

1960-7

① 最近発見された日本の新油田・新ガス田	2
② インドネシアの地下資源について	9
③ キレート分析	14
④ 目でみる地学(その4) 変成岩(1)	17
⑤ 各部課を尋ねて(4)	22

地質ニュース No. 71

表紙の写真

鐘乳洞 四国路⑨(5万分の1 高知・手絵)

高知県香美郡野市町の竜河洞は 秩父古生層中の一大鐘乳洞で 三宝山の中腹にある 空洞の規模は秋芳洞(山口県)に劣るが 幾多の鐘乳石 石筍が発達し 中にはすばらしいものがある また 穴居民の土器やよく保存された生物類と合わせて 最も印象に残った鐘乳洞である(石)

キャノンVL    キャノン35mm    ネopanSS    f 2  
4分の1秒    D-76    月光V-4    コレクター

# 最近発見された日本の新油田・新ガス田 (その1)

## 1. 最近新油田・ガス田ブームがきた理由

新油田・新ガス田の発見は もちろん むずかしくし  
かも出費の多い調査・探鉱を伴うのが普通である。

従来それは世界のどの産油国においてもそうであった  
ように 石油の発見当初は 地表に見られる油徴・ガス  
徴を手引きとして 手掘から浅井戸の掘さくに移り 浅  
井戸では 生産量が少ないところから 深井戸の掘さく  
に移っている。 地域的の広がりも こうして発見され  
た産油地点から 尺取虫式に産油井をつたって 拡大さ  
れて行ったものである。

### (1) わが国油田探査のあゆみ

日本における石油の開発も 明治7年(1874)新潟県  
東山 尼瀬 頸城ならびに静岡県相良等の油田における  
手掘井からの産油年間約 560kl を手始めにスタートして  
いる。 このように手掘を主としたような採油方法では  
生産量の大きを期し得ないのは当然で 逐次掘さくの機械  
化が行われ 掘さく入費の増大に伴って 試掘の成功率  
を上げるための事前調査が 要求されるようになったの  
も また当然である。

日本においては 明治5年(1872)に政府が北海道開  
拓のためにアメリカ人地質技師ライマン(B. S. Lyman)  
を招へいた際に 北海道だけではなく日本各地の地質  
調査を行ったのが 初めてのようである。

地質調査所の設立は 明治15年(1882)で 当初にお

ける石油および天然ガス生産地帯の地質調査としては  
当時刊行された20万分の1地質図 あるいは40万分の1  
地質図等の製作に際して わずかに行われたものを除け  
ば組織的にかつ計画的に行われたのは 明治33年(1900)  
以降である。

この間大小の会社から個人企業も含めて 多くの企業  
体が石油の探査・開発に従事し 地質調査所は明治33年  
「越後国東山油田」を手始めに「大日本帝国油田地形及  
地質図並びに同説明書」として 昭和20年(1945)まで  
に48区域に対する油田図を発刊している。

### (2) わが国の石油生産量の推移

これら諸組織の努力は着々と実を結び 大きな油田が  
次々と発見されてきたが 生産量の増加は必ずしも逐年  
増加の一途にあったわけではなかった。

明治7年(1874)以降 昭和34年(1959)末までの日  
本における石油生産量は 第1図に示されるように 大  
正5年(1915)秋田県黒川油田の最盛期における年間生  
産量471,436kl を最高にして 30万kl ラインを中心にし  
て 大きくは10万kl 前後の変動をしながら 今日に至  
っている。

このように石油の生産量に大きな変動のあったことは  
国内事情や経済状態の変化によることも1つの理由であ  
ったと思われるが 石油生産量が常に国内需要量をはる  
かに下回っている日本においては 石油増産の要望も常  
に強かったはずで むしろ日本の油田地質の特異性が当



すなわち いわゆる一次採取法と呼ばれる自噴・ガスリフト・ポンプあるいはペーラーによる採取の方法等は次第に2次採取法と呼ばれる水攻法・ガス圧入法等を併用するようになり また別に油層・ガス層に対してはハイドロフラクチャリング・酸処理等を適用して生産の増強を計るようになった。

