

## 津 軽 平 野 の 被 圧 地 下 水

—東北地方総括調査研究—

尾 崎 次 男\* 菅 野 敏 夫\*

### On the Confined Water in the Tsugaru Plain, Aomori Prefecture

—Report on the Undeveloped Industrial Water Resources—

by

Tsugio Ozaki & Toshio Kanno

Abstract

In the Tsugaru plain, there are over 1,000 artesian wells. The quantity of ground water from these wells amounts to over 10,000 m<sup>3</sup>/day in total for drinking and irrigation.

The confined water in this area is not utilized for industrial purposes.

In this report the distribution and geologic attitude of the ground water are described by the areal investigation in the plain.

Specially, the confined water distributing from 100 to 300 m in depth in the southern part of the plain is rich in quantity and good in quality. The development of water resources may be so hopeful in the future.

#### 要 旨

1) 本報告は未開発地域産業用水源調査として、主として津軽平野に賦存する被圧地下水を対象として行なった水温・水比抵抗および掘抜井の自噴量などの測定結果と河川の一部について行なった流量測定結果をそれぞれ記載している。

2) 津軽平野には深度 45~300m の範囲にある掘抜井が 1,000 本以上あり、被圧地下水は自噴し一般民家の飲用に供されている。これら掘抜井の自噴量は平野全域で 10,000m<sup>3</sup>/day を超えるものと推定される。平野の北部地域の一部では被圧地下水はかんがい用に利用されるが、利用規模は小さい。また工業用としての地下水利用は 1,000m<sup>3</sup>/day を超える規模の工場は皆無であり、工業の面では立ち遅れた地域である。

3) 被圧地下水の温度は 10.3~32°C の範囲にあり、水温は帯水層深度の増加に比例する傾向が認められるが、地域的に温度の高い地下水が分布する。

水比抵抗の測定結果では、黒石市付近から藤崎町を經て岩木川に沿って北方にのびる部分が他に較べて良好な透水帯を形成しており、地下水供給源の一部は浅瀬石川表流にあると考えられ、水量的にすぐれているとみられる。口径 50mm 程度の自噴量は 3.6~65l/分の範囲にあつて、150m 以深の被圧地下水の自噴量がすぐれており、地域的には南部地区と北部地域の山縁部、ついで中部地

域の順にすぐれている。

4) 津軽平野における被圧地下水の水質は塩素イオン (Cl<sup>-</sup>)、鉄分 (Fe) などの含有と溶存ガスの存在によって特徴づけられ、また地下水は地域的に、さらに帯水層の深度によつて不安定な水質を示している。

5) 産業用水源として被圧地下水の大規模利用をはかるには、少なくとも次の諸点を考慮しなくてはならない。イ. 既設掘抜井群に影響および侵害を与えないような取水措置、ロ. 地下水の温度および水質について十分な検討を行ない、取水層の選択を誤らないようにする。ハ. 深井戸の揚水量についての検討、ニ. 地下水の保全対策措置などである。産業用水源として被圧地下水の大量取得には、まず、既存掘抜井に替えて公営あるいは組合組織による簡易水道水源化をはかることが前提となる。また、温度および水質について、きびしい制約をうける場合には、取水の対象となる帯水層に限られ、水量的に制限をうけるのはやむをえない。本調査結果、前述の透水帯上では深度 100~300m までに賦存する地下水は概して水質および水量にすぐれているので、今後の開発利用が期待できる。これらの帯水層を対象とし、口径 300mm の井戸規模で 1 日に 1,000m<sup>3</sup>前後の取得が可能であろう。しかしながら、井戸集団による地下水の大量取得は地下水の保全上好ましくないため、津軽平野における地下水位の経年変化を明らかにするため、少なくとも南部地域・中部地域および北部地域に 1 本の水位観測井

