

# 海洋油田の開発

牧野 登喜男・伊藤 武・石和田 靖章\*

## 1. ま え が き

最近とみに新聞や雑誌に海洋（とくに大陸棚）開発に関する記事が掲載され またこれに関する図書が発刊されている。海洋開発は宇宙開発とともに今日の代表的なビッグ・サイエンス（巨大科学）の1つであって わが国でも政府機関はじめ民間においても 海洋開発に関する研究や協議会が数多く結成され それぞれ活発な動きをみせている。

海洋には 生物資源以外に海中および海底下に多種多様の鉱物資源が多量に存在することが知られている。いまエネルギー資源に限っても石油・天然ガスをはじめ石炭やウランウム等われわれが必要とする重要な資源が非常に豊富であって これら資源活用の最大の問題点はいかにして経済的に これらを開発し得るかということに集約される。これら海洋資源のうち世界的に注目を浴び かつ最も活発な動きを見せており 技術的にもその開発技術の進歩が著しい石油・天然ガスについて その現状を紹介しよう。

石油産業における海洋への関心は約50年も前で それ以来多年にわたる経験が蓄積されてきた。大陸棚に対する石油やガスの探鉱は 人類が海底から資源を採取しようとする真剣な試みであった。1967年度の世界の石油総生産量は 20億1600万 kl で このうちの約16%が海洋油田から生産されている。この中にはベネズエラの

マラカイボ湖やソ連のカスピ海などの生産量も含まれており 大陸棚だけからの生産量は約8%である。しかし海洋油田からの石油生産量は年々増加し 過去10年間に4倍にもなったが 今後もこの傾向は続き今後10年間のうちには 世界全生産量の約30%が海洋から生産されることになるだろうといわれている(第1図)。

第1表 世界の炭化水素究極可採埋蔵量

	海 (水深1000フィートまで)	陸 域
原油	700	1,500
天然ガス	300	800
二次回収	300	1,000
タールサンド	200	700
油母頁岩	1,000	10,000
計	2,500	14,000

単位：原油10億バレル換算 (L. G. Weeks による)

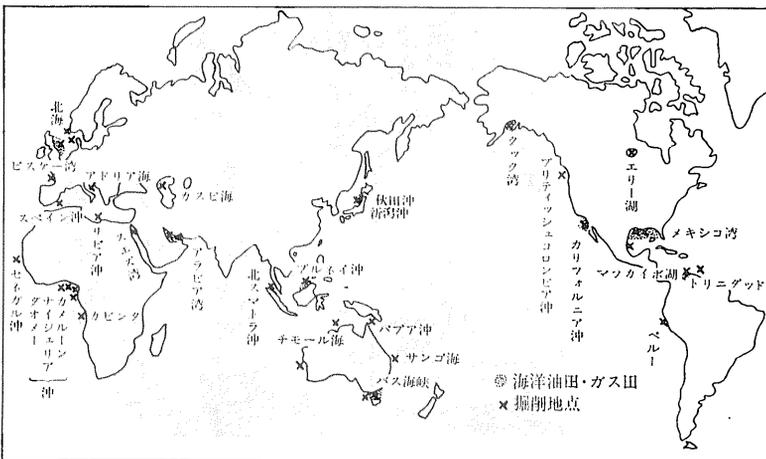
## II. 海洋における石油の探鉱

### (1) 探鉱の手順

石油の探鉱は海洋であっても 陸上であっても 本質的には全く異なるところはない。とくに陸上の探鉱が広い平野や砂漠で行なわれる場合には 方法論的にも類似してくる。未探鉱の広い大陸棚水域や砂漠で石油の探鉱を計画する場合 教科書的には 次のような探鉱手順が考えられるであろう。

#### 第1段階（予備的調査）

目標地域の産油可能性について巨視的評価をするため 隣接地域を広く含めて 既存の地質学的および地球物理学的情報の収集・分析・総合を可能な限り行なう。この段階では 検討すべき材料はしばしば純学術的研究成果であることが多いから 予備調査とはいえ むしろ練達した研究者・技術者を必要とする。



第1図 世界における海洋油田・ガス田および掘き活動が行なわれている主要地点

多くの場合 第1段階を経て鉞業権の設定などが行なわれ、そしてこの段階で実際の探鉞作業に着手する。

もし隣接地域などに地層の露出・坑井などがあればそれらから可能な限り地質層序を組み立て、また油・ガス徴の性質などを調べる。他方目標地域を適切な格子間隔でおおう広域の物理探査を実施する。これには空中磁気探査、重力探査、各種の弾性波探査が含まれる。これらの調査成果を総合検討した上、地域の大いさ、地質構造、基盤構造などに応じて層序試錐を掘さくする。層序試錐は標準地質層序の確立、地表地質層序との対比、帽岩・貯溜岩層の評価、石油・ガスの含有状態、石油根源岩の調査、地震探査反射層・速度層の対比を主目的とする深掘調査井であるが、時間的・資金的あるいは技術的理由から省略され、代りに層序試錐的性格を有する試掘井で代行されることも多いようである。

### 第3段階（試掘位置選定）

前段階までで堆積盆地のおおづかみな地質・地質構造がほぼ明らかになり、また探鉞対象地層あるいは深度の概略も把握される。そこでこれらの新しい知識ともしあれば、既知の隣接地域の産油状況などを十分検討して最も期待されるであろうトラップ形態を考慮しつつ、集積構造を抽出する地震探査反射法の精査が行なわれる。

### 第4段階（試掘）

主として地震探査反射法により抽出された集積構造に対して試掘が行なわれる。通常1構造の評価として1～数坑でいどの坑井が掘さくされる。後述するように海上の掘さくには水深等に応じて適切な海洋掘さく設備が必要である。

探鉞作業は単に物理探査などで見出された背斜構造を機械的に試掘して回ることではない。データ（調査結果・経験法則等）→仮説（探鉞計画）→検定（試掘）の1サイクルの終るごとに1段上のサイクルに移行していくのが実際の探鉞のプロセスであり、組み合わせトラップさらに層位トラップといったより複雑な集積構造の探鉞に進むにつれ、十分近代的な物理探査技術と共に、正統的な探鉞のフィロソフィがますます必要とされるのである。

