

## 川崎・横浜両市工業用水源地域調査報告

—関東西部地域調査 第2報—

### 工業用水調査グループ

#### Areal Investigation for Industrial Water Supply at Kawasaki and Yokohama Cities

By

Cooperative Group of Hydrogeology for Industrial Water Supply

#### Abstract

There is a prominent aquifer in an old river bed of the Tama river running through Kawasaki city, and a greater part of ground water for industrial supply is being pumped from this aquifer.

The land subsidence in Kawasaki city was severe in former times, but the subsidence center is moving recently from the coastal part of Kawasaki city to the left bank of the Tsurumi river, Yokohama city.

It is presumed, by the chemical properties of ground water, that the ground water is rich in chlorine derived from the fossil water under the reducible condition at the left side of the Tsurumi river and the salt water invaded from the present sea at the right side.

The new sources for industrial water supply at the reclaimed land of Kawasaki and Yokohama cities should be secured by any means in the near future.

#### 要 約

1. 川崎横浜両市の工業用地下水源についての総合的な調査を行うとともに、川崎市内多摩川流域の地下水利の調査を行った。
2. 川崎市においては、多摩川の旧河道とも称すべき限られた幅員の地下水透水路の分布、性質などが明らかにされた。なお多摩川の水文測量調査により、この透水路と多摩川表流との水理的関係が理解できた。
3. 鶴見川に沿う地下水圧力面の低下地帯、第三紀層表面の谷部および地盤沈下の進行している地帯3者の関係がある程度明らかに示し得るに至った。
4. 鶴見川左岸臨海部では化石塩水、右岸側では現在の海水による影響が推定される。
5. 川崎南部地区はすでに工業用水法の適用を受けており、横浜市東部地区もその適用が準備されている。しかしともに将来の工業用水については、外部からの新しい導水計画を考慮しなければならない。

#### 1. 緒 言

東京都と神奈川県とを境する多摩川は、京浜工業地帯の用水供給源として、重要な地理的位置を占めてはいるが、その水は古くから東京市あるいは東京都の上水道と

して、また左右両岸の灌漑用水として不可欠の対象であり、その右岸人口43万を有する川崎市の上水道水は、すでに多摩川以外に相模川から導水して充当しなければならなくなつてさえている。いきおい工業用水は多摩川の表流を利用することが困難であつたため、昭和初年に井戸利用が始まり、井戸濫掘の結果地盤沈下が進み、その対策としてわが国最初の公営工業用水道が完成し、現在では上水道と同じく相模川の表流を主水源として給水を行つている。

多摩川を離れ、鶴見川・帷子川<sup>かたがひら</sup>などの沿岸、特にその三角州地帯に位置する横浜市東部・中部の工業地帯は、一層水源に難渋しており、久しく上水道と海水との併用によりその用水をまかなつてきた実状である。

こうして一般に京浜工業地帯の中核をなす川崎・横浜両市では水源に難渋しているにもかかわらず、それぞれの臨海部東京湾沿岸には広い面積の埋立計画が工業用地として造成されている関係上、用水源の実態を明らかにし、今後の工業用水源の確保にあつて万全の措置をとられなければならない状況にある。

以上のような実状にかんがみ、関東西部地域調査の一環として、川崎・横浜両市における工業用水調査をとりあげた。たまたまこの地域における工業用水法の施行に

より、川崎市は昭和31年度の指定地域として決定され、横浜市は同32年度の指定地域として決定される予定になつており、いずれにしてもこゝ1~2年のうちに工場地下水利用の抑制がその効果を発揮する段階に至つてゐる。これらの井戸使用の規制準備のために、この地域の調査結果は直ちに利用され、すでに川崎市の分は昭和32年3月の工業用水審議会に報告されている。また特に川崎市水道部は、工業用水道水源位置決定のために、2カ年にわたつて熱心に調査に協力され、横浜市もまた水道局、経済局が種々の便宜をはかり、調査の能率を高めて下さつた。この報告をとりまとめるにあたりこれら関係者各位に厚く感謝の意を表する次第である。

なおこの調査経費の大部分は昭和31年度工業用水道事業費を充当している。

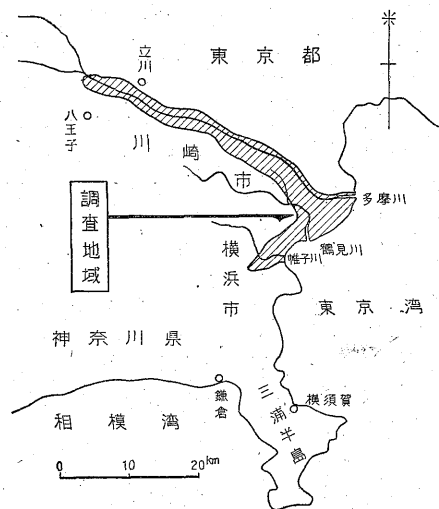
## 2. 調査規模

### 2.1 調査範囲

多摩川、立川市地先より下流、主としてその右岸、川崎市内の沖積低地

鶴見川、東横線鉄橋より下流、横浜市鶴見区一円

神奈川川および帷子川沿岸西区、保土ヶ谷区の各一部  
(以上第1図参照、25,000分の1、立川・武蔵府中・溝の口・東京西南部・川崎・横浜東部および同西部参照)



第1図 調査地域(斜線部)

### 2.2 調査の対象および方法

- 多摩川の河川流量、兩岸の地下水位の測定
- 既設井200カ所の測水による地下水流動状態の調査(川崎市の一部)
- 多摩川沖積低地における電気探査

d. 川崎・横浜両市市内所在工場、公共施設などの水源井の水位・水温・水質および水量の調査

e. 横浜市上水道水路中の水についての水質調査その他

### 2.3 調査時期

第1次 昭和30年10月中旬~11月上旬

多摩川流量測定 中流部地下水調査(一部川崎市受託調査)

第2次 " 31年9月下旬~10月下旬

多摩川流量測定

第3次 " " 9月下旬~10月上旬

川崎市および横浜市臨海部工場巡検

第4次 " 32年1月中旬~同下旬

横浜市工場巡検その他

第5次 " " 1月下旬

多摩川流量測定

### 2.4 調査担当者

企画・総括および横浜市工場その他水源施設巡検

地質部 蔵田 延男

川崎市工場その他水源施設巡検、電気探査および地下水流動状態調査

地質部 村下 敏夫

横浜市工場巡検調査

地質部 森 和雄

多摩川河川水文測量

技術部 尾崎 次男

立花 栄一

桂島 茂

桑形 久夫

小谷野長平外

水質分析

" 後藤 隼次

池田喜代治

## 3. 川崎・横浜両市の水理的概観

山梨県東山梨郡倉掛山に源を発する多摩川は、その流路延長126km、流域面積1,066km<sup>2</sup>を有し、その流路の1/2は武蔵野の広潤な平坦部を通過している。調査地域にはいり、立川市から下流に至ると、左岸東京都側には海拔高度10~40mのローム台地が、また右岸川崎市側には同じく30~90mの第三紀丘陵がローム層に覆われて連なつており、この間に挟まれている多摩川沖積低地は、溝の口附近が幅2km程度となつて最も狭く、これから下流側には扇形に拡がつて、川崎市街地の占める三角州平野が発達している。現在塩水は丸子附近まで溯上するが、これから上流側の河況は、その表流の伏現が相当期待できるような状況を呈しており、兩岸特に右岸に相当量の地下水を涵養していることが予想できる。

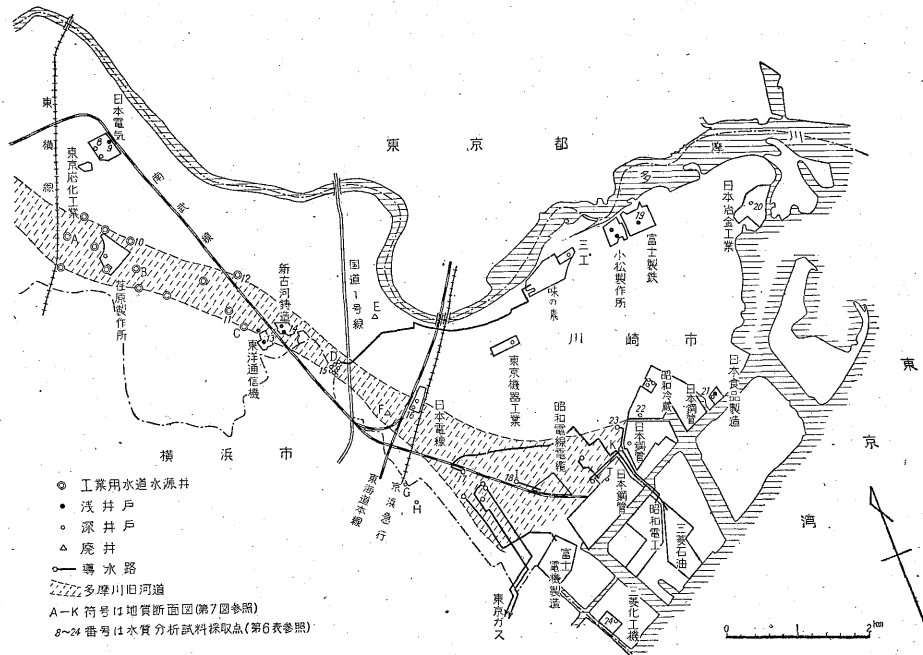
一方右岸側第三紀丘陵地帯からは平瀬川・矢上川などの小河川が流出しており、このうち矢上川は南下して鶴

見川に合流し、横浜市東部、鶴見区一円の地盤を形成したものと考えられる。しかし鶴見川は現在排水河川の河況を呈しており、特に下流側では地盤沈下地帯を蛇行しているため、塩水の遡上は河口から8~10kmの間にまで及んでいる。

横浜市鶴見区西部から、神奈川区の一带にかけては、不透水度の高い泥岩・砂質泥岩を主体とする第三紀層が、丘陵をなして海岸に迫っており、現在の工業地帯

は、その前面に埋立造成された地盤にでき上っているもので、一般に地下水の賦存規模は小さく、しかも概して細粒の堆積物でできているため、利用可能な地下水量は乏しい。

帷子川ではなおさらに第三紀層が浅く現われる関係上、地下水の賦存規模は極端に制限されており、ローム台地の浸透水と表流の一部とが工業用に利用されているが、最近ではその表流もまた汚染の度を増し、良質の



第2図 川崎市南部地区における工業用深井戸の分布

第1表 川崎市(主として溝ノ口以南)の水源別利用水量

水源別	供給方法用途	給水量 (m <sup>3</sup> /日)	備考
海水	火力発電所タービン冷却用	1,710,900	鶴見第1, 第2東鉄火力発電所 昭和電工, 日本鋼管, その他
	工業冷却用	274,000	
河水	〃	100,000	味の素 K.K. (たゞし塩水を混える)
	河水, 用水}	工業用水道(川崎市管)	
地下水	河水, 伏流}	上水道(川崎市管)	155,000
	工場自家用浅井戸, 深井戸	常時 9,000	{このうち工業給水 223工場に対し 64200 m <sup>3</sup> /日 井戸約 43本の計画取水能力は最大 120,000~140,000 m <sup>3</sup> /日に達する
(循環水)	工場専用深井戸	7,000	
		約 5,000	
総計	海水	2,084,900	(循環水を除く)
	淡水	352,000	

第2表 川崎南部地域における工業用

工場名	製品	工業用水 取得量 (m <sup>3</sup> /日)	水源別取得量 (m <sup>3</sup> /日)	用途
日本電気 K.K. 玉川製作所	通信装置	2,767	P 457 R 2,310	洗滌 冷却
東京応化工業 K.K. 本社工場	工業薬品	200	G 100 P 100	冷却, 原料
K.K. 桂原製作所 川崎工場	動力ポンプ, 冷凍, 冷却機	540	G 540	洗滌, 冷却
東洋通信機 K. K.	通信装置	350 (計画) 500	G 350	洗滌 冷却
新古河鑄造 K. K.	産業機械器具	(計画) 265	G (計画) 265	冷却
味の素 K.K. 川崎工場	味の素, 澱粉	119,300	C 3,500 I 15,000 P 800 R 100,000	冷却
日本電線 K.K. 川崎工場	銅裸線 動力ケーブル	1,620	G 600 C 420 P 600	冷却
東京機器工業 K. K.	計器	23	C 3 P 20	冷却, 洗滌
三工 K. K.	DDT 液剤	660	I 660	〃 〃
K.K. 小松製作所 川崎工場	フォートリフトカー	55	C 若干あり G 55	冷却
富士製鉄 K.K. 川崎製鋼所	普通帯鋼, 小型棒鋼	500	I 500 C あり	雑用
日本冶金工業 K.K. 川崎製造所	不銹鋼	3,500	I 2,500 C 1,000	洗滌, 冷却
日本食塩製造 K. K.	食卓塩	233	G 3 P 230	洗滌
昭和冷蔵 K. K.	氷	3,265	G 3,000 (計画) 3,600 P 265	冷却
三菱石油 K.K. 川崎製油所	揮発油, 重油	89,300	P 300, Se 84,000 I 5,000	洗滌, 冷却
昭和電工 K.K. 川崎工場	合成硫酸, 硫酸燒酎	245,000	Se 180,000 I 50,000 C 8,000 P 7,000	冷却
日本鋼管 K. K.	鋼管, 副生コークス	100,000	I 50,000 Se 10,000 C 40,000	冷却
三菱化工機 K. K.	濾過機, ガス発生炉	42	G 42	冷却, 洗滌
富士電機製造 K. K.	変圧機, 直流電動機	4,000	I 3,000 G 1,000	冷却
昭和電線電纜 K. K.	銅裸線, 通信ケーブル	夏季 4,750	{ I 3,000 C 300 P 250 G 夏季に1,200	冷却 洗滌
東京ガス K.K. 鶴見工場	ガス	40,150	G 7,000 P 1,150 Se 30,000 C 2,000	冷却 洗滌 蒸気

