

C. ボーキサイト質粘土

- (1) アルミニウム原鉱……水簸物の品位も外國産ボーキサイトより劣っているが、水簸物の工場渡し2,500円/トン程度と思われるので輸入鉱石の代用として使用される可能性もある。
- (2) 硫酸礬土原料……日本アルミ黒崎工場の設備が完成すれば原土のまま月間300トンの需要があるといわれている。

9. 結 論

これを要するに、ボーキサイト質粘土及び八女白粘土共に鉱量が大で同一品質のものを長期間連続して供給でき、且つ露天掘が可能という有利な点と、立地条件に恵まれている長所があるが、何れも利用方面において多少の欠点を有し、需要家がこれを使用するにいたるまでに

は相当の期間を要するであろうが、なお活用試験に対しては積極的関心が示されることが望ましい。

なお当地産ボーキサイト質粘土中にギブス石の存在する事実は学術的に極めて興味あることがあつて、従来日本においては四國坂出にのみボーキサイトが存在しているといわれていたのであるが、八女郡下における本粘土の発見により更に他の地域、特に地形上類似の地域からは、この種鉱床を発見しうる可能性が大となつた。

参考文献

- 1) J. B. Scrivenor: The geology of Malaya. London 1931.
- 2) D. N. Wadia: Geology of India London 1939.
- 3) 徳田貞一: 大牟田市附近赤土調査報告, 三井鉱山, 昭18年.

553. 981:550. 8 (522. 7)

鹿 兒 島 縣 敷 根 天 然 ガ ス 地 質 調 査 報 告

伊田一善*, 篠山昌市**, 斎藤一雄, 加藤甲王***

Résumé

Natural Gas in Shikine Gas Field,
Kagoshima Prefecture

By

K. Ida, S. Shinoyama,
K. Saitō, K. Katō.

- 1. Shikine gas field is situated along the northeastern coast of Kagoshima Bay.
- 2. The general stratigraphic succession in this area is as follows:
 Quarternary Terrace deposits
pumiceous gravel and sand
 Hyūga loem
loem and pumice-tuff
 Post-Kokubu volcanics
ignimbritic flow pyroxene andesite
 Quarternary? Kokubu formation
tuff mad and sand
 Tertiary? Pre-Kokubu volcanics ..
hornblend-pyroxene andesite, basaltic andesite
 Mesozoic

