石油技術協会誌　第 31 巻　第 5 号（昭和 41 年 9 月）
JOURNAL OF THE JAPANESE ASSOCIATION OF PETROLEUM TECHNOLOGISTS
VOL. 31 NO. 5 (Sept., 1966)

新潟県の天然ガス事情について*

平　塚　　饒**

I　天然ガスの開発とその利用について

I-1　水溶性天然ガスの開発

今から約40年前，大正15年日本石油株式会社新潟製油所で工業用水井戸の掘鑿を行なった。ところが深度 324 mで多量の泡の沸く出水をみた。泡を集収し天然ガスを確認の上，工場の燃料に使用した。これが新潟地区の深層の水溶性天然ガスの工業用に使用したはじまりであるが，その後は別に鉱業的な開発も進められず，昭和15年まで経過した。

昭和15年に至り日本鑿泉の技術により，北越製紙・日東紡績が沼垂地区においていずれもこの深層を開発し，自家工業用燃料として使用を始めた。これ等のガス井戸はいずれも日産 1,000～1,500m³ のもので，鉱業的開発の元祖ともいうべきであろう。また日本軽金属は出来島地区に，日本鉱業は関屋地区にそれぞれ試掘し，水溶性天然ガスの賦存を確認した。

日本鉱業の如きは深度450mでガス量 1,750m³ を記録したが，期熟せず開発に至らなかった。戦後極端に燃料が逼迫し木炭車が横行する時代に，新潟交通が天然ガスに着目し，万代橋上手に日本鑿泉の技術によりガス井戸を掘鑿し，深度425mで6,000m³/dの大成功を収めた。

これによって，沼垂・出来島・関屋とともに，市の中央部一帯に豊富な天然ガスの賦存することが明らかになり，燃料窮乏の期と相俟って，爾来急速に開発が促進されるに至った。すなわち開発を年次的にみれば第１表のようである。

第１表　新潟水溶性ガス開発の足取り

昭和15年	成功井	5 坑	昭和22年	成功井	17坑
16	〃	2	23	〃	30
17	〃	1	24	〃	33
18	〃	2	25	〃	26
19	〃	7	26	〃	23
20	〃	7	27	〃	24
21	〃	13			

以上のうち，帝国石油を除き北越製紙・日東紡績・日本軽金属・新潟鉄工・新潟交通・北陸瓦斯等の各社は，いずれも自家用を目的に開発されたものであり，その生産量も昭和25年末約300万m³/月，同27年末約500万m³/月に達し，都市ガス・自動車燃料・工業燃料に供給され，戦後の他地域において，燃料不足に悩んでいるとき，独り新潟地区は天然ガスの恩恵を享受することができた。

この水溶性天然ガスを化学工業原料に利用せんとする企画は，日本瓦斯化学工業（株）において初めて樹てられ，天然ガス60万m³/月を原燃料として，メタノール300 t/月 の工業的製造に成功し，世の注目を引いたのが昭和27年のことであった。このことが日本におけるメタノール製造の方式を一変して，メタノール製造は