註) 水源別取得量の欄 G: 地下水, I: 工業用水道, P: 上水, C: 循環水, R: 河水, Se: 滲水,

川崎・横浜両市工業用水源地調査報告 (工業用水調査グループ)

水取得および深井戸の現況 (第2図参照)

井戸		諸元		井戸の使用状況		
井戸径 (m)	収水管の位置 ( )は深度	水位 (m)	ポンプの種類	吐口径	ポンプ馬力 (HP)	井戸の使用状況
4	(5.5)	—	T	—	10	休止
8	(90)	—	B	4	20	〃
8	(90)	—	B	4	20	〃
0.7	(6.0)	—	C	2	2	使用中
8	30~39	—	B	4	10	〃
1.2	(5.45)m	2.0	C	2 1/2"	2	〃
1.6	(12.20)	—	C	4	5	〃
0.6	(3.95)	0.9	C	4	5	〃
1.2	(3.64)	0.7	—	—	—	ポンプ設置中
14	(60.6)	—	B	6	35	使用中
14	(60.6)	24.20	B	7	45	〃
14	(60.6)	—	B	7	45	〃
14	(60.6)	—	B	6	35	〃
14	(60.6)	—	B	7	45	〃
14	(60.6)	—	B	7	45	〃
14	(60.6)	—	B	7	45	〃
16	(60.6)	—	B	7	45	〃
8	不明	—	B	4	30	使用中
8	不明	25.40	B	3	15	ポンプ修理中
不明	不明	12.10	B	3	15	休止
8	(60.6)	1.50	B	3	15	〃
0.98×0.89	(2.5)	—	C	3	5	使用中
0.89×0.89	(2.5)	0.65	C	1 1/2	3	〃
1.1	(4.0)	1.1	C	1 1/2	3	〃
12	52.4~60.6 75.2~82.4	—	A	5	200	休止
2	不明	—	W	1 1/2	2	使用中
—	(40.3)	—	T	1 1/4	1	休止
14	45.5~57.6 66.7~74.2	—	B	5	30	使用中
14	46.7~51.5 53.3~58.7 66.7~74.0	—	B	4	15	〃
12	44.9~53.3 56~62.4 63.6~74.2	—	B	3	15	〃
12	53.3~57.8	—	S	5	30	休止
13	(54.2)	23.80	B	4	25	〃
12	45.5~54.5	19.40	B	8	70	夏季に使用
12	56.7~63.6	18.45	B	6	40	〃
12	41.5~52.4	16.40	B	8	70	〃
12	不明	—	B	6	50	休止
12	不明	22.33	B	6	50	〃
12	(62.1)	20.65	B	6	50	〃
12	(64.8)	20.00	B	6	50	〃
6	26.4~34.9 50.0~53.0	11.30	B	2	5	使用中
18	不明	—	B	6	30	休止
12	45.5~56.7	29.50	B	6	35	夏季に使用
12	不明	—	B	6	35	使用中
12	不明	—	B	6	35	〃
—	不明	13.0	B	6	35	〃

註) ポンプの種類 C: 渦巻ポンプ, B: ボアホールポンプ, A: エアリフト, T: タービンポンプ, W: ウェスコポンプ, S: 水中モータポンプ

第3表 横浜市工業用水

工 場 名	所 在 地	敷地坪数	新水取得 水量 最大(m <sup>3</sup> /日)	水 源
				上 水 道
1 妙高企業 K.K.		17,000	9,450	m <sup>3</sup> /月 10,000
2 いすゞ自動車 K.K. 末吉製造所	鶴見区下末吉町 765	12,000	440	m <sup>3</sup> /月 6,500
3 保土谷化工 K.K. 保土ヶ谷工場 矢向分工場		1,400	240	m <sup>3</sup> /月 2,000
4 森永製菓 K.K. 鶴見工場	鶴見区下末吉町 1,368	45,000	夏 1,500 冬 800	1,500~800
5 大日本塗料 K.K. 横浜工場	鶴見区大東町 66	6,400	320	320
6 日本開発機製造 K.K.		8,000	100	m <sup>3</sup> /月 1,200~2,600
7 朝日製鉄 K.K.	鶴見区鶴見 1,320	2,300	916	500 m <sup>3</sup> /月
8 鶴見製氷 K.K.			2,440	1,200 m <sup>3</sup> /月
9 鶴見冷蔵 K.K.	鶴見区小野町 154 の 1		786	1,100 m <sup>3</sup> /月
10 日本鋼管 K.K. 鶴見製鉄所		120,000	55,120	4,720
11 日本鋼管 K.K. 鶴見造船所		65,000	2,360	1,340
12 東京ガス K.K. 鶴見工場		54,000	38,150	1,150
13 東京芝浦電気 K.K. 鶴見工場	鶴見区末広町 2 の 4	78,000	4,700	2,700
14 芝浦タービン K.K.			640	16,000 m <sup>3</sup> /月
15 芝浦工機 K.K.			100	2,500 m <sup>3</sup> /月
16 芝浦共同工業 K.K.			172	4,300 m <sup>3</sup> /月
17 旭硝子 K.K. 鶴見工場		43,000	3,550	2,800
18 鶴見曹達 K.K. 鶴見工場 日東味精 K.K.		20,000	19,800	1,200
19 昭和産業 K.K. 鶴見工場	鶴見区大黒町 24	12,000	17,700	700
20. 保土谷化学工業 K.K. 鶴見工場	鶴見区大黒町 31	15,400	5,500	500
21 味の素 K.K. 横浜工場		14,000	3,300	800

利用の現況(1)

別取得水量 (m <sup>3</sup> /日)			用水事情についての記事
海水地表水	地下水	循環水	
m <sup>3</sup> /時 380	0		昭和31年以前4本の深井戸を利用, 同年6月300m <sup>3</sup> /時の鶴見川の水利権を獲得, 模倣コンデンサーに給水, 別に堅型用に80m <sup>3</sup> /時を, 池水を利用して給水する。夏季冷却源水の水温28~29°C
	m <sup>3</sup> 時 30×2~6	冷却槽を使用	500HPコンプレッサー3台分として冷却器で噴令, 循環使用, 上水5m <sup>3</sup> /日補給, 別にサンプレッサー470IP分熱風炉電気炉, メタルなどの冷却に井戸水を利用, 運転時間, 各2時間, 夏6時間程度, 飲用, 洗滌80m <sup>3</sup> /日
	m <sup>3</sup> /月 5,000	池を使用	上水で第1~第2段の多管式コンプレッサー冷却, 井水で第3~5段の開放式コンプレッサーの冷却, ほかに酸圧機, 冷却
			冷却原水夏季最高27°C, キャラメル冷却板冷却500m <sup>3</sup> /日, 冷凍機960IP分冷却800m <sup>3</sup> /日(キャリアー4セット200坪分を含む), 15HPパッケージ10台分冷却など, 地盤沈下のため東西45mの建や鶴見川寄り20cm低下
消火用	消火用		昭和27年前井戸使用, 良水必要となり上水に転換, フォルマリン製造用, ペイント冷却, ねりロール冷却など
	900		浅井戸2消火用にあり, コンプレッサー, 炉などの冷却には上水を使用
2,400			50トン溶鉱炉1基の冷却用
600	150		冷凍機50HP, 15IP各1台往時井戸掘鑿地下10mでメタンガスの爆発に遭遇, 鶴見川の水利権1個, 夏季水温28~29°C
m <sup>3</sup> /月 2,100			従来井戸利用, 水位低下し, 河川水を併用, 冷凍機125IP1台
1,020			300トン高炉, 平炉, 厚板ロール冷却, うち平炉の一部, 厚板ロールには上水を利用
30,000	7,000 (川崎市内)	2,000	水張りタンク洗滌用, 水圧試験用に上水を使用
1,500	m <sup>3</sup> /日 500	500	井水はガス冷却, コークス消火用, 海水はガス洗滌420m <sup>3</sup> /時7基のガス発生炉冷却350m <sup>3</sup> /時, 上水は汽缶, 発生炉用などに使いわけ, 淡水の25%を回収再利用に供している。井戸水源は川崎市地内にあり, その管理上特別な扱いがなされている
施設あり	750	m <sup>3</sup> /月 142,000	発電機, 電動機の冷却に上水, 短絡試験用150,000kW発電機の冷却, シリコン製造機の冷却に海水を利用, 夏季の水温低下のため井戸の利用を行ふ, 特に夏季上水道の水圧低下に際し重要な価値を有する。鶴見区市場町より送水
18,600			メタル, 冷却に上水, ロール, キルンの冷却には最高47°Cの水をスプレー, 冷却塔などにより28~29°Cの低温とし, さらに井水を混入(補給量700~800m <sup>3</sup> /日), 反復使用, 井戸水源は鶴見区市場町にあり, 従来池を使用現在は深井戸2本利用
17,000			塩の採取のため海水3000~4000m <sup>3</sup> /日を原料用に供す, 昭和10~18年頃使用していた廃井5
5,000			ヘキサン蒸気の回収装置, 真空ポンプ, 脱脂管などの冷却に海水加水用5m <sup>3</sup> /日, 脱酸20m <sup>3</sup> /日, アンモニヤコンデンサー200m <sup>3</sup> /日, 汽缶360m <sup>3</sup> /日その他を上水に依存する
7,200	300	m <sup>3</sup> /時 1,200	昭和15年掘鑿の深度75mの旧井あり, 土砂崩壊し現在廃井
			硫酸稀釈用, 真空ポンプ, アンモニヤ, コンプレッサーなど冷却, 第1海水ポンプ場のサクシオン深度8mのため, 水温夏季に25°Cを超えず冷凍機190IP分の冷却に用いる
			おもに油冷却, 昭和31年まで井戸を使用, 陥没, 埋まつたため廃井となる

第3表 横浜市工業用水

	工場名	所在地	敷地坪数	新水取得水量 最大(m <sup>3</sup> /日)	水源
					上水道
22	日東化学工業 K.K. 横浜工場	鶴見区大黒町 35	44,000	91,700	6,500
23	中山鋼業 K.K. 鶴見工場	鶴見区生麦町 2,036	10,000	2,380	800~1,000
24	麒麟麦酒 K.K. 横浜工場	鶴見区生麦町明神前 17	35,000	5,730	5,230
25	日本石油精製 K.K. 横浜製油所	神奈川区守屋町 4の18	125,000	185,300	7,100
26	日産自動車工業 K.K. 横浜本社工場	神奈川区宝町	63,000	2,800	2,600
27	大日本製糖 K.K. 横浜工場	神奈川区守屋町 3の13	16,560	15,780	1,850
28	日本ビクター K.K.	同上 3の12	11,736	900	900
29	日本鋼管 K.K. 子安肥料工場		13,785	4,420	320
30	昭和電工 K.K. 横浜工場	神奈川区恵比須町 8	68,655	17,820	1,520
31	太陽油脂 K.K.			5,900	900
32	明治乳業 K.K. 横浜工場	神奈川区入江町 1の34	700	890	310
33	日清製油 K.K. 横浜工場	神奈川区千若町 1の3	8,000	6,650	1,650
34	東神冷凍工業 K.K.			1,550	50
35	横浜市場冷蔵 K.K.			7,712	80
36	横浜冷凍 K.K.			2,013	13
37	協立倉庫 K.K.	西区表高島町 4	400	5,584	40~50
38	東日本重工業 K.K. 横浜造船所	西区緑町 3の4の2		6,000	6,000
39	横浜精糖 K.K.	西区西平沼町 1の5	1,730	16,100	1,100
40	古河電気工業 K.K. 横浜電線製造所	西区西平沼町 4の23	40,000	2,450	2,200
41	昭和冷蔵 K.K. 横浜工場		260	770	70
42	保土谷化学工業 K.K. 保土谷工場	保土谷区天王町 3の301	25,950	10,000	2,000
43	日本硝子 K.K. 横浜工場	保土谷区神戸町 134	70,000	1,700	1,200
	合 計			566,433	62,137



川崎・横浜両市工業用水源地域調査報告 (工業用水調査グループ)

利用の現況(2)

