

大阪府下工業用水源地域調査報告

—淀川水系地域調査 第4報—

村下 敏夫* 森 和 雄* 後藤 隼次**

Ground Water for Industry in Osaka Prefecture (except Osaka City)

By

Toshio Murashita, Kazuo Mori & Hayaji Gotō

Abstract

In Osaka prefecture, ground water is utilized mainly for industry. The pumpage of ground water is 143,800 cub. m a day in 1957, and it is about 62% of total pumpage for industry in Osaka prefecture (except Osaka city).

Industrial wells have depth of about 200 m. In the northern part of Osaka prefecture where the water-bearing formation is rich in gravel, the pumpage is greater than in the other part where it is rich in sand.

The artesian head has declined in the industrial area, and for example, the industrial well at Fuse city shows that the artesian head dropped 12 m during 1950~1957.

In Osaka prefecture, the dissolved constituents of ground water are almost the bicarbonate of calcium, magnesium, natrium and kalium. These are characterized by carbonate hardness (secondary alkalinity) and carbonate alkali (primary alkalinity) in the key diagram.

The economic value of ground water for industry in the southern part of Osaka prefecture is little, because the drainage area of rivers is very small and the quality of ground water is worse.

要 旨

大阪府下においては地下水が主要な工業用水源となっている。当地域における工業用水の総取得量は232,400 m³/dayであつて、そのうち地下水が143,800m³/dayで、全体の約62%を占めている。

工業用井戸の深度はおおむね200mまでである。収水の対象となつている帯水層は、高槻市・茨木市などの府北地区では砂礫、守口市・布施市などの府東地区および堺市・貝塚市などの府南地区ではおもに砂であるから、揚水量は府北地区を除いては一般に少ない。また揚水水位は40m程度に達している。

当地域における被圧面地下水の圧力面は逐年低下しており、布施市には昭和25年から同32年までの7年間に

約12m低下した例がある。

地下水は一般に carbonate hardness および carbonate alkali の化学組成を具えているが、とくに被圧面地下水には HCO₃⁻、(Na⁺+K⁺) が多量に含まれている。

なお当地域のうち、とくに集水面積が小さく、かつ地下水の水質が悪い府南地区では、地下水の利用は今後あまり期待できない。

1. ま え が き

大阪市工業用水源調査および淀川水系水文測量調査と並行して、大阪府下における高槻・茨木・吹田など(府北地区と仮称)、布施・河内・枚岡など(府東地区と仮称)、および貝塚・泉大津・堺など(府南地区と仮称)、大阪市の衛星都市群を含む工業地帯の水源調査を行った。この報告はこれらの結果を記載している。

府北・府東および府南各地区のうち、まず府北地区

* 地質部

** 技術部

は、淀川右岸、国鉄東海道本線沿いの工業適地であり、鉄道沿線のPRをねらう医薬品・化粧品・酒造・電気器具関係の工場が最近続々と進出し、建設を行っている地帯であり、将来関東地方の高崎線沿線、あるいは東海道線湘南沿線などととも、鉄道沿い工業地帯の花形となる条件を具えているところであるが、用水は地下水源以外には求められず、用水規模を理解しておくことがとりわけ必要と思われる。

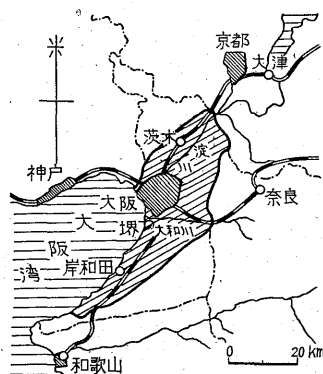
また府東地区はかつて大和川が淀川に合流していた当時の遊水池跡にあたり、これまた用水源は必ずしも上等ではない。府南地区はわが国屈指の繊維工業地帯であつて、綿紡・毛紡・染色関係の中・小工場群が国鉄阪和線、南海電車線沿いに並んでおり、これに堺市附近の化学工場群を加えて、おもに地下水、一部40円/m³近い上水道水に依存している。しかし主水源の地下水は多くのところで鉄分の多い水質と、次第に乏しくなっている揚水量とのために、工場の拡張が阻害されており、しばしば問題になっている。