$$\frac{\text{天然ガス方式生産}}{\text{全国生産}}=\frac{55.2\text{万t}}{59.4\text{万t}}=94\%$$

$$\frac{\text{新潟県生産}}{\text{全国生産}}=\frac{26.2\text{万t}}{59.4\text{万t}}=44\%$$

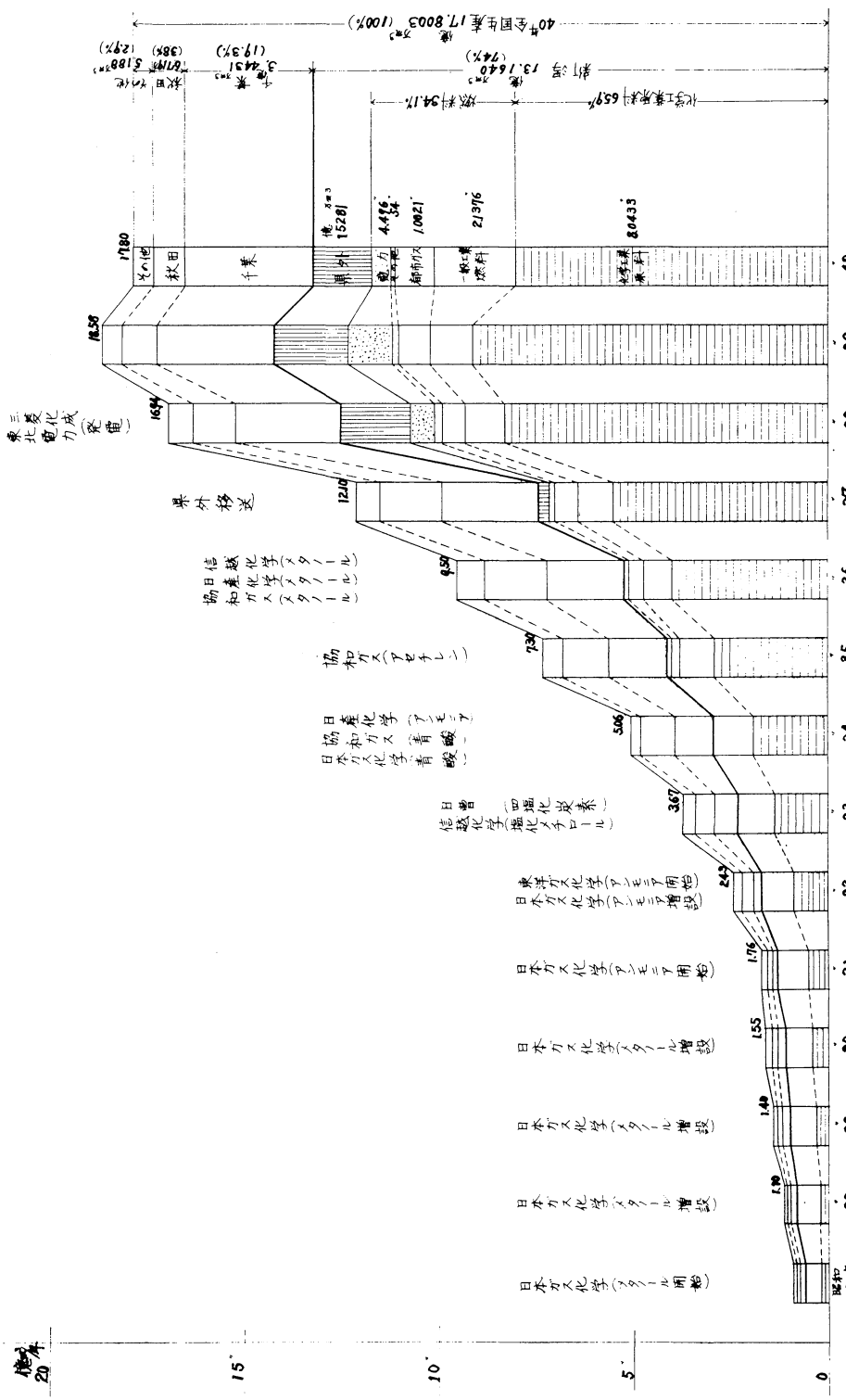
となった。このことからみても，化学工業に対する天然ガス利用の有利性がよく理解できる。天然ガスがアンモニア工業の原料として利用されたのは昭和32年，日本瓦斯化学工業（株）松浜工場が日本で最初であって，翌33年に同社でアンモニアの３倍増設，ならびに東洋ガス化学工業（株）のアンモニア工場新設が行なわれ，新潟は天然ガス化学工業のメッカと変わって行った。この情勢につれて天然ガスの需要が急激に増加して，水溶性天然ガスの他に構造性天然ガスの開発が活発化してきた。昭

第２表　新潟県天然ガス生産量（100万m³/年）

ガス別 / 年次	構造性	水溶性	年産計
昭和 30年	12	95	107
31	12	116	128
32	12	164	176
33	13	219	232
34	25	267	292
35	79	340	419
36	154	375	529
37	455	288	743
38	1115	140	1255
39	1279	139	1418
40	1167	149	1316

