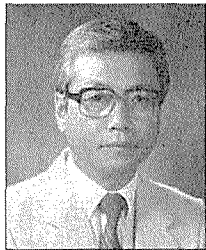


알버타 오일샌드 개발 현황과 전망



손기철
 <대한석유협회 석유개발담당 상무>

1. 오일샌드란 무엇인가?

오일샌드란 다른 원유에 비해 비중이 무거운(또한 점성이 높은) 원유광상이다. 오일샌드는 사암, 비튜멘, 광물이 풍부한 점토와 물로 이루어져 있다. 비튜멘은 오일샌드의 생산대상성분으로서 파이프라인을 통한 수송을 가능케 하고 석유정제업에 사용하기 위해서는 합성원유로 업그레이드 하거나 경질유와 혼합하여야 한다.

캐나다 알버타의 오일샌드는 풍부하고 접근 용이하며 경제성을 가진 원유 공급원이다. 북미대륙의 원유매장량이 지속적으로 감소함에 따라 오일샌드의 탐사, 개발 및 생산에 점차 관심이 집중되고 있다. 2000년의 오일샌드 생산량은 평균 605천배럴/일로 캐나다 원유생산량의 28%를 차지하였다.

오일샌드 생산량은 2005년까지 캐나다 총원유생산량의 50%, 북미대륙 전체 생산량의 10%를 점유하게 될 것으로 전망된다. 현재 총 510억 캐나다 달러가 소요될 것으로 알려진 개발이 추진중이거나 논의중인 광구들

이 2010년정도 생산을 시작하게 되면 오일샌드의 생산량은 현재의 3배에 이를 것으로 전망된다.

2. 매장량 및 분포현황

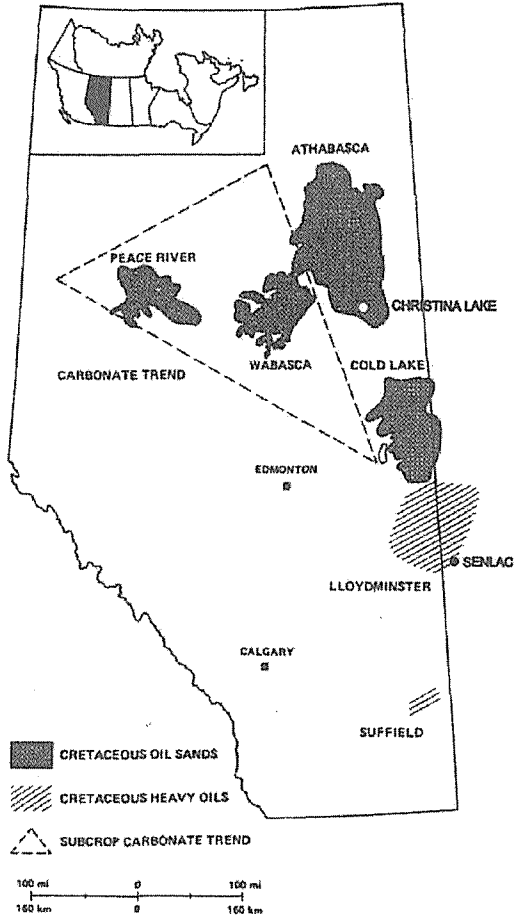
전세계적으로 약 2조5천억 배럴의 비튜멘이 부존되어 있고, 주로 캐나다, 소련, 미국 등지에 분포하고 있다. 특히 캐나다 알버타주에 약 1조 6천억 배럴이 부존되어 있는 것으로 추정되며 궁극 가채 매장량은 3,000억배럴 이상으로 추정되고 있어서 사우디아라비아의 확인매장량 2,610억배럴보다 많은 매장량이 분포되어 있다.

알버타 원유매장량(2000년말 기준)

| 10억 배럴 | 제래원유 | 오일샌드 |
|---------|------|---------|
| 원시매장량 | 60.0 | 1,631.0 |
| 잔여궁극매장량 | 3.6 | 311.3 |

현재 알버타주내 총 29,000km²에 달하는 1,300개 이상의 오일샌드광구가 리즈계약을 체결하였으며,

아직도 개발 가능한 오일샌드 광구중 80%정도가 탐사 및 리즈 계약이 가능한 상태이다.



알버타주 오일샌드 분포도

3. 최근의 오일샌드 생산량과 개발현황

2000년 현재, 오일샌드 생산량은 하루 평균 605천배럴이며, 이중 317천배럴은 합성원유이며 288천

배럴은 비튜멘이다.