別取得水量 (m³/日)			用水事情についての記事
海水	地下水	循環水	
85,200		19,000	{ H <sub>2</sub> 製造加熱炉6基 1000 m³/日, ガスコンプレッサー冷却 100 m³/時, その他 90 m³/時, 上水使用除炭 CO <sub>2</sub> 洗滌除去用 1600 m³/時, 硫酸工場酸冷却 700 m³/時, 尿素アンモニヤ塔冷却 400 m³/日, ガス発生炉 400 m³/時, その他合計 3,550 m³/時, 海水使用特に海水水温の上昇(昭和30年まで28°C最高, 31年29°Cに達す)に腐心。銅液の冷却用 50 m³/時は1°C低いことにより生産効率20%増加
1,200	180		{ 井水は電気炉, ロール, メタルの冷却, 上水は酸洗滌, 汽缶, コンプレッサー 110 HP分冷却, 海水は薄板圧延ロール, 加熱炉冷却に使用
	500		{ 創業当初海水を利用, 昭和12年頃から井戸を使用, 上水を併用, 冷凍機5台の冷却 300 m³/時, 28°Cの上水を原水として33°Cにて排出, 500 m³/時必要麦汁冷却 1200 m³/日冷缶用 230 m³/日高砂式冷却塔る使用, 昭和32年から井戸使用中止の予定
177,600	600	3,600	深井戸1本のみ稼動, プレス脱蠟装置の間接冷却, 海水は第1~第3BK脱蠟装置アンモニアコンデンサー 1930 レクトン分の冷却 650 m³/時, ほかに2500 kW 火力発電2基分の冷却 1600 m³/時, 上水は11基計174キロの汽缶用 2750 m³/日のほかに機器冷却用, 水温限度 28°C
	200		井水は焼入れ油冷却用, 上水は酸洗滌, 2200HPコンプレッサー冷却海水はプレス工場クッション, ディーゼルエンジン冷却用
13,500	430	3,500	結晶函コンデンサー冷却, 冷凍機3台計115HPの冷却は海水, その他機器冷却に井水を利用
			レコードおよび同原料の冷却, 井戸は撒水などの雑用に時々使用する程度
4,100	雑用		硫酸冷却
16,300			海水はアルミナキルン製品蒸発各種冷却器冷却 16500 m³/日に海水, HCl 炉, HCl 苛性ソーダ食塩溶解用キルンバーナー冷却用, アルミナより苛性ソーダ分抽出~洗滌用に合計 4100 m³/日の用水を必要としている。海水の水温 27°C 最高
5,000			
	580		
5,000			
1,500			運河上流埋立てられ揚水に伴ない泥の排出多く夏季の水温上昇著しい。干潮時の水温最高 36°C
318			
2,000			岸壁から導水し取水する
216 m³/時		350	間隔 10 m を隔てた 2本の深井戸による
能力			構内上水道水栓 2350カ所フラッシュバルブ111カ所水圧テスト 1500 m³/日, ディーゼルコンプレッサー冷却その他浴用飲用 2500 m³/日, 海水は水圧試験エンジン冷却などに一時的に用いる
1650 m³/時	非常用(浅井戸)		
15,000			河川水で結晶函のコンデンサー冷却上水で真空ポンプ冷却, 骨炭用原料溶解ガスの洗滌などに上水を利用
		250	{ 深井戸を交互に使用し, 800 m³の貯水池を活用し, ロール冷却, 250 HPコンプレッサー, 300 HP真空ポンプ, 120 HPの冷凍機の冷却にあてる一方, 上水をビニール押出しの冷却, 特殊紙の抄紙用, ひえん器冷却に充当
		700	深井戸3本中2本稼動して冷凍機3台分の冷却用水を辛じて得ている
8,000			{ 帷子川の淡水を揚水, 3面の沈澱池で清澄にし, 選水している。水温夏季 29~30°C 冷凍機 170 レフトン分の冷却に充当, 別に染料の溶剤, HCl ガスの吸収, 製品溶解用に上水を利用
300~400(溪流池)	100(浅井戸)		{ 用水現場 33, コンプレッサー 400 HP釜の冷却に上水, ほかにディーゼル 350HP冷却用など合わせ 570 m³/日の上水のほかに溪流水と井水を混同し, 印刷後の洗機一部釜の冷却にあてている。
490,806	13,490	(62,130)	
中河川35,520 非塩水 8,400	(川崎市より 送水の分を含む)		

第4表 横浜市工業用深井戸の

工場番号	工場名	井戸番号	鑿井年月	井戸深度 (m)	井戸孔径 (吋)	收 水 深 度 (m)
			S 昭和 T 大正			
1	妙高企業 K.K.	1		60 ?		
		2		//		
		3		//		
		4	S-25	60		
2	いすゞ自動車 K.K. 末吉製造所	1			8	
		3				
3	保土谷化工 K.K. 矢向分工場	1		6		
		2	S-18	78.5	10	
5	大日本塗料 K.K. 横浜工場	1		5	2m	
		2	S-12	25	4	
6	日本開発機製造 K.K.	1		3.5	1m	
		2		6	1m	
7	朝日製鉄 K.K.	1	S-24	60	8	47~53.7
9	鶴見冷蔵 K.K.	1	S-15	91	8	
12	東京ガス K.K. 鶴見工場 川崎市西小田~137 川崎市南小田1の67	1	S-4		12	
		2	S-12	46	12	
		3	S-14	53		
13	東京芝浦電気 K.K. 鶴見工場	1	S-16	60	12	37~46
17	旭硝子 K.K. 鶴見工場	旧	S-12		12	40.2~47.5
		新	S-27	53	12	
21	味の素 K.K. 横浜工場	1	S-28前	75.6	12	9~21, 36~45, 67~71
23	中山鋼業 K.K. 鶴見工場	1	S-28	91	14中に	
		2	S-31	—	10二重 20	
24	麒麟麦酒 K.K. 横浜工場	1	S-12	36	14	9~15, 20~23, 30~35.5 13~16.5, 21.5~25.5, 49~55, 65~72.5 17~25.5, 50.5~60.5, 76~81
		2	S-25	45	12	
		3	S-26	100	12	
		4	S-26	100	12	
25	日本石油精製 K.K. 横浜製油所	1	S-8	80~100	12	
		2	S-8	//	12	
		3	S-8	//	12	
		4	S-10	//	12	
26	日産自動車 K.K. 横浜工場	1	S-12	91	12	
27	大日本製糖 K.K. 横浜工場	1	S-25	120	12	
28	日本ビクター K.K.	1		100		
		2				
32	明治乳業 K.K. 横浜工場	1	S-8	106	10	
		2	S-8	106	10	
37	協立倉庫 K.K.	1				
40	古河電気工業 K.K. 横 浜 電線製造所	1	S-10?	—	6	
		2	S-10?	—	6	
41	昭和冷蔵 K.K. 横浜工場	1	S-29	106		{ 14~23, 56~71, 75.5~86 90~98.5, 114~117
		2	S-30	91		
		3	S-31	121		
43	日本硝子 K.K. 横浜工場	1		10	5×2m	

註 1) 表中に示した井戸数44本, 中浅井戸5本, 深井戸39本, 深井戸のうち昭和31年末線  
2) 表中 AL; エアーリフト, BH; ポアホール, T; ダービン, Ω-cm で示した数字

現況 (第3図参照)

吸水管口径 深 (吋, m)	揚水ポンプ 動力ポンプ径	1日の 運 転 時 間	自然水位 揚水水位 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /日)	備 考
5'' —	AL			1,000	たゞし昭和31年以降揚水中止 水温 16.9°C
4'' —	BH				
3'' 36	BH 2 1/2'' 7 1/2 HP	2~6		60~180	
3''	T 2'' 2HP	24	4.5/5.5	150	豊水期には水位 1~1.2m 上昇 浚渫前には 40 m <sup>3</sup> /日
	AL 3'' 10HP	24		24	昭和31年当時休井
	T 1/2 HP ピストン 1 1/2'' HP	8	1.5/4 17/22 ? 0.6/—	86	排砂多, 水質不良のため昭和28年以降休井
4'' 30	BH 4'' 20HP	24		900	990 Ω-cm 水温 17°C 地盤沈下の影響により井戸台枠コンクリート床に亀裂
4''	BH 3'' 10HP	24	/11.6		300 Ω-cm 水温 17.3°C
6''	BH 6'' 35HP	24	—/25	7,000	480 Ω-cm 水温 17.1°C 820 Ω-cm 水温 16.7°C
	BH 6'' 35HP	24	—/18		
5''	BH 6'' 45HP	8	13/23		700 Ω-cm 水温 17.4°C
6'' 35.6	BH 6'' 30HP	12		500	能力 1200 m <sup>3</sup> /日 140 Ω-cm 水温 16.5°C
	BH 6'' 25HP	8	25/—		} 井戸間隔 20 m } 交互使用 700~750 m <sup>3</sup> /日
	BH 6'' 25HP	8	25.5/32		
4'' 45	BH 3'' 15HP		—/43	500	昭和31年井戸周辺陥没発生し運休
	BH 4'' 15HP	12		180 400	昭和31年12月末使用
5'' 30	BH 4'' 15HP		7.5/—	作井当初 550	作井当初 (自然水位 10.5m 揚水水位 27m) 1,000 Ω-cm 17.2°C
5'' 30	BH 4'' 15HP		8/—	" 370	" (自然水位 23m 揚水水位 24.5m) 1,000 Ω-cm 16.2°C
5'' 30	BH 4'' 15HP		18/—	" 600	" (自然水位 23.5m 揚水水位 26.5m) 680 Ω-cm 16.8°C
5'' 42	BH 4'' 20HP		19/—	" 600	" (自然水位 15m 揚水水位 35.2m) 330 Ω-cm 16.8°C
6'' 46	BH 4'' 30HP				揚水量 25~30 m <sup>3</sup> /時
6'' 46	BH 4'' 30HP	24			"
6'' 50	BH 4'' 25HP	2~3			" (麒麟麦酒の鑿井により干渉水位下がる)
6'' 46	BH 4'' 25HP				"
4'' 90	AL ap 2''	10		100~150	160 Ω-cm 水温 19.7°C
4''	BH 4''				760 Ω-cm 水温 19.3°C
4''	BH 4'' 15HP			能力 900	1050 Ω-cm 水温 19.0°C 不定期的に使用 現在廃井
3'' 42	BH 2'' 10HP	12		583	1300 Ω-cm 水温 18.5°C
	BH 2'' 10HP	12		450	
3'' 42				} 350	} 交互使用, 揚水量各 550 m <sup>3</sup> /日
	BH 2 1/2'' 10HP	24			
	BH 3'' 7 1/2 HP	24			
4''	BH 3''	24		} 750	} 廃井 水温 16~17°C
	BH 3'' 5HP	24			
6''	BH 3'' 20HP	24			
	T 4'' 15HP				{ 4300~5000 Ω-cm 水温 13~13.4°C } 井底に横坑を併なうという

動中あるいは使用可能のもの30本, さらにこのうち昼夜連続揚水を行うもの9本  
は井戸水試料の水比抵抗を示す

淡水分布の限界が人為的に一層狭められている。

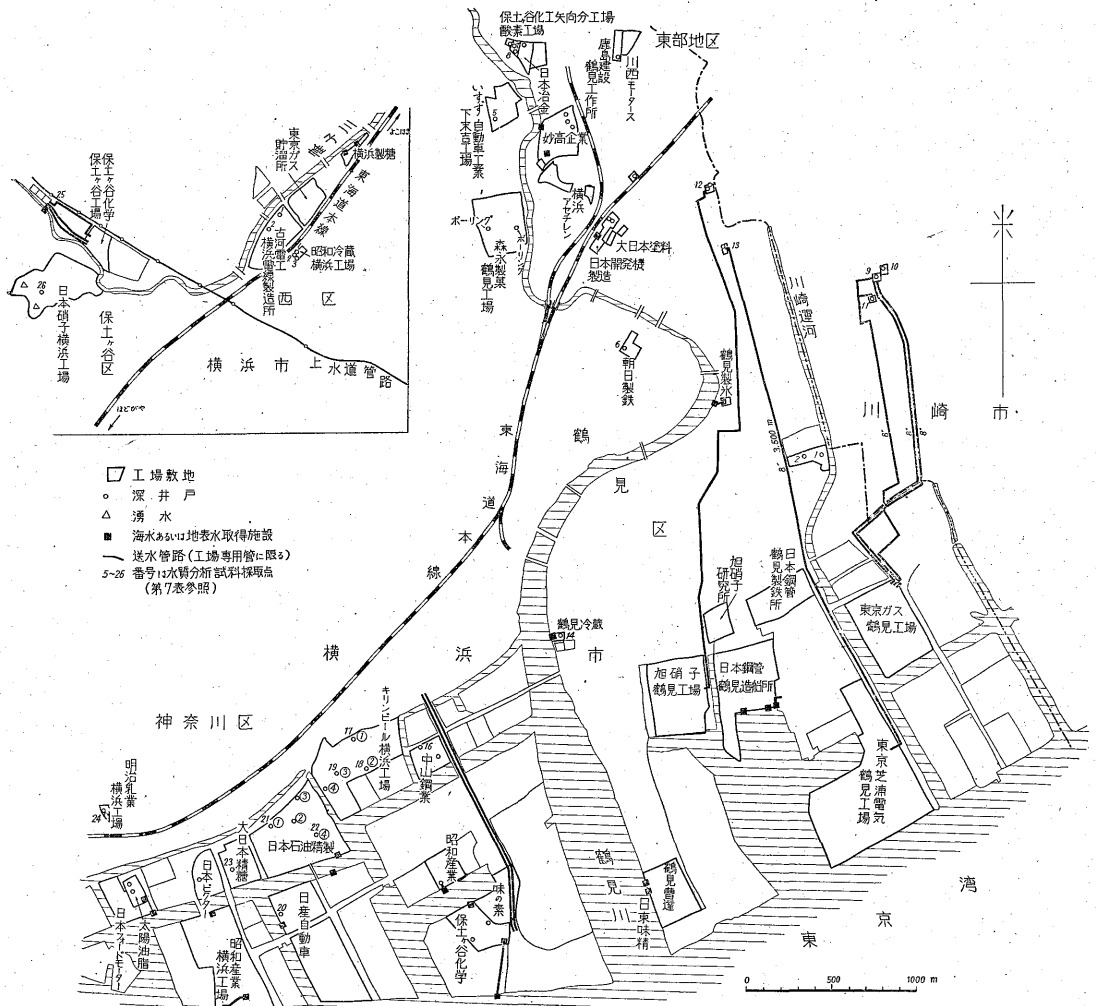
4. 工業用水取得の現況

4.1 川崎市における利用の現況 (第2図参照)

川崎市(溝の口以南, 南部地域と呼ぶ)の水源別利用水量は第1表, 臨海部(主として東海道線以南)工場別用水量は第2表の通りである。後に述べるように川崎市にあつては臨海部における地盤沈下抑制のために工業用水道がすでに布設されており, 淡水の大部分がそれによつてまかなわれているので, 地下水の取得量は, 現在逐年減少の傾向をたどつている。こうして昭和31年度では常時の地下水利用量は淡水取得総量の6.4%に止まつている。したがつて既設の深井戸は大半が休井あるいは廃井となつており, 同年9月調査当時の稼働井は僅か10

本を数えるに過ぎなかつた。しかしその地下水利用量の90%は被圧面地下水であり, また夏季, 工業用水道の水圧低下が生じた場合, あるいは冷却用水の使用量が増加するような場合には, 休止していた深井戸群は稼働し, 昭和30~31年頃には一時的であるにせよ, 30,000~40,000 m<sup>3</sup>/日前後が揚水されている。