こうした事情にかんがみて、これらの地区についてはとくに地下水の利用可能規模と水質の現況とを水理地質的に明らかにし、国内ほかの工業地域との比較を行うことに調査の目標をしばつたのであるが、筆者らはこれらの調査結果がなんらかの形で、各地区の工業用水源に対する今後の対策の参考になるものと信じている。なお多方面にわたる調査行動に対して、熱心に御協力頂いた13都市よび60余の工場関係各位に厚く御礼申し述べるとともに、とくにこの報告結果の活用を御願ひする。

2. 調査規模

この大阪衛星都市群の工業用水調査は、地下水を工業用水の主水源としている工場を対象としたので、各地区における調査精度には自ら若干の粗密の差がある。

また調査は昭和31年度と32年度とにわたつており、



第1図 大阪府下工業用水調査地域

前者の調査費は昭和31年度工業用水道事業費(通産省企業局)の一部を、また後者の分は工業技術院特別研究費をあてた。

調査費別による調査範囲、期間、調査担当者および担当部門は次の通りである。

(A) 調査費、工業用水道事業費

調査範囲 府北地区および府南地区の一部

調査期間 昭和31年2月10日～26日

調査担当者 調査担当部門

蔵田 延男 調査の企画および結果のとりまとめ

村下 敏夫 工場巡検および一般水理地質調査

黒田 和男 一般井戸調査

後藤 隼次・池田喜代治 水質分析および分析結果の総合

武市 敏雄 工場巡検および一般水理地質調査

(B) 調査費、工業技術院特別研究費

調査期間 昭和32年7月26日～8月7日

調査担当者

村下 敏夫 工場巡検および調査結果のとりまとめ

森 和雄 工場巡検

後藤 隼次 水質分析および分析結果の総合

なお調査対象工場数および化学分析用試料採取箇所数は、次の通りである。

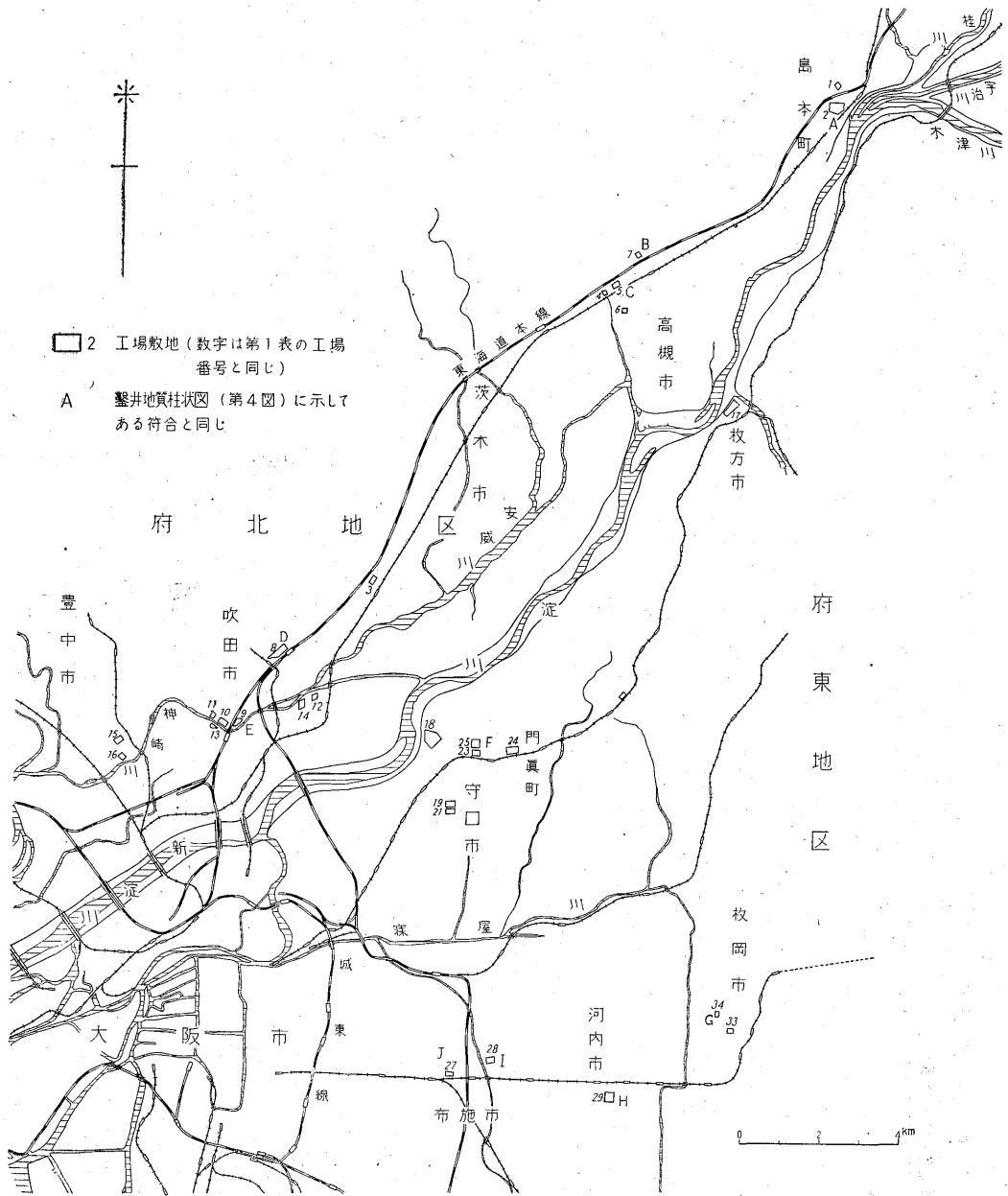
調査対象工場	府北地区	17工場
	府東 "	13 "
	府南 "	31 "
化学分析用試料採取箇所	府北 "	28カ所
	府東 "	11 "
	府南 "	37 "

