

# 日本中部の天然ガス

## 新潟県内の天然ガス事情

### 1. 石油・天然ガス生産県としての新潟

新潟県下は日本の石油鉱業発祥の地であるが 過去において本邦原油生産の花形でもあった。 1930年には年産20万klに達し 名実ともに本邦産油県中の女王の座を占めたが やがて新津 東山 西山といったA級油田の衰退と新興八橋油田の発展によって その座は秋田県下に奪われて今日に至っている。 最近発見された見附油田の開発の進捗により 再び原油生産県の第1位に迫りつつあるが これにさきだち新潟は 戦後天然ガス生産に目ざましい発展を遂げ 今日なお他の地方を圧してその優位を堅持している。

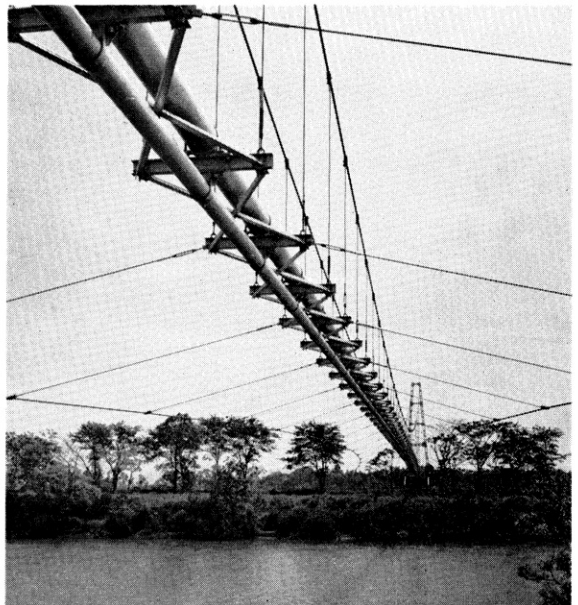
新潟の天然ガス生産は 1949年以降急速な増勢を示し 1957年にはすでに 1.5 億 $m^3$  に達し 炭田ガスを除く全国天然ガス生産量の60%をはるかに越えるようになった この急激な増産は 事実上新潟水溶性ガス田の大発展のたまものであった。 このガス田は 魚沼層群中の砂礫

層を主力とする水溶性ガス層を稼行するもので 20ダルシーを越える滲透率と良好な連続性を有するガス層が多くあること 沿海に分布すること 工業都市に接すること等の好条件に恵まれている。 しかし1957年ころからようやく顕著になった新潟市を中心とする地盤沈下の主原因は ガス採取による急激かつ大量の揚水にあると目され 近年相ついで生産規制をうけた結果 1959年夏をピークとして逐次減産し 今後の発展は望み得ない悲運に陥ってしまった。

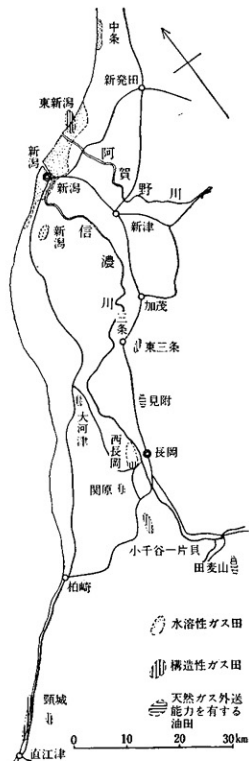
他方において 今日なお新潟が巨量の天然ガス生産に耐え 今後 さらに増産を期しているのは何故であろうか。 それは天然ガス供給源が水溶性ガスより 構造性ガスにだんだん比重を移しつつあることによるものであり かつ将来さらに大幅の転換が可能であろうとの期待に基づいているのである。 最近多くの構造性ガス田や天然ガスの外送能力を有する新油田が発見されたことは新潟県下天然ガス生産の危機を救う上で実際タイミングの良い幸運ではあったが しかしその陰には終戦後今日に至るまで 多数の技術者が新油田発見のため心血を注



潟 町 の 坑 井 群



頸 城 油 田 の 天 然 ガ ス の パ イ プ ラ イ ン



第8図 新潟県内の天然ガス分布

現在これら「戦前派」の油田は老朽化し 原油日産120kl程度で副産するガスもほとんど外送能力を有しない。戦後はこれら既開発地帯に対し 深部または下位の集油構造を探索することと 物理探査技術の進歩を實際面の主軸とし 累積した総合的な石油地質の知識を基盤として 平原下の潜伏構造の探査に重点がよかれるようにな

いできたこと あるいは技術の進歩があずかって力あったことを忘れてはならない。とくに1955年以降の努力と 技術の近代化には目ざましいものがあり 今日ようやく実を結びつつあるものといえよう。