### (2) 海洋掘さくの方法

海洋掘さくといっても、坑井を掘る掘さく作業それ自体は陸上で行なうものと何ら変ることがないが、問題は掘さく装置をどのようにして海洋上に設置するかという

### 第2段階（目標地域の評価）

点にある。海洋掘さくそのものはかなり古くから行なわれており、1880年～1890年代にはカリフォルニア州で海岸に築いたさん橋から沖合に坑井を傾斜させて掘っていた。1920年代の末期から1930年代初期にはこの技術によってベネズエラのマラカイボ湖やメキシコ湾で掘さくが行なわれていた。その後海岸から独立したプラットフォーム（はじめは木材、後にはコンクリートの基礎杭の上に掘さく装置を設置した）がとくにマラカイボ湖で用いられはじめた。しかし科学的に設計された鋼鉄製プラットフォームが建設されたのは戦後のことで、ルイジアナ州沖合30 km、水深17mのところに設置されたのがそのはじまりである。

現在行なわれている掘さく方法はこのように海の中にあらかじめ築かれたプラットフォームから掘さくする方法の外に、移動可能な装置を使用する方法がある。

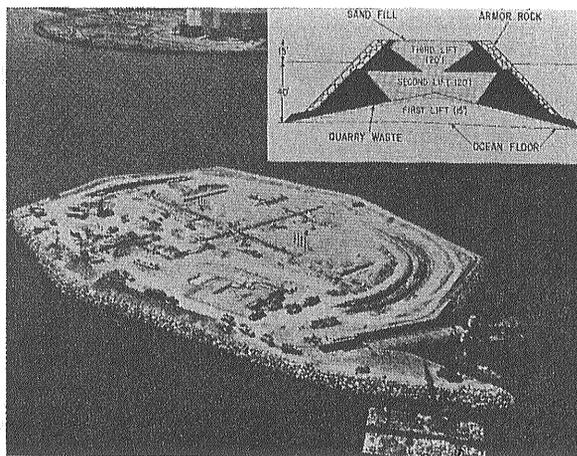
現在まで行なわれている海洋掘さく方法を分類すると

#### A) 固定式

- 1) 人工島 (artificial or man-made island) 方式
- 2) さん橋方式
- 3) 自立型固定プラットフォーム (self-contained fixed platform) 方式
- 4) テンダーボート付固定プラットフォーム (fixed platform with tender boat) 方式

#### B) 移動式

- 5) セルフエレベーター (self-elevating) 方式
- 6) フローティングベッセル (floating vessel) 方式
- 7) サブマーシブル (submersible) 方式
- 8) セミサブマーシブル (semi-submersible) 方式

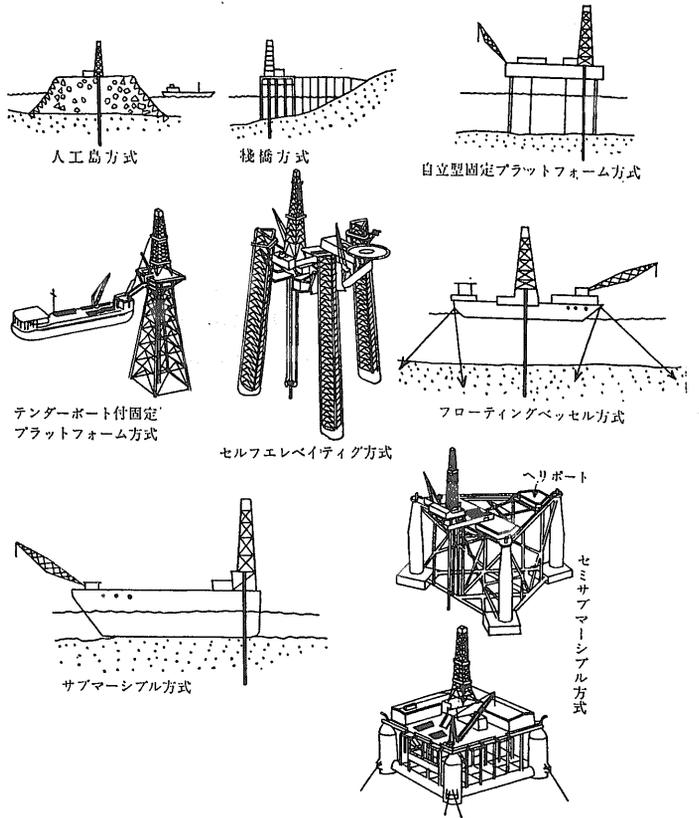


①人工島掘さく基地 15万ドルの建設費 (World Oil 1966)

となり 第2図は各方式の概念図を示す。以上の各方式について簡単に説明しよう。

1) 人工島方式(写真①)

比較的浅い 波の静かな所を砂礫で埋立てて島を作り ここから掘さくを行なう方法で 海洋掘さくの初期にはこの方式が多く用いられたが 最近あまり例がみられない。写真は1966年アメリカのロングビーチの近く 水深12mのところに構築されたもので面積は8.8エーカーである。



2) さん橋方式(写真②)

