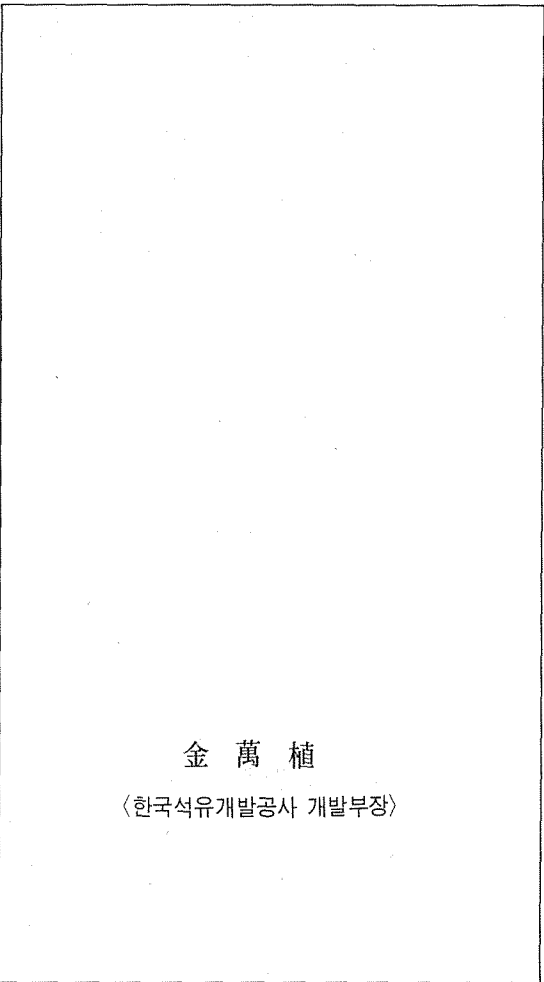


1. 머리말

우리나라 대륙붕에서 石油탐사가 시작된 것은 60년 대말에 ECAFE(유엔극동경제위원회)와 美해군 해양연구소의 탐사팀에 의한 물리탐사가 최초의 탐사활동이었다. 이 당시 탐사보고서에 의하면, 국내대륙붕에 두

대륙붕 석유탐사 어디까지 와 있나



金 萬 植
(한국석유개발공사 개발부장)

꺼운 퇴적층(제3기층)의 발달로 石油부존 가능성을 높게 평가하고 있었으며, 이로 인하여 여러개의 외국회사들이 국내대륙붕 석유개발에 깊은 관심을 표명하게 되었다. 정부는 1970년 5월에 체계적인 石油개발을 위하여 7개의 해양광구를 선포하고 외국석유회사(Shell, Gulf, TEXACO, KOAM)에 석유탐사 및 생산을 위한 조광권을 부여하여 초기 탐사비 전액을 외국회사가 부담토록 하여 石油탐사를 추진 물리탐사 약 55,000L-Km 그리고 시추 14공을 실시하였으나, 모두 실패하여 조광권을 반납 철수함으로써 국내대륙붕에서의 석유부존 가능성에 비관론이 등장하기도 하였다.

2. 대륙붕 탐사 재개

1978년 동력자원부가 국내에너지전담부처로 상공부로부터 독립함과 동시에 1979년에 한국석유개발공사가 새로 발족하게 됨에 따라 국내부존에너지자원개발문제를 신중하게 재검토케 되었으며, 이의 일환으로 '60년 대말부터 '대륙붕석유개발 조광권자였던 외국석유회사들의 조광권반납으로 '70년대 중반부터 침체되어온 국내 대륙붕 石油탐사활동 재개를 적극 모색하기 시작하였다.

이 당시의 세계적인 石油시황은 油價의 하락으로 석유탐사활동이 극히 저조하였으며, 외국석유회사들은 신규탐사사업에 진출하는 것을 최대한 억제하는 것은 물론이고, 기존의 탐사사업규모도 축소하는 방향으로, 추

진되고 있는 상황이었다. 특히 油價안정의 장기전망에 따라 자체보유탐사광구 매각을 서두르는 경향이 나타나기 시작하여, 산유실적이 없을 뿐 아니라, 石油를 발견해 본 뚜렷한 실적조차 없는 국내대륙봉에 외국석유회사를 유치하기란 매우 어려운 상황이었다.

