

北海道網走市附近地質調査報告

島田 忠夫* 矢崎 清貫*

Geologic Surveys of Natural Gas and Oil near Abashiri City, East Hokkaidō

By

Tadao Shimada & Kiyotsura Yazaki

Abstract

In summer 1953, we surveyed the geology of natural gas and oil fields near Abashiri city. At that time, the surveyed area was about 6 km². The survey result is outlined below.

1. The Abashiri formation which is intruded by igneous rocks, consists of the alternation of coarse sandstone, conglomerate, and pyroclastic rocks.

2. The Masuura formation, the contemporaneous heterogeneous facies with the Abashiri formation, is distributed near Masuura. It consists of fine sandstone and siltstone.

3. The Kurumatomanai formation is overlain by the Abashiri formation, and is divided, in descending order, as follows:

Laminated siltstone beds (+ 25 m in thickness)

Fine sandstone beds (180 m in thickness)

Massive siltstone beds (+ 100 m in thickness)

4. On the coast of Ponmoi, oil seepages exist on the anticlinal part of the lower Abashiri formation.

5. Gas seems to have been issued out from the fine sandstone beds, for instance, as in the case of Abashiri R-2 well (depth 60 m).

6. The occurrence of igneous rocks have two types of flow and intrusion in the Abashiri formation.

7. The stratigraphic relation of the Abashiri formation and the Kurumatomanai formation is a para-unconformity.

8. Both of the massive siltstone beds in the Kurumatomanai formation, and the Masuura formation seem to have some relation to the occurrences of gas and oil.

9. Reservoirs of gas and oil are supposed to be such rock formations of Abashiri and Kurumatomanai, and the latter is lower than the massive siltstone beds.

In the Ubaranai district, about 20 km west from Abashiri city, the laminated green sandstone beds and the lower fine sandstone beds are developed under the massive siltstone beds.

10. The Kurumatomanai anticline and the Masuura syncline may be promising for boring test, and its depth is estimated at about 800 m on the former, and more than 1,200 m on the latter.

The Masuura syncline is considered to be most suitable structure for the test boring of natural gas contained in the fossil-water.

要 旨

1. 網走市附近は油徴地として古くから知られているので、石油と天然ガスを対象として、地質構造、岩相および油徴、ガス徴の状態を明らかにするため、この附近の地質調査と地形測量を実施した。

2. 区域の中央に半ドーム状の車止内背斜が存在し、

海上の帽子岩方面へ延びている。このほかポンモイ海岸において半ドーム状を呈するポンモイ脊斜がある。

向斜構造は区域の東隅に鱒浦向斜、中央部にポンモイ向斜、西隅に天都山向斜がある。

3. 網走層は火山碎屑物に富む粗粒砂岩・礫岩・凝灰岩の互層で、ところどころ火成岩によって貫ぬかれている。

* 燃料部

調査区域南東隅の大滝の沢から南東部鱒浦方面へかけて、網走層の同時異相と思われる砂岩・頁岩の互層または凝灰質砂質淤泥岩からなる鱒浦層 (新称) が分布している。

4. 網走層と鱒浦層基底部の関係は、一見不整合状を呈しているが、これは一種の偽層であつて、鱒浦層の上下位に網走層が存在する場合があります、鱒浦層は網走層の岩相の変化した同時異相と考えられる。

鱒浦層は鱒浦方面に広く分布し、南東方向へ層厚を増すものと思われる。

5. 車止内層は、当地域では上部から縞状泥岩層・細粒砂岩層および塊状淤泥岩層とに細別されるが、塊状淤泥岩層の下限は、地下にかくれて露出しないため下位の地層は不明である。

6. 油徴地はボンモイ背斜が、ボンモイ海岸に達するドーム構造部にあり、背斜の軸頂部を構成する網走層の粗粒砂岩・細礫質砂岩の互層中に認められる。

7. 車止内層中の細粒砂岩層からは、天然ガスの発生が認められる。

8. 火成岩は安山岩質のもので、網走層および鱒浦層を貫ぬいている場合と、網走層中に溶岩流として介在する場合とがある。

9. 網走層とその下位の車止内層とは、平行不整合関係にある。

10. 石油および天然ガスの根源層としての可能性のある地層は、車止内層の塊状淤泥岩層と鱒浦層である。

11. 石油および天然ガスの貯溜層として可能性のある地層は、網走層・鱒浦層中の砂岩層であるが、車止内層中の細粒砂岩層も若干可能性があり、塊状淤泥岩層以下の地層中にも期待がかけられる。