以上 概略述べたように 最近10年余りにおける日本の産油量増加は わが国の技術陣が日本の油田地質の特長をよく理解して これらの進歩した技術を十分に駆使した結果の所産である。

最近続々と発表されている新油田・新ガス田の発見はそれら多くの成果の中心をなすものであるが その端緒も 昭和23年(1948)わが国の油田・ガス田の探査にたずさわる技術陣が

- (1) 平原地帯地下に賦存する鉱床
- (2) 大陸棚海底等の広大な未開発地帯
- (3) 未開発丘陵地帯下に潜在する大構造
- (4) 北海道における白堊紀層
- (5) 既存油田・ガス田の深部

に着目して これらの5目標こそ従来の調査においては手の届かなかったところであり しかも過去において開発された各油田にもまして強大な油田発見の可能性を有するものとして 探査重点を指向したことに発している。

最近行われた調査研究の内容を示す1例として 地表地質調査・物理探査・試探掘結果等から総合作製された地層の等厚線図と油田・ガス田分布図との関係を示せば第2図のようである。

## 2. 新油田・新ガス田の展望

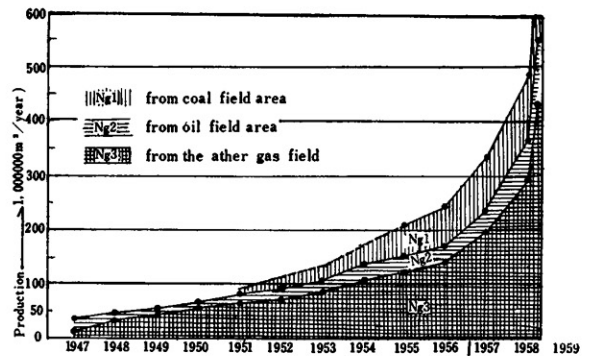
最近といっても始まりのはっきりしないのは困るので一応最近の新油田・ガス田ブームの先頭を飾った田麦山油田発見の年 昭和30年(1955)をとって 概況とりまとめの1区切りとしよう。

- (1) 天然ガスブームから油田発見ブームへのうつりかわり

日本の石油・天然ガス探査の作業も 第2次世界大戦後の混乱期から脱して 軌道にのり出したのは昭和23年(1948)頃からであり その23年頃から30年にかけての8年間は いわゆる天然ガスブームと呼ばれた程の水溶型天然ガス鉱床に重点がおかれた時期であった。

すなわち この期間内には 新潟ガス田・九十九里浜ガス田・東京湾岸ガス田の日本3大ガス田を始めとして北は北海道から 南は九州に至る日本全土の各地に 天然ガスの発見開発が行われている。

参考までに わが国の天然ガス生産量の変せん状況を第3図「日本における天然ガス生産量(1947—1959)」に示したが 最終年(1959)の生産量については 前述のように一応の算定であるから参考値としてご覧願いたい。



第3図 日本における天然ガス生産量(1947—1959)  
(Geology and Mineral Resources of Japan から)

昭和30年(1955)12月 石油資源開発株式会社は わが国の未調査・未探掘・未開発の油田探査・開発を目的として設立され 前項に述べた平原下・大陸棚海底・未開発丘陵地帯・白堊紀層そして既存油田深部の探査を主目標とする独立組織的の探査作業が開始されたのである。

衆知を集めて進化した満4カ年 自然のとびらも徐々に開かれて 今日昭和35年初頭までの成果は 13カ所の新油田・新ガス田の誕生という予想以上の収穫を示している。この間 野外の調査に 室内の研究に 多大の労苦が払われており 試掘・探掘作業もまた困難を重ねて それ等の1つ1つがきわめて貴重な資料となって これ等の成果を生み出したものであるが これら各研究の珠玉篇は それぞれの専門分野にゆずることとして ここでは 最近発見された油田・ガス田の中から おも

