가 격차가 확대되면 수익성이 더욱 악화될 전망이다. 2000년대 초중반 높은 수익성을 유지하던 국내 석유화학산업은 중동의 부상으로 경쟁력이 크게 하락했다. 중동은 저렴한 원료 조달과 중국 등 아시아 시장의 접근성을 바탕으로 한국 기업의 강력한 수출 경쟁자로 부상했다. 이와 더불어 최근 북미 석유화학의 부활은 국내 석유화학산업의 시장 환경을 더욱 악화될 것으로 보인다. 국제 에너지가격이 하락할 경우 석유화학제품 가격이 동반 하락해 상대적으로 비싼 원료를 사용하는 한국 기업의 원가경쟁력은 더욱 약화된다. 범용제품 중심의 사업구조를 갖고 있는 한국 기업은 사업 환경변화에 취약해 원재료 가격의 변화에 따라 매출과 이익의 변동이 심하게 나타나기 때문이다. 한편, 미국의 석유화학업체는 2017년까지 에틸렌 생산능력을 20% 이상 확대할 계획으로,<sup>26)</sup> 저가원

료를 보유한 북미의 신증설 물량이 본격 가동되는 2016년 이후 범용제품의 수출 경쟁은 더욱 심화될 전망이다.

또한 신재생에너지, EV 등의 산업도 경제성 확보 지연으로 인한 시장 위축이 장기화될 가능성이 있다. 기후 변화와 고유가가 이슈가 되며 태양광, EV 등 청정에너지 산업이 부상했다. 하지만, 경기악화 등으로 정부지원이 축소되고 경쟁제품의 기술혁신이 빠르게 나타나며 관련 시장이 크게 위축된 상황이다. 최대 태양광 시장을 형성하던 독일이 보조금을 축소하고 있고 스페인은 신재생 모라토리엄<sup>27)</sup>을 선언 하는 등 금융위기 이후 주요국의 지원이 크게 줄었다. 이에 2012년 청정에너지 투자는 2,696억 달러로 전년대비 약 11%나 하락했다.<sup>28)</sup> 또한 고유가에 따른 연비규제로 전기차의 확대가 기대됐다. 하지만 엔진 다운사이징, ISG시스템<sup>29)</sup> 도입 등으로 기존 엔진의 연비가 크게 향상되는 등 엔진 성능의 빠른 향상으로 말미암아 전기차 시장은 미미한 수준이며 이에 일부 전지업체는 파산하기도 했다.

유가가 하향 안정세를 보이면 태양광, EV 등의 경제성 확보가 더욱 어려워져 청정에너지의 저변확대가

〈표 12〉 지역별 에틸렌 생산원가

(단위: 달러/톤)

연도	동북아	북미	중동	서유럽
2007년	840	780	250	820
2012년	860	420	290	960

자료: IHS, The Influence of Shale Development on U.S. Petrochemicals, 2012.9

26) IHS, Raw Materials Ethylene, Benzene, 2013.

27) Renewable Moratorium: 신규 풍력발전(2013년)과 태양광발전(2014년)에 대한 보조금 금지.

28) Bloomberg New Energy Finance.

29) Idle Stop and Go System: 차량 정지 시 자동으로 엔진이 꺼지고 출발 시 재가동되는 시스템.



〈표 13〉 태양광 및 화석에너지 발전원가 전망

(단위: 달러/MWh)

구분	2010년	2020년	CAGR
태양광	25.3	13.3	△6.2%
석탄화력	8.0	10.7	3.0%

자료: NREL, An Economic Analysis of Photovoltaic versus Traditional Energy Sources, 2011

지연될 것으로 기대된다. 일본에서는 2020년까지 태양광의 발전원가가 석탄 화력보다 높은 수준으로 유지될 것으로 보고 있다. 또한, 2020년에도 EV는 전체 자동차 시장의 10%대에 머물고, 그중에서도 하이브리드가 약 65%를 차지할 것으로 전망했다.<sup>30)</sup>