* 昭和41年５月18日，第31回石油技術協会通常総会特別講演
** 天然ガス鉱業会新潟支部長

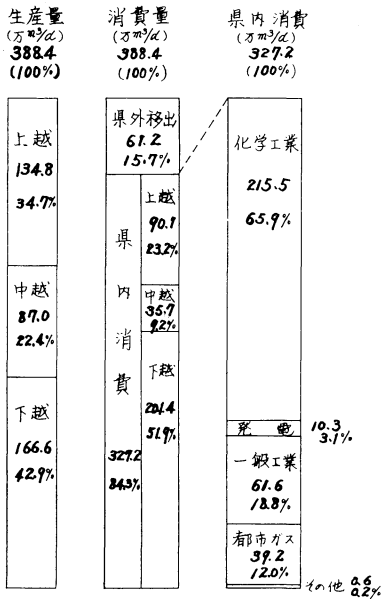
第1図 新潟県天然ガス年次生産量と用途別供給量（付，国内主要県の生産量）



和30年以降40年までの構造性ガス開発の足取りをみると第2表のようである。

第1表に示す如くこの10年間にその地位を入れ替え，ただ今では構造性89%，水溶性11%の比率となった。これ等の変遷は第1図・第2図，第3表・第4表にみられるとおりである。

第2図　新潟県天然ガス需給バランス実績



第3表　天然ガス主要生産県の生産量（10^3m^3/年）

県名 / 年次	全国	新潟県	千葉県	秋田県	その他
昭和27年	91.091	65.297	8.194	10.764	6.836
28	110.482	77.696	12.983	10.798	9.005
29	140.984	97.381	18.070	14.559	10.974
30	155.510	107.294	19.869	16.366	11.981
31	176.796	128.299	21.005	16.215	11.277
32	243.636	176.390	26.500	25.518	15.228
33	367.883	232.554	61.813	56.981	16.535
34	506.768	292.648	100.798	92.658	20.664
35	737.440	419.541	153.590	127.880	30.429
36	950.283	529.991	207.998	166.267	46.227
37	1.209.061	743.934	253.922	162.938	48.267
38	1.694.621	1.255.793	274.577	111.753	52.498
39	1.858.739	1.418.283	302.083	85.738	52.635
40	1.780.037	1.316.640	344.396	67.196	51.885

第4表　新潟県天然ガス用途別供給量（10^3m^3/年）

用途 / 年次	化学工業原料	一般燃料	都市ガス	発電	県外移出	その他	供給=生産
昭和27年	14.139	41.200	8.425			1.535	65.297
28	18.908	47.006	10.417			1.565	77.696
29	30.943	52.922	11.872			1.644	97.381
30	38.760	52.773	14.148			1.613	107.294
31	48.508	61.804	16.239			1.748	128.299
32	85.776	68.381	20.267			1.966	176.390
33	132.977	78.179	20.853			545	232.554
34	190.725	76.251	24.662			1.010	292.648
35	289.159	94.555	34.685			1.142	419.541
36	393.995	86.231	48.697			1.068	529.991
37	559.236	94.853	65.359		25.415	1.073	743.934
38	825.164	110.121	50.504	76.393	191.906	1.705	1.255.793
39	916.771	117.282	96.637	114.436	192.614	643	1.418.283
40	804.332	213.761	100.221	44.963	152.816	547	1.316.640

I-2　構造性天然ガスの開発

大正5年から生産記録を持つわが国の天然ガスは，初期は石油と共産する構造性ガスにはじまり，その後千葉・新潟において細々と水溶性ガスの生産が開始されたのであるが，化学工業における利用に伴なって「天然ガス」が大きく世に喧伝されるようになったのは，水溶性ガスの増産によってであった。構造性ガスは戦後も依然石油と併産するもののみであったが，政府は昭和30年石油・天然ガス資源開発法を制定し，石油資源開発（株）の創立とともに第1次開発5カ年計画を，昭和37年第2次5カ年計画を，さらに昭和41年第3次5カ年計画を策定し，鋭々その実行を推進され，第1表の如き今日の発展をみるに至った。