なるものを取り上げ その概況から最近のいわゆる油田発見ブームの内容を ご覧察願いたい。

### (2) 新油田・新ガス田の分布

昭和31年から35年初頭までの4カ年間に発見された新油田・新ガス田および新鉱床の数は大小合せて20を越し それらのうちのおもなものとしては 北から(第4図参照)

1. 北海道札幌市の北方に発見された 茨戸油田
2. 秋田県八郎潟西方の申川油田
3. 秋田県秋田市西方海中の土崎沖油田
4. 秋田県鳥海山西麓海岸の吹浦油田
5. 山形県酒田市西方の余目油田
6. 新潟県中条町西方海岸に生れた 中条ガス田
7. 新潟県新潟市北東部にある東新潟ガス田
8. 新潟県三条市南側の東三条油田
9. 新潟県見附市西部の見附油田
10. 新潟県長岡市西部地区の西長岡油田
11. 新潟県小千谷市東南方の田麦山油田
12. 新潟県中頸城郡大潟町沿岸の潟町油田
13. 新潟県直江津市北東部沿岸の黒井油田

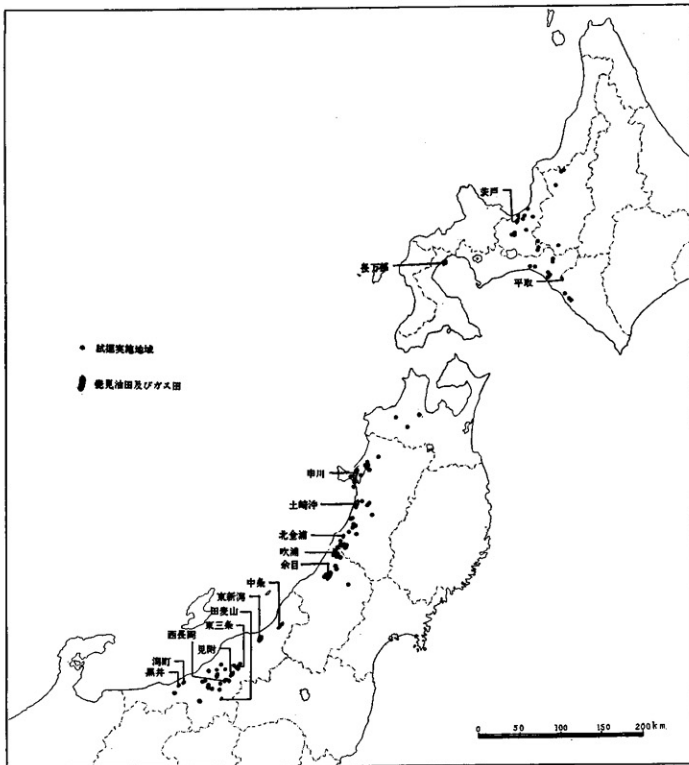
以上の13油田・ガス田が挙げられる。

### 3. 茨戸油田

茨戸油田は 昭和32年石油資源開発株式会社の手によって いわゆる 400m 層と呼ばれる油層の発見がなされ始めて新油田の仲間入りをしたのであるが それ以前にも多くの調査探鉱が行われているのである。 これらを含めて茨戸油田の概ぼうを述べれば 次のようである。

#### (1) 発見の端緒とその当時の様子

本油田は札幌線篠路駅の北方約3km付近に位置し 油田のほぼ中央を旧石狩川が東西に横断している。 これより北部は石狩郡石狩町に 南部は札幌郡篠路町内に



第4図 試掘実施地域および発見油田・ガス田分布図  
(石油資源開発KK資料による)

入っている。

この油田の探査経過をふり返ってみると 古くは昭和13年(1938)頃 石狩川流路の研究から鉱区の設定が行われ また石狩町八幡に試掘位置の選定が行われたことがあるように 本地域にはすでに北方厚田地区からの背斜系列が延びてきており 平原下に含油構造潜在の可能性が予測されていた。 その後も札幌南方や 北東方中小屋などの地表調査が行われ 各種資料を合せて総合検討がなされた。