1. 緒言

網走市周辺には古くから油徴地が存在し、岡村要蔵・

渡辺久吉・佐々保雄および井上武らの調査報告が発表されている。

今回は網走市市街地を中心とする面積約 6 km² の地域を、石油と天然ガスを対象として地質調査を実施した。

地形測量は窪木時雨郎・井上正文が担当し、平板測量により縮尺 5 千分の 1 の地形図を作製した。

調査期間は昭和 28 年 5 月 23 日から 6 月 9 日の 18 日間であつた。

2. 調査目的

調査区域内の地質構造の解明を主とし、併せて岩相・油徴地・ガス徴地の状態を明らかにすることにあつた。

3. 層序

当地域の層序は層序概念図 (第 4 図) に示す通りであるが、各層についての詳細を次に述べる。

3.1 車止内層

本層の下限は、当地域内に露出しないが、当地域内では上位から次の 3 部層に細別できる。

縞状泥岩層 (層厚 25 m 以上)

細粒砂岩層 (層厚約 180 m)

塊状淤泥岩層 (層厚 100 m 以上)

塊状淤泥岩層

本層は網走市街車止内の沢およびトンネル附近に露出し、車止内背斜の核部を構成している。無層理塊状でやや硬質、暗灰色ないし青灰色の淤泥岩相を示し、大型化石をまれに含んでいる。一見いわゆる硬質頁岩状を呈し、能取層の一部と誤認されやすい。

本部層は石油および天然ガスの母岩としての可能性を有するかもしれない。

上位の細粒砂岩層とは整合である。

細粒砂岩層

本層は車止内の沢およびボンモイ石切場附近に分布し、主として淡青灰色ないし淡灰色の細粒砂岩からなりほとんど無層理、部分的に凝灰質であつて、まれに中粒砂岩を挟む。

比較的多く化石を産し、得たものは次の通りである。

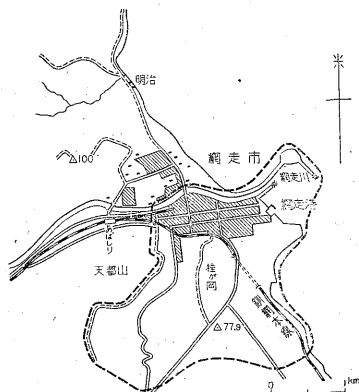
Periploma yokoyamai MAKIYAMA

Yoldia sp.

Turritella sp.

Dentalium sp.

ボンモイ競馬場附近の沢において、天然ガス基礎調査のため網走市当局が深度 60 m の坑井を掘鑿した際に、この細粒砂岩層中から天然ガスの湧出をみた。この際坑井中のガス附随水は、メタンにより飽和されていたが、



第 1 図 位置図

砂岩の孔隙率ならびに浸透率が少なく、自噴せず、湧出したガス量も僅少であった。

本部層は孔隙率および浸透率が若干良くなれば、石油および天然ガスに対しての槽岩 (Reservoir Rock) となりうるであろう。

縞状泥岩層

本層は車止内の沢および競馬場の沢に露出する。淤泥岩と砂質淤泥岩の細互層からなり、全般的に軟質である。

本部層は網走層の下位にあつて、層厚を若干変化する点、岩相が網走層と著しく異なっている点、および対比上の観点からして、網走層とは平行不整合関係にあるものと考えられる。また下位の細粒砂岩層とは整合である。

3.2 網走層

本層は天都山・ポンモイおよび網走台地などに、第四紀洪積統の美幌層によつて不整合に覆われて広く分布する。火山碎屑物に富む粗粒砂岩と礫岩との互層からなり、細粒砂岩・淤泥岩・中粒砂岩・集塊岩を互層中に混じえているほか、安山岩質熔岩を層状に挟み、しばしば粗粒玄武岩質安山岩の岩脈によつて貫ぬかれている。まれに二枚貝化石を蔵するほか化石はほとんど産出しない。

