

# 最近発見された日本の新油田・新ガス田

## (その3)

### 7. 土崎沖海底油田

#### (1) 発見の端緒および当時の状況

土崎沖海底油田は、むしろ土崎沖というよりは秋田市の沖合に当たっている。秋田県の海岸沖合には、むかしから漁師などが数カ所に油徴・ガス徴を見つけて、漁場の目じるしにしていたが、これらの徴候の大部分は土崎沖油田からは10km以上も南の道川沖にあり、土崎沖油田付近の海上には発見されていない。

もちろん、秋田県沖合の探鉱は、これらの徴候地調査から始まったもので、道川沖から土崎沖にまでくる間に幾度かの波浪とのたたかひや、日和まのちの時を過している。いまでは故人となられた岩佐徳三郎氏が、秋田県地下資源開発委員会の計画にもとづいて、沿岸地帯の油徴・ガス徴調査を行い、総計10カ所の徴候地を確認したのは大戦後の経済復興もいまだ不十分な昭和24年(1949)頃であった。

同氏はその後も調査をつづけ、潜水夫による海底地質調査、和船による地質資料の採集、船上からする海底透視調査、および沖合徴候地の位置測量等を実施した。

これらの作業の結果、海上の油徴・ガス徴は、陸上に見られる道川背斜や亀田背斜等の一般走向と、ほぼ平行に配列していることが判り、これら陸上の背斜はいずれも背斜の頂部に点々と油徴・ガス徴をもっていることから、海上の徴候地を連ねた位置の海底には、背斜構造のある可能性が強いと判断された。

岩佐氏はこの判断に基づいて海上試錐を計画し、二隻の和船を使って、海上の上総掘り式掘さく装置を考案し、昭和27年5月、衆人注目の中で作業を開始した。この作業は2カ月余りで深度27mに達し、砂岩・頁岩互層からなる船川層中に油徴2カ所・ガス徴5カ所を確認して

いる。不幸にしてこの試掘作業は、岩佐氏の死去や台風によるコンダクターの倒壊等にわざわいをされ、中止のやむなきに至ったが、秋田沖の徴候地に対して第1井をおろした岩佐氏の功績は大きく、ここではこれをもって、土崎沖油田をも含め、秋田沖油田地帯発見の直接端緒とする。

#### (2) その後の調査・試掘

昭和28年には古河鉱業KKの委託により、水産大学新野教授等が同海上地域の調査を行い、同じころ帝国石油KKは陸岸に近接した背斜構造を予想して、由利郡の海岸地帯全域の地表調査から、芦川沿岸背斜を確認し、海上の油徴・ガス徴地の位置測量等を実施している。

これらの諸調査・測量の結果、秋田県沿岸地帯に対する石油・天然ガスの埋蔵可能性は、いよいよ大きくなり、昭和30年には芦川沿岸の背斜構造に対して、海岸から斜坑掘りをする計画が、帝国石油KKによって立てられたが、その実施を見ないうちに、これらの海上鉱区は、同年設立された石油資源開発KKに一括引き継がれている。

石油資源開発KKの海上調査・試掘が、土崎沖において成功するまでには、一方ならぬ苦勞のあとが残されているが、それらの概略を年代順に述べてみよう。

すでに地質ニュースNo. 71で述べたように、石油資源開発KKは、わが国内油田探鉱の5大方針の1つとして、大陸棚の海底油田開発をとりあげ、その手はじめとして、既往の調査を引継ぎ、秋田県沖合の全域調査を開始した。すなわち、昭和31年米国G.S.I.社と契約して、海上地震探鉱概査を行い、続いて昭和32年、自からの手によって精査を実施した。またこれらの調査と平行して、帝国石油KK当時の調査結果にもとづき、芦川海岸背斜の試掘を実施した。試掘は5坑行われ、深度は1,500mから1,800mで船川層に達し、地質層序の確認

とともに多くの油徴が認められパイロット井として各種の研究が行われている。

5坑とも産油を見るまでに至らなかったがこのような苦勞とぼう大な支出が新油田発見のためには当然のことであるということなども地下資源とくに石油・天然ガスのような流体地下資源の探査を実施するためにはすぐれた能力と大資本の集結が必要であることを示している。

