

## 北海道苫小牧市附近天然ガス予察調査報告

島田 忠夫\* 矢崎 清貫\*

## Natural Gas in the Vicinity of Tomakomai City, Hokkaidō

By

Tadao Shimada &amp; Kiyotsura Yazaki

## Abstract

The results of survey are summarized as follows :

(1) The geochemical survey was carried out for the area of 150 km<sup>2</sup> of Tomakomai city and its neighbourhood.

(2) The geology of the region around Tomakomai city is chiefly composed of the Tarumai volcanic detritus of Quaternary, such as pumice, ash, and scoriae.

The deposits covering the Yūfutsu alluvial plain consist of gravel, sand, peat, and recent volcanic ash.

Gas-producing beds belong to Quaternary formation as above-mentioned.

(3) Among the 40 wells which the writers have surveyed, from the 14 shallow wells (depths are less than 10 m) waters did not issue out, but from the 26 deeper wells (depths are from 39 m to 164 m) waters spontaneously issued out.

(4) The gas-producing areas are Kamiyama-Hamaazuma, Yūfutsu-Numanohata, and west parts of Tomakomai-Koitō.

Gas-containing beds consist of the bed G<sub>1</sub> (35~65 m deep) and the bed G<sub>2</sub> (120~140 m deep).

The regional distribution of gas production of each well is shown in Fig. 3.

The well, No. 2 belongs to the bed G<sub>1</sub>, and it has the largest gas production of about 5 m<sup>3</sup>/day. But in general, the gas volume of each well in this region is not so large, and Gas-Water Ratio shows a lower value than the theoretical ratio.

(5) Chemical compositions of gas are as follows :

(volume %)

CH <sub>4</sub>	54.8~87.5	%
CO <sub>2</sub>	less than 5.0	//
N <sub>2</sub>	7.5~45.0	//
CnHm	trace~0.9	//

The gas containing more than 80 % of methane (CH<sub>4</sub>) produces only in Kamiyama and Yūfutsu. Only the gases of 4 wells in Yūfutsu contain heavy hydrocarbon (CnHm), of which volumetric percent is ranging from trace to 0.9%.

(6) The water of all wells in this region generally has a low value of salinity, and the content of chlorine-ion (Cl<sup>-</sup>) in the water decreases gradually from the surface to about 150 m in depth.

## 要 旨

1) 調査地域は苫小牧市の錦多峯・苫小牧市街附近・沼ノ端・勇払と厚真村を含む面積約150 km<sup>2</sup>の地域である。

2) 四辺の丘陵地および樽前火山の裾野の地質は、主として第四紀沖積世の樽前火山噴出物であり、低平地の

地質も沖積層である。

3) 調査した坑井は深度10 m以浅の非自噴性の浅井戸の14坑井と、深度39~164 mの自噴性の坑井の26坑井である。

4) ガス徴候の認められる地域は、上厚真・浜厚真附近、勇払・沼ノ端附近、苫小牧駅西方・小糸魚附近であり、これらの地域は水中溶存メタン量24 cc/l (メタン計の読みは3%)以上を示す。

\* 燃料部

おもな含ガス層は深度35~65 m間のG<sub>1</sub>層と、深度120~140 m間のG<sub>3</sub>層であり、最多量のガスを湧出しているG<sub>1</sub>層の坑井No. 2ですら、そのガス量は約5 m<sup>3</sup>/dayであり、ガス量は量的に多いものはない。またG. W. Rもすべての坑井において理論ガス水比以下である。

5) 天然ガスの成分はCH<sub>4</sub>が54.8~87.5%, CO<sub>2</sub>は5%以下、N<sub>2</sub>その他は7.5~45.0%である。ガス質はあまり優秀とはいえないが、一般の第四紀の共水性ガス鉱床の低ポテンシャルの部分に普通みられるガス質である。

CH<sub>4</sub>濃度が80%以上の地域は上厚真附近と勇払附近にあつて、層別ではG<sub>1</sub>層(坑井No. 1と2)とG<sub>3</sub>層(坑井No. 18)である。

また勇払附近の4坑井には重炭化水素(不飽和炭化水素)がtr.~0.9%含まれている。

6) 水量の多いものはG<sub>1</sub>層の坑井No. 1と2、および坑井No. 40であり、地域的には上厚真附近と勇払・沼ノ端附近の坑井である。

7) 自噴性坑井の地下水のpHは7.1~7.4、RpHは7.2~7.6で、非自噴性坑井の地下水よりも高くなつている。またガス徴候地の水のRpHは、すべて7.3以上で非ガス地域よりも高くなつている。

8) 地下水中のCl<sup>-</sup>の含有量は全般的に少なく、深度150 m辺まではCl<sup>-</sup>の含有量は深部に向かつて減少して、Cl<sup>-</sup>含有量と深度とは逆相関をしているが、一方G<sub>1</sub>層ではCl<sup>-</sup>含有量とガス量、Cl<sup>-</sup>含有量とHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含有量、Cl<sup>-</sup>含有量とfree CO<sub>2</sub>含有量などの関係はかなり強い正相関である。

9) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の含有量はG<sub>1</sub>層とG<sub>3</sub>層に多く、ガス徴候地域に多くなつているが、これも一般の共水性ガス鉱床と同じ特性である。

ガス量1.0 m<sup>3</sup>/day以上の坑井では、すべてHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含有量が400 mg/l以上であり、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含有量はガス量およびfree CO<sub>2</sub>含有量に対してやゝ強い相関関係を持ち、Cl<sup>-</sup>含有量とは弱い相関関係を示している。

10) free CO<sub>2</sub>の含有量は、G<sub>1</sub>層にとくに多く、10 mg/l以上の分布地帯は地域の中央部と東部において、ガス徴候地域または産ガス地域になつている。

11) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>含有量は、G<sub>3</sub>層が一番多くなつていて、勇払・沼ノ端附近に10 mg/l以上の分布があり、ガス徴候地域ではすべてNH<sub>4</sub><sup>+</sup>含有量が4 mg/l以上になつている。

12) ガス徴候地域はKMnO<sub>4</sub>消費量とPの含有量がほかよりも多くなつており、追出ガスのCH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>量が30 cc/l以上になつているほか、追出ガス中のCH<sub>4</sub>

濃度がほとんど50%以上になつている。

## 1. 緒言

昭和27年10月27日から11月8日までの13日間、北海道苫小牧市附近の天然ガス予察調査を実施した。その結果を報告する。

現在苫小牧市には、王子製紙K.K.・国策パルプK.K.などの大工場があるが、当市は広大にして低平な土地と、豊富な工業用水を有し、陸運・海運の便、豊富な労働力、その他工業都市としてさらに発展する幾多の好条件を有している。

目下勇払原野の開拓と、苫小牧港の築港整備が着手されているが、完成の時には工業都市としての一大発展が期待される。

このときあたり、当所は将来のエネルギー資源対策の一環として、当市附近の天然ガス埋蔵状況を明らかにするため予察調査を行い、鉱床生成の可能性を概略的に把握し、本格的調査の必要性判定のための資料収集につとめた。幸い苫小牧市当局も積極的に関心を示され、北海道立地下資源調査所とともに、少なからぬ御支援をいただいたことを深謝する。

なお調査をした地域は、西から苫小牧市の錦多峯・苫小牧市街附近、沼ノ端・勇払と厚真村の上厚真・浜厚真を含む面積約150 km<sup>2</sup>の地域であつて、東西の幅は約30 km、南北の幅は1~10 kmであつた。

現地における調査は、野外調査を島田・矢崎が担当し、室内分析は道立地下資源調査所の協力のもとに同所の二間瀬測技師が分担された。

## 2. 地形および地質調査

調査地の中央を占める勇払原野は、石狩——苫小牧低地帯の南端部にあたり、北部は石狩平野に隣接し、南部は太平洋の海に面して、両者とも主として標高10 m以下の低湿地帯である。北東部は標高20 m程度の丘陵が起伏し、その起伏の間を東から厚真川・安平川・勇払川が南流している。西部の苫小牧市街の北方山地は、樽前火山噴出物(浮石流および火山灰・スコリア・浮石層)・支笏泥熔岩・低位段丘堆積物層などによつて構成された樽前火山の裾野になつており、なだらかな傾面をもつて北から南へ、または西から東に傾斜している。

これら四周の丘陵地または樽前火山の裾野を構成する地質は、主として樽前火山噴出物であつて、上位から浮石流、次に火山灰・スコリア・浮石層であるが、とくに西方の樽前火山の裾野では、そのなお下位に支笏泥熔岩や低位段丘堆積物が存在する。

樽前火山噴出物中の浮石は、灰色または淡紅色で多孔

性であり、火山灰は黒灰色の中粒ないし粗粒の火山灰で、厚い層状をなして浮石礫を多量に含んでいる。またスコリアは黒褐色で稜角に富んでおり、岩質はガラス質普通輝石・紫蘇輝石安山岩であるという。

低平地を構成する沖積層は、湿地帯は腐植土・粘土・砂・礫から構成され、海岸地帯には砂丘が発達している。

このほか全地域にわたり樽前火山、および有珠火山から由来した、有史以前から歴史時代にわたって降灰した新期火山灰層が広く分布している。

### 3. 調査方法

この調査に際して行つた作業の分担は次のようである。

野外調査および野外分析……島田・矢崎  
室内水質分析およびガス分析……二間瀬

調査の対象となつたものは、勇払原野各所に存在する自噴性の掘抜井戸(深度39~164m)26坑井であるが、掘抜井戸のない地域では、補助的な意味で深度10m以下の浅い非自噴性の手掘井戸14坑井を選んで調査をした。

これらの坑井を調査した資料および分析値の総覧を第1表に示した。このうち  $\text{NH}_4^+$ , P,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{KMnO}_4$  cons., 追出ガス  $\text{CH}_4$  %, および坑口ガスの分析値は室内分析によるものであり、その他の値は野外調査と野外