이미 발표된 프로젝트를 기준으로 볼 때 2010년 오일샌드 생산량은 하루 170만 내지 190만 배럴에 달할 것으로 전망된다. 오일샌드 생산방법은 크게 채광법과 현장채취(in-situ) 두가지이다. 오일샌드 채광법은 노천식채광법이 대표적이다. 오일샌드는 트럭이나 쇼벨을 이용하여 세정시설로 옮겨지며 샌드로부터 비튜멘을 분리하기 위하여 온수와 혼합된다. 오늘날, 가동중이거나 개발중인 모든 오일샌드 광산들은 비튜멘을 합성원유로 전환하는 업그레이드 시설을 갖추고 있다.

현장채취법은 석유를 생산정을 통하여 회수하고 있는 기존의 원유생산법과 유사하다. 점진적 공동 펌프뿐만 아니라 순환식 스팀자극법(CSS : Cyclic steam stimulation)이나 스팀주입중력배수법(SAGD : steam assisted gravity drainage)를 포함한 현장채취기술들이 개발되어 왔다. Pulse 기술이나 VAPEX와 같은 다른 기술들도 나타나고 있다. 캐나다 정부의 투자 지원 정책이 시행되기 시작한 1995년도 이후부터는 수평정 및 증기배유 공법등의 첨단기술에 의한 많은 사업들이 착수되기 시작해서 1997년말까지 엄청난 붐을 이루었다.

1996년 한해동안 알버타 주정부에서 27개의 신규 사업을 승인한바 있다. 그러나 '98년초부터 국제유가가 급격하게 하락함에 따라 오일샌드를 포함한 중질유의 집중개발로 미주지역에서의 중질유 시장의 약세가 지속됨에 따라 최근들어 많은 사업들이 연기되고 있는 실정이다.

1997년말 한국석유공사에 공동사업을 제의한 Pan Candian사 (합병전 CS Resources)는 오일샌드 및 중질유 개발 전문회사로서 캐나다에서 사업화에 성공한 기술을 해외사업에 적용하고자 동아시아 시장을 확보하기 위하여 공사 및 대만의 CPC 등과 협력을 추진하였으나 저유가의 지속으로 사업협상이

중단된바 있다.

4. 오일샌드 로얄티

1996년, 알버타 주정부는 업계정부 합동조사의 건의사항을 기초로 하여 새로운 완화된 로얄티제도를 발표하였다. 로얄티는 경비를 제외한 수익의 공식을 이용하여 산정된다.

자본투자가 회수되기 이전의 초기사업년도에는, 자본금의 회수가 완료된 이후의 로얄티율보다 낮은 로얄티율이 적용된다. 이는 사업초기의 현금흐름에 도움을 준다. 자본금이 회수되면, 주정부는 사업수익금의 일부를 배당받는다. 자세한 사항은 다음과 같다.

pre-payout 기간(사업의 모든 경비가 회수되기 이전)에는 총수입금의 1%를 로얄티로 납부하고, post-payout 기간(사업의 모든 경비가 회수된 이후)에는 총수입금의 1%와 순수익의 25%중 많은 금액을 로얄티로 납부한다.

5. 사업참여의 필요성

일반적으로 오일샌드 개발사업은 많은 투자비가 소요되며 투자 리스크가 없는 반면에 높은 투자 수익성은 기대하기 어려운 사업이나, 엄청난 매장량을 확보할 수 있어 석유자원의 안정적 공급원 확보를 위한 개발 원유 확보 대상 사업으로 적합한 사업이다.

오일샌드 개발사업의 참여를 위해서 별도의 Fund 설정 등의 정부의 정책적인 배려가 있어야 할 것으로 판단된다. 오일샌드 개발사업은 대규모 매장량 확보가 가능한 사업으로, 일반적 유전의 경우 생산 기간은 보통 10년 전후이나 오일샌드 개발사업은 30-50년 이상 생산이 가능한 매장량을 확보하고 있는 것으로 판단되고 있어 장기간 개발원유 확보 효과를 거둘

수 있는 사업이다.

노천채굴사업인 Syncrude사의 지분 5%를 인수할 경우 확보매장량은 1억3천만배럴로서 성공률이 10% 정도인 탐사 사업(참여지분 : 25%, 매장량 : 1억 배럴) 약 40개 정도를 추진하는 것과 동일한 매장량 확보가 가능하다. 또한 우리나라와 비슷한 여건인 일본 및 중국 등에서도 노천채굴 및 지하회수법 시험사업에 참여하여 기술 및 경험을 축적하고 있어 미래의 석유자원 확보를 위해서도 참여가 필요한 사업으로 판단된다.