区域南東隅の大滝の沢から鱒浦方面へかけて、網走層の一部が急激に細粒化して泥質となり、網走層とは岩相上著しく異なつた地層となる。この地層は網走層と不整合状の外観を呈する部分もあるが、南方潮見方面では上位に網走層上部が重なつていたので、本層を網走層の同時異層として区別し、鱒浦層と新称した。

調査区域北方の能取半島東岸において、網走層が安山岩の岩脈に貫ぬかれた場合には、岩脈の接触部にしばしば油徴がみられる。ポンモイ海岸においては網走層基底部に近い粗粒砂岩中に油徴が存在し、海面上に油膜を掲げている。

3.3 鱒浦層 (新称)

模式地： 網走市鱒浦の勇仁川中流から沢口までの間。

層序関係： 網走層の下部を一見不整合に覆う場合と整合的にのる場合、および本層が網走層の安山岩質熔岩流や火山碎屑物に富む粗粒岩に、直接覆われる場合とがある。したがつて本層は網走層中部の同時異相であり、鱒浦および大滝の沢付近では両者は interfinger 関係にあるものと考えられる。

分布範囲： 区域南東部大滝の沢からその南東部にかけて分布するが、露出の良好なのは鱒浦付近を中心として、鱒浦海岸に注ぐ各沢の流域である。

層厚： 鱒浦付近においては 230 m であり南東方へ層厚を増す傾向がある。

岩相： 模式地においては淤泥岩と頁岩が優勢で、それらと細粒砂岩・中粒砂岩の互層であつて白色細粒凝灰岩をまれに挟む。

このほか大滝の沢付近では塊状無層理の細粒砂岩ないし淤泥質砂岩の場合と、淤泥岩・頁岩・スコリア質粗粒砂岩の互層の場合とがあり、岩相の水平変化はかなり著しい。

構造： 網走層とともに褶曲構造を形成する。

時代： 時代決定に役立つ化石は、未発見であるが、層的に中新世中期である。

対比： 北海道中部の川端層、北見地方の増幌層、釧路地方の忠類層等に対比される。

備考： 網走層との関係が明らかに観察されるのは、ポンモイ海岸大滝の沢およびその南の小沢であつて、網走層の下部の粗粒砂岩・礫岩の互層の上位にそれらを斜に切つて大きな偽層のような状態で一見不整合状に鱒浦層がのつている。そこでは両層は走向・傾斜を異にし、岩相が急変している。すなわち上位の地層は塊状無層理の細粒砂岩ないし淤泥質砂岩の場合と、硬質頁岩・淤泥岩・中粒砂岩の互層の場合とがあり、下位の地層は火山碎屑物を含む粗粒砂岩である。

下位の網走層の層厚はポンモイおよび潮見付近において約 150 m に過ぎない。一般には層厚 650 m の網走層の上位には能取層が存在し、網走周辺では両層の関係は整合であるので、不整合状に網走層下部の上のつていて、かつ能取層とも岩相の異なるこの地層を網走層と能取層から区別して、新たに鱒浦層と命名した次第である。