## 2. 石油探鉱活動の成果 —構造性ガス田の発見

戦前の集油構造探査は 著名な徴候の存在する場合を別として 地層の露出する山地に主力が向けられていた。県内の過去の花形油田であった新津 東山 西山の諸油田のある地帯が その好例であり ほかに多数の小油田が散在する地がある。

った。

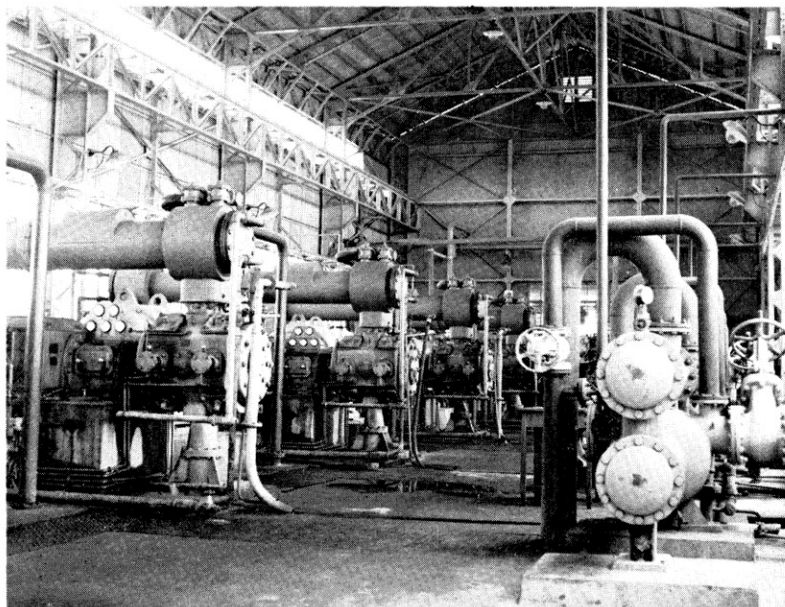
同時に過去の探鉱不十分な構造の検討も行なわれており 田麦山油田 大河津 関原 片貝 小千谷 西長岡の構造性ガス田発見はこの類に属すると見ることができる。見附油田は 大面油田西側の下位構造探査に端を発し その南方に 物理探査結果と相まって発見した大油田である。東新潟・明治の両ガス田 潟町・墨田油田はいずれも平原下の潜伏構造である。

次の表は 近年発見された県内油田・ガス田の現況を示す。ただし水溶性ガス田を含まず また表中のガス生産量も水溶型ガス層産のものは含まない。(西長岡の例)

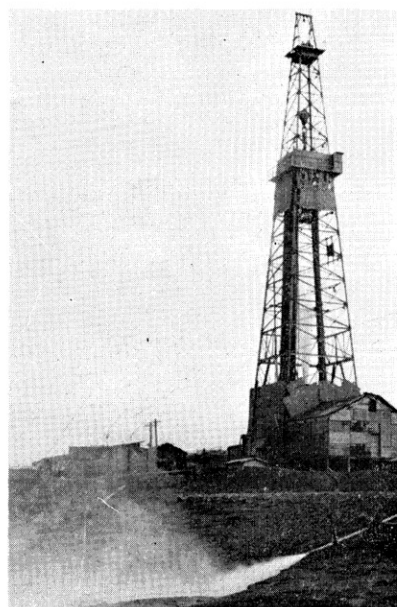
フィールド	発見年	平均日産		可採ガス鉱量推定値 m <sup>3</sup>
		原油 kl	ガス m <sup>3</sup>	
西長岡	—	7.7	47,000	—
頸城	1954~1959	32.3	343,000	92×10 <sup>8</sup>
田麦山	1956	29.5	9,200	1.3×10 <sup>8</sup>
見附	1958	507	164,000	15.2×10 <sup>8</sup>
東新潟	1959	1.85	190,090	2.9×10 <sup>8</sup>
東三条	1960	(密閉井のみ)	—	5.1×10 <sup>8</sup>
関原	1960	〃	—	1.5×10 <sup>8</sup>
大河津	1960	〃	—	0.6×10 <sup>8</sup>
小千谷	1960	〃	—	1.9×10 <sup>8</sup>
片貝	1960	〃	—	13.5×10 <sup>8</sup>

注)

1. 平均日産は1961年5月の生産に基づいた



集団ガスリフトのコンプレッサー (新潟県西蒲原郡)



潟町16号井のガス生産テスト

- 2. 可採鉱量は 各社がそれぞれの方法で現時点における計算をしたもので たとえば見附油田の最近発見した深層の分は含まれておらず また確定・推定・予想に相当する各種の鉱量が適当に加算されている