지금과 같은 국제석유시장의 여건으로 볼때 오일샌드 개발 사업은 경제성이 있는 사업으로 판단되므로 사업참여를 신중히 검토하여야 할 단계가 되었다고 본다.

6. 국내기업의 추진상황

1993년도에 국내 기업 대표단(대우, 현대, 가스공, 석유공사)이 알버타주 오일샌드 현장을 방문하였다. 그러나 저리의 자금 조달 불가능 및 수익성 기준이 여의치 않아서 참여를 포기한바 있다. 이후 노천채굴 사업인 Syncrude 사업에 일본 미쓰비시 지분 5%(미화 92백만불), 미국의 Murphy Oil사 지분 5%(미화 104백만불) 참여하였다.

1995년에는 정부 대표단이 미국 오일랜드 현장을 방문하여 민간 업체에 대한 사업설명 및 참여를 유도했으나, 민간기업의 참여가 없어서 추진이 중단 되었다.

1997년에는 캐나다 PanCanadina사에서 한국석유공사 방문 및 신규 지하회수사업 참여를 제의하였으나 1998년초 국제유가가 하락 및 미주지역내의 중질유 시장 약세로 인하여 사업이 중단되었다.

지난 2000년 6월, 제6차 WPC 총회가 캘거리에서

개최된것을 계기로 알버타주 정부에서 석유업계에 대한 오일샌드의 경제성 선전 및 우리나라의 참여 제의가 있었고, 한국석유공사 사장 등 석유업계의 유관 인사들이 오일샌드 현장 답사 및 사업 참여에 관심을 가지고 꾸준히 검토중에 있다.

맑은 날에 장마철을 대비해서 우산을 준비하듯이 알버타의 오일샌드에 대한 우리 관심은 불원간 투자로 이어져서 장래의 석유자원 확보에 대비하는 노력이 지금부터라도 더욱 면밀히 추진되어야 할 것이다.

7. 투자현황과 사업전망

완화된 로얄티제도가 도입된 1996년이후, 1996년부터 2010년까지 15년동안 개발하기로 발표하거나 협상중인 오일샌드 광산에 대한 투자액은 510억 캐나다 달러에 달한다. 현재까지 110억달러가 투자되었으며, 100억달러 규모의 프로젝트가 합자 및 법적 승인을 받았다.

아래의 목록은 모든 사업을 망라한 것은 아니지만, 1996년부터 2010년 사이에 이루어질 새로운 프로젝트나 증산프로젝트 들이다. 파이프라인, 유틸리티 시설과 아직 발표되지 않은 프로젝트는 포함되지 않았다. 📌

| | 투자액 (백만달러) | 생산개시연도 | 생산량 (천 배럴 / 일) |
|-----------------------------|---------------|--------|-------------------|
| 채광법 적용 프로젝트 | | | |
| Syncrude 21 | 8.000 | 2007 | 465 |
| Suncor Project Millennium | 2.800 | 2002 | 225 |
| CNRL Horizon | 6.500 | 2010 | 300 |
| Husky/Imperial Kearl Lake | 3.200 | 2010 | TBA |
| Shell(Albian) Muskeg River | 4.400 | 2002 | 150 |
| TrueNorth Kearl Lake | 2.000 | 2008 | 190 |
| ExxonMobil Kearl Lake | 2.500 | 2004 | 130 |
| 현장채취법 적용 프로젝트 | | | |
| Gulf Surmont(Conoco) | 280 | 2013 | 100 |
| Petro-Canada MacKay | 175 | 2010 | 80 |
| Suncor Firebag Project | 1.200 | 2008 | 140 |
| Japan Canada Hangingstone | N/A | 2005 | 10 |
| OPTI Canada Long Lake | 450 | 2004 | 30 |
| AEC Wabasca | 320 | 2001 | 40 |
| CNRL Britnell/Pelican Lake | 200 | 2001 | 60 |
| PanCanadian Christina Lake | 370 | 2009 | 70 |
| Imperial Cold Lake Project | 1.700 | 2006 | 180 |
| AEC Foster Creek | 230 | 2002 | 25 |
| CNRL Primrose/Wolf Lake | 600 | 2004 | 80 |
| Husky Oil Tucker Lake | 450 | 2004 | 15 |
| Husky/Imperial Kearl Lake | 1.600 | 2007 | TBA |
| Deer Creek Joslyn Creek | TBA | 2004 | 30 |
| BlackRock Cold Lake Project | 235 | 2010 | 34 |

<출처: 알버타주정부 에너지부 오일샌드사업부문, 2001.7.4>