

### 三重県工業用水源地域調査報告

—東海地域調査の第1報—

蔵田 延男\* 村下 敏夫\* 森 和雄\* 米谷 宏\*\*

Résumé

#### Ground Water Researches for Fabric Industry in Mie Prefecture

by

Nobuo Kurata, Toshio Murashita, Kazuo Mori & Hiroshi Kometani

A investigation on the ground water resources in Mie Pref. was performed in 1952' in connection with the systematic researches of water resources for fabric industry in Tōkai regions.

Ground water in this area is utilized totaly for irrigation, public water-supply and industry etc., mostly supplied by wells in confined water. The writers had an opportunity of investigation mainly on hydraulic behaviors such as pressure surface, relation of drawdown and discharge of water and temperature of the confined water and chemical properties of the water at Yokkaichi, Suzuka, Matsuzaka and Ujiyamada districts.

The ground water hydrology will give a advantageous help for the development of water sources for industries at the districts above mentioned.

#### 要 約

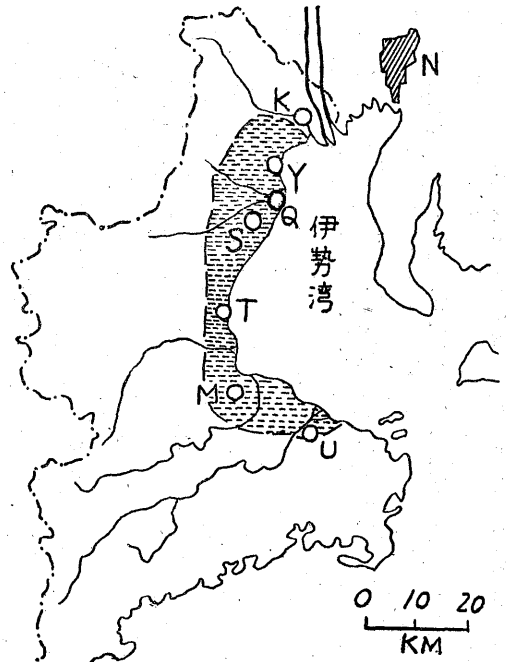
東海地域工業用水源調査の1環として、1952年に行つた三重県下の水資源調査結果を記載してある。

三重県管内は地下水の100%利用地帯で、しかもその大部分が被圧面地下水を収水する深井戸に依存している。

四日市・鈴鹿・松阪および宇治山田各地区におけるこれら深井戸のほか、自由地下水を収水する浅井戸および表流など約250カ所を調査し、地下水の物理的特徴——圧力面・水位降下と揚水量との関係・水温——化学的性質などの究明を行い、水理地質的にみた地域的特徴を明らかにした。なお別に各地区別に水理一般と用水対策について記述し、今後における工業用水計画の参考に供してある。

#### 1. 緒 言

静岡・愛知・岐阜・三重4県にわたる、いわゆる東海地方は、本邦の重要な工業生産地帯であつて、すでに日量百数十万 $m^3$ の工業用水が消費されているが、今後新たにその捕集が計画されている量もまた、この数字に近い値を示している。しかもこの地方では、その用水が地



第1図 三重県管内工業用水源地域調査の調査範囲を示す

- N: 名古屋市 U: 宇治山田市
- Y: 四日市市 K: 桑名市
- Q: 桶 町 S: 鈴鹿市
- T: 津 市 M: 松阪市

\* 地 質 部  
\*\* 技 術 部

下水源によつて得られている率高く、その利用度は全用水量のほぼ 85% 以上に達している。特に三重県管内は木曾川・宮川を除き、中間部に水源として依存できる表流に乏しく、地下水利用度 100% となつており、桑名・四日市・鈴鹿・松阪・宇治山田など各都市において上水道とともに多量の地下水、特に深層に存在する被圧面地下水が工場用水の対象となつている。

この調査は水資源保全の立場から考慮される安全かつ合理的な地下水開発・利用の計画推進に資することを目的として行われている、東海地方工業用水基本調査の一環として行つているものであるが、三重県管内は四日市燃料廠跡の対策を控え、用水の点で種々の問題を有する工業基地であるので、特に継続観測の結果を除き、1952年10月12日より11月1日にかけて行つた実際調査の結果を、とりあえず報告することとした。

なお現地においては、三重県庁・四日市工業用水対策協議会以下、鈴鹿・松阪・宇治山田各市庁の終始極めて熱心な御協力によつて、著しく高い調査能率を持続することができた。これらの関係各位に深く謝意を表する次第である。

なお現地における調査実績を示すと次の通りである。

1) 調査の対象となつた都市	7
"    工場	32
"    水露頭	250
"    化学分析試料	77
2) 計測調査点数	
地上電探	26
井戸孔内検層	5
揚水調査	10
3) 工場調査票による調査工場	30

(なお参照地形図は、5万分の1桑名・四日市・亀山・津東部・津西部・松阪・二本木・鳥羽・宇治山田。なお2万5千分の1があり、別に四日市・鈴鹿・松阪および宇治山田各市には5千~2万5千分の1の市街図があり、使用できる。)

## 2. 地域内用水および水理の展望

調査の対象とした三重県管内は、西に花崗岩・片麻岩および第三紀層の丘陵を控えているが、第1表の如く表流の規模は小さく、しかも西日本の例にならない農業水利

第1表 三重県管内水系規模の概況

(南紀州および伊賀地区を除く)

水系名	集水面積 km <sup>2</sup>	推定平均* 降水量 mm	各種の水源** による灌溉 総面積 km <sup>2</sup>	Aに対する表流と*** 地下水とに依存す る灌溉面積の割合%		大地蒸発量 800mm流 出率 55%として残余 が地下滲透水となると 仮定した場合の基底流 動量 m <sup>3</sup> /s
				表流	地下水	
木曾川	5,275	2,200	13.31	94.5	5.5	—
曾斐川	3,856	2,000	14.98	81.6	4.6	—
辨明川	414.8	2,000	54.11	74.0	3.3	1.2
朝海川	103	2,000	31.43	54.0	20.3	0.31
滝川	34.8	—	—	—	—	—
三鹿川	76.8	2,000	33.74	54.5	29.0	0.24
鹿化川	42.8	—	—	—	—	—
鈴鹿川	552.6	2,000	83.91	74.7	10.2	1.7
中志茂川	55.6	—	21.03	41.7	26.3	—
登川	49	—	—	—	—	—
安岩川	146.2	—	44.68	46.0	13.3	0.3
雲川	32.6	—	—	—	—	—
三阪川	884.7	1,850	77.67	70.7	8.0	1.2
剛田川	37.3	—	—	—	—	—
宮勢川	12.5	1,800	—	—	—	0.05
城宮川	35.6	—	—	—	—	—
勢田川	444.2	2,300	79.29	54.7	16.0	3.3
十加川	56.0	—	—	—	—	—
鈴川	1,043	2,800	55.66	47.0	29.0	15.0
加茂川	16.2	—	—	—	—	—
加茂川	77.2	—	10.84	64.0	29.5	—
加茂川	42.2	—	—	—	—	—

\* 降水量は雨量観測記録より等雨量線を求めて平均値として算定。

\*\* 1946年農林省開拓局編水系別灌溉状況調査による。ただし100町歩を1km<sup>2</sup>として示す。

\*\*\* \*\*の資料より算出、なお溜池および天然湖沼によるものが加わつて100%=Aとなる。

三重県工業用水源地域調査報告—東海地域調査の第1報—(藏田延男・村下敏夫・森 和雄・米谷 宏)

第2表 三重県管内既設主要工場用水利用現況

工場名 所在地 用水量 m <sup>3</sup> /d 水源 井戸の種類 井戸数 鑿井深度 m 取水層深度 m 揚水量 m <sup>3</sup> /h 水位降下量 m	東京芝浦電気K.K. 三重工場 三重郡朝日村糺生 2121 2,700 地下水 集水暗渠	平田紡績 K. K. 四日市市天ヶ須賀 32 3,080 地下水 浅井戸, 深井戸	東洋紡績 K.K.・富田工場 四日市市松原 753 10,528 地下水 浅井戸, 深井戸, 集水暗渠		
		浅 4	深 6	浅 2	深 6
		4 12 12 12	90 90	20 20	91 61 61 91 81 75
					28.7 18.7 23.~ 27~32.7 24.9~27 24~30 ~40 ~20 29.2 34.5~38.8 30~41 24~30 53~56 53~55 53~55 73~79 38~ 32.5~ 70~74 66.7~71.2 66.7~77 45.8 45.8 87~89 74~79.5
	1 1 1 0.75	106	50 24	150 128 135 160 150 135 0.6 7.2 6.9 6.6 6.0 8.4 9.9	
工場名 所在地 用水量 m <sup>3</sup> /d 水源 井戸の種類 井戸数 鑿井深度 m 取水層深度 m 揚水量 m <sup>3</sup> /h 水位降下量 m	石原産業K.K. 四日市工場 四日市市石原町 7,000 地下水 深井戸	モンサント化成工業K.K. 四日市工場 四日市市東邦町 1 3,300 地下水 深井戸	東海硫安工業 K. K. 四日市市塩浜町 1 7,500 地下水 深井戸		
		2	9		
		187 182	150 150 150 150 180 180 180 100		
		108~126 88~103 154~170 152~166 170~182	62 54 42 54 54 66 83 50 179 13 14 10 10 15 8 9 2 9		
	137 71 25 28				
工場名 所在地 用水量 m <sup>3</sup> /d 水源 井戸の種類 井戸数 鑿井深度 m 取水層深度 m 揚水量 m <sup>3</sup> /h 水位降下量 m	東洋紡績K.K. 楠糸工場 三重郡楠町平郷 5,400 地下水 深井戸	四日市市上水道山手水源 四日市市小古曾 4,000 地下水	宝酒造 K.K. 楠工場 三重郡楠町南五味塚 7,730 地下水, 河水 深井戸		
		3	2		
		121 140 197 76	157 96		
		73~89 95~100 121~132	80~85 70~75.5		
	182 104 76 114 12.6 13.5 1.8 13.8	42 82 54 4.88 5.70 3.80	172 86 7.7 7.7		
工場名 所在地 用水量 m <sup>3</sup> /d 水源 井戸の種類 井戸数 鑿井深度 m 取水層深度 m 揚水量 m <sup>3</sup> /h 水位降下量 m	興和紡績K.K. 三重工場 松阪市垣阜 864 2,500 地下水 深井戸	横浜護謨製造K.K. 三重工場 度会郡御蔵村高向 1038 3,290 地下水 浅井戸	大日本紡績K.K. 宮川毛織工場 度会郡小俣町 2550 9,640 地下水 浅井戸, 深井戸		
		3	浅 5 深 3		
		83 91 76 102	5 5 5 7.9 9.2 8.5 8.5 8.5 45 45 47.5		
		51~57 52~57 52~57 21.5~34 66~75 67~74 66~74 40~43 84~90 67~74 66~74 50~56 73~82 86~92	11 65 62 33 108 12 15 9 120 120 115 1.5 1.4 0.95 1.06 1.24 2 2 2.5		