なおこれもまた後述するように, 川崎市においては, 限られた幅員の透水帯以外では, 大量の地下水が得にくい事情にあり, 横浜市所在の東京瓦斯 K.K. 鶴見工場, 東京芝浦電気 K.K. 鶴見工場および旭硝子 K.K. 横浜工場などは, この透水帯に沿つて水源井を設置し, 4 km以上も遠隔の地点から送水している。なかでも東京瓦斯 K.K.は川崎市内に3本の深井戸を設け, 当時7,000m<sup>3</sup>/日の地下水を取得しているの, 川崎市の実際の地下水揚



第3図 横浜市における工業用深井戸の分布 (海水その他の取水施設も合わせて示した。ただし水道専用工場および神奈川県西部, 西区一部の海水利用工場は紙面の都合上省略してある。)

水量にはこの分だけつけ加えられなければならない。

#### 4.2 川崎市における工業用井戸諸元および揚水規模

川崎市南部に所在する井戸利用工場における井戸諸元およびその揚水規模は、第2表の通りである。

#### 4.3 横浜市における利用の現況(第3図参照)

横浜市にあつては、地形的・地質的に川崎市より一段と水利の便が悪く、地表水は鶴見川の塩水遡上が著しいため使用困難で、さらに地下水もまた、湧出量の豊かな帯水層を欠き、水質も不良で、そのうえ過去における揚水過剰のため、帯水層の透水性が減退し、最近では新井を掘鑿しても湧出量、水質ともに期待に沿うことができなくなつてしまつている。したがつて現在深井戸は冷却用水の水温低下のために、一部用いられているに過ぎない。

こうして横浜市側はかねてから工業用水道の建設を計画する一方、上水道による工業給水を強化し、工場側は高度の海水利用を行つている。このように上水と海水とによつて、その大部分がまかなわれている。この地域の工業用水は、他地域のそれに比較して、著しく劣悪な事情のもとに供給されていたといふことができる。

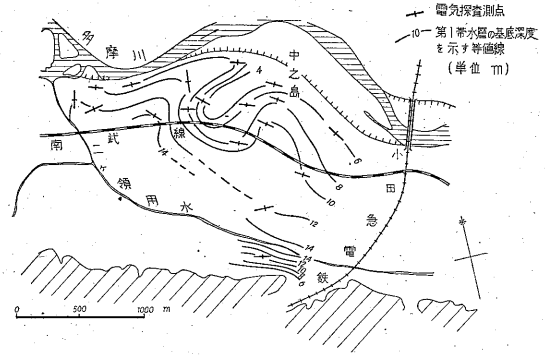
#### 4.4 横浜市における工業用井戸諸元

横浜市鶴見区・神奈川区・西区および保土ヶ谷区に所在する工場における井戸諸元 および昭和31年度調査当時の揚水量は、第4表の通りである。

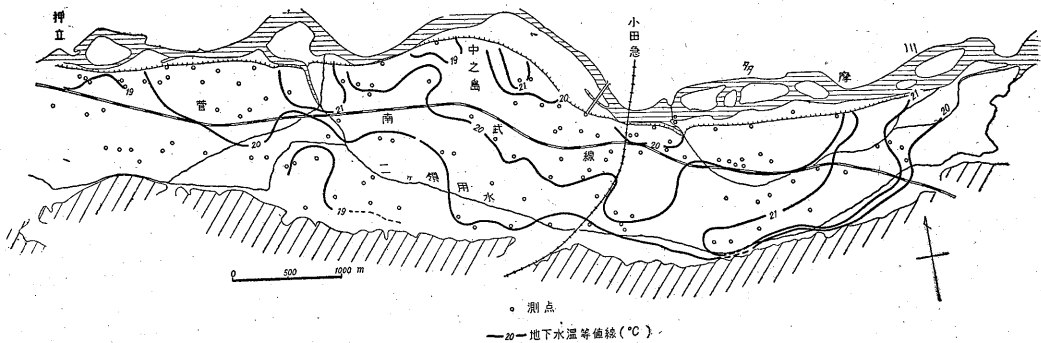
### 5. 地下の地質と水理

#### 5.1 ニケ領用水取入口付近

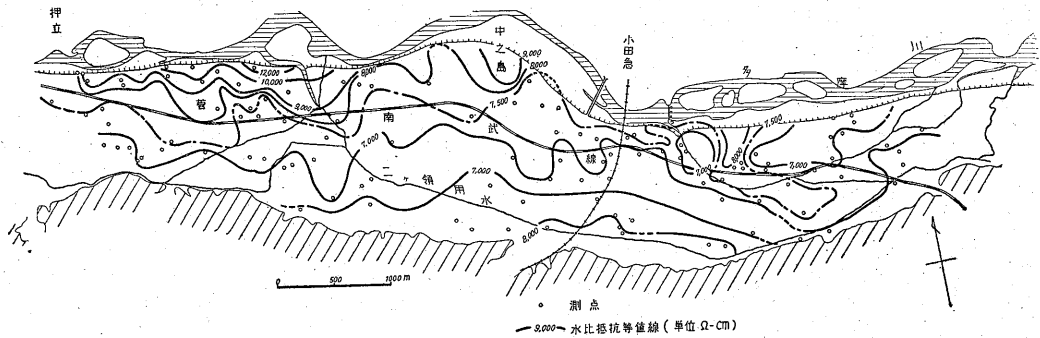
多摩川の表流が多量に伏設していると推定できる川崎市菅・中野島および宿河原附近において電気探査および水比抵抗法による地下水流動状態の調査を行つた。



第4図 多摩川右岸、川崎市中野島(二ヶ領用水取入口下流側)附近の電気探査によつて求めた沖積低地地下堆積物の厚さ



第5図 多摩川二ヶ領用水取入口附近右岸一帯の地下水温度(昭和30年10~11月調査)



第6図 多摩川二ヶ領用水取入口附近一帯の地下水水比抵抗(昭和30年10~11月調査)

この附近の多摩川流域低地には、第三紀層の中粒ないし細粒砂層と粘土層との互層上に、多摩川が運搬してきたと考えられる砂礫の堆積物が分布している。電気探査の計測結果によると、この砂礫質堆積物の厚さは14m程度までで、二ヶ領用水路に沿って最も厚く、多摩川寄りではむしろ薄くなっている(第4図参照)。

また水温および水比抵抗を既設井について測定した結果によると、少なくとも30年10月下旬当時では、まず20~22°Cの高温部が東京都南多摩郡稲城村大丸附近から、同村南押立にかけての多摩川現河道沿いと、川崎市野戸呂・宿附近の多摩川沿いとに認められ、これは二ヶ領用水路に沿って南東方向へ帯状に延び、下河原・宿之島・堰にまで連なっている。水比抵抗も、またこの高温部では多摩川の表流(12,000 Ω-cm)に近い10,000~12,000 Ω-cmを示し、これに対し19°C以下の低温部では6,000~9,000 Ω-cmとなっている。以上の調査結果から二ヶ領用水路沿いに多摩川の表流水が相当量浸透し、有力な透水部を形成している事実が推定できる。

5.2 多摩川の旧河道

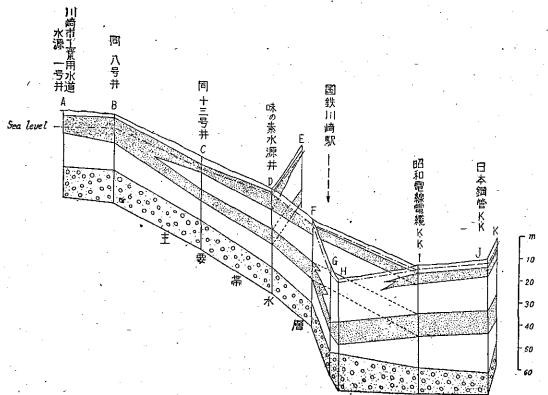
多摩川の河谷は川崎市溝の口附近が最も狭く、これから下流に向かって扇形に拡がっているが、現河道は徳川時代における玉川改修工事によるものである。古い記録によると、それ以前における河道は、蛇行あるいは変遷が著しかったが、それらいくつかの旧河道のうち最も有力なものは、川崎市登戸附近から二ヶ領用水路と国鉄南武線沿いに連なっている。川崎市の著名な灌漑用水路である二ヶ領用水はこの旧河道を利用して構築されたものと推定されるが、登戸附近から溝の口付近までは旧河道は二ヶ領用水路にほとんど一致している。しかし上小田中、富士通信機 K.K. 附近からは、旧河道は用水路と別れて右折し、下小田中・西村・杉山を経て、東横線元住吉駅附近、国鉄鶴見操車場北部を寄切り、国鉄南武線沿いに南下し、神明町、国鉄川崎駅南側を通り、川崎臨港線沿いに東京湾に向かって(第2図参照)。

現在この旧河道は多摩川下流における唯一の地下水透水部となっており、その透水帯としての幅はかなり明確に指摘できるところがあり、最も狭い場合には300m前後となっている。したがってこの透水帯はそれを少しでもはずれると、集水量の大きな(水位降下12~13mで揚水量3,000 m<sup>3</sup>/日程度の)帯水層に遭遇できずに終わってしまい、そのうえ着色水が収水される関係上、味の素 K.K. を始め臨海部所在の工場群は以前からこの透水帯上に競って水源井を求め、3km、4km、の導水を行って工場用水をまかなっていたのである。昭和13年以降給水を行っている川崎市工業用水道の水源地群もまた、同市木月・北加瀬附近において、この透水帯上に位置する

15本の深井戸群であるが、ここでは透水層は地下20~40m間に位置する砂礫層であり、その幅員は比較的広く、500~700m前後に及んでいる。しかしこれを一步出はずれると、砂礫層は急速に尖滅し、大部分が粘土混りの砂か白土混りの細砂の層となってしまう。

5.3 川崎市南部地区

多摩川右岸の第三紀層の丘陵は川崎市鶴見操車場西方で岬状となつて地下に没するが、なお地下にあつて潜丘となつて南東方向に延び、国鉄川崎駅附近は第三紀層が地下30m前後の深度で現われる。そしてこの東側は多摩川沿い、西側は鶴見川沿いにそれぞれ第三紀層表面の



第7図 川崎市南部地域における透水帯附近の質断面図

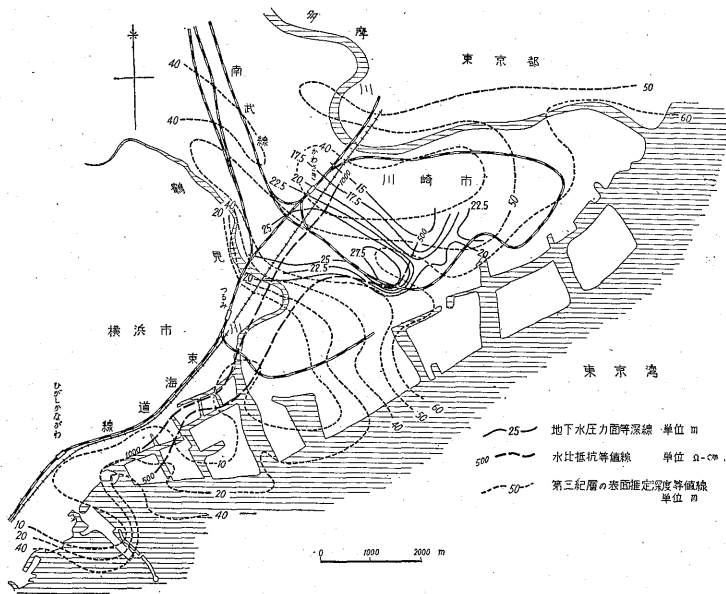
地下谷が指摘されている<sup>3)</sup>。したがってこのような地下地質が推定されるならば、多摩川の旧河道は二ヶ領用水路沿いのコースをはずれた下流側で、多摩川沿いの第三紀層の谷部から、少しく高い丘陵部を越して鶴見川沿いの谷部に通じていることとなるが、明神町の味の素 K.K. 水源地では旧河道の幅員が、最も狭くなっている点、井戸の深さなどから考えて、丘陵部を横切る谷部があり、そこを伝わって鶴見川沿いの谷部に連なっているものと思われる。(第8図)はこの点について、横浜市矢向町附近で文献3に示してある第三紀層表面形が訂正してある。

しかしいづれにしても主要帯水層を形成するこの透水部は第三紀層上に位置しており、しかもその両側は急激に砂質部に移化し、地下水もまた着色水となり、同時に湧出量も減少する。透水帯の上方に位置する砂質帯水層は国鉄東海道線附近から海岸側に向かって上下に2分するが、いづれにしても湧出量は乏しい。