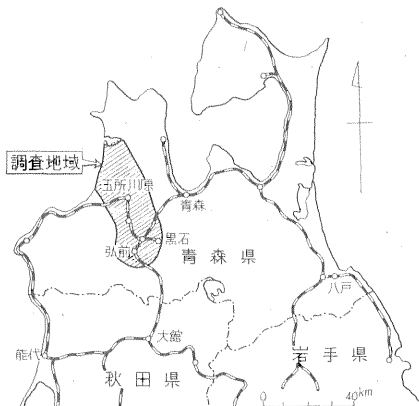
\* 地質部

の設置がのぞましい。

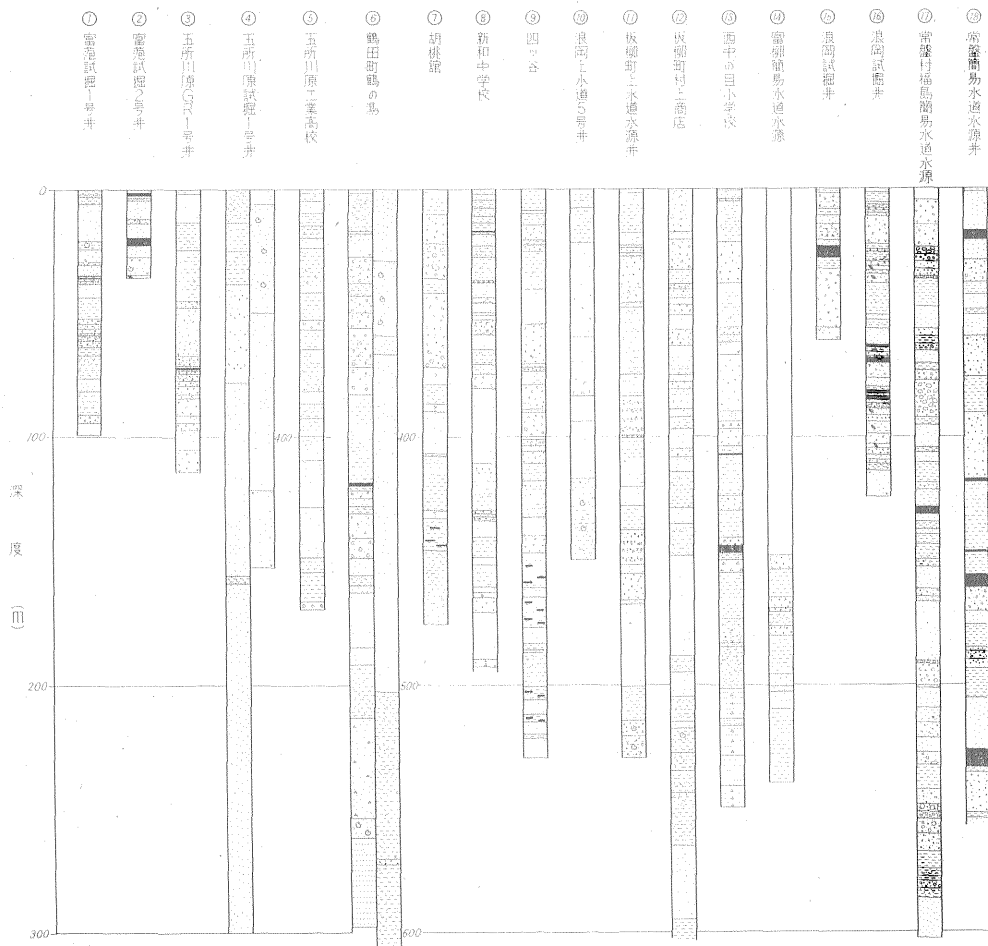
1. 緒言

津軽平野は2郡、3市、15町村にまたがり、面積およそ647km<sup>2</sup>を有しており、その産業は主として水稻・果実などの農産物に支えられ工業の面では立ち遅れた地域である。しかし、戦後、奥羽本線沿いおよび国道7号線沿いの地域には工作機械工業および食品加工業などの進出がみられ、これら工場的大部分が水源を地下水に依存している。したがって、本地域における将来の産業開発計画に対処して津軽平野全域について地下水規模の大きさを前もって明らかにすることは、国および県にとつてきわめて重要である。

本報告は工業用地下水の保全等調査研究の一環として津軽平野全域について行なつた地下水調査の概略を記



第1図 調査地域



第2図 津軽平野および周辺

載している。なお、本調査実施にあたり、御協力を頂いた青森県工鉱課、弘前市はじめ関係市町村の各位および弘前大学地学研究室の関係各位、さらに資料および有益な御助言を頂いた弘前大学酒井軍治郎教授・岩井武彦助教授に対し深く御礼申し上げる次第である。

水温および水比抵抗の測定	275個所
流量測定個所	5個所
地下水の自噴量測定個所	40個所
水質分析	6個所
工場および上水道水源巡検	5個所

## 2. 調査の規模

調査範囲 第1図に示した面積約 647km<sup>2</sup> (第1図および5万分の1地形図, 小泊・金木・五所川原・青森西部・弘前・黒石参照)