昭和34年海上スパーカー調査を委託された米国 M. G.S. 社は同じく秋田県沖合で海底地形および海底下深度約200mまでの地質構造を明らかにした。

これら既往の全海上調査の結果確認された背斜は土崎沖・土崎北方・道川沖・羽川沖・本荘沖・高屋沖・平沢沖・芹田沖・道川沖東側・男鹿半島脇本南方沖の10構造である。

(3) 海上試錐について

石油資源開発KKはこれらの調査によって発見された背斜構造の中から道川沖背斜を取上げわが国で始めて建造された強力新鋭海上掘さく機ルトーナーを運転することに決定した。時は昭和33年10月前記スパーカー調査の行われた前年である。

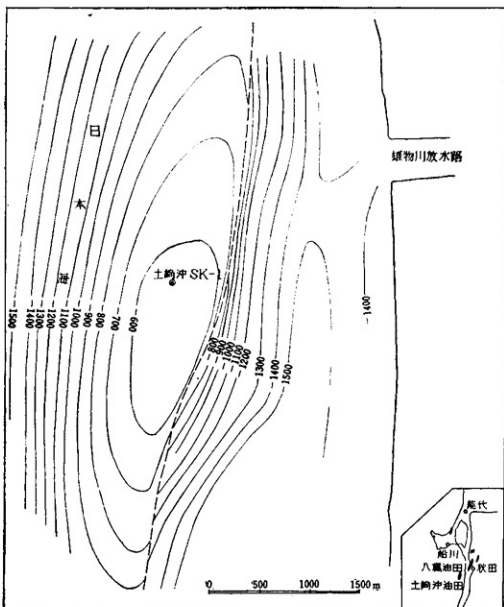
道川海岸から西方約2km付近をほぼ南北に走る道川沖背斜に対して行われた3本の試掘井は地質構造が案外

複雑であったためさく井地点はいずれも適当とはいえず、深く深度1,500mまでの間に逢着した船川層・女川層の中においては各所に強い油徴を見ながらも産油するまでには至らなかった。

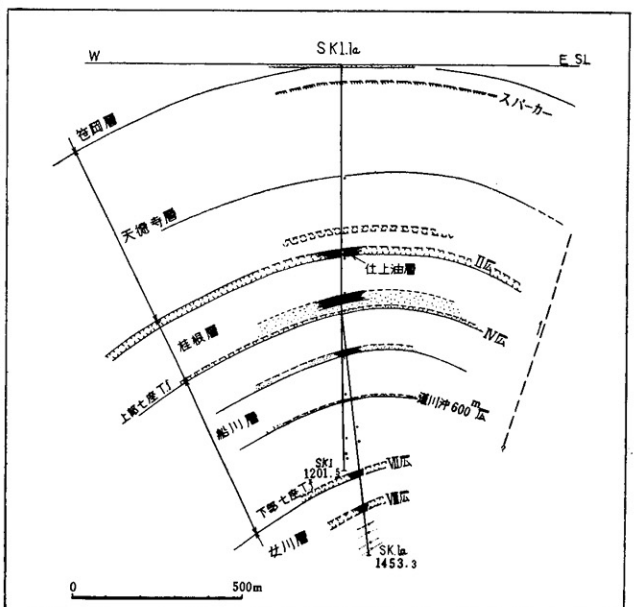
道川沖背斜に対しては構造上のよい位置が探掘されていないためになお多くの疑問が残されており引続き試掘の計画はあったのであるが時折しも東京大学によるロケット発射実験の開始となって道川沖を立退かざるを得なくなり近い将来の探鉱を期して一まず一転次の試掘地として取上げられたのがここに紹介している土崎沖という次第である。

土崎沖においては昭和34年8月SK1号井を開坑するやにぎにぎしく現われたのは見物人にあらずして3度の台風であった。この台風の置みやげで深度1,200mを越したSK1号井は使いものにならなくなり遂にSK1a号井として枝掘りを行うことになった。

掘さくを始めたSK1a号井も深度1,453mで10月下旬となり掘さく中4層準に良好な油徴を認めたにもかかわらずそれらのうち第2層準543.8mから583.4mの間をガンバーで仕上げ試油を行ったところで冬期の海上は荒天となり作業は打切らざるを得なかったというもともと試油の結果は6mmのビーンで日産58kl余りの大成功でこれがわが国で最初に生まれた本格的な海底