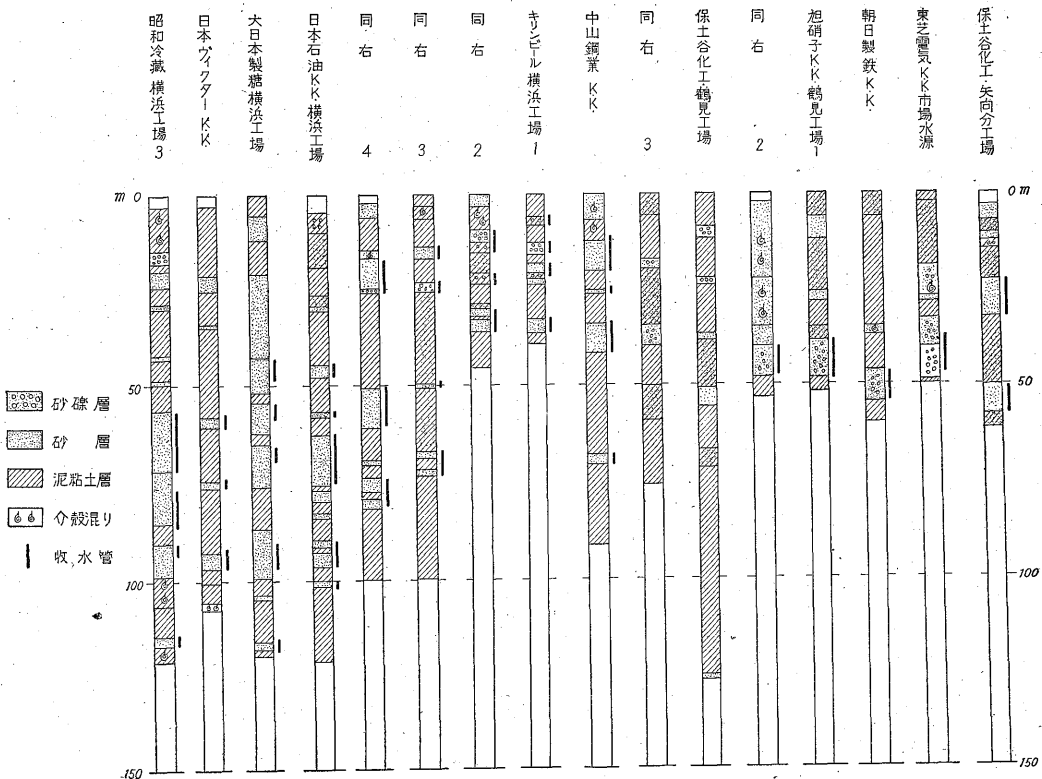
これらの関係を示したものが第7図である。

5.4 鶴見川下流部横浜市神奈川区臨海部一帯

第8図に示したように第三紀層の表面は不規則な起伏を呈し、海岸低地の地下に概して浅く連なっている。容



第8図 川崎・横浜両市の臨海部における水理地質(第三紀層表面推定深度については、文献3に準拠した)



第9図 横浜市深井戸鑿井地層断面図

水地盤の概要は第9図に示した16本の鑿井柱状地質図にみられる通りであつて、鶴見川下流部の地下40~50m前後に一連の砂礫層が認められる以外は、ほとんど薄い砂層と厚い粘土層ないし泥層との互層から構成されており、湧出量が期待できそうな帯水部はみあたらない。粘土層の厚い例として保土ヶ谷化工K.K. 鶴見工場の廃井の記録にみられるように、50m以上にも及ぶがある。

5.5 被圧面地下水の圧力面

川崎市南部、横浜市東部両地区において、昭和31年9月~10月に測定した深井戸の圧力面の形状は、第8図中に示した通りである。これらは実測によつて求められているが、井戸の分布、揚水状態が不規則なため充分正確とはいえない。また調査当時第8図の範囲内での揚水量は20,000 m<sup>3</sup>/日程度で、夏季、さらに揚水量が増加したときには圧力面の形状に当然変化を生じるものと考えられる。

第8図によると、圧力面の深さが25m以上になつている部分は、川崎市昭和電線電纜K.K. 附近から日本電線K.K. 附近を経て、横浜市鶴見川左岸地区にかけて延びて、帯状の分布を示しており、文献3に示されている第三紀層表面の谷部の位置とほぼ合致している。

聴取結果によると、多摩川旧河道と目される主要帯水層中の地下水は、かつては自噴しており、現在の第一セメントK.K. 附近では大正12年当時、なお自噴が認められていた。しかし味の素K.K. 明神町水源井では昭和6年頃には圧力面は地下7mに低下し、地下水利用量が最も多かつた昭和11年前後には、地下18~21mに達し、工業用水道に切りかわつている現在も、なお回復せず20~22m程度を示している。同様横浜市側でも深井戸の静止水位は、地下8mから20mの間にあり、揚水水位は鶴見区で最大32m、神奈川区で最大35mに達している。特に鶴見川左岸味の素横浜工場では揚水不能となる直前の昭和31年夏に揚水水位43mを記録している。

5.6 揚水量と水位低下との関係

横浜市側には充分正確な記録がない。川崎市の主要帯水層が最も利用されていた昭和11年前後の記録によると、鑿井当初水位降下7~10m前後で揚水量4,000~5,000 m<sup>3</sup>/日であつたという。これに対し透水帯の両側では、一般に揚水量は少なく、2~4層の砂層から収水した場合の水位降下7~8mに対し揚水量は1,200~1,800 m<sup>3</sup>/日程度に止まつている。そして昭和11年前後の揚水量に比較すると、同27年当時にはすでに30%程度減少している事実が記録されている。

6. 地盤沈下の従来の推移と現況

6.1 川崎市における地盤沈下についての記録と対策

多摩川の三角州上に位置する川崎市の臨海部にあつて

は、かつて地盤沈下が顕著であつた。左岸側にあたる東京都側には観測記録が全くないが、川崎市側は数年来多数の水準点を設置し、沈下量の測定を行つており、その詳細な経過については別に調査、研究されている。文献3にはその観測結果が一応とりまとめられており、沈下量は川崎駅附近が小さく、その北側(多摩川沿い)と南側(鶴見川寄り)とに大きい部分が現われている。川崎市においては、このほか日本鋼管K.K. 川崎製鉄所が工場構内において長年にわたつて測定した記録があり(第5表参照)、それによると昭和10年から同16年にかけての沈下量は80~150 mm/年に達しており、その後漸減して同17年から同22年までは22~23 mm/年程度、同23年以降は平均7 mm/年以下となつている。

もともと臨海部一帯はごく新しい時代の堆積物のうえに、さらに埋立が行われて陸地となつたところであるから、上述の沈下量の一部には地層あるいは埋立土の自然圧密による沈下も含まれているものと思われるが、昭和初年以降こゝに建設された工場の大部分がその用水を全面的に地下水に依存し、その揚水量が逐年増加の傾向をたどり、それに伴つて沈下が激化したことはほぼ確実である。特に利用可能の地下水の分布が限られており、狭い範囲に井戸が集中して掘鑿されたため、過剰揚水の状態が早期に生じたという事実も推定できる。こうして昭和11年から同14年頃には地盤沈下は最盛期にはいり、年平均100 mmを上廻つていたのである。

昭和11年日本鋼管・昭和電工・東京湾埋立3社と川

第5表 川崎市における地盤沈下の長期観測記録(日本鋼管K.K.の資料による)

期 間	昭和年月	沈 下 量 (mm)	
10.1 ~ 11.1		149	} (昭和5年以降) 第1期
11.2 ~ 12.1		125	
12.2 ~ 13.1		105	
13.2 ~ 14.1		95	
14.2 ~ 15.1		66	
15.2 ~ 16.5		77	} 第2期
16.6 ~ 17.5		22	
17.6 ~ 18.5		26	
18.6 ~ 19.5		23	
19.6 ~ 20.5		24	
20.6 ~ 22.5		23.5	} 第3期
22.6 ~ 23.5		6.6	
23.6 ~ 24.5		1.0	
24.6 ~ 25.5		6.1	
25.6 ~ 26.5		0.0	
昭和5年~昭和26年		1,100	(現在に至る)



崎市とが協力して工業用水道による給水を計画し、同13年7月に、現在の川崎市木月・北加瀬附近に15本の深井戸を掘鑿し、54,000 m<sup>3</sup>/日の用水供給を開始した。その結果臨海部における地下水の利用は減少し、以後工業用水道の普及、2回にわたる水源の拡張により、181,000 m<sup>3</sup>/日の供給量を確保し、現在東海道線以南に所在する工場は、ほとんど大部分工業用水道水の供給を受けている。こうして川崎市の場合工業用水道の整備は地盤沈下の促進を抑制する目的を一応果しているといえることができるのである。

### 6.2 横浜市における地盤沈下の記録と現況

横浜市においてもかつて深井戸が集団的に利用され、しかも自然供給量の小さい割合に揚水量の大きかったことが急速に水理事情を悪化させ、昭和12～15年頃にはすでに地下水中への塩水の混入、地盤の沈下が激しく誘発されていたという。

鶴見川右岸から神奈川区にかけての臨海部の埋立地に立地している工場では、地盤沈下は現在それほど顕著には認められていない。鶴見区安善町附近は地下において第三紀層が比較的浅く存在し、沖積層と推定される地層が薄いため、沈下も著しく認められないという点も指摘できるが、この北側にあたる鶴見川沿い鶴見町一円、左

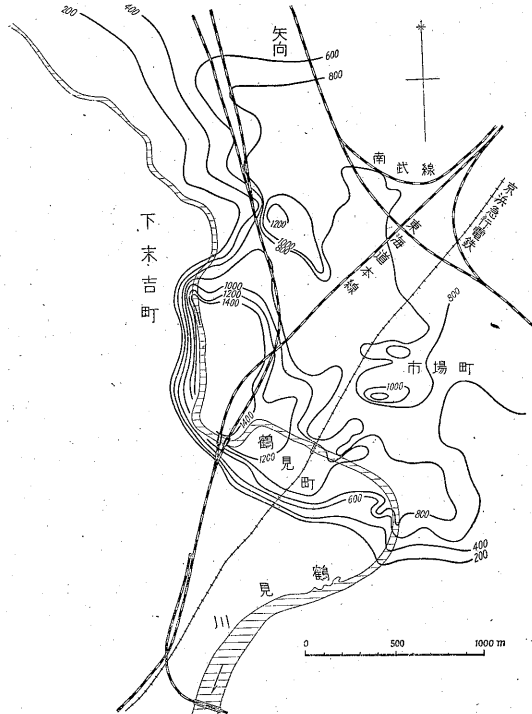
岸市場町附近には沈下の生々しい現場があり、鶴見川芦穂橋、国鉄鉄橋附近、森永橋附近にかけてはその証跡がきわめて明瞭に目撃できる。

沈下の詳細な長期観測記録はないが、昭和12～15年頃に観測された記録がある。それを基準として最近までの約20年間の沈下量を求めると、第10図のようにまとめられる。これによると森永橋では昭和12年から同15年までの間で80 mm、同18年から26年までの間で270 mm、昭和12年以降の20年間に1,440 mm程度沈下したこととなる。なお森永製菓 K.K. 鶴見工場内のボーリング結果によると、沖積層と推定される地層の下限が西から東に向かって1/3の勾配で下がっているが、この地上に建っている東西方向に長い建屋が約40年間に200 mmほど不同沈下を生じ、沖積層と思われる地層の厚い東側、鶴見川寄り傾いている。またその対岸にある妙高企業 K.K. の工場敷地は、現在地下水面上数 cmを残すばかりになっており、満潮時の鶴見川の河水面より遙かに低い位置にあるという実状である。

### 6.3 川崎・横浜両市にまたがる地盤沈下地帯

川崎・横浜両市における地盤沈下についての観測は全く別々に行われていたので、正確に関連づけることは困難であるが、およそその見当で、川崎市臨海部から国鉄川崎駅の南側を経、横浜市鶴見区市場町にぬけ、さらに鶴見川左岸沿いに沈下地帯が拡がっており、沈下の中心は内陸側に向かって移動しているように思われる。

たまたまこの部分は第三紀層表面の谷部にあたり、その上側の堆積層は最も厚く(50～60 m, 5.4 第8図参照)、かつまた現在稼動中の深井戸の水位が最も深くなっている部分の延びの方向とほぼ一致した方向を保っている。したがって、かつて多数の井戸が稼動し、揚水量が特に大きかった部分に発生した地盤沈下が、地下水の水位の低下した部分に沿い、内陸側(上流側)に向かって拡がっていることがわかる。文献によると、基盤と考えられる第三紀層表面の谷部は川崎市日本鋼管 K.K. 川崎製鉄所附近から市場町、鶴見川左岸沿いに連なっていることが指摘されており、これが沈下量の大きい部分とほぼ一致している。しかし多摩川の旧河道に沿う透水帯とは、下流部でこそほぼ一致しているが、市場町附近から上流側では、地下谷一沈下地帯は西方鶴見川沿いにはずれ、透水帯とは地理的に全く別になってしまう。したがって現在までの調査結果では、この沈下の激しい部分は多摩川旧河道沿いの透水帯に沿って、現在の川崎市工業用水道源の方向に向かって延びて行くとは考えられない。



第10図 横浜市鶴見区における地盤沈下量等値線 (昭和3年～30年の沈下量を横浜市の資料に基づいて示している。単位 mm)

### 7. 水温および水質

川崎・横浜両市において数次にわたる調査期間中に、

第6表 川崎市における工業用井戸の水質

No.	試料採取地	深度または ストレー ナー位置 (m)	水温	pH	RpH	Dis O <sub>2</sub> (cc/l)	Free CO <sub>2</sub> (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)
1	多摩川表流 (宮内地先)	—	19.0	7.0	7.3	4.69	2.2	51	7.1	0.00	8
2	東京時計製造 K.K.	6.6~12.7	17.7	6.2	7.0	0.93	27.5	76	14.2	0.03	28
3	工業技術院地質調査所		15.8	6.4	6.9	0.00	81.4	87	16.0	0.02	24
4	日新化工 K.K.	浅	16.0	6.5	7.0	0.16	28.6	94	20.2	tr.	11
5	川崎市上水道 宮内伏流水源	—	19.0	6.4	7.2	3.57	6.6	56	12.4	tr.	19
6	日本冷蔵 K.K. 川崎工場	45	15.8	6.4	7.2	0.00	44.0	131	26.1	0.02	19
7	藤森工業 K.K.	36	16.0	7.6	7.8	—	14.3	515	53.6	0.03	6
8	日本電気 K.K. 玉川事務所	深	16.0	7.8	8.0	0.64	11.0	655	77.9	0.00	3
9	" " "	6	—	6.6	7.2	4.20	3.3	69	12.7	0.02	34
10	K.K. 荏原製作所 川崎工場	30~39	—	6.7	7.2	00.0	38.5	239	20.6	0.02	3
11	川崎市工業用水道 水源 No. 13 井		16.0	6.8	7.1	tr.	28.6	241	36.1	0.22	0
12	" " No. 15 井		16.3	6.8	7.2	0.05	30.8	269	28.8	0.04	4
13	東洋通信機 K.K.	6	19.2	6.8	7.5	tr.	36.3	437	66.7	0.02	90
14	新古河鑄造 K.K.	4	21.8	6.6	7.2	11.0	14.3	124	18.4	0.00	51
15	味の素 K.K. 川崎工場 No. 2 井	36~49	16.0	7.0	7.3	tr.	28.6	383	53.9	0.01	4
16	日本電線 K.K. 川崎工場	(深)	17.0	7.1	7.4	—	30.8	403	269	0.03	0
17	三菱石油 K.K. 川崎製油所	54	17.0	7.0	7.4	0.11	41.8	456	414	0.00	0
18	昭和電線電纜 K.K.	45~57	18.3	7.0	7.5	0.19	24.2	415	515	0.02	0
19	富士製鉄 K.K. 川崎製鉄所	(浅)	22.8	7.2	7.7	0.70	3.3	222	17.0	0.00	43
20	日本冶金工業 K.K. 川崎製造所	52~61 75~83	—	7.4	7.8	—	15.4	565	2,000	0.29	0
21	昭和冷蔵 K.K. 川崎工場 No. 1 井	45~58 67~74	17.0	7.2	7.8	1.26	31.9	703	1,950	0.94	0
22	昭和電工 K.K. 川崎工場 No. 2 井	45~56	17.7	7.1	7.7	0.67	28.6	550	1,115	0.00	0
23	日本鋼管 K.K. 川崎製鉄所	62	18.0	7.1	7.8	tr.	14.3	400	412	0.44	0
24	三菱化工機 K.K. 川崎工場	26~35 50~53	17.5	7.8	8.0	0.00	6.6	885	1,865	0.00	0

