

新潟平野の地下水揚水量について —その1—

青木 滋* · 豊田 勝**

On the amount of ground water withdrawal in the Niigata Plain

— part 1 —

by

Shigeru AOKI and Masaru TOYOTA

(Abstract)

This paper deals with estimation of past and present amounts of ground water withdrawal from gas producing wells and water wells in the Niigata plains in association with study of land subsidence.

The estimation of the amount of ground water pumped is based on the collected data of drilling wells in the said area.

The results of our study are shown in Figures and Tables.

I ま え が き

地盤沈下の研究には、地下水揚水量のは握が不可欠であるが、一般に、その正確な情報はなかなか得にくい。

ここでは、主として井戸資料にもとづく新潟平野の地下水揚水量を試算してみた。

調査にあたっては、井戸資料の収集に御協力いただいた北陸農政局信濃川水系調査事務所、新潟県生活環境部公害規制課の方々および新潟大学農学部農業工学科の学生諸君に御礼を申し上げる。

本研究費の一部には、文部省科学研究費(自然災害特別研究)および受託研究費を使用した。

なお、調査期間は、昭和49年と50年である。

II 資料の収集と集計

1 鉱業用ガス井戸

県を通じて各会社別の井戸分布図と、各井戸毎の年別揚水量を収集した。

2 自家用ガス井戸

昭和50年に、北陸農政局が県に依頼して行った部落(小字)単位の井戸本数、平均揚水量、さく井年度の資料を収集した。

3 水井戸

県内のさく井会社(日本さく泉㊿、興和地下開発㊿)や、北陸農政局、県、市町村所有の井戸資料を収

*新潟大学積雪地域災害研究センター

**新潟大学農学部

集した*。

これらの資料は、井戸分布図(1:50,000)と井戸台帳に整理されている。

揚水量の集計を行った地域は、図-1に示した地域で、東西方向3,700m、南北方向2,940mで区切ったメッシュ(面積10,878km²)ごとに集計した。集計にあたっては、次の仮定をもうけている。

a) 自家用ガス井、水井戸は、すべてG₁層から揚水している。

b) 自家用ガス井については、井戸の耐用年数を20年とし、揚水開始年次不明のものは、昭和35年揚水開始とする。揚水量不明の井戸は、地区別の既知の平均揚水量を使用する。

c) 水井戸については、耐用年数を考えずに、揚水開始後は、昭和50年現在までつづいているものとする。揚水開始年次不明のものは、昭和32年揚水開始とする。1井あたりの揚水量のわかっているものはすべて集計し、揚水量不明のものは、用途別平均揚水量を使用する。消雪用井戸は、揚水期間を3カ月とする。

なお、揚水量の集計には、コンピューターを使用した。

Ⅲ 集計結果

昭和32年から50年までの地区(メッシュ)別、年別、目的別の地下水揚水量の集計結果は、紙数の関係で、別に災害研資料として報告する予定である。

表-1は、年次別の揚水量の総計とその内訳を示し、図-2には、目的別の揚水量の変遷を示した**又表-2、図-3には、深度別の揚水量の変化を示した。

これらの詳細な解析結果は、第2報以降に示すが、ここでは、2~3の特徴をのべる。

a) 新潟平野の井戸分布は、図-4でもわかるように、鉱業用ガス井は海岸部に、自家用ガス井は内陸部に、水井戸は、加茂、三条市付近に集中している。

b) 鉱業用ガス井戸の揚水量は、昭和34年をピークに、昭和37年にかけて急減し、37年から47年にかけて漸減し、6次規制以降は、急激に減少している。

c) G₂層以下は、主として鉱業用ガス井戸の揚水量で、深度別にみると、G₃、G₄、G₄₋₁、G₅層の揚水量が、昭和34年以降急激に減少している。

d) 前述の仮定によるG₁層の揚水量は、地域全体で漸次増加しており、このうち、自家用ガス井戸揚水量は、昭和41年頃から横ばいの状態に対して、水井戸揚水量は、昭和44年頃から増加している。

e) 表-3に、鉱業用ガス井戸と自家用ガス井戸の揚水量について、従来、国、県が行った調査結果との比較を示した。前者については、昭和33~36年で今回の集計結果が少なく、昭和37年以降では多くなっている。後者については、昭和49年の県による調査結果とほぼ一致している。

文 献

AOKI, Shigeru (1976): Land subsidence in Niigata, *Pull, International Assoc, Hydrological Sci.*, 121, 105-112.