'80년대초 당시의 油價하락에 따른 세계적인 石油탐사활동 침체여건을 감안하여

첫째, 세계적인 石油탐사활동 침체에 따른 탐사용역비가 과거에 비하여 30~40% 이상 저렴한 세계적인 石油탐사 용역시장 여건을 감안하면 이 시기를 국내대륙봉 탐사의 호기로 판단되어 장기탐사계획하에 우리 자본 및 인력을 투입하여 과거보다 양질의 대륙봉탐사를 체계적으로 추진할 수 있다고 판단하였으며,

둘째로, 상기에 의거 취득된 탐사자료 및 탐사결과를 이용하여 외국석유회사에 적극적인 광구홍보로 외국합작선을 유치 막대한 자금과 고도의 기술을 요하는 해상석유시추작업을 외국회사가 수행토록함과 아울러 국내 기술인력을 이에 적극 참여시킴으로써 국내대륙봉 개발활성화는 물론 외국선진기술축적의 기회마련 효과도 기대할 수 있고,

셋째, 국내 기술인력 및 관련장비를 최대한 활용함은 물론, 해외에서 활동중인 韓國인기술자 유치는 물론 내국인 기술교육 및 훈련을 적극적으로 추진함으로써 해외 石油개발진출기반을 마련한다는 등의 국내 대륙봉 개발전략을 수립하여 국내대륙봉탐사를 추진케되었으며, 1983년 제6-1광구 물리탐사가 우리나라 대륙봉탐사의 실질적인 재개라 할 수 있다 하겠다.

3. 외국석유회사 유치

막대한 자금부담과 탐사성공율이 극히 저조한 것으로 판단되는 국내 대륙봉탐사를 가능한 초기단계(물리탐사)부터 외국회사를 유치키 위하여 외국석유전문잡지에 광구홍보, 석유회사에 광구안내서 발송 또는 해외지사요원을 포함한 임직원들의 현지접촉 등 백방의 노력을 하였으나, 선뜻 나서는 외국회사들은 과거 1~2년 전까지는 거의 발견치 못하다가 '87년도 그리고 '88년도의 제6-1광구에서 우리가 가스층을 확인한 이후 BP, AMOCO, UNOCAL 그리고 BHP등 여러 회사가 큰 관심을 표시하기 시작하였다. 현재 BP사와는 한일공동광

구 2 및 4소구에 한국석유개발공사와 공동조광계약체결한 바 있으며, 기타광구에 대하여는 현재 자료검토중에 있다.

'80년대초 제6-1광구 외국합작선유치를 위하여 AMOCO 등 약 63개 외국석유회사들을 대상으로 공동개발 제의를 수차례 걸쳐 실시하였으나, 본 지역은 가스부존지역이라는 등의 여러가지 이유로 합작선 유치에 실패하고 한국석유개발공사 단독으로 '83년도에 물리탐사 2,838L-km를 실시하였으며, 이의 경험을 토대로 '84년 제5광구부터는 유치전략을 수정하여 물리탐사 기본자료 취득은 우리가 수행하고 이의 자료해석을 외국석유회사로 하여금 하도록하여 광구평가기회를 최대한 제공함으로써 국내 탐사자료해석비 절감 그리고 광구의 정확한 해석등의 부수적효과는 물론 HADSON사가 제5광구에 그리고 MARATHON사가 제2광구에 공동조광권자 유치에 성공하여 현재 초기탐사 및 시추비 전액을 외국

외국회사 유치현황

광 구	회 사	추 진 현 황
제4광구	美 ZAPEX	<ul style="list-style-type: none"> •공동조광계약체결('81.8) -참여지분: 50% •물리탐사 622L-km 및 시추1공 실시 •'83. 6 조광권 반납
제2광구	美 UNOCAL 美 MARATHON	<ul style="list-style-type: none"> •탐사자료 공동평가 실시중 •공동조광계약체결('88. 3) -참여지분: 50% •탐사시추 1개공 실시('89. 3)
제5광구	美 HADSON	<ul style="list-style-type: none"> •공동조광계약체결('86. 3) -참여지분: 50% •물리탐사 3,039L-km 실시('87) •탐사시추 1개공 실시예정('89.1)
한일공동광구		
-1소구	美 AMOCO	<ul style="list-style-type: none"> •탐사자료 공동평가중
-2, 4소구	英 BP	<ul style="list-style-type: none"> •공동조광계약체결('89. 4) -참여지분 · 2소구 유개공 20% BP 80% · 4소구 유개공 30% BP 70%

