

躍進する南関東ガス田地帯

—草加 R - 1 号井の成功—

福 田 理

新潟県大潟町の帝国石油頸城集ガス所と東京江東地区の東京ガス豊洲工場を結ぶパイプラインについてはすでに新聞・雑誌等を通じて大きく報導されているのでこれに強い関心を寄せられている読者も少なくないと思う。このパイプラインの建設は本来10月末完成を目指して現在急ピッチで進められている。

パイプラインが通るとなればそれから安いガスを引きたいという要望が地元から起るのはきわめて自然であるがパイプラインを通るガスは高压ガスであり一般の地元の方が考えておられるほど簡単には行かないそしてこのようなパイプラインの建設に当って地元交渉に苦心する原因の1つもここにあるがこの要望に対するもっとも簡単な解決方法はパイプラインからガスを分ける代りに地元から安いガスを出すことである。

最近帝国石油株式会社が天然ガス探鉱助成金を得て埼玉県草加市瀬崎地内に掘さくした試掘井の大成功は上に述べたような観点から地元ならびに会社当局に大朗報をもたらしたばかりでなく南関東ガス田地帯のひろがりについても新しい知識をもたらした。すなわち南関東ガス田地帯というのは九十九里浜千葉県内陸部および東京湾岸に分布する一連の諸ガス田の総称であるがこの成功によってそれが埼玉県の南東部までひろがっていることが明らかにされたわけである。

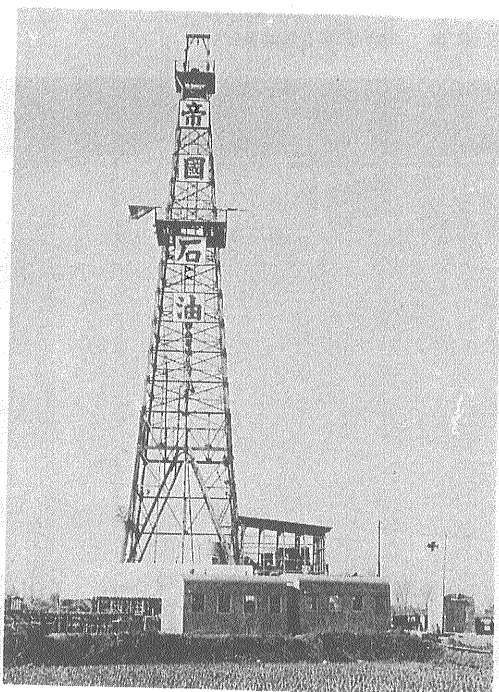
この試掘井は草加 R - 1 号井と呼ばれておりその掘さく地点は東武伊勢崎線谷塚駅の東方約1,500mのところである。本試掘井は初め1,500mの予定深度で計画され本年2月20日に開坑3月2日に予定深度に達したので直ちに電気検層が行なわれた。その結果さらに深く掘さくする必要が認められたので予定深度を1,800mまで延長し3月12日に掘さくを完了して再び電気検層が行なわれた。

本試掘井においては深度550m付近までは砂礫層が発達しており以下1,280m付近までは灰色ないし暗灰色の泥岩層が発達しほとんど砂岩層を欠いているが深度1,280m以下1,580mまでのところには顕著な砂礫岩層があり以下深度1,635mまでは凝灰岩を夾在する泥岩層さらに深度1,635mから1,725mにいたる間には砂岩層また深度1,770m以下掘止深度まで細礫岩層

が発達している。層位的に見ると深度550m付近までは下総累層群以下1,580m付近までは上総層群また以下掘止深度までは先上総新第三系にそれぞれ大体相当するものである。ディップメーターによる検層の結果を見ると地層はおおむね北方へ10°内外の傾斜で沈降しているようである。なお本試掘井の坑径は深度90.5mまでは10⁵/₈インチまたそれ以下掘止深度までは7⁵/₈インチであった。

本試掘井の仕上げに当っては深度90.4mまでは8⁵/₈インチの鉄管またそれ以下掘止深度までは5¹/₂インチの鉄管が使用された。そして次に示すように孔明管は深度1,310.5m以下の砂岩層の発達の良いところに7カ所設けられた。