調査期間 昭和37年10月2日～10月20日

調査員 尾崎次男

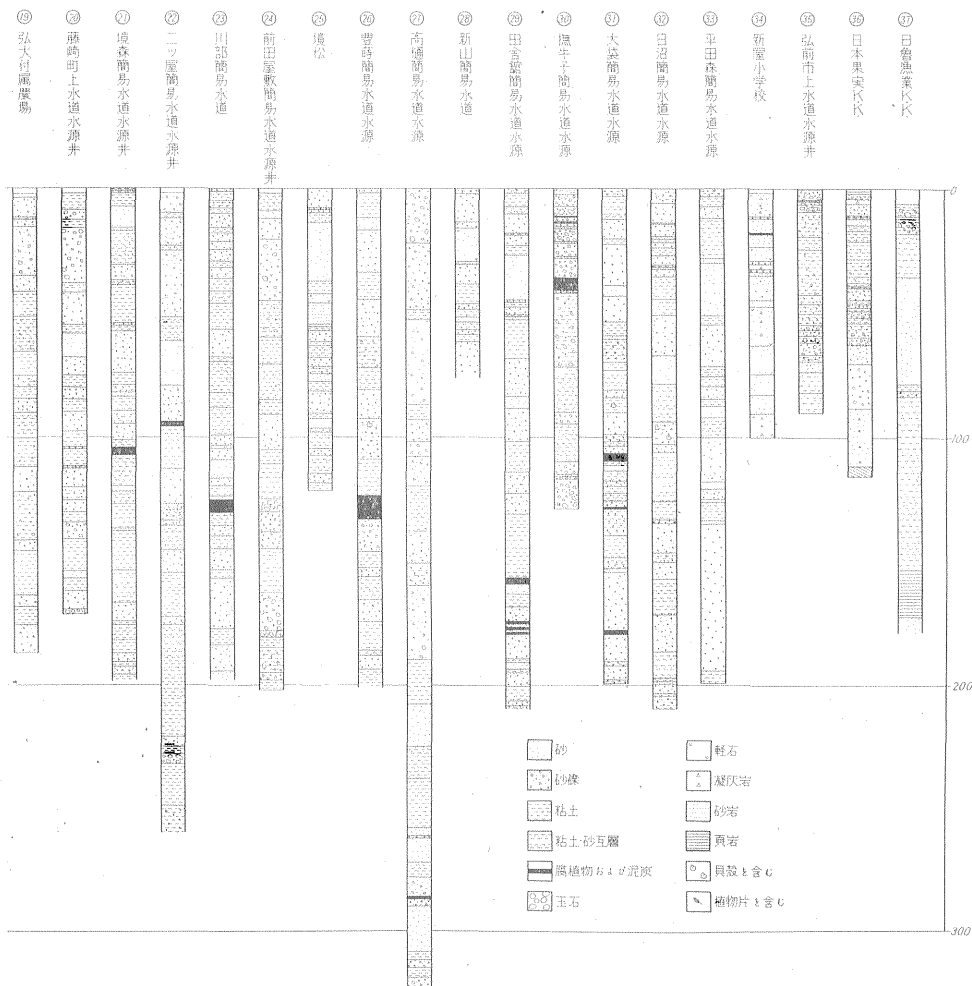
菅野敏夫

(水質分析は化学課後藤準次技官による)

調査実績

## 3. 調査地域の水理環境

津軽平野の東部・西部および南部の三方は段丘および山地にかこまれており、北西部は十三湖をへだてて日本海に臨んでいる。そしてこの沖積平野を岩木川が北流し十三湖に注いでいる。岩木川は支流平川および浅瀬石川を合わせ、その流域面積は 2,663km<sup>2</sup>, 幹線流路延長は 91km の河川規模を有し、五所川原市字寺町地先における年平均湧水量 (昭和28年～昭和34年) は 4.74m<sup>3</sup>/sec を示し青森県下で最も重要な河川となっている。また流域



地域におけるさく井柱状図

の年平均降水量は山地部で 2,000mm, 平地部で 1,400 mm前後を示している。

岩木川の表流は毎年3月~4月に流量大となる特徴があるが、夏季にはかんがい用として大部分が取水されるほか、弘前市・五所川原市および木造町の水道水源として利用されている。

津軽平野周辺地域の地質概略を述べると、まず西方には岩木火山噴出物が広く分布し、その北西は砂丘および段丘が日本海に沿って細長く続いている。また、北方、東方および南方の三方は大部分が第三系の地層で構成されており、平野に接する山却部には第四系の段丘が発達している。

調査地域における水理地質学的な基盤をなす地層は第三系の東目屋層およびこれに対比される地層であつて、容水地盤を形成する地層は新第三紀層の上部層とこれを被覆する第四系の堆積層である。地下水は自由面地下水および被圧地下水に分けられ、平野および台地に広範に分布する。

4. 地下水利用の現況

津軽平野には自由面地下水および被圧地下水が広く分布し、いずれも一般飲料およびかんがい用、上水道および簡易水道などの水源さらに工業用の水源などに利用されている。地下浅所の砂礫層に賦存する自由面地下水はおおむね深度10m以内の浅井戸により容易に得られ、とくに北部地域では深層の被圧地下水中に天然ガスおよび塩分が多量に含まれ、水質が悪化しているため、自由面

地下水は貴重な生活用水源となつている。地下深所の砂礫層中に含まれる被圧地下水は、深度 45~300m の深井戸により得られ、低地では自噴するので広く利用されている。平野内および周辺地域には口径 5 cm 程度の竹管あるいは塩化ビニール管の掘抜井が 1,000本以上もあり自噴量は深度および地域によつて異なるがおおむね65 l/分~2 l/分の範囲にある。しかし、このような掘抜井は口径 150~200mm, 深度 200~300m の井戸規模を有する組合組織による簡易水道に移行し、次第に数が減つているが、平野全域の自噴量は10,000m<sup>3</sup>/dayを超えるものと思われる。

調査中得られた水利用規模を第1表に示している。第1表の結果では淡水全取得量に対し、地下水取得量は10%弱、工業用に至つては2%にも達していない。また工業用水利用量も1,000m<sup>3</sup>/dayを超える規模の工場は皆無であり、工業の面では後進地域といわざるを得ない。

5. 柱状図による地下地質の概略

津軽平野では南部地域を除いて、地質柱状図および地質標本が得られる深井戸はきわめて少ない。したがつて全体の地下地質および帯水層の連続性を明らかにするには、今後の深井戸の開発をまつて詳細な水理地質学的調査研究結果にまたねばならない。

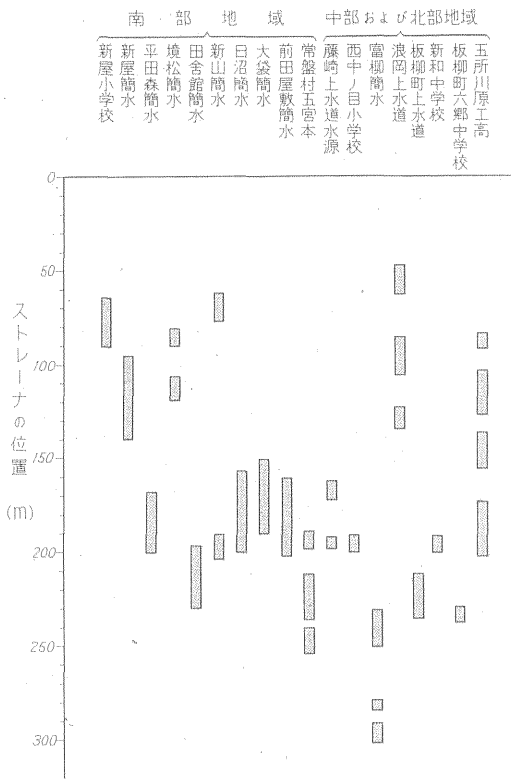
得られた地質柱状図資料および井戸のストレーナの位置から判断される帯水層を第2図および第3図にそれぞれ示している。