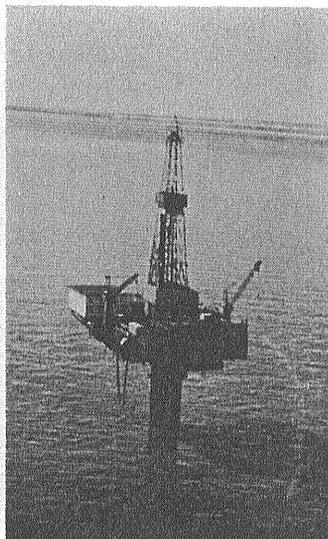
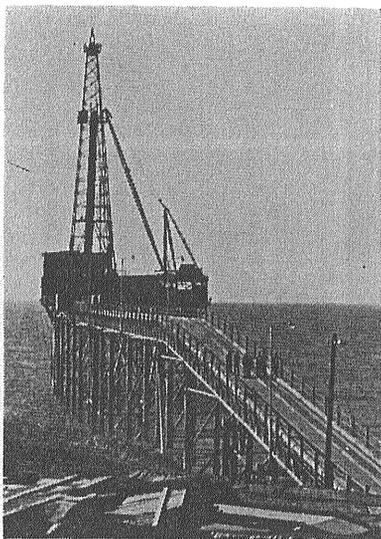
海岸に近いところで掘さくする場合 海岸からさん橋を築いてゆき その先端に掘さく装置を置ける広さのプラットフォームを作って ここから掘さくを行なう。帝国石油の頸城油・ガス田第1人工島がこの例である。この方式では前もってコンダクターパイプを設置しておき これを通して坑井を掘さくする。1坑の掘さくが終了すれば橋を移動し 次々に何本もの坑井が傾斜掘りによって四方に向け掘さくされる。

3) 自立型固定プラットフォーム方式

海洋にプラットフォームを作って ここから掘さくす

第2図 海洋掘さく法のいろいろ

る方法で この場合 プラットフォーム上に掘さく装置はじめ それに必要な資材 作業員のための宿泊施設等を備えたものを自立型という。さん橋方式と同様前もって何本かのコンダクターパイプを設置しておき数多くの坑井を掘さくする。コンダクターパイプはプラットフォームを



② さん橋方式の人工島掘さく基地  
新潟県頸城油・ガス田第一人工島

③ 自立型固定プラットフォーム  
アラスカクック湾で稼働中のもの

支える鉄管類とは別に打つのが普通であるが 最近ではプラットフォームを支える脚が空洞になっており これを通して1本の脚から何坑かの坑井を掘る方法や そのような脚が1本しかなく この中から何坑かの坑井を掘さくする方法(写真③)がアラスカのクック湾(Cook Inlet)で行なわれている。

#### 4) テンダー付固定プラットフォーム方式(写真④)

このプラットフォームは橋や掘さくに必要な機械類を搭載できるだけの小さなもので 掘さくに必要な資材や作業員の宿泊施設はプラットフォームとは別の船舶に積んでおく。この固定式プラットフォームはいずれもその建設に多額の費用を要し 掘さくの結果産油層に逢着しなければ この永久施設は全く無用の長物になってしまう。そのため石油賦存がすでに確認された地域での開発井の掘さくに使用されるのが普通で 坑井が仕上がればクリスマスツリーはじめ各種の採油設備がこのプラットフォームに設備され 生産段階に入ることになる。

#### 5) セルフエレベーター方式(写真⑤⑥⑦)

ハル(船体)と何本かのスパッドレグ(脚)(通常3~4本のものが多いが 12本や13本のものもある)からなっている。このレグは上下に昇降でき 掘さく地点ではこのレグを海底に付け ハルが波浪の影響を受けない程度に海面上数mまで上昇させ 掘さくを行なう方式である。この方式では掘さく装置全体がレグにより海底に固定されて安定しているので 次に述べるフローティングベッセル方式よりも波浪や風などによる影響は少なく作業を行ないやすい利点はあるが レグの長さによって稼働できる水深が制限されるという欠点がある。

現在は 90m位までの稼働水深を有する装置が作られているが これ以上の水深になると海底にレグを固定しているとはいえ 波浪の影響が大きくなり装置が不安定になる。またこの曳航にはうねりによる荷重も大きくなり 構造上安定度の保持が困難になるといわれる。

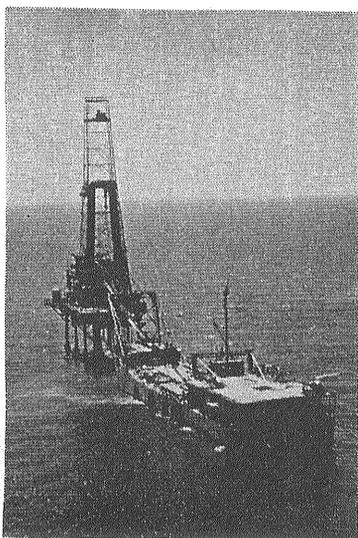
現在秋田・新潟沖で稼働している白竜号(写真⑦)がこの方式であり また日本海洋掘削会社の1号機JDC-1もこの方式であるが レグにマットを付け海底の底質が軟弱の場合に対処できるようになっている。

#### 6) フローティングベッセル(写真⑧⑨⑩)

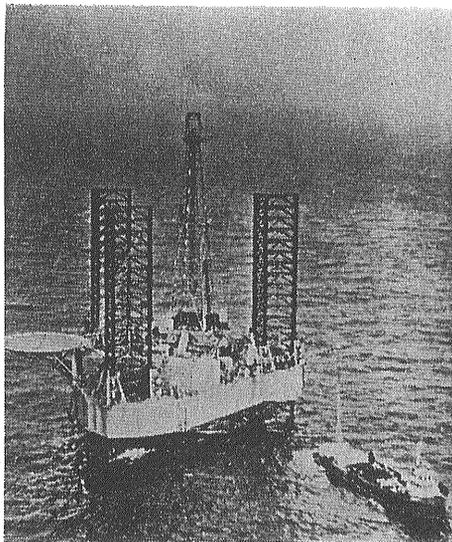
海上に浮かべたバージ(船)から掘さくする方式で 前述のセルフエレベーター方式がレグの長さによって稼働可能水深が決まってしまうのに対し この方式は理論的にはいくら深くても稼働可能である。

バージは何本かのアンカーで固定されているが 潮の干満によってアンカーを調節しなければならず また波浪や風の影響を受けやすいので波の荒いところや季節的に作業が困難となることがあり この点セルフエレベーター方式の方が安定している。また水深が大きくなるとアンカーを長くしなければならず この点も種々の問題がある。このためアンカーを使用する代りにバージにいくつかのスクリューを付け これを色々な条件に応じ自動的に作動させバージを定位置に固定させるダイナミック固定方式(dynamic positioning)が最近開発されている。