昭和26年(1951)には 帝国石油株式会社の手によって重力探鉱が行われ 茨戸の潜在構造が高重力異常として把握された。 昭和30年12月に発足した石油資源開発株式会社は 直ちに石狩平野の探鉱を大きく取り上げ これまでの諸検討から 昭和31年地震探鉱(反射法)を実施し 茨戸構造の概要はますます明らかになった。

また 同年野幌・石狩および厚田などに試掘が行われ 同時に獅子内などの地表調査を合わせ研究した結果 翌32年茨戸構造に初井が掘さくされ 一般に1,200m層と呼ばれているガス層が発見された。 続いて行われた2

号井と3号井では 400m 層と呼ばれている優勢な浅油層が発見され 茨戸油田今日あるの基礎をつくったのである。

(2) 探 鉱・開 発 の 経 過

(a) 地 質 調 査

茨戸地区に対する調査は 前に述べたように地表調査・物理探査の密接な連けいの下に作業が行われ 昭和32年 1,200m 層の発見という輝かしい成果を取めた。

ついで昭和32年 石油資源開発株式会社は 茨戸に焦点をしばって地震探査を実施し 頂部破碎帯を精査して背斜両翼に断層があること ならびにこの構造の南北延長を明らかにした。

(b) 試 掘

昭和32年5月 茨戸～中小屋地震探鉱による茨戸背斜極隆部と思われるところに SK1号井の位置を選定して 石狩・厚田両油田の油層がどんなところにくるかを見るための試掘を実施した。

SK1号井は1,180m および1,860m にガス層を発見 続いて SK2 SK3 が掘さくされ SK3は400m

層から初日産 20 kl の油を得て 本油田の本格的開発の端緒をつけた。

昭和33年には 茨戸地震探鉱と並行して SK5 SK6の深掘りを実施し 地下構造の大略が把握された。

その後 SK7 SK8は500m 層を目的として探掘したが いずれも油・ガスの産量は少なく SK3で確認された400m 層開発にふり換えられ その後 SK22号井まで多くの成功井を生んで 現在 探・採掘を継続中である。

4. 茨 戸 油 田 の 地 質

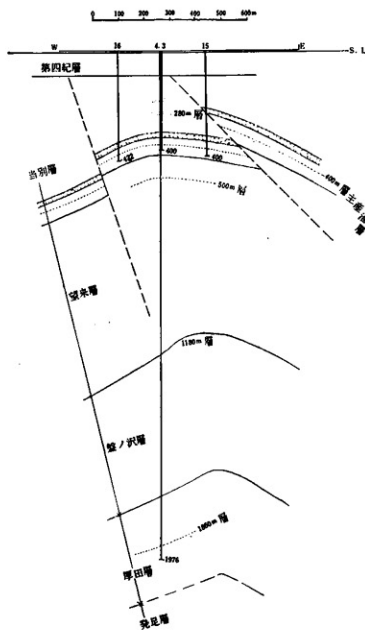
茨戸油田の地質および地質構造は 坑井地質と物理探鉱の結果から 次のようにとりまとめられている。

(1) 層 序 お よ び 構 造

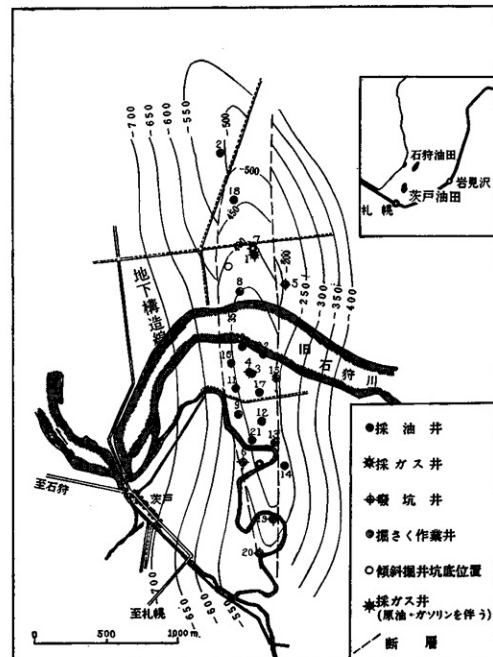
層序はSK1の坑井地質を基準として 上位から

(第5図参照)