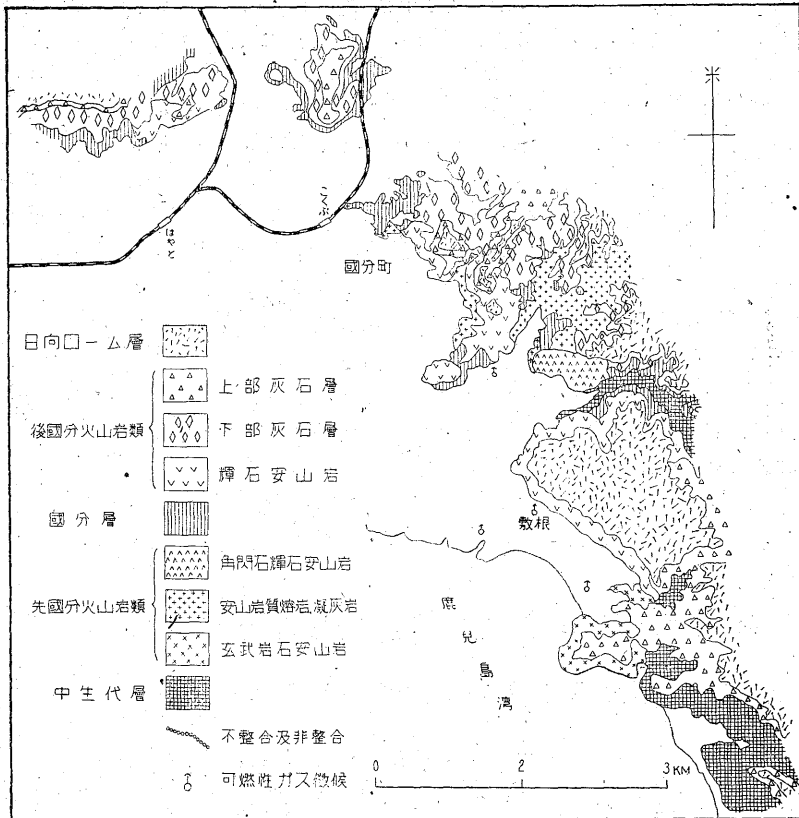
.....shale sandstone and shalstein

- 3. Natural gas is composed of methane gas and comparatively much carbon-dioxide; the former may be derived from non-marine Kokubu formation, while the latter is likely to originate in volcanic action.
- 4. The exploited part of this gas field lies in the eastern end of Shikine village. The twenty-four gas wells have remained productive even now among the fifty-one wells which were drilled since 1908 in a limited area.
- 5. Total production in 1908-1948:
 1,248,450 M³ for 0.04 km²
- 6. Estimate of Reserves
 Residual reserves for proved area:
 23,961,000 M³ for 2.0 km²
 Inferred reserves:
 42,800,000 M³ for 10.0 km²
 Total reserves:
 66,761,000 M³ for 12.0 km²

1. 序 言

昭和23年3月30日より10日間、伊田・篠山両名は國分平野の地質概査を行い、斎藤・加藤両名は敷根に於ける天然ガス並びに之に附随する水の分析を行つた結果

* 燃料部 ** 元所員 *** 技術部



第 1 図

灰岩である。之とはほぼ同時代と思われるものはこの凝灰岩の露出地の北側に見られる著しい板状節理の発達した堅硬な安山岩質熔岩であつて、此の両者は上井の北方だけに見られる。後者を貫入し前者を覆つて角閃石輝石安山岩が噴出した。平野の北西では隼人町木ノ房、國分町北端、東國分村上井に見られ、石基は赤紫石をなし多くは風化して軟弱になつてゐる。國分町商業学校裏ではこの角閃石輝石安山岩の上位に安山岩礫を含む淡黄色の礫質凝灰岩がある。これは極めて軟質で多くは固結せず粉状になる。分布は極めて狭い。又數根の南東には若尊鼻の玄武岩質安山岩があり、脇元の北にまで延びてゐる。

これら各種の火山岩・凝灰岩類を総称して先國分火山岩類とする。

(3) 國分層群

上記の中生代層及び火山岩類を不整合に覆い、後述の輝石安山岩或は凝灰質泥流に不整合に覆われる淡水成堆積岩を國分層群と呼ぶ事とする。

模式露出地…鹿兒島神宮より東部落に至る坂道
 國分層群は淡水成で極めて岩相の変化が甚しく層厚も区々である。其の良く発達する國分以西では地表で 100 m の厚さを認め、隼人に於ける試錐では 200 m 以上あり、天然ガスを産する國分以東では更に薄い。國分層群を上部、中部、下部に区分すると下部は礫岩偽層砂岩、暗灰色泥岩の累層で偽層砂岩中の於泥質泥岩には植物化石を産する。此の部分は國分の北に露出し、此所では宇都石又は角閃石輝石安山岩の上に明瞭な不整合を以て接している。中部は厚い偽層砂岩と暗灰色泥岩層で、姫城の麓を取りまき鼻切及び木ノ房の灌漑用水路にも露出し植物化石を産出する。上井では基底の礫岩は無く赤色の集塊角礫岩があつて直に薄い偽層砂岩がのり、その上位は凝灰岩が厚く発達している。更に東の見滞では此の集塊角礫岩も欠き中生代層が中部層の粗粒砂岩と上部の凝灰岩により覆蔽されている。中部層の最も良く発達しているのは模式地の鹿兒島神宮裏で、厚い粗粒偽層砂岩の上位

此の地域の天然ガス 鉱床の性格がやゝ明かになつたので、こゝに其の結果を報告する。

2. 地質

A 層序 層序は (7) 沖積層, (6) 段丘砂礫層, (5) 日向ローム層, (4) 後國分火山岩類, (3) 國分層群, (2) 先國分火山岩類, (1) 中生代層の順で重疊する。以下、下位の地層より順次述べる。