3. 工業用水利用の現況

3.1 府北地区

京都・大阪府境に近い大阪府三島郡島本町には、大日本紡績K. K. 山崎工場およびK. K. 寿屋山崎工場があり、天王山麓水無瀬川沿いの自由面井戸により、約9,500 m³/day、また被圧面井戸により約650 m³/dayの水を捕集している。これら6本の井戸群では収水深度が浅いほど水比抵抗が高く、深いほど低くなっているが、大日本紡績K. K. の大正5年の掘鑿にかかわる深度8.9 m、孔径3.6 mの自由面井戸は水位降下2~3 m弱で、よく350 m³/h以上の揚水を行つており、水温・水質などの点を併わせ考えると、実際には淀川本流からの浸透水の供給を受けてまかなわれている方が多いと考えられる。

高槻市一円では13,000 m³/day前後の地下水が工業用



第2図 府北・府東地区における調査対象工場位置図

に揚水されている。まず湯浅電池K. K. 蓄電池部には8本の井戸群があり、深度121m、孔径12吋の8号井では、昭和27年の鑿井当初360 m³/dayの自噴をし、かつ揚水水位4 mで70 m³/hの揚水が可能であったが、昭和32年3月当時には、すでに水位降下11 mで、水温21~21.5 °Cの水を75 m³/hの割合で揚水するようになっていた。第一製薬K. K. あるいは大日本セルロイドK. K. には、

深度120 m、孔径14吋級の被圧面井戸があるが、これらは昭和27年当時揚水水位10 m前後で、150 m³/h揚水していたのが、昭和32年にはこれまた9 m以上の水位降下で、揚水水位16~17 m、揚水量125 m³/hになっている。いずれも水温は17±0.5 °Cで、水比抵抗は7,000~8,000 Ω-cm台を示しているが、こゝでも圧力面の低下は年々進んでいるようにみられる。