#### 4. 시사점

##### 가. 석유 도입전략의 차별화

향후 비전통석유의 개발이 확대되면 글로벌 석유시

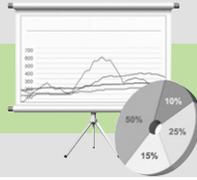
장에서 중요한 역할을 할 것으로 기대되기 때문에 한국도 이에 대한 준비가 필요하다. 특히, 석유의 대부분을 대외에 의존하는 한국은 전통석유와 비전통석유의 도입전략을 차별화할 필요가 있다. 전통석유에 집중된 석유도입 구조를 개선하여 비전통석유에 대한 대응방안을 마련해야 한다. 이를 위해서 우선 캐나다, 베네수엘라 등 미주 지역에 집중할 필요가 있고, 비전통석유의 종류, 매장지역 여건, 국내 기업의 참여 가능성, 관련 기술수준 등을 철저히 고려해서 개발을 위한 투자와 도입전략을 마련할 필요가 있다. 또 중요한 것이 국내의 중질유 분해설비 여건이다. 국내 중질유 분해설비 여건을 고려하여 국내 도입 속도를 조절할

〈표 14〉 한국의 비전통석유 개발 및 협력전략

종류	지역	개발 및 협력전략
오일샌드	캐나다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 석유공사의 블랙골드 사업으로 개발경험과 노하우 습득</li> <li>• 연관 산업 참여를 위한 최소 경제규모의 광구 확보</li> </ul>
초중질유	베네수엘라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘한-베네수엘라 자원협력 MOU’ 를 토대로 공동조사를 통한 개발 유망 광구 확보를 추진</li> </ul>
오일셰일	미국, 러시아	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메이저 석유기업 및 전문연구기관과의 공동 R&amp;D를 통해 개발 기술 확보를 추진</li> </ul>

자료: 지식경제부, 제4차 해외자원개발 기본계획(2010~2019), 2010

30) FOURIN, 世界自動車部品産業年鑑, 2012.



필요가 있다. 일반적으로 정제시설은 투자계획에서 설계, 건설, 가동까지 약 4~5년이 소요되기 때문에 설비에 대한 중장기 투자계획이 국내 도입에 충분히 반영되어야 한다.

한편, 전통석유에 대해서는 러시아산 석유 도입을 확대해야 한다. 러시아는 석유 수출선 다변화를 위해 동북아에 대한 협력을 강화하려는 중인데, 이를 적극 활용할 필요가 있다. 러시아산 석유를 레버리지로 활용하여 대중동국가에 대한 협상력을 제고하고 가격 인하를 극대화할 수 있는 전략을 추진해야 한다.

### 나. 위기산업의 돌파구 마련에 주력

미국의 비전통석유 확대로 인해 위협 받는 정유, 석유 화학 등 위기산업에 대해 지속성장이 가능한 방안을 모색할 필요가 있다. 산업경쟁력을 높이기 위해 설비를 고도화한다든지, 운전역량을 강화하는 등 설비운영의 경쟁력을 확보하는 것은 기본이지만, 이것만으로 부족하다. 범용제품 위주에서 전자재료, 헬스케어 등 고부가 시장으로 제품을 다각화하는 것이 필요하다. 또한 신시장을 개척하여 새로운 수요처를 확보하는데 주력하는 한편, 저가 원료를 직접적으로 활용할 수 있는 해외 진출방안도 검토할 필요가 있다. 일례로 일본의 1위 화학기업인 미쓰비시케미칼은 미국의 다우케미칼과 함께 신규투자로 연계하여 미국에 진출하는 것을 검토 중이다.

장기적으로 악영향이 예상되는 청정에너지 분야의 태양광, EV, 이차전지 등은 미래기술 확보에 주력할

필요가 있다. 현재 공급과잉과 각국의 지원 축소, 유가 안정화 등의 위협적인 외부 환경 하에서 공격적인 투자보다는 보수적인 사업 운영을 유지하는 한편, 미래 시장을 선점하기 위해 저비용화가 가능한 차세대 기술의 R&D를 강화해야 한다. CIGS<sup>31)</sup> 박막 태양전지나 유기박막 태양전지 등의 차세대 태양전지와 리튬이온전지나 마그네슘이온전지 등이 좋은 예가 될 것이다.