分析によるものである。

ガスの分析にはオルザット式分析装置を使用し、鉄イオンの分析には  $\alpha\alpha'$  ゼピリゲル法を用いた。

なお各坑井の位置図および坑井深度分布図を第1図および第2図に示す。

### 4. ガス徴候

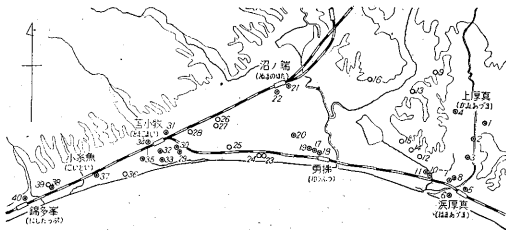
肉眼的にガスの徴候が認められる地域は、厚真村の上厚真から浜厚真にかけての地帯、勇払から沼ノ端にかけての地帯、および苫小牧駅西方から小糸魚にかけての地帯であつて、調査地域内にある坑井の自噴ガス量の地域的分布図は第3図に示した。自噴ガス量  $1\text{m}^3/\text{day}$  以上の分布は、上厚真附近と勇払附近に存在するが、上厚真-勇払間、および勇払-苫小牧駅間には掘抜井戸が存在せず、これらの地域の状況は判明しない。

このほか下河原式メタン計を用いて、溶存メタン量を測定した。

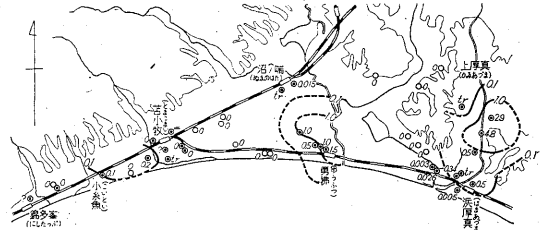
メタン計の目盛の読み(%) (目盛の読みに一定定数を掛けたものは地下水中の溶存メタン濃度(cc/l)となる)の地域的分布図を第4図に示した。第4図をみるとメタン計の読みが3.0%以上の地域と推定される区域は、上記のガス徴候の認められる区域とほとんど一致する。

またメタン計の値が1.0%以上を示す地域は、調査地域の相当広範囲にわたつている。

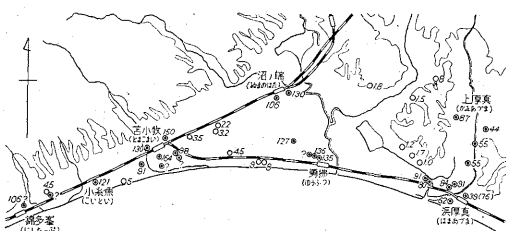
この地域の地層中のガスの垂直的な分布を知るため



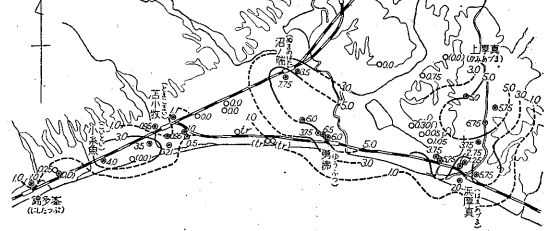
第1図 苫小牧附近天然ガス調査坑井位置図



第3図 ガス量分布図 ( $\text{m}^3/\text{day}$ )



第2図 坑井深度分布図 (m)

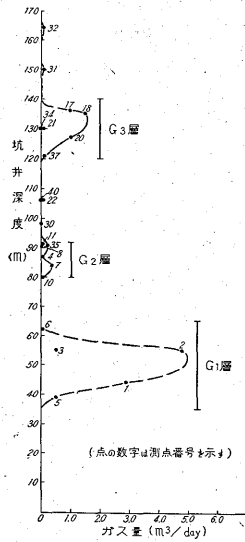


第4図 水中溶存メタン(メタン計の読み)(%)

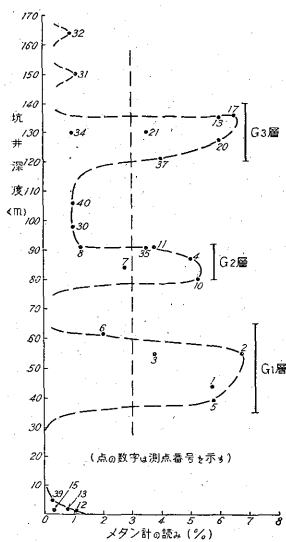
に、坑井深度とガス量の関係、坑井深度とメタン計の読みの関係を求めてみると、第5図と第6図のようになる。

両図をみると含ガス層となつている地層は、地域的にあるいはつながらぬかもしれないが、深度35~65 m (G<sub>1</sub>層と命名)と深度120~140 m 間の層 (G<sub>3</sub>層と命名)にやや有勢のものがあつて、なお貧弱ではあるが、深度80~92 m 間の層 (G<sub>2</sub>層と命名)にも、ガスを含む傾向がうかがわれる。

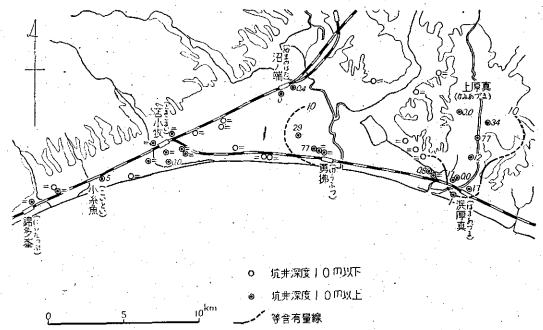
すなわちこの地域は調査対象となる坑井が少なく、目下の段階では詳しいことや、なお深部のことは不明であるが、深度17 m までの間では、含ガス層となつているのは G<sub>1</sub>層と G<sub>3</sub>層であり、1坑井からでているガス



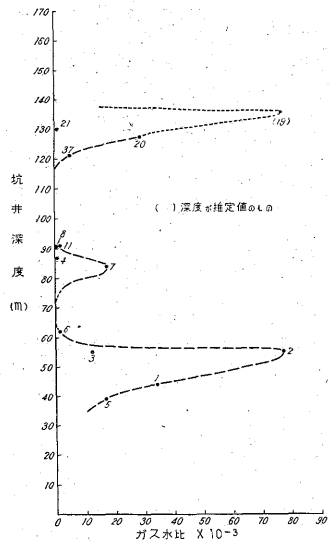
第5図 坑井深度とガス量との関係図



第6図 坑井深度とメタン計の読みの関係



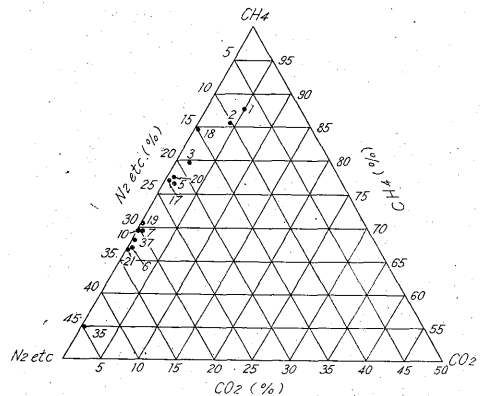
第7図 ガス水比分布図(×10<sup>-3</sup>)



第8図 ガス水比と坑井深度の関係図

量としては、G<sub>1</sub>層の約5 m<sup>3</sup>/day が最少量であるから、量的には多いものではない。

またガス水比の地域的分布図は第7図であり、ガス水比と坑井深度の関係を示すものは第8図である。いずれの坑井もすべて理論ガス水比を割つた低い値である。



第9図 三角座標上のガス成分分布図

5. 天然ガスの成分と分布状況

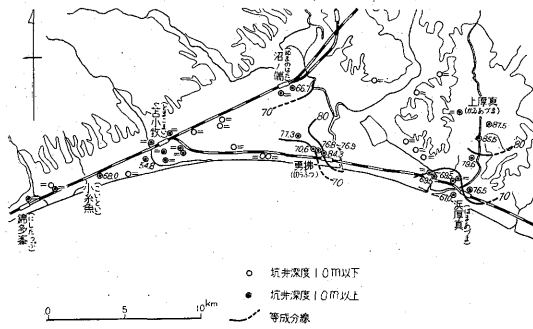
坑口ガス成分の分析は14坑井のガスについて行った。その結果は第1表に掲げてあるが、これらの値をCH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>その他の3成分系三角座標に示したものは第9図である。

ガス成分はCO<sub>2</sub>が少なく、すべて5%以下であり、CH<sub>4</sub>は54.8~87.5%, N<sub>2</sub>その他は7.5~45.0%を示す。

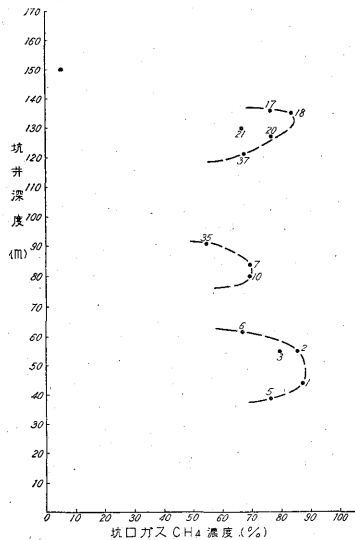
次にこれらのCH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>その他について述べる。

1. メタン(CH<sub>4</sub>)

坑口ガス成分中のCH<sub>4</sub>の濃度(%)の地域的分布図は第10図である。また坑井深度とCH<sub>4</sub>濃度の関係は第11図である。

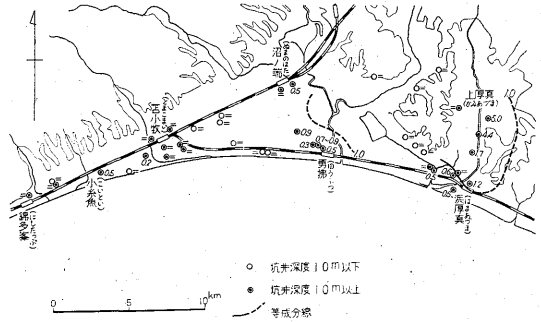


第10図 坑口ガスのCH<sub>4</sub>濃度(%)