この政府施策により，新潟県の新発見ガス田からの構造性天然ガス生産量は第5表に示す如く，総生産量は実に45億m^3を超えることに至った。

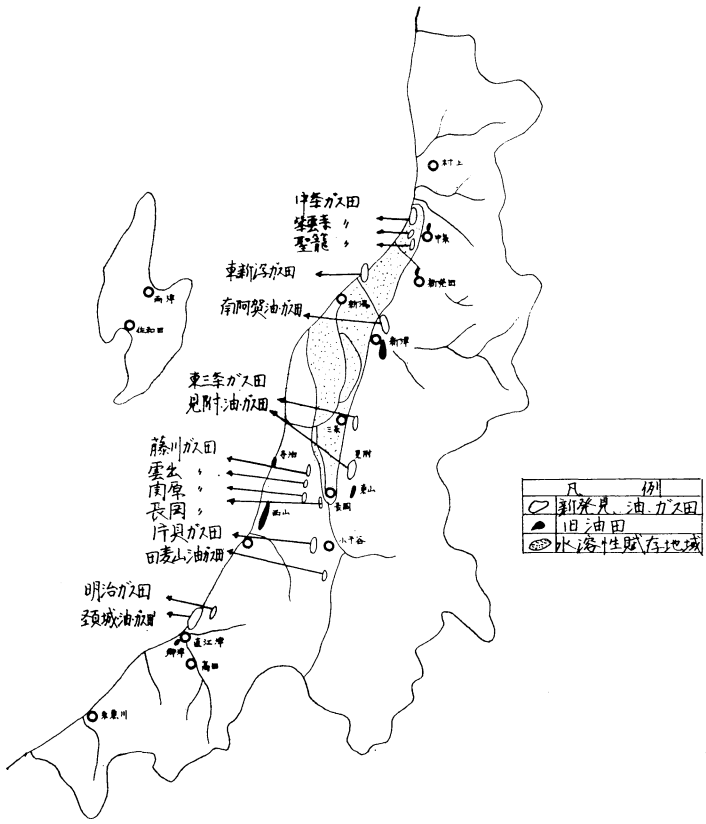
第5表　30年以後新発見油・ガス田の天然ガス生産量

新発見油ガス田名	発見年月	40年12月末採取経過日数	40年12月末生産量（億m³）	最高生産量（万m³/D）	40年12月現在生産量（万m³）
明治	30年6月	10年7ヶ月	2.25	42.9	42.8
田麦山	31 12	9-1	0.14	0.2	0.1
鶴城	33 7	7-6	17.20	191.0	95.1
見附	33 8	7-5	3.89	33.8	10.8
東新潟	34 6	6-7	4.88	34.6	34.3
片貝	35 11	4-6	4.36	54.0	29.3
関原	36 6	4-2	3.56	76.7	9.0
宝竜	37 3	3-0	2.11	29.7	26.3
中条	37 7	3-6	4.57	62.0	62.0
紫雲寺	38 9	2-4	2.20	33.2	26.2
南阿賀	39 11	1-2	0.09	6.2	6.3
勝川	40 1	1-0	0.31	23.0	23.0
			45.52		259.2

新潟県内の新発見油・ガス田の分布を第3図に，その開発状況を第4図に示す。第5図はわが国における原油・天然ガスの生産趨勢を示したものだが，主として昭和30年石油・天然ガス資源開発法制定後の増産の足どりを表示し，併せて昭和21年以後の生産量を記録した。

図表に示す如く，本邦の石油・天然ガスの採取歴史は古く，石油は92年，天然ガスは50年経過したが，資源に恵まれないため，この間における石油総生産量は2334万kl，天然ガス総生産量は98億m³で，昭和40年の産量はそれぞれ80万kl，18億m³であって，これをアメリカの年産量と較べると，第6表のようにきわめて貧弱であるが，昭和30年石油・天然ガス資源開発法発動後は，開発と同時に積極的探鉱を実施し，埋蔵量確保に積極的施策が進められいる。