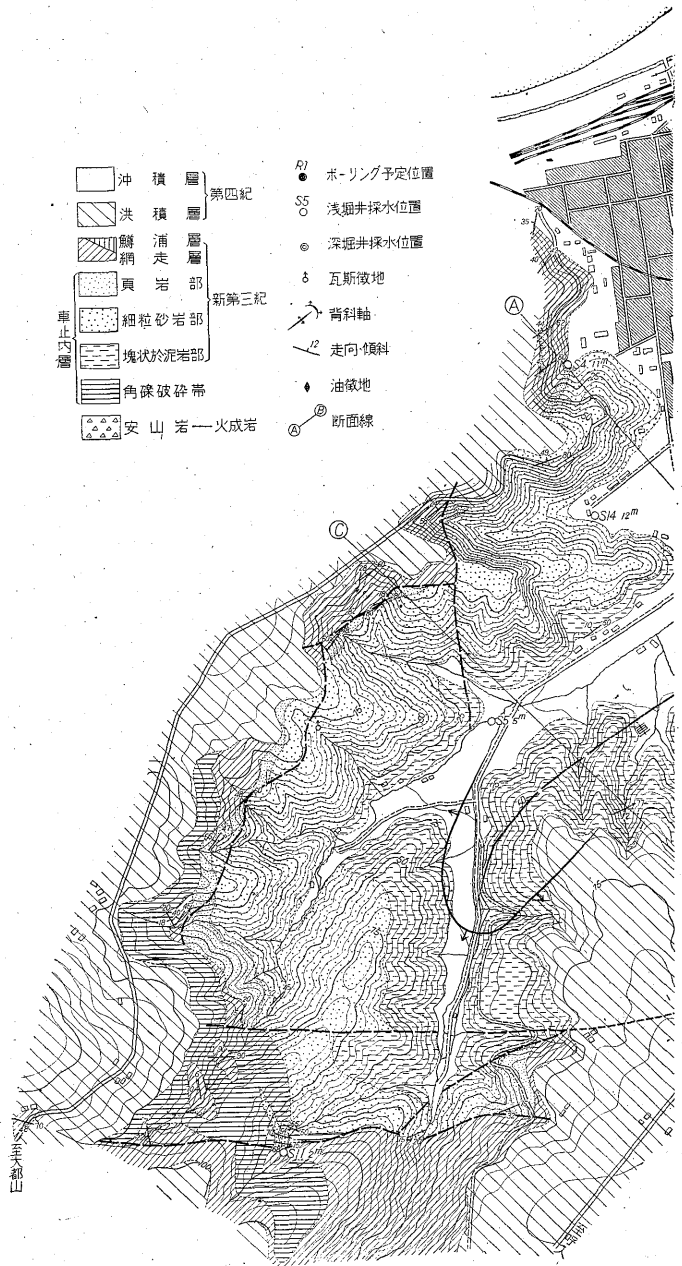
また鱒浦川上流では本層の上位に整合的に安山岩質熔岩流があり、その上位に火山碎屑物に富む網走層がのつてくる。この区域の本層は層厚を減じ、岩相も淤泥岩・頁岩・スコリア質粗粒砂岩の互層となつている。すなわち本層は西から東へ、また北から南へと、層厚を増し、より泥質になる傾向を有する。

このように本層の上位と下位とに網走層が存在する点から考えて、本層を網走層中部の同時異相と考え、不整合状にみられる基底面は層間異常的な関係を示すものとみる。

3.4 美幌層

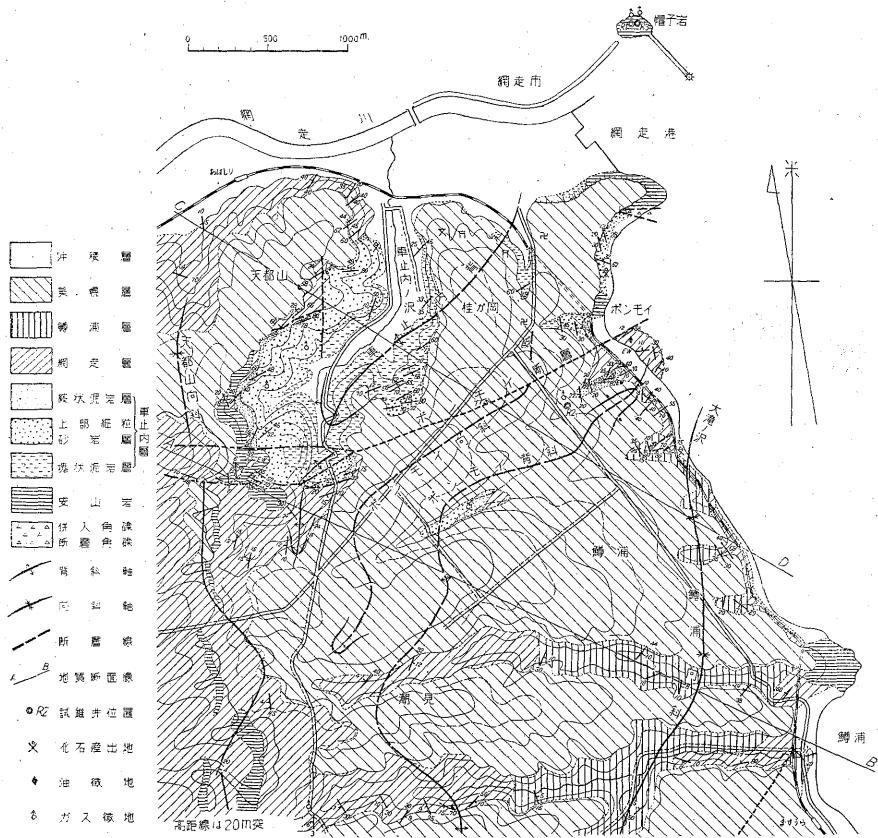
本層は上述の各地層を不整合に被覆して広範囲に分布している。下部約 10 m は、主として礫・砂からなるが、網走市街地付近では火山灰・粘土・砂等の互層からなる。