(1) 中生代層

時代不明の古期岩層が福山附近並びに東國分村見滞附近に見られる。走向は概ね北北西で、西に 40 度以上急斜するが、福山町の南東部を除いて極度に擾乱し、構造を把握する事は困難である。見滞附近に於ては之が先國分火山岩類或は國分層群の下位に谷底にのみ僅に露出している。之等は黒色或は灰色の頁岩が主体であつて福山の北部では砂岩、輝綠凝灰岩をはさむ。小廻北西の佐多街道下では礫質砂岩も見られる。

(2) 先國分火山岩類

中生代層堆積後、國分層群堆積前に國分平野の周辺に火山活動があつて角閃石輝石安山岩が噴出した。其の内最下位にあるものは上井(オワキ)の北に在る淡青色の凝

に暗灰色泥岩が在り、其上位は礫岩を経て白色緻密な層理のある凝灰岩となる。上部層は藁前に見られる白色粗粒の軟弱な凝灰岩であるが、其のすぐ南西の樋脇及び垂元では黒色ラピリ質凝灰岩に急変する。

(4) 後國分火山岩類 國分層群の上位は輝石安山岩々床又は凝灰質泥流が覆つている。前者は數根の北の牧ノ原台地、藁前、垂元の丘陵上などに発達し、後者は之より北東山地一帯及び福山附近の山地を覆う。

輝石安山岩は厚さ 10 乃至 30 m の層状をなし、部分的に板状節理が見られ、極めて堅硬である。藁前附近及びその西では一部集塊岩状になる。凝灰質泥流は上下二層あつて、下層は國分の北の弟子丸に於て厚さ 150 m 内外に達し極めて発達しているが、多くは 10 m から 20 m 程度である。安山岩円礫を含み灰白色の粗粒浮石質岩で極めて脆く無層理で、下部は黒色多孔質鶏卵大のスコリアが多い。此の輝石安山岩々床と凝灰質泥流との相互の關係は明かでないが、分布上同時代の生成物か、或は輝石安山岩がやゝ先行したものであると思われる。

これらを覆蔽して第二の凝灰質泥流が堆積している。下位の泥流により地形の凹凸を埋められ平坦化された面上に堆積していて、その下部は水中に堆積したと考えられる偽層のある浮石質砂層及び薄い粘土層がある(毛梨野)。上部の厚さ 20 m 内外の部分は第一の凝灰質泥流と外見大差なく、灰白色無層をなし下の部分に黒色のスコリアを含む。殊に龜割坂に於けるものは之が著しい。龜割坂では海拔 200 m 附近に、又國分町北東では概ね 140 m 前後に在る。

(5) 日向ローム層 地形的に最上位の台地面を形成する地層は日向ローム層である。日向ローム層とは関東ローム層に極めて類似した岩相を示す塩基性火山岩の凝灰岩であつて、國分町の城山では下部に白色豆粒大の浮石粒からなる浮石質を伴う。全体の厚さは 4 m を越えない。なお本層の模式地は宮崎縣にある。

(6) 段丘砂礫層 (7) 沖積層 省略する。

B 地質構造

國分層群と後國分火山岩類との關係は、かなり侵蝕期を経た傾斜不整合狀非整合である。後國分火山活動前國分平野には微弱な造構造運動が認められる。これの産物として北東にせり上つた逆断層がある。その内の一つは鹿兒島神宮の北にあつて國分町の北側では 2 條認められる。他は垂元に在る。國分の断層は引曳が無いが、垂元の断層はかなり引曳して國分層群下部の礫岩が急斜する。

C 對比

國分層群には下記の植物化石を産するが、對比の根拠としては薄弱である。霧島火山北麓の加久藤盆地に於て

其の加久藤層群堆積後一部に造構造運動があつた事、両者に特徴ある青色の凝灰質泥岩が存在する事、何れも軟弱な淡水成堆積物で、凝灰岩に富み所謂灰石層である凝灰質泥流以前ののものである事などからして、兩層群は霧島火山をとりまく同時代(恐らく鮮新世末期或は洪積世初期)の堆積物であろう。

國分層群中の植物化石

Castanea? sp., Carpinus sp., Acer sp., Prunus sp., Fagus? sp.