	深 度	孔 明 管 長
上 部 (4 カ所)	1,310.50~1,338.96m	23.39m
	1,348.98~1,377.85	28.87
	1,397.83~1,540.03	142.20
	1,554.05~1,583.95	29.54
下 部 (3 カ所)	1,633.20~1,662.45	29.25
	1,691.80~1,721.46	29.66
	1,768.79~1,781.50	12.71



巨大な草加 R - 1 号井の掘さく機

水溶性ガス坑井においても その他のガス坑井および石油坑井の場合と同様に 採取層の部分に孔明管を配置してから 最上部の孔明管の上方5~10m位のところから 管外上方にセメントを注入して 上層との連通を遮断するのが普通であり これを中間遮水と呼んでいる。本試掘井においては 深度1,289.30mのところからセメント噴出孔を設けて 中間遮水が行なわれた。

試ガスは 初め1,600mを境として 上下両部にガス層を分けて行なわれる計画で 1,616.79mのところからパッカーをセットして 一部実施されたが 十分なテストができなかったの で さらに上下両部に対して同時にテストが行なわれた。その結果の概要は 次に示すとおりである。

1) ガス量および水量

自 噴 : ガス 4,080m³/日; 水 2,380kl/日
 ガスリフト : ガス 4,660m³/日; 水 2,630kl/日

2) 水 温

坑 口 46.5°C 坑 底 49.0°C

3) 塩 分 29,850 mg/l (合併テストの場合)

31,580 mg/l (下部層だけテストした場合)

4) 圧 力

自噴坑底圧力 141kg/cm²
 密閉坑底圧力 142kg/cm² (深度1,400mにて)

5) ガスおよび水の分析結果

試 料 ケーシングフロー中のもの
 採 取 時 期 昭和37年3月28日

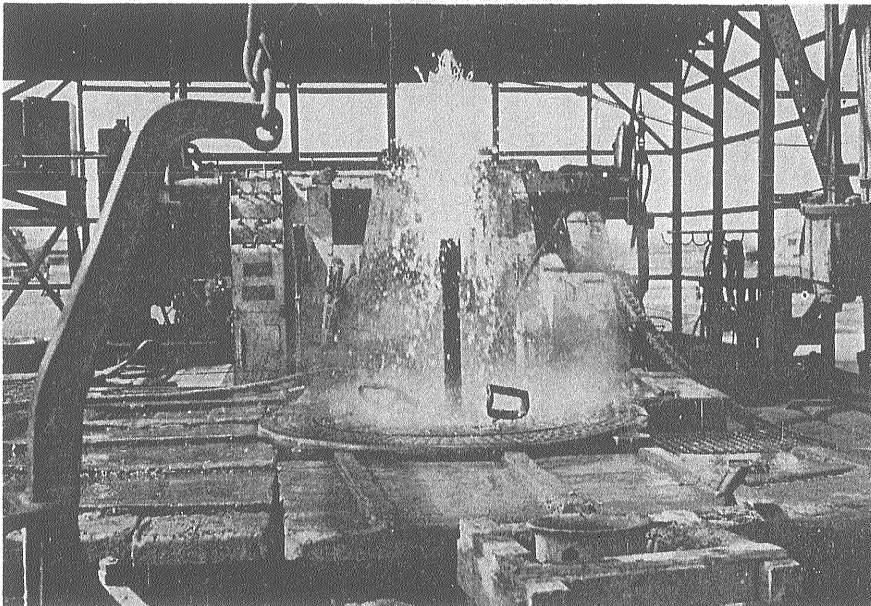
ガス分析表 (ガスクロマトグラフ法)

CH ₄	98.9	vol. %
CO ₂	0.53	〃
N ₂	0.60	〃
比重	0.562	
熱量	9,410	kcal/m ³

水分分析表

色 相	無色透明
pH	6.6 (16.5°Cにて)
Ca ²⁺	892.7 mg/l
Mg ²⁺	549.3 〃
NH ₄ ⁺	12.0 〃
Ce ⁻	18,100.0 〃
Br ⁻	76.7 〃
I ⁻	15.9 〃
So ₄ ²⁻	1.0 〃
KMnO ₄ 消費量	284.4 〃
HCO ₃ ⁻	265.3 〃
比重	1.0207

