

■ シリーズ特集 ■ 明日を支える資源(2)

我が国の石油開発事情

Japanese Circumstances of Petroleum Exploration and Development

小 沢 不 眠 夫*

Fumio Ozawa

世界の石油究極可採埋蔵量は、将来の技術革新の可能性も加味して3,200~4,000億klとされている。(表1参照) 現在までに生産された累計量は、780億kl程度、既に発見され残存している可採埋蔵量は、1,070億kl程度であるから今後新たに発見される可能性のある可採埋蔵量は、約1,600億kl程度と思われる。言い換えれば、今迄に発見した量と同じ程度の量が今後発見される可能性があり、石油開発事業は今後も石油を求めて探鉱開発を推し進めて行くことになる。従来までの世界的な探鉱開発努力の結果、可採年数(確認残存可採埋蔵量/年間生産量)は30~40年程度の水準を維持している。御参考までに、世界のエネルギー資源量としての石油-天然ガス-石炭の比較を表2に掲げたので御参照願ひ度い。

しかしながら、今後の世界の石油開発事業の雑勢として

- (1) 地域については、極寒地、ジャングル奥地、大陸奥地、大水深域への移行
- (2) 探鉱対象地層については、深部地層への移行が予想され、それに対応し得る丈の技術力の拡充が要求される。更に、
- (3) 対象国については、非OPEC諸国が予想され、石油資源の中東偏在を分散化し、供給の安定化を計る必要がある。
- (4) 所要資金については、石油開発事業に対する政府支援が比較的経営基盤の弱い我が国石油開発事業に対して益々必要となる。その際、
- (5) 産油国経済発展への寄与を考え、産油国との相互依存関係を確固たるものにすることが必要である。

ここに、我が国の石油自主開発事業について昭和58年11月石油開発基本問題懇談会が提言をまとめておりその概要を御紹介すると共に、我が国石油開発の現状

* 出光石油開発(株) 取締役技術部長

〒100 東京都千代田区丸の内3-1-1

表1 地域別石油究極可採埋蔵量

(単位: 百万kl, %)

地 域	究極可採埋蔵量(占有率%)
北 米	61,770 (21.6)
中・南 米	18,647 (6.5)
西 欧	7,809 (2.7)
中 東	115,382 (40.3)
アフリカ	22,144(7.7)中・南アフリカのみ
極東・大洋州	9,837 (3.4)
ソ連・共産圏	51,117 (17.8)
世 界 総 計	286,706 (100.0)

注1) 究極可採埋蔵量は第11回世界石油会議(1983年8月28日~9月2日、於ロンドン)発表資料

2) 確認埋蔵量: 現在の技術・経済条件の下で回収可能と推定される量

3) 究極可採埋蔵量: 既生産量+確認埋蔵量+将来「確認埋蔵量」として追加される推定埋蔵量

を御説明し諸賢の御参考に供したいと思う。

我が国のエネルギー需要において、石油は今後共その中心的役割を果たすこと、並にそのほぼ全量を海外からの輸入に頼っていることを考えると、石油資源の確保は我が国にとり不可欠である。(表3参照)

国内及びその周辺大陸棚での探鉱開発は、

- (1) 我が国の地下資源の活用
 - (2) エネルギーの最も安定した供給源確保
- また、海外での活動は、
- (1) 原油の供給確保
 - (2) 原油調達コストの安定化
 - (3) 原油供給源の分散化
 - (4) 今後の海外活動の足がかり

につながるものであり、ここに石油自主開発の意義が認められる。この意義を十分全うするためには、自主開発により生産された原油が我が国の原油調達において一定以上の量を持つことが必要となる。従来の自主開発の目標としては、先ず総合エネルギー調査会答申(昭42年)において「昭和60年度において、我が国総所要原油の30%を海外開発原油で供給することを別途と

表2 世界のエネルギー資源量

	石 油	天 然 ガ ス	石 炭
究 極 埋 蔵 量	3, 200 億 kℓ	142 ~ 170 兆 m ³	11兆トン
確 認 可 採 埋 蔵 量	1, 070 "	91 兆 m ³	6, 875 億トン
年 生 産 量 (R)	83年 31 億 kℓ	83年 15, 593 億 m ³	81年(高品位炭) 27. 9 億トン
R/P	全 世 界 34年 自 由 世 界 42年	全 世 界 58年 自 由 世 界 52年	高品位炭 全 世 界 177年 自 由 世 界 164年
(注) 石油換算(億トン)	950	799	高品位炭 3, 410