本文では被圧地下水の制限層の役目をしている粘土層

第1表 津軽平野および周辺地域における水利用の状況

No.	会社および工場などの名称	所在地	使用量 (m <sup>3</sup> /day)	水源別 取得量 (m <sup>3</sup> /day)	用途	井戸諸元			ポンプ諸元		備考
						No.	深度 (m)	孔径 (mm)	吐出孔径 (mm)	種類	
a	日魯漁業KK弘前工場	弘前市清水富田桔梗野	610	C 160 W 450	w.c.b	1	90	200	80	S	10
b	日本果実加工KK	富士見町	355	C 355	w.c.b	1	130 130	75 50		AL AL	
c	朝日シールドKK弘前工場	吉野町	85	F 82	w.et	2	9	2m			5
d	トヨタ, コロナ弘前営業所	和徳町		C	w	1	130	125	125		自噴
e	弘前市樋の口水道水源	樋の口		C 2,000	et	1	90	300			
						2	90	300			
f	駒越水源	樋の口		S 30,000	et						
g	新里給水道組合	新里		C 430	et	1	120	62.5			自噴
h	新屋給水道組合	平賀町新屋		C	et	1	144	62.5			
i	浪岡町上水道水源4号井	浪岡町		C	et	1	150	600	100	S	20
j	藤崎町上水道水源	藤崎町		C 600	et	1	197	250	50	V	5
k	板柳町上水道水源	板柳町		C 700	et	1	230	300	125	S	20
l	五所川原市上水道水源	五所川原市		S 4,000	et						

備考 水源別取得量 W:上水道, C:被圧地下水, F:自由面地下水, S:表流水, 用途 W:洗浄用, C:冷却用, b:ボイラー用, et:飲料用, ポンプ種類 S:水中モーターポンプ, AL:エア-リフトポンプ, V:ヒューガルポンプ



第3図 井戸の取水層の位置

および凝灰質砂層を境にして地層を細分している。

説明の便宜上、津軽平野を横切る五能線および津軽鉄道より北側を北部地域、鉄道から南側で奥羽本線に至るまでの地域を中部地域、奥羽本線から南側を南部地域と仮称する。

南部地域は弘前大学酒井軍治郎教授が地下水調査研究を行なった弘前盆地地域にあたる。

### 5.1 北部地域および中部地域

温泉を目的とした鶴田町鶴の湯のさく井記録では、深度 571m で砂質頁岩層に達するまで未固結の堆積物で構成されている。柱状図から判断できる地下地質の大略は北部および中部地域では深度 200~300m に認められる貝殻を含む泥質砂層および深度 60~100m に認められる厚層の泥層を境にして、上部層、中部層および下部層に分けられるようである下部層は厚層の砂、含貝殻砂、泥質砂および粘土などで構成されている。

本層は南方に至るにしたがい浅くなり、さらに砂礫などの粗粒堆積物に漸移する傾向がある。中部層は粘土・砂・砂礫などの互層からなり、下部層は凝灰質砂層となっていて、粘土層中にはしばしば泥炭あるいは炭質物を挟在する。上部層は砂礫を主とし、砂および粘土の互層であつて、凝灰質珪砂層および含軽石層を挟在する。北部地域では上層部に含貝殻砂層および泥炭あるいは植物片

を含む地層が分布し、本層はさらに最上部層に分けられるようである。掘抜井の深度から判断できる帯水層は 30m, 60m, 90m, 110m, 150m および 200m 以深となっており、これらの被圧地下水は若干量のガス分を溶存している。下部層中の被圧地下水はまだ充分開発されていないが、水温および塩分が増加する傾向があり、北部地域の平野部では、上部層および中部層中の被圧地下水は大部分が着色するうえに、鉄分およびガス分に富む傾向が指摘できる。

### 5.2 南部地域

田舎館村高樋簡易水道水源の深井戸では、深度 320m まで砂礫を主とする堆積物で構成されている。さらに詳細に検討すると、おおむね深度 200m および深度 50m に認められる粘土層を境にして、上部層および中部層・下部層に分けられるようである。

下部層は厚層の粘土・砂・凝灰質砂などの細粒堆積物を主とする地層で構成され、薄層の砂礫および泥炭を挟在する。中部層は砂礫を主とし、砂、凝灰質砂、粘土などの互層であつて、120m および 180m の層準に泥炭あるいは炭質物を挟在する。本層は北部に至るにしたがつて細粒堆積物に漸移する傾向がある。

上部層は礫を主とし、砂および粘土からなり軽石を含む、しかし場所によつて軽石層を欠如するので本層は最上部層に細分できるようである。

掘抜井および第3図の結果から判断できる帯水層の位置は概略 30m, 45m, 70m, 90m, 120m, 180m 前後および 200m 以深となつている。

酒井<sup>2)</sup>によれば本地域での地下地質は深度 253m まで、第三系の地層に達しておらず、河川付近地に分布する沖積層を除き、大部分が洪積層の黄金山層および弘前湖盆層で構成されており、前田屋敷~田舎館および新山付近にそれぞれ向斜的の構造が存在するという。