3. 天然ガス鉱床

A. 天然ガスと地質との關係

天然ガスが由来し得ると考えられる地層は中生代層と國分層群及び火山岩類が挙げられる。中生代層の分布は調査地の南部に在つて數根ガス田は國分層群と中生代層との地表に於ける分布区域の中間に位する。數根ガス田の坑井は中生代層まで達したものは無い。

國分層群中部の泥岩は腐泥臭があつて時に木片がはさまれる。ガス徴の分布は國分層群が地下に延びると考えられる向川原以南にあつて、それ以北或は中生代層分布区域には発見されていない爲、國分層群は母岩として最も有り得べきものと想像される。

もつとも數根ガス田の南東で若尊の鼻に近接すると、炭酸ガスの露頭が多くなる事から、一部は此の玄武岩質安山岩に由来するであろう。

構造線とガスとの關係は直接には把握出来なかつたが、關係は薄いであろう。

天然ガスの表面徴候

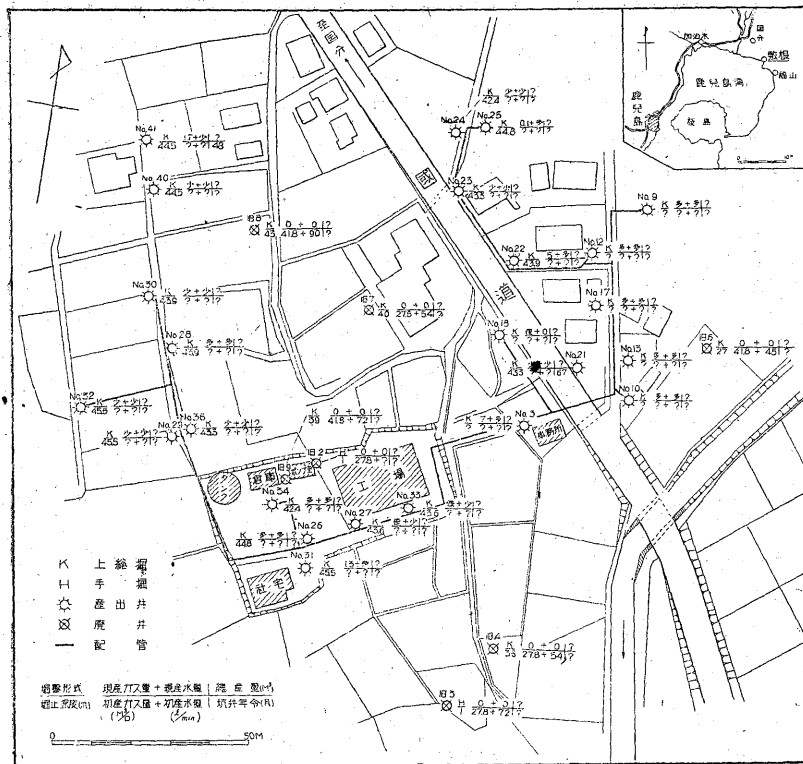
現在まで知られた天然ガスの露頭の大部分は數根部落周縁に限られている。即ち部落の北西を限る檢校川流域の向川原・川原・松山より數根小学校に至る間には可燃性天然ガス露頭が散在し、又數根部落南東の脇元・若尊の鼻附近には可燃性と不燃性天然ガス露頭とがある。殊に若尊の鼻の玄武岩質安山岩体に近づくに従い著しい。これは不燃性天然ガスで海岸の砂中或は海中より幅 20 m 長さ約 150 m の地域に亘り散在し間歇的發噴が認められる。

其の内比較的顯著な地点について観察したところでは、崩礫の間の海中から 18 分の間隔を置き 8 分間連続噴出した。ガス量は 1 立方 m/日を越えない。

此の他清水村日当山に於ける鉱泉には炭酸ガスを随伴している。こゝには露頭はないが、ガスを伴う坑井 3 を認め、其の内 1 井は深さ 150 m で水温 57°C あり、0.1 立方 m/日の CO₂ ガス泡が出る。

數根ガス田の産出狀況

數根ガス田は明治 41 年より開発され総坑井數 51 坑あり、其の初期は手掘りにより大正 12 年以降は上総堀で廢



第2図 坑井図

井27坑、現存井は24坑である。

既開発面積は $200\text{ m} \times 200\text{ m} = 40,000\text{ m}^2$ に過ぎず、坑井の相互干渉を無視し此の極めて狭い地域に51坑が密集して鑿井された。深度は記録の残っている限りでは、

