

埼玉県行田・羽生地区における工業用地下水源地域調査報告

高橋 綱^{*}On the Investigation of Industrial Water in Gyōda
and Hanyū Districts, Saitama Prefecture

by

Shigeru Takahashi

Abstract

This work is a part of the regional investigation of industrial-water resources in the Kanto plain. In these districts, the total pumpage of ground water is about 14,500 m³/day. The aquifers are in diluvial sediments, and the artesian water wells are mostly 90~220 m in depth. In Gyōda district, there is a dominant artesian-flow area, and the pumped wells, 220 m in depth have yield of about 2,000~3,000 m³/day. In Hanyū and Kazo districts, the artesian water contains 69~117 ppm of Cl⁻, but in quantity, 1,500~2,500 m³/day is obtainable per well.

The highway crossing this area is going to be improved, and the factories using ground water will be increased in number in the near future.

要 旨

1) 行田市を中心とする埼玉県北部地域の地下水源調査を実施した。

2) 調査結果による地下水総取得量はおよそ 14,500 m³/day 程度で、いずれも深井戸による被圧地下水が揚水利用されている。このうち上水道水源における揚水は、全体の45%を占めている。

3) 行田地区には自噴性の被圧地下水が賦存しており、揚水条件がとくに良好で、深度 200m前後の深井戸により 1井あたり 2,000~3,000 m³/day 程度の地下水揚水が可能である。

4) 羽生地区には、Cl 69~117 ppm を含有する被圧地下水が分布している。これらの圧力面はかなり高く、水量的に豊かであるため、タービンや渦巻ポンプによる揚水が十分に可能である。

5) 加須地区の 160 m 以深には Cl 12~19 ppm を示す、水質良好な地下水が賦存しており、また 160m以浅には Cl 74~81 ppm を示す、羽生地区と類似した地下水が分布している。これらは水量的に豊富であり、1井あたり 1,500~2,500 m³/day 程度の地下水利用が可能である。

6) 最近国道 125号線が整備されるにつれて、工業用地などの建設が進められており、今後当地への工場進出が次第に増加するものと思われる。

1. 緒 言

さきに関係法の施行に必要な地域調査の一環として、埼玉県熊谷・草加などにおける調査を実施したが、今回さらに埼玉県内の行田・羽生などをとりあげ、工業用地下水源の実態調査を行なった。当地域は高崎国鉄沿線からはずれており、また東京近郊からもほど遠い関係にあつて、現在埼玉県南のような、はなばなしい工場進出はまだ認められない。しかし最近では高崎沿線の熊谷・深谷工業団地の建設に刺激され、行田市においても調査当時22万坪に及ぶ工業団地の造成が進められていた。当地域における調査対象は、いずれも小規模なものばかりで水源はほとんど深井戸による被圧地下水が揚水されている。今回これら用水源の実態をとくに調査したものであつて、今後当地域における工場立地計画など基礎資料として活用され、参考になればさいわいである。

なお、この調査にあたり、いろいろと御協力いただいた埼玉県庁工業課・各市町村当局ならびに調査の対象となつた関係工場各位に対し厚く感謝の意を表したい。

2. 調査規模

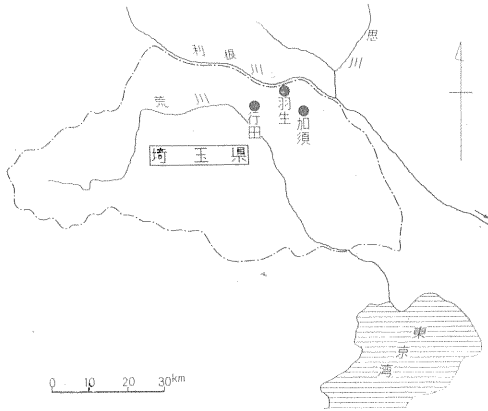
調査期間 昭和39年2月23日~3月5日

調査範囲 埼玉県北部の行田市などその周辺地域(関係地形図5万分の1熊谷・鴻巣参照)