土崎沖地下構造図



土崎沖横断面図

油田となったのである。

道川沖ならびに土崎沖における試掘井の状況は 次表  
のようである。

道川沖・土崎沖海上試掘井状況表

坑井名	掘さく 年	掘止め 深度	油層	掘止め時の坑井状況
道川沖 SK 1	昭和33年	967.0	廃坑	80m以下連続油徴あり
" SK 2	昭和34年	1,506.4	"	東翼端水帯に入る
" SK2aD	昭和34年	1,411.5	"	"
土崎沖 SK 1	昭和34年	1,201.5	埋立	坑内埋設のため
SK 1a	昭和34年	1,453.5	543.8~ 583.4	6mmピンで石油58.72 kl/日 ガス 3,030m <sup>3</sup> /日

土崎沖原油性状表

比 15°/4°C	重 A.P.I.	色 Bé	相	分溜試験(各油分%)			
				揮発油	灯油	軽油	重油
0.8841	28.5	緑黒褐色		23	16	8.5	52.5

土崎沖油田ガス性状表

比重	液化分	クロマト分析結果(vol%)						
		CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	n-C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> +	N <sub>2</sub>
0.656	1611/1,000m <sup>3</sup>	83.7	6.2	2.8	0.5	6.3	0.3	5.0

#### (4) 土崎沖油田の地質

試掘井の坑井地質から 本地域の地質は 次のように  
重畳するものと判断されている。

深 度	地 層 名
海 底 ~ 325m	天徳寺層 上部
325 ~ 725	天徳寺層 下部
725 ~ 735	上部七座凝灰岩
735 ~ 865	船川層 上部
865 ~ 994	船川層 中部
994 ~ 1,198	船川層 下部
(以上はSK1a井による)	
1,198 ~ 1,220	下部七座凝灰岩
1,220 ~ 1,453以上	女 川 層

試掘井は予想されていた背斜構造の西翼を掘進したも  
ので 地層の傾斜は 10°~30°であったが 1,330m 付  
近からは地層の傾斜がゆるくなり 背斜の頂部に近づい  
てきたものと推測されている。

全深度を通じて 砂層・凝灰岩層には油徴・ガス徴が  
認められ とくに顕著なものとしては

- ① 下部天徳寺層の砂岩および凝灰岩
- ② 上部七座凝灰岩層
- ③ 船川層の860mから864mの間に見られた凝灰岩層
- ④ 下部七座凝灰岩層
- ⑤ 女川層中の1,300m 付近にくる八橋Ⅷ層に相当す  
る凝灰岩層

の5層があげられる。

現在仕上げられている油層は これらの中でも一番浅  
い油層2枚を含む543.8m から583.4m の間である。

#### (5) 土崎沖近隣の有望海底油田地域

土崎沖試掘井の成功によって 秋田沖の海底油田地帯  
はきわめて有望視されるに至ったが この成功はただ秋  
田沖だけの問題でなく 山形県沖から新潟県沖一帯の海  
底油田を クローズアップした点において  
まことに大きな効果を上げたものといわ  
なければならない。

さしあたり 土崎沖に引続いて試掘の行わ  
れるであろう海底油田として

- ① 土崎沖背斜北方延長部
- ② 脇本沖背斜
- ③ 羽川沖背斜
- ④ 本荘沖・高屋沖・平沢沖・芹田沖背斜群

などがある。

## 8. 余目油田

### (1) 探鉱開発の経過

#### a. 地質調査

昭和32年度に石油資源開発KKの手によって 庄内平  
野南部に対する地震探鉱概査が行われ 最上川をほぼ南  
北方向に横断する余目構造の存在が認められた。 追っ  
て33年 34年には地震探鉱精査が行われ構造形態が明ら  
かとなった。 その概要は 第1図の地震探査結果と第  
2図の地下等深図に 取りまとめられている通りである  
が 昭和32・33年度の地表調査の結果から 判断すると  
平野南部の金峯山周辺に露出する含油第三系基盤 花崗