以上は列挙した試ガスの結果からも明らかなように 草加R-1号井は水溶性ガス坑井としては第1級のものである。本試掘井の成功によって 南関東ガス田地帯は埼玉県の南東部までひろがっているばかりでなく そこできわめて優秀なガス田をなしていることが明らかになったのであるが このガス田のひろがりをもう少し明確にすることはできないであろうか。最近 地質調査所地質部工業用水課の木野義人・安藤武(1962)両技官による関東平野中央部水理地質図および説明書が出版されて 関東平野中央部における表層の地下水の性質の大意が明らかにされたが これはこの問題を考えるに当



←
 自噴中の
 草加R-1号井
 (その1)

で非常に参考になる。

木野・安藤両技官によれば 11頁の図に示すように草加市を含む埼玉県の南東部は 水理地質学的に見ると古利根水塊区に属している。本水塊区を特長づけている古利根水塊は 古利根川の沿岸の低地帯に北北西-南南東の長軸をもって分布し 化石塩水の名残りと考えられる塩分濃度の高い特殊な水塊で これには側方からの流動による天水の供給は ほとんど認められない。水理地質学で扱っている地下水は いわば表層のものでそれを保有している地層は ごく新しい地質時代のものであり 草加 R-1 号井についていえば 深度 550m 以浅の下総累層群（大部分は成田層群）がこれに当る。

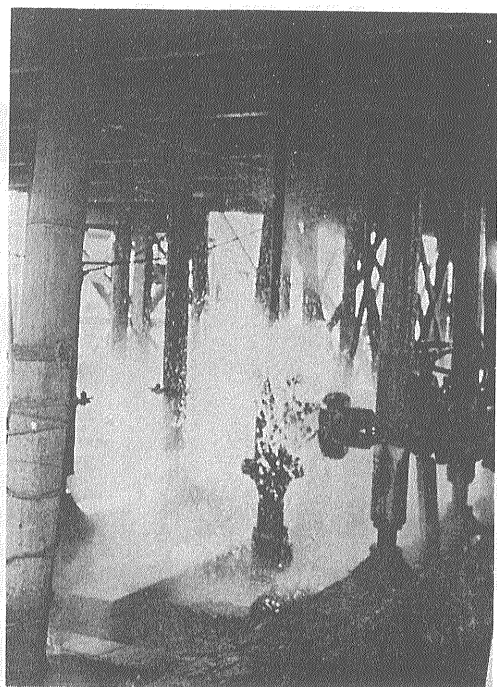
古利根水塊区においては このように 浅層の地下水すら 側方からの流動による天水の侵入から保護されているのであるから 深層にメタンを含んだ化石水があれば それが天水の侵入による破壊をまぬかれて ここに水溶性ガス鉱床が成立するのは きわめて自然である。次に重要なことは 古利根塊区が 地震探査によって知られた基盤深度の大きい地区に 大体一致していることである。この事実と 東京の山手台地に露出し *Buccella frigida* (Cushman) という有孔虫化石によって特長づけられている海成層が 草加 R-1 号井においては海水準下約 80m また加須市の水戸井においては約 110m のところにあることから見ると 古利根水塊区によって示される大地の窪みは 関東平原下の基盤の表面の起伏が形成された当時に根ざすものであり 今回草加において発見された有力なガス層は 本水塊区下の地下深所に かなり北方までひろがっているものと考えられる。そして 熊谷市以南におけるパイプラインは、この推定されるガス層賦存地域の真中を走ることになっているのである。

草加 R-1 号井の成功に関連して 地質学的に重要なことがもう 1 つある。それは 本試掘井のガス層の層位が 南関東ガス田地帯において 一般に有力なガス層が集中している大田代・梅ヶ瀬両層の層位よりはるかに下位にあり さらにそれが先上総新第三系にまでわたっていると考えられることである。ちなみに 東京ガス田においては *Uvigerina akitaensis* Asano という有孔虫化石によって特長づけられている層位は そのもっとも有力なガス層である江東砂層の直下に 約 100m の層厚をもって分布しているのに対して 本試掘井においては この有孔虫化石によって特長づけられている層位は海水準下 900m 前後のところにある。