調査対象巡検施設

20カ所

* 地質部



第1図 調査位置図

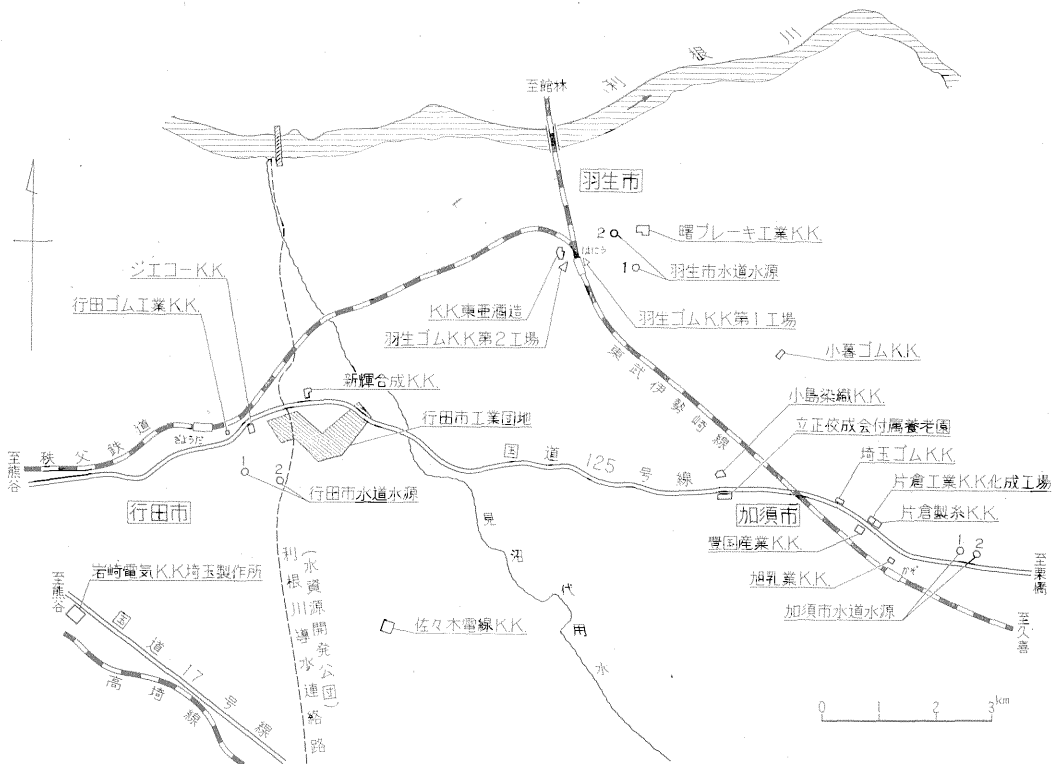
3. 地下水の利用現況

調査地域全般内における地下水取得状況は第1表、第2表に示すとおりである。工場ならびに水道水源など、20カ所における、深井戸利用数は、34本あまりに達している。また浅井戸による自由面地下水利用数は6本である。これら行田・羽生・加須3地区における地下水の取得量総計はおよそ 14,500 m³/day 程度であつて、このうち上水道水源における揚水量は全体の45%を占めている。

第1表 埼玉県行田・羽生・加須地区における地下水取得量の現況

No.	地区名	工場および施設名	所在地	深井戸 (m ³ /day)	浅井戸 (m ³ /day)	井戸本数	
						深井戸	浅井戸
1.	行田市	岩崎電気 K.K. 埼玉製作所	行田市壹里山町 1	1,500	—	2	—
2	〃	ジェコー K.K.		—	(若干)	—	1
3	〃	新輝合成 K.K. 若小玉工場	行田市若小玉 2,590	500	—	2	—
4	〃	佐々木電線製造 K.K.		650	—	4	—
5	〃	行田ゴム工業 K.K.	行田市大字行田 102	30	—	1	1
6	〃	行田市水道水源	行田市埼玉 4,125	2,500	—	2	—
7	羽生市	K.K. 東亜酒造	羽生市上羽生 2,475	2,000	—	4	—
8	〃	羽生ゴム K.K. 第1工場		250	—	1	—
9	〃	羽生ゴム K.K. 第2工場		—	(若干)	—	1
10	〃	曙ブレーキ工業 K.K.	羽生市大字羽生	2,000	—	5	—
11	〃	小島染織 K.K.		700	—	2	—
12	〃	小暮ゴム K.K.		—	250	—	2
13	〃	羽生市水道水源		1,700	—	2	—
14	加須市	立正佼成会付属養老園	加須市大字志多見字深町 2,334	(生活用水)	—	1	—
15	〃	埼玉ゴム工業 K.K.		—	—	1(休)	1
16	〃	豊国産業 K.K. 加須工場	加須市大字礼羽 1,430	50	—	1	—
17	〃	片倉工業 K.K. 化成工場	加須市上三俣 385	—	—	1	—
18	〃	片倉製糸 K.K.		50	—		
19	〃	旭乳業 K.K.	加須市加須 505	200	—	3	—
20	〃	加須市水道水源		2,000	—	2	—