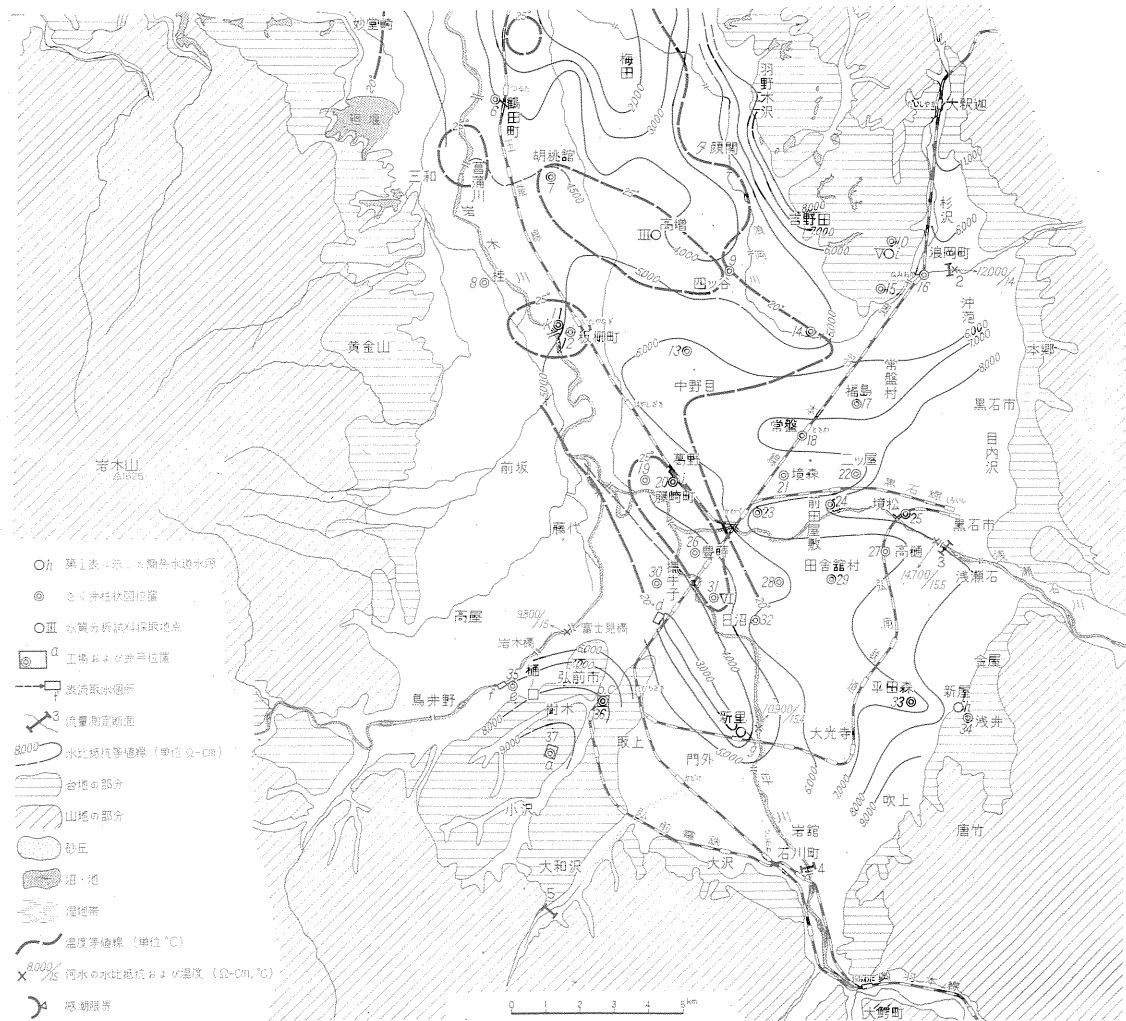
## 6. 地下水理

津軽平野における被圧地下水、自由面地下水および地表水の水比抵抗・水温および掘抜井の若干について自噴量などをそれぞれ測定した。第4図には被圧地下水を対象にした水比抵抗等値線および水温等値線を示し、第5図には井戸の深度と水比抵抗の関係、第6図には井戸の深度と水温の関係を示している。また第2表には各部落の代表と思われる掘抜井の自噴量測定結果を示している(第5図、第6図および第2表参照)。

### 6.1 水比抵抗

平野および周辺地域における被圧地下水の水比抵抗は 11,000~370Ω-cm の範囲にあり、概して山地縁部および南部地区が高く北方に至るにしたがいその値が減少する傾向が認められ、東西の両側山地から平野部および南





第 4 図 津軽平野における被圧地下水の水比抵抗等値線および温度等値線

部地区から北方に向かつて地下水が流動していることを示している。被圧地下水の水比抵抗は各帯水層別に図示すべきであるが、おおむね第4図に示した等値線と同様な傾向を示すため、ここでは省略し、代りに深度別の水比抵抗の変化を第5図に示している。第4図の結果では8,000Ω-cmを示す高比抵抗部をとりまいて、黒石市付近から藤崎町を経て岩木川に沿って北方にのびる舌状を示す部分が他に較べて良好な透水帯を形成しているものと推定できる。このほか東方山地沿いに浪岡町大釈迦付近および金木町嘉瀬付近に小規模な透水帯の存在が推定

できる。また浪岡町から浪岡川に沿い五所川原市街を経て十三湖に向かつて低い水比抵抗を示す地下水が分布し、概して水質が悪く、塩分の増加が認められる。

さらに南部地域の平川左岸地域には弘前市新里から撫牛子に向かつて細長く低比抵抗を示す地下水が分布する。この地域の地下水は鉄分、ガス分を含み場所によって白濁し、水質は良好でない。