第 1 表 大阪府下における工業用水取得と井戸の現況

番号	工場名	工場用水源別取得量						用途	井戸			諸元	ポンプ諸元		
		総量 m ³ /day	表流 m ³ /day	上水道水 m ³ /day	地下水 m ³ /day	循環水 m ³ /day	海水 m ³ /day		番号	孔径 (吋)	深度 (m)		ストレーナーの位置	種類	吐出口 径(吋)
1	K. K. 寿屋・山崎工場	1,800	—	990	810	—	—w, c, m, b	1	*2	6.51	不明	T	6	30	
								2	*2.4 *0.3	19.65	〃	T	6	40	
2	大日本紡績K. K. 山崎工場	8,947.7	—	—	(浅) 744 (深) 8203.7	—	—c, w, b	(浅)2	*3.6	8.9	〃	V	8,7,6,	149,5	
								(〃)4	12	4	〃	V	4	5	
								1	16	99.8	15~22.4, 30~31.2, 61.2~64.3, 75~80, 83~92.5	B	6	40	
								2	12	43	13.2~25.7, 34~41.5	B	4	20	
3	大阪特殊製鋼K. K. 吹田工場	610	—	—	550	60	—c, w	1	7	90.8	不明	B	2½	7.5	
								2	8	90.8	〃	B	3	10	
								3	10	90.8	〃	T	2	5	
								4	10	105.9	〃	B	3	7.5	
4	大日本セロファンK. K. 高槻工場	5,000	1,600	—	3,400	—	—w, c, b	(浅)1	*2.2	9.1	〃	T	5,3	13.5	
								1	14	121	〃	A	6	50	
								2	14	121	〃	B	6	40	
5	第一製業K. K. 高槻工場	4,840	—	—	4,860	—	—w	3		15	〃	V		5	
								2							
								1	6	121	44.8~48, 57~65, 81.8~88, 102.5~106.4	B	4	10	
								2	8	63.5	不明	B	8	70	
6	湯浅電池K. K. 高槻工場乾電池部	400	—	—	400	—	—	3	14	121	80~93.5, 101.5~105, 110.5~121	B	8	70	
								1	10	60.6	不明	B	3	10	
								7	湯浅電池K. K. 蓄電池部	1,800	—	—	1,800	—	—w, c, b
2	8	12.1	〃												
3	10	60.6	〃												
4	12	90.8	〃												
7	湯浅電池K. K. 蓄電池部	1,800	—	—	1,800	—	—w, c, b	5	12	136	〃				
								6	12	90.8	24~35	B	4	7.5	
								7			不明				
								8	12	121	36.2~48.5, 55~61, 75~81.2, 83~95, 115~119.5	B	4	20	
								1	12	180	75.5~121.0, 90.8~151.0	B	5	15	
								2	12	151.8	90.0~151.8	B	4	10	
								3	12	181.1	149.5~181.1	B	5	25	
								4	12	122	76.8~122	B	5	15	
8	朝日ビールK. K. 吹田工場	5,000	—	1,000	4,000	—	—c, m, b, ca	5	12	121.1	68.1~121.1	B	4	15	
								6	12	130	不明	B	6	25	
								7	12	130	〃	B	6	25	
								8	12½	125	〃	S	6	28	

48—(368)

地質調査所月報 (第9巻 第12号)

9	住友金属工業K. K. 磁鋼事業部	1,146	—	56	1,090	—	—	c, w, b	1 2	14 12	164.8 161.6	109.1~118.7, 132.1~134.4, 142.1~164.8 不明	B B	6 5	40 30
10	オリエンタル酵母工 業K. K. 大阪工場	1,320	—	50	1,270	—	—	m, c w, b	1 2 3 5	8 10 12 14	121 151.2 90.8 181.2	69.6~78.6, 100~109 75.6~81.9, 105~109.8, 143.8~149.8 4.3~8.8, 13.1~16.5, 31.1~38.2, 65~68.6 84.7~99.8, 113.5~127.2, 141.6~145.9, 158.5, ~164.1, 167~169.8, 173.2~176.5	B B B B	4 4 5 6	15 20 20 40
11	紀州製紙パルプK. K. 大阪工場	57,320	51,840	—	5,480	—	—	—	1 2 3	13 ¹ / ₂ 13 ¹ / ₂ 13 ¹ / ₂	211.9 172.4 190.0	不明 90.8~102, 115~121, 124~125.5, 130~132.1, 136~145.2, 160.1~164.7 不明	B B B	6 7 7	40 50 50
12	三島製紙K. K. 吹田 工場	6,532	—	あり	6,532	—	—	w, m, b	1 2	12 12	210 220	132~139, 170~190 105~120, 135~140, 155~160, 175~180, 196~212	B B	7 7	40 40
13	吹田製紙K. K.	7,220	—	20	7,200	—	—	m, w, c, b	1 2 3	12 12 12 ⁷ / ₈	81.8 181.2 169.2	不明 " 121~160.8	T T S	6 6 6	20 30 32
14	日本触媒K. K.	2,332	—	212	2,120	—	—	c	1 2 3	6 6 8	180 180 180	153~157, 164~166, 177~180 130~150, 155~165, 172~177 110~116, 119~126, 131~140, 143~155, 156~ 159, 170~172	B B B	3 3 4	15 15 20
15	三栄化学工業K. K.	661	—	44	617	—	—	c, w, b, m	1 2	8 12	213.9 133.8	213.9 39.3~42.4, 49.4~54, 68.1~72, 76.8~77.1, 102~109.1, 120~122.5, 123.4~127.5	A B	3 ¹ / ₂ 6	20 30
16	江戸川化学工業K. K. 大阪工場	10,410	—	410	7,000	3,000	—	c, w, m, b	1 2 3	14 14 14	183.6 204.2 187.5	47~51.9, 53.7~63.2, 113.8~117.9, 134.8~ 136, 165~166.2, 177~178.5 55.2~58.1, 75.7~78.6, 130.5~133.8, 177.8~184.9 47~53, 56~62.8, 76.6~79, 112~115.5, 134.3, ~137.2, 159~162, 175.4~180.4	S B B	6 6 7	60 50 50
17	倉敷紡績K. K. 枚方 工場	7,410	—	50	7,000	360	—	w, c, b	1 2 3 4	8 12 12 12	121 160.1 90.8 90.8	不明 " " "	B B B B	5 5 5 5	10 15 20 20
18	東洋紡績K. K. 守口 染色工場	4,792	4,792	—	—	—	—	w	12	12	90.8	"	T	2	7.5
19	松下電器産業K. K. 乾電池工場	358	—	8	350	—	—	m, w, c, b, ca	1 2 3	4 8.5 8.5	131 70 70	V V V	2 2 4	2 7.5 20	
20	京阪電気鉄道K. K.	532	—	—	532	—	—	w	16	16	114	6.6~12.1	B	6	15
21	松下電器産業K. K. 灯器工場	14	—	—	14	—	—	w	—	—	27.3	—	B	5	3