(昭和39年3月現在)



第2図 調査対象位置図

K. K.には合計5本の深井戸(深度54~218m)があり、約2,000 m³/day内外の地下水が揚水されている。これら1井あたりの平均実績は200~640 m³/day程度で、主として冷却や雑用に使用されている。このほか羽生ゴムK.K.・小島染織 K.K.などの工場があり、深度100m級の深井戸により、1井あたり250~350 m³/day程度の地下水をそれぞれ揚水している。羽生市水道水源には深度230mの深井戸2本が掘さくされており、合計1,700 m³/day(夏期実績2,500 m³/day)あまりの被圧地下水が揚水されている。

3.3 加須地区

当地区における地下水利用は、ほとんど小規模なものばかりで、埼玉ゴム工業K.K.・豊国産業 K.K.・片倉製糸K.K.などにおいては、いずれも深度145~200m程度の揚水井が掘さく利用されている。このほか旭乳業K.K.には深度55~90mの深井戸3本が使用されている。これら各工場における地下水利用量は、平均50~200 m³/day程度の揚水規模となっている。なお立正校成会付属養老園においては深度149mの揚水井が掘さくされており、もっぱら生活用水として使用されている。

また加須市水道水源においては、深度220mの深井戸2本が掘さくされている。ここでは概して良質な被圧地下水2,000 m³/day(夏季3,000 m³/day)あまりが収水され