青木 滋(1977): 新潟平野の地盤沈下, 土と基礎(土質学会誌), 25-6, 21-28.

* 収集資料の約 $\frac{1}{3}$ が、位置不明で、集計からはふいてある。

** 図-2では、鉱業用ガス井戸揚水量が昭和49年以降、規制によって地上排水ゼロとしているが、表-1では集計値をそのまま示した。

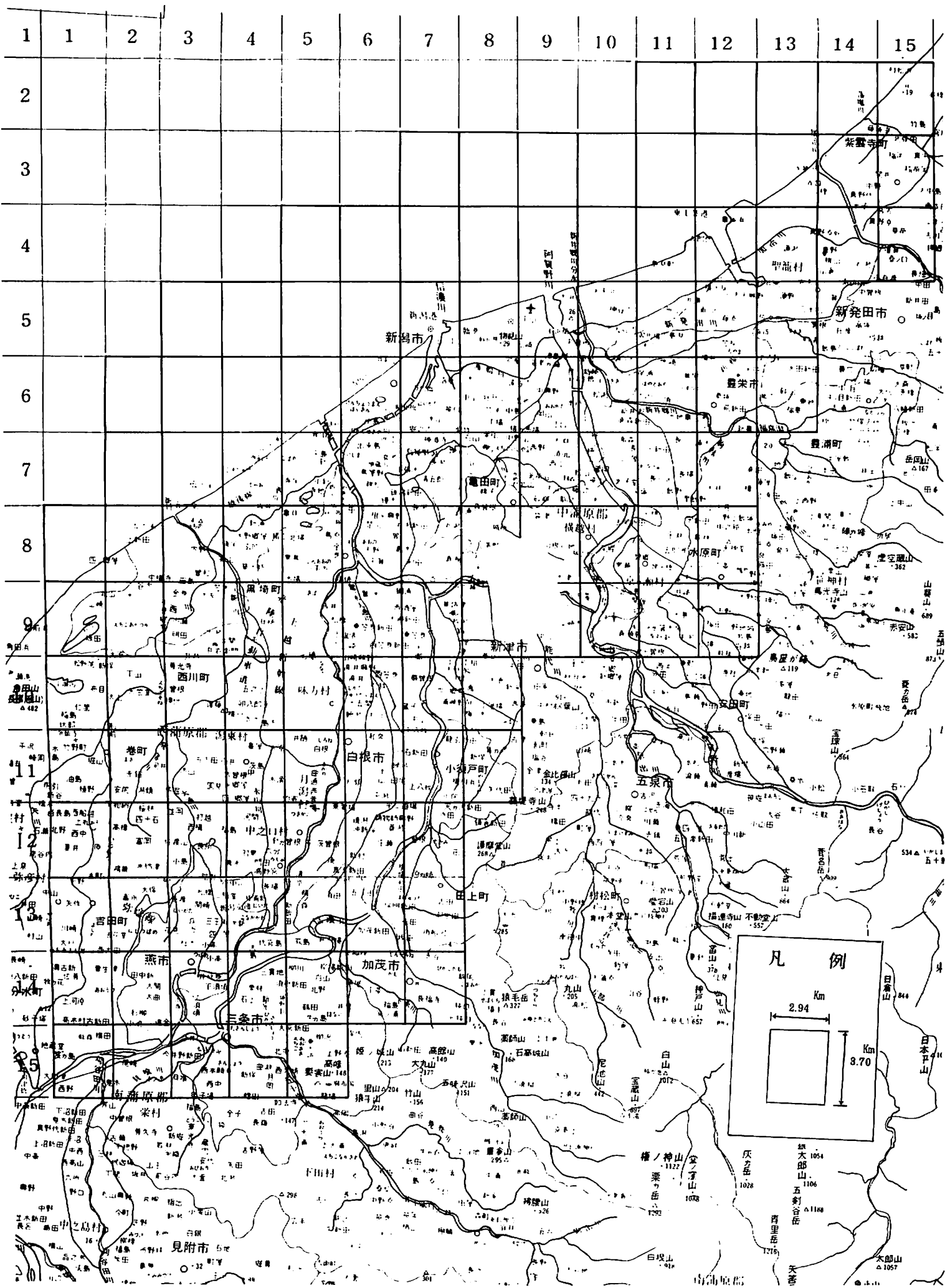


図-1 ブロック平面図
Fig.1 : Block map

表-1 年次別地下水揚水量 (×1000 m³/年)