회사가 부담하며 대륙붕탐사활동을 벌이고 있다. 이들의 탐사활동에 내국인 기술진이 직간접적으로 참여하여 선진기술습득에도 상당한 효과를 거두고 있다.

그리고 기타광구에 대하여는 현재 AMOCO, UNOCAL 그리고 BHP등의 외국석유회사들이 참여 타당성을 검토하고 있어 전체적으로 국내대륙붕 탐사활동은 한국석유개발공사 주도하에 활발하게 진행되고 있다고 하겠다.

4. 탐사실적

탐사실적을 살펴보면 '60년대말부터 '70년대 중반까지 SHELL, GULF, TEXACO등 외국회사가 물리탐사 약 55,000 L-km 그리고 시추 14공을 실시하고 철수한 이래 한국석유개발공사가 외국석유회사를 유치하여 물리탐사 4,214 L-km, 시추2개공을 외국회사 전액부담으로 실시하였다. 그리고 당공사 단독으로 대륙붕개발장기계획에 의거 1983년도부터 현재까지 물리탐사 18,693 L-km, 기초시추 2개공, 평가시추 2개공을 실시하여 8월 말 현재 대륙붕탐사실적은 韓日공동광구를 포함하여 물리탐사 73,722 L-km, 시추 19개공에 이른다.

국내대륙붕 탐사실적

1989. 8 현재

회 사	광 구	탐 사 기 간	물리탐사 L-km	시추탐사공수
결 프	제 2 광 구	'69. 9~'73. 6	6,741	2
	제 4 광 구	'69. 9~'71. 7	6,620	-
셀	제 5 광 구	'70. 5~'71. 6	2,107	-
	제 6 광 구	'70. 5~'75. 7	10,523	3
텍 사 코	제 1 광 구	'70. 7~'70.10	1,051	-
	제 5 광 구	'70. 7~'74. 9	4,202	1
	한 일 5 소 구	'79.10~'84. 6	3,565	2
코 암	제 7 광 구	'71. 9~'74. 6	9,587	-
	한 일 7 · 8 소 구	'79.10~'85. 7	6,419	4
자 렉 스	4 광 구 일부	'81. 8~'83. 8	622	1
해 드 슨	제 5 광 구	'87.10~'87.11	3,039	-
마 라 톤	제 2 광 구	'88. 5~'88	553	1
소 계			55,029	14
油 開 公 司	제 6 광 구	'83.10~'83.12	2,838	-
		'87. 9~'88.12	-	4
		'88. 3~'88. 4	933	-
	제 5 광 구	'84.9.3~9. 29	3,352	-
	제 4 광 구	'83. 3~'83. 6	-	(1)
		'85. 9 '86.10	2,142 168	-
	제 3 광 구	'87. 8~'87. 9	2,047	-
	제 2 광 구	'86. 9~'88	3,086	(1)
	제 1 광 구	'88. 6	2,012	-
	동 해 지 역	'88. 4~'88. 5	2,115	-
한 일 5 소 구	'86.5.3~7.25	-	1	
소 계			18,693	5
합 계			73,722	19

5. 油田 발견가능성

지난해말 蔚山 앞바다 제VI-1 광구 돌고래II 구조 시추결과 가스층을 다시 발견함으로써 '87년도에 확인했던 돌고래III 구조의 가스층 발견과 더불어 우리에게 산유국의 꿈을 한껏 부풀게 했다.