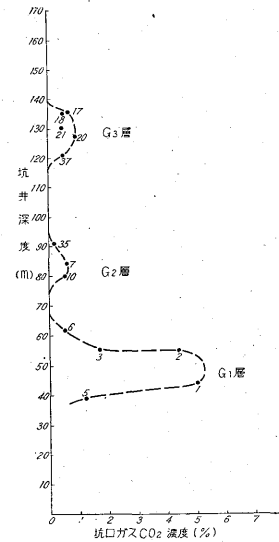


第11図 坑井深度と坑口ガスCH<sub>4</sub>濃度の関係図

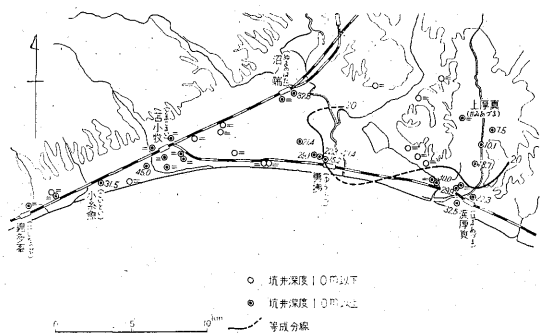
CH<sub>4</sub>濃度の80%以上の坑井は、上厚真附近と勇払附近に存在し、深度別ではG<sub>1</sub>層の坑井No.1およびNo.2(上厚真)とG<sub>3</sub>層の坑井No.18(勇払)である。またガス量の多い坑井のガスはCH<sub>4</sub>濃度が高くなっている。



第12図 坑口ガスのCO<sub>2</sub>濃度分布図(%)



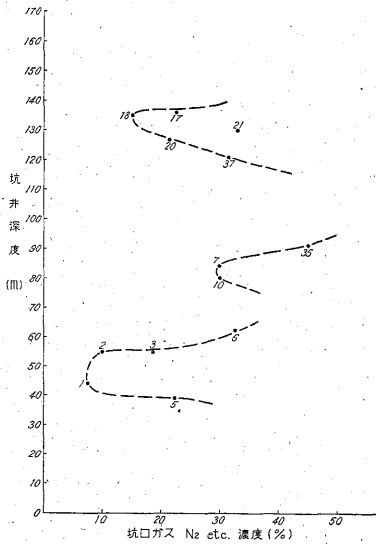
第13図 坑井深度と坑口ガスCO<sub>2</sub>濃度の関係図



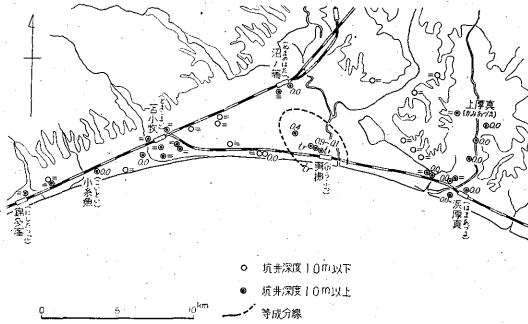
第14図 坑口ガスのN<sub>2</sub> etc 濃度分布図(%)

2. 炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)

CO<sub>2</sub>の濃度(%)の地域的分布図は第12図であり、坑井深度とCO<sub>2</sub>の濃度の関係を示すものは第13図である。第13図に明らかのように、G<sub>1</sub>層のガスはCO<sub>2</sub>の濃度が低く、G<sub>2</sub>層・G<sub>3</sub>層のガスは比較的CO<sub>2</sub>の濃度が高い。



第15図 坑井深度と坑口ガス N<sub>2</sub> etc 濃度の関係図



第16図 坑口ガスの CnHm 濃度分布図 (%)

3. 窒素その他 (N<sub>2</sub> etc.)

N<sub>2</sub> etc. の濃度 (%) の地域的分布図および坑井深度と N<sub>2</sub> etc. の濃度の関係を示すものは第14図と第15図である。

第15図に示した通り、N<sub>2</sub> etc. の濃度は G<sub>1</sub> 層・G<sub>3</sub> 層・G<sub>2</sub> 層の順に多くなっており、地層中の垂直的分布の傾向は、CH<sub>4</sub> の濃度の地層中の垂直的分布傾向と大体逆になっている。

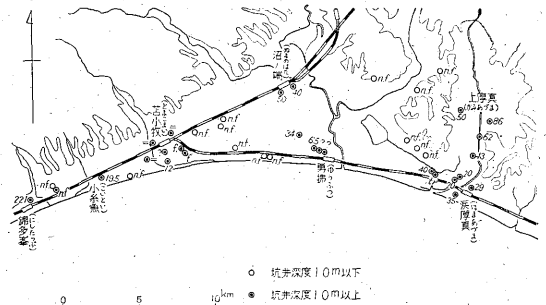
4. 重炭化水素 (不飽和炭化水素) (CnHm)

CnHm の濃度の地域的分布図は第16図である。

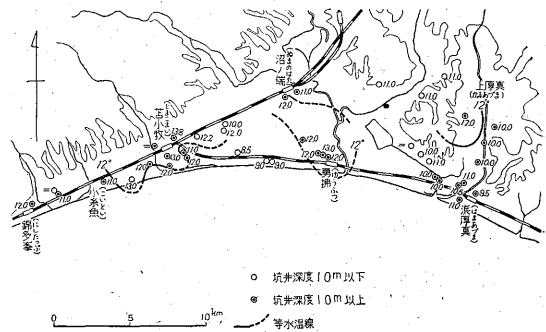
ガス中に CnHm を含む坑井は4坑井にすぎないが、それらはいずれも勇払駅附近に集中していることは注目すべきである。

この分析は現地における室内分析、および札幌の道立地下資源調査所と2回にわたり分析したが、その分析法は飽和臭素液で吸収させる方法であつて、2回ともに検出されたので、実験誤差ではないものと思われる。

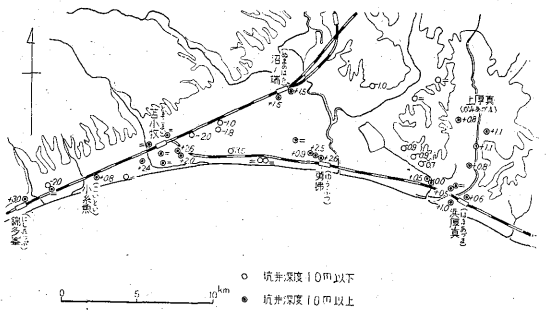
オルザット式ガス分析法の精度に多少不足はあるにしてもこの勇払附近だけに CnHm が検出されることは、この地域の東方約20 km に軽舞・振老などの油田が存在し、現に出油している点や、北方20 km の鳥棚舞に油徴地が存在する点からみて、この附近の地下深部には含油第三系の分布も考えられ、なおこれら重炭化水素族の検出されることは、勇払附近の地下構造に対して、背斜構造などの貯油構造存在や、あるいは断層破碎帯を伝わつての石油の浸潤移動集積などの暗示を与えるものとも考えられて興味深い。したがつて今後においても問題とする価値があると思われるし、この附近の物理探査や、深い深度の試掘などによる探査は必要であらう。



第17図 水量分布図 (m<sup>3</sup>/day)



第18図 水温分布図 (°C)



第19図 水位分布図 (m)

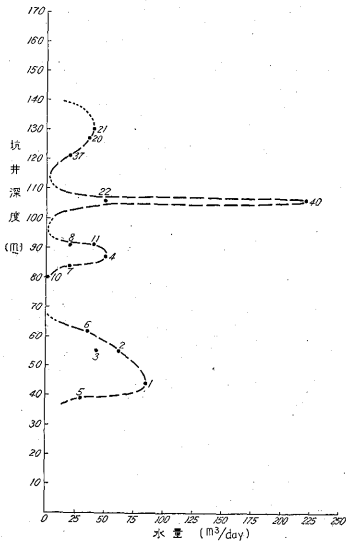
6. 地下水の性質と分布状態

地下水の成分は第1表に総括して示してあるが、本地域の地下水には深度10m以浅のほとんど無色透明ないし微黄褐色の非自噴性の水と、深度40~140m間の極微黄褐色ないし淡青褐色微濁を呈するG<sub>1</sub>層・G<sub>2</sub>層・G<sub>3</sub>層から湧出する自噴性の水とがある。

調査を行った各坑井の水量・水温・水位の地域的分布図は第17~19図である。

また坑井深度と自噴水量の関係を示すものは第20図であり、坑井No.40の1例を除けば水量の多い坑井はG<sub>1</sub>層に到達しているものであることがわかる。地域的にみた場合は、G<sub>1</sub>層から湧水している坑井は上厚真附近に多く、G<sub>3</sub>層から湧水している坑井は、勇払および沼ノ端附近に多い。

掘抜井戸の口径は2~2½インチ程度の太さの竹管を



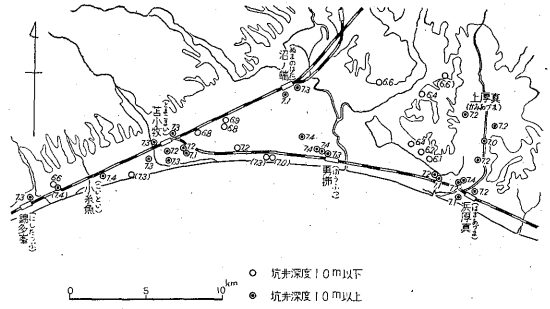
第20図 坑井深度と自噴水量の関係図

使用している場合が多い。

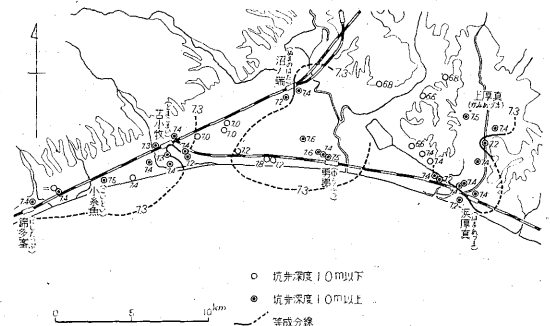
地下水中に含まれる各成分および性質について述べると次のようである。

1. 水素イオン濃度(pH)と親気水素イオン濃度(RpH) pHおよびRpHの値の地域的分布図は第21図と第22図であり、RpH-pHの値の地域的分布図は第23図である。