### 3. 現状程度の探鉱活動では不十分

新潟県内では今日も探鉱活動が活発に行なわれており既発見のフィールドの可採鉱量の増加 および新フィールドの発見に努力が傾注されている。しかし今日の社会的要請よりすると さらに 急速に探鉱活動を拡充することが望ましい。地域的に見ると 三条市以南の平原は比較的良好に物理探査も行なわれているが 以北の広大な蒲原平野は一部に探査の手が及んだまま今日も処女地に近い状態で取り残されている。

阿賀野川以南の平原は とくに集油・集ガス構造存在の可能性が強く予想される地域である。北蒲原平野とくにその西部 および高田平野は 地震探査その他により集積構造またはその片りんと思われるものが いくつか把握されているが なお 探査は不十分のまま放置されている。このように構造の探知も不十分であるがすでに発見された構造に対しても未試掘のところが少ない

くない 今日まで多くの集油構造に試掘が行なわれてきたが 構造性ガス田の発見が近年に集中しているのは過去の探鉱は石油に重点をおいたため ガス層を見のがしてきたことにも一理由があるように思われる。今後は地域的に探鉱活動を拡大すると共に 試掘に際してガス層をより確実に把握することに考慮をはらうべきであり 同時に過去において石油の出なかった構造についても再検討を行なうことが望ましい。

## 長野県の天然ガス資源

### 足踏み状態から抜け出したい

#### 長野県下の天然ガス探鉱

長野県は 北は新潟県の産油産ガス地帯 南は関東平原の産ガス地帯に連なる中間地帯にあって その北半部には多くの油徴 ガス徴が発見されている。これらの油徴 ガス徴を含む地域については 今日までに 地質学的あるいは油田機構学的に数多くの調査研究が行なわれてきたが 開発は微々たるもので 試掘が行なわれた地域は 長野市付近(小田切 伺去真光寺 豊野 石谷村地内) および富倉背斜の一部位のもので その他の大部分の地域は 概査の域を出ていない (第9図参照)

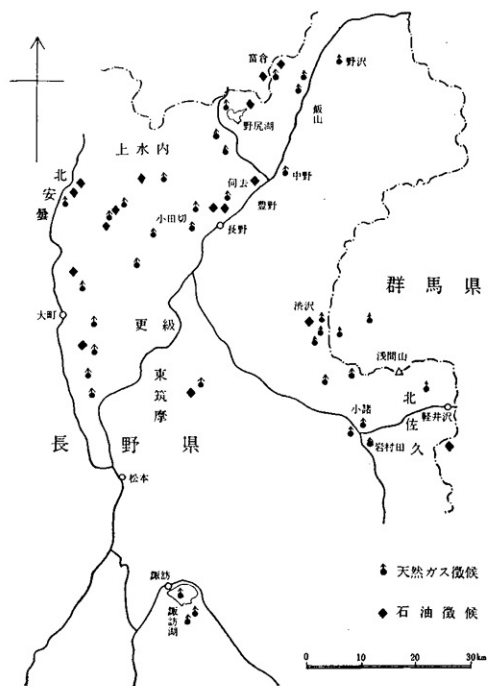
現在長野市北郊伺去真光寺地内には 小規模ではあるが酒井石油鉱山があり(年産15k $l$ ) 上水内郡小田切地内には大正9年ころ 日本石油KKの手によって開発された天然ガス鉱山(年産15万 $m^3$ )があつて 長野県内においては 第三紀層から石油および可燃性天然ガスの生産が可能であることを示している。

また 前から有名な諏訪盆地の天然ガスは 諏訪湖の第四紀湖成層中に胚胎された水溶型のガスである。以上現在稼行中の地域のほかにも 小規模の探鉱によって石油および可燃性天然ガスの埋蔵が 立証された地域は数多くあるが 開発状況はきわめて貧弱である。

長野県の地質学的位置 数多い油徴 ガス徴 小規模とはいえ同県内には稼行されている天然ガスおよび石油



新潟平野の各所にみられる天然ガス自家用井



第9図 長野県内の天然ガス分布

鉾山の存在することを考慮すれば 今日までの調査結果等をもとにして さらに精密な調査を必要とする。

以上の油徴地・ガス徴地は 主として長野県北半部すなわち 長野市 飯山市 上水内郡 北安曇郡 更級郡 東筑摩郡 小県郡 北佐久 郡内の山地に分布しているが これらの各地域は一般に山地を被覆する火山放出物によって 調査を阻害されることが多く 今後の調査に際しては構造試錐を多用するなど 適当な探査方法を考慮する要がある。現在のところ 長野平(千曲川沖積平野部)に対して 物理探査が計画されており この調査結果については さらに 構造試錐または試掘を実施することになっている。