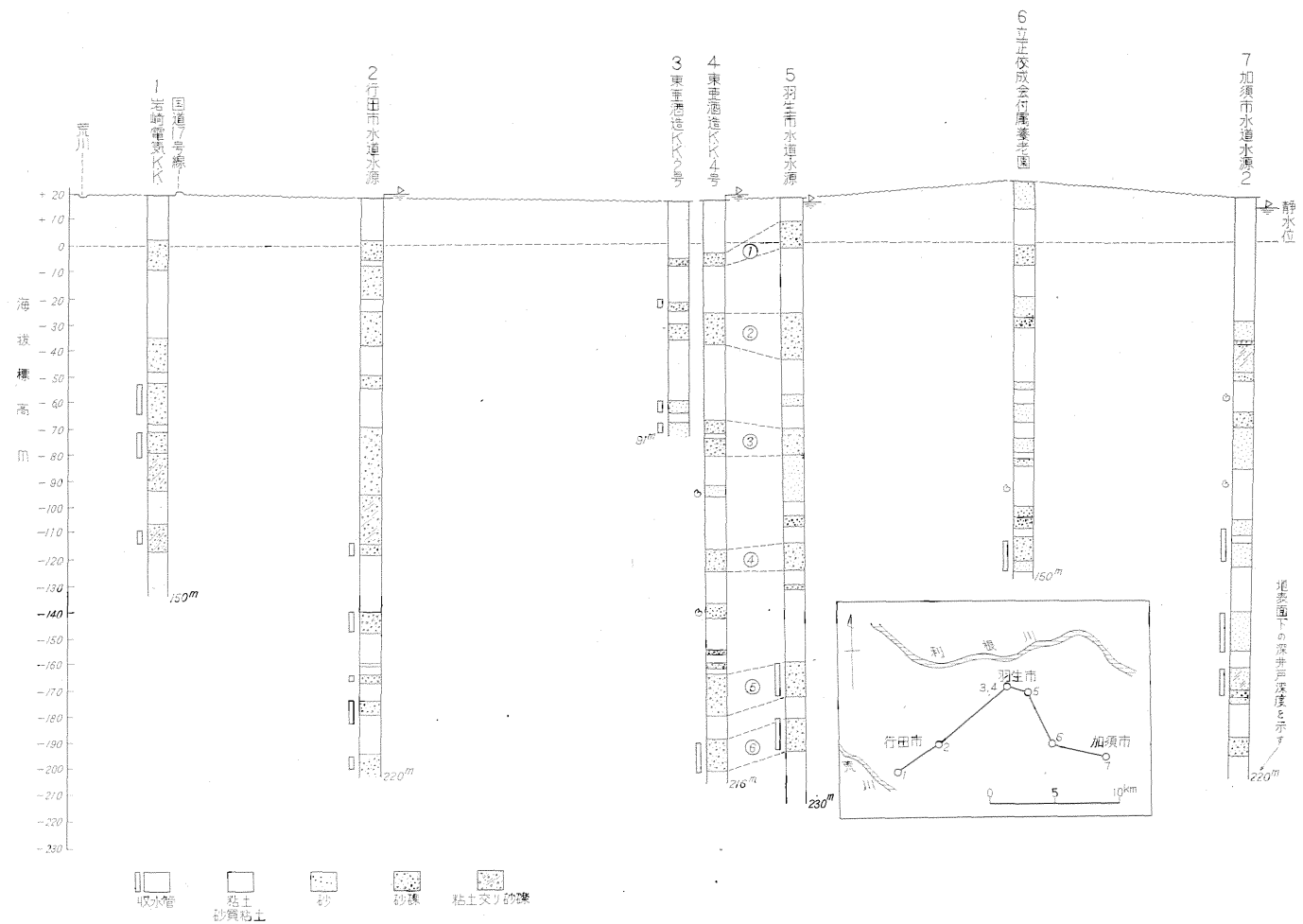
ている。

4. 地下水のCl⁻および水比抵抗値

行田市国道17号線の深度70~130mにおける地下水水比抵抗は6,500 Ω-cmを示しており、地下水中のCl⁻は8 ppm程度である。また行田市国道125号線における深度220mまでの被圧地下水は4,000 Ω-cm、Cl⁻値は平均10~32 ppm程度を示している。一般に行田地区西部における地下水は水質良好であるが、行田市より東側地域に進むにしたがつて次第にCl⁻値が高くなって行く傾向にある。なお行田地区南部の佐々木電線製造 K.K.付近における地下水のCl⁻値は11~21 ppmを示しており、水質はやや良好である。

羽生地区における被圧地下水は1,800~2,400 Ω-cmを示しており、Cl⁻の含有値は全般的に高い特徴が認められる。東亜酒造 K.K.の216m深井戸におけるCl⁻値は117 ppmを示している。また羽生市水道水源における資料によると、Cl⁻の平均は69~95 ppmとなっており、最大120 ppm程度を記録したことがある。

なお深度100m以浅における被圧地下水は、平均20~65 ppmのCl⁻値を示している。加須地区の深度160m以深における地下水は水比抵抗が5,000 Ω-cm前後、またCl⁻値は12~19 ppm程度であり、良質な被圧地下水が分