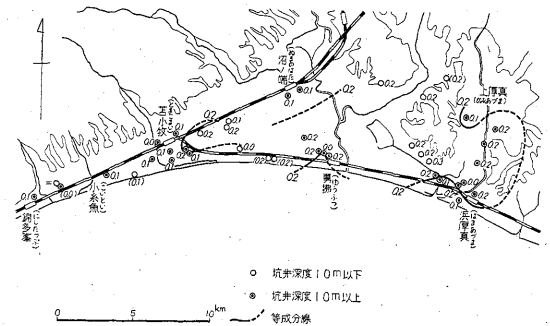
これらの図をみると深度10m以深の自噴性の坑井の地下水はpHは7.1~7.4であり、RpHは7.2~7.6である。深度10m以浅の非自噴性の坑井の地下水は地質の相違によるせいか、値が多少異なる2群に分かれるようである。すなわち海岸附近の砂地地帯の地下水はpH 7.0~7.3, RpH 7.2~7.5で値が比較的高く、海岸線



第21図 pH分布図



第22図 RpH分布図



第23図 RpH-pH分布図

から多少奥へはいつた地域の地下水はpH 6.1~6.9, RpH 6.4~7.0であつて、海岸附近の地下水よりpHとRpHが低い。

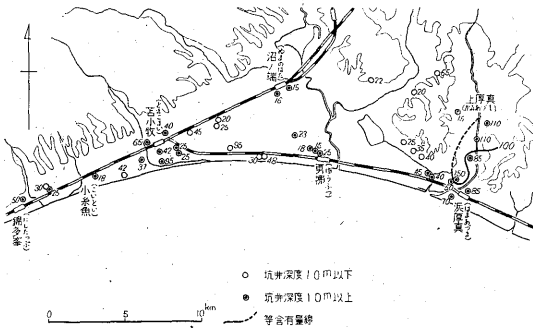
海岸附近の坑井の地下水は含有されるCl<sup>-</sup>の量からみて、海水の影響をほとんど受けていないようであるから、この値の開きはおそらく土質の相違、すなわち海岸の砂と、奥地の泥・泥炭などとの相違に原因しているものと思われる。坑井No.39の浅井戸が海岸に比較的近いにもかかわらず、pHとRpHが低いのは、坑井の位置が海岸に近いが、すぐ近くに台地性丘陵が迫つて存在しているため、土質はむしろ奥地性のものに属しているためであると考えられる。

また上厚真・浜厚真、勇払・沼ノ端、苫小牧駅西方な

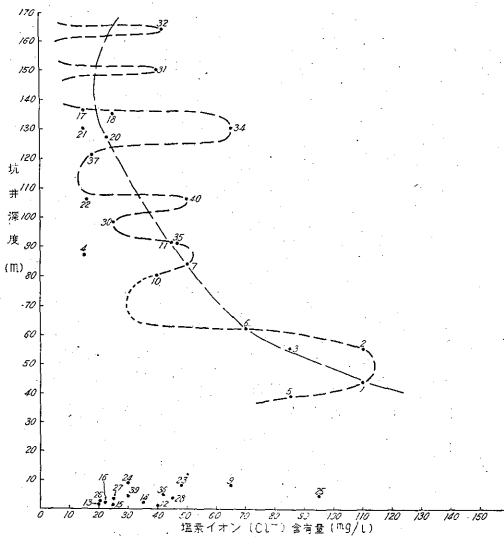
どのガス徴地域では、RpH の値が7.3以上になつている。

2. 塩素イオン (Cl<sup>-</sup>)

地域的分布図は第24図である。各坑井ともに地下水中のCl<sup>-</sup>の含有量は相対的に少なく、第24図からはなんら傾向は把握できないが、坑井深度とCl<sup>-</sup>含有量の関係を示す第25図を見ると、この地域は地下深度約170mまでは、深度とCl<sup>-</sup>含有量は逆相関関係にあるようである。



第24図 Cl<sup>-</sup>含有量分布図 (mg/l)



第25図 塩素イオン(Cl<sup>-</sup>)含有量と坑井深度の関係

深度10m以深の坑井について実際に相関係数を求めると、坑井 No. 8の異常値の1例を含めた場合の深度と、Cl<sup>-</sup>含有量の相関係数は-0.59(23例)であり、坑井 No. 8の1例を除いた場合の相関係数は-0.70(22例)であつて、逆相関にあることがわかる。

また深度10m以深の坑井について、ガス量とCl<sup>-</sup>含有量間の相関関係を調べてみると、相関係数は±0.51(21例)であつて、相関関係はあるとも無いともいえない。ただしG<sub>1</sub>層・G<sub>2</sub>層・G<sub>3</sub>層の層別ごとにガス量と

Cl<sup>-</sup>含有量の関係を調べると、その相関係数はG<sub>1</sub>層で+0.94(5例)、G<sub>2</sub>層で+0.47(5例)、G<sub>3</sub>層では-0.30(6例)となる。係数が示すようにG<sub>3</sub>層は両者間に相関関係がなく、G<sub>2</sub>層は相関関係不明であるが、G<sub>1</sub>層は強い相関関係にあることがわかる。

また坑井深度とガス量間の関係を示す第5図と、坑井深度とCl<sup>-</sup>含有量間の関係を示す第25図を対照すると、両図からみたガス量とCl<sup>-</sup>含有量の関係はCl<sup>-</sup>が深度と逆相関をしていながらも、ガス量の多い深度にはCl<sup>-</sup>含有量も高くなつているような傾向が概観的にうかがわれる。

ただし実際に係数を求めてみた場合の相関関係は、上述の通りであつて、真実強い相関関係にあるのはG<sub>1</sub>層だけである。

次にこのG<sub>1</sub>層の5例だけについて、Cl<sup>-</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-free CO<sub>2</sub>の3成分間の相関度を調べてみると、次のような相関係数が求められる。

- Cl<sup>-</sup>とガス量の相関係数は0.94 (前出)
- Cl<sup>-</sup>とHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の " 0.78
- Cl<sup>-</sup>とfree CO<sub>2</sub>の " 0.95

すなわち、G<sub>1</sub>層では3成分間に相当強い相関関係があることがわかる。

次の深度10m以深の坑井21~24例について、Cl<sup>-</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-free CO<sub>2</sub>の3成分間の相関度を調べると、その係数は次のようである。

- Cl<sup>-</sup>とガス量の相関係数は0.51 (前出) (21例)
- Cl<sup>-</sup>とHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の " 0.56 (24例)
- Cl<sup>-</sup>とfree CO<sub>2</sub>の " 0.64 (24例)

すなわち僅かながら相関関係のあることを示している。

結局Cl<sup>-</sup>含有量は深度170mまでの間では深部に向かつて含有量を減少しているが、G<sub>1</sub>層においてはガス量、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、free CO<sub>2</sub>に対して相関関係が強いことがわかる。

3. 重碳酸イオン (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

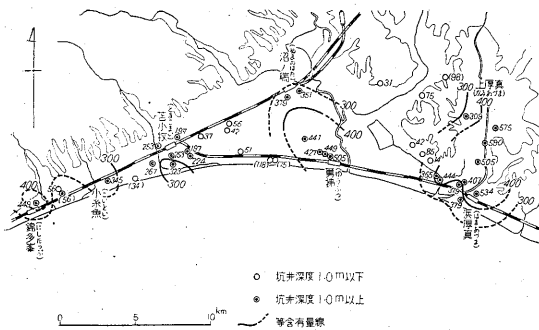
地域的分布図は第26図である。HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含有量の400mg/l以上の分布は上厚真・浜厚真附近、勇払附近にあるほか、一部錦多峯附近にも存在する。

重碳酸イオン含有量と、坑井深度(10m以深)の関係を示すものは、第27図であるが、G<sub>1</sub>層とG<sub>3</sub>層にHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含有量が比較的に多いことがわかる。

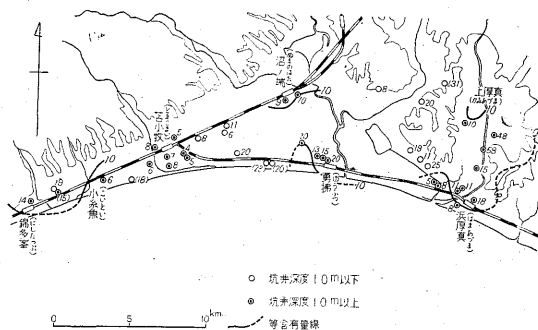
また深度10m以深の坑井について、free CO<sub>2</sub>含有量とガス量のHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含有量に対する相関係数を求めると、

- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>とCl<sup>-</sup>の相関係数は0.56 (前出) (24例)
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>とfree CO<sub>2</sub>の " 0.71 (25例)

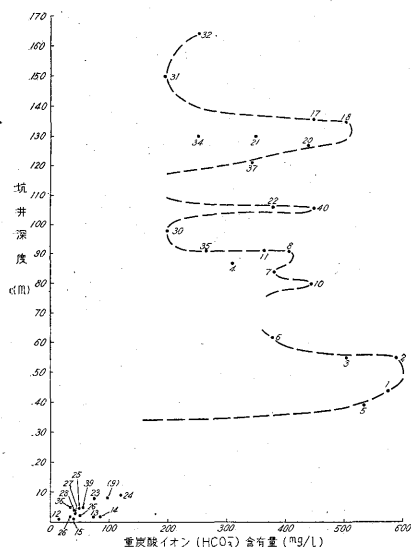




第 26 図  $\text{HCO}_3^-$  含有量分布図 (mg/l)