調査・探鉱の進め方

つぎに今後調査と開発を進める方向は 独立して存在する諏訪ガス田は別として 既に開発されている新潟県寄りから順次南部に調査を進めるのが常道であろう。

この順序と間隔は調査と開発の進むにつれて 種々変化するであろうが 今までの概査結果だけから 今後精査の中心になるだろうと思われる地域は 北から (1)富倉・飯山地域 (2)長野市付近の山地および長野平地域 (3)裾花中流地域 (4)姫川東側地域 (5)大町東側地域 (6)浅間周辺地域 (7)軽井沢南部地域 等であろう。

これらのほかの地域にも地質概査の進むにつれ 多くの精査 構造試錐および試掘を必要とするようになることが期待される。

このように広い分布をもっている長野県の第三紀層地帯に 一つの産油産ガス帯が発見されると この地帯の経済的な重要度が増すだけでなく 裏日本と表日本を結ぶ第三紀層の実態が明らかになる等 地質学的にも多くの問題を解決することができよう。このように日本の石油および可燃性天然ガスの新しい産地として期待されている 長野県の石油および可燃性天然ガス調査は もっと積極的に行なうことが必要である。



長野県飯山市照里のガス徴

# 関東地方の天然ガス概況

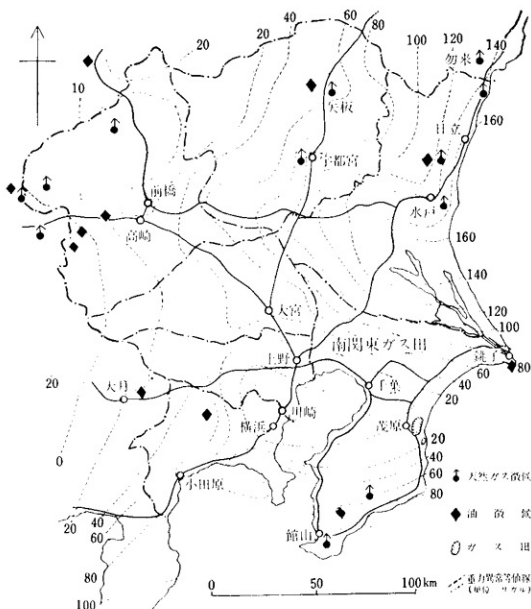
## 1. 南関東ガス田 (第10図参照)

関東地方において現在までに大規模に開発されているガス鉱床は 水溶性のものだけで しかもそれは鮮新統に属する上総層群中に胚胎するものに限られている。これは南関東ガス田地帯と総称されているもので 九十九里浜・千葉県内陸・東京湾岸・川崎等の諸ガス田を含み 千葉県 東京都東部 神奈川東部 茨城県南部 埼玉県東南部にわたる広大な面積を占めている。

南関東にある諸ガス田のうち 茂原・大多喜の両ガス田は 古くからガス採取が企業的に行なわれたところとして有名であるが その他はおおむね戦後の組織的な探査によって発見・開発されたガス田である。統計局の資料によれば 昭和35年4月から36年3月に至る本ガス田地帯の生産量は2億 $m^3$  近い数字を示し 全国の合計の約23%を占めている。

## 2. 南関東ガス田の鉱床特性

南関東ガス田地帯は 同一堆積盆地内に形成された海成鮮新統中に胚胎する一連のガス鉱床であり 稼行ガス層は最も普通の水溶型ガス層の性質を示すが さらに一般に次にのべるような全域に共通した性質を持っている



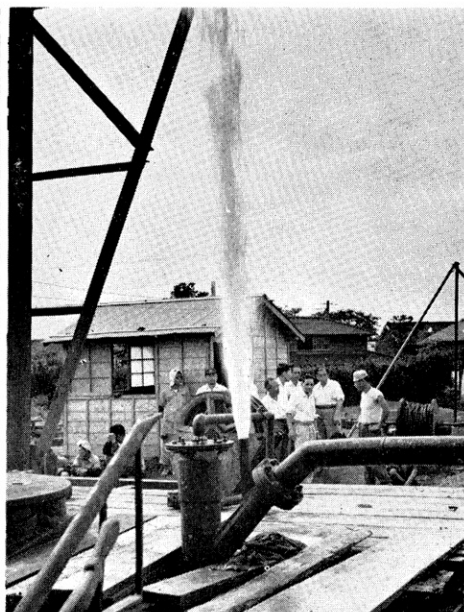
第10図 関東平野周辺の油徴とガス徴

- 1 鉱床周縁部を除けば 一般に産出ガス水比は計算ガス水比に近似する
- 2 産出ガス水比が計算ガス水比に達する地域では 一般にガス付随水は高鹹でCl- は5g/l以上 大部分の坑井では10g/lを越えている
- 3 ガスの組成は全域にわたってほとんど変化せず ガス水比が著しく低下した地区を除けば CH<sub>4</sub> 98~99%位でCO<sub>2</sub>および N<sub>2</sub>時にC<sub>2</sub>H<sub>6</sub>が微量混在している