岩の分布状況から推定される隆起帯の北方延長が 藤島付近を 通ってさらに北上し 余目構造にまでわたるものと考えられる

ガスの性状

比 重	ク ロ マ ト 分 析								
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> 以上	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
3.1°C 0.8055	71.36	11.34	7.27	2.72	2.63	3.1	0.72	0.86	0

b. 試 掘

昭和34年度に余目SK1号試掘井の南方約13km 藤島地内に 藤島R1号井が試掘されたが 深度535m~538m (楯山層上部) にガス徴 1,203m (青沢層) 中にガス徴をみたが廃坑している。昭和35年1月に開坑した余目SK1号試掘井においては この楯山層中に油層を発見した。試油の結果は 次表のようにきわめて良好であった。

掘止深度	仕上状況	油層名	初 日 産 生 産 状 況			
			ビーン	油 kl/日	ガスm <sup>3</sup> /日	水 kl/日
1,300m	5 1/2" GP	楯山層	6mm	21.62	3.650	0.08
		楯山層	4.5mm	15.18	2.957	0.02
		楯山層	3mm	12.85	2.018	--

原油の性状

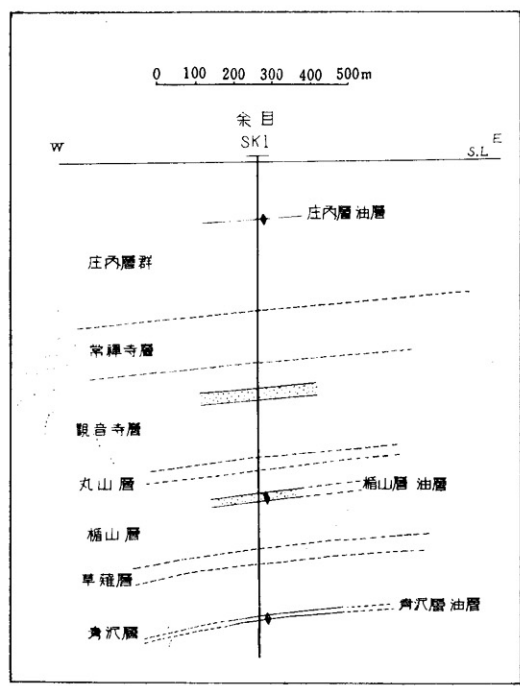
比 重	分 溜 試 験			
	揮 発 油	灯 油	軽 油	重 油
15°/4°C 0.8215	0~215°C	215~275°C	275~300°C	300°C 以上
A.P.I. Bé 40.7	45.0%	16.5%	7.0%	31.5%

(2) 油 田 地 質

a. 層序および構造 (余目横断面図参照)

余目SK1号試掘には上位から 次の層序が認められている。

1. 0m ~ 400m 庄内層群：砂・礫・粘土層
2. 400m ~ 535m 常練寺層：粗粒砂岩にシルト岩 浮石質凝灰岩をはさみ no Foraminifera
3. 535m ~ 785m 観音寺層：上部はシルト岩と細粒砂岩の互層であり 700m 以下はシルト質泥岩となる また 535~680m は *Ratalia* 3 Zonule 685m ~785m は *Elphidium* 4 Zonule である
4. 785m ~ 810m 丸山層：灰色泥岩ないしシルト質泥岩で *Uvigerina* 1b-*Cassidulina* 1 Zonule である
5. 810m ~ 1,015m 楯山層：灰色泥岩からなり 凝灰質砂岩の薄層をはさみ 油層となっている
6. 1,015m ~ 1,060m 草薙層：硬質泥岩および灰白色凝灰岩からなり no Foraminifera
7. 1,060m ~ 1,300m 青沢層：暗緑色塩基性凝灰角礫岩を主とし 黒色泥岩の薄層をはさみ 玄武岩のシートを挟有する 化石有孔虫を産しないが 放散虫化石群は *Larnacantha polyacantha* および *Spongodiscus* sp. で代表される



余目横断面図

飽海山地で認められる北俣層の黒色泥岩は 本坑井では確認されなかったが 多分欠除しているものと考えられる。

**b. 構造** (余目 砂越 新掘地下構造図1. 2参照)

本油田については 青沢層の構造と 楯山層以上の構造の間に差異が認められ 楯山層の背斜軸は青沢層の背斜軸より東方に1,500m 余り偏倚するものと考えられている。

**(3) 石油地質**

本構造が含まれている庄内隆起帯は 前記の構造に記載するところからも 青沢層堆積の末期から存在していた高まり地帯であったものと考えられる。 とくに女川階の地層である草薙層は 他地域に比べていちじるしく薄く 船川階である北俣層は 無堆積あるいは不整合によって欠除しているものと考えられている。