この砂礫層から上位の部分は主として浮石質火山灰であるが、砂礫層との境界にはしばしば泥炭層が挟まれており、その分布区域は地域内ではポンモイ海岸附近の各沢





第2図 網走市附近地形および地質図



第3図 網走市附近地質図

である。この付近では泥炭層の層厚は 10 cm から約 2 m までに変化し、膨縮がはなはだしい。

4. 対 比

網走層の上位に整合にのる能取層は、いわゆる硬質頁岩層で、岩相の上から上部中新世の稚内層・越川層に対比されるものであろう。

したがって能取層の下位の網走層は、化石に乏しいが、岩相の上からと、下位の車止内層と平行不整合関係である層位的な関係から考えて、川端層・忠類層・増幌層に対比される。

網走層の下位の車止内層は従来も瀧の上層に対比されているが、縞状泥岩層・細粒砂岩層・塊状淤泥岩層は岩相の上から築別層・鬼志別層等に対比されるものと考えられる。

美幌層は泥炭層を挟有し、各地層を不整合に覆う点と岩相のうえからして、帯広層・釧路層等に対比されるものと考えられる。

5. 地質構造

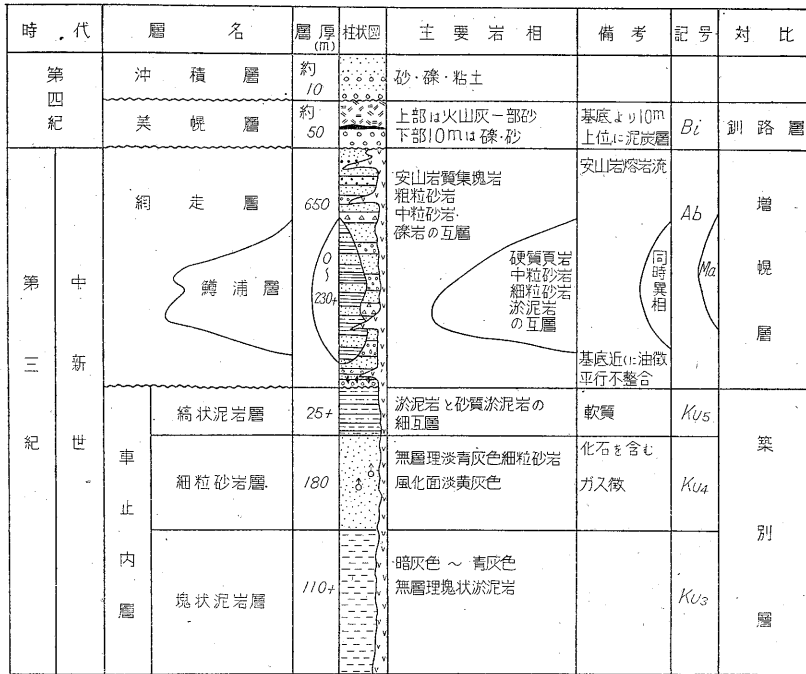
調査区域内には車止内背斜・ポンモイ向斜・ポンモイ背斜等がある。

車止内背斜は、車止内の沢附近に存在し、核部は車止内層の塊状淤泥岩層によって構成されており、背斜軸は、南南西に沈降し、車止内の沢奥では半ドーム構造を形成するが、北北東の部分は市街地を通り帽子岩方面の海中に延びていると推定される。

ポンモイ背斜は、ポンモイ海岸から南南西方向へ延びて存在し、核部は車止内層の細粒砂岩および縞状泥岩層によって構成され、ポンモイ海岸では半ドーム状構造を示している。このほか区域の西隅に天都山向斜、東隅に鱈浦向斜が存在している。