물론 이들 구조들에 대한 매장량 및 경제성은 추후 판명되겠지만, 가스층이 발견되었다는 사실 그 자체만으로도 국내대륙붕에서의 유전발견 가능성을 입증했다는 점에서 상당한 의미를 갖는다 하겠다. 게다가 이번 VI-1광구 시추는 과거 외국석유회사가 석유발전에 실패하고 조광권을 반납한 광구에서 한국석유개발공사 기술진에 의해 우리나라 시추선 「두성호」를 이용하여 이루어낸 성과로 자주적인 석유개발 가능성을 입증했다는 점에서도 큰 의의를 갖는다 하겠다.

지하에서 유전이 형성되기 위해서는 여러가지 조건이 충족되어야 한다.

일반적으로 석유부존에 대한 4가지 주요조건으로는 첫째, 石油를 생성시킬 수 있는 유기물질을 함유한 근원암(Source Rock), 둘째, 생성된 석유를 저장하는 기능을 갖는 저류암, 셋째, 석유가 한 곳에 모여 유전을 형성토록하는 집적구조, 넷째 모인 석유가 상부로 이탈치 못하게 막아주는 덮개암이다. 이밖에도 석유의 열성속도와 생성시기가 중요하다.

우리나라 대륙붕은 크게 4개의 퇴적분지로 이루어져 있으며 대부분 3,000m 이상의 두꺼운 제3기 퇴적층으로 형성되어 있으며 셰일(Shale)층과 사암층(Sand Stone)이 적당한 비율로 구성되어 있어 셰일층에 충분한 유기물질만 함유되어 있다면 근원암(Source Rock) 및 저류암(Reservoir Rock)으로써 충분한 역할이 가능할 것으로 판단되며, 그리고 지각운동으로 인한 습곡 및 단층작용으로 石油가 집적될 수 있는 유망구조의 발달이 다수 확인되고 있어 유전을 찾기 위한 탐사의 가치는 충분하다 하겠다.

제 6-1광구 경우 제3기층이 최대 약 100,000m 정도의 두께로 국내대륙붕내에서는 가장 두꺼운 제3기층이 발달한 광구로써 지금까지 수차에 걸쳐 탐사활동으로 비교적 지질조건이 잘 밝혀진 광구이다. 본광구는 울릉 퇴적분지 남단에 위치하고 있으며 광구남부지역은 지

각운동으로 인하여 심한 습곡 및 단층의 발달이 특징이며 이 지각운동의 영향을 받은 지역에 10여개의 가스부존유망구조 발달이 확인되고 있으며 지각운동의 영향을 덜받은 북부지역에는 층서형구조(Stratigraphic Trap)의 발달이 크게 기대되고 있는 광구이다.

최근 한국석유개발공사의 탐사팀에 의해 광구 동남부에 위치한 돌고래-2 및 돌고래-3 구조에서 가스층이 확인됨으로써 지금까지 가장 염려되었던 石油생성의 근원이 되는 근원암(Source Rock)의 문제가 어느정도 해결됨으로써 가스田의 발견가능성을 한층 높여주었다고 생각되며, 상기 2개구조 이외에도 다수의 유망구조(Prospect) 발달 및 가스 이상대(Anomaly)가 확인되고 있어 어느 정도의 매장량만 확보된다면 본 광구내에서의 상업적 생산까지도 기대해 볼직하다.

제1 및 2광구는 황해퇴적분지 동쪽에 위치한 광구로써 中國 발해만 유전 또는 최근 北韓에서 확인된 진남포 앞 퇴적분지와 지질조건이 흡사하다고 판단되는 지역으로써 앞으로 관심을 갖고 탐사를 추진코자 하는 광구이다. 금년 3월부터 실시한 제2광구 MARATHON사 시추결과에 상당한 기대를 모았으나 뜻밖으로 화산암층(Volcanic Flow)이 중생대 백악기의 함유층으로 기대했던 약 3,000m 하부에서 응회암(Tuff)층과 호층으로 상당히 두껍게 발달하고 있음이 확인되어 본 광구는 앞으로 중생대의 화산활동에 대한 조사연구가 충분히 선행되어 탐사계획에 반영되어야 할 것으로 판단되는 광구로써 현재까지 물리탐사 결과 6~7개의 유망구조가 밝혀진 바 있다.