地質調査所月報 (第4卷 第8号)

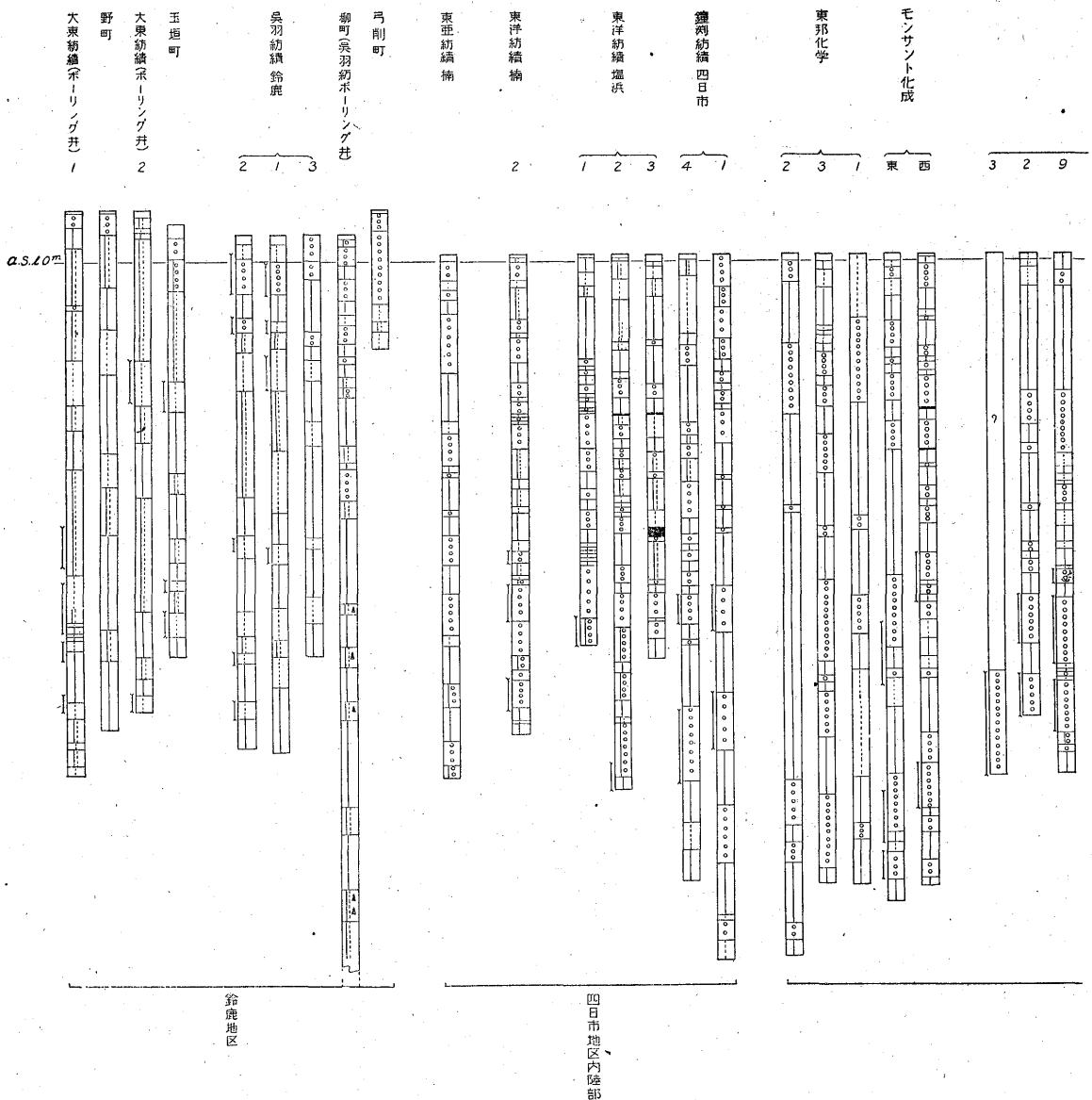
四日市市上水道生桑水源 四日市市 生桑 4,000 地下水 浅井戸, 深井戸			東洋紡績K.K. 三重製絨工場 四日市市 赤堀 888 5,900 地下水 浅井戸, 深井戸			大協石油 K.K. 四日市製油所 四日市市大協町 1 34,400 地下水, 上水道, 海水 深井戸			日本板硝子 K.K. 四日市工場 四日市市 千歳町 2 5,300 地下水, 海水 深井戸					
浅 3		深 1	浅 1		深 1	4				4				
10		106	7.6		65	107	203	190	190	180	152	197	197	
					14.5~17.5 22~26 33~35 57~62	21	24	21.5	27	105~115 110~112 135~136 145~154 160~173	96~100 106~109 122~133	91~102 112~130 179~191	100~105 109~112 122~132 136~145 178~191	
104		62	0.4 4.0		325 4.0	70	150	150	160	50	80	108	117	
東邦化学 K.K. 四日市市東邦町 4,500 地下水 深井戸			鐘ヶ淵紡績K.K. 四日市工場 四日市市 日永 1775 5,500 地下水 深井戸			東亜紡績 K.K. 泊工場 四日市市 六呂見 165 5,500 地下水 深井戸			東洋紡績 K.K. 塩浜糸糸工場 四日市市 馳出神戸 942 2,080 地下水 深井戸					
3			深 6			3			2					
182			39			91			122.5			156.5		
182			70			212			114.8~122.5			148.8~156.5		
182			150			212			168			168		
			96~109			74~91 94~100 134~143 154~159 196~201			3.10			5.10		
			128~144			109~113 123~127 135~141 146~155 176~182 185~187 193~201			5.10					
105			19			60			3.10			5.10		
85			22			5								
4.5			7			5								
			8			6								
			6			6								
			10			6								
			2			5								
			11			5								
吳羽紡績 K.K. 鈴鹿工場 鈴鹿市 東玉垣町 1100 2,300 地下水 深井戸			中央毛織 K.K. 津工場 津市 下部田 729 1,200 地下水, 上水道 深井戸			鐘ヶ淵紡績 K.K. 松阪工場 松阪市 町作 1,520 地下水 浅井戸, 深井戸			日本冷蔵 K.K. 松阪工場 松阪市 本町 2060 40 地下水 深井戸					
3			1			浅 1			3			3		
150			97			4.8			87			45		
150			13.3~18.3 50~60 86~92			136			8.5			8		
			35~40 66~73			27			0.8			2		
62			60			18			75			33		
33			28.7			3.3			20.3			20.3		
16						20.3			20.3			20.3		
東洋紡績 K.K. 山田工場 宇治山田市 船江町 113 5,500 地下水, 河水 深井戸			神鋼電機 K.K. 度会郡 御園村 620 地下水 深井戸			註 東亜紡績 K.K. 楠工場, 倉敷紡績 K.K. 津工場, 長坂紡績 K.K. 神鋼電機 K.K. 鳥羽工場は省略する								
5					1									
30					75									
30														
30														
30														
30														
62					26									
50														
54														
124														
104														
2.3														
2.1														
2.2														
2.5														
2.5														

権に束縛される割合は著しく大きく、現状における表流の利用拡大はほとんど考えられない。しかもこれらの山地・丘陵は海岸に迫り、平野部の幅員は著しく狭く、したがって背面第三紀層上の洪積台地において透過した地下水もその貯溜されるべき空間に乏しく、大規模な地下水源は想定され難い。

しかし、伊勢湾を控え、その臨海部は古来農業干拓にまたや、内陸部は紡績工業に、さらに台地にかけての平坦部一円は伊勢米の生産地としてそれぞれ開発され、高度の地下水利用地域になつている。たとえば桑名郡木曾崎・伊曾島両村一円は、水田灌漑・塩害際去のために用

いられている代表的な深井戸群の所在地であり、四日市港背面は化学工業基地としてその用水の100%を被圧面地下水に依存し、密集した深井戸による代表的な集団揚水地区となつている。さらに三重・鈴鹿両郡下の洪積台地にはこれまた代表的な横井戸「マンボー」の利用による水田灌漑地帯が存在する。

津以南の海岸平野部は北部とその趣をや、異にし、地下水利用の度もまた必ずしも高くはないが、非帯水性の第三紀層・花崗岩盤など地下浅部に存在し、さらに臨海部に沿う震害による地盤沈下により塩水侵入も著しく、今後の開発には慎重な研究を要する。



第2図 四日市・鈴鹿

四日市(市)地区以南・鈴鹿(市)地区・津(市)地区・松阪(市)地区および宇治山田(市)地区に大別し、これを総括的にみれば、宇治山田市を除き深井戸による被圧面地下水の利用が主力であり、これら地下水の水質は塩水侵入地帯の特殊な部分を除いて、ごく良好とはいえないが、おおむね著しく不良のものはない。ある程度普遍性の大きい鉄の含有量などを標準に順位をつければ、宇治山田地区が最良であり、これについて四日市地区・鈴鹿地区・松阪地区の順となるであろう。