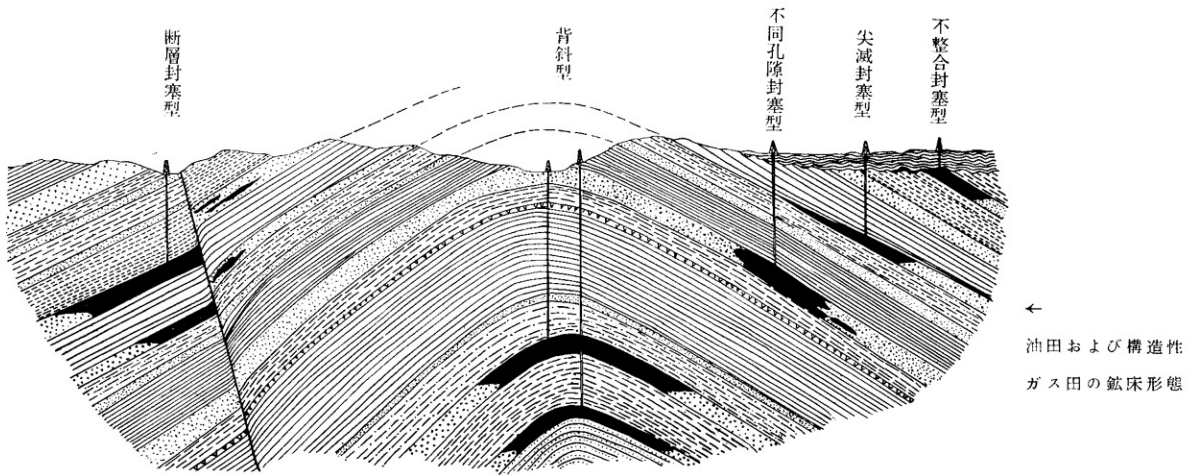
房総半島東岸の茂原ガス田は他の地区と異なり 特異なガスの産状を示す。すなわち開発の進展につれて産出ガス水比が急速に高まり その値が20以上にも達するこれは ガス層圧力の低下につれ層内において遊離ガス



人家の庭先にあるガス徴 (千葉県夷隅郡)



千葉県五井の天然ガスの猛噴 (富士ボーリング提供)



が多くなり ガスがスリップするばかりでなく この地区に発達するおびただしい断層のため フィールドに対する水の侵入が抑制され かつ水とガスとの分離が生ずるためであろうと推測される。

### 3. 関東平原下の構造的天然ガス (第11区参照)

東京湾に面した地方のガス田と 房総半島東岸地方のガス田の地質学的関係については 最近まで不明な点がいくらか残されていたが 近年東京湾東岸地域の開発が進むにつれて両地方の関係 ひいては南関東ガス田地帯の全ぼうがようやく明らかになった。その結果 東京湾東岸地域においては 深層開発に大きな期待がかけられており また鉱床周縁部の探査が今後の問題として残されている。他方 面積当たりのガス産出能力の大きい茂原型ガス田の広がりを知ること および内陸部開発における排水処理の問題も 今後の発展に大きな関係をもっているであろう。

関東地方においては 中新統中に胚胎する水溶性ガスも数例知られている。しかし それらはいずれもガス水比が低く またガス層の透過率が小さい場合が多いので 中新統中の水溶性ガス鉱床を期待することはむづかしいであろう。しかし 中新統は 構造的ガスの観点より見なおされるべき価値をもっている。関東地方の中新統は 平野の周辺の山地に沿って地表に露出しているが そこではしばしば激しく褶曲しており その諸所に油徴およびガス徴が見いだされている。平野部においてはこの中新統は鮮新統に被われて分布し その褶曲の度合は 地表に露出しているものに比べて 相当ゆるくなっているものと推定される。このような事情から 関東地方の平原下に伏在している中新統中には 構造的ガスが胚胎している可能性が十分考えられるのである。