これらの薄化もしくは欠除している地層は 東方の飽海山地方向に増厚発達しているの で 当時の盆地中心部の1つはこの飽海山地付近に もう1つは その反対側の酒田付近にあったものと推定され これら庄内隆起帯

の両側に厚く発達する母層から 石油の移動集積があったものと考えられる。

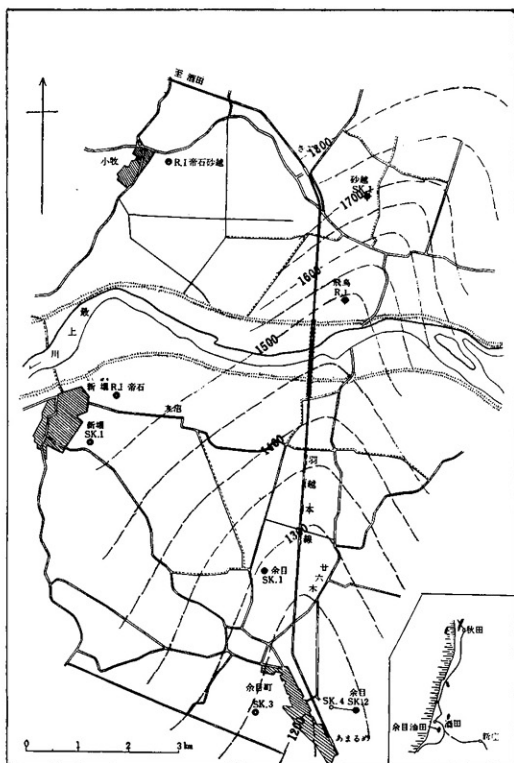
石油母層としては 青沢層中の黒色泥岩・草薙層の硬質頁岩・北俣層の黒色泥岩・楯山層の暗灰色泥岩・丸山層の灰色シルト岩の多くが対象としてあげられ 油層岩としては 楯山層中の凝灰質砂岩・青沢層中の凝灰角礫岩がある。

試掘SK 1号井においては 次の層準に油徴・ガス徴が認められた。

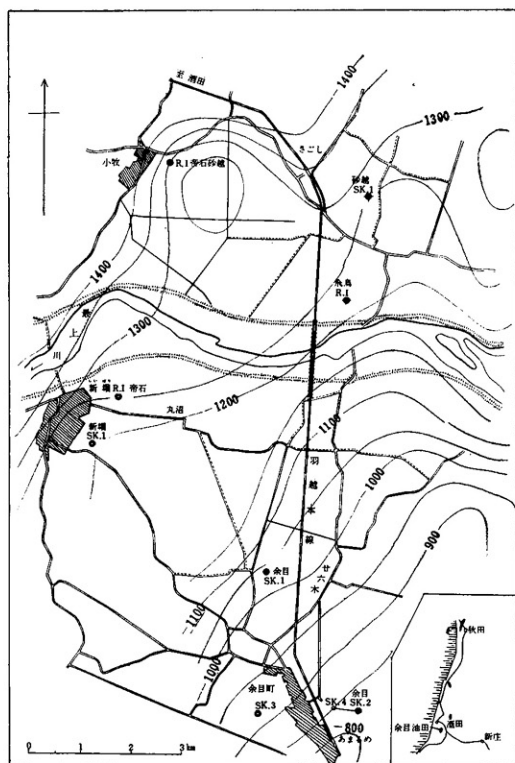
150m	ガス・油徴	庄内層群
830m ~ 840m	ガス・油徴	楯山層
865m ~ 900m	ガス・油徴	楯山層
925m ~	ガス・油徴	楯山層
1,205m~1,220m	ガス・油徴	青沢層

以上5層のうち 900m 層が油層として稼行されている。 今後の本構造に対する試掘は 余目SK 1から逐次北方延長方向に実施して行く予定であるが その規模・構造の詳細は 今後の探鉱結果を待つよりほかはない。

(続) (燃料部 石油課)



第1図 地震探査による余目・砂越・新掘地下構造図



第2図 余目・砂越・新掘地下等深図