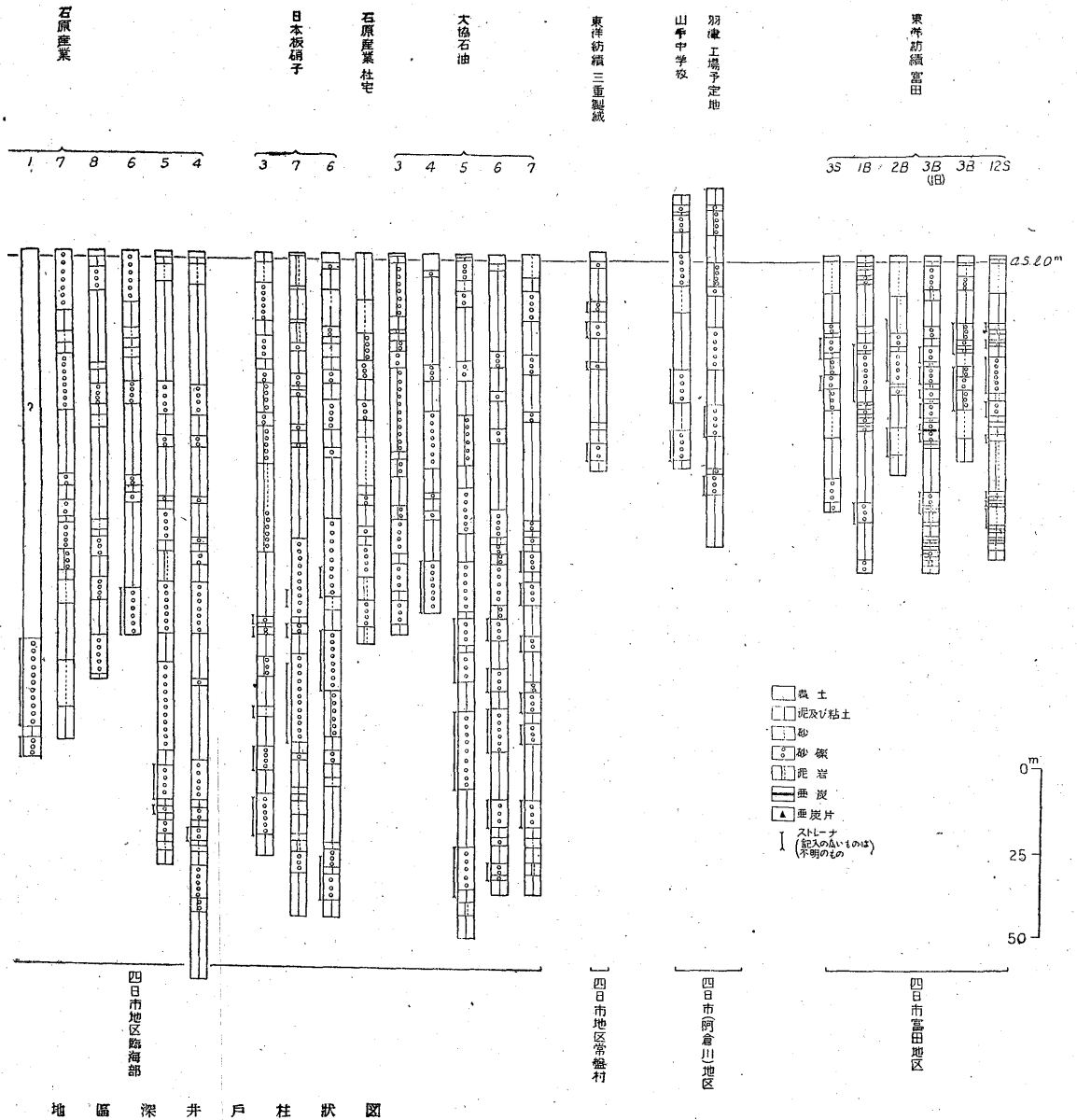
既存の深井戸収水層の深度は四日市が最も深く、最大212mに達している。

井戸の揚水量に対する水位降下の小さいのは四日市地区であり、これより桶(町)地区、鈴鹿および松阪地区の順に漸次大きく、悪い収水条件となっている。ただし四日市北部の富田地区の一部と宇治山田地区のみは、自由面地下水に依存しており、特に後者は優秀な揚水条件を示している。

### 3. 地下水の諸性質

#### 3.1 鑿井地質

四日市および鈴鹿地区48本、津・松阪および宇治山田地区11本の深井戸鑿井柱状質図は、第2図および第3



図に示した通りで、これらは比較的信頼度の高いものばかり集めてある。

これらのうち、鈴鹿地区の砂岩および泥・粘土層の互層部は第三紀層として背面に広く分布する櫻村層(参考文献4参照)の砂岩・凝灰質粘土層に相当し、四日市地区の砂礫および泥・粘土層の互層部はその上位に重なる第四紀洪積層に相当する暮明層(同上参照)およびそれ以新の堆積層と推定される。鈴鹿地区 鈴鹿市柳町金光寺脇の呉羽紡績K.K. ボーリングによれば、227m までは埋木交り砂質粘土を特徴とするが、それ以下少なくとも300m までは、やゝ硬目の単調な砂質粘土層連続し、埋木を欠いている様子である。

したがって四日市地区では、洪積層の下部に鈴鹿地区の地質柱状図にみられるような櫻村層、鈴鹿地区では、四日市附近の地質の層序にしたがえば、櫻村層の下部に青緑色粘土層・礫および砂の互層からなる茶屋上夾亜炭層と湯の山基底礫岩層との存在が推定される。

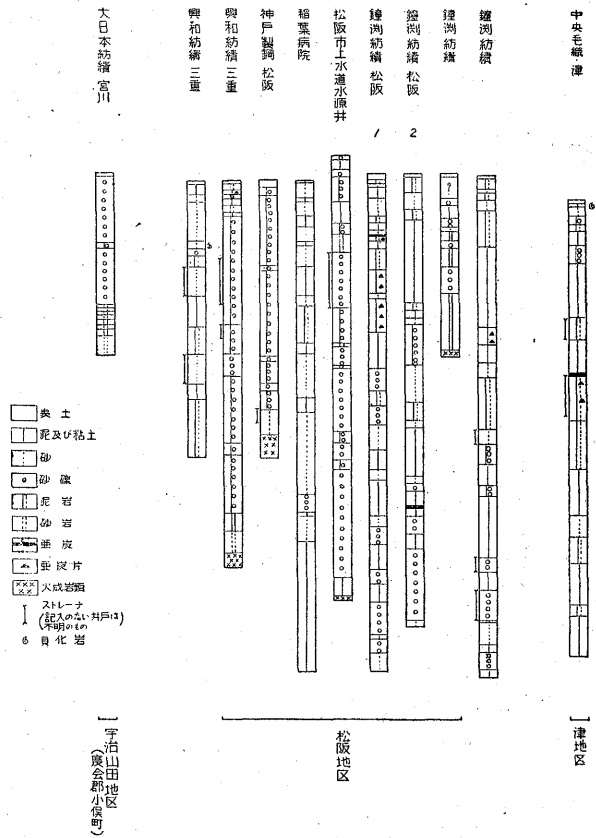
津地区背面に分布する第三紀層は櫻村層に相当し、ほとんど不透水性の粘土層からなり、やゝ透水性の高い薄い砂層を数枚挟む程度で、鑿井資料(参考文献8参照)によると津市では極めて浅くして第三紀層に入っており、深度400m までに厚さ3~6m 程度、都合8層の帯水層が確認されている。

松阪地区では、少なくとも深度50~60m 附近からは、四日市地区湯の山基底礫岩層に対比される第三紀の礫岩層で、その下側においては花崗岩盤に到達するようである。

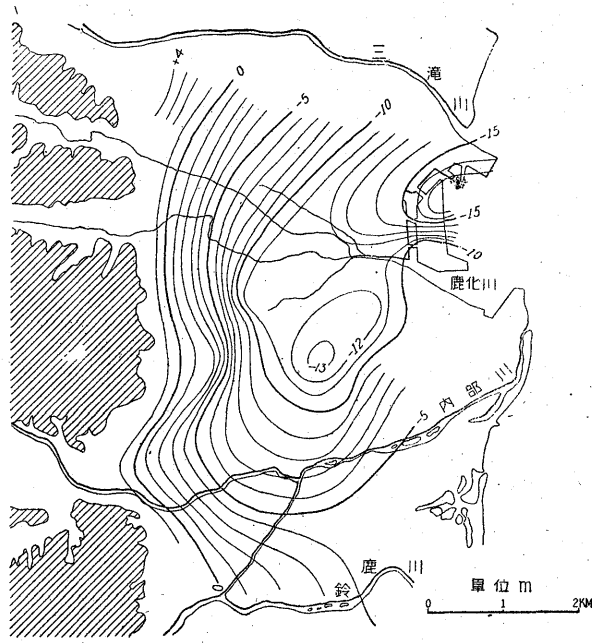
### 3.2 被圧面地下水

**3.2.1 圧力面** 第4図は四日市・楠両地区の被圧面地下水の圧力面等高線を示している。圧力面は井戸の増加や長時間の揚水などによって比例的に低下するものであるが、これは揚水に伴い、その附近の帯水層の透水性が増加し、動水勾配が井戸完成直後よりも小さくなるからである。

四日市附近の第三紀層は、その東端において伊勢湾の海岸線に沿って東へ急傾斜しているため、その上位に重なる洪積層の被圧面地下水の圧力面の形も、地質構造に準じて一般的には規則正しい形を示すはずである。図においても内陸側では圧力面は規則正しい分布を示しているが、四日市市街地特に臨海部では不規則な部分が認められる。これは集団揚水のために圧力面に異常を生じたものと解せられる。