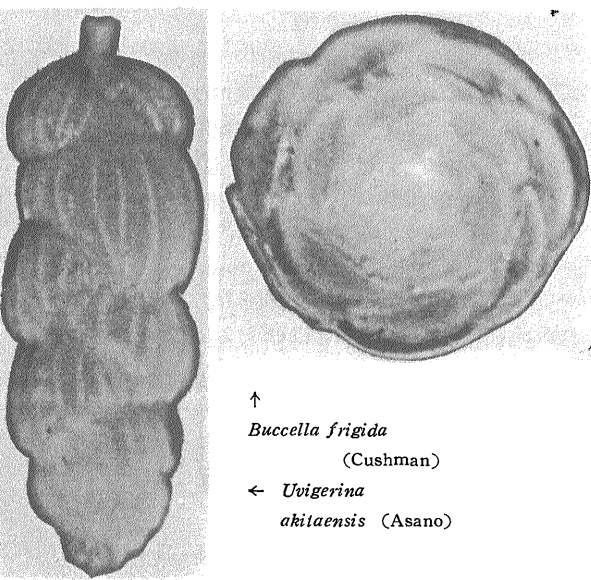
以上に述べたように 草加 R-1 号井の成功は 埼玉

県下におけるパイプライン建設に当たっての障害を 1 つ除いたばかりでなく その結果 南関東ガス田地帯に 莫大な埋蔵量を有する処女地の加わることが明らかになったのであるが またこの草加ガス田の実際の開発に当たっては いろいろ考えなければならぬ問題もある。その中でもっとも重要な問題は ガス採取に伴って排出されるガス付随水の処理に関するものである。一般にガス付随水は海へ放流することによって処分されているが草加のような内陸の水溶性ガス田の開発に当たっては排水路が長くなる関係上 その建設費および維持費がガスのコストの中で占める割合は 相当大きなものになるのが常である。この際 河川への放流が許されるとしても淡水魚を保護するために 放出口は少なくとも満潮時に海水が遡上してくるところより下流に設けられなければならない。

ガス付随水の処分に当たって 新潟ガス田において行なわれているように それを地下に圧入することも 1 つの方法である。しかし 草加ガス田においては 圧入の対象となる地層は 深度 550m 以浅の下総累層群でありガス付随水の圧入によって その中の地下水の塩分濃度が増すことは 工業用水資源の保護という見地から 好ましいことではない。また 大規模な開発が行なわれる場合 排出されるガス付随水の全部を地下に圧入することは それに要する経費の点からも できない相談といわなければならない。いずれにしても 排水路の建設に当たっての地元の協力なくしては 草加ガス田の本格



自噴中の草加 R-1 号井 (その 2)



↑
Buccella frigida
(Cushman)
← *Uvigerina*
ahitaensis (Asano)