川崎・横浜市工業用水源地域調査報告 (工業用水調査グループ)

(第2図参照, たゞし採取試料 No. 1~No. 7 は図域外)

NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	K <sup>+</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	Fe <sup>3+</sup> (mg/l)	Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	全硬度 ドイツ	Total SiO <sub>2</sub> (mg/l)	KMnO <sub>4</sub> cons. (mg/l)	P (mg/l)	ρ (Ω-cm)	備 考
0.1	0.8	4.6	0.00	0.08	13.7	3.4	2.70	32.8	1.9	0.01	10,700	
0.1	—	—	0.42	0.25	22.6	5.6	4.46	21.6	0.3	tr.	6,500	
0.4	—	—	—	*30.30	10.5	10.4	5.27	7.2	47.4	0.23		休止井
0.2	—	—	9.35	2.33	15.1	7.8	3.91	28.8	1.9	0.03	5,600	
0.1	1.3	10.6	0.02	0.06	13.9	5.4	3.19	18.4	0.3	0.00	8,500	
0.2	0.4	18.0	18.68	0.84	20.2	8.1	4.70	28.2	8.3	0.10	4,700	
0.2	11.0	165	—	2.14	16.2	16.7	6.11	40.4	128.6	0.18	1,850	褐色着色水
2.0	—	—	—	0.67	20.8	12.6	4.42	42.0	126.8	0.21	1,900	〃 休止井
0.1	—	—	tr.	0.09	17.6	4.2	3.43	17.6	4.2	0.00	5,000	
0.3	—	—	13.70	0.20	24.8	11.9	6.22	23.2	4.5	0.02	3,300	
0.1	5.0	52.9	9.45	0.31	23.3	11.8	5.99	40.8	8.3	0.32	2,700	
0.4	5.1	60.0	11.30	0.29	23.0	10.8	5.74	26.0	9.6	0.38	3,000	
0.1	—	—	7.66	0.39	91.7	12.0	15.61	20.8	2.9	0.04	1,350	
0.1	—	—	0.07	0.01	43.0	10.0	8.32	10.4	4.2	0.02	3,600	
0.1	6.3	61.1	11.55	0.21	27.0	15.8	7.43	31.2	9.0	0.19	2,400	
0.3	—	—	18.95	0.95	47.1	28.4	12.86	44.4	10.5	0.09	1,000	
0.1	—	—	12.03	0.21	47.7	37.9	15.40	42.4	14.7	0.18	680	
0.2	24.5	318	10.62	1.05	42.9	39.8	15.17	52.0	14.1	0.51	680	
0.1	—	—	tr.	tr.	58.4	9.1	10.28	31.6	0.6	0.09	2,800	
1.3	—	—	1.80	0.04	137	114	45.45	55.2	18.9	0.00	220	休止井
17.6	40.9	1,235	5.00	1.51	71.0	72.3	26.6	51.2	28.2	0.35	230	
0.1	—	—	8.25	0.66	50.8	73.4	24.05	50.4	18.6	0.22	370	休止井
0.1	—	—	5.46	0.37	26.6	35.4	11.61	41.6	15.7	0.69	780	休止井
0.2	—	—	1.07	0.06	22.2	50.8	14.83	40.4	23.7	0.88	240	

第7表 横浜市における工業用

番号	試料採取地	深度または ストレーナー 位置 (m)	水温	pH	RpH	Dis O <sub>2</sub> (cc/l)	FreeCO <sub>2</sub> (mg/l)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)
1	横浜市上水道 (蛇口)		n.d	7.8	n.d	n.d	1.1	40	6.0	0.00	15	0.2
2	斎藤 K.K.		14.5	7.6	7.8	4.60	n.d	486.8	7.1	0.00	6	1.2
3	東京園		16.8	7.6	7.9	2.17	n.d	1,410.9	28.4	—	6	2.5
4	東京電力 K.K. 旭変電所		16.4	8.2	8.3		0.00	194.0	9.2	0.00	3.3	0.2
5	いすゞ自動車 K.K. 未吉製作所	(深)	18.4	7.9	8.0	1.93	6.6	246	2,560	0.00	290	0.2
6	朝日製鉄		17	7.3	7.6	n.d	9.5	631.4	2,215	0.00	3.3	0.2
7	保土ヶ谷化学 K.K. 矢向分工場	79	18.0	8.0	8.0	n.d	9.9	468	1,610	0.02	0	2.04
8	"	(浅)	18.9	6.5	7.1	tr.	65.0	279	110	0.00	99	0.1
9	東京ガス K.K. No. 1	50	17.1	6.9	7.4	0.16	37.4	453	740	0.00	0	0.5
10	" No. 2	46	16.7	6.9	7.4	0.00	30.0	387	365	0.03	9	0.3
11	" No. 3	53	17.4	7.0	7.4	0.73	31.9	422	598	0.04	4	0.6
12	旭ガラス K.K.	40~48	16.2	6.9	7.4	0.05	30.0	330	112	0.03	0	0.5
13	東京芝浦電気 K.K.	37~46	16.5	6.8	7.4	0.06	54.0	335	210	0.01	0	0.3
14	鶴見冷蔵 K.K.	91	17.3	7.7	8.0	n.d	30.8	825	1,305	0.26	19	16.7
15	鶴見温泉	(深)	n.d	8.2	8.2	n.d	n.d	1,235	2,460	n.d	5	18.8
16	中山鋼業 K.K. 鶴見工場	91	n.d	7.8	n.d	n.d	33.0	1,158	177	n.d	55	9.6
17	キリンビール K.K. 横浜工場 No. 1 井	(深)	17.2	8.0	8.0	n.d	n.d	855	105	0.00	10	14.4
18	" No. 2 井		16.7	7.8	n.d	n.d	13.2	380	156	0.00	20	4.0
19	" No. 3 井		16.8	7.8	8.0	0.00	18.7	435	433	0.01	6	11.5
20	日産自動車 K.K. 横浜工場	91	19.7	7.8	8.0	n.d	15.4	357	3,910	n.d	422	0.6
21	日本石油精製 K.K. 横浜製油所 No. 2 井	80~100	19.2	7.6	8.0	tr.	33.0	898	1,115	0.00	155	19.2
22	" No. 3 井	80~100	18.4	7.1	7.8	0.00	14.0	511	525	0.40	63	9.6
23	大日本製糖 K.K. 横浜工場	120	19.3	8.1	8.2	1.15	8.8	816	146	0.00	68	8.2
24	明治乳業 K.K. 横浜工場	106	18.5	8.2	8.2	n.d	17.8	1,357	37.2	n.d	5	5.0
25	保土ヶ谷化学工業 K.K. 保土ヶ谷工場		8.2	7.5	7.6	7.65	0.5	70.2	10.1	0.05	10.9	0.3
26	日本ガラス K.K. 横浜工場		13.4	7.2	7.5	0.83	3.3	167.8	13.5	0.02	6.3	14

註 1) n.d は現場検出不能を意味する。  
 2) Fe の欄で\*印は試料が着色しているため本欄の数字は全鉄  
 3) 備考欄での○印は 31 年 10 月から 11 月にかけての調査を  
 4) No. 2 および No. 3 は鶴見川中流磯島町の水質例として

川崎・横浜両市工業用水源地域調査報告 (工業用水調査グループ)

井戸の水質 (第3図参照)

K <sup>+</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	Fe <sup>3+</sup> (mg/l)	Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	全硬度 (°dH)	Total SiO <sub>2</sub>	KMnO <sub>4</sub> cons. (mg/l)	P (mg/l)	ρ (Ω-cm)	備 考
0.6	3.9	n.d	* 0.00	10.9	3.9	2.42	5.6	0.2	0.00	n.d	○
—	—	0.00	0.05	22.7	6.78	4.7	42.0	18.9	n.d	1,800	褐色着色水
—	—	n.d	0.01	62.2	22.9	7.0	58.0	159.2	n.d	760	〃
—	—	0.00	0.01	5.66	2.68	1.4	42.0	16.2	n.d	3,600	〃
—	—	0.60	0.56	124	98	39.95	46.4	7.7	0.21	180	○
—	—	0.5	0.5	36.6	36.6	6.8	54.8	100.3	n.d	—	休止井 褐色着色水
69.3	833	0.05	0.19	145	86	40.17	44.0	44.8	0.35	320	○
—	—	16.90	9.90	41.0	16.0	9.43	42.4	17.6	0.06	1,400	○
18.9	438	22.03	0.25	61.8	58.6	22.1	42.8	10.2	0.36	480	(水源は川崎 市内)
12.8	223	13.24	0.30	50.1	38.5	16.02	38.0	37.5	0.28	820	〃
26.1	361	10.50	2.00	47.2	46.6	17.35	48.0	14.7	0.42	700	〃
8.6	100	8.54	0.37	34.1	21.0	9.58	44.0	4.5	0.38	1,500	
11.2	136	10.20	0.48	45.3	26.8	12.52	43.2	7.7	0.09	1,400	
—	—	n.d	* 2.05	132	90	39.3	56.0	200	0.08	300	○ 褐色着色水
63.2	1,898	n.d	* tr.	21.3	30.5	10.01	64.4	132	0.73	—	○ 〃
—	—	n.d	* 0.89	16.6	11.2	4.91	40.8	692	0.36	520	○ 〃 休止井
—	—	n.d	*65.50	13.9	9.3	4.09	72.4	403	0.62	1,000	○ 〃
—	—	n.d	* 4.19	19.0	13.7	5.82	88.5	65.3	0.57	1,100	○ 〃
—	—	n.d	*59.44	50.9	29.7	13.97	109.1	222	0.11	680	○ 〃
68.0	1,550	0.73	0.38	655	290	158.2	40.0	12.8	0.05	160	○
—	—	n.d	* 3.83	120	77.1	34.58	41.6	347	0.67	320	○ 褐色着色水
—	—	n.d	*14.13	71.8	40.9	25.07	42.0	70.5	0.37	600	○ 〃
10.3	339	n.d	* 0.00	29.8	13.6	7.32	42.0	134	0.75	760	○ 〃
—	—	n.d	* 0.00	8.3	3.4	1.95	38.0	57.6	0.28	1,300	○
—	—	0.00	0.2	14.6	5.83	3.4	64.4	37.0	tr.		帷子川
—	—	0.01	0.04	33.2	11.3	7.3	47.6	42.1	0.10		

量を示す。

示し、無印は 32 年 1 月から 2 月にかけての調査を示す。

示した。

測定した水温および採水した水試料の水質分析結果は第6表および第7表に示した通りである。

a. 水温は川崎市 の 主要帯水層中の地下水が16.0°C 台、海岸に近ずいて17.0°C~18.0°Cを示すが、横浜市では16.2°C~19.7°Cの水温が測定される。たゞ横浜市において19°C 台を示すのは、神奈川県区子安町附近の100 m 深度の地下水に限られている。

b. 水質は全体として褐色に着色した水が特徴で、また重炭酸・クロル・鉄および過マンガン酸カリ消費量などが概して多い。

この着色水は多摩川左岸、東京都大田区・品川区一帯の深度35~60 m 前後の地下水にもほとんど例外なく認められ、横浜市の場合には重炭酸1,000 mg/l 以上、過マンガン酸カリ消費量700 mg/l に及ぶものがある。たゞ川崎市における旧河道沿いの、帯水層中の地下水のみは着色しておらず、清澄である。しかし第1鉄の含有量は多く、最高30 mg/l に達するものがある。

鶴見川左岸から川崎市臨海部にかけての一帯では、重炭酸が多く、溶存酸素が乏しいうえ、硫酸がほとんど検出されない、という水質組成から判断し、全体として還元性の状態にある地下水が推定できる。したがってこの一帯でのクロルは化石海水に由来するものでないかと考えられる。

これに対して鶴見川右岸から神奈川県にかけての臨海部では、重炭酸の含有量、硫酸の比較的多量なことから現在の海水が浸入して、クロルの含有量を高めていることが推定される。鶴見川では河口から8 km 上流まで塩水が溯上しており、自由面地下水中には表流を通じて塩水が浸入しているものと思われる。

しかしクロル含有量などの経年観測記録がないから、塩水の浸入が進行しているというような、明確な判断は

できない。少なくとも川崎市の工業用水道水源井では、過去20年間にほとんど顕著な水質変化を認めておらず、また横浜市鶴見区鶴見町の朝日製鉄 K.K. の深井戸では、昭和29年クロルが236 mg/l であり、その後は1日2時間程度の使用状態であつたが、昭和32年調査当時220 mg/l となつており、著しい変化が認められていない。