第3図 津・松阪・宇治山田地区深井戸柱状図

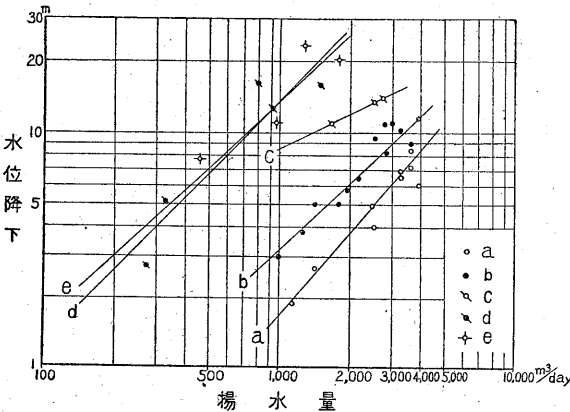


第4図 四日市地区の圧力面等高線

圧力面の時季的变化については、目下継続観測を行っているが、この異常な圧力面地帯の中心にある日本板硝子K.K. 四日市工場の既存資料によると、その6号井は1950年1月から1952年10月までの間に11m、4号井は同じく7m、3号井は3m、7号井は1年間に2mの圧力面低下を示している。

**3.2.2 水位降下と揚水量との関係** 揚水井の水位降下は、帯水層の相対的な透水性を比較するためにしばしば用いられるが、水位降下は単に透水性のみに関係するものではなく、水が流動する際の摩擦による水頭損失にも影響し、また揚水量は井戸の孔径や集水管の孔面積・配列などによつて制限される。水位降下と揚水量とは揚水量の公式によると比例するが、実際にはこれら種々の摩擦抵抗のために直線にはならず、水位降下に対して揚水量は成長的な形で増加する。したがつてもし透水性の同じ土地に同じような構造の井戸があれば、水位降下と揚水量とは常に一定の関係を保つ。同様にしていくつかの井戸群においてその関係が異なるということは、井戸群の周囲の帯水層の透水性が違ふことを意味する。

調査地域における4地区について深井戸の水位降下と揚水量との関係を見ると(第5図参照)。



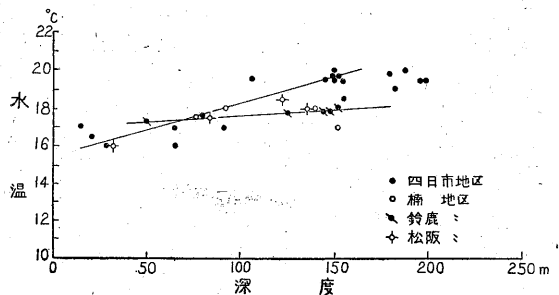
第5図 四日市地区の水位降下と揚水量との関係

- a 四日市地区: 孔径 12" 深度 100m以浅
- b 四日市地区: " 12~14" " 150~200m
- c 楠地区: " 12~14" " 100~140m
- d 鈴鹿地区: " 14" " 150m
- e 松阪地区: " 12~15" " 100~140m

a) 四日市地区の深度100m以浅の水位降下と揚水量との関係は、深度150~200m級の井戸よりもよいことを示している。これは両者の透水性の相違に基くものではあるが、後者の井戸群は主に臨海部に集団しているために被圧面の低下が著しいので、揚水時の水頭損失による影響がむしろ大きいのではないかと考えられる。

b) 楠地区では水位降下に対する揚水量の割合は四日市よりも小さく、鈴鹿・松阪両地区の水位降下はほとんど同程度であるが、四日市・楠両地区に比較すると著しく大きい。これは鈴鹿地区の収水層が砂層であり、松阪地区のそれは砂層あるいは凝結度の高い礫層であることによるものである。

**3.2.3 被圧面地下水の温度** 調査時における被圧面地下水の温度と井戸の深度との関係を見ると、四日市地区では150m附近まではほぼ一定の割合で増加するが、150~200mでは安定する傾向がみられる。これはこの深度附近の帯水層が一様に高い透水性をもち、背面からの地下水供給量が豊富なことを示しているものと推定される。



第6図 被圧面地下水の水温と井戸深度との関係

楠・松阪両地区の地下水は、測定試料が乏しい関係上、水温上昇の傾向をみることはできないが、四日市地区とほぼ同様な増温率を示しているようで、これらの地区の深井戸の最大深度が150m程度であるから水温も18°C±に止まっている。

鈴鹿地区の増温率は、ほかの地区に比較して小さく、深度70m以浅では四日市などよりも水温は高いが、150mの深度では約2°C程度低い値を示している。

### 3.3 水質

調査地域における地表水・地下水77点の水質分析を行ったが(第3表参照)、富田・鈴鹿・松阪・宇治山田の各地区は水質一覧表に記載するだけに止め、主として四日市・楠地区の水質を概観したい。

なお当地区の深井戸の大部分はポアーホールポンプによつて揚水し、各井戸には少なくとも2~3層以上の多層採水を行つており、分析試料はこれらの混合水である。

その水質に基いて本地区の地表水・地下水の分布を区分すると、

- a) 地表水および100m以浅の地下水
- b) 東亜紡織・鐘ヶ淵紡績附近内陸側の100m以深の地下水



第3表 三重県管内水質分析結果

No.	採水地	深度(m)	RPH	free CO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	P	Total Fe	SiO <sub>2</sub>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	一時硬度	全硬度	永久硬度	KMnO <sub>4</sub> 消費量	固形物量
×(表流水)	1 町屋川 町屋橋	7.5	0.4	82.5	3.9	0.09	0.8	0.1	3	0.03	tr	13.4	23.7	3.3	0.51	4.09	3.58	2.6	129	
	2 朝明川 三重郡八郷村山分	6.8	1.1	36.6	4.8	tr	1.4	0.2	3	0.09	tr	14.8	7.1	2.3	0.35	1.53	1.18	12.7	67	
	3 海蔵川 三重村御館	7.1	2.2	45.7	5.1	tr	1.3	tr	3	0.06	tr	14.0	10.0	1.6	0.28	1.77	1.49	7.7	76	
	4 三滝川 湯ノ山	6.6	1.0	12.2	3.9	0.00	1.5	tr	2	0.04	tr	6.4	1.7	0.8	0.10	0.42	0.32	6.4	29	
	5 三滝川 神前村西野	7.0	1.0	27.5	3.5	0.00	2.2	0.2	3	0.06	tr	9.6	7.2	1.1	0.26	1.16	0.90	2.8	39	
	6 三滝川 神前村平尾	7.1	1.1	36.6	5.1	0.00	2.2	tr	4	0.06	tr	16.0	7.2	1.8	1.14	1.45	1.29	2.4	63	
	7 内部川 四日市市安女	7.1	0.4	36.6	5.8	tr	0.9	0.0	5	0.07	tr	16.8	7.1	1.7	0.22	1.39	1.17	8.3	63	
	8 鈴鹿川 鈴鹿市高岡	7.2	1.0	33.6	6.6	tr	2.2	0.0	2	0.07	tr	13.2	7.2	2.6	0.34	1.62	1.28	8.3	67	
	9 雲出川 大正橋より500m上流	7.2	0.4	36.6	6.2	tr	0.8	0.0	4	0.06	tr	17.6	7.3	1.0	0.08	1.25	1.17	15.2	57	
	10 坂内川 松阪市井村	7.3	1.1	48.8	5.8	0.00	2.2	tr	2	0.07	0.2	25.2	10.7	3.2	0.95	2.24	1.29	16.5	94	
	11 櫛田川 参宮線鉄橋下	7.2	0.4	39.7	5.1	0.00	1.3	0.1	5	0.06	tr	14.4	12.4	2.5	0.15	2.30	2.18	3.9	96	
	12 櫛田川 西黒部村向久保	7.1	0.4	42.7	5.5	tr	2.2	0.1	11	0.08	tr	11.2	10.3	2.3	0.10	1.97	1.87	6.8	65	
	13 宮川 参宮電鉄伊勢線鉄橋下	7.1	2.2	30.5	4.5	tr	0.8	tr	3	0.06	tr	8.0	6.5	1.0	0.05	1.14	1.09	15.3	55	
○(自由面地下水)	1 東芝電気K.K. 三重工場	7.1	11.0	73.6	5.5	00.0	3.7	0.0	15	0.06	tr	14.8	20.6	3.2	0.53	3.63	3.10	10.2	107	
	2 四日市市 伊倉	6.8	12.1	36.6	52.1	00.8	—	0.0	—	0.30	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3 三重郡河原田村南川	6.7	5.5	30.5	9.3	00.0	1.3	0.4	3	0.06	0.1	12.4	6.6	2.2	0.33	1.43	1.10	16.5	66	
	4 松阪市上水道水源	6.1	59.4	70.2	8.9	00.0	0.6	0.3	14	0.10	5.7	22.8	17.0	4.4	0.74	3.40	2.66	13.3	131	
	5 飯南郡櫛田村豊原農業組合	6.3	19.8	51.9	8.6	00.0	2.2	0.1	9	0.06	tr	10.8	11.6	2.2	—	2.13	—	5.8	89	
	6 飯南郡櫛田村豊原	6.5	6.6	42.7	9.6	00.0	2.2	0.1	8	0.09	0.1	25.2	10.9	2.9	0.37	2.20	1.90	2.0	118	
	7 " 朝見村下七見	6.8	24.2	58.0	7.6	tr	0.0	tr	5	0.08	1.1	17.6	10.8	3.9	0.82	2.42	1.60	2.6	107	
	8 " 新屋敷	6.8	24.2	54.9	8.9	tr	1.3	tr	5	0.08	tr	20.4	16.4	4.1	0.18	3.25	3.07	7.3	119	
	9 横浜ゴムK.K. 三重工場	7.5	3.3	82.5	12.6	0.05	—	—	72	0.07	1.1	12.0	43.6	3.7	0.31	6.96	6.65	7.7	217	
	10 " "	6.7	12.1	54.9	10.6	0.00	2.7	tr	13	0.07	tr	16.0	16.3	1.9	0.03	2.72	2.69	4.5	98	
	11 大日本紡績K.K. 宮川工場	6.4	9.9	18.3	11.0	tr	6.5	0.0	9	0.06	tr	9.6	5.8	2.8	0.07	1.46	1.39	20.6	82	
●(被圧面地下水)	1 平田紡績K.K.	90	7.0	19.8	118.9	40.6	0.00	3.7	1.3	2	0.40	5.6	38.0	5.3	10.7	2.50	3.22	0.72	15.2	219
	2 東洋紡績K.K. 富田工場	61	7.1	12.1	103.7	19.3	0.00	2.2	1.3	1	0.40	2.5	38.0	3.9	5.8	1.18	1.90	0.72	10.8	167
	3 " "	91	6.8	24.2	176.9	93.1	0.00	11.0	3.1	2	0.50	1.3	43.0	6.2	8.8	1.48	2.90	1.42	6.3	362
	4 山ノ手中学校	79	6.5	1.0	18.3	10.6	0.00	—	0.0	—	0.04	tr	—	—	—	—	—	—	—	—
	5 生桑水源(水道)	—	6.6	17.6	42.7	7.2	0.00	3.5	0.0	3	0.06	tr	22.0	5.6	3.2	0.40	1.53	1.13	8.3	84
	6 東洋紡績K.K. 三重製絨工場	65	7.0	7.7	45.7	3.9	0.09	1.3	0.1	3	0.02	tr	15.6	7.6	3.3	0.27	1.87	1.60	7.7	73
	7 " "	76	6.9	6.6	33.6	3.9	tr	0.8	0.0	3	0.08	tr	14.0	6.8	1.9	0.22	1.39	1.17	5.6	69
	8 大協石油K.K.	106	6.8	6.6	73.0	11.6	0.00	0.1	tr	1	0.12	0.2	43.2	5.7	5.2	0.84	1.99	1.15	3.9	129
	9 " "	203	6.8	6.6	79.0	9.6	0.00	1.3	tr	1	0.13	0.1	49.5	5.5	5.2	0.23	1.98	1.75	11.9	123
	10 日本板硝K.K. 四日市工場	152	7.3	8.8	103.7	26.3	0.00	2.2	0.4	3	0.10	1.5	42.7	7.6	5.1	1.14	2.24	1.10	6.9	172
	11 " "	197	6.8	5.5	76.2	8.9	0.00	0.4	0.9	0	0.17	0.4	47.2	5.0	5.3	0.84	1.93	1.09	19.6	130
	12 " "	197	7.3	5.5	79.2	8.9	0.00	0.5	0.1	0	0.20	0.4	45.0	4.7	4.7	0.28	1.75	1.47	2.6	128
	13 " "	182	7.1	8.8	85.5	8.9	0.00	0.4	0.2	0	0.18	0.6	50.2	4.8	5.2	0.79	1.88	1.09	6.4	186
	14 安藤製油K.K. 第二工場	133	7.3	2.2	94.5	11.0	0.00	2.2	0.3	1	0.20	1.6	48.0	4.2	3.9	0.72	1.49	0.77	4.6	129
	15 第一製薬K.K. 四日市工場	192	7.5	4.4	76.2	4.5	0.00	0.2	0.0	1	0.12	tr	49.2	5.2	3.9	—	1.64	—	5.2	130