第 28 図 free  $\text{CO}_2$  含有量分布図 (mg/l)



第 27 図 重炭酸イオン含有量と坑井深度の関係図

$\text{HCO}_3^-$  とガス量の相関係数は 0.68 (25例)

となり、相関関係のあることがわかる。

次に  $G_1$  層だけについて free  $\text{CO}_2$  含有量とガス量に対する係数を求めると、

$\text{HCO}_3^-$  と  $\text{Cl}^-$  の相関係数は 0.78 (前出) (5例)

$\text{HCO}_3^-$  と free  $\text{CO}_2$  " 0.72 (5例)

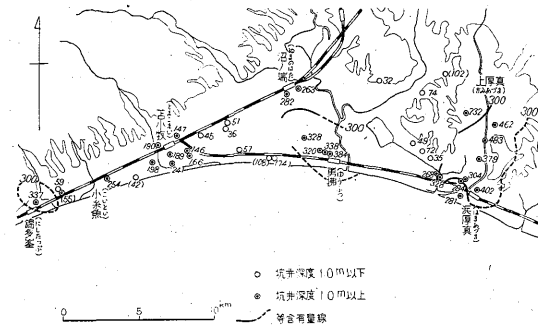
$\text{HCO}_3^-$  とガス量の " 0.67 (5例)

となり、free  $\text{CO}_2$  含有量とガス量に対する  $\text{HCO}_3^-$  含有量の相関関係は、10~170 m 間の地層中における関係も、 $G_1$  層中だけにおける関係も、ほとんど同じ程度であることがわかる。

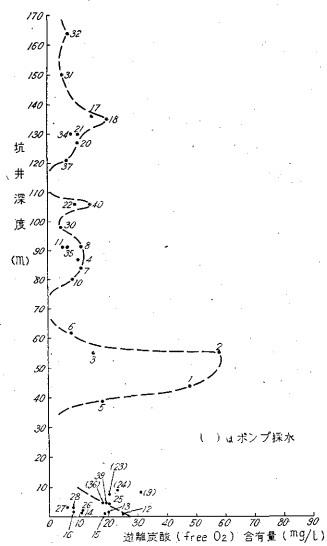
#### 4. 遊離炭酸 (free $\text{CO}_2$ ) および全炭酸 (total $\text{CO}_2$ )

free  $\text{CO}_2$  含有量と total  $\text{CO}_2$  含有量の地域的分布図は第 28 図と第 29 図である。

free  $\text{CO}_2$  含有量の 100 mg/l 以上の分布は、上厚真・浜厚真附近、勇払・沼ノ端附近、および錦多峯附近にあるが、20 mg/l 以上の分布は上厚真附近だけである。



第 29 図 total  $\text{CO}_2$  含有量分布図 (mg/l)



第 30 図 遊離炭酸含有量と坑井深度の関係

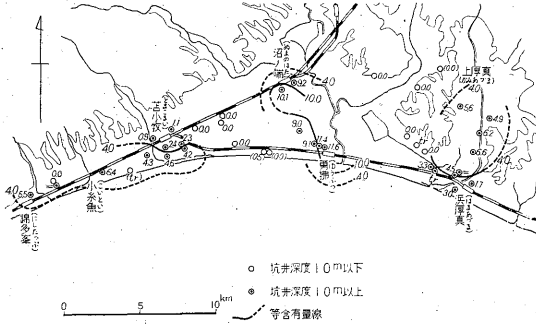
遊離炭酸含有量と坑井深度の関係は第 30 図であるが、 $G_1$  層にとくに free  $\text{CO}_2$  が多いことを示している。

また total  $\text{CO}_2$  含有量の地域的分布の傾向は、 $\text{HCO}_3^-$  の分布傾向に似ている。これは深度 10 m 以深の坑井において  $\text{HCO}_3^-$  の含有量が free  $\text{CO}_2$  の含有量に較べてずっと多いことからして当然である。

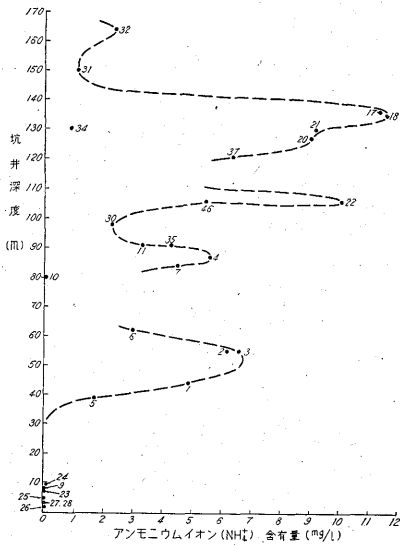
5. アンモニウムイオン(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

地域的分布図は第31図であり、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>含有量と坑井深度の関係は第32図に示されている。

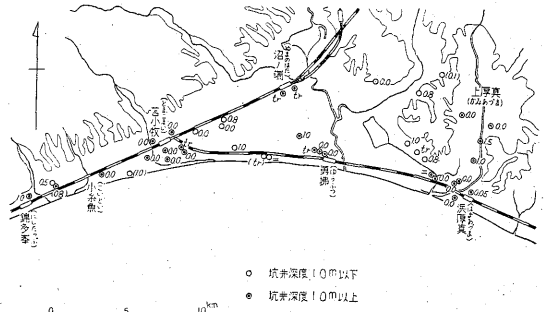
NH<sub>4</sub><sup>+</sup>含有量の10 mg/l以上の分布が、勇払・沼ノ端附近に存在し、深度別ではG<sub>2</sub>層に含有量が多いことがわかる。



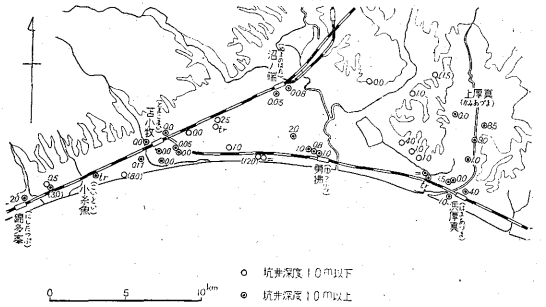
第31図 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>含有量分布図 (mg/l)



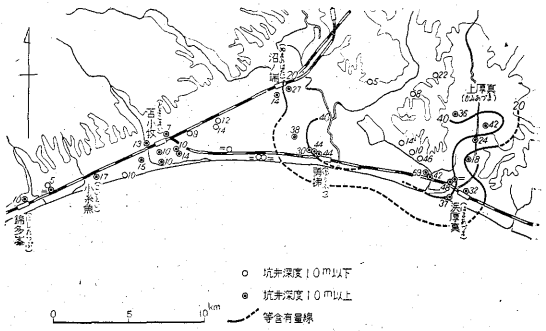
第32図 アンモニウム(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)イオン含有量と坑井深度の関係



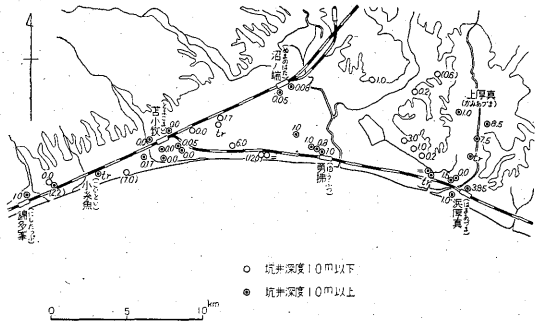
第34図 Fe<sup>3+</sup>含有量分布図 (mg/l)



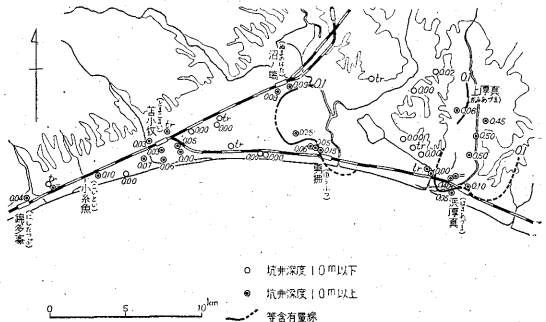
第35図 total Fe含有量分布図 (mg/l)



第36図 KMnO<sub>4</sub>消費量分布図 (mg/l)



第33図 Fe<sup>2+</sup>含有量分布図 (mg/l)



第37図 P含有量分布図 (mg/l)

ガス徴候地はすべて  $\text{NH}_4^+$  含有量が  $4 \text{ mg/l}$  以上になっている。

6. 鉄イオン ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , total Fe)

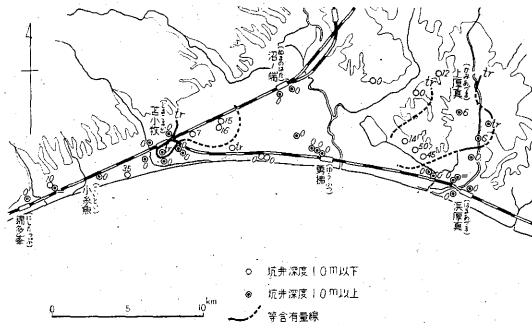
$\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , total Fe の含有量の地域的分布図は第 33~35 図である。

各坑井ともに  $\text{Fe}^{2+}$  の含有量が  $\text{Fe}^{3+}$  の含有量よりも多いということ以外には、明らかな傾向は把めない。

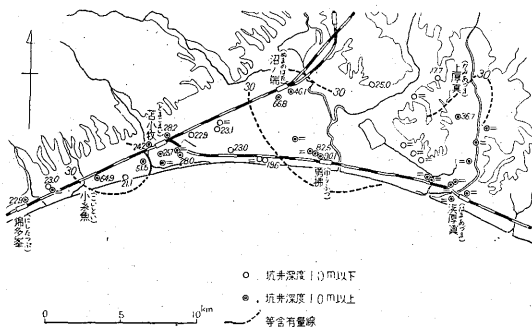
7. 過マンガン酸加里消費量 ( $\text{KMnO}_4$  cons.),  
 磷 (P), 硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