磬の直上にある。

(3) 此の層を掘抜いた唯一の坑井(1号井)では、其の直下の砂礫層に於て CO_2 が著しく其の爲廃井とした。

(4) 多くの坑井は此の「岩磬」に達して掘止をした。

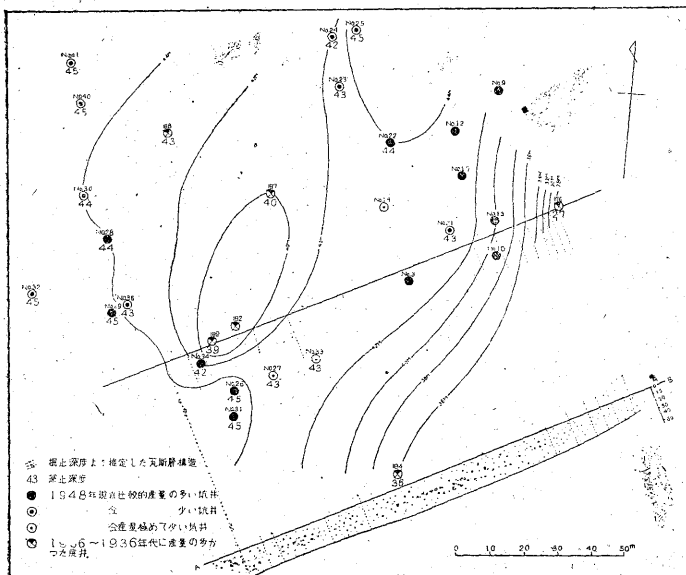
以上の事実から掘止深度は此の「岩磬」の構造を示すと見て大過ないと信ずる(第3図)。

地下構造とガス産量との関係は図に示す通り、比較的多量に産出する坑井は17号井及び34号井を中心とする二群に別れている。又構造は南及び東側に高く他は傾斜がゆるい。構造の高所に過去に於て多量に産出した坑井があつて、構造の低部ではガス量が少い。