地 層 名	深 度 (m)	層 厚 (m)
沖・洪 積 層	0～90まで	90±
主として 小礫と砂の互層からなる		
当 別 層	90～445	360+
砂質泥岩と細砂岩の互層に浮石質凝灰岩の挟みを有す		



第5図 茨戸横断面図



第6図 茨戸地下構造図(茨戸凝灰岩下限による)

第 1 表 茨戸油田坑井状況表

坑井名	掘削年度	掘止深度 (m)	油層名	ブーセン (m/m)	産油量 (KL/D)	産ガス量 (M <sup>3</sup> /D)
SK 1	昭和32	2,162	1,180M層	4.8	0.24	6,559
" 2	"	1,650	"	"	1.18	282
" 3	"	400	400M層	"	20.07	1,000
" 4	昭和33	1,976	廃坑	—	—	—
" 5	"	1,248	"	—	—	—
" 6	"	1,400	"	—	—	—
" 7	"	556	500M層	4.8	—	1,699
" 8	"	510	400M層	"	13.20	?
" 9	"	405	"	"	17.30	228
" 10	"	384	"	"	1.70	40
" 11	"	400	"	"	17.05	214
" 12	"	380	"	"	29.40	2,700
" 13	"	390	"	3.2	5.15	50
" 14	"	385	"	"	2.53	67
" 15	昭和34	400	"	Swab	2.05	?
" 16	"	422	"	4.8	3.83	?
" 17	"	385	"	3.2	2.45	785
" 18	"	629	500M層	2.4	0.67	7
" 19	"	410	廃坑	—	—	—
" 20	"	580	"	—	—	—
" 21	"	410	400M層	Swab	4.35	?
" 22	"	370	"	4.8	11.77	1,600

望 来 層 | 455~1,100 | 630±

暗灰色泥岩に細粒砂岩の挟みあり

盤 の 沢 層 | 1,100~1,725 | 570±

黒色砂質泥岩に凝灰質細粒砂岩の挟みを有するもの 下部は同質の互層となる

厚 田 層 | 1,725~2,119 | 350±

ほとんど黒色泥岩からなる

発 足 層 | 2,119~2,164 | 45+

主として硬質黒色泥岩からなり 以下は本件では不明

のように区分されている。

地質構造を見れば(第6図参照)本背斜はその東西両翼に西落ちの逆断層がほぼ背斜軸と並んで走っており背斜の南北沈降部付近ではなお疑問が残されているが背斜軸と斜交するのではないかと考えられている。

本油田の主要産油区域は今のところこの両断層に挟まれた部分でこの部分をBブロックと呼びこれら2

第 2 表 原油性状状況表

坑井名	層名	比重	ボーマ度	色相	分溜試験 (%)			
					揮発油	灯油	軽油	重油
SK 3	400M層	0.862	32.6	暗緑	39.6	20.0	7.0	32.5
SK 11	400M層	0.901	25.6	暗緑	25.0	22.5	9.0	34.0

第 3 表 ガス性状表

坑井名	層名	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	計算比重
SK 1	1180M層	83.5	15.9	0.4	0.2	0.0	0.6941