Table 1 : Yearly amount of ground water withdrawal during 1957~1975 (×1000 m³/year)

年	鉱業用ガス井戸 *1	自家用ガス井戸 *2	水井戸 *3	計 (Total)
昭和				
32	103,296	4,428	2,413	110,137
33	154,903	5,862	2,413	163,178
34	191,243	7,315	2,413	200,971
35	141,451	24,327	2,413	168,191
36	113,165	26,411	2,413	141,989
37	73,312	35,221	2,413	110,946
38	73,690	39,708	2,413	115,811
39	63,874	42,081	5,331	111,286
40	66,995	42,837	6,206	116,038
41	68,594	46,788	6,263	121,645
42	67,109	48,671	7,271	123,051
43	59,609	48,848	9,686	118,143
44	51,664	49,029	14,349	115,042
45	52,058	48,476	17,209	117,743
46	51,221	48,426	22,457	122,104
47	49,323	48,413	26,945	124,681
48	26,280	48,202	33,179	107,661
49	2,482	48,137	44,816	95,435
50	1,759	47,099	45,336	94,194

*1 Gas producing well for industrial use. *2 Gas producing well for domestic use. *3 Water well.

表-2 深度別地下水揚水量 (×1000 m³/年)

Table 2 : Amount of ground water withdrawal in respective aquifers

年	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₄₋₁	G ₅	G ₆	G ₇	G ₈
32	6,904	1,063	17,200	20,766	21,769	40,687	966	845	0
33	9,154	2,857	21,326	30,018	27,830	54,384	14,872	2,276	458
34	10,661	6,916	22,572	37,765	32,225	56,244	24,343	2,042	2,206
35	26,597	7,491	6,769	28,428	22,417	41,028	28,766	2,433	4,265
36	27,254	5,940	3,424	17,984	18,888	31,798	27,963	3,223	5,518
37	37,397	4,512	1,565	11,649	6,561	19,159	21,939	2,699	5,461
38	41,854	4,797	1,833	11,049	6,503	20,011	21,789	2,815	5,163
39	47,232	3,956	1,204	9,665	5,971	16,238	20,319	2,509	4,194
40	48,926	4,849	865	9,201	6,509	17,919	20,738	2,379	4,655
41	53,054	5,205	674	9,360	6,952	18,288	21,191	2,133	4,791
42	55,946	4,953	548	9,646	6,507	18,194	21,062	1,752	4,447
43	58,539	2,751	327	8,440	6,803	18,010	17,857	1,621	3,800
44	63,384	351	0	6,975	7,123	17,059	14,896	1,481	3,779
45	65,690	395	0	7,181	7,158	16,249	15,899	1,554	3,622
46	70,891	99	-528	6,857	7,278	16,293	16,700	1,466	3,056
47	75,366	211	-94	6,379	6,511	17,459	14,837	1,445	2,575
48	81,389	212	-502	589	3,827	10,214	9,496	927	1,517
49	92,962	60	0	319	398	-47	17	758	977
50	92,443	-1,091	0	-151	-399	222	-2	1,357	1,823