上記の構造を切つて、ポンモイ海岸から西方へ延びると推定される断層線(ポンモイ断層)がある。

この地域の火成岩は安山岩質熔岩流と安山岩脈であり、その噴出時代は網走層堆積中のものと、網走層堆積以後のものがある。



第4図 網走市附近地質層序概念図

6. 油徴およびガス徴

網走市附近の油徴地は能取半島東海岸の美幌附近、同じく東海岸の大沢入口、大沢から約500m南方海岸、大沢から約1,200m南方海岸などで安山岩の岩脈の周辺に認められる。

調査区域内ではポンモイ海岸にあり、油徴はポンモイ背斜の海岸における軸部の網走層基底部に近い、粗粒砂岩・細礫の互層中の小亀裂に少量の軽質油が浸潤しているものである。

この油徴は他の油徴地が、ほとんど火成岩に関係した部分に存在するのに反して、水成岩中に火成岩と関係なく存在する点で注目される。

上記油徴の状況から推察して、もし石油鉱床が存在するとすれば、おそらく網走層より下位の地層中ではないかと考えられる。

ガス徴地は網走港口帽子岩、車止内の沢の天都山中腹、ポンモイ競馬場の沢などに存在する。

帽子岩のガス徴地では、帽子岩のなかにコンクリートケイソン製作のための、深さ約7mのドックがあり、その内部にガスが湧出している。全島は安山岩からなり、ドック底の安山岩中の小亀裂から可燃性のガスが約0.5 m³/day 程度湧出していて、若干の湧水を伴なっている。

昭和28年網走市役所はここに深度20mおよび50m

の2本の坑井を掘鑿したが、R-1号井(深度50m)からは水を伴わずに0.1 m³/dayのガスが湧出し、R-3号井(ドック底からの深度20m)からは現在47 m³/dayの湧水とともに、0.2 m³/dayのガスが発生している。なおR-1号井の掘鑿直後には、ガスが約70 m³/dayの割合で暫時噴出した。

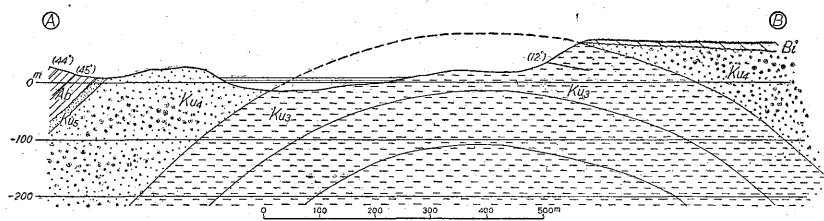
天都山中腹では、往時民家で飲料水用の井戸を掘つた際に、井戸のなかから相当量のガスが湧出し、危険なために井戸に蓋をしてしまい、現在もそのままになっている。

ポンモイ競馬場の沢のガス徴は、網走市役所が石油および天然ガスの調査用に、昭和28年にこの沢に掘鑿した深度60mのR-2号井に認められたものである。R-2号井からは水を伴わずに0.1 m³/day程度のガスが発生している。この地質は0~5mは表土、5~20mは車止内層の縞状泥岩層、20~61mは細粒砂岩層であり、少量のガスは細粒砂岩層から発生しているものと思われる。

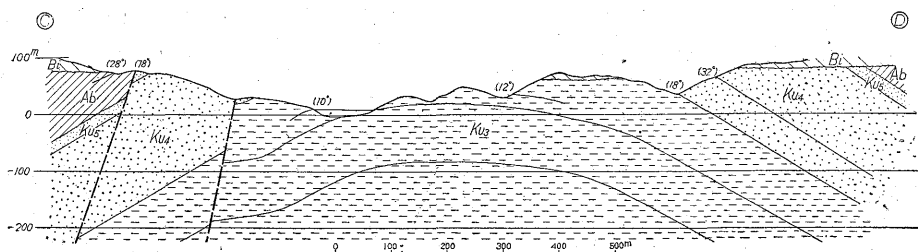
このほかに鱒浦川中流のポンモイ背斜の軸頂部附近で、道路工事中に網走層の粗粒砂岩中から可燃性ガスが湧出し、人々が焚火をしたという話がある。