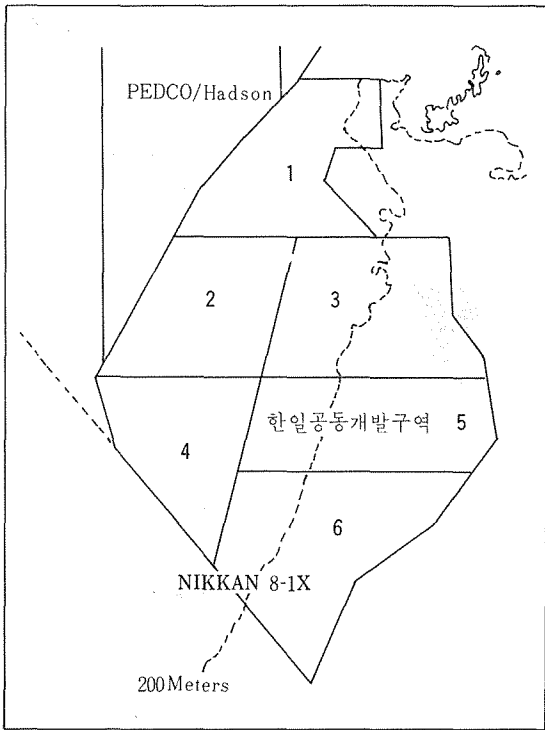
HADSON사가 내년초에 시추예정인 제5광구는 台灣 분지 일부에 속하는 광구로써 HADSON사의 탐사결과에 의하면 6개의 유망구조가 발달하며 지질조건이 中國산유지역과 흡사한 것으로 평가되고 있어 금번 시추결과에 흥미를 갖는 지역이다.

韓日공동광구는 1979년도부터 9개로 구분된 각소구별로 8년간의 탐사기간중 HUNT, Hamilton, ELF, Weeks, Universe, Wendell Phillips, Texaco, Chevron 등이 참여하여 일본측(NOEC, Teikoku) 회사와 공동으로 7개의 시추 그리고 약 21,400 L-km의 물리탐사를 실시, 현재까지 뚜렷한 유정은 발견하지 못하였으나, 1967년 이후부터 주목되기 시작한 본지역의 석유부존 가능성은 아직도 긍정적으로 평가되고 있다.

韓日 양국정부는 기존의 개발협정이 '88년 5월 18일자로 종결됨에 따라 동지역 탐사재개를 위한 협정을 체결하였으며, 동지역을 9개소구에서 6개소구로 재개편하고 신규탐사기간 및 탐사의무량을 합의한 바 있다. 양국정부는 '신소구별로 탐사재개를 위하여 자국의 조

※ '88년 5월 18일 이후 한·일 정부간 합의사항

1) 소구역 조정



2) 굴착의무공수 조정

소 구역 별	제 1 기 (3년)	제 2 기 (3년)	제 3 기 (2년)	計
1	-	1	-	1
2	-	1	-	1
3	-	1	-	1
4	-	1	1	2
5	-	1	-	1
6	-	1	-	1
計	0	6	1	7

광권자 신청을 추진하고 있으며, 제2 및 4소구에 대하여는 日本측은 日本石油(NOEC)를 그리고 우리측은 한국석유개발공사와 BP사를 조광권자로 선정하여 빠르면 내년부터는 탐사활동개시가 예상된다.

제1소구는 AMOCO사가 참여를 검토하고 있어 한일 공동광구는 조만간 본격적인 탐사재개가 예상된다 하겠다.

6. 해상시추작업

'87년도부터 실시한 VI-1광구 시추작업은 국내대륙붕을 자주적으로 개발해 보려는 기본취지하에서 국내기술진이 추진한 최초의 해상시추작업이었다. 석유탐사사업은 막대한 자본이 소요됨과 동시에 5% 미만의 탐사 성공을 특히 과거 외국석유회사들이 모두 실패하고 철수한 이래 국내자본, 기술로 수행하는 최초의 사업이란 면에서 사업계획단계에서부터 어려웠던 것이 한 두가지가 아니었다고 생각된다.