第3図 埼玉県行田・羽生・加須地区における深井戸と井地層図

第2表 埼玉県行田・羽生・加須地区

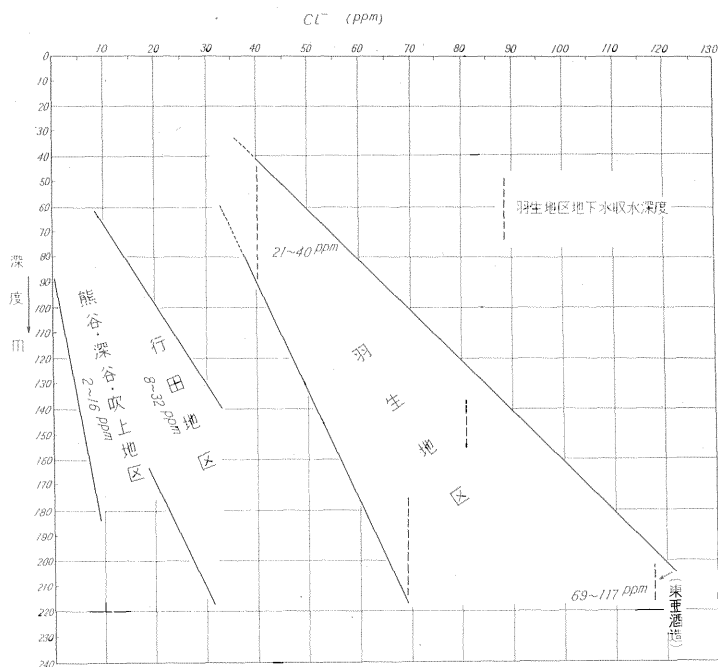
地区名	工場および施設名	井戸番号	井戸名	さく井年度	さく井側管径 (m)	さく井深 度 (m)	ポンプおよび動力の大きさ	収水深度 (m)	
行田市	岩崎電気 K.K. 埼玉製作所	1	深井戸	S-35		75	100m/mSP7.5	72.5~84, 90~112, 127~133	
		2	"	S-37	300	150	150m/mSP22kW		
	"	ジェコー K.K.	1	浅井戸	—		5		40m/m TP2 HP
	" 新舞合成 K.K. 若小玉工場	1	深井戸	S-35	100	100	75m/m TP3.7kW		
		2	"	S-37	100	100	75m/m TP3.7kW		
	" 佐々木電線製造 K.K.	1	"			150	100		100m/mVP 5HP
		2	"			150	97		100m/mVP 5HP
		3	"			150	97		
		4	"			100	100		50m/m VP 1 HP
	" 行田ゴム工業 K.K.	1	浅井戸			10			
" 行田市水道水源	1	"	S-33	300	220	150m/m BH10HP	131~136, 157~165.5, 181~184.5, 186~200.5, 211~218		
	2	"	S-36	300	220	150m/m BH15HP			
羽生市	K.K. 東亜酒造	1	"	S-20		180	49	100m/mBH7.5HP	38~40.7, 75~80.6, 84~87.5
		2	"	S-23		200	91	100m/mBH7.5HP	
		3	"	S-29		150	91	75m/mTP 5 HP	
		4	"	S-31	125	216	100m/mTP10HP	204~216	
	" 羽生ゴム K.K. 第1工場	1	"	S-36	150	100	50m/mVP 2 HP		
	" " " 第2工場	1	浅井戸			3.6	50m/mTP 2 HP		
	" 曙ブレーキ工業 K.K.	1	深井戸	S-34	200	218.	180m/mTP	132.7~138	
		2	"	S-36		154	80m/mTP		
		3	"	S-36	150	54			
		4	"	S-35	150	54	80m/mTP		
5		"	S-38	150	154	80m/mTP			
" 小島染織 K.K.	1	"	S-27	250	109	75m/mBH7.5HP			
	2	"	S-27	200	109	75m/mVP7.5HP			
" 小暮ゴム K.K.	1	"			30	18			
	2	浅井戸			75	4.5	75m/mVP 5 HP		
" 羽生市し尿処理場	1	深井戸			150	55	50m/mVP2HP×2台		
" 羽生市水道水源	1	"	S-33	250	230	100m/mVP 5HP	175~190, 197~212		
	2	"	S-35	250	230	100m/mVP7.5HP			
加須市	立正校成会付属養老園	1	深井戸	S-33	150	149	75m/mTP 3 HP	136~149	
		2	浅井戸				TP		
	" 埼玉ゴム工業 K.K.	1	深井戸			145	TP 5HP		
	" 豊国産業 K.K.	1	"			150	145	75m/mTP3HP	
	" 片倉工業 K.K. 化成工場	—					200		
	" 片倉製糸 K.K.	1					200		
	" 旭乳業 K.K.	1	深井戸	S-29	75	90	30m/mTP3HP×2台		
		2	"	S-34	100	55	30m/mTP3HP×2台		
		3	"						
	" 加須市水道水源	1	"	S-34	300	220	160m/mSP25HP	116~127, 168~199 126~137, 158~169, 180~191 203~214	
2		"	S-36	300	220	160m/mSP30HP			