(注) 確認可採埋蔵量を石油換算表示した。

表3 主要国のエネルギー需給(1982年)

区 分		国 名				
		日 本	ア メ リ カ	西 ド イ ツ	イ ギ リ ス	フ ラ ン ス
一次エネルギー供給量(TPE) (石油換算百万トン)		343.7	1,750.1	254.8	196.7	184.9
エ ネ ル ギ ー 構 成 比 (%) 源 別	石 炭	18.5	26.9	33.8	34.2	17.7
	石 油	61.4	40.1	43.7	39.1	49.0
	天 然 ガ ス	6.8	25.1	15.0	21.1	11.7
	原 子 力	7.3	3.8	5.6	5.0	13.2
	水 力 / 地 熱 等	6.0	4.1	1.9	0.6	8.4
全エネルギーの輸入依存度(%)		82.9	8.6	48.6	△14.2	66.3
石油の輸入依存度(%)		99.8	30.7	95.5	△37.7	97.3

出所: OECD "Energy Balance" 等

し、そのために必要な規模の開発を行うべきである。」と提言している。その後、産油国の資源ナショナリズムの高まりによる石油開発条件の悪化や石油情勢の変化を踏えて提言がなされ、昭和58年に基本問題懇話会でそれ迄の自主開発の目標と進捗状況を検討し、「自主開発原油の供給可能見込量の現状(60万バレル/日)から勘案して、昭和70年度において120万バレル/日程度が我が国へ供給可能となる目標とすべきであり」、併せて「開発対象地域について経済安全保障の観点から地域的分散化に努めるべし」と結論している。

我々の生活が石油の中に浮いていると言われて久しいが、石油の有難さというものが余りにも大きい故に、かえって日常生活の中でその恩恵を見失い勝ちになった傾向もなしとはしなかったけれども、二度に亘る石油危機がエネルギー需要の中で石油の重要さを認識させるきっかけとなったことも否めないと思う。その危機に際しても、自主開発原油が補完的役割を果たしたことは忘れられてはならない。同時に、石油に代るエネルギーの開発や省エネルギー対策の導入など、日

本人の知恵が新しい展開を求めて地道に動き出しつつあることも注目しなければならない。(表4参照)

しかしながら、石油の99%以上を海外からの輸入に依存している我が国にとって石油資源を安定的に確保することは、絶対的に必要である。この要求に応ずるために、国の政策としても輸入供給源の多角化、備蓄の増強を計るなどその推進に努力を払っているわけであるが、国の内外における自主開発が原油調達の中で最も安定的な方式であることが着目されそのための施策がとられている。この様に石油資源確保の重要性が官民あげて十分に認識されているけれども、それだけで物事が解決されるものではない。それが達成のためには、充実、整備、解決されなければならない点が多々あり、国の施策もその一環としてすでに着々と実施されている。

この施策についてふれる前に、石油開発事業の特質を考えておかなければならない。石油開発事業には、他の事業と異った特殊性が内在しており、その内に我が国固有のものもある。

表4 長期エネルギー需給見通し

年度		昭和57年度(実績)		昭和75年度(試算)	
項目					
エネルギー需要		3.88億kℓ		6億kℓ程度	
エネルギー別	区分	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)
石炭 (うち国内石炭) (うち一般炭)		9,450万t (1,830万t)	18.5	16,000 ~17,000万t	20程度
		(2,840万t)			
原子力		1,730kW	6.9	6,200kW程度	16程度
天然ガス (うち国内天然ガス) (うちLNG)		2,700万kℓ (21億m ³)	7.0	6,400 ~6,600万kℓ	11程度
		(1,760万t)			
水力	一般水力	1,940kW	5.4	2,650kW程度	5程度
	揚水	1,400kW		2,200kW程度	
地熱		40万kℓ	0.1	600~700万kℓ	1程度
新燃料油, 新エネルギー, その他		90万kℓ	0.2	3,500 ~5,500万kℓ	6~9
石油 (うち国内石油) (うちLNG)		2.40億kℓ (48万kℓ)	61.9	2.5~2.6億kℓ	42程度
		(1,570万t)			
合計		3.88億kℓ		6億kℓ程度	
		100.0		100	

注)