云いかえれば過去に於ては構造の高所が開発されたが、現在では構造の翼即ち傾斜の変曲点附近にガスがパッチとなつて残存している事が認められる。

ガス及び随伴水の性質

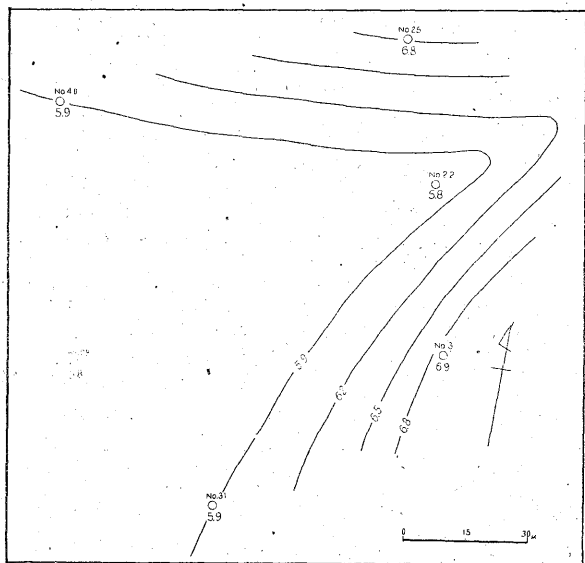
本調査に於ける分析結果は第1表の通



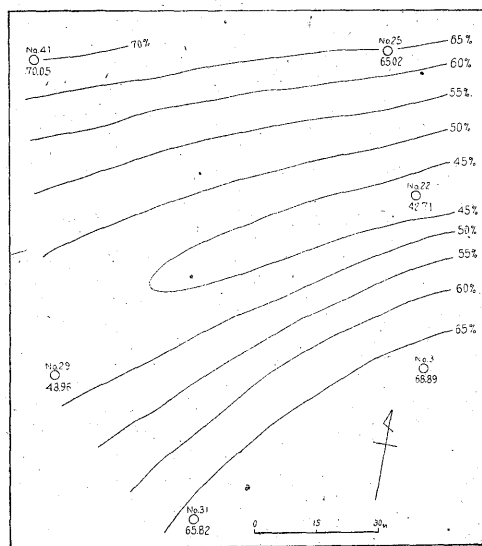
第3図 地下構造図並に断面図

第1表 ガス及び水分析値

瓦斯井番号	深度(m)	瓦斯量 (m ³ /Day)	瓦斯分析値 (%)				水分析値 (g/l)				
			CO ₂	O ₂	CH ₄	N ₂	PH	H ₂ S(遊離)	I	Cl	水温
3	—	2分毎間歇 自噴 6.682	1.54	0.31	68.89	29.26	6.9	0.0000	0.0000	0.0107	20°C
22	43.9	5.184	36.30	0.50	42.71	20.49	5.8	0.0000	0.0000	0.0143	21°C
25	44.8	0.173	2.02	0.29	65.02	32.67	6.8	0.0000	0.0000	0.0178	
29	45.5	11.491	37.92	0.31	48.96	12.81	5.8	0.0000	0.0000	0.0143	
31	45.5	13.306	21.17	0.55	65.82	12.46	5.9	0.0000	0.0000	0.0143	
40	44.5	—	—	—	—	—	5.9	0.0000	0.0000	0.0143	
41	44.5	1.728	5.22	0.37	70.05	24.36	—	—	—	—	
廃井戸 高松川水流中 1 out crop		0.079	11.08	0.87	60.21	27.84	—	—	—	—	



第4図 ガス附随水 pH 分布図



第5図 CH₄ 分布図

りである(第4, 5, 6, 7図参照)。

其の内、ガス分析中のメタン、炭酸ガス量及び水分析中のPHは一様に22号井より29号井を軸とし其の南北側に徐々に値を変える性格を示している。即ち此の軸附近ではメタンの%が少く炭酸ガスの%が多い。又PHの値小さく酸性を示し、其の両側では此の値が逆になる。

C 埋蔵量計算

1924年(大正13年)より1948年(昭和23年)に至る間の採掘量を第2表に示す。開発当初の1908~1923年の間は1924年以降の単坑平均年産量4020m³より推して次の如く算出する。

$$4020 \text{ m}^3 \times (2 \text{ 坑} \times 4 \text{ 年} + 3 \text{ 坑} \times 12 \text{ 年}) = 177,000 \text{ m}^3$$

従つて総既採掘量は

$$177,000 \text{ m}^3 + 1,071,450 \text{ m}^3 = 1,248,450 \text{ m}^3$$

確定埋蔵地域を脇元より下井に至る間の地域とすれば

$$\text{確定埋蔵地域の面積} = 2 \text{ km}^2$$

$$\text{平均産量} = 4020 \text{ m}^3/\text{year}/\text{well}$$

$$\text{坑井間隔} = 200 \text{ m}$$

$$\text{従つて坑井密度} = 25 \text{ well}/\text{km}^2$$

既開発区域は200m間隔で4坑に相当する。

$$\text{鑿井可能量} = 2 \times 25 = 4 = 96 \text{ 坑}$$

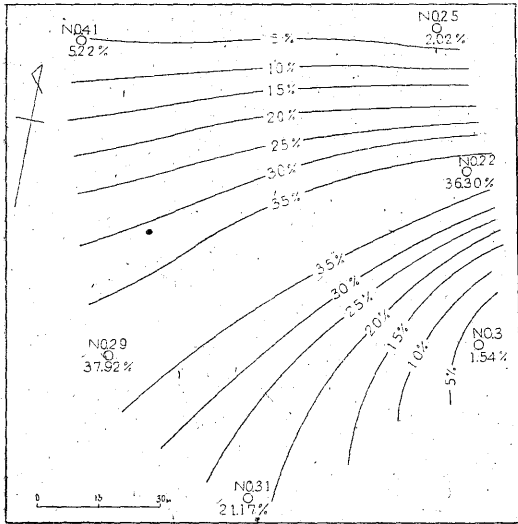
$$\text{単坑当総産量} = 1,248,450 \text{ m}^3 \div 4 \text{ 坑} = 312,000 \text{ m}^3/\text{坑}$$