### 4. 関東平原下の構造的ガス探鉱方針

関東平原下に伏在している中新統に関する現在までの知識はまことに乏しい。ところが最近 これについていくつかの注目すべき事情がわかってきた。その1つは この中新統が かなりかたよった分布をしていることである。すなわち 竜ヶ崎の新利根R-1号井では深度 813m で古生層に達したが 野田R-1号井 (大利根温泉) では 深度 1,035m で中新統の凝灰岩にあたっている。この事実と地震深査の結果とを合わせて考えてみると 後者の東側を南北に走る落差 1,500m 以上の鮮新統堆積前にできた断層があり 中新統はこの断層の東側にはないものと思われる。また 東京の江東ER-10号井では深度 1,680m 以下は中新統であり 有孔虫化石からみて この中新統が逗子層群の一部に対比されることは確実である。これら種々の資料から 関東平原下に伏在している中新統の基底の深度は 平野の中央南部付近で3,500~4,000mに達すると推定されている。

構造的ガスの探査に当たっては まず 以上にのべたような中新統中に適当な構造があるかどうかを 地震探査によって知らなければならない。試掘はこうして知り得た構造に対して行なわれるが 試掘深度は 3,000m ないしそれ以上の大深度を要する場合は 必然的に予想される。また当初の試掘は 層序を知ることによる重要な意義をもつであろう。この試掘結果と 地震探査およびすでに大体完了している重力探査との結果をも総合して はじめて関東平原下の地質状況が明らかにされ したがって天然ガスまたは石油鉱床が どのあたりに存在するかも判明することになる。直接鉱床をつきとめるべき試掘は その後に続くべきものである。

## 静岡県下の天然ガスの分布状況

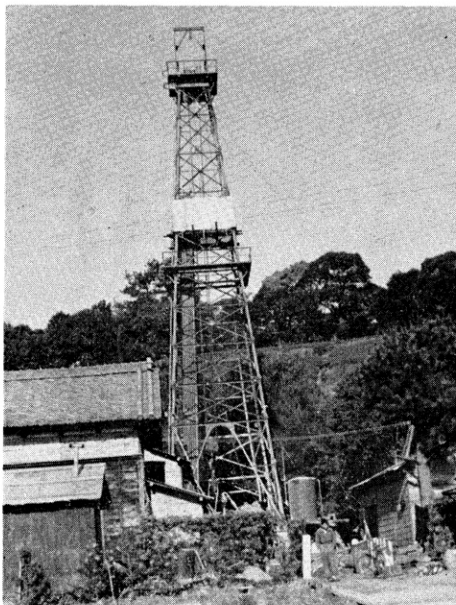
### 天然ガス分布状況

静岡県内の天然ガスは 東是三島市周辺から西は浜名湖北岸に至る間に 多くの徴候が発見されている 実際に企業化されているものもあり また島田市・吉田から御前崎にかけての地帯では 石油を目的とした試掘も行なわれ現に相良油田では採油が行なわれている 地質並びに産状によって これらの徴候地をいくつかの地域に分けて説明しよう。

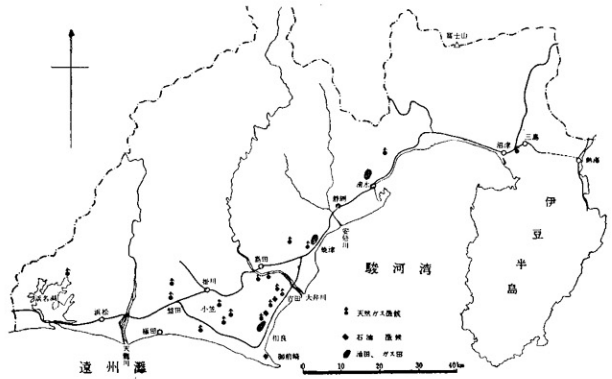
#### 1. 相良地域

島田市から御前崎にかけての第三紀層分布地域には古くから多くの油徴・ガス徴が発見されており 本邦唯一の太平洋岸油田である相良油田もこの地域に分布する相良油田は明治8年に開発を始め 明治末期の最盛期には 年産額 400k $l$  をあげたが その後本油田からの産油量は減少の一途をたどっている。 その周辺地域に対する調査探鉱は 間隔的ではあるが現在まで引き続き行なわれている。 相良油田地区を除けば ガス徴が優勢であり 他の地域はほとんどガス徴のみといってもよい。

#### 2. 静岡地域 焼津・清水ガス田



静岡県掛川市市内の掘さく井  
(湘南ドリリングKK提供)