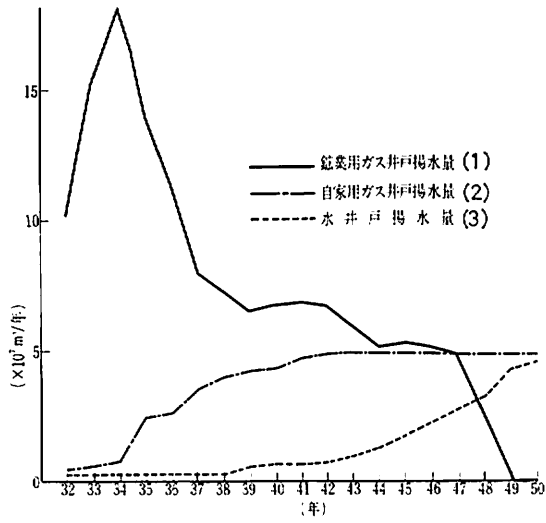


図-2 目的別揚水量の変遷

Fig.2 : Historic change of amount of ground water withdrawal

1. Gas producing well for industrial use
2. Gas producing well for domestic use
3. Water well

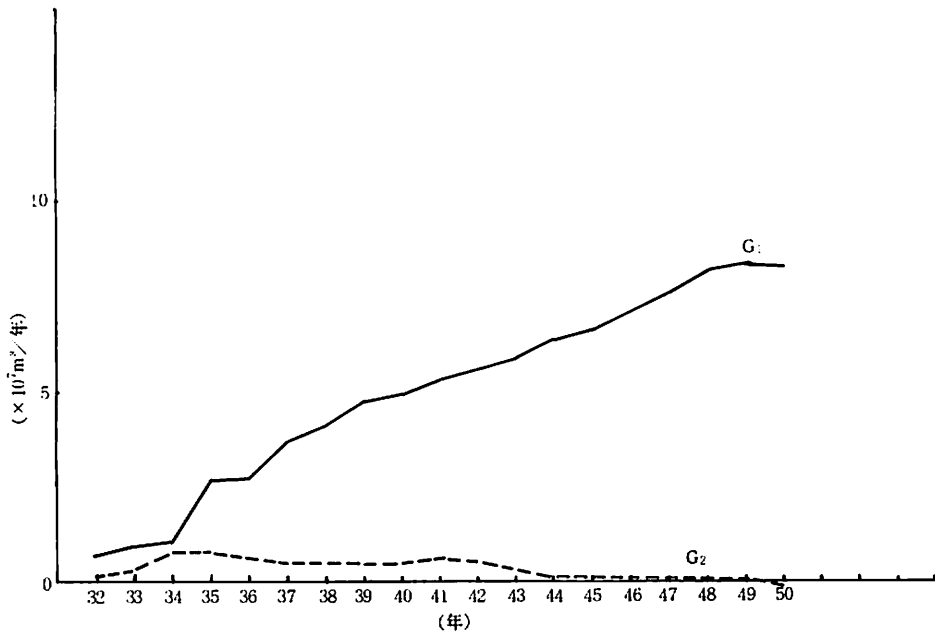


図-3-1 深度別揚水量

Fig.3-1 : Historic change of amount of ground water withdrawal in respective aquifer