7. 未解決の問題

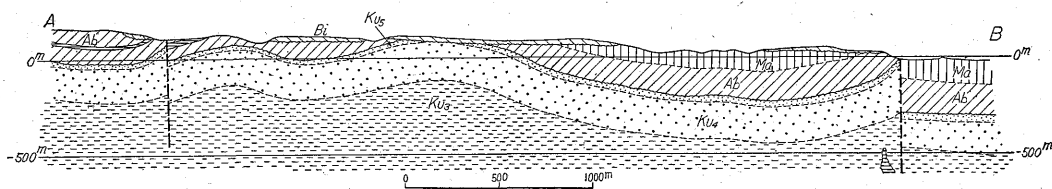
1. 深度60m以深の坑井が存在しないことと、油徴とガス徴が火成岩に関係深く、かつ火成岩体中のものも



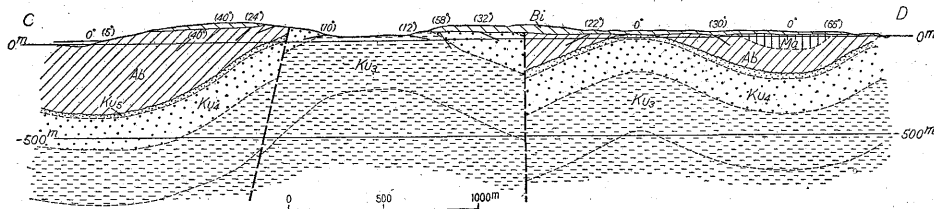
地質断面図 a



地質断面図 b



地質断面図 c



地質断面図 d

あつて、含油層および含ガス層の層位を的確につかむことができなかった。また当地の天然ガスの性質が油田ガス・準石油ガス・共水性ガスのうちのいずれに属するものか不明である。

2. 網走層の同時異相と考えられる鱒浦層の岩相変化の状態と、分布範囲が完全に追求されていない。

3. 車止内層の塊状淤泥岩層の、下位の第三紀層の岩相・層厚等は約 20 km 西方の卯原内地区の資料だけしかなく、この地域でいかに変化しているか未知である。

4. この地域の第三紀層の基盤をなす地層が古生層か、または中生層であるかが未知である。周辺の地質から推定すれば、卯原内地区の古生層が基盤になっている可能性もあるが、卯原内地区から距離が相当離れているので的確な推定は困難である。

8. 将来の対策

1. 網走地区の徴候地にみられる石油および天然ガスは、車止内層またはそれ以下の地層に由来するものと思われるが、このうちどの地層が、石油および天然ガスに対して有望であるかを確認する必要がある。

車止内層のうち細粒砂岩は、網走 R-2 号井(深度60m)の試掘と地化学的試験によつて、一応ガスを含む地層であることはわかつたが、試掘井のコアや、野外地質調査による観察から考えて、砂岩の粒度が細かくて優秀な産ガス層とはなりえないかとも思われる。

また塊状淤泥岩層も母岩(根源層)としての性質はあるかもしれないが、産ガス層とはなり得ないであろう。

塊状淤泥岩層以下の地層は卯原内地区に露出しているが、同地区の車止内層の塊状淤泥岩層以下の地層は次の通りである。

塊状淤泥岩層	層厚 310 m
縞状緑色砂岩層	〃 210 m
下部細粒砂岩層	〃 310 m

これらのうち産ガス層として期待のかけられるものは、縞状緑色砂岩層と下部細粒砂岩層である。

これらの地層が車止内背斜付近で、いかに岩相および層厚を変えて存在するかを確かめることが、もつとも重要と思われる。

そのためにはどうしても深い深度の試掘を行う必要が生じてくるが、望むらくは第三紀層の基盤になつている地層を確かめる意味を含めて、基盤に達する深度まで掘鑿する試掘井でありたい。これによつてこの附近の地質と石油および天然ガスに対する可能性が判明し、資源開発の方針が確立するのである。

2. 鱒浦層はその岩相からみて石油および天然ガスに関連のある地層と考えられるが、この地層の分布状態、

岩相変化、地化学的性質等を探ることは、今後に残された問題である。これを解決するためには濤沸湖南方の広大な地域の地表調査、および場合によつては重力探査や地震探査が必要である。

3. 網走地区の天然ガスの種類が、油田ガス・準石油ガス・共水性ガスのいずれに属するかによつて、採ガス法や坑井位置の決定法が異なるため、鉱床の類別と性質の判定のために試掘井の掘鑿の際に、それに伴つて試掘井の地化学調査・電気検層・コア試験・リフト試験等を実施する必要がある。