これらの地域的分布図は第 36~38 図である。

深度 10 m 以深の坑井においては  $\text{KMnO}_4$  cons. および P 含有量は上厚真・浜厚真附近と勇払附近に比較的量の多い地域が存在し、 $\text{SO}_4^{2-}$  含有量は上厚真附近と苫小牧駅東方に根拠量 (tr.) 以上の分布地域がある。



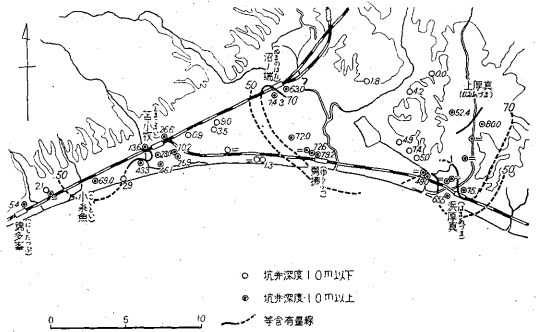
第 38 図  $\text{SO}_4^{2-}$  分布図 ( $\text{mg/l}$ )



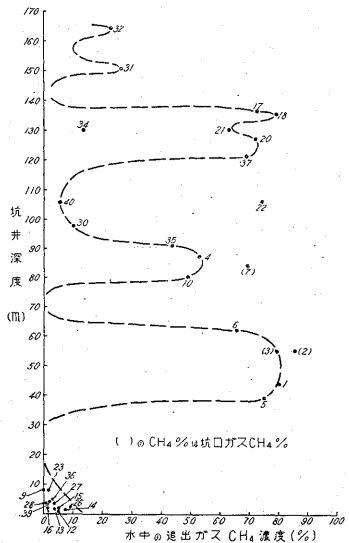
第 39 図 水中溶存ガス ( $\text{CH}_4 + \text{N}_2$ ) 量 ( $\text{cc/l}$ )

8. 水中溶存メタン

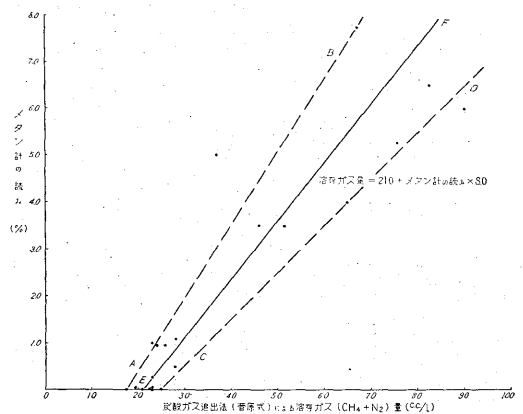
地下水中に溶存している各種のガスを菅原式溶存ガス測定装置により水中から追出し、 $\text{CO}_2$  と  $\text{O}_2$  を除いた残りのガス (主として  $\text{CH}_4 + \text{N}_2$ ) の容量 ( $\text{cc/l}$ ) を測定した。各坑井について地域的に示した分布図は第 39 図である。この残りのガス中の  $\text{CH}_4$  濃度 ( $\frac{\text{CH}_4}{\text{CH}_4 + \text{N}_2} \times 100 \%$ ) の地域的分布図は第 40 図である。第 39 図で溶存ガス中の  $\text{CH}_4 + \text{N}_2$  量 ( $\text{cc/l}$ ) の  $30 \text{ cc/l}$  以上の分布と、第 40 図の  $\text{CH}_4$  濃度 (%) の  $50 \%$  以上の分布は、いずれも第 4 図の



第 40 図 溶存ガス中の  $\text{CH}_4$  濃度分布図 (%)



第 41 図 坑井深度と溶存ガス中の  $\text{CH}_4$  濃度の関係



第 42 図 メタン計の読みと溶存ガス ( $\text{CH}_4 + \text{N}_2$ ) 量の関係

メタン計の読み (%) の  $3.0 \%$  以上の分布と巨視的には似ていて、いずれも上厚真・浜厚真・勇払・沼ノ端にかけた地域に拡がっている。

また追出ガス中の  $\text{CH}_4$  濃度と坑井深度の関係を示すものは第41図であるが、 $\text{CH}_4$  濃度は  $G_1$  層と  $G_2$  層において高くなっている。

メタン計の読み(%)と溶存ガス( $\text{CH}_4 + \text{N}_2$ )量の関係を第42図に示すが、これによると各点は大略的に破線 AB と破線 CD の間におさまり、平均値を示すものは直線 CD となる。

これは水中溶存ガス量 ( $\text{cc/l}$ ) =  $21.0 (\text{cc}) + \text{メタン計の読み}(\%) \times \text{factor}$  であつて、factor は 8.0 となる。このメタン計の読みに factor を乗じたものは大略的に水中溶存メタン量を示すと考えられる。したがつて第4図でメタン計の読みが 3.0% 以上の地域は、溶存メタン量がほぼ 24.0  $\text{cc/l}$  以上の地域であることになる。

## 7. 開発に関する意見

苫小牧地域の天然ガス鉱床は、 $\text{Cl}^-$  含有量が深度 170 m までは深度と逆相関をしている。

これはおそらく北東部の丘陵地や、北西部の樽前火山の裾野などの高地からくる天水などが、勇払原野の下にもぐつて伏流水となり、これがガス鉱床を荒し、破壊しているようであつて、産ガス量も少なく、G. W. R. も理論値以下になつていて、僅かに低ポテンシャルの共水性ガス鉱床を残留しているにすぎないようである。

たゞし、この現象は深度 170 m までの第四紀の浅い鉱床にみられるものであつて、深度 170 m 以深の鉱床については、伏流水の影響が地下深部のどの辺にまで、及んでいるかを知る術のない現状では、その状態を論ずることはできないわけである。 $\text{Cl}^-$  含有量の減少傾向から推定すると、深度 150 m 附近が伏流水の影響を一番多く受けているようであるから、この影響がずつと少なくなる深度は、おそらく 300~400 m 以深ではなからうかと思われる。

またこれは多孔性の樽前火山噴出物の層厚や、第四紀層の基底までの層厚にも関係が深いものである。推定されるこの地域の第四紀層の最厚部における層厚は、千歳町附近の長都原野おまつげんやに掘られた掘鑿深度 500 m の道庁の試掘井の結果からみても、500 m 以上に及ぶものと思われるが、その下位の第三紀層に属する地層中のガス鉱床の状態は、現在の第四紀の天然ガスを対象とした地化学探査だけからではうかがいえないものと思われる。第四紀層の下位の第三紀層中のガス鉱床の探査には、周辺に露出している第三紀層の地質調査や地化学探査、平野地域の物理探査による地下構造の調査や、第三紀層に達する深度の試掘井の掘鑿と、それに伴う地化学調査や電気検層などが必要である。

しかしながらこの地域の  $G_1$  層は、深度は 35~65 m

であるが、深度 170 m までの間では一番主要なガス層になつていて、しかも  $G_1$  層では一般のガス田の性格と同じようにガス量、 $\text{Cl}^-$  含有量、 $\text{HCO}_3^-$  含有量、free  $\text{CO}_2$  含有量などの相互間の関係は強い正相関をなしているから、Original には  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、free  $\text{CO}_2$  などとガスのあり方が相関する type の鉱床と判断できる。このことは伏流水などの破壊的因子が少ない所では、高ポテンシャルのガス鉱床が成立する可能性を意味し、 $G_2$ ・ $G_3$  層に伏流水による破壊現象がみられ、深度 170 m までの資料は深度と  $\text{Cl}^-$  とは逆相関ではあるが、この影響が暫減するはずの地下深部には、浅所の鉱床よりも優秀な鉱床成立の希望を抱かせるものである。

なお興味深いことは、勇払附近における調査対象坑井のガス成分中に、重炭化水素(不飽和炭化水素)が相当量現われていることである。このことは苫小牧の周辺に油田や油徴地が存在し、地質学上の一般通念から考えてみても、広大な勇払原野、深部のいずれかの場所に、第三紀層の構成する背斜構造が存在するであろうということや、たとえ背斜構造がなくとも、第三紀層にガスさえあればこれが移動集積することがありうることなどに関連して、この地域の深部の第三紀のガス鉱床に関心もたれる。また最近では石狩油田の南方平野部の茨戸附近における深部掘鑿による天然ガスの大噴出などからみても、第三紀のガス鉱床によせる期待が大きく、平原下の第三紀層の構造を探査することが必要である。

要するに今後の開発方針は上記の通り、正攻法としては周辺の第三紀層に対する地質調査と、地化学探査および平野地域の物理探査による地下構造の判定などを済ませたのち、適當の位置に第三紀層のガス鉱床の探求を目的とする深い深度の試掘を行うことであり、この深い試掘によつて第四紀と第三紀の鉱床の関連性が判明するものである。

これらの調査の実施が事情により許されない場合にも、第三紀のガス鉱床を目的とする場合は、物理探査の実施による第四紀層の層厚や基底の形態、およびその下位の地層の地下構造などの測定は、試掘深度や試掘位置の決定のためには是非とも必要である。

現在までに行われた物理探査としては、石狩地区全域にわたる重力探査が、この地域を含めて行われていて発表もされている<sup>3)</sup>。これによれば安平おびら駅と勇払駅を結ぶほぼ南北の線を境として、その東西で重力比差が著しく変化していることがわかつている。

また試掘位置については、今回の調査の結果により判明したガス成分中の  $\text{CH}_4$  の濃度が、80% 以上の地域である上厚真附近、あるいは勇払附近に深い深度の試掘を行うことも一つの方法であり、Heavy hydrocarbon の

徴候地をねらうことも考えられる。これらの場合の試掘深度は、第四紀層を抜いて第三紀層に突入するためには最低でも 800~1,000 m 程度が必要であるし、許されるならば一掘に 2,000 m 級の試掘も望みたい。