No.	採水地	深度(m)	RPH	free CO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> '	Cl'	NO <sub>2</sub> '	NO <sub>3</sub> '	NH <sub>4</sub> '	SO <sub>4</sub> '	P	Total Fe	SiO <sub>2</sub>	Ca''	Mg''	一時硬度	全硬度	永久硬度	KMnO <sub>4</sub> 消費量	固形物总量
16	第一製菓K.K. 四日市工場	191	7.2	8.8	131.2	70.0	1.80	5.0	1.8	3	0.80	5.0	60.0	5.2	6.7	—	2.28	—	10.2	300
17	極東冷蔵K.K.	152	7.1	11.0	85.5	6.2	0.02	2.2	0.2	0	0.18	0.5	53.2	3.9	3.6	0.97	1.37	0.60	14.0	147
18	石原産業K.K.	—	7.3	2.2	73.6	13.7	0.00	0.6	0.5	1.4	0.20	0.6	41.5	5.5	5.7	0.71	1.99	1.28	11.1	154
19	〃	145	7.1	3.3	70.0	165.2	0.00	8.0	0.4	220	0.18	4.1	51.5	40.7	39.0	1.65	14.75	13.10	8.3	714
20	〃	—	7.3	4.4	85.5	7.2	0.00	1.6	tr	8	0.19	0.5	46.0	5.6	5.6	0.80	2.08	1.28	5.2	148
21	〃	—	7.3	7.7	97.5	8.9	0.02	0.6	0.2	4	0.20	4.0	46.4	3.5	3.4	0.56	1.27	0.71	5.2	142
22	モンサント化成K.K.	182	6.8	5.5	76.2	16.8	tr	0.6	0.3	2	0.20	tr	47.2	2.9	3.8	0.71	1.29	0.58	8.0	150
23	東邦化学K.K.	182	6.9	7.7	91.6	6.8	0.00	0.6	0.2	0	0.09	0.4	46.0	3.8	3.9	0.99	1.44	0.45	3.9	132
24	〃	182	6.8	5.5	76.2	16.8	tr	0.6	0.3	2	0.20	tr	47.2	2.9	3.8	0.71	1.29	0.58	8.0	150
25	東海硫安K.K.	100	6.8	15.4	122.0	51.1	0.00	1.3	1.2	1	0.40	5.5	35.6	6.7	6.9	2.02	2.54	0.52	6.4	178
26	〃	180	7.1	1.0	82.5	6.2	0.00	0.7	0.3	1	0.20	tr	40.0	2.8	4.0	0.55	1.32	0.77	7.3	128
27	〃	180	6.8	4.4	67.0	8.2	0.00	0.7	0.3	0	0.40	1.7	36.0	0.6	3.9	0.09	0.99	0.90	6.4	109
28	〃	150	7.3	1.0	88.5	5.5	0.00	0.3	0.3	1	0.30	0.4	45.6	4.4	4.3	0.91	1.62	0.71	7.3	127
29	〃	150	7.0	4.4	97.5	6.8	0.00	0.3	0.3	1	0.10	tr	40.4	3.6	4.2	0.76	1.47	0.71	5.0	111
30	鐘ヶ淵紡績K.K. 四日市工場	152	7.1	5.5	79.3	5.1	0.00	0.0	0.0	1	0.10	0.2	40.4	3.8	2.5	0.71	1.11	0.40	3.9	118
31	〃	182	7.3	5.5	76.2	6.2	0.00	0.6	0.0	1	0.15	0.5	30.8	4.8	2.9	0.67	1.35	0.68	6.4	116
32	東亜紡績K.K. 泊工場	212	6.9	8.8	64.0	6.2	0.00	0.2	0.1	1	0.08	tr	38.0	2.8	2.4	0.39	0.95	0.56	8.9	106
33	〃	212	7.0	4.4	83.6	6.8	0.00	0.2	0.1	0	0.20	0.5	32.8	4.9	4.6	1.08	1.76	0.68	4.5	116
34	東洋紡績K.K. 塩浜工場	156	7.1	4.4	85.4	6.2	0.00	0.6	tr	0	0.10	0.5	40.9	2.9	2.8	0.38	1.06	0.68	8.9	134
35	〃 K.K. 楠工場	76	7.3	7.1	107.0	6.8	0.00	3.0	0.3	1	0.30	2.0	41.6	6.4	5.8	1.67	2.25	0.58	6.6	164
36	〃	136	6.9	9.9	85.5	6.8	0.01	0.6	0.3	2	0.19	tr	42.8	5.6	3.6	0.81	1.62	0.81	2.7	129
37	〃	139	6.9	13.2	97.5	8.9	0.00	0.5	0.2	1	0.20	1.2	54.0	6.1	4.5	0.60	1.89	1.29	7.4	155
38	宝酒造K.K. 楠工場	96	7.4	3.1	97.5	7.2	0.00	1.6	0.2	1	0.20	tr	41.6	8.3	5.0	1.55	2.32	0.77	4.4	137
39	東亜紡績K.K. 楠工場	—	7.1	1.0	82.4	6.8	0.00	1.6	0.3	1	0.20	tr	40.4	4.3	4.0	1.01	1.53	0.52	3.9	119
40	四日市市北小松 澱粉工場	100	6.9	2.2	30.5	5.1	0.00	2.6	tr	3	0.06	tr	11.2	7.5	1.8	0.13	1.47	1.34	10.8	62
41	河原田村 掘抜井	—	6.8	14.5	61.0	13.0	0.25	2.6	0.1	10	0.04	0.4	32.8	7.3	9.9	1.47	3.32	1.85	15.9	137
42	吳羽紡績K.K. 鈴鹿工場	150	6.9	8.8	67.1	4.8	tr	0.7	0.4	1	0.20	1.7	60.9	4.1	1.7	0.11	0.97	0.86	9.6	150
43	〃	150	6.9	12.1	64.0	6.8	tr	1.1	0.4	1	0.20	0.4	53.2	7.3	2.7	0.79	1.65	0.86	6.2	130
44	大東紡績K.K. 鈴鹿工場	150	6.5	7.7	45.0	4.5	0.00	0.2	0.2	1	0.15	0.7	52.0	4.1	—	—	—	—	2.3	107
45	長坂紡績K.K. (予定*)	90	7.1	2.2	113.0	552.0	0.02	1.4	1.2	3	0.02	1.8	6.0	37.0	38.0	4.07	13.99	9.92	10.2	1133
46	〃	—	7.2	4.4	110.0	294.0	0.00	1.4	1.8	1	0.20	2.2	24.8	47.0	16.0	0.43	10.33	9.90	3.9	722
47	興和紡績K.K. 松阪工場	—	6.9	0.4	46.0	9.3	tr	1.5	0.0	0	0.06	tr	39.2	5.0	2.4	0.30	1.26	0.96	17.8	98
48	〃	—	6.8	8.8	42.7	16.1	tr	0.0	0.4	0	0.04	1.4	23.2	5.6	2.9	0.40	1.46	1.06	2.6	120
49	松阪市上水道水源井	120	7.1	35.2	112.9	6.8	0.00	0.4	tr	0	0.06	—	35.2	6.1	5.7	0.39	2.19	1.80	7.1	168
50	神鋼電機K.K.	—	7.4	4.4	82.5	22.5	tr	3.0	0.6	9	0.20	1.1	16.8	6.0	6.3	1.13	2.30	1.17	3.9	127
51	東洋紡績K.K. 山田工場	—	7.3	2.2	64.2	20.0	0.00	7.8	tr	11	0.20	tr	7.2	16.7	3.7	0.26	3.20	2.94	7.7	142
52	〃	—	6.8	16.0	70.0	13.7	0.00	6.5	0.0	35	0.07	tr	18.0	22.0	4.5	0.57	4.13	3.56	5.2	165
53	大日本紡績K.K. 宮川工場	45	6.8	6.6	24.4	5.5	tr	2.8	tr	9	0.06	tr	14.4	5.5	1.7	0.07	1.16	1.09	15.5	77