해상시추작업은 육상작업과 달리 작업과정이 복잡할 뿐 아니라 안정상의 문제가 우선적으로 고려되어야 하기 때문에 石油개발역사가 짧고 경험이 전무하다해도 과언이 아닌 당시의 상황을 돌이켜 보면 국내기술진이 이룩한 획기적인 성과라 하겠다.

복잡한 작업과정 매 순간 순간마다 신중하고 철저한 작업관리가 뒷받침되어야 하는 만큼 이를 위한 기술인력의 양성이야말로 탐사성공여부와 직결된다 해도 과언이 아니다. 특히 해상작업은 해상조건에 따라 탐사작업의 효율성이 좌우됨으로 인하여 8~9월의 태풍 그리고 11~3월까지의 북서계절풍의 영향을 받는 우리나라 해상조건을 감안할 때 작업시기를 결정하는 것은 대단히 중요하다 하겠다. 겨울철에는 평균 매주 한번씩의 폭풍으로 기자재운반용 보급선 그리고 인력수송을 위한 헬기운항이 어려워짐은 물론 경우에 따라서는 시추작업 자체에도 위협을 받게 되어 겨울작업시에는 탐사의 효율성은 물론 안전상의 문제등으로 상당한 어려움을 감수해야 할 때가 허다하였다.

또한, 해상시추작업은 소요기자재의 적기공급이 생명이다. 해저지하에서의 작업으로 인하여 예상치 못한 여러가지 사태가 발생하게 되어 예상외의 기자재소요가 종종 발생하게 되는데 소요자재 대부분을 외국수입에

의존해야 되는 우리 실정으로는 사태 발생시 필요한 기자재를 외국에서 긴급 수송해야 되므로 이로 인한 어려움 또한 적지 않았으며, 따라서 소요기자재의 국산화야말로 절실히 요망된다 할 수 있다.

Ⅵ-1광구 시추작업은 여러가지 어려웠던 점을 무사히 극복하고 이룬 성과로서 우리에게 많은 경험과 교훈을 남겨 주었다고 생각된다.

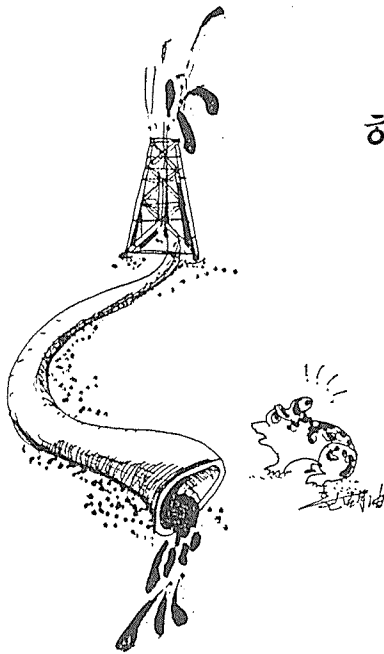
7. 맺는말

한국석유개발공사는 금년('89)중에 가스층이 확인된 제6-1광구에 대하여 그동안에 취득된 상당량의 기술자료를 종합분석평가하여 가스층 개발가능성을 신중하게 검토하고 있으며 필요하다면 특수탐사기법을 동원하여

본 광구의 실체를 정확히 파악하여 '90년도까지는 향후 추진방향이 마련될 것으로 보인다. 그동안 밝혀진 퇴적분지 및 유망구조를 보다 정확히 규명키 위하여 정밀 물리탐사를 지속적으로 추진하여 이 결과 선정된 유망구조에 대하여는 기초시추를 실시, 대륙붕내의 石油부존가능성을 철저히 확일할 필요가 있다고 믿으며, 이와 병행하여 외국석유회사를 적극 유치 대륙붕석유개발을 최대한 활성화 한다면 산유국의 꿈의 실현도 앞당겨질 것으로 확신한다.

石油시추는 넓은 운동장에 바늘구멍을 뚫는 것과 같이 비교되어 높은 실패율을 감수해야 되는 만큼 국내 대륙붕에서 유전발견의 성급한 기대는 금물이며 국민적인 이해하에서 체계적이고 끈질긴 탐사활동만이 산유국의 꿈을 현실로 바꿀 수 있는 것이다. ♣

석유안경



해외유전개발 朗報

역시
油公은
油孔인가...