TP: タービンポンプ
 VP: 渦巻ポンプ
 SP: 水中モーターポンプ
 BH: ボアホールポンプ

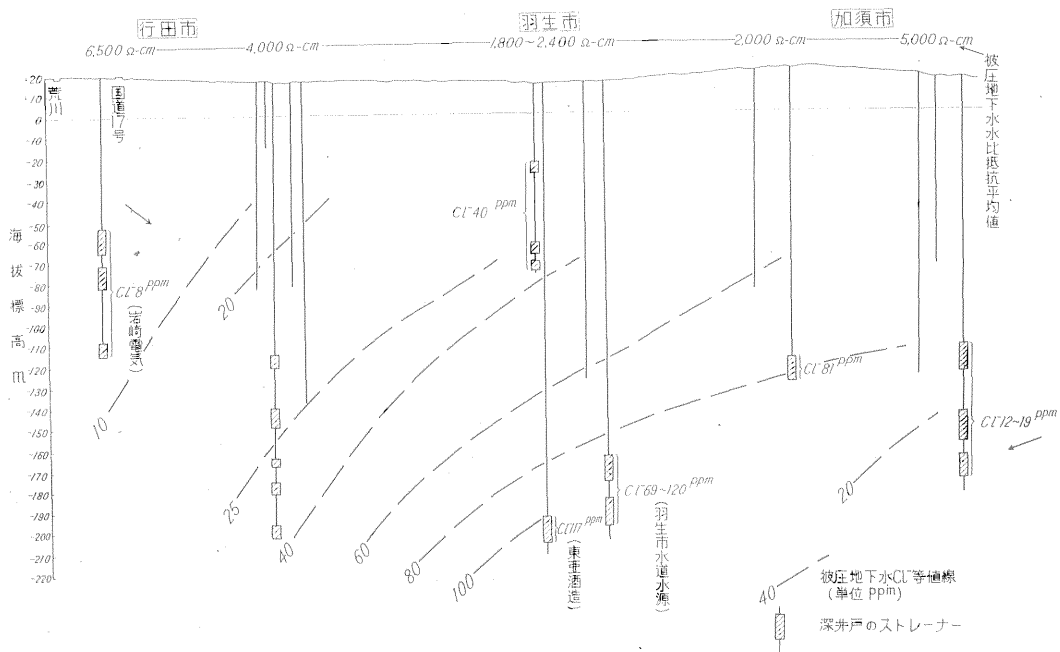
埼玉県行田・羽生地区における工業用地下水源地域調査報告 (高橋 嗣)

における地下水利用工場などの現況(1)

静水位 (m)	揚水位 (m)	揚水量	使用 時間	地下水水 比抵抗 (Ω -cm)	水温 ($^{\circ}$ C)	製 品	用 途	備 考		
0.45	30	3,600m ³ /day	5 24	6,500	18	照 明 器 具	製品処理水冷却	貯水槽 4.7×3.0×3.3m		
1.50	自 噴 地表面下	0.28m/min		3,700	17	小型モーター プラスチック 加工	雑 用 冷 却			
				6,300		電 線 類	冷 却			
				4,800						
	1	150m ³ /h	8	4,000	18.2	地 下 足 袋	冷 却 雑	揚水能力 (2井) 6,000m ³ /day		
自 噴	3						17.5	合 成 酒		揚水実績 (3井) 2,500m ³ /day
							16.5		冷 却	
		720m ³ /day			20		原 料			
+0.30	5~6	240m ³ /day	24	1,860	23.5		洗 浄			
		720m ³ /day		3,600	20.3	塩 ビ 管 ゴ ム 靴	冷 却	雑 用		
		216m ³ /day		5,100	21.4		No. 1 飲 料 No. 2 女子寮 No. 3~No. 5 工 場 用			
		240m ³ /day	8							
		643m ³ /day	16							
		384m ³ /day	16							
		604m ³ /day	16							
			10	2,300	18.8	染 色 加 工 ゴ ム 靴 類	洗 浄 冷 却			
			10							
1.7~2.0	5~6	60m ³ /h		2,470	21.7			地下水揚水量 20~30m ³ /day 夏期揚水量 2,500m ³ /day		
1.7~2.0		1.2m ³ /min (能力)								
	5.4			2,100			生 活 用 水			
				2,550	17	ゴ ム 靴	冷 却	浅井戸は冷却用に使用 深井戸は運転休止		
				2,500	19	染 色 ナイロン皮革 織 布	洗 浄 洗 浄	片倉製糸から供給を受けている 夏季温湿度調整用水使用		
			10	2,200	16.7	牛 乳	洗 浄			
4.2	7.4	200m ³ /h	10					給水人口 3,500戸 夏季揚水実績 3,000m ³ /day		
3.2	7.4 (S-36)									