註① 採水期間 1952-10-16~1952-10-29

② NO<sub>3</sub>は採水期日より5ヶ月後に分析したため適正を欠くかもしれない

③ R.P.H. 硬度を除き単位 mg/L

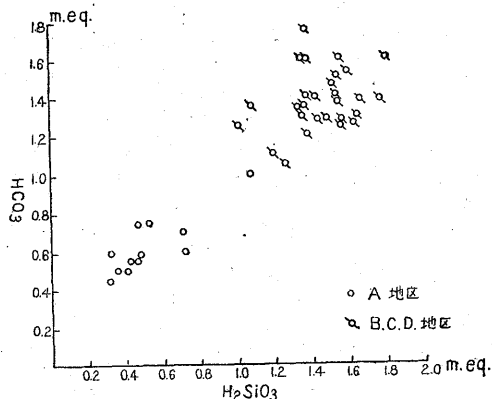
- c) 大協石油・日本板硝子・モンサント化工・東海硫安・石原産業など臨海部工場地帯の100m以深の地下水  
 d) 東洋紡績・東亜紡織など楠地区の被圧面地下水の4地区に大別することができる。

地下水中の  $Cl^-$  は  $5\sim 10\text{mg/L}$  程度で地表水のそれとほとんど差違なく、これは他の地方にあまりみられない特色であるが、臨海部の一部では第一製薬(第3表●印16)・東海硫安(●印25)・石原産業(●印19)・日本板硝子(●印10)などでは、若干異常値を示し、 $26\sim 165\text{mg/L}$  に達している。

また  $SO_4^{2-}$  は地表水および100m以浅の地下水中に  $2\sim 5\text{mg/L}$  程度含まれているのに反して、100m以深の地下水中にはほとんど含まれていない(分析精度  $1\text{mg/L}$ )。しかるに臨海部の上記の井戸には  $Cl^-$  に比例して  $SO_4^{2-}$  もまた多い。

一方100m以深の日本板硝子・石原産業の井戸、その附近の100m以深の水層から取水している同深度あるいはそれ以深の井戸には、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  に異常がなく、100m以浅の井戸に  $50\sim 70\text{mg/L}$ 、また100m以浅の水層からも同時に取水している井戸に  $10\sim 15\text{mg/L}$  の  $Cl^-$  を認めるのは、少なくとも100m以浅の水層にその汚染源があると推定される。しかしその原因が化石水かあるいは集団揚水に伴う海水の侵入か、いずれであるか究明する積極的資料はない。ただ臨海部の井戸に100m以深の水層から取水しているものが多く、集団揚水しているにもかかわらず、 $Cl^-$  が地表水とほとんど変化しないのは、深層部が背面から地下水供給を有力に受けていることを意味するものであり、一部では集団揚水に伴う過剰吸引が上位100m以浅の地下水に影響して海水の呼び込みを誘起しているものと推定される。

全 Fe は一般に  $0.1\sim 2\text{mg/L}$  の分析値\* であるが、

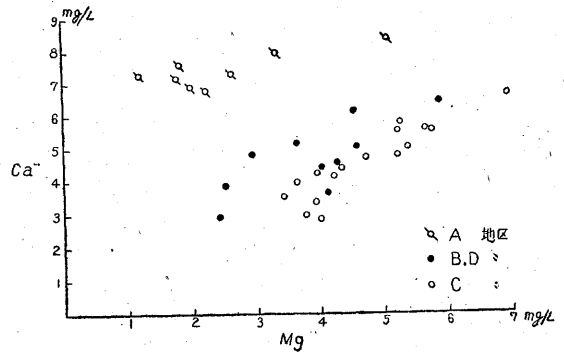


第7図 三重県管内深井戸水にみられる  $HCO_3^-$  と  $H_2SiO_3$  との関係

\* 鉄の分析値は、揚水状況・採水方法などに影響されることが多いのと、ロタン法によつて分析したために、共存するイオンの影響もあり、十分満足すべき結果ではない。

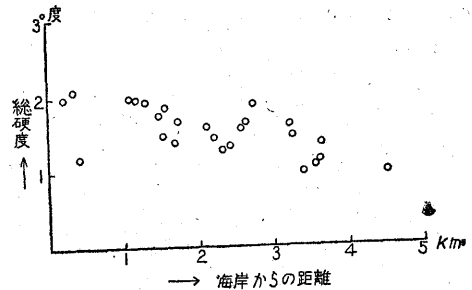
そのほかの成分は、一般に内陸側より臨海部に向つて増加している傾向を示す。

第7図は  $HCO_3^-$  と  $H_2SiO_3$  との関係を示したが、 $HCO_3^-$  は、a)  $30\sim 45\text{mg/L}$ 、b)  $60\sim 85\text{mg/L}$ 、c)  $70\sim 85\text{mg/L}$ 、d)  $80\sim 100\text{mg/L}$  で、 $SiO_2$  は a)  $13\sim 16\text{mg/L}$ 、b)  $30\sim 40\text{mg/L}$ 、c)  $40\sim 60\text{mg/L}$  の範囲、 $Ca^{2+}$  について



第8図 三重県管内深井戸水の  $Ca^{2+}$  と  $Mg^{2+}$  との関係

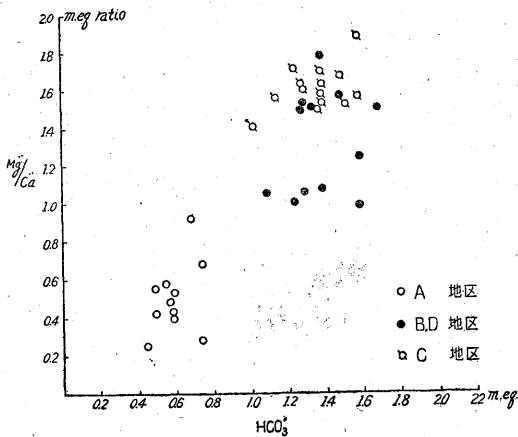
は地表水および100m以浅の地表水が  $6.6\sim 7.9\text{mg/L}$ 、内陸側の100m以深ではそれより少なく  $2\sim 5\text{mg/L}$ 、臨海部は  $4\sim 6\text{mg/L}$ 、 $Mg^{2+}$  は  $SiO_2$ 、 $HCO_3^-$  と同様に臨海部に多く  $4\sim 6\text{mg/L}$ 、b) では  $2\sim 3\text{mg/L}$ 、a) では  $1\sim 2.5\text{mg/L}$ 、と次第に少なくなっている。これを、逆にいえば、 $Mg^{2+}$  は地下水の流動に伴つて増加し、臨海部では



第9図 三重県管内深井戸水の総硬度の地理的变化

$Ca^{2+}$  と同等程度あるいはそれ以上の値を示している。これは両者の溶解度の相違、帯水時間、堆積物の化学的性質などによるものであるが、 $Mg^{2+}$  と  $Ca^{2+}$  の当量比が a)  $0.2\sim 0.9$ 、b)  $1.0\sim 1.6$ 、c)  $1.5\sim 1.9$  であることは、この比が淡水を指示するものである限り、堆積物の堆積環境を示しているものと推定してよいであろう。

$NH_4^+$  は a)  $0.0\sim 0.2\text{mg/L}$ 、b)  $0.0\sim 0.1\text{mg/L}$ 、c) および d)、 $0.1\sim 0.5\text{mg/L}$  で、c) および d) が他よりも多いのは、Pについても a) が  $0.03\sim 0.06\text{mg/L}$ 、b)、c) および d) が  $0.1\sim 0.5\text{mg/L}$  で、後者が  $3\sim 8$  倍も多いのと同様に、深層部での生物化学的な作用が浅層部より



第10図 三重県管内深井戸水の  $Mg/Ca$  と  $HCO_3^-$  との関係

りも多少大きいことを示しているものと推察される。

#### 4. 地区別の水理と用水源の対策

##### 4.1 四日市地区 (5万分の1地形図, 桑名・四日市参照)

水理 本地区は、北は町屋川、南は内部川に至る間、背面に第三紀丘陵がせまる狭長な平野部である。

第三紀丘陵は、上部鮮新統の櫻村層に相当し、上部は砂質粘土層を挟む細・中粒、時に礫を含む砂層、下部は細砂層と青緑色粘土または青色凝灰質粘土の互層で、その東端において伊勢湾の海岸線に沿って東へ急傾斜する。丘陵東縁部には比高差10~20m程度の洪積段丘があり、四日市地区の深井戸地質柱状図によると深度200m附近までは礫層と粘土層との互層で洪積層と考えられ、沖積層は電探の結果よりすれば、厚さ30~40m程度と推定される。現在の地盤沈下はほとんど大部分震害によるものであり、一般的にいつて集団揚水に伴う地盤沈下を起しやすい地質条件とは認めにくい。

地区内の表流は北から町屋・朝明・海蔵・三滝・内部の諸川があり、山麓扇状地帯において、表流は一部あるいは大部分が伏没し去るが、第三紀丘陵地帯に入つて再現し、海岸平野に至りその一部がふたたび伏没する。これら表流は地区内の上水道・工業用水源である100~200m級の被圧面地下水の主要なる供給源となり、また伏流は三滝川においては地区背面に点在する湧水および深度20m程度の掘抜の水を涵養しているものと推定される。