1. エネルギー需要の対GNP原単位の低減比を省エネルギー率とした場合、昭和57年度を基準として昭和65年度で15%程度、昭和70年度20%を上回る程度の省エネルギー率になる。
2. 原油換算は9,400 kcal/lによる。
3. 新燃料油, 新エネルギー, その他の欄には太陽エネルギー, オイルサンド・シュール油, アルコール燃料, 石炭液化油, 薪炭等を含む。
4. 構成比の各欄の数値の合計は、四捨五入の関係で、100にならない場合がある。

出所: 総合エネルギー調査会需要部会中間報告(58年11月)

(1) 「自然相手でリスクが高い」

言う迄もなく、天然地下資源である石油を探し出し、掘って取り出し、販売する一連の事業が達成されなければ企業としての目的を果したことになる。石油開発事業にたずさわる者として、要は「当たるか、どうか」という実に簡単、明解な結論に向けて努力を傾注するわけである。しかしながら、技術進歩が目著しい昨今とは言えその成功する確率は低いと言わざるを得ないのが現状である。従って、常にリスクを負いながら事業を推し進めなければならない。それ丈に適正なる技術的判断に基く資金投下決定を行うことが肝要となる。

(2) 「金はかかるが、儲けは先」

石油開発事業は、探鉱—開発—生産と三つの段階を踏んで進められる。特に油田となるかどうか判らない探鉱段階に投じられる探鉱資金は、所謂リスクマネーであり通常自己資金が当てられる。地質調査、資源衛星映像解析、地質資料検討、物理探鉱など出来る限りの手段を用いてそのリスクを軽減するのは当然であるが、最終的には試掘により油、ガスの有無を確認しなければならない。油に当れば、埋蔵量を適確に把握し得る丈の探掘井を掘り、そこで得られた技術資料に基いて経済性検討を行い、開発移行の意志を固める。

そして地質条件や立地条件に応じた開発システムが組み立てられ、その後生産が始まる。この様に、三段階の流れが進むにつれてリスクは漸次軽減して行くとは言うものの、投下される金額は飛躍的に増大する。この傾向は、海洋の場合特に顕著となる。そして、一般的に言えば鉱区取得から生産開始に至る迄8~10年のリードタイムが必要となることも忘れてはならない。従って企業サイドにそれに対応出来る丈の経営基盤が要求される。

(3) 「鉱区がなければ、手も足も出ない」

石油開発事業において先ず必要なものは鉱区である。鉱区なくしては、資源の確保も空念仏に終わってう。石油資源確保の要請は、決して日本だけのものではなく、主要先進国が国際的な場で日夜しのぎを削っている。

これらの国々に対して、産油国や産油可能国が、鉱区賦与のための利権条件をふりかざしてここでも激しい攻防が展開されている。新規鉱区の取得方式として、公開入札方式、交渉方式、入札—交渉混合方式などがあるが、その他、他人鉱区の内に権益を取得する所謂ファームイン方式も日常的に行われている。しかしいざれにしろ、鉱区はその後の成果を運命づけるものである丈に、優良鉱区選定は、石油開発事業に課せられ

た一大命題である。そのためには、技術的角度は勿論のこと、政治的、経済的、社会的リスクを含めたあらゆる角度から鉱区を選定しなければならない。我が国と相手国との「なじみ度合」も決しておろそかに出来ぬ要因である。資源外交という言葉もある通り、今や我が国が自由世界で消費される石油の約1割を消費していることを思うと、我が国が石油の大消費国としての責務を自覚し、石油開発を通じて産油国の発展にも貢献しなければならない。

(4) 「国際的に通用する技術を身につけねばならない」

石油開発に必要な鉱区、資金に並んで技術が不可欠である。石油開発は、極めて高度の技術集約的の事業である。現状を振り返ってみると、残念ながら、全体として、欧米メジャーにくらべて劣っていると言わざるを得ない。これは歴史的にも欧米メジャーが国際的な場で技術を養成して来たことや、資金的潤沢さの故に技術力を開発して来たことなど、我が国石油開発技術の後進性に基因している面が多いと思われるが、泣き言を並べても問題の解決にはならない。今後鉱区の自然条件が悪化するにつれて、必要な技術が益々高度化することや鉱区取得に当って優秀な開発技術を持っていることが、産油国側との交渉を優位に展開出来る武器となることなど、旧にも増して石油開発技術の強化・育成が緊急の度を深めている。そのためには、我が国の総合的な技術力を動員・結集して、今後を見通した上で国際的要望に応え得る丈の石油開発技術の一つでも多く実用域に迄高める様に努力しなければならない。