第3図 新潟県内油・ガス田分布図（昭和30年以降新発見油・ガス田）



第6表 米国との比較

	米国年産	日本年産	両国の生産比較
石 油	44,339万kl	80万kl	アメリカの16時間分
天然ガス	4,490億m³	18億m³	〃 35 〃

I-3 埋蔵量の発見と採取量

石油・天然ガス資源開発法制定後の石油および構造性ガスの発見，埋蔵量と採取量の関係をみると第7表のようである。

第7表 発見埋蔵量と採取量

		石油（万kl）	天然ガス（億m³）
発見埋蔵量	最近10年	352	108
	〃 5 〃	56	66
採 取 量	最近10年	211	45
	〃 5 〃	168	33

すなわち最近5年間，天然ガスについては発見埋蔵量66/採取量33＝2であって，需要に対する安定供給は甚だ不安といわざるをえない状態で，探鉱活動の飛躍的強化が強く要望される一方，水溶性天然ガス開発の再検討が必要になってきたゆえんである。

II 水溶性天然ガスに附随する問題点

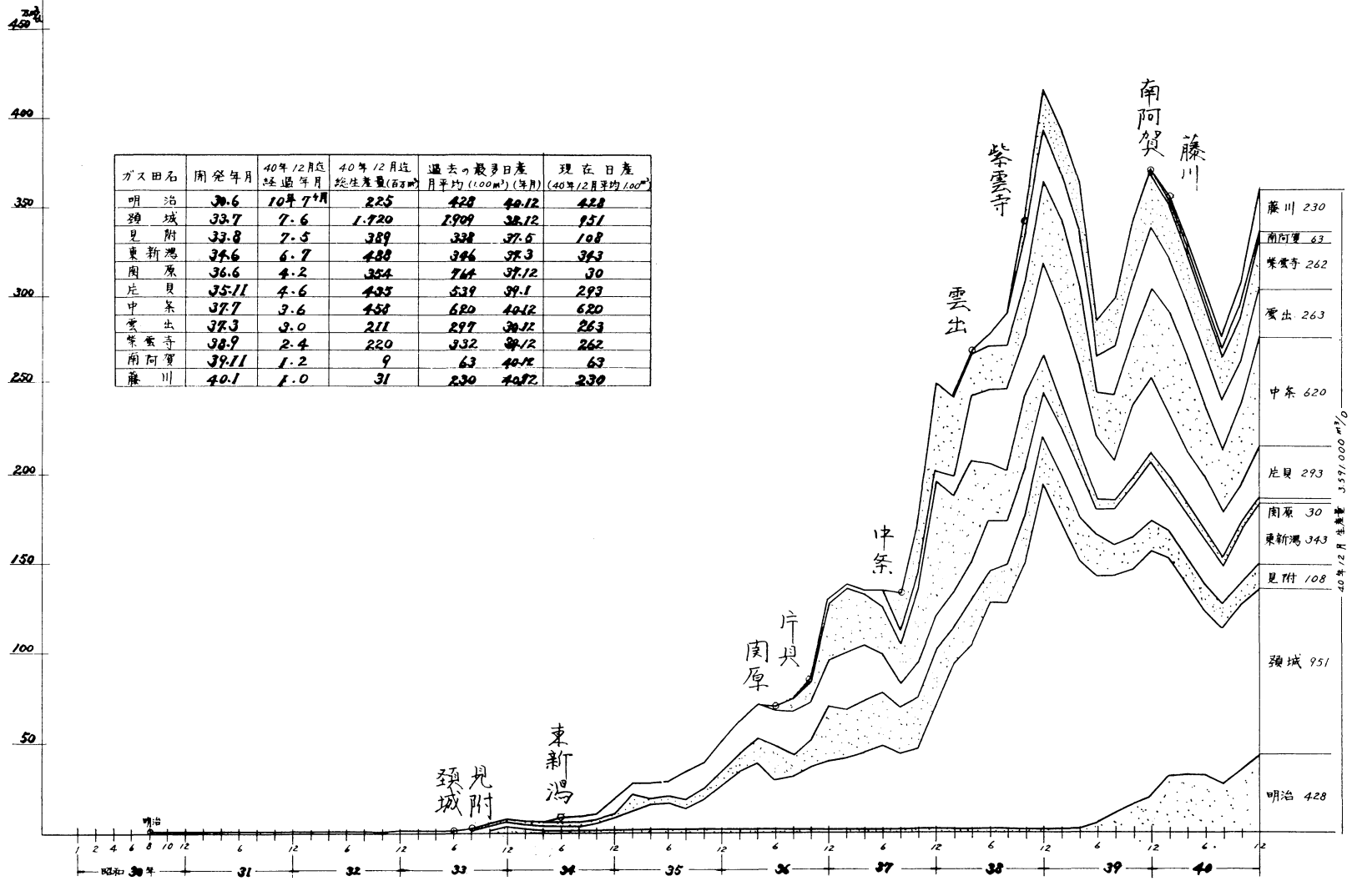
II-1 排水と地盤沈下との関連

昭和30年頃から，新潟市内，特に信濃川河口臨港を中心として，地盤沈下現象が現われ始めたことに対し，科学技術庁長官は同庁資源調査会に対して，これが原因の調査を命じたが，科学的な結論を得られないままで，昭和34年6月一応の報告が提出された。

それは，地盤沈下の原因として考えられる色々の現象につき8つの因果関係を上げて，これに対し意見の具申がなされたものであった。その8つの原因説中で「地下水の急激な大量汲上げ説を重視せざるを得ない」との意見が述べられたが，天然ガス業界として充分諒解ができる説明は何等得られなかった。しかし，ガス業界として

第4図 新潟県構造性天然ガス生産量

ガス田名	開発年月	40年12月迄経過年月	40年12月迄総生産量(百万m³)	過去の最多日産 月平均(100m³)(年月)		現在日産(40年12月平均100m³)
明治	30.6	10年7ヶ月	225	428	40.12	428
頸城	33.7	7.6	1.720	1909	38.12	951
見附	33.8	7.5	389	338	37.6	108
東新潟	34.6	6.7	488	346	37.3	343
関原	36.6	4.2	354	764	37.12	30
片貝	35.11	4.6	435	539	39.1	293
中条	37.7	3.6	458	620	40.12	620
雲出	37.3	3.0	211	297	39.12	263
紫雲寺	38.9	2.4	220	332	39.12	262
南阿賀	39.11	1.2	9	63	40.12	63
藤川	40.1	1.0	31	230	40.12	230