地区内の表流および地下水が、上水道水源、工業用水源として利用されている量は水系別にみると、町屋川伏流~2,700m<sup>3</sup>/d、朝明川伏流~6,400m<sup>3</sup>/d、被圧面地下水~12,000m<sup>3</sup>/d、海蔵川被圧面地下水4,000m<sup>3</sup>/d、三滝川および内部川自由面地下水4,400m<sup>3</sup>/d、被圧面地下水

61,200m<sup>3</sup>/dの程度で、これらの総使用量は約90,000m<sup>3</sup>/dとなつている。

富田附近の現在利用されている100m以浅の地下水には天然ガスの徴候が認められ、鈴鹿・松阪両地区に比較して南部四日市港附近とともに水位降下に対する揚水量の割合は大きい、四日市臨海部では集団揚水のために水位低下および井戸干渉を生じ、すでに100m以浅の地下水層の一部には海水侵入の形跡が認められる関係にある。

用水源の対策 比較的揚水量の少ない南部地区において、鈴鹿川の伏流をも併用することを考え、深井戸鑿井群に依存する工業用水道水源を選定することがのぞましい。しかし表流は四日市地区および桶地区の被圧面地下水を涵養している関係上、候補地点および施設規模の選定には慎重を要するが、鈴鹿川・内部川合流点附近に期待できよう。また三滝川の旧取水施設の復旧による最大限の集水も必要である。

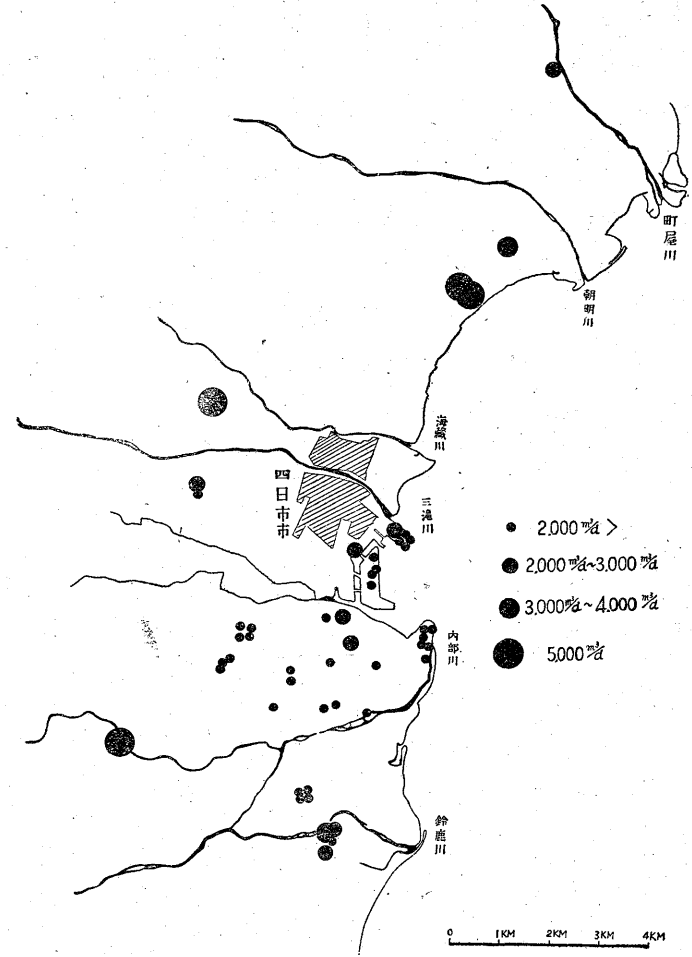
そしてこれらの集水計画の樹立、既設深井戸の使用状態吟味のために、圧力面の経年観測が必要であるが、現在まだ圧力面の時季的变化を確認する段階には至っていない。

##### 4.2 鈴鹿地区 (5万分の1地形図, 四日市・亀山参照)

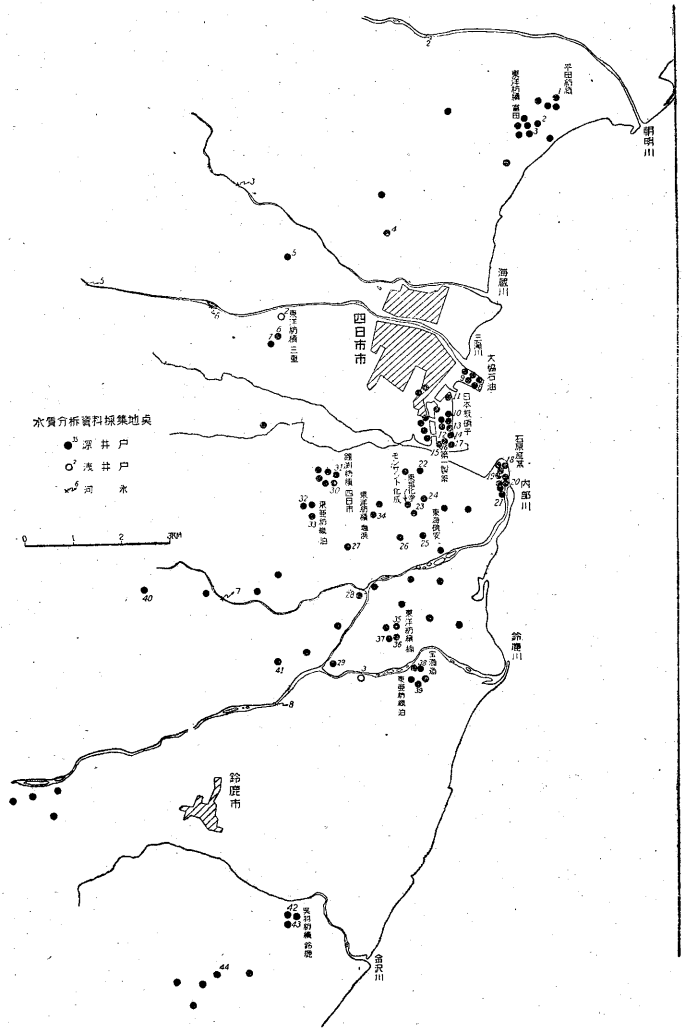
水理 本地区は鈴鹿川右岸の洪積台地と沖積低地とを含む鈴鹿市域に該当する一円で、旧鈴鹿工廠関係の水源調査に関わるかなりの数の地質柱状図が残されているが、その信頼できるものは少なく、現鈴鹿市上水道井・呉羽紡績工場用水源井・調査当時実施中の大東紡織のボーリング孔が基準となる。

それらによれば南側洪積台地は地下35~40mまで洪積層であり、それ以下は第三紀層に属している。そして主要な可採水層は洪積層中に1層(厚さ10~14m)、第三紀層上層に1層、やゝ深部にさらに1層あり(いずれも厚さ20~30m程度)、第三紀層中のもので0.16~0.22m/s程度の透水係数を示しているが、Feがやゝ多く(0.2~0.8mg/L)、利用の面では上位の洪積層中のものに劣っている。なお呉羽紡績ではこの現状を検討する目的で1953年初頭来450m±の深層ボーリングを行つていますが、もし湯の山礫岩層に到達すれば、一応の可採水層が得られるかもしれない。これに対して鈴鹿市上水道井は鈴鹿川畔にあり、1.5mの水位降下により250m<sup>3</sup>/hの揚水が可能であり、また極めて良質(Fe<sup>++</sup>として0.05mg/L、全Fe0.15mg/L±)で、伏流の供給を多分に受けている傾向を示している。

第三紀層の露出する岸岡山南側の白子町附近では、深



第12図 四日市地区地下水使用量



第11図 四日市市・鈴鹿市附近要図(数字は第3表水質分析表に示した番号を示す。第13図および第16図も同様)

度 120m の掘抜で上層 15~20m までが塩分少なく深層に至り増加しており、背面洪積台地よりの浅層自由面地下水の供給をある程度豊富に受けている結果を予想させる。

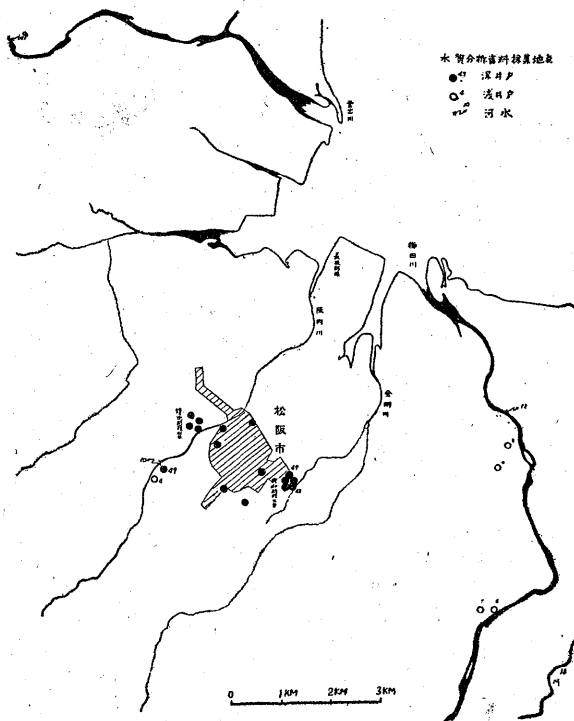
農林省京都農地事務局向井久一技官らの電探結果によれば、当地区の洪積層の比抵抗は 35,000Ω-cm 台を、第三紀層のそれは 10,000~20,000Ω-cm 台を示し、両者の水理地質の相違は明らかに示されている。

1952 年末から当地区 7カ所に地下水位観測点を設け、自由面地下水および水温 5 日毎観測を実施しており、三重県側の鈴鹿川左岸地帯数個の観測点とともにその観測結果からある程度の水理の解明が予想できる。

用水源の対策 当地区の工業用水源は、

- 1) 鈴鹿川伏流を期待できる川畔または沖積低地帯の鑿井がのぞましい。
- 2) 洪積台地上では恒温層が得られるが、水量の点である程度の制約を受ける。
- 3) 特に鈴鹿川の下流部の伏流は、四日市・楠地区への用水源として利用されるべき必然性をもっており、この点両地区に亘る揚水量のバランスを予め想定しておくべきことがのぞましく、そのため鈴鹿川の適確な地下水供給量を求めることが必要である。