(5) 「人材が、質、量ともに不足」

今迄、思いつくままに石油開発事業を推進する上で必要な事や特異な点を述べて来たが、我が国の石油開発技術者は全体で1,000人程度と言われている。これは欧米メジャーの1社にも満たない数字となっている。何はともあれ、事業を推進し、立派にその目的を果し得るのは、人材の養成・育成において他にない。これは、量の問題でなく質の面からも真剣に検討しなければならない。国の施策として、石油公団海外技術者研修制度が昭和51年度より実施されており、毎年企業から選抜された人材が、欧米メジャー他で研修を体験し、その技術的基礎を固めて来ているが、人材の養成・育成こそ各企業が自己の責任と努力で実施するのが基本であり、国がその手伝いをするのが本来あるべき姿であると思うが如何なるものであろうか、更に、一歩進んで、大学教育や学校教育の中で天然資源に対する教科を更に充実させると共に関連産業との連携が益

々必要となることを考えると、たとえ基礎的な段階とは言えカリキュラムや学科の再編成も討議されてしかるべきとも思うが、如何なるものであろうか。

前述した石油開発事業の特質を通じて御気付きの通り、石油開発企業にはそれに対応出来る丈の技術基盤、経営基盤がなければならない。しかしながら、現状ではこれら基盤が十分とは言えず、国による助成施策が講じられて来ているが、今後もこれを継続・拡充することにより石油自主開発事業の推進を更に行うことが基本的要件となる。しかし飽く迄、開発事業は民間主導で実施されるべきであり、国がその助成策を講じることがその根本である。その考え方に沿って我が国の石油開発政策が組み立てられ、基礎調査、探鉱、開発—生産の3段階を国内、海外の2つのケースについて分類し、体系づけている。

先ず、国内のケースについては、基礎調査の段階で国内石油天然ガス基礎調査委託費のもとに基礎物理探査、基礎試錐が実施されており、その成果をあげつつある。これらの基礎調査で得られた成果が民間に還元され民間企業による探鉱事業のインセンティブとなっている。昭和59年度は、第5次国内石油及び可燃性天然ガス資源開発5ヶ年計画の最終年度に当っており、現在ポスト第5次に対して官民あげて熱心な討議が行われている所である。探鉱の段階では、石油公団探鉱投融資といった型で企業探鉱への資金的助成策が講じられており、周辺大陸棚に対しては段融資比率80%、陸域に対しては天然ガス探鉱費補助金が出されている。更に、開発生産段階では、開銀融資が融資比率60~70%の範囲で行われている。一方、海外のケースでは、基礎調査の段階では、有望未探鉱地域の地質調査や利権情報の収集に対して交付金制度があり、探鉱段階では、投融資比率70~80%で公団投融資制度を活用出来るし、開発—生産段階では、輸銀融資が融資比率70~80%の範囲で行われ、これに対して石油公団が債務保証を行うことになっている。税制面では、海外投資等損失準備金制度、減耗控除制度などの優遇措置もとられている。

この様な石油開発政策の枠組の中で、国内—海外の石油開発事業が実施されており、戦後、特殊会社型態の帝国石油㈱や石油資源開発㈱による国内油田の探鉱・開発に端を発し、その後アラビア石油㈱による海外石油開発事業への進出、石油開発公団（現在の石油公団）の設立を経て、現在では、海外で生産中のプロジェクトは17を数え、これらプロジェクトからの自主開