第12図 静岡県下の天然ガス分布

焼津ガス田は昭和10年ごろから また清水ガス田は昭和16年ごろから開発利用されている。 焼津ガス田は含ガス層は沖積層中にあるが 基底第三紀層中の割れ目からの移動が考えられる。 清水ガス田のガス層は 第三紀層断層破碎帯中のものと 第四紀砂礫層中のものに分けられる。 前者は年産 110 万 $m^3$  後者は25 万 $m^3$  の産額をあげている。

#### 3. 掛川—磐田地域

遠州灘に面した小笠 掛川 磐田にわたる沖積地帯には 点々とガス層が発見されている。 第三紀層からなる小笠 掛川 山梨町の山地丘陵地帯にもガス徴候が発見されており 山地の南に広がる平原下には 優勢なガス鉱床の胚胎する可能性が大きい。 昭和32年以降 掛川南側地域に対して 数坑の天然ガス試掘井が開さくされ 第三紀掛川層群中に天然ガス鉱床の賦存が確認されている。

#### 4. 天竜川—浜名湖地域

浜名湖北岸の細江町地内には 沖積層内に掘られた掘抜き井戸にガス徴が見られるが 付近の地質から推定して これらのガス徴は沖積層に由来するものと考えられている。 第三紀産ガス層分布状況不明のまま今日に至っているが 上記の小笠—掛川—磐田地域の西方延長地域として 当然沖積平原下に第三紀層の分布が考えられる。 深部第三紀層の天然ガス胚胎状況については 全く今後の問題である。

#### 5. 富士山麓地域

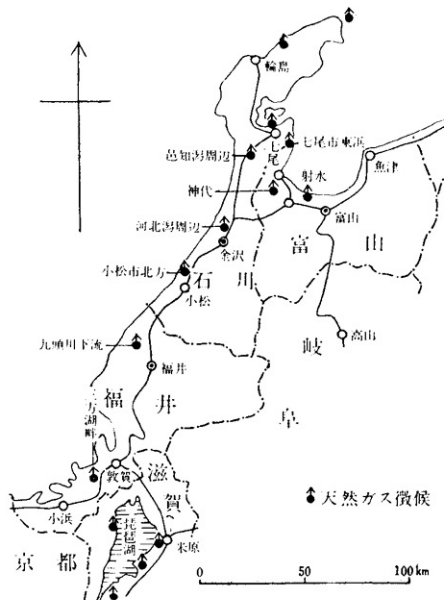
ガス徴候としては 興津川中流と三島市の2カ所に知られている。三島市のガスは 第四紀層中のものと判断されるが 興津川中流のものは 明らかに第三紀層中の割れ目に由来する。この第三紀層に相当する地層は富士川流域に分布し 北方山梨県内にまで追跡できる。

### 今後の探鉱方針

以上 静岡県内に見られる天然ガス徴候をもとにして天然ガス資源の賦存状況を述べた。今後の探鉱計画は既存の資料によって立案されるのであるが 現在のところ大井川西側地域の試掘調査 相良油田の南延長部に対する浜岡町地内の試掘 遠州灘に沿う福田町地内の試掘 掛川市 堀之内町南側から 海岸にかけての地帯に対する地質精査等が計画されている。

現在計画中の探鉱作業は さらに一步前進して 今後の飛躍に対する端緒となりうるものであるが 県内の天然ガス資源の賦存状況を明らかにするためには さらに多くの試掘が必要であり それらの結果を足がかりとして調査研究を続けねばならない。

平原下の地質構造を明らかにするためには 重力および地震探査が不可欠であり また遠州灘 駿河湾沿岸地帯に対する海底重力探査およびラスまたは スパーカー等による海底地質調査の実施は 全く新しいガス田の誕生を招来するであろう。



第13図 北陸地方の天然ガス分布

## 北陸地方の天然ガス事情

### 1. 富山県下の天然ガス探鉱は中途はんばの感が深い

富山県下で産ガスが知られている地域としては 次のようなところがある (第13図参照)

#### (1) 射水ガス田

このガス田は 新湊市海老江付近を中心とした地域で昭和25年ごろから開発に着手した。主要産ガス層は深度100~210m間の第四紀沖積層中にあり 月産約13万 $m^3$ である 近年深部に伏在する第三紀層中のガスを探査するため 1,200mの試掘を行なったが不成功に終わった。