わが国では太平洋探海工業(株)の探海号 ノソペックスサービス社の M/V Torry (インドネシア国北スマトラ沖で試掘中)がこの方式(アンカー固定式)である。



④ テンダー付固定プラットフォーム(ガルフ・オイル)米国ルイジアナ沖 水深140フィートで作業中のペリカン号(テンダー)



⑤ セルフエレベーター型リグ



⑥ ジャッキアップ型バージ(フィリップス・オイル)米国ルイジアナ西部沖 水深80フィートで作業中のルイ号 Mr. Louie

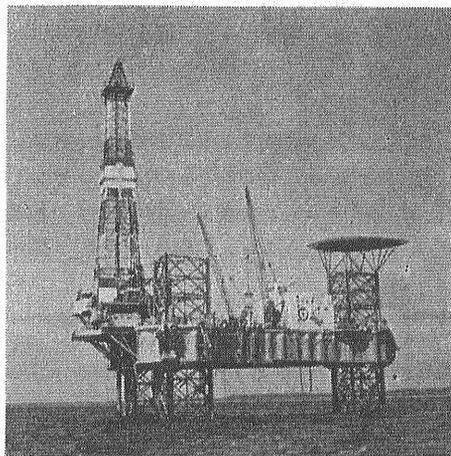
7) サブマーシブル方式

比較的水深の浅い所(通常30m以下)で掘さくする場合に使用される方式で 掘さく地点でバージの船底を海底に固定させて掘さくする。このため稼働可能水深はバージの高さに制限されるが セルフエレベータリング方式やフローティングベッセル方式に比較して建設費が安く かつ安定して作業が行なえる利点がある。

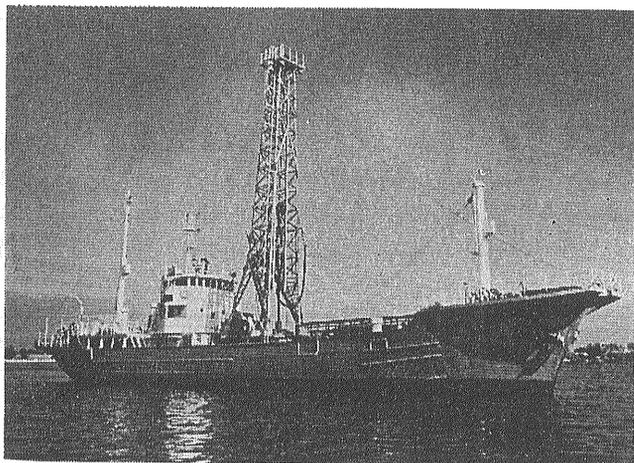
8) セミサブマーシブル方式 写真①

プラットフォームの下に何本かの空洞のケーソンを縦または横に取付けられており 水深がこのケーソンの長さより浅いところでは海底に着地させ掘さくを行なう。水深がケーソンより深い場合は全体を浮かせてフローティングベッセルのようにアンカーで定位置に固定して掘さくを行なう。この場合かなり深い水深(現在 200 m

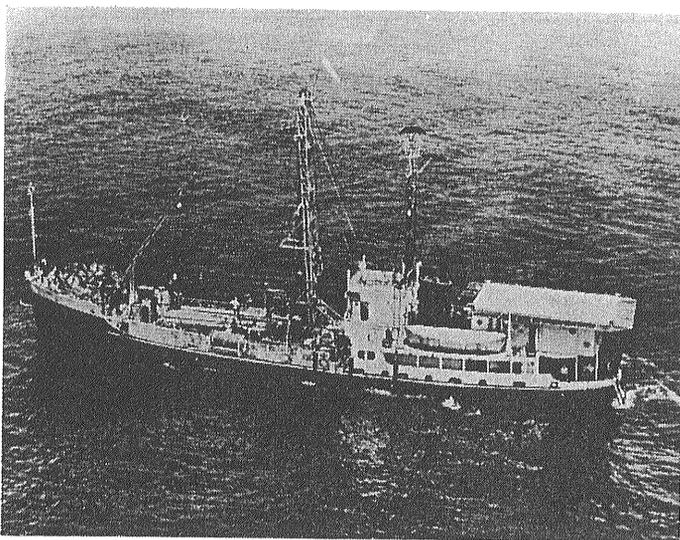
位)まで稼働でき その上フロートとなるケーソンが海面下にあるため フローティングベッセルよりはるかに波浪の影響が少なく 従って安定して作業ができる。この装置の昇降はケーソンに海水を出し入れすることによって行なわれる。この方式はこれまで述べた海洋掘さく装置のうち最も新しく開発されたもので 世界的に注目されている。セルフエレベータリング方式ではレグをあまり長くすることは 強度的にあるいは経済的に不可能であり 一方フローティングベッセル方式は 波浪の影響を直接受けて不安定である。この点セミサブマーシブル方式は この両方の欠点を除くために考案されたもので 適用範囲が非常に広く 今後益々発展するであろうと考えられる。わが国の造船技術により作られた SEDCO-135型(三菱重工が製作)が目下ブルネイ沖およびオーストラリア沖で活躍中である。



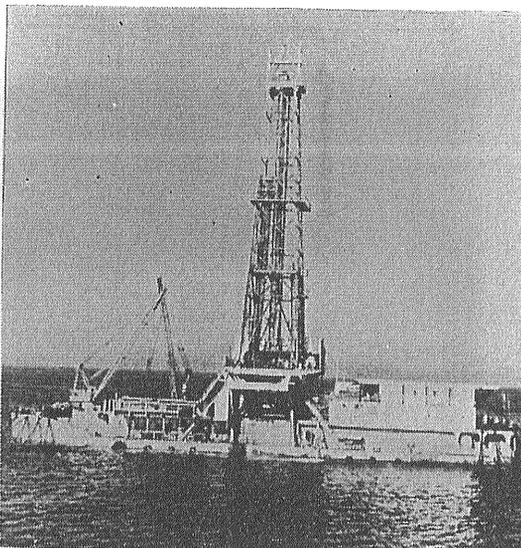
① 新潟沖で活躍中の白竜号



② 第一探海号



⑨ フローティングベッセル型リグ 北スマトラ沖におけるトリー号



⑩ フローティングベッセル型リグ インベスティゲーター号

第2表 世界の水深別各種移動式掘さく装置数 (1968年4月現在)