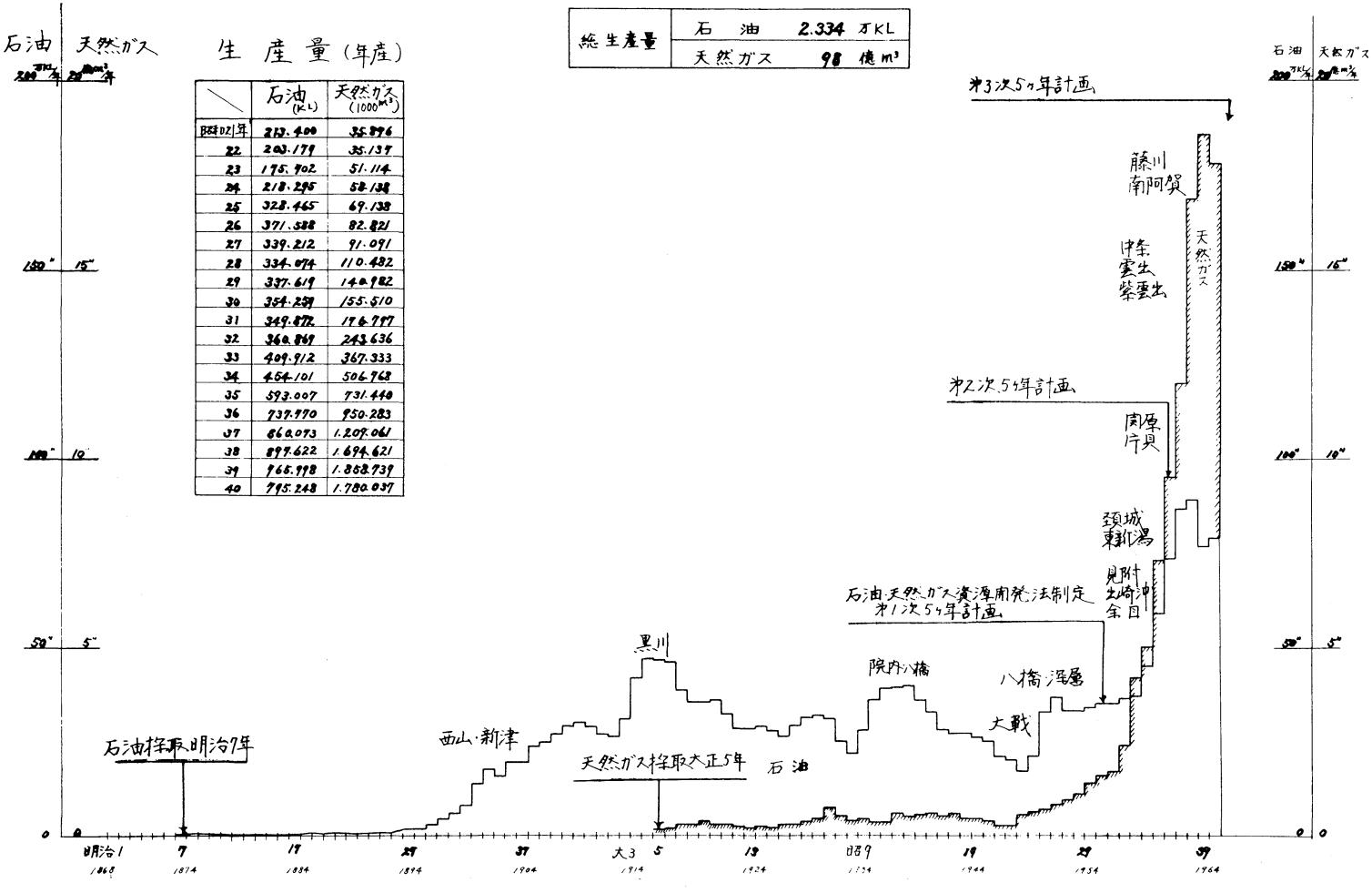


第5図 本邦石油・天然ガス生産趨勢

総生産量		
	石油	2.334 万KL
	天然ガス	98 億m³

生産量（年産）

	石油 (KL)	天然ガス (1000m³)
昭和02年	213.400	35.896
22	203.179	35.139
23	175.902	51.114
24	218.295	58.138
25	328.465	69.138
26	371.588	82.821
27	339.212	91.091
28	334.074	110.482
29	337.619	140.982
30	354.259	155.510
31	349.872	176.777
32	360.869	243.636
33	409.912	367.333
34	454.101	506.768
35	593.007	731.440
36	737.970	950.283
37	864.073	1.209.061
38	897.622	1.694.621
39	966.998	1.858.739
40	795.248	1.780.037



は，地域社会の不安解消の1つの手段として，ガス採取量および採取地域の制限を含めて，昭和34年2月，自主的の採取規制に踏みきったのである。爾来今日まで第8表のとおり4回の規制が行なわれた。

第8表

期日	規制方法	規制停止井	規制停止量 ガス万m³/D	水 kl/D	
第1次規制 昭和34-2月	地区規制	60坑	7.6	6.0	A地区 採取禁止
2 34-8		82	14.5	12.5	B地区 G6以後の新井禁止
3 35-7	量規制	83	14.0	14.2	G7以後は現状を超えない
4 36-11	総量規制	75	6.6	16.2	C地区 現状を超えない
		300	44.7	48.9	

この規制によって，40年12月の現状は第9表のようになっている。

第9表　40年12月，水溶性ガス残存状況

	坑数	ガス	水
残存数量	134	33万m³/d	18万kl/d
残存比率	33%	42%	27%

しかも，構造性天然ガスの現状が前述のように下向きを辿る傾向と逆に，需要はますます上向きの傾向にある現状において，地域産業開発の要請に応ずるためには，長期安定供給の途を真剣に切り開かなければならない。