第4図 深度別における被圧地下水の Cl⁻分布



第5図 埼玉県行田・羽生などにおける Cl⁻等値線模式地下断面図

布している。しかし深度 160m前後以浅における地下水は、Cl⁻が74~81ppmを示しており、地下水水比抵抗は2,100~2,500 Ω-cm程度で、水質はやや不良である。

なお、立成校成会付属養老園における深度 149m井のCl⁻は81.2ppm、旭乳業K.K.の90m井では89ppm、程度を示しており、加須地区 160m以浅における被圧地下水は、いずれも深層部(160~220m)に較べ、Cl⁻値の高いものが賦存している。

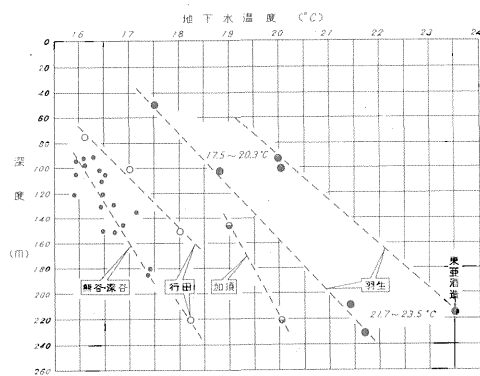
第3表 埼玉県行田・羽生・加須地区における被圧地下水のCl⁻値

地区	工場および施設名	深度(m)	Cl ⁻ (ppm)
行田市	行田市水道水源	220	20.8
羽生市	曙プレーキ工業 K.K.	154	24.7
"	羽生ゴム工業 K.K.	100	21.5
"	K.K. 東亜酒造	216	117.6
"	小島染織 K.K.	109	65.7
"	羽生市水道水源	230	69.6
加須市	旭乳業 K.K.	90	89.8
"	豊国産業 K.K.	145	74.2
"	立正校成会養老園	149	81.2

水質分析：安藤 武 昭和39年3月採水

5. 地下水温度

調査地域内における地下水温度は第6図のとおりであるが、このうち熊谷・深谷地区のものは前回における調査結果の水温を示している。今回の調査では行田地区における地下水が、とくに低目の水溫を示している。当地区の地下水は荒川から供給を受けるもので、深度 100m以浅では16~17℃、また 150m前後では18℃台となっている。しかし行田市以東では地下水温度が次第に高くなって行く傾向にあり、羽生地区における地下水温度は深度100m前後で17.5~20.3℃、160m以深では21.7~23.5℃となっている。なお東亜酒造K.K.の220m井では23.5℃となっており、当調査地域内における最高水溫を示し



第6図 深度別における被圧地下水の温度

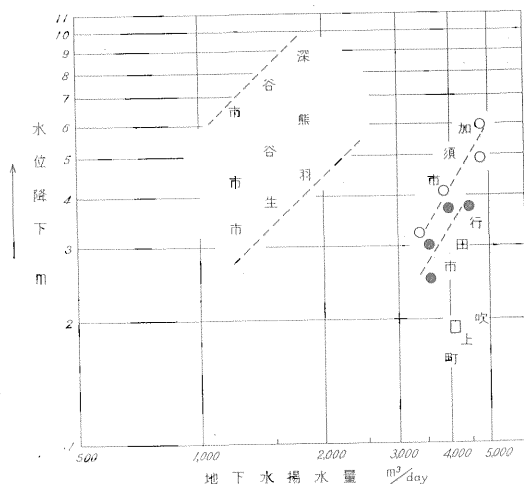
ている。加須市における地下水温度は深度100~150mで17~19℃を示し、加須市水道水源における 200m揚水井では、20℃前後の水溫を示している。