掘さく装置の種類	稼働可能水深	180mまでのもの及びそれ以上可能な装置						計
		90mまで	75mまで	45m~60m	30m~45m	30m以下		
セルフエレベーター・イテイング型	掘さく中		4	6	18	21	15	64
	良航・整備中		2		4	4	13	23
	建設中				3			3
フローティングベッセル型	掘さく中	24						24
	良航・整備中	19					2	21
	建設中	1						1
サブマーシブル型	掘さく中				1	1	23	25
	良航・整備中						4	4
	建設中							
セミサブマーシブル型	掘さく中	12						12
	良航・整備中	4						4
	建設中	4						4

世界で掘さく作業中の固定式プラットフォーム (1968年4月現在)  
Self-Contained 型 49 With Tender 型 12

や採油設備を設置するのが一般的であるが水深が70m以上になるとこのジャケット方式は建設費用が著しく高価となると共にその保持にも種々問題となることが多く不経済となるため最近では採油施設を海底に設置する海底仕上げが開発されている。

第2表は1968年4月現在世界で使用されている各種の移動式掘さく装置を稼働可能水深別に表示したものであるがこの表からも明らかのように現在稼働中の掘さく装置はセルフエレベーター・イテイング型が全体の約50%を占めている。

### III 世界の海洋油田

#### (1) 展望

1967年における“自由世界”の沖合探鉱活動を表示すると第3表のようになる。

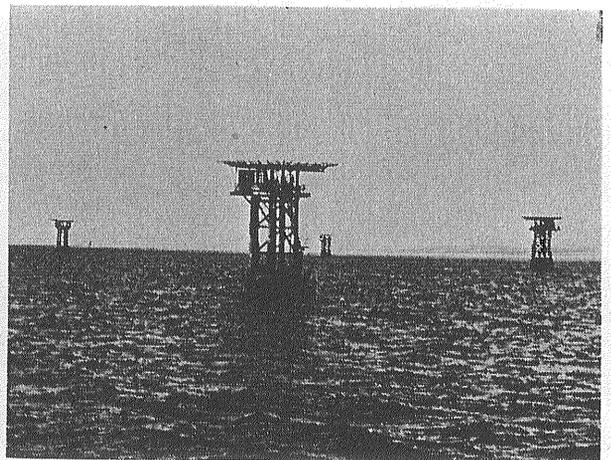
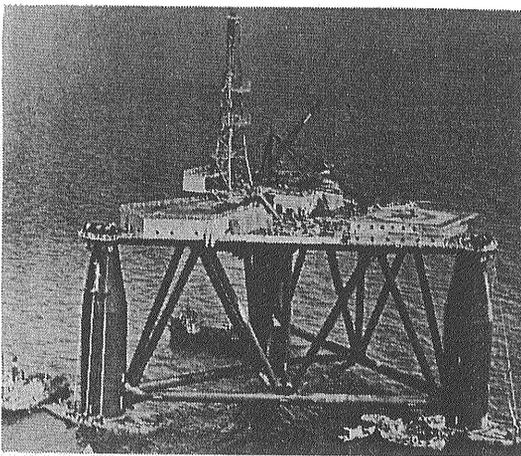
以上述べた各種の掘さく方式のうち移動式掘さく装置は主として試掘井の掘さくに使用されその結果有望な油層が発見され油井として仕上げる場合別に採油ジャケット (写真⑫) を組立てこの上にクリスマスツリー

現在35ヵ国以上の陸棚海域で海洋掘さく装置が活動しておりその数は200基近くにおよんでいる。そして1~2年の後にはさらに15ヵ国の大陸棚で新たな掘さく作業が始まるものとみられる。結局現在22ヵ国が

第3表 “自由世界”の沖合石油探鉱活動 (1967)

	米 国	カナダ	ラテン アメリカ	欧 州	アフリカ	中 東	極 東	計
国の数	1	1	18	9	26	14	11	80
沖合鉱区面積 (10 <sup>6</sup> エーカー)	9	202	125	69	127	53	760	1,345
海上地震探査 (班×月)*	461	26	18	103	33	47	140	828
平均日産油量 (10 <sup>6</sup> バレル)	870	—	77	10	165	1,184	50	2,356
確定可採鉱量 (10 <sup>6</sup> バレル)	4,100	—	330	220	3,150	43,350	1,400	52,550

\* これのみ1966 (O. G. J. 1968—5月)



⑪ セミサブマーシブル型掘さく装置  
SEDCO 135型で日本の造船所が受注 広島県下で既に数基建造した。船体重量約8,500トン 水深135フィートまでは着底して掘さくし 600フィートまでは海上碇置して掘さくする プルネイ オーストラリアまで渡洋良航の実績がある 25,000フィートまで掘さくしうるリグが搭載できる

⑫ 秋田沖油田の採油ジャケット群

第4表 リグ別掘さく活動状況 1968年4月現在 (World Oil 4月号からまとめたもの)