6.2 水温

被圧地下水の温度は10.3~32℃の範囲にある。水温は第6図の結果から明らかなように井戸の取水層の深度に

第2表 津軽平野における井戸の自噴量

番号	所在地	井戸深度 (m)	水温 (°C)	自噴量 (l/分)	水比抵抗 (Ω-cm)	備考
1	弘前市新里	120	18.8	300	4,300	鉄分あり, ガス分なし
2	平賀町館山	45	15.0	16.5	5,700	
3	" 松館	40	14.5	42.0	4,400	
4	" 吹上	100	14.0	9.6	9,400	
5	尾上町西野曾江	55	15.0	13.6	5,400	
6	黒石市派	30	11.0	2.9	8,600	
7	浪岡町杉沢	30	11.5	6.8	6,400	
8	" 川倉		12.2	17.5	8,300	鉄分あり
9	常盤村高田	43	11.2	13.6	7,800	"
10	" 新町	28	11.0	25.0	8,200	鉄分なし
11	" 中目座	133	16.8	20.3	4,300	鉄分あり, ガス分あり
12	" 福館小学校		16.0	3.6	2,000	鉄分あり
13	" 富柳簡水	240	23.5	150	4,900	
14	" 常盤簡水	258	18.3	88	8,200	鉄分微
15	田舎館村境森	200	17.5	120	6,600	鉄分なし, ガス分なし
16	同 和泉	200	19.0	90	7,400	
17	" 豊蒔	204	25.5	200	4,300	鉄分微, ガス分微
18	" 大袋	200	25.5	400	4,200	
19	藤崎町西中野目小学校	250	21.0	65	6,100	鉄分なし, ガス分なし
20	" 藤崎簡水	197	25.0	200	5,200	
21	板柳町常海橋	190	27.5	49	3,800	
22	" 畑岡中学校		21.4	4	6,400	鉄分なし
23	" 高増簡水組合	300	32.0	86	1,200	鉄分なし, ガス臭
24	" 高増	170	27.5	22	3,900	
25	" 大性簡水組合	200	25.0	176	4,000	鉄分なし, ガス分なし
26	" 狐 森	155	23.0	2.3	4,800	鉄分なし
27	" "	163	26.8	20	4,100	鉄分なし
28	鶴田町野中		24.5	31.2	4,700	鉄分なし
29	" 六郷中学校	246	28.0	83	4,500	鉄分なし
30	" 松倉	135	24.5	11	1,900	鉄分なし, ガス分微
31	五所川原市広田	135	22.5	11	1,100	
32	" 稲美簡水組合	180	20.0	10	1,400	
33	木造町石館	110	16.5	14.3	2,900	鉄分微, なし
34	稲垣村吉出	90	18.2	6.5	1,100	鉄分微, なし
35	稲垣村福富派丘	50	17	8.1	590	鉄分あり, ガス分あり
36	金木町嘉瀬	250	15.5	20	8,100	鉄分微, ガス分なし
37	" 藤枝		20.1	13	4,200	
38	車力村富瀧	100	15.2	46	920	鉄分あり, ガス分あり
39	中里町宮川	200	12.5	20+	8,400	鉄分なし, ガス分なし
40	" 深郷田	90	14.0	15±	8,800	鉄分なし, ガス分なし

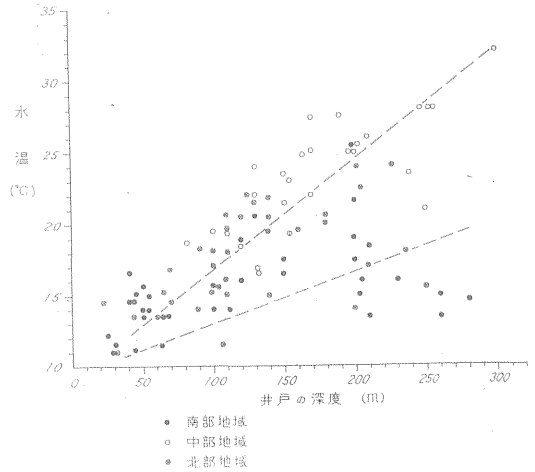


よつて変化するが地理的にも変化が認められ、概して山地縁辺部および南部地域では水温が低い。また、平野内では中部地域とこれに隣接した南部地域の平川沿いの地域における地下水の温度が全般的に高く、25°Cを示している(第4図参照)。

第6図の結果では、その値が地域的にバラつくが、100m以深の地下水の温度は全般的に中部地域および北部地域が高く、また、地下水の増温深度(水温1°C増加に対する井戸の深度)が13m前後と28m前後の地域に分けられるようである。中部地域の一部には11m前後を示す異常水温の地下水が分布する。南部地域および北部地域の山縁部では増温深度30m前後を示すが、南部地域では多層取水を行なっている井戸にこのような傾向が認められ、主として浅層の帯水層から揚水しているものと思われる。

### 6.3 自噴量

津軽平野には1,000本を超す掘抜井があり、大部分が自噴している。しかし、掘抜井の増加と井戸の老朽化による目詰まり、あるいは帯水層の崩落などのために、自噴が停止したり、自噴量が減少している。このため最近では深井戸による簡易水道が普及している。第2表には各部落の代表的と思われる掘抜井の自噴量を測定した結果を示している。また第7図には掘抜井の深度と自噴量



第6図 井戸の深度と水温の関係

の関係を示している。

自噴量は3.6l/分~400l/分の範囲にあるが、口径50m程度の掘抜井の自噴量は65l/分以下の場合が多い。第7図の結果では、150m以深の被圧地下水の自噴量が多く、地域的には南部地域と北部地域の山縁部、次いで中部地域の順にすぐれている。