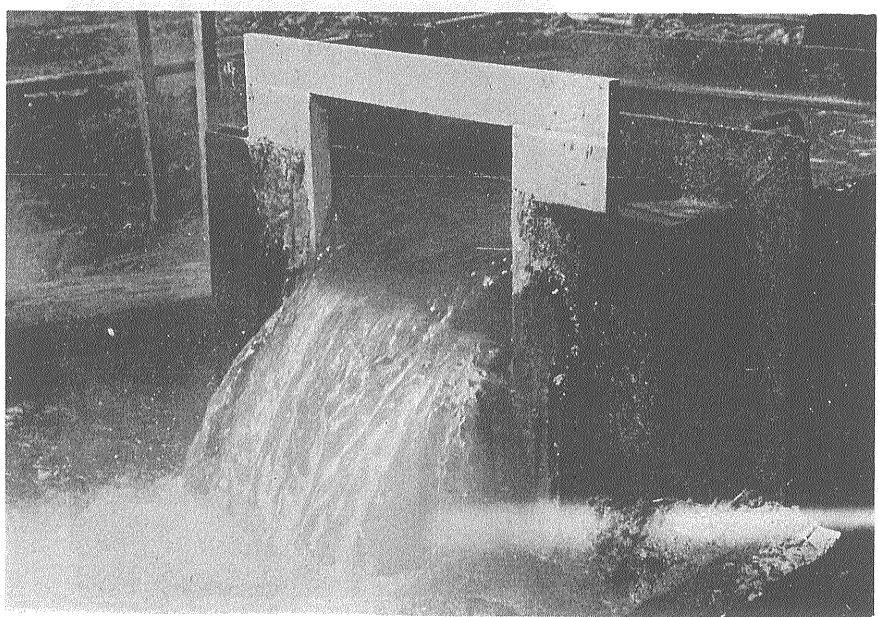
的な開発は不可能である。

上に述べたのは ガス付随水を単にガス採取に伴う廃水と見た場合であるが 草加R-1号井のガス付随水はその成分から見ても またその温度から見ても 温泉としてもきわめて優秀なものである。そこで 草加ガス田の開発に当っては ガス付随水の温泉としての利用ということも 当然考えなければならない。この際とくに注意しなければならないのは 土地ブローカーの暗躍によって 今後のガス田開発に支障をきたす恐れがあることである。貴重な天与の資源である天然ガスおよび

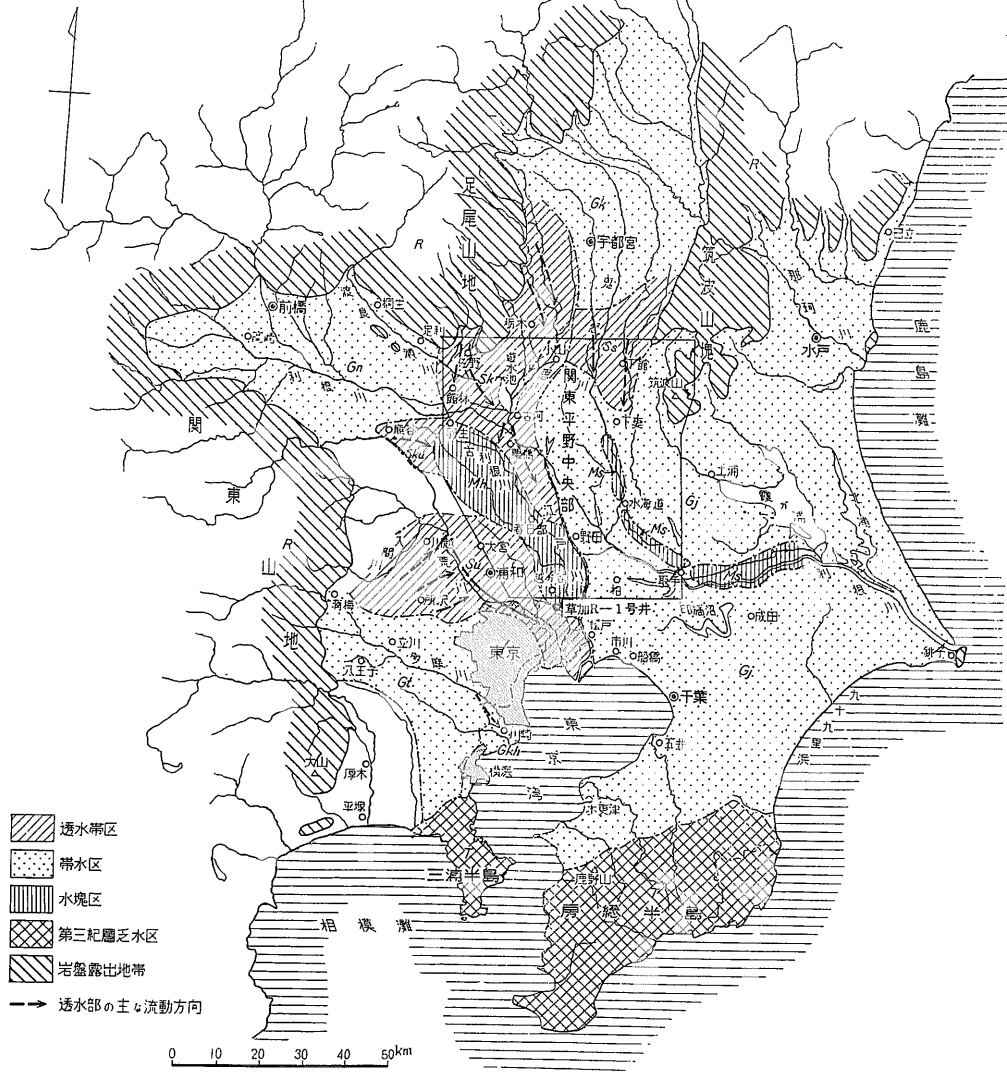
温泉は できるだけ多くの人々の利益のためにこそ開発されなければならないのであり また 多額の経費を要する深い坑井を掘きくして はじめてガスの副産物として温泉も得られるのであるから この点に関して とくに地元の地方自治体当局の大所高所に立った指導が切望される。ガス付随水を温泉として利用することによって 排水路の建設費および維持費の一部をまかなえるということはなれば 草加ガス田の開発は 排水路の問題からいきなやみの状態にあった内陸地域の水溶性ガス田開発のモデルケースとしても 華やかな脚光を浴びることになるであろう。