断層は本油田の形成に大きな役割を果しているのではないかと考えられている。

(2) とくに石油地質について

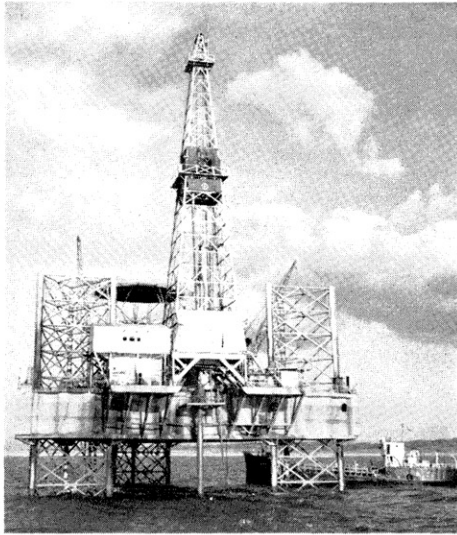
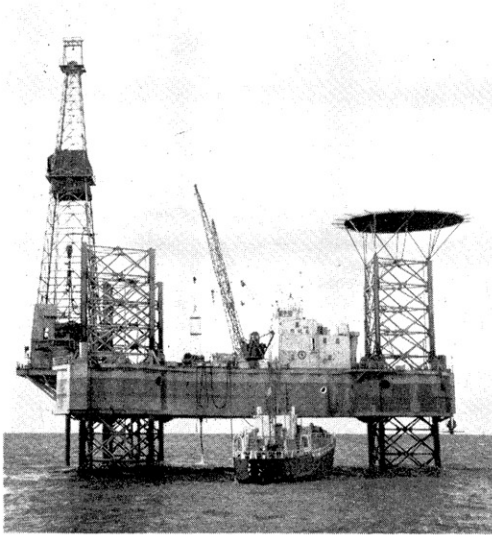
本油田の主要産油層は400m層でこのほかに500m層および1,180m層にかなりよい油徴・ガス徴をみたが大きな産出をみていない。

400m層は当別層下部の凝灰質細粒砂岩を貯溜岩としている。茨戸背斜は前記したように2本のほぼ並立する断層によって3分され東翼部をAブロック中央部をBブロック西翼部をCブロックと呼んでいる。このAブロックは3ブロックの中で最も隆起上昇したブロックであるにもかかわらず産油が僅少であった点についてはなお疑問があり今後探掘の余地があるがこの場合東側逆断層の集油にあたる影響が問題とされている。

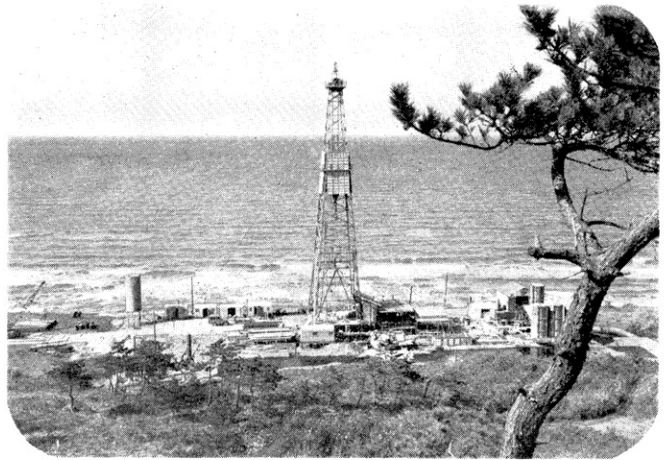
いわゆる500m層は盤の沢層上部に胚胎しこれまでの探鉱結果では砂岩の発達が局部的のようで産油・産ガス量とも僅少である。

ほかにSK 1・SK 4では厚田層中にいわゆる1,860m層を認めたがまた産油・産ガス量僅少その後探鉱が進められていない。

また当別層中の280m層は掘進中にしばしば油徴を発したがこれを目標として仕上げた坑井はなくその規模等は今後の問題として残されている。(続)



秋田県土崎沖で掘さく作業中の海洋掘さく装置(ルトーノー型) 白竜号



秋田県申川油田にて掘さく中の坑井(SK7号井)

↑  
 自噴坑口装置(クリスマスツリー)  
 (田麦山油田)  
 地表の同一基地から傾斜掘りを行っ  
 ているため 多坑井の坑口が一カ所  
 に集っている

→  
 上の装置により汲み上げられた原油  
 はこの集油所に集められ油とガスに  
 分離(セパレーターにより)され 油  
 は右方のタンクに集められる (田麦  
 山油田)

(掲載写真は石油資源開発KK提供)