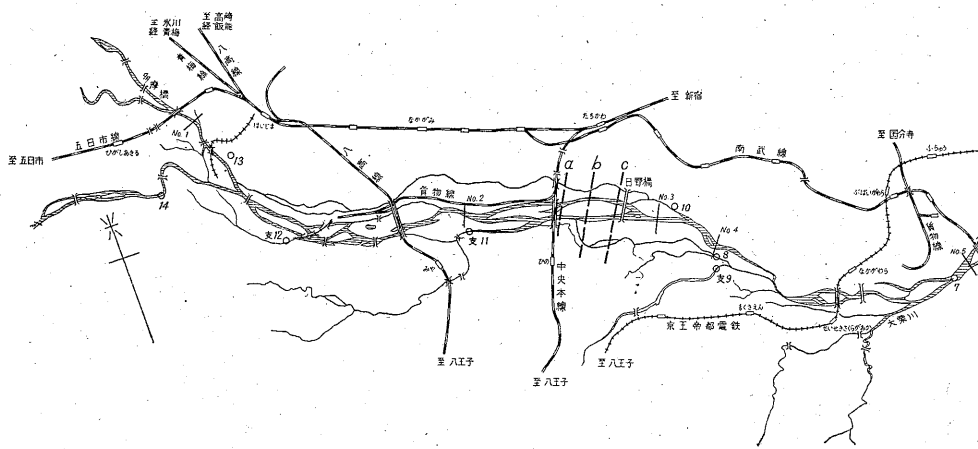
水比抵抗の等値線により、およそのクロル分布を示した結果が第8図中に描かれている。水比抵抗500 Ω-cm はクロル含有量700~800 mg/l、1,000 Ω-cm は同じく300~400 mg/l にほぼ相当している。

### 8. 多摩川における表流水と地下水との交渉

川崎市における地下水供給量、特に旧河道沿い透水帯の地下水供給量推定のため、多摩川立川市地先から、塩水の溯上する川崎市上丸子地先までの間について、昭和30年10~11月、同31年10月、32年1月の3回にわたり、縦断方向の表流流量の増減、沿岸地下水位、地下水温などの水文測量を行つた。なおこの調査は東京都側の一部にも及んでおり、その調査記録は各回各区間ごとに詳細をきわめているが、こゝではその要点のみを記載しておく。

#### 8.1 昭和30年10~11月の測定

予察の意味で5断面について東京都南稲城村大丸地先から下流について行つた。表流流量が多く、その増減量については信頼度が低い。しかしこのとき別に行つた右岸川崎市側における水理地質調査結果(5.1参照)によつて二ヶ領用水取入口附近、あるいは少しそれから下流側中野島、小田急鉄橋附近にあつて、右岸に向かう有力な地下水浸透部が発見され、この附近を挟む上流側、菅の渡の断面と、下流側、中野島の断面との間では、下流側



第11図 多摩川水文測量

第 8 表 多摩川表流流量の測定条件

A. 昭和 31 年 10 月測定分

測 点	測 定 日 時	水 温 (°C)	気 温 (°C)
No. 1 拜島	31-10-27 10 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	17	22
No. 2 東光寺	〃 10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	18	18
No. 3 日野橋	31-10-26 11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	16	15.2
No. 4 石野田	31-10-26 14 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	15	11
No. 5 大丸	31-10-24 12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	17.5	19
No. 6 南押立	〃 13 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	17	18.8
No. 7 菅野島	31-10-23 12 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	17.8	17.3
No. 8 中野島	〃 10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	18	18.5
No. 9 宿久河	31-10-22 14 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	18.6	23.3
No. 10 久地	〃 13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	19	25
No. 11 北見	〃 15 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	19	19

使用流速計

プライス型電音流速計	No. 110	$V = 0.703 N + 0.002$
	No. 195	$V = 0.687 N + 0.029$
	No. 174	$V = 0.685 N + 0.011$
広井式電音流速計	No. 2420	$V = 0.123 N + 0.013$

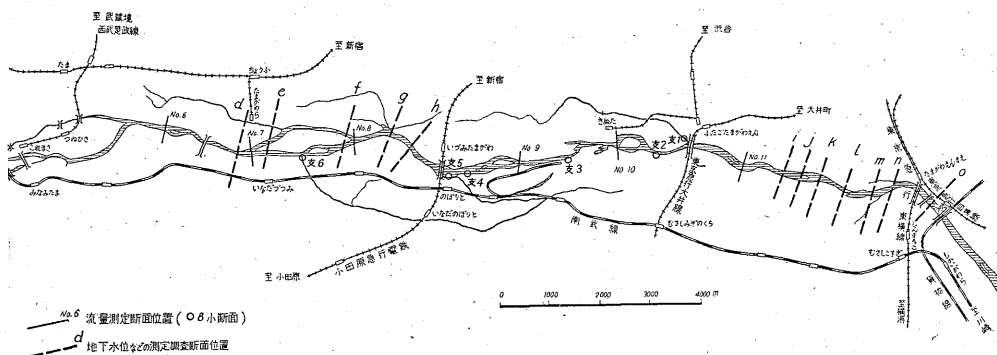
B. 昭和 32 年 1 月測定分

測 点	測 定 日 時	水 温 (°C)	気 温 (°C)
No. 1 鍋ヶ谷戸	32-1-25 10 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	5.6	4.9
No. 2 東光寺	〃 10 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	6	7.5
No. 3 日野橋	32-1-24 10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	6.2	7.5
No. 4 石野田	〃 12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	9.6	10.8
No. 5 大丸	32-1-23 12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	11	11
No. 6 南押立	〃 11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	9	10.5
No. 7 菅野島	32-1-22 11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	11.3	11
No. 8 中野島	〃 10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	12	12
No. 9 宿久河	32-1-21 11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	11.5	9.5
No. 10 久地	〃 13 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	10.5	8.5
No. 11 北見	〃 11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	8	11

使用流速計

プライス型電音流速計	No. 27	$V = 0.686 N + 0.004$
	No. 174	$V = 0.685 N + 0.011$
	No. 195	$V = 0.687 N + 0.029$
広井式電音流速計	No. 2420	$V = 0.123 N + 0.013$
	No. 2417	$V = 0.121 N + 0.012$

備考:  $V =$  流速,  $T =$  秒数,  $N = \frac{N}{T}$   $N =$  回転数



調 査 一 覧 図

断面番 号	水 系	測 定 場 所	測 定 日 時	天 候	測定流量 (m³/秒)	流 量 差		流量差/ 流量 (%)
						増	減	
No. 1	多摩川	東京都北多摩郡拜島	31-10-27 11 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> —12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	晴	5.844	3.352		32.4
	秋川	"	13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —13 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	"	+4.489			
No. 2	多摩川	南多摩郡東光寺(A)	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> —10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	"	0.185	4.477		28.5
		" (B)	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> —14 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	13.500			
	用水	" 東須	31-10-26 14 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	曇	+0.706	4.477		28.5
	栗須用水	" "	14 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	"	+0.622			
	日野用水	" 日野橋	12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> —13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	+7.755			
No. 3	多摩川	" "	10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> —12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	晴	11.785			
No. 3	"	" "	31-10-26 11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	曇	15.628	9.745		43.7
	日野用水	" "	13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —13 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	"	+6.717			
No. 4	多摩川	" 石田	14 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>		12.600	4.189		18.8
	"	" "	31-10-27 10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> →		+1.284			
	"	" "	11 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> →		+0.519	4.189		18.8
	"	" "	31-10-26 11 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> →		+0.677			
	大栗川	" 大丸	12 <sup>h</sup> →13 <sup>h</sup>		+1.263	4.189		18.8
	"	" "	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>		+1.441			
	浅川	" 石田	13 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> —13 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>		+4.477	26.450		
No. 5	多摩川	" 大丸	13 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> —14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>		26.450			
No. 5	"	" "	10 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> →12 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	"	26.743			
No. 5	"	" "	31-10-24 (A)12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> →14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	雨	26.214	7.995	3.87	14.7
	"	" "	(B)15 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	"	0.133			
No. 6	"	" 南押立	13 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	"	22.477	7.995		35.5
No. 7	"	川崎市 菅	11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> —13 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	"	30.472			
No. 7	"	" "	31-10-23 12 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> —14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	曇	27.479	0.549		2.3
	二ヶ領用水	" 川原	15 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> —16 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	-0.946			
No. 8	多摩川	" 中野島	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> —14 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	24.082	1.051		4.28
	用水	北多摩郡 上給	14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	+0.538			
No. 9	多摩川	川崎市 宿河原	13 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> —14 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	"	23.569			
No. 9	"	" "	31-10-22 14 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	"	20.468	4.629		32.6
	用水	" "	31-10-23 11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	"	-2.369			
	宇奈根川	" 宇奈根	11 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> —11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	"	+3.419	0.475		17.3
No. 10	多摩川	" 久地(A)	31-10-22 13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	13.875			
	"	" (B)	15 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> —16 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	"	10.172	0.475		17.3
No. 11	"	" 北見方	13 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> —15 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	"	27.941			



川崎・横浜市工業用水源地域調査報告 (工業用水調査グループ)

流量測定結果

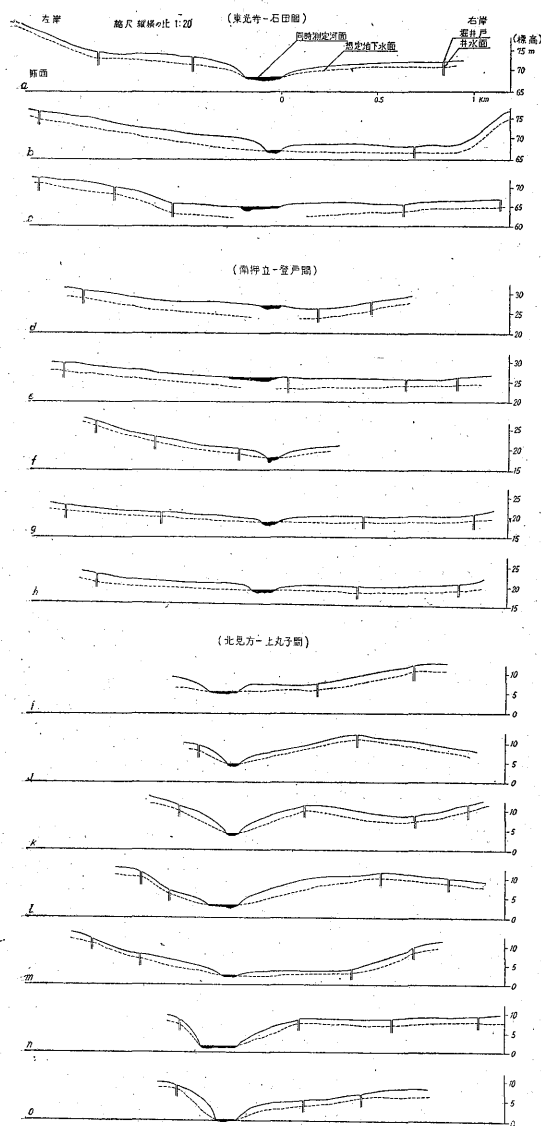
水面幅 (m)	最大深 (m)	断面積 (m <sup>2</sup> )	河床の状況	兩岸の状況		備考
				左岸	右岸	
28.0	0.50	10.20	砂 利	高水敷	高水敷	流量差=B-A 流量差/流量 = $\frac{B-A}{A(\text{上流の流量})} \times 100$
20.0	0.60	8.10	〃	〃	〃	
13.0	0.20	1.955	〃	〃	〃	
58.0	0.54	16.32	〃	〃	〃	
5.7	0.36	1.933	〃	コンクリート	コンクリート	
7.0	0.30	1.390	〃			
5.0	0.35	1.053	礫	堤防	堤防	
40.0	1.85	46.30	〃	高水敷	高水敷	
40.0	1.90	48.98	〃	〃	〃	
5.0	0.37	1.182	〃	堤防	堤防	
31.2	0.70	15.82	砂 利	高水敷	高水敷	
7.5	0.44	2.205	礫	堤防	〃	
6.0	0.20	0.875				
3.1	0.40	1.103				
8.3	0.37	2.615		堤防	堤防	
8.0	0.40	2.00				
45.0	0.30	9.295				
42.0	1.40	38.10	砂 利	高水敷	高水敷	
42.0	1.40	38.80	〃	〃	〃	
42.0	1.40	39.70	〃	〃	〃	
2.5	0.16	0.284	〃	〃	〃	
40.0	1.86	46.59	礫	〃	〃	
52.0	2.02	57.44	〃	〃	〃	
52.0	1.83	54.92	〃	〃	〃	
8.0	0.42	2.427	〃	堤防	堤防	
90.0	0.90	44.60	砂 利	高水敷	高水敷	
4.0	0.30	0.924	礫	高水敷	高水敷	
64.0	0.57	28.36	〃	高水敷	高水敷	
64.0	0.57	28.28	〃	〃	〃	
14.0	0.70	6.88	〃	堤防	堤防	
11.0	0.40	3.29	〃	〃	〃	
45.0	1.00	21.835	砂 利	高水敷	高水敷	
41.0	0.65	14.525	〃	〃	〃	
61.95	1.20	51.714	〃	〃	〃	