掘さく地点		リグの種類	固定式リグ	移動式リグ				計
				セルフエレベーター型	フローティングプラットフォーム型	サブマージブル型	セミサブマージブル型	
ヨーロッパ	北 海			9	1		1	11
	アドリア海			2				2
	ビスケー湾			1				1
	スペイン沖						1	1
	カスピ海			1				1
アフリカ	リビア沖				1			1
	セネガル沖				1			1
	ギニア湾	1		5	3	1	2	12
	スエズ湾	2		1				3
中東・アジア	アラビア湾	2		9	3			14
	北スマトラ沖				1			1
	ブルネイ沖						1	1
	日本海			1	1			2
	パプア湾				1			1
オーストラリア	西オーストラリア州沖				2			2
	パース海峡						2	2
北アメリカ	アラスカクック湾	7		1				8
	カナダ西岸沖						1	1
	エリー湖			2				2
	カリフォルニア州沖	1		1	6			8
	メキシコ湾合衆国沖	42		28		24	4	98
	同メキシコ沖	1			3			4
	メキシコ西岸沖	1						1
カナダセントローレンス湾	1						1	
南アメリカ	トリニダッド沖	2			1			3
	マラカイボ湖	1		2				3
	ペルータララ沖			1				1

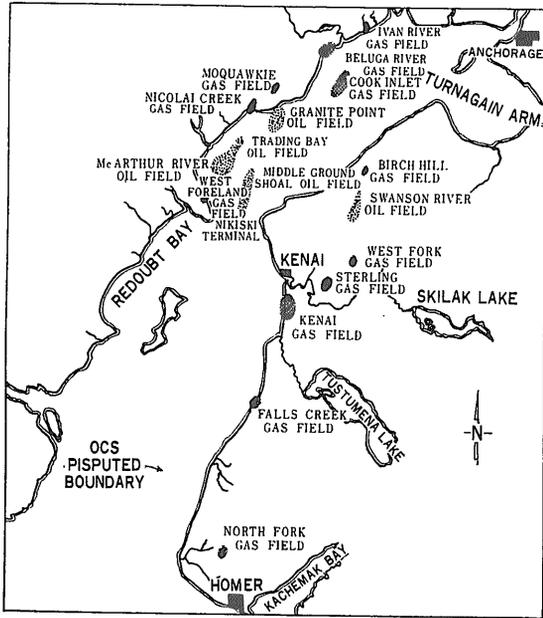
既に沖合稼行油田・ガス田を有し さらに最近発見井を得た国はドバイ (アラビア湾) カビンダ リビア ダホメー (以上アフリカ) の4ヶ国である。

第1図は世界の主要油田と掘さく活動の行なわれている地域を示す。また海洋掘さく装置の種類・地域別の活動状況を第4表に示したが 大陸棚の石油探鉱が歴史の古いメキシコ湾とアラビア湾に集中している時代は去り 世界中に活動がおよんでいることをいづれも物語っている。

わが国でも1958年以来秋田県や新潟県の沿岸沖合で白竜号や人工島によって海洋掘さく活動が続けられていることは読者もよく知られていることであろう。またアラビア湾でのアラビア石油(株)のカフジ(Khafji)油田の成功はあまりにも有名であり カフジに続きフート(Hout)・ドラ(Dorra)油田が発見されている。さらに近年インドネシア石油資源開発(株)・アラスカ石油開発(株)・九州石油開発(株)・サバテイセキ(株)およびアブ

ダビ石油(株)など 海外の海洋油田開発を目的とした会社が相ついで設立され また国内に目を転ずれば三菱と外資のシェルとの合弁会社である日本海石油開発(株)および出光興産と石油開発公団事業本部との提携による日本海大陸棚の探鉱計画が それぞれ発表されるなど急激に海洋開発に対する関心は高まってきた。このようにわが国のみならず 世界的に石油・天然ガス探鉱・開発が海洋に対し活発に行なわれるようになったのはいかなる理由からであろうか。その理由はおそらく次のように考えられる。

- 1) 人口増加と工業の発展に伴い 年々増大する石油需要量を充足するため その資源確保のため未探鉱地域として残されている海洋に目が向けられるのは必然的すう勢であろう
- 2) 現在および近い将来掘さく技術をはじめ 生産技術などの進歩によって 開発可能な水深200m以浅の大陸棚面積は2,800万km<sup>2</sup>におよび このうち探鉱が行なわれたのは



第3図 アラスカクック湾の油田・ガス田分布図

5%にすぎない。2,800万 km<sup>2</sup>のうち1,579万 km<sup>2</sup>が石油賦存可能な堆積岩からなっており そのうち460万 km<sup>2</sup>はとくに有望であるといわれる。

- 3) ここに埋蔵されている採取可能な石油・天然ガスは4,000億 kl 相当と推算されているが このうち現在までに確認された埋蔵量は石油86億 kl 天然ガス1.8兆 m<sup>3</sup>である。
- 4) 陸上の油田地域での石油発見が次第に困難となってきている上 未探鉱地域として残されている地域は海岸から遠い砂漠地帯や沼沢地ないしジャングルなどで 探鉱作業に莫大な費用を要し かつ成功して生産するにしても石油輸送に多額の費用を必要とする。これらのことから考え 海洋の方が探鉱・開発作業は容易でありむしろその費用は少なくすむことが予想される。
- 5) 海洋での試掘成功率および1坑当りの生産量は巨額の投資を回収してなおかつ利潤を上げ得る。たとえばアメリカのルイジアナ州沖合での生産コストは1パーレル当り50~60セントと見積られ 同州の陸上のコストより安価となっている。

世界各国の政府機関ならびに石油会社は上述のような理由から 安定した石油資源供給地の確保と利潤追求を目的として 自国のみならず外国の利権 あるいは探鉱開発契約の取得に しのぎを削っているというのが現状である。

(2) 世界の主要海洋油田地域

現在開発の進められている主要な海洋油田地域も簡単に説明しよう。

a) アメリカ メキシコ湾

古くから海洋油田開発が行なわれており 第4表でも明らかなように 現在でも世界の海洋掘さく装置の約半数がこの地域に集中している。とくにルイジアナ沖合からの1965年石油生産量は 約3,200万 kl で1960年の2倍に増加し 1967年は約4,500万 kl でルイジアナ州全体の石油生産量(約1億1,300万kl)の約40%を占めている。また油井掘さくも多く1966年には370坑が掘さくされている。テキサス州沖合も古くから開発が行なわれているところで 一時掘さく活動が停滞していたが 最近天然ガスが発見され再び活発な開発が行なわれている。

b) アメリカ カリフォルニア州沖合

古くからロサンゼルス沖合で油田開発が行なわれており ここ数年来サンタバーバラ水道が注目され陸棚斜面まで掘さく活動が活発に行なわれている。

c) アラスカ クック湾(第3図)