津軽平野の被圧地下水は大部分が自噴するので揚水水位と揚水量の関係記録が得られる深井戸はきわめて少ない。藤崎町簡易水道水源の深度197m井では、160m以深の帯水層から収水し、622m<sup>3</sup>/dayの自噴量を得ており揚水水位5.10mで揚水量2,000m<sup>3</sup>/dayの実績を得ている。また県立五所川原工業高等学校の深度203m井では、深度80m以深に認められる4層の帯水層を収水の対象としている。静水位は0.63mを示し、揚水水位4.83mで揚水量775m<sup>3</sup>/dayの実績を得ている。

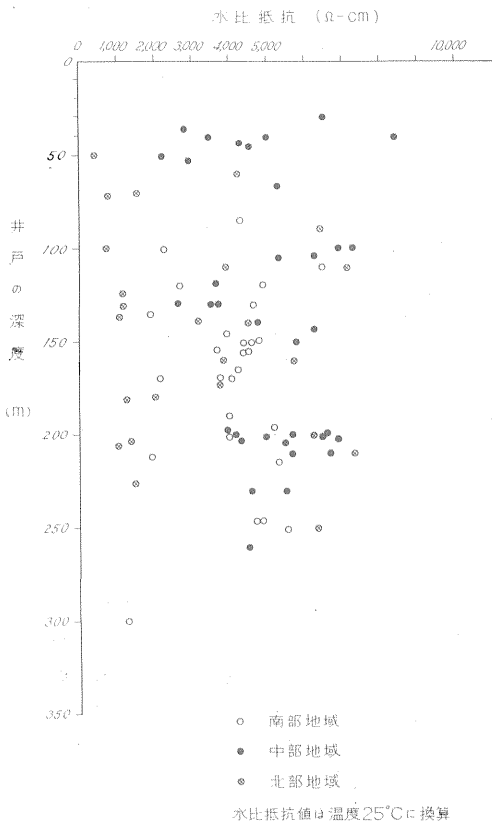
津軽平野の地下水は第4図に示した黒石市付近から藤崎町を経て岩木川に沿う透水帯が地下水規模にすぐれており、井戸の揚水規模は水位降下5m以内で揚水量1,000m<sup>3</sup>/day程度の地下水取得が可能であろう。

## 7. 水質

津軽平野における被圧地下水の水質は、ガス分・鉄分および塩分によつて特徴づけられ、地域的および垂直的に不安定な水質を示す。第3表に各地域における地下水の水質分析結果を示している。

北部地域の車力村富薗にあつて、天然ガスを目的とした深度100m井の地下水には、ガス気泡および鉄分が多量に認められるうえに、Cl<sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>およびMg<sup>2+</sup>などのイオンが多い水質組成を示している。

北部地域の平野部では、深度30m前後、100m前後、130m前後および200m前後の帯水層中の地下水が利用



第5図 井戸の深度と水比抵抗の関係

第3表 津軽平野におけるの

番号	試料採取地点	水源の種類	ストレーナの位置または井戸深度	水温 (°C)	pH	Mアルカリ度 (epm)	Cl <sup>-</sup> (ppm)
1	北津軽郡車力村富蒔	f	100	15.2	6.8	5.35	265.7
2	五所川原市稲実簡易水道	f	180	20.0	7.2	1.90	20.9
3	南津軽郡板柳町高増簡易水道	f	300	32.0	7.2	2.17	155.2
4	南津軽郡藤崎町中ノ目沿川第二小学校	f	250	21.0	7.1	1.41	15.3
5	南津軽郡浪岡町浪岡第4号井	c	150	17.5	7.1	1.26	14.8
6	南津軽郡尾上町大袋簡易水道	f	150~190 200	25.5	7.1	1.37	27.1

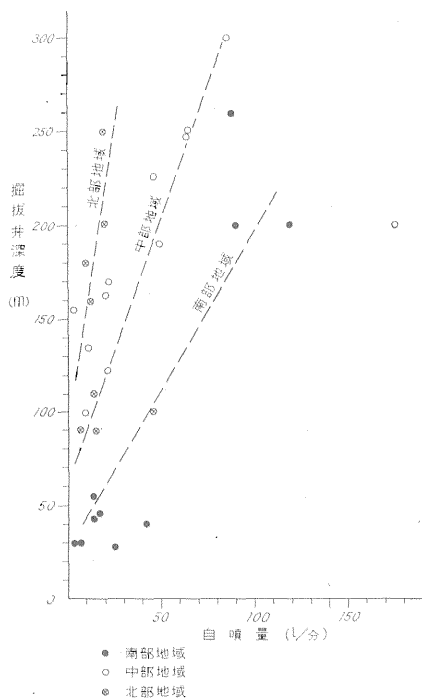
注1) f: 自噴性地下水, C: 被田地下水 注2) SiO<sub>2</sub>: 比色によるイオン状ケイ酸

され、これらの地下水は濃淡の差こそあれいずれも着色するのが特徴である。地下水の水質の全般的傾向としては、100m以浅の地下水には鉄分が多く、これに対して100m以深の塩分の増加が指摘できる。また地理的關係では東部山縁部の地下水の水質はおおむね良好であり、第4図に示した水比抵抗1,000Ω-cm以下を示す地域における地下水の水質は良好でない。

中部地域では水井戸として最深層の地下水を収水する板柳町高増簡易水道水源では Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup> イオンが多く、Mg<sup>2+</sup> イオンが少ない關係が認められ、温泉系に属する地下水と考えられる。また東方の山麓部にある浪岡町上水道水源の水質は SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> イオン、全硬度が多く、Cl<sup>-</sup> イオンが少ない点で、平野部地下水と水質的に異なる地下水である。平野部で将来、開発利用の対象となる200m前後の帯水層中の地下水は還元性に富むがおおむね良好な水質を示している。中部地域における地下水の水質を全般的にみると、浪岡川に沿った一部地域にガスおよび鉄分を含む水質不良な地下水が存在するが、大部分はおおむね水質良好といえる。