いずれの場合にせよこれらの試掘に際しては、それに附随してコア試験、電気検層、リフト試験などの調査を一緒に行うことが大切であつて、これにより第四紀層下部の鉱床の状態や伏流水の影響なども判明するし、第三紀のガス鉱床の開発の端緒を把むことができると思われる。

## 8. 結 論

1) 現在苫小牧市附近で天然ガスを湧出しているのは、上厚真・浜厚真附近、勇払・沼ノ端附近および小糸魚附近であつて、これらの地域の  $G_1$  層と  $G_3$  層がおもな含ガス層になつている。これらの鉱床は  $Cl^-$  の含有量が示すように伏流水によつて荒されて、深度 170 m 辺までの鉱床のポテンシャルは頗る低いものになつてしまつている。

2) ガス量や地下水中の各成分などの間の相関関係を調べてみると、その関係のごく強いものは  $G_1$  層におけるガス量— $Cl^-$  含有量間の関係と、 $Cl^-$  含有量—free  $CO_2$  含有量間の関係である。相関関係のやゝ強いものは  $G_1$  層では  $Cl^-$  含有量— $HCO_3^-$  含有量間の関係であり、深度 170 m までの全層においてはガス量— $HCO_3^-$  含有量、 $HCO_3^-$  含有量—free  $CO_2$  含有量、 $Cl^-$  含有量、free  $CO_2$  含有量などの間の関係である。

$G_1$  層における相関関係から推定して、この地域の伏流水などの破壊的影響のなくなる深部においては、浅所よりもポテンシャルの高いガス鉱床が成立するものと考えられる。

3) 苫小牧市附近のガス鉱床の特性として挙げられるものは次のようである。

ガス徴地域では  $RpH$  は 7.3 以上、メタン計の読みは 3% 以上、 $HCO_3^-$  含有量はほとんどが 300 mg/l 以上、free  $CO_2$  含有量はほとんど 10 mg/l 以上、 $NH_4^+$  含有量は 4 mg/l 以上であり、追出ガスの  $CH_4+N_2$  量は 30 cc/l 以上、追出ガス中の  $CH_4$  濃度はほとんどが 50% 以上になつている。このほかガス徴地域では  $KMnO_4$  消費量および P の含有量はガス徴のない地域よりも多くなつている傾向がある。

また  $G_1$  層には  $HCO_3^-$  含有量と free  $CO_2$  含有量が多いが、 $G_3$  層には  $HCO_3^-$  含有量と  $CH_4$  含有量が多い傾向が認められる。

4) ガス成分の  $CH_4$  の濃度が 80% 以上の地域である上厚真附近と、勇払附近の、地下深部のガス鉱床の状態の探求を進めることは、この地域のガス鉱床の開発のための一つの端緒を開くものであろう。なおまたこの勇払附近では各坑井から湧出するガス中に重炭化水素(不飽和炭化水素)が相当量含まれているし、地下深部には第三紀層の存在するであろうことや、そのなかのガス鉱床も期待されるので、物理探査によつて第四紀層の状態を調べたうえ、下位の第三紀層中のガス鉱床を探る目的で深い深度の試掘を行うことは、この地域の天然ガスを開発するために是非必要である。

(昭和 27 年 10 月~11 月調査)

## 文 献

- 1) 北海道地下資源調査所：5 万分の 1 地質図幅および説明書，白老，土居繁雄調査，1953
- 2) 北海道地下資源調査所：5 万分の 1 地質図幅および説明書，樽前山，土居繁雄調査，1953
- 3) 松田武雄：石狩地区重力探鉱調査報告，地質調査所月報，Vol. 3, No. 7, 1952

第1表 苫小牧附近

No.	Loc. No.	坑井所有者	作井年	坑井深度 (m)	井戸側管口径 (吋)	自噴ガス量 (m <sup>3</sup> /day)	自噴水量 (m <sup>3</sup> /day)	ガス水比
1	4E-1	山本孝一	昭和26	44	—	2.9	86	0.034
2	5F-1	高野庄太郎	" 25	55	竹2	4.8	62	0.077
3	6J-1	曾我勇治	" 26	55	竹	0.5	43	0.012
4	7D-1	斎藤末治	" 27	87	—	tr.	50	0.000
5	7N-1	浜厚真小学校	" 25	39(76)	—	0.5	29	0.017
6	8N-1	斎藤鷲丸	" 25	62	—	0.005	35	0.001
7	8M-1	吉本寛伍	" 25	84	竹および鉄管2½	0.34	20	0.017
8	8M-2	"	" 25	91	—	tr.	20	0.000
9	10C-1	楠木辰義	" 5	8	鉄管(ポンプ)	0	n.f.	—
10	11L-1	阿部栄一	" 25	80	—	0.026	tr.	—
11	11L-2	"	" 26	91	竹2½	0.003	40	0.0008
12	12I-1	綱木広治	" 23	1	—	0	n.f.	—
13	13A-1	高橋勇之助	" 2	1.5	—	0	n.f.	—
14	13I-1	森笹一	" 22	1.7	—	0	n.f.	—
15	15G-1	佐久間福松	" 22	1.2	—	0	n.f.	—
16	19b-1	松田農場	" 22	1.8	—	0	n.f.	—
17	26H-1	国策バルブ裏井戸	" 17	136	—	1.0(目測)	?	—
18	26I-1	" 構内井戸	" 17	135	—	1.5	?	—
19	27H-1	" 社宅井戸	" 17?	(深井戸) —	—	0.5	6.5	0.077
20	29F-1	緬羊牧場	" 2?	127	—	1.0	34	0.029
21	30a-1	沼ノ端駅井戸	明治30	130	—	0.015	40	0.0004
22	31a-1	沼ノ端上水道源	—	106	—	tr.	50	0.000
23	34I-1	佐々木藏造	—	8	(ポンプ)	0	n.f.	—
24	34I-2	"	—	9	(ポンプ)	0	n.f.	—
25	37H-1	本間長太郎	昭和23	4.5	—	0	n.f.	—
26	39D-1	吉田梅吉	" 24	2.2	—	0	n.f.	—
27	39E-1	福田周一	" 24	3.2	—	0	n.f.	—
28	42F-1	熊谷滝次郎	" 9	3.5	—	0	n.f.	—
29	44H-1	王子製紙牧場	—	(深井戸) —	—	0	f.	—
30	44H-2	高等工業学校	昭和9	98	—	0	f.	—
31	46F-1	苫小牧駅裏共同井戸	" 7	150	—	—	—	—
32	46H-1	市内駅前通共同井戸	" 19	164	—	?	?	—
33	46I-1	大町共同井戸	—	(深井戸) —	—	tr.	12	0.000
34	48G-1	王子町山手官舎井戸	明治28	130	—	0	—	—
35	49I-1	市街引揚者住宅井戸	—	91	—	0.2	—	—
36	51K-1	海岸浅井戸	昭和26	5	2(ポンプ)	0	n.f.	—
37	55K-1	小糸魚駅井戸	大正6	121	竹3	0.1	19.5	0.005
38	61M-1	渡辺芳雄	昭和19	(深井戸)	(ポンプ)	0	n.f.	—
39	61M-2	"	" 22	4.5	—	0	n.f.	—
40	65O-1	錦ヶ岡駅井戸	—	106?	—	?	221	—
		苫小牧港内海水						

天然ガス調査表(1)

気温 (°C)	水温(°C) (n.f.=非自噴)	水の外観	水位 (m)	pH	RpH	RpH-pH	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	free CO <sub>2</sub> (mg/l)
					(B.T.B.による)				
15.0	10.0	淡青黄色, 透明	+1.1	7.2	7.4	0.2	110	575	48
11.0	10.0	極微黄色, 透明	+1.1	7.0	7.2	0.2	110	590	58
13.0	10.0	淡青灰色, 透明	+0.8	7.2	7.4	0.2	85	505	15
9.0	12.0	微淡黄色, 硫化水素臭	+0.8	7.2	7.3	0.1	15	309	10
13.0	9.5	極淡黄色	+0.6	7.2	7.4	0.2	85	534	18
14.0	11.0	淡褐色	+1.0	7.1	7.2	0.1	70	379	8
14.5	10.5	微黄色	+0.5	7.2	7.4	0.2	50	379	11
14.5	11.0	微褐色	—	7.4	7.4	0.0	150	407	11
9.0	11.0	—	—	(6.6)	6.8	(0.2)	65	(98)	(31)
15.0	10.0	極微黄褐色	0.0	7.1	7.2	0.1	40	444	8
15.0	10.0	淡黄褐色	+0.5	7.2	7.4	0.2	45	365	5
13.0	11.0	無色透明	-0.7	6.1	6.4	0.3	40	14	25
16.0	11.0	〃	—	6.4	6.6	0.2	20	75	20
13.0	10.0	微黄褐色	-0.9	6.2	6.4	0.2	35	85	11
—	—	極微黄色	-0.9	6.4	6.6	0.2	25	42	19
9.0	11.0	無色透明	-1.0	6.6	6.8	0.2	22	34	8
8.0	13.0	微黄褐色	+2.5	7.4 (P.R)	7.4 (P.R)	0.0	15	449	15
11.5	12.0	無色透明	+2.6	7.3 (P.R)	7.5 (P.R)	0.2	25	505	20
7.0	12.0	微黄褐色, 透明	+0.9	7.4 (P.R)	7.6 (P.R)	0.2	18	427	13
8.2	12.0	〃	—	7.4 (P.R)	7.6 (P.R)	0.2	23	441	10
8.0	11.0	極淡黄色, 透明	+1.5	7.3	7.4	0.1	15	351	10
10.0	12.0	淡黄色, 透明	+1.5	7.1	7.2	0.1	16	379	9
7.5	9.0	無色透明	—	(7.0)	7.2	(0.2)	48	(75)	(20)
7.5	9.0	無色金波味	—	(7.3) (P.R)	7.5 (P.R)	(0.2)	30	(118)	(23)
5.0	8.5	微黄色, 少褐濁	-3.5	7.2	7.2	0.0	95	51	20
9.0	10.0	無色透明	-1.0	6.9	7.0	0.1	20	56	11
8.5	12.0	〃	-1.8	6.8	7.0	0.2	25	42	6
6.0	12.2	〃	-2.0	6.8	7.0	0.2	45	37	8
5.0	12.0	〃	+2.0	7.1	7.2	0.1	25	224	5
5.0	11.0	〃	+2.6	7.2	7.4	0.2	25	197	4
16.6	13.8	〃	—	7.3 (P.R)	7.4 (P.R)	0.1	40	197	5
14.0	13.0	〃	—	7.2 (P.R)	7.3 (P.R)	0.1	42	253	7
14.0	12.0	無色, 微硫化水素臭	—	7.3	7.4	0.1	95	323	8
—	—	無色透明	—	7.3	7.3	0.0	65	253	8
11.0	12.0	〃	+2.4	7.3 (P.R)	7.4 (P.R)	0.1	37	267	6
14.0	13.0	無色金波味	—	(7.3) (P.R)	7.4 (P.R)	(0.1)	42	(34)	(18)
14.0	11.0	無色, 微硫化水素臭	+0.8	7.4	7.5	0.1	18	345	6
12.0	11.0	無色波味少	—	(7.4) (P.R)	7.4 (P.R)	(0.0)	25	(56)	(15)
12.0	—	無色透明	-2.0	6.6	—	—	30	56	19
14.0	12.0	無色波味少	+3.0	7.3	7.4	0.1	50	449	14
					7.6 (P.R)		19.030	141	0