近年北海やオーストラリア海域と並んで最も注目されている地域の一つで 現在までに発見された Granite Point 油田 Middle Ground Shoal 油田 McArthur River 油田などは いずれも埋蔵量2,000万 kl 以上といわれ この他にもやや規模が小さいが Trading Bay 油田があり 1968年1月現在 この4油田の50坑井から日産17,000klの石油を産出している。これは地上の貯油能力がこれしかないための生産量で 貯油設備が整備される本年末には 日産45,000kl に達するだろうといわれている。

d) 北海

1965年から試掘が行なわれ 同年プリティッシュペトロレウム社が掘さくした坑井から日産28万 m<sup>3</sup>のガスが噴出し 一躍脚光を浴び 各社が競って探鉱開発を行ない1967年までに少なくとも4つの大ガス田が発見されている。このガスを現在イギリスに送るためパイプラインその他送ガス設備が建設されているが このガスが利用されるようになれば 今まで石炭が60%近くを占めていたイギリスのエネルギー源の比率は大幅に変わることになるであろう。しかしこれら北海における探鉱でも1966年コンチネンタル社の Great Yarmouth の北東70マイル 水深24mの地点での試掘は深度2,100mで日産94,000m<sup>3</sup>のガスを Rotliegendes 層から発見したが これでは採算に乗らないと判断されている。

e) アラビア湾(ペルシア湾)

アラビア湾のあるいわゆる中東地域は世界石油資源の

宝庫で世界の確認埋蔵量の60%以上も有し海洋油田をみても世界海洋確認埋蔵量の4分の3に当る69億klを占めている。したがってその生産量も生産圏を除く海洋油田の約50%に達している。アラビア湾の主要油田の概要を第5表に示す。

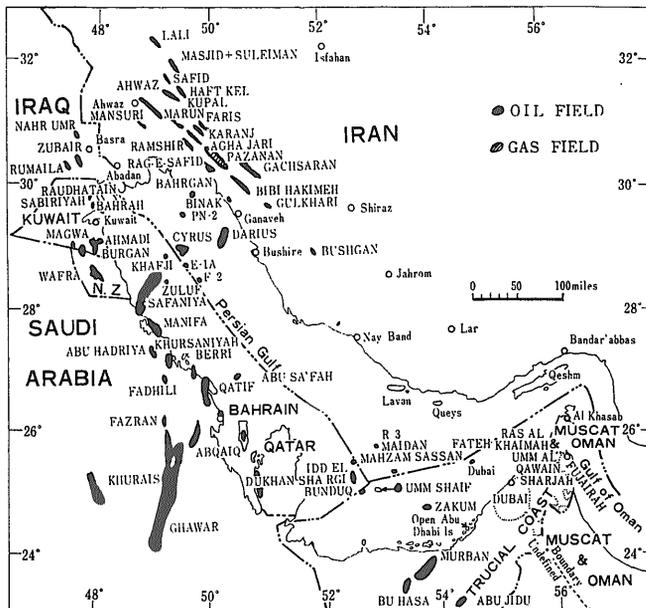
f) オーストラリア

1966年ビクトリア州の南東のバス (Bass) 海峡でエッソ社が Marine 油田を発見したのに続き 1967年には King Fish 油田を発見している。両油田共未だ生産されていないし その埋蔵量についても明確にされていないが非常に多いといわれている。このような油田の発見により 今後ますます探鉱開発活動は活発化することが予想され かつ油田発見の可能性は大きく 今後10年以内にはオーストラリアの全石油需要は満たされ さらに輸出できるようになるであろうとさえ予想されている。ちなみに Marine 油田は1966年3月完成した第1号井のテスト結果は日産 188 kl また King Fish 油田の1967年6月成功の第1号井のテスト結果は日産 238 kl の産出を記録している。

オーストラリアでの石油・天然ガス探鉱開発は陸域海域も含め非常に活発で この陰にはオーストラリアのエネルギー資源政策が大きく影響していると考えられる。

g) ブルネイ

1963年からブルネイシェール石油が Ampa 油田で 29 坑井の産油井から累計365万klを生産し 現在日産6,190 klを産出している。この油田地域の天然ガスをわが国に輸入する計画が進められている。



第4図 アラビア湾と隣接陸上における油田位置図

h) アフリカ西海岸

ガボン・ダホメー・カビンダ・カメルーンの沖合で掘さくが続けられており とくにダホメー沖では1967年2月に石油が発見され 今後の開発が期待されている。

i) インドネシア海域

現在インドネシア石油資源開発 (株) が北スマトラ沖で試掘 (M/V Torry 号および Investigator 写真参照) も開始したほか 本年末から来年にかけてはカリマンタン沖で前記会社のほか九州石油開発 (株) が またジャワ沖では Independent Indonesia American Petroleum Co. (IIAPCO) や Australian Drilling Co. がそれぞれ試掘を計画している。

以上の他 アドリア海ではイタリアの ENI と Shell とが共同で試掘をしており 年5月には最初の発見井が日産28万 1967m<sup>3</sup> のガスを産出した。