南部地域における地下水の水質を代表するものとして尾上町大袋簡易水道水源の分析結果を第3表に示している。

南部地域における地下水の水質を概説すると、地域の南西にあたる弘前市新里から撫牛子に向かう一帯および黒石市の北方にあたり浪岡川に沿う一帯の地域にはメタン性ガスおよび鉄分に富む地下水が分布している。また地下水の水質は垂直的に変化するのが認められる。平野部では一般に深度50m以浅の地下水に白濁および鉄分が認められ、これに対し深度150m以深の地下水は水質的にすぐれている。しかし、常磐村福島簡易水道水源井では深度170~210mの帯水層の地下水に Fe が20ppm以上を含有していた例があり、帯水層の選択には水量以外に水質的に充分検討する必要がある。



第7図 掘抜井深度と自噴量の關係

### 8. 河川流量

津軽平野における地下水の賦存量および地下水開発可能量を明らかにするには、まず地下水供給量の把握が前提となる。地下水供給源の一端としては、平野を流れる河川およびかんがい用水路、さらに山麓部の一円に分布する溜池などの地表水が考えられるので、地表水と地下水との交渉関連について充分な調査・研究が必要となる。本調査研究に際し、非かんがい期に平野を流れる河川の一部について流量測定を行なったので、その結果を第4表に、測定位置を第4図にそれぞれ示している。

平川支流大和沢川の流量は弘前市一野渡で0.35m<sup>3</sup>/secを示したが、約3km下流では全量が地下水に転化して

被圧地下水の水質分析結果表

NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	全硬度 (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	total Fe (ppm)	酸素消費量 (COD) (O ppm)
0.00	128	209.5	11.9	53.8	63.2	260.18	30.5	多	—
0.01	10	54.4	1.5	9.3	1.3	28.61	38.5	0.03	2.19
0.00	10	151.5	4.1	11.7	1.5	35.90	40.0	0.03	2.87
0.00	6	36.4	1.5	10.5	0.0	26.40	52.5	—	—
0.00	32	12.2	1.2	23.7	4.9	79.68	27.5	0.00	1.21
0.00	16	50.5	2.1	3.6	1.6	16.12	45.0	0.00	1.41

参考 酸度(CaCO<sub>3</sub>ppm):(epm)×50.045、アルカリ度(CaCO<sub>3</sub>ppm):(epm)×50.045、ドイツ硬度(°dH):全硬度(CaCO<sub>3</sub>ppm)×0.056  
(調査37年10月 分析:後藤半次)

いる事実があり、浅瀬石川およびその他の河川の表流が伏せし、地下水に転化する可能性が充分考えられる。

第4表 津軽平野諸河川の流量および流域面積

番号	河川名	測定断面位置	流域面積 (km <sup>2</sup> )	測定流量 (m <sup>3</sup> /sec)
1	金木川	北津軽郡金木町	58	1.25
2	浪岡川	〃 浪岡町	54	0.70
3	浅瀬石川	黒石市袋井	320	5.54
4	平川	弘前市石川	265	3.88
5	大和沢川	〃 一野渡	18	0.35

(昭和37年10月16日測定)

9. 調査結果に対する意見

本調査結果から、津軽平野の地下水利用、開発について、2、3意見を述べて結論に代える。

- 1) 津軽平野の容水地盤は、第三系東目屋層およびこれと近縁層の上部層までであり、水井戸として経済的に開発可能な井戸深度はおおよそ300m程度と判断される。
- 2) 産業用として水源を地下水に依存し、その大量取得に当つては、既存の掘抜井群に対する障害および影響を与えないような取水措置をはかることが必要となろう。さしあたり、既存掘抜井群にたいし公営あるいは組合組織による簡易水道に切換えることと、まだ充分開発されていない中部層および下部層中の被圧地下水を取水の対象にするのが賢明である。
- 3) 被圧地下水の水質は、地域的にまた、帯水層の深度によつて不安定であり、きびしい水質基準の適用をう

ける場合には、取水すべき帯水層に制約をうけるので、井戸の取得量は、量的に制限されることは免れない。

本調査結果、黒石市付近から藤崎町を経て岩木川に沿うて北方にのびる部分および北部地域では金木川に沿う部分および大沢内から芦野に至る部分の被圧地下水が、水量および水質にすぐれているので、今後の開発利用が期待できる。口径300mm程度の井戸規模で1,000m<sup>3</sup>/day前後の取得が可能である。

- 4) 津軽平野の被圧地下水は産業用水源の対象となり、利用量は今後ますます増加の一途をたどるのである。地下水の供給源と供給量に対する量的把握はぜひ必要であり、水理・水文学的な調査研究の実施が望ましい。さらに今後の地下開発利用に対し、地下水の保全を考慮すると、前もつて地下水位の経年変化を明らかにしておくことが必要なので、地下水位観測井の設置がのぞまれる。  
(昭和37年10月調査)

文 献

- 1) 藤岡一男外2名：昭和31年東北地方天然ガス利用開発調査報告書、石油技術協会、1957
- 2) 酒井軍治郎：弘前市域の水文地質及び地下水に関する研究(1)、弘前市、1960
- 3) 大沢 豊：5万分の1地質図幅「弘前」および同説明書、地質調査所、1962
- 4) 北村信・岩井武彦・中川久夫：青森県地質説明書青森県、1963