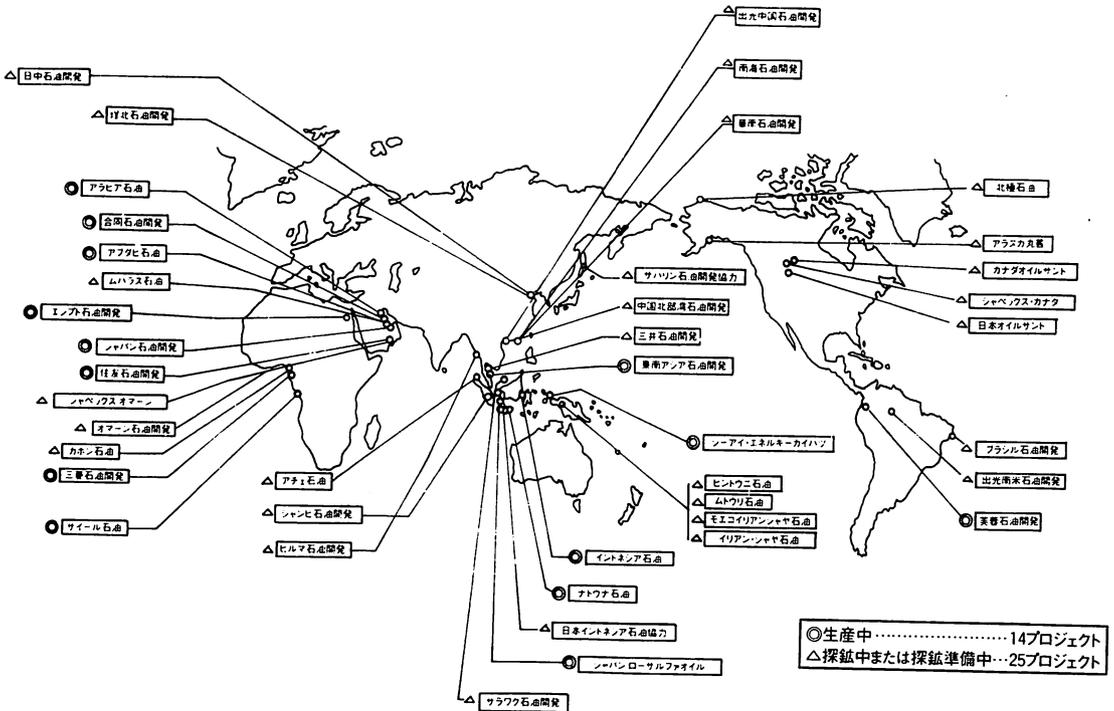


図1 我が国企業の海外石油開発進出図
(昭和59年3月末現在)

発原油輸入量は昭和58年度で約2,360万kl(41万バレル/日, 我が国原油総輸入量の11.1%)に達し, 地域的にも中東, 東南アジア, アフリカ, 南米と着実に拡大ようやく幼年期を脱しつつあると言える。近い将来開発され, 生産が本格化すると期待されているプロジェクトとしては, 中国周辺大陸棚, サハリン大陸棚がある。(図1参照)

ここで注目すべきは, 我が国の自主開発事業体制が, 開発から精製に至る一貫操業体制をとっているメジャーズとは異っていることであり, この背景には我が国の石油資源量の少いことや, 石油開発事業の後進性が基因していると思われる。我が国自主開発事業体制は, 大別すると3つの型態の企業によって構成されていると言えよう。即ち,

- (1) オペレーター(操業担当会社)としての技術力と資金力を有する石油開発会社グループ
出光石油開発㈱, 石油資源開発㈱, 帝国石油㈱, インドネシア石油㈱, アラビア石油㈱など。
- (2) 主として資金供給力を有する統括会社グループ
三井石油開発㈱, 三菱石油開発㈱, 住友石油開発㈱, 芙蓉石油開発㈱, ワールドエネルギー開発㈱, 東洋石油開発㈱, 海外石油開発㈱, セントラル石

油開発㈱など。

- (3) プロジェクト毎に事業実施の主体となっているプロジェクト会社グループ

例えば, 出光石油開発㈱の傘下として, 新日本海石油開発㈱, 新潟石油開発㈱, 中国北部湾石油開発㈱, 出光中国石油開発㈱, 出光南米石油開発㈱など。

一方, 国内にあっては探鉱開発は新潟県, 秋田県など東北裏日本地域を中心に進められており, 昭和52年度290万kl(原油換算)をピークとして以後漸減傾向にあるが, 昭和58年度においては, 195万kl(原油換算)の油・ガスを生産している。しかしながら, 最近の努力の結果, 成果があがっており, 昭和58年7月には, 福島県磐城沖ガス田, 10月には新潟県阿賀沖北油田が生産を開始し, 新潟県岩船沖では, 有望な油・ガス層を確認しており, 開発移行を検討中である。陸域にあっては, 昭和58年に新潟県南長岡ガス田, 秋田県由利原油・ガス田が生産を開始するなど, 今後の生産は増加していくものと思われる。国内の探鉱開発は, 海外自主開発を実施するために必要な技術基盤, 経営基盤形成に重要な役割を果しており, その観点からも計画的に実施していくことが重要である。