#### (2) 神代ガス田

氷見市神代地区には 第三紀層で構成される神代背斜が存在し その頂部付近に2坑が試掘され そのうち1坑(深度720m)からガスの噴出がみられた。

ガス層は数層存在するが その層位は高戸累層である 現在ガス量約100 $m^3$ /日 水量約40 $m^3$ /日で これを温泉旅館が使用している。

さらに神代北方万尾付近の水田中にガス徴候が知られている。

#### (3) その他

滑川市および木橋町付近の地表 および掘抜き井戸にガスが見られるが この地方は 第四紀層中に産ガス層がある。

以上が富山県下における産ガス状況であるが これら既発見のガス田に対しても 探鉱はなお不十分であり そのほかの山地に分布する第三紀層には 数条の背斜構造が知られているにもかかわらず これらについての探鉱は全く行なわれていない。なお平野縁辺部において欠除している地層も 平野部では新たに出現することも考えられ 平原下に対する構造の存在も 重力探鉱の結果想定されているので 山地に対する試掘 平野部に対する地震探鉱 さらに構造試錐・試掘等は今後に残された作業である。



## 2. 石川県下にも構造的ガス賦存の徴候がある

石川県下では 次のようなところにガス賦存が知られている (第13図参照)

### (1) 河北潟周辺および邑知潟周辺

河北潟周辺 (深度25~250m) および邑知潟 (深度25~150m) の南岸・西岸にある民家井・農業用水井にガス噴出がみられ いずれも第四紀沖積層中を主産ガス層としている。河北潟周辺は 昭和25年ごろから開発され 400m<sup>3</sup>/日 の産量を示したことが知られている。

### (2) 七尾市東浜

この地区は第三紀層中新世の黒色頁岩が 舟形の小向斜構造をなしている。この向斜構造の深度は不明であるが 坑井がありガスが認められる。このガスは明らかに第三紀層を産出層位としており ガス組成中には不飽和炭化水素が認められ さらに海岸に分布する地層が油臭を有しているともいわれている。これらのこととこの地区が富山県の項で述べた神代背斜と一連の関係にある点に興味もたれる。

### (3) 小松市付近

小松市北方の根上町付近の第四紀沖積層中に わずかにガス賦存が知られている。

以上が石川県の現在知られている天然ガス状況で 構造的ガスについては全く未調査といわざるを得ない。第三紀層中の天然ガス賦存状況を明らかにするため 最近陸域および海上にガス徴が発見されたという能登半島北端部 および七尾市付近一帯の地域を中心として 今後の調査を進める必要がある。

## 3. 福井県下の天然ガス

福井県は地質的にみて ガス鉱床が形成される可能性は 第四紀層分布地域に限られるようである。

すなわち九頭竜川下流地域 および三方湖畔の民家井農業用水井 (ガス層深度25~35m付近) にガス噴出が知られ一部家庭燃料として利用されている。しかしガス田の地質・鉱床状況 および平原下地下深部の地質層序については 全く不明のままで今日に至っており 物理探査 試掘による実態の把握がのぞまれる。

## 伊勢湾周辺の天然ガス分布

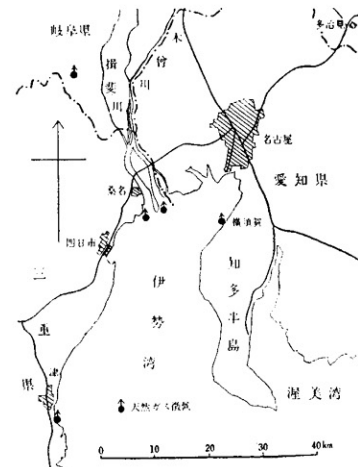
濃尾平野を含めて 伊勢湾周辺にはかなり多数のガス徴地が知られている。(第14図参照)

それらは (1)岐阜県海津郡南濃町 (2)岐阜県養老郡養老町 (3)三重県桑名市東方の木曾川下流地域 (4)愛知県知多郡横須賀町地内 (5)愛知県知多郡内海町地内で いずれも水溶性ガスのかたちで現われている。しかし横須賀町 内海町を含む知多半島 および伊勢をはさんでこれと対応する三重県東部には 第三紀層の発達することが確認されており ガス徴もまたこれら第三紀層に由来している可能性がある

木曾川河口付近を構成し ガス層をはさんでいる第四紀層の厚さは 400~500mに達するものと推定されているが この付近は埋立低標高地で 水溶性ガスの開発にはとかくの問題が考えられる。

したがって 本地域内での今後の調査・開発の対象としては 第三紀層中の構造的ガス鉱床を主とし 広い海域を含めた地域を取上げることとしたい。すなわち伊勢湾海底に対しては 海上重力・スパーカーまたはラス等による探査を行ない 適当な構造に対して 試錐を実施するところまでもってゆきたいものである。

伊勢湾海底において調査対象となっている第三紀層はまた三重県北部から滋賀県にわたる地帯に広く分布しており この地帯内にはガス徴も発見されているという。この地帯内においても 調査の結果必要ならば試錐を行なうことは当然である。



← 第14図  
伊勢湾周辺の天然ガス分布