4. 網走市周辺の天然ガスの性質が、油田ガスまたは準石油ガスの場合は、試掘井の位置は背斜部に選定すべきであつて、この場合は車止内背斜やポンモイ背斜が対象となる。

また共水性ガスの場合は、地下水を多量に汲み上げることが必要であるから、試掘井の位置は向斜部に選定するのが有利である。この場合には天都山向斜、ポンモイ向斜、鱒浦向斜が対象となる。

すなわち油田ガスまたは準石油ガスを目的として、背斜部に試掘を行う際は、この地域で基底層に達する深度の、もつとも浅い車止内背斜が、候補地として適当であり、掘進深度は背斜軸上で、海水準下 800~1,000 m が必要である。これによつて基盤層に達し、車止内層の塊状淤泥層から下位の地層の状態を明確にすることができる。

一般的なガス鉱床のタイプである共水性ガスを目的として、向斜部に試掘を行う場合の候補地と、その位置における基盤までに達する深度は、天都山向斜の網走駅付近では海水準下 1,400 m 以上であり、鱒浦向斜の鱒浦川付近では海水準下 1,200~1,300 m 以上である。

いずれにせよ向斜部においては、深度 800 m の試錐では塊状淤泥岩層を掘り抜くだけで、下位の地層を確かめることができないから、向斜部に試掘をする場合は少なくとも 1,000 m あるいは 1,400 m 級の試掘深度が必要となるわけである。

鱒浦向斜では、深度約 800 m で塊状淤泥岩層を掘り抜くことができると推定されるので、一応予定深度 1,000 m の試掘で向斜部における塊状淤泥岩層の下位の砂岩層の発達状態を探ることも一手段である。

なお 1,000 m 以深の試掘を行う場合は、坑井の仕上げ方法をなるべく深部の地下水を汲み上げることができるよう案配して行い、この地下水を温泉に利用するというとも考えられる。

9. 結 論

網走市周辺の石油および天然ガスの開発に関して今後

必要なことは、車止内層の塊状淤泥岩層より下位の地層の状態を調べるために適当な位置に試掘を行い、それとともに坑井について種々の試験を行うことである。

このための試掘位置としては、鱒浦向斜あるいは車止内背斜がまず対象となるであろう。この場合推定される地層深度から考察して、基盤に到達するために必要な試掘予定深度は、車止内背斜では800~1,000 mであり、鱒浦向斜では1,200 m以上である。

すなわち基盤に達する深度は、車止内背斜がもつとも浅く、試掘に要する直接の経費は一番経済的であることになる。しかしながらガス鉱床のうちで、もつとも一般的な共水性のガス鉱床と温泉を目的とした場合は、深度は若干深い鱒浦向斜に試掘位置を選ぶことが必要であろう。

試掘に際しては、その掘進中にコアの地化学的試験、坑内温度測定を行い、その結果と完掘後に行う電気検層の結果から孔明管の挿入位置、坑井の仕上げ法などを決定し、最後に汲上げ試験を行い、試掘井の産ガス能力の限界を調べる。

このような各種の試験によつて得られる資料を綜合することによつて、当地区の石油および天然ガスについての鉱床の性質や規模が判明し、開発方針を樹立することができる。と考える。

(昭和28年5~6月調査)

参考文献

- 1) 千谷好之助：北海道北見国網走町附近に於ける石油徴候と地質に就いて，地学雑誌，Vol. 42, No. 491, 1930
- 2) 槇山次郎・千地万造：網走・阿寒湖班地質調査報告，PEAC，未発表資料，1951
- 3) 岡村要蔵：北海道網走屈斜路地方地質調査報文，鉱物調査報告，No. 20, 1914
- 4) 佐々保雄・井上武：北見国網走町附近の第三系層序 (1) (2) (3)，石油技術協会誌，Vol. 7, 1939
- 5) 島田忠夫・矢崎清貫：網走市附近地質調査報告，石油技術協会誌，Vol. 21, No. 6, 1956
- 6) 島田忠夫・矢崎清貫：網走市附近地化学探査報告，石油技術協会誌，Vol. 22, No. 1 1957