IV. まとめ

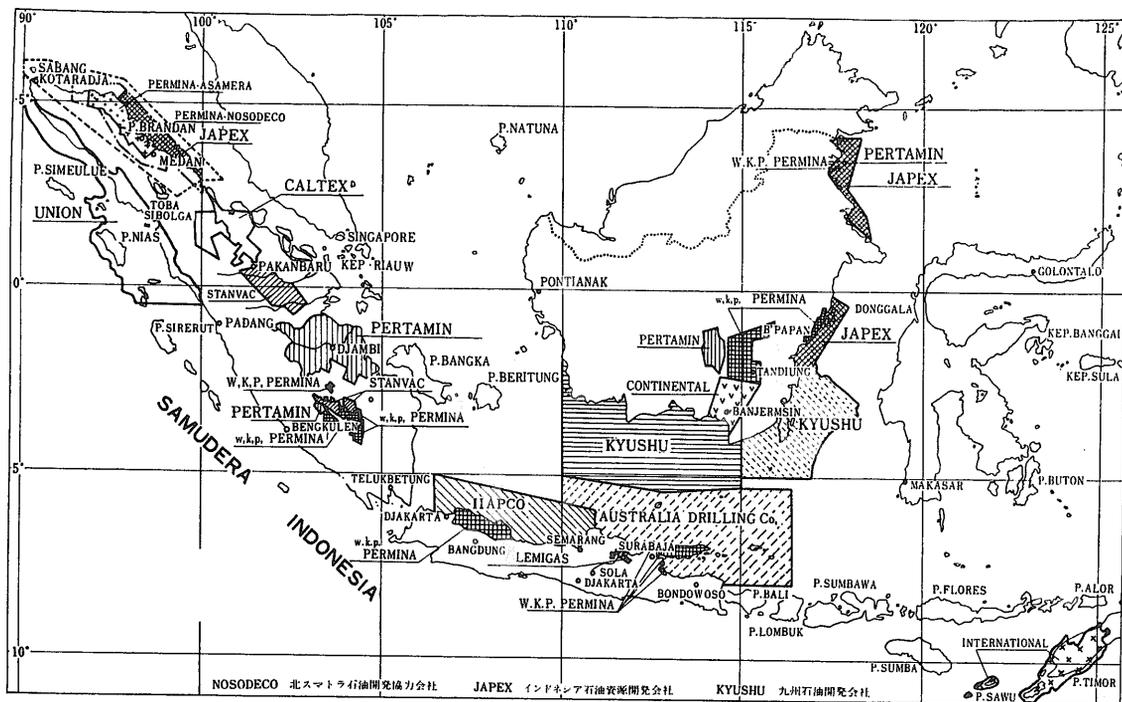
海洋における探鉱・掘さく技術の進歩はわずかに10数年で世界各地に多くの海洋油田を発見した。

現在海洋油田開発が行なわれているのはごく1部を除き たかだか水深数10mまでであるが 海洋掘さくそのものは水深100m以上まで可能である。装置から考えてもセミ

第5表 アラビア湾の主要油田

油田国	国名	発見年	産油井数	日産量 (1000kl)	累計生産量 (100万kl)
サファニア	サウジアラビア	1951	88	85	166
カフジ	中立地帯	1960	49	41	55
ウムシャイフ	アブダビ	1958	26	18	22
ダリウス	イラン	1961	9	15	9
イデルサルギ	カタール	1960	12	12	6.3
マニファ	サウジアラビア	1957	5	8	4.4
パーレガンサー	イラン	1960	7	3.5	6.3

このほかペルシア湾にはサイラス (イラン) フート (中立地帯) メイダナマザム (カタール) ザクム (アブダビ) エルブング (アブダビ) ササンエスファンディアル (イラン) 等の海洋油田がある  
 (注) 日産量は1967年1月~6月までの平均 累計生産量は1967年6月までの累計 (Oil and Gas Journal 1967.12.25)



第5図 インドネシア共和国における石油鉱区分布図(インドネシア共和国政府 1968.6)

サブマーシブル型およびフローティングベッセル型はソーナなどの応用でダイナミックアンカーリングが可能であり相当大きな水深でも掘さくしうる。結局水深の問題は経済的問題に帰結すると考えてよい。水深が大きくなるとジャケット構築に巨費を要し、余程大きな鉱床でも発見しないと引合わなくなってくる。そこで坑井の海底仕上げ技術、作業用潜水器、あるいはリモートコントロールの海中作業ロボットによる坑井管理などがコストダウンのため問題となってくる。作業員が効率的に海中で働くための海中居住設備もまた必要となってくるであろう。海洋油田から生産された石油を陸まで長大な海底パイプラインで運ぶことなく、油田近くの海中または海底に設けた貯油施設に収容することも、距岸が大になるにつれ必要なことで、すでに中東のドゥバイ(Dubai)油田でコンチネンタルオイル社がその建設を発表して注目を集めている。

以上のような実り多い夢のかけに現実のきびしさも忘れることはできない。石油探鉱とくに海洋におけるそれはリスクが大きく、危険資本の負担が大きいのはいうまでもないが、現実には北海では英国側沖合の花々しい成功とは裏腹にノルウェー、西独およびデンマークの沖合探鉱は中止のやむなき状態に至っている。アフリカのピアフラは陸上に油田群をようしているが、その沖合

の探鉱は失望的であったし、フランスのビスケー湾、アラビア湾南端、東部カナダ沖合、中南米のコロンビア沖、ホンデュラス沖、およびガイアナ沖の一部もすべて期待に反する結果となってしまった。さらに最近、海洋掘さく装置の災害も少しづつ報告されるようになってきた。

本年に入ってから、北海の英国沖で Ocean Prince (セミサブマーシブル型) またメキシコ湾では Julie Ann (セルフエレベイト型) が荒天のため沈没し、海底の藻屑と化してしまった。その他、エッソの Ocean Traveler はじめ数基のバージが荒天のため損傷を受けたと伝えられている。

将来の海洋開発は巨大科学としてますます発展すると思われ、世界各国において色々な開発計画が発表され推進されている。たとえば海底都市計画、海上都市計画、および海底石油精製工場などがあり、これらの実現もそれ程遠い日ではないであろうし、これら開発計画は海洋油田の開発のみならず、海洋資源の開発という面にも急速な進歩をもたらすであろう。海洋はわれわれ人類に色々な夢を与えてくれ、その夢は人類に幸福をもたらす限りない夢である。

(筆者らは元所員 現インドネシア石油資源開発(株)企画室 \* 印 地質調査所 石油課長)