6. 地下水の揚水規模

行田地区における地下水は揚水条件がとくに良好であり、収水深度 90~220m程度で1井あたり 2,000~3,000 m³/day の揚水量が期待できる。行田市水道水源の資料によると水位降下 3.7mの割合で 3,600m³/dayの揚水量がえられている。また行田市国道17号線沿線における岩崎電気 K.K. 150m井掘さく当時の記録によると、水位降下2.5m程度で揚水量は3,600m³/dayの実績がえられている。羽生地区には深度 230mまでの深井戸が掘さくされており、現在なお揚水休止時に地下水は自噴しているものがある。また羽生市水道水源における揚水井は、掘さく当時(昭和35年)に、地下水はすべて自噴していたのであるが、現在深井戸の静水位は地表面下1.70~2.00m程度となっている。まだ地下水位はかなり高いため、タービンポンプあるいは渦巻ポンプを使用して現在なお 1,500m³/day 前後の揚水が充分に可能である。加須地区深井戸における収水深度は125~215m程度で、加須市水道水源において実施した揚水試験の記録によると、水位降下5~6mの割合で 4,800m³/day程度の実績がえられている。この揚水時における運転水位は地表面下11.3m程度であり、深井戸における水位はかなり高く、まだ相当の余裕が認められる。

7. 調査結果による総括的所見

行田地区一円においては古くから多数の掘抜井戸群が分布しており、豊かな自噴井が一般民家の生活用水として利用されていた。これらの深井戸深度は 70~140m程



第7図 埼玉県北部地域における地下水揚水量と水位降下との関係

度であるが、最近においては深度 200m前後のものが次第に開発されはじめている。こうした深井戸の掘さくが増加するにつれ、地下水の圧力面は次第に減退の傾向にある。現在 100m前後の掘抜井戸における静水位は地表面すれすれの位置にあり、すべて自噴が停止している。しかし行田市水道水源における 220m井は、ポンプ休止時に現在なお自噴を続けており、かなりの圧力面をもっている。これら行田地区一円における被圧地下水は、荒川の表流によつて広く養なわれているものであつて、吹上地区と同様に比較的大きな揚水量を見込むことができる。なお当地区深井戸における揚水規模は、1井あたり 2,000~3,000m³/day 程度であるが、かなり地下水の圧力面が高いから、まだ相当量の地下水開発が十分に可能である。

加須地区の深度160~220m付近には、Cl⁻値の低い良質な地下水分布が認められる。なお当地区深層部における被圧地下水は、栃木県渡良瀬川および思川など北東方から由来する地下水により、養なわれているものと考えられる。また羽生地区の深度 220m以浅においては、Cl⁻値がとくに高い被圧地下水が賦存している。当地区

における地下水は行田・吹上地区など荒川から供給を受ける水系と、まったくべつのものであり、また栃木県渡良瀬川など北東方からの供給源などは、ほとんど無関係に存在しているものとみてよい。これら羽生地区深度 200m前後における地下水は、最高23°C前後の水温を示している点から判断すると、おそらく停滞性の被圧地下水と思われる。なお当地区に賦存する被圧地下水はかなり圧力面が高く、水量的に豊富なため、1井あたり1,500~2,500m³/day 程度の地下水揚水が十分に可能である。しかし羽生地区における被圧地下水は Cl⁻が 40~110 ppm 程度もあり、水質が不良であるため、これを工業用を使用する場合、水質の面で不適當な業種が予想される。このため羽生地区では 200m以浅、また加須地区では 160m以浅の地下水開発にあつて、その点とくに考慮をはらう必要がある。

なお、行田・加須地区などを通る国道 125号線は、最近次第に整備されてきているが、現在行田市はこの国道沿線において工業団地の建設を進めており、今後次第に地下水使用の工場進出が増加するものと考えられる。

(昭和39年2月~3月調査)