II-2　地中分離方式ガス採取法について

水溶性天然ガスは先に述べたとおり，規制により設備容量の42%を稼動するに過ぎない。一方新潟市周辺の平野地区において，優に 300～500億m³ の埋蔵量が確認されている。新潟県においては昭和40年から，水溶性ガスの合理的採取方法について研究を進められ，41年3月地下分離実験井の完成をみ，今後10カ月にわたって採取試験を行ない，合理的採取法を完成させようとしている。この実験の成果によって，一切の排水を行なわず，ガスだけを採取することが可能となれば，高価な排水設備を必要とせず，理想的の方法と考えられる。

III　LNG（液化天然ガス）受入れについて

最近エネルギー源として，近隣諸国からのLNGの輸入が話題にのぼるようになった。特に新潟はソ連のサハリンからのLNG受入基地の候補地としてあげられているので，その立地条件を中心として意見を述べてみたい。

III-1　外国におけるLNG事業の実状

LNG事業が商業的規模で実現したのはきわめて新しく，現状においては，天然ガスの輸出を目的としたものはアルジェリアからイギリス・フランスに輸出している例があるのみで，このほかアメリカ国内に，需要の季節変動に対処するためのガスの貯蔵を目的とするものがいくつかある。

アルジェリアのLNG事業は，埋蔵量 1兆m³ といわれるハシメールガス田のガスを，約 500km のパイプラインによって海岸のアルゾーまで送り，ここに 300 億円以上の資金を投じで建設された液化能力 15億m³/年 のガス液化工場がある。このガスのうち10億m³ は1.2万tの冷凍タンカー2隻でイギリスに輸出され，5億m³ は1.1万tのタンカー1隻でフランスに輸出されている。

アメリカ国内における貯蔵を目的としたLNG基地は，ハッケンザック等4カ所ですでに完成しており，そのほか3～4カ所で建設中または計画中であるといわれる。現存するLNG基地のうち最大のものの規模は，液化能力14万m³/日，貯蔵能力2,800万Nm³，再ガス化能力57万m³/日である。

アルジェリアにおけるLNG輸出事業の成功によって，その後各地でLNG輸出が計画されているが，その実情は第10表のようである。

III-2　LNG 受入基地としての新潟

(1)ソ連サハリン地区よりホルムスク港まで約900kmパイプ輸送の上，液化貯蔵されたLNGは，海上約 1,000 kmで新潟に到着する。これは Alaska より東京までの距

第10表　計画中のLNG事業

輸出地	計画者	規模（億m³/年）	輸出先	現況
リビア（ブレガ港）	ESSO	35	イタリア，スペイン	契約済
ナイジェリア（ボニー島）	Conch	10	イギリス	交渉中
ベネズエラ（マラカイボ地区）	TAGA 等	10～20	アメリカ，イギリス	〃
アラスカ（ケナイ）	Marathon	15	日本（東京ガス）	仮契約
北カラフト（ホルムスク）	ソ連政府	20	日本（新潟）	交渉中
カナダ（バンクーバー）	West Coast Transmission	10～15	日本	〃
ブルネイ（ムアラ港）	Conch	10	日本	〃
アルジェリア（フィリップビル）	El Paso	20～30	?	〃

（注）　このほか米国内では貯蔵用の LNG 計画の工事中または計画中のものが5カ所ある。

離の1/5である。

(2)新潟には現在新工業港が建設されつつあって，昭和43年に一部の使用が可能となる。計画水深16mでＬＮＧ船の受入には好都合である。

(3)新工業港の背後地には広大な安価な土地があって，貯蔵液化等の施設を置くには適している。

(4)新工業港を中心として至近の距離に，東新潟・紫雲寺，また直江津港の近くには頸城の構造性ガス田があって，これを利用することによって季節的需要変動に応ずる地下貯蔵ができる点で，他のいずれの地区より有利である。

(5)新潟と東京間には現在東京ガス送りの pipe line が布設されていて，東京地区への送ガスも可能である。

(6)新潟市・直江津市周辺には多数の化学工業，ならびに他の工業設備があって，天然ガスの需要が大きく，またその増量の可能性も大きい。