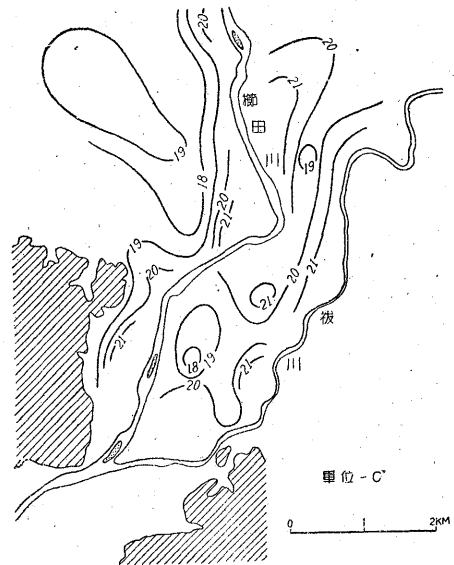
4. 3 松阪地区 (5 万分の 1 地形図, 松阪・二本木参照)



第13図 松阪市附近要図

水理 松阪市域にはそれぞれ集水面積の小さな阪内川と金鋼川があり、中央部に南方より伸びる花崗岩盤が浅く伏在し、その表面は東方に  $1/4$ 、西方に  $1/20$  程度の勾配を示し、この上に重なる第三紀層および洪積層も浅く概して水量豊富な地下水層は在存し難い状態にある。しかし花崗岩盤をさけて 100~140m の深井戸が数本利用されており、Fe の多いことを除けばある程度利用できる。さらに地区の北に雲出川、南に櫛田川があり、その表流は暫くおくとして地下水供給量はある程度大きく、深部水層とともに浅部地下水が期待できる。

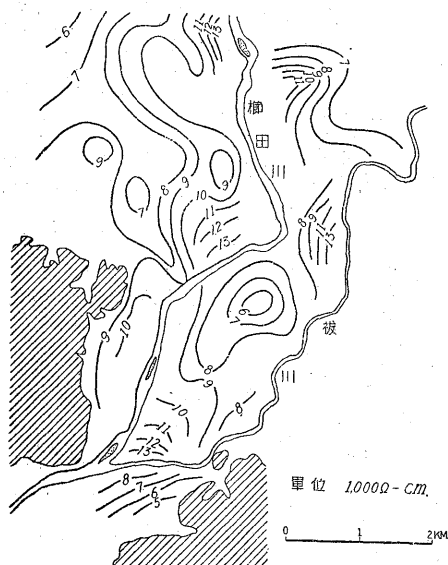
松阪市街地における 6 本の深井戸について揚水量と水位降下とを比較すると、その関係は鈴鹿地区のそれに酷似しており、その取水層の一部はむしろ第三紀層中のものに近い値を示している。また浅部地下水としては、市の西方一志郡阿坂・伊勢寺両村附近の扇状地前面の地下水が松阪市西北部を通り、阪内川畔に至る一連の透水部を形成しており、鐘ヶ淵紡績などの深井戸群の水源なども涵養しているように認められる。



第14図 櫛田川流域自由面地下水の水温等値線

櫛田川下流部流域における地下水滲透経路は、調査結果によると祓川分流点下近鉄山田線鉄橋下などにおいて表流の滲透箇所が推定され、さらに上流よりの伏流の拡散と相まって、兩岸特に左岸松阪市域側に表流規模の割合に大量の地下水が供給されている。これらの水源は水質も概して良好で、村落の既設井に重大な影響を与えない限り調査地域内の比較的有力な開発可能な水源と推定される。

しかし臨海部では浅部の塩水侵入は著しく、深部に



第15図 柳田川流域自由面地下水の水抵抗等値線

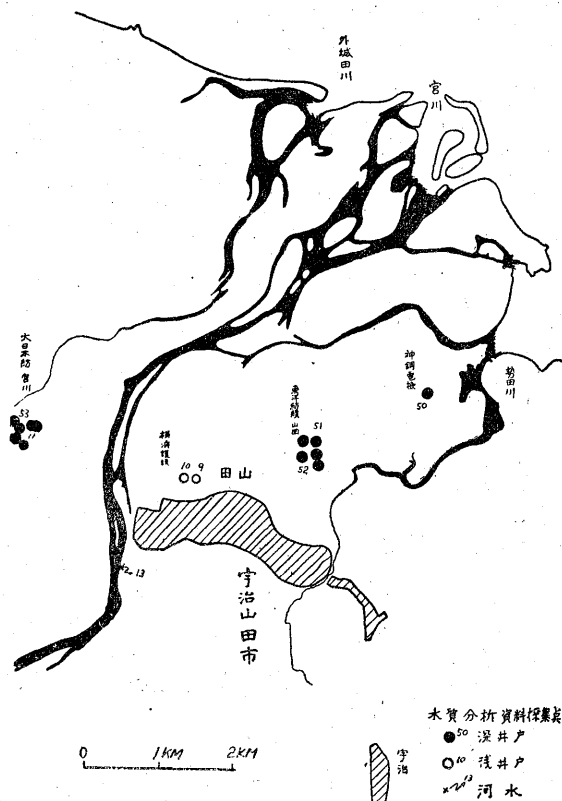
においても松阪港背面などの突出部は著しいが、ほかの臨海部における状況は明らかでない。

用水源の対策 1) 柳田川に依存しうる水量をかりに 30,000~50,000m<sup>3</sup>/d 程度とし、次に雲出川の伏流に着眼すべきであろう。

2) 深井戸鑿井による水源は、市街地北方および北西方がむしろ適している。東側では近鉄線北側にある程度期待できるが、確実な資料に乏しいのでこの方面の調査を必要としよう。

#### 4.4 宇治山田地区 (5万分の1地形図, 松阪・宇治山田・鳥羽参照)

水理 本地区は宇治山田市東側に宮川があり、これによつて地下水は地下浅部に非常に豊富に供給されている。右岸市街地北側に接する 横浜護謨製造 K.K. 三重工場では 4 本の浅井戸で日量 3,300m<sup>3</sup> 程度の揚水を行つてゐるが、構内 50 の消化栓を一齊に揚水して水位降下 0.3m を認める程度であり、また左岸小俣村大日本紡績 K.K. 宮川毛織工場では同じく浅井戸 5 本と深井戸鑿井 3 本で計 10,000m<sup>3</sup>/d の用水を得ているが、水温 16~17°C 土、水位変化の割合に年較差小さく、極めて良好な条件である。しかし北方臨海部に至るに伴い、被圧面地下水の賦存には有利となるが、塩水の侵入が震害に伴う地盤沈下以来顕著で、度会郡御園村神鋼電機 K.K. においては、自由面地下水はすでに使用できず深井戸に依存せざるを得ない。深部透水度は 0.4cm/sec 程度で現在のところ水質は保全されている。しかし二見町臨海部に至つては深部取水層も塩水の混入を伴つており、内陸側の



第16図 宇治山田市附近要図

揚水は今後慎重に決定されなければならないであろう。

用水源の対策 宮川表流および一部伏流の平野部への滲透・拡散は比較的下流部に至つて生じているようであり、その状態は明らかにし得なかつたが、1952年以來水位観測を行つてゐるので、その一部は追つて明らかにし得る予定である。

調査当時、宇治山田市上水道が給水人口 40,000m<sup>3</sup>/d の計画で集水工事を行つてゐたが、現在工場誘致の対象となる土地を欠きむしろ将来に期待される関係上、その間に塩水混入の関係を明らかにし、地下水理を究明しておくことがのぞましい。

## 5. 結 論

(対策に関する総合的意見)

三重県管内における工業用水源は、地下深層の被圧面地下水の利用という点で著しい特徴をもつており、水質的にも必ずしも不良ではない。しかし水位降下量の割合は比較的大きく、工業基地として取扱われる限られた面積の土地で大量に取水することは、その涵養地域の面積規模からみてものぞみ難い。したがつてこれらの地下水は温度エネルギーを重視する紡績関係の工業のため努め

て保留しておき、大量の化学工業の用水には、むしろ背面あるいは遠距離よりの導水計画に依存できるようにすることが、水資源保全の面から展望して極めて重要なことと考えられる。

四日市港地区に対しては、鈴鹿川畔の鑿井群、三滝川の旧伏流捕集施設復旧、揖斐川の表流捕集と、その工業用水道水源を順次新設・拡張していくのが賢明の策であろう。なお水理的に効率のよい浅層の地下水利用可能地区として推奨できるのは、宮川に涵養される宇治山田地区であり、その精査を行つておくことがのぞましい。

(昭和27年10月調査)

#### 参考文献

- 1) 地質調査所：(1950) 50万分ノ1京都図幅
- 2) 滝本 清：(1935) 三重県一志郡地方の新生界地球 Vol. 23. No. 5.
- 3) 一之瀬 尚：(1939) 北部鈴鹿山脈東麓の地形と土地利用 地球 Vol. 2. No. 3.
- 4) 松井 寛：(1943) 三重県四日市桑名地方の地質 京都大学学術報告 第2号
- 5) 尾原信彦：(1953) 含炭層を構成する堆積岩の地化学研究 地質調査所月報4巻7号
- 6) 小柳 弥, 菊池和雄：(1941) 三重県鈴鹿郡下のマンボに拠る地下水利用について 三重高農報告
- 7) 辻 源 吾：(1949) 木曾岬・伊曾島両村の地盤沈下対策鑿井事業について 農業土木研究 Vol. 17. No. 1.
- 8) 佐藤伝藏：(1916) 津市地下水調査報文 地質調査所報告 59号
- 9) 三重県商工課：(1951) 三重の商工
- 10) 三重県企画本部：(1951) 三重県総合開発計画概要書
- 11) 宮川総合開発調査室：(1951) 宮川総合開発調査概要
- 12) 四日市市水道課：(1952) 四日市市上水道の現況と拡張計画に就て
- 13) 三重県企画本部：(1952) 四日市地区工業用水概況書