第10表 昭和31年1月 多摩川

断面 番号	水路名	測定場所	測定日時	天候	流量 (m <sup>3</sup> /秒)	流量差 (m <sup>3</sup> /sec)		流量差/ 流量 (%)
						増	減	
No. 1	多摩川	東京都北多摩郡鍋ヶ谷戸	32年1月 25日10—22—11—00	晴	0.318			
支 14	秋川	〃 南多摩郡高月	25 12—10—12—30	〃	+ 1.242			
支 13		〃 北多摩郡南	25 13—30—13—40	〃	+ 0.063			
支 12		〃 〃 八日市	25 15—00—15—25	〃	+ 0.115			
No. 2A	多摩川	〃 南多摩 東光寺	25 9—50—10—10	〃	0.08		0.913	52.5%
B	〃	〃 〃	25 10—55—11—30	〃	0.745			
支 11	谷地川	〃 〃	25 13—15—13—30	〃	+ 0.037		0.314	36.5
No. 3		〃 日野橋	25 10—00—10—30	〃	0.548			
支 10		〃 〃	24 12—30—13—00	〃	+ 0.423			
No. 3		東京都南多摩郡	24 10—20—11—10	〃	0.940			
No. 4		〃 石田	24 12—15—13—10	〃	0.400		0.963	70.5
支 8	浅川	〃 〃	24 10—30—11—10	〃	+ 0.524		1.264	
支 9		〃 〃	23 10—30—11—10	〃	+ 0.417			74.5
No. 5		〃 大丸	24 10—30—12—40	〃	2.607			
支 7	大栗川		22 14—10—14—45	〃	+ 0.466			
No. 5		〃 大丸	23 12—10—13—12	〃	2.540		1.405	46.8
No. 6		〃 南押立	23 11—00—12—10	〃	1.601		1.015	63.3
No. 7		東京都南多摩郡 菅	23 10—35—11—40	〃	2.616			
No. 7		〃 〃	22 11—10—12—23	〃	2.752			
支 6	二ヶ領用水		22 10—45—11—10	〃	- 0.632	0.482		22.6
No. 8		神奈川県川崎市 中之島	22 10—45—11—40	〃	2.602			
支 5		〃 登戸	21 15—30—16—10	〃	+ 0.111		0.663	27.2
支 4		〃 船島	21 14—00—14—40	〃	- 0.274			
No. 9A		〃 宿ヶ原	22 13—15—14—05	〃	0.460			
B		〃 〃	22 10—20—12—40	〃	+ 1.316			
No. 9A		〃 〃	21 11—40—12—20	〃	0.450			
B		〃 〃	21 13—15—15—25	〃	0.977		0.606	39.6
支 3		〃 堰	21 13—15—13—40	〃	+ 0.108			
No. 10A		神奈川県川崎市 久地	21 13—15—15—35	〃	0.948			
B		〃	21 11—05—12—00	〃	0.193			
支 1		東京都世田谷区 吉沢	21 10—20—11—10	〃	+ 1.023			
支 2		神奈川県川崎市 久地	21 12—20—12—50	〃	+ 0.084		1.241	38.2
No. 11		〃 北見方	21 11—10—12—53	〃	2.007			

流量測定結果

水面幅 (m)	最大深 (m)	断面積 (m <sup>2</sup> )	河床の状況	両岸の状況		備考
				左岸	右岸	
26.00	0.30	4.210	礫	高水敷	高水敷	$\frac{B-A}{A} \times 100 = \text{流量差} / \text{流量}$ B = 下流の流量 A = 上流の流量
9.10	0.29	2.023	〃	〃	〃	
1.60	0.20	0.232	軟土, 小礫	〃	〃	
2.60	0.26	0.473	礫	〃	〃	
2.70	0.30	0.477	〃	〃	〃	
9.50	0.26	1.765	〃	〃	〃	
3.65	0.20	0.586	〃	〃	〃	
15.00	0.28	2.546	〃	〃	コンクリート堤	
4.00	0.42	1.030	土砂, 礫	〃	コンクリート堤	
15.00	0.30	2.425	礫	〃	コンクリート堤	
24.60	0.40	5.555	〃	〃	高水敷	
17.10	0.23	2.786	〃	〃	〃	
3.30	0.23	0.601	〃	〃	〃	
44.00	0.73	16.66	〃	〃	〃	
3.20	0.24	0.548	〃	〃	〃	
44.00	0.74	16.28	〃	〃	〃	
20.00	1.70	28.70	〃	石堤防	〃	
19.70	0.50	6.116	〃	高水敷	〃	
19.70	0.50	6.155	〃	〃	〃	
8.70	0.47	3.034	〃	〃	〃	
51.00	0.30	7.35	〃	〃	〃	
1.90	0.20	0.262	〃	〃	〃	
5.00	0.29	1.245	〃	〃	〃	
30.00	0.47	9.60	〃	〃	〃	
30.00	1.05	23.00	〃	〃	〃	
30.00	0.50	9.62	〃	〃	〃	
30.00	1.05	22.97	〃	〃	〃	
		0.176	コンクリート	コンクリート堤	コンクリート堤	
25.00	0.70	11.485	礫	高水敷	高水敷	
10.50	0.11	0.910	〃	〃	〃	
8.90	0.32	1.939	〃	〃	〃	
8.90	0.16	0.970	〃	〃	〃	
56.6	0.85	29.550	〃	〃	〃	



第12図 多摩川地下水水面横断面(昭和32年1月測定)  
縮尺縦横の比1:20(東光寺-石田間)

断面において11.3 m<sup>3</sup>/秒(調査当時の上流側断面流量の15.93%)の減少を記録している。

### 8.2 昭和31年10月および同32年1月の測定

表流の測定条件は第8表に示してある。またそれぞれの測定結果は、第9表および第10表に示したが、区間ごとの増減を一括して示したのが第11表である。

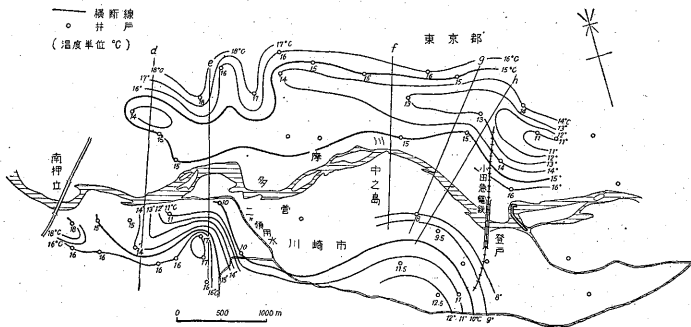
### 8.3 昭和32年1月の両岸地下水位

昭和32年1月の調査当時は、関東地方一円では異常な旱天時であり、表流は著しい渇水状態にあつた。測定作業を行つていた期間中、表流水位は1日当たり0.001~0.005 m ずつ低下していたが、このときに両岸の地下水位を既設井を利用して、測定した結果の一部が第12図にとりまとめられている。各測定断面の位置は、第11図に流量測定断面と別に示してあるが、全体として地下水位に関する限りは、地下水位の方が高く、表流水位の方が低い関係にあり、多摩川の表流は両岸の地下水により涵養されているかたちになつている。しかし水温・水比抵抗などは、部分的になお依然として表流が地下水を涵養しているかたちになつており、特に二ヶ領用水取入口附近一帯では5.1に示したような関係と類似した結果が得られている。地下水温についてそうした調査結果の一部を示したのが第13図である。

### 8.4 多摩川の地下水供給量

3カ年にわたる3回の調査結果を総合すると、多摩川の表流による地下水供給量を適確に求めることは、はなはだ困難である。水理地質調査結果では、左岸東京都側にはあまり連続性のある透水部の発達が認められないようであるが、左岸に逸散する地下水も無視することは不可能であり、また多摩川の表流そのものが、測定断面区間一つおきに増減を繰り返すほどで、その伏没再現の機構はかなり複雑なものと判断される。

しかし巨視的にみれば少なくとも右岸川崎市側に対しては、二ヶ領用水取入口附近以外には顕著な地下水の透水部が発達しておらず、この附近が川崎市への主要な地



第13図 多摩川二ヶ領用水取入口附近左岸および右岸一帯の地下水温(昭和32年1月調査)

第11表 多摩川表流流量縦断方向の増減

断面区間	昭和31年10月測定分			昭和32年1月測定分		
	上流側断面に対する下流側断面の流量差 (m <sup>3</sup> /秒)	増減	上流側断面流量に対する流量差の百分率	上流側断面に対する下流側断面の流量差 (m <sup>3</sup> /秒)	増減	上流側断面流量に対する流量差の百分率
(上流側)						
拝島～東光寺	3.352	増	32.4	0.913	減	52.5
東光寺～日野橋	1.900	減	13.9	0.314	増	36.5
日野橋～石田	9.745	減	43.6	0.963	減	70.5
石田～大丸	13.850	増	110.0	1.264	増	94.5
大丸～南押立	3.870 (2.818)	減 (減)	14.7	1.405	減	46.8
南押立～菅	7.995 (5.243)	増 (増)	35.5	1.015	増	63.3
菅～中野島	0.549 (11.303)	増 (減)	2.3	0.432	減	22.6
中野島～宿河原 (船島用水)	1.051 (4.944)	減 (増)	4.28	0.663 (0.274 m <sup>3</sup> /秒)	減	27.2
宿河原～久地	4.629	増	22.6	0.660	増	39.6
久地～北見方 (下流側)	0.479	増	17.3	1.241	減	38.2

註：昭和31年10月測定分の欄のうち( )で示してあるのは、昭和30年10月測定分の結果である。  
なお31年10月測定時菅～中野島間で二ヶ領用水0.946 m<sup>3</sup>/秒の取水がある

下水供給源とみなされる。こうした観点からみて、特に著しい渇水期でない限り、ほぼ1.2～1.3 m<sup>3</sup>/秒程度の水が、二ヶ領用水取入口付近にあつて、多摩川の旧河道と推定される帯水層中に供給されているものと判断して大きな誤はない。

たゞしこの供給量は豊水期には増量し、また用水取水時には、用水路沿いの漏水も加わつて相当程度増加するものとみなければならない。

なお鶴見川および帷子川については詳細な測定は行っていないが、大体において排水河川の河況を呈しており、特に塩水の湧上が地下水賦存地区の上流にまで及んでいるので、これらの川が少なくとも良質の淡水供給を行つている事実は推定しにくい。

## 9. 総括および所見

1. 川崎市南部地区および横浜市東部地区の一帯では、工業用水として多量の海水、上水道水および地下水を水源の一部とする工業用水道水が利用されているほかに、工場自家用水源として地下水が揚水されており、その量は常時20,000 m<sup>3</sup>/日(昭和30～31年当時)程度、夏季冷却用水の最も必要な時期には50,000 m<sup>3</sup>/日を上廻る。

2. 川崎市には多摩川の表流により供給されている地下水が300～400 mの幅員の砂礫層中にあつて、有力な透水帯を形成している。このなかの地下水は鉄分は多いが無色水で、相当な揚水量が得られている。それ以外の

部分ではすべて京浜地帯特有の褐色の着色水が分布し、しかも有力な帯水層もみあたらない。

3. 川崎市では主要帯水層に沿つてかつて地下水が多量に揚水され、圧力面の低下が地盤沈下を促進する結果となつたものと考えられる。現在地盤沈下地帯は圧力面の低い地帯とほぼ地理的に一致した分布を示し、川崎市南部から横浜市鶴見川左岸地区に向かつて延びている。

4. 鶴見川左岸から川崎市にかけての地下水は還元性の状態にあることを特徴とし、化石海水に関係があるものと考えられる。しかし多摩川下流および鶴見川右岸から横浜市神奈川区にかけての臨海部では、むしろ現在の海水の影響を受けている傾向が強い。

5. 多摩川の表流と地下水との交渉関係を調査した結果では、表流の縦断方向における増減はかなり複雑で、正確な地下水供給量は求められなかつたが、少なくとも二ヶ領用水路沿いには表流の相当量、概略100,000～120,000 m<sup>3</sup>/日の地下水への供給が推定される。川崎市における主要帯水層はこの水によつて主として涵養されている。

6. 川崎市においては昭和31年度工業用水法の適用を受け、臨海部地区について井戸の掘鑿規制が行われる一方、工業用水道水の増量をはかるため現在の水源井群を拡張している。これは井戸規制地区の上流側において、地下水利用を増加させる結果となり、一見規制の効果を減少させるかのようにみられる。しかし少なくとも現

在地盤沈下が進んでいる地帯は、鶴見川沿いの地区に向かつて延びており、工業用水道水源井群の方向に向かつてはしないから、上流側の鑿井は地盤沈下と直接の関係はないと思われる。しかし可及的速やかに外来水源によつてこれらの井戸水源を代替させることが賢明であるろう。

7. 川崎市としては二ヶ領用水取入口附近に充分な調査を行つたうえで、最大 50,000 m<sup>3</sup>/日程度の地下水捕集施設を設け、工業用水道水源とすることが、ぎりぎりの線で可能と考えられる。この附近では揚水に伴ない、多摩川あるいは用水路から表流が直接補給され得るので、下流側の地下水流動量にそれほど重大な支障を与えずに目的を達し得る可能性がある。

8. 横浜市においては、昭和32年度に工業用水法の適用を受け、川崎市同様井戸の掘鑿規制を行うとともに、相模川に取水する市上水道水の一部を原水として工業用水道による給水を行う予定である。同市の上水道水には道志川水系(水質、全珪酸 19 mg/l、固形物総量 76 mg/l、昭和32年1月当時)と別に相模川水系(同じく全珪酸 32~33.5 mg/l、固形物総量 102~104 mg/l)があり、後者は珪酸バクテリアに富み、水質的に工業用とし

て難点はあるが、送水途中相模原の地下水を利用して、水温の低下、水量の増加をはかりうる長所がある。しかしその増加可能量も限られており、このほかには利用可能な水源はみあたらない。したがつて川崎・横浜両市こぞつて新しい工業用水道水源を産み出すことに努力しなければならぬ。

(昭和30年10月、32年2月調査)

#### 文 献

- 1) 神奈川県：京浜工業地帯実態調査報告書、一工業用水篇、1952
- 2) 神奈川県：神奈川県下の天然瓦斯地下資源、総合計画資料、第8輯、1955
- 3) 神奈川県：東京湾調査地域京浜工業地帯地盤基本調査、昭和30年度国土開発調査、1956
- 4) 蔵田延男外5名：川崎市工業用水道水源地点調査報告、地質調査所昭和30年度受託調査報告、1955
- 5) 東京都：10万分の1東京都及近郊地質図、1952
- 6) 横浜商工会議所：横浜市内工場用水の現状と問題点、横浜商工月報、No. 79、1955