第 1 表 苫小牧附近

No.	Loc. No.	坑井所有者	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	Fe <sup>3+</sup> (mg/l)	total Fe (mg/l)	P (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	KMnO <sub>4</sub> cons. (mg/l)	total CO <sub>2</sub> (mg/l)
1	4E-1	山本孝一	4.9	8.5	0.0	8.5	0.45	tr.	42	462
2	5F-1	高野庄太郎	6.2	7.5	1.5	9.0	0.50	6	24	483
3	6J-1	曾我勇治	6.6	tr.	1.0	1.0	0.50	0	18	379
4	7D-1	斎藤末治	5.6	0.0	0.0	0.0	0.06	6	36	232
5	7N-1	浜厚真小学校	1.7	3.95	0.05	4.0	0.10	0	32	402
6	8N-1	斎藤鷺丸	3.0	1.0	0.0	1.0	0.05	0	37	281
7	8M-1	吉本寛伍	4.5	1.5	0.0	1.5	0.40	0	48	284
8	8M-2	"	—	0.0	0.0	0.0	—	—	—	304
9	10C-1	楠木辰義	(0.0)	(0.6)	(0.9)	1.5	0.02	12	22	(102)
10	11L-1	阿部栄一	tr.	tr.	0.0	tr.	0.00	0	42	328
11	11L-2	"	3.3	—	—	—	tr.	0	59	268
12	12I-1	綱木広治	0.0	0.2	0.8	1.0	0.00	45	46	35
13	13A-1	高橋勇之助	0.0	0.2	0.8	1.0	0.00	0	8	74
14	13I-1	森笹一	tr.	1.0	tr.	1.0	tr.	50	10	72
15	15G-1	佐久間福松	0.0	3.0	1.0	4.0	0.00	14	14	49
16	19b-1	松田農場	0.0	0.0	0.0	0.0	tr.	0	5	32
17	26H-1	国策バルブ裏井戸	11.4	0.8	0.0	0.8	0.05	0	44	338
18	26I-1	" 構内井戸	11.6	1.0	0.0	1.0	0.15	0	44	384
19	27H-1	" 社宅井戸	9.1	1.0	tr.	1.0	0.06	0	30	320
20	29F-1	綿羊牧場	9.0	1.0	1.0	2.0	0.25	0	38	328
21	30a-1	沼ノ端駅井戸	9.2	0.08	tr.	0.08	0.09	0	27	263
22	31a-1	沼ノ端水道源	10.1	0.05	tr.	0.05	0.09	0	14	282
23	34I-1	佐々木蔵造	(0.0)	—	—	—	0.00	0	—	(74)
24	34I-2	"	(0.5)	(12.0)	(tr.)	12.0	0.00	0	—	(108)
25	37H-1	本間長太郎	0.0	6.0	1.0	7.0	tr.	tr.	—	57
26	39D-1	吉田梅吉	0.0	1.7	0.8	2.5	tr.	15	12	51
27	39E-1	福田周一	0.0	tr.	0.0	tr.	0.00	16	14	36
28	42F-1	熊谷滝次郎	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	7	9	35
29	44H-1	王子製紙牧場	4.2	0.0	0.0	0.0	0.00	0	14	166
30	44H-2	高等工業学校	2.3	0.05	tr.	0.05	0.05	0	10	146
31	46F-1	苫小牧駅裏共同井戸	1.1	0.0	0.0	0.0	tr.	0	7	147
32	46H-1	市内駅前通共同井戸	2.4	0.0	0.0	0.0	0.03	tr.	10	189
33	46I-1	大町共同井戸	4.6	0.0	0.0	0.0	0.06	0	10	241
34	48G-1	王子町山手官舎井戸	0.9	0.0	0.0	0.0	0.03	0	13	190
35	49I-1	市街引揚者住宅井戸	4.3	0.17	0.0	0.17	0.07	0	15	198
36	51K-1	海岸浅井戸	(tr.)	(7.0)	(1.0)	8.0	0.00	35	10	(42)
37	55K-1	小糸魚駅井戸	6.4	tr.	0.0	tr.	0.10	0	17	254
38	61M-1	渡辺芳雄	—	(2.2)	(0.8)	3.0	—	—	—	(55)
39	61M-2	"	0.0	0.0	0.5	0.5	tr.	10	5	59
40	65O-1	錦ヶ岡駅井戸 苫小牧港内海水	5.5	1.0	1.0	2.0	0.04	0	10	337 102



北海道苫小牧市附近天然ガス予察調査報告 (島田忠夫・矢崎清貴)

天然ガス調査表(2)

dis. CH <sub>4</sub> (メタン計) の読み (%)	CO <sub>2</sub> 法による追出ガス		坑口ガス成分 (Vol. %) ( )内は空気補正值				
	dis. CH <sub>4</sub> +N <sub>2</sub> (cc/l)	$\frac{\text{dis. CH}_4}{\text{dis}(\text{CH}_4+\text{N}_2)} \times 100$	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CnHm
5.75	—	80.0	87.2 (87.5)	5.0 (5.0)	7.7 (7.5)	0.1 (0.0)	0.0 (0.0)
6.75	—	—	85.2 (85.5)	4.4 (4.4)	10.3 (10.1)	0.1 (0.0)	0.0 (0.0)
3.75	—	—	76.1 (79.6)	1.6 (1.7)	21.4 (18.7)	0.9 (0.0)	0.0 (0.0)
5.0	36.7	52.4	—	—	—	—	—
5.75	—	75.1	76.5	1.2	22.3	0.0	0.0
2.0	—	65.5	67.0	0.5	32.5	0.0	0.0
2.75	—	—	68.8 (69.5)	0.6 (0.6)	30.4 (29.9)	0.2 (0.0)	0.0 (0.0)
1.25	—	—	—	—	—	—	—
(0.0)	17.7	0.0	—	—	—	—	—
5.25	—	49.0	68.8 (69.5)	0.5 (0.5)	30.5 (30.0)	0.2 (0.0)	0.0 (0.0)
3.75	—	—	—	—	—	—	—
1.05	—	5.0	—	—	—	—	—
0.75	—	4.2	—	—	—	—	—
0.05	—	7.4	—	—	—	—	—
0.30	—	4.9	—	—	—	—	—
0.0	25.0	1.8	— (76.9)	— (0.7)	— (22.3)	— (0.0)	— (0.1)
6.5	82.5	72.6	A76.5 (76.8) B75.6 (76.8)	0.7 (0.9) 0.9 (0.9)	22.6 (21.4) 22.3 (21.4)	0.1 (0.0) 0.3 (0.0)	0.1 (0.9) 0.9 (0.9)
6.0	90.1 (空気少混入)	79.2	82.6 (84.3)	0.5 (0.5)	16.5 (15.2)	0.4 (0.0)	tr. (tr.)
3.75	—	—	69.9 (70.6)	0.3 (0.3)	29.6 (29.1)	0.2 (0.0)	tr. (tr.)
6.0	—	72.0	76.5 (77.3)	0.9 (0.9)	22.0 (21.4)	0.2 (0.0)	0.4 (0.4)
3.5	46.1	63.0	66.3 (66.7)	0.5 (0.5)	33.1 (32.8)	0.1 (0.0)	0.0 (0.0)
7.75	66.8	74.3	—	—	—	—	—
tr.	19.6	1.3	—	—	—	—	—
tr.	—	—	—	—	—	—	—
tr.	23.0	—	—	—	—	—	—
0.0	—	9.0	—	—	—	—	—
0.0	23.1	3.5	—	—	—	—	—
0.0	22.9	0.9	—	—	—	—	—
0.5	28.0	25.9	—	—	—	—	—
1.0	—	10.2	—	—	—	—	—
1.1	28.2	26.6	—	—	—	—	—
0.95	25.7	23.0	—	—	—	—	—
2.1	—	46.1	—	—	—	—	—
0.95	24.2	13.6	—	—	—	—	—
3.5	51.5	43.3	51.5 (54.8)	0.2 (0.2)	47.0 (45.0)	1.3 (0.0)	0.0 (0.0)
(0.0)	21.1	2.9	—	—	—	—	—
4.0	64.9	69.0	66.3 (68.0)	0.5 (0.5)	32.7 (31.5)	0.5 (0.0)	0.0 (0.0)
(0.0)	—	—	—	—	—	—	—
0.25	23.0	2.1	—	—	—	—	—
1.0	22.9	5.4	—	—	—	—	—