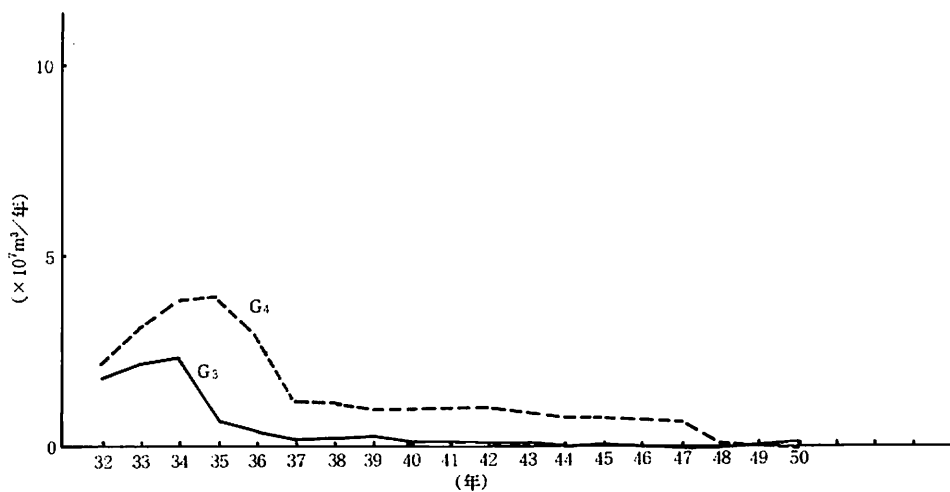


图-3-2

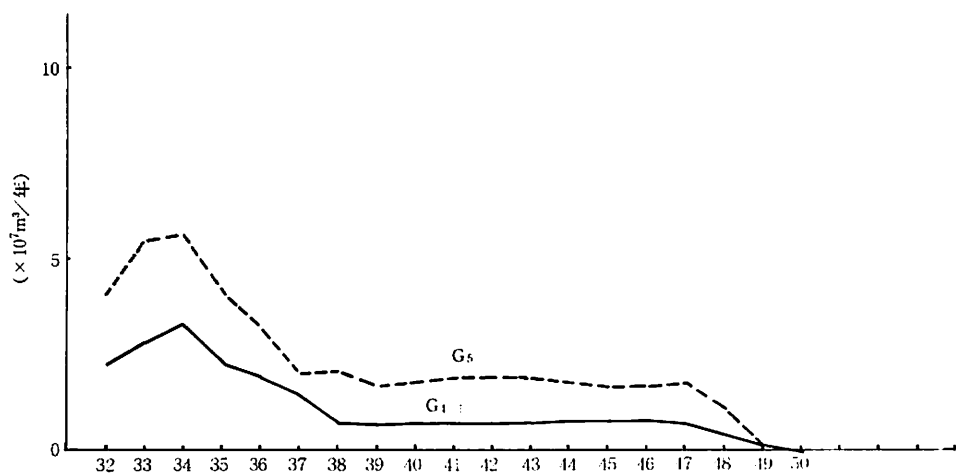


图-3-3

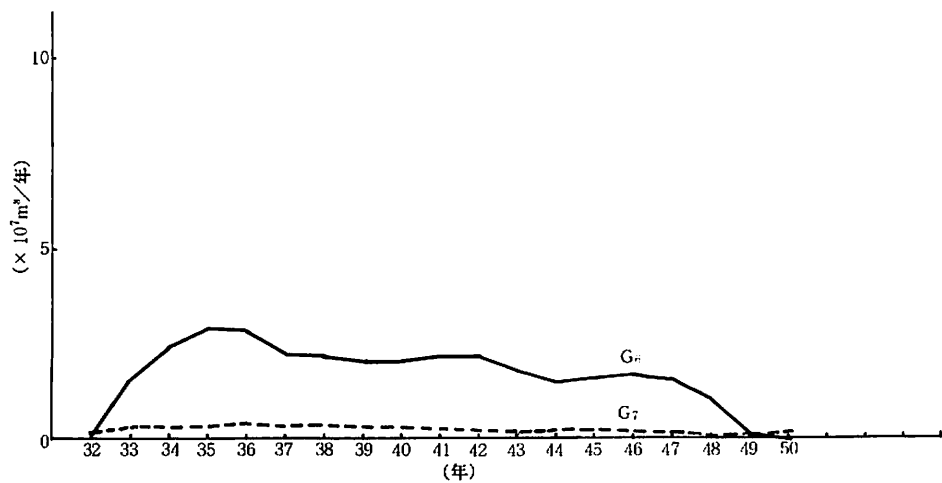


图-3-4

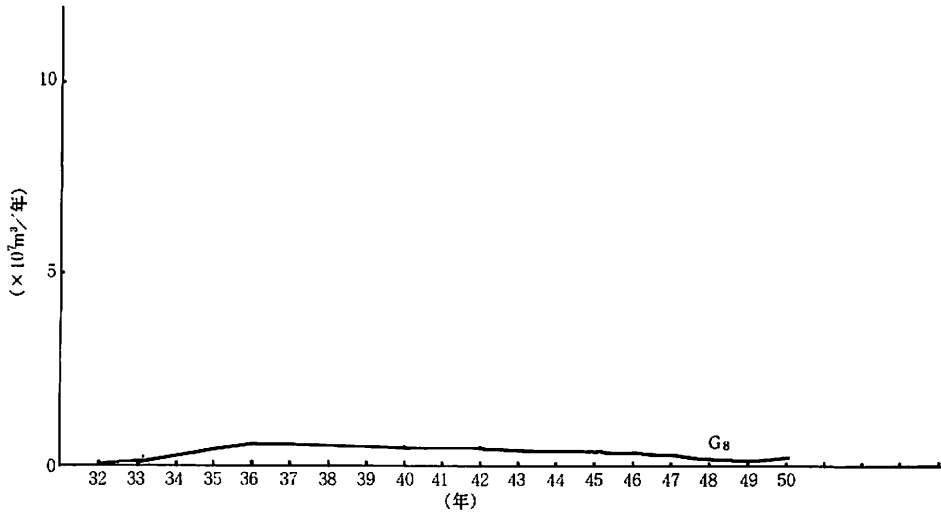


図-3-5

表-3 従来の集計との比較

Table 3 : Comparison of amount of ground water withdrawal between our result and hitherto reported data

(単位 $\times 1000 \text{ m}^3/\text{年}$)

(1) 鉱業用天然ガス井揚水量		
	鉱山石炭局	今回の計算値
昭和33年	192,355	154,903
34	217,905	191,243
35	151,110	141,451
36	114,975	113,165
37	65,700	73,312
38	66,430	73,690
39	61,320	63,874
40	63,145	66,995
41	63,875	68,594
42	63,875	67,109
(2) 自家用ガス井揚水量		
	県調査	今回の計算値
昭和44年	27,797	49,029
49	45,790	48,137