最後に 水溶性ガス田の開発ということになると 心配の種になる地盤沈下の問題があるが 草加ガス田については その心配がほとんどないことを付記しておきたい。何となれば 本ガス田と密接な関係にある東京ガス田においては 草加R-1号井のガス層深度よりずっと浅いところから すでに大量の揚水が行なわれているにも抱わらず それに伴う地盤沈下は 現在でもほとんどく認められないからである。東京ガス田においては ガス坑井の浮き上り量と 明らかに浅層の収縮によると認められる地盤沈下量が大体一致していることから この地方の地盤沈下は 浅層における大量の工業用水の採取によることが証明された例さえある。草加ガス田の立地条件から見て 将来この地方に大きな工場が多数建設され 大量の工業用水の採取が行なわれることが予想されるので 地盤沈下が起った場合に その原因を直ちに明らかにし得るように ガス田開発の当初から その観測の用意がなされなければならない。

(筆者は燃料部 石油課)

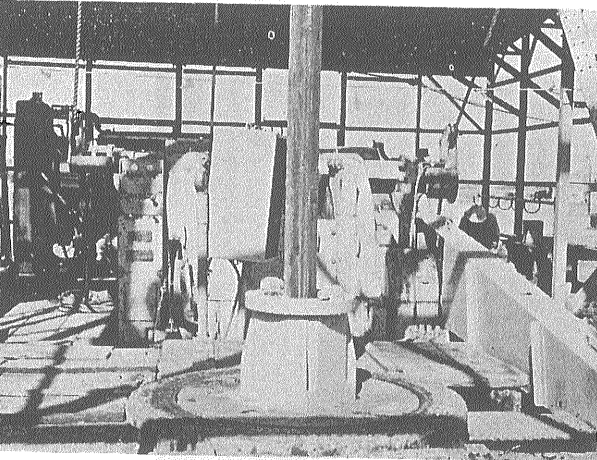


←
草加R-1号井の量水堰
日本標準規格の堰幅
36cmの量水堰で 自
噴時の水高は108mm
を示している

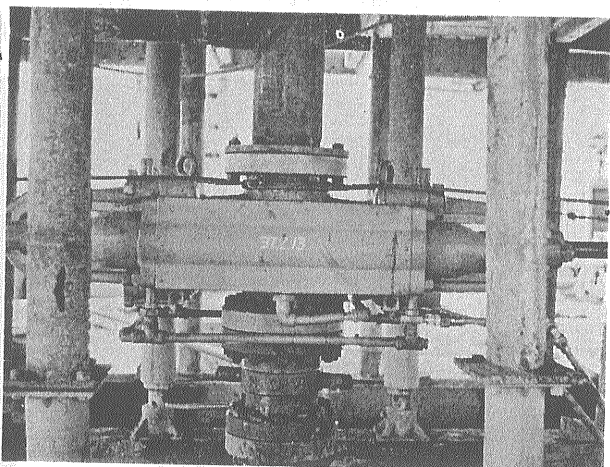


- Sk: 古河透水帯区 Ss: 下館透水帯区 Sku: 熊谷透水帯区 Su: 浦和透水帯区 Gk: 鬼怒川帯水区
 Gn: 中利根帯水区 Gj: 常総台地帯水区 Gt: 多摩・武蔵野帯水区 Gkh: 京浜地帯水区 Mh: 古利根水塊区
 Ms: 新利根水塊区 T: 第三紀層非帯水区 R: 岩盤山地

関東平野の水理地質学的区分 (木野義人・安藤武, 1962 から)



草加R-1号井のヤグラ下



左の床下の部分で 坑口直上部にとりつけられたガス噴出防止装置