確定残存可採埋蔵量

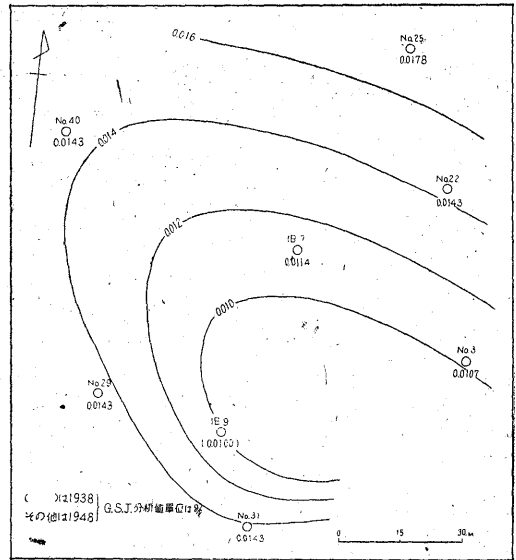
$$= \text{鑿井可能量} \times \text{単坑当総産量} \times \text{危険率}$$

$$= 96 \times 312,000 \text{ m}^3 \times 0.8$$

$$= 23,961,000 \text{ m}^3$$



第 6 図 CO₂ 分布図



第 7 図 ガス附随水中の CI 中分布図

第 2 表 ガス産量記録 ()は推定

年	(立方 m/年) 単坑当産量	坑数	(立方 m/年) 総産量	年	(立方 m/年) 単坑当産量	坑数	(立方 m/年) 総産量	年	(立方 m/年) 単坑当産量	坑数	(立方 m/年) 総産量
1924	3,675	4	14,700	1933	4,900	6	29,400	1942	(3,850)	(16)	(61,600)
1925	3,360	5	16,800	1934	5,000	6	30,000	1943	(3,800)	(18.5)	70,140
1926	2,760	6	16,600	1935	4,640	6.5	30,200	1944	3,725	24	89,400
1927	3,500	6	21,000	1936	4,240	7	29,700	1945	(3,650)	24	(87,600)
1928	4,200	6	25,200	1937	(4,170)	7.5	(31,300)	1946	(3,600)	24	(86,400)
1929	4,110	6	24,700	1938	(4,100)	8	(32,800)	1947	(3,520)	24	(84,500)
1930	4,850	6	29,100	1939	(4,050)	8	(32,200)	1948	(3,450)	24	(82,800)
1931	4,750	6	28,500	1940	(3,980)	(10)	(39,800)	平均=4,020		1,071,450	
1932	4,700	6	29,200	1941	(3,920)	(12)	(47,800)				

次に予定埋蔵地域を國分—川内—下井—小村の地域にとれば

予定埋蔵地域の面積=10 km²

單位面積産量=312,000 m³/坑×25 坑/km²
=7,800,000 m³/km²

予定可採埋蔵量=面積×單位面積産量×危険率
=10 km²×7,800,000 m³/km²×0.6
=42,800,000 m³

従つて総可採埋蔵量は

総可採埋蔵量=確定可採埋蔵量
+ 予定可採埋蔵量
=23,961,000+42,800,000
=66,761,000 m³

4. 天然ガス開発に対する意見

數根ガス田は過去に於て狭小な区域に無秩序に鑿井し既開発区域は荒廢している。1903 年来ガスを採取して来たが、單坑平均産出量は僅に 11 立方 m/日に過ぎず、

従来のみでは稼行量に遙に及ばない。

その可燃性ガスの由来する源は國分層群中の泥岩に在ると考えられる。従つて其の泥岩の分布が広く厚い地域である國分町、或は隼人町、東國分村等更に西方平野地域に対して調査探鉱が必要である。

檢校川以東の確定埋蔵地域の確定残存可採埋蔵量は 2400 万 m³ 弱に過ぎない。又本ガス田のガスは多少なりとも CO₂ ガスを伴う。既開発ガス層は一層であるが、更に下位に CO₂ ガス含有分の極めて多い層が存在する事を知られている。従つて開発に際しては CO₂ の採取をも考慮すべきである。

次に初期に着手すべき地域は檢校川下流であつて順次西方へ拡大する必要がある。

以上を要するに國分平野の天然ガスは、地方小工業用として利用し得るガス量並びに分布地域を有するものと結論する。