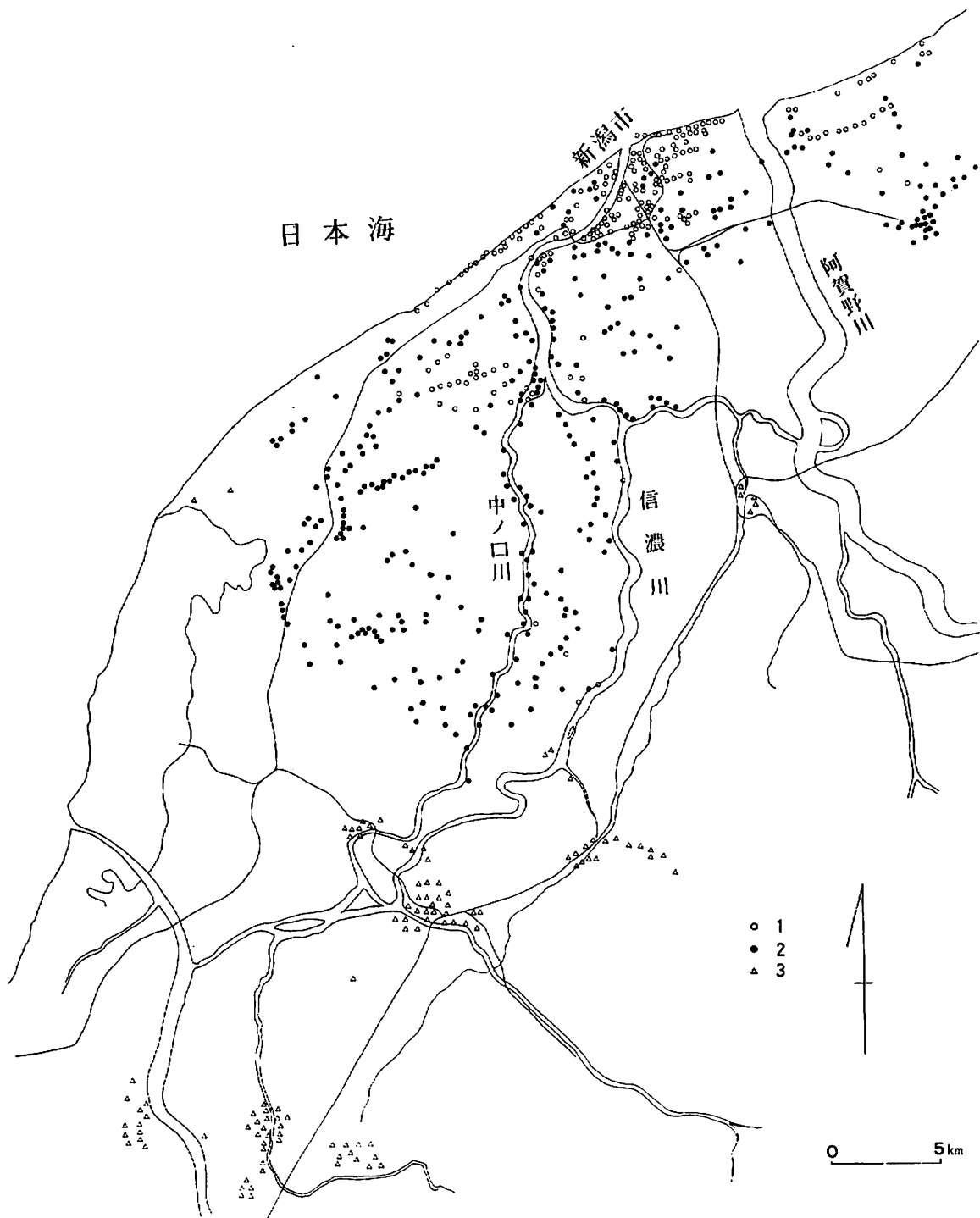


図-4 井戸分布

1 : 鉱業用ガス井戸 2 : 自家用ガス井戸 3 : 水井戸

Fig.4 : Distribution map of present and part wells

1 : Gas producing well for industrial use , 2 : Gas producing well for domestic use , 3 : Water well