### 다. 석유 상류분야<sup>32)</sup> 진출 및 수출기회로 활용

한국은 석유사업의 상류부문이 취약한 상황으로 수입되는 석유 중 자주개발에 의한 물량이 미미한 수준이다. 이는 국가 에너지안보에 상당한 위협이 아닐 수 없다. 이를 극복하기 위해서는 석유개발을 활성화할 필요가 있으며, 석유산업의 상류부문으로의 진출이 절실한 실정이다. 이를 위해서 새롭게 부상하는 비전통석유 자원을 기회로 적극 활용할 필요가 있다. 캐나다와 베네수엘라 등에서 50여개가 넘는 비전통석유 개발 프로젝트가 추진 중이다. IEA의 전망에 의하면, 2012~2035년까지 세계 석유분야 총 투자는 10.2조 달러에 이를 것이며 이중 상류부문이 전체에 약 87%에 이를 것으로 보고 있다.<sup>33)</sup> 한국도 이런 거대한 시장에 적극 진출할 필요가 있겠다. 하지만, 초기부터 무리하게 사업을 확대하기 보다는 기존 역량을 기반으로 단계적으로 사업에 진출하는 것이 필요하며, 정부와 민간이 긴밀하게 협력하는 것도 중요하다.

31) 구리(Copper), 인듐(Indium), 갈륨(Gallium), 셀레늄(Selenium) 등 4개 화합물로 제조하는 태양전지.

32) 석유산업의 가치사슬구조는 크게 두 부문으로 나뉘는데, 탐사·개발·채굴의 상류분야와 정제 및 석유화학 제품 제조의 하류부문으로 구성.

33) IEA, World Energy Outlook 2012, 2012.



또한 비전통석유의 확대에 따른 다양한 시장기회를 적극 활용해야 한다. 강관, 기자재, 정제플랜트 등의 분야에서 상당한 투자가 이루어질 것으로 보인다. IEA는 2012~2035년까지 유정, 송유관, 정제공장 등 인프라부문에서 1조 740억 달러의 신규투자가 발생할 것을 전망하고 있다.<sup>34)</sup> 한편, 우리가 인프라부문의 대규모 시장을 확보하기 위해서는 선도적으로 관련 기술과 사업역량을 확보할 필요가 있다. 수평시추에 필요한 무계목강관<sup>35)</sup> 기술이나 증질유 정제설비 등이 바로 그것이다.

결론적으로 비전통석유의 기회와 위협에 주도면밀하게 대응하여 석유의 안정적 도입체계를 구축하고 기업의 새로운 성장동력으로 적극 활용해야 한다.

### 참고 문헌

#### 〈국내 문헌〉

글로벌에너지협력센터, 캐나다 송유관 프로젝트 추진 현황, 2013

밴쿠버총영사관, 서부 캐나다 대규모 프로젝트 현황, 2012.5

성동원, 비전통 자원개발 동향 및 시사점, 한국수출입은행 해외경제연구소, 2013

우리투자증권, 세계 1위 원유 수입국이 된 중국, 2013.3

지식경제부, 제4차 해외자원개발 기본계획(2010~2019), 2010

한국석유공사, 석유산업의 이해, 2013

#### 〈외국 문헌〉

BP, Statistical Review of World Energy, 2012

EIA, Annual Energy Outlook, 2012

\_\_\_\_\_, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources, 2013

FOURIN, 世界自動車部品年鑑, 2012

IEA, World Energy Outlook 2012, 2012

\_\_\_\_\_, World Energy Outlook 2008, 2008

IHS, The Influence of Shale Development on U.S. Petrochemicals, 2012

\_\_\_\_\_, Raw Materials Ethylene, Benzene, 2013

Ministry of Energy of the Russian Federation, Energy Strategy of Russia, For the Period up to 2030, 2010

NREL, An Economic Analysis of Photovoltaic versus Traditional Energy Sources, 2010

PwC, Shale Oil: The Next Energy Revolution, 2013

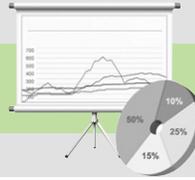
ブレントラスト社, 「週刊ブレンズ」, No. 1984, 2013.1

#### 〈웹사이트 및 데이터베이스〉

Bloomberg New Energy Finance

34) IEA, World Energy Outlook 2012, 2012.

35) 무계목강관은 판재류를 구부려 용접하여 관을 만드는 용접강관과 달리 원통의 철강재에 구멍을 뚫어 관을 만든 제품으로 수평시추에 주로 사용되는데, 국내는 생산비용의 문제로 용접강관이 대부분을 차지하고 있어 관련 기술수준은 미미한 실정.



Datastream

<http://qvenezuela.com/2013/02/04/venezuela-promotes-development-in-orinoco-oil-belt/>

IEA MODS

Petronet

Thomson Reuters

[www.eia.gov](http://www.eia.gov)