番号	工場名	工業用水源別取得量						用途	井戸諸元				ポンプ諸元		
		総量 m ³ /day	表流 m ³ /day	上水道水 m ³ /day	地下水 m ³ /day	循環水 m ³ /day	海水 m ³ /day		番号	孔径 (吋)	深度 (m)	ストレーナーの位置	種類	吐出口 径(吋)	馬力 (IP)
22	大庭ガラス工業K.K.	274			274			w, c	1	3	59	212~363	V	3	5
23	松下電器産業K. K. 第一事業部	865		365	500			m, w, c, b, ca	1	10	90.9	42.1~51	T	2.5	7.5
24	松下電器産業K. K. 第三事業部	90		5	75	10		w, c	1	8	151		B	3	10
25	松下電工K. K.	1,380		80	1,300			w, c, b, ca	1 2 3	6 10 14	100 120	41.5~56, 58.2~60, 69.8~78.8 94~100	T B B	4 8 6	10 20 40
26	近畿車輛K. K.	434		190	244			c, b		8	92	36~39.4, 58.5~64.5, 82.5~89	A		20
27	K. K. 大八化学工業 所	2,125		325	1,800	730		w, c, b	1 2	12 14	121 90	21.2~27.6, 40.3~52.9, 75.1~80, 104~109 27~32.8, 42.2~49, 70.8~82.7	B B	50 50	6 6
28	タツタ電線K. K. 小坂工場	400			400			w, c, b		12	154.3	20~25.9, 38~41.1, 43~52.2, 56.5~60, 72~ 77.4, 93~103.6, 126.7~133.4, 136.7~140.4	A	6	75
29	河内工場	456		156	300			w, c, b, ca		15	187	31.8~146.8	A	4	30
30	大阪工作所	184			184										
31	東和工業K. K.	576			576			w, c, b		5	136	40	A	2	15
32	羊興毛糸紡績K. K.	36			36			m, ca			136	120~135	T	1.5	3
33	報国製線K. K.	296	162		75	59		w, c		8	136		V	3	20
34	摂津毛糸工業K. K.	2,250			2,250			m, ca		5	161	28.3~29.4, 36.3~38.6, 76~78.1, 88.3~91.5, 143.8~147.2, 155.5~158.8	V	7.5	10
35	東洋アルミニウム K. K. 入尾工場	1,200	169	55	976			w, c, b	1 2		90.9 12 90.9	17.2~30.9, 39.6~46.6, 53.9~57.8, 61.2~ 64.5, 73.9~76.7, 81.2~89.1 27.3~36.7, 39.3~65.1, 69.1~72.7, 75.7~ 78.7, 81.7~85.4	S S	6 6	50 30
36	興国アルミニウム工 業K. K.	252		72	180			w, c, b		3	12.1				10
37	光洋精工K. K. 国分工場	724			724			w, c, b ca		*1	1		T	11	50
38	日絆薬品工業K. K. 大阪工場	18			18			c, b	2	4	106		A	2.5	5

39	新田膠質工業K. K.	7,180	576	6,604			m, w, c, b, ca	1 12 69.7 2 14 39.8 3 14 37.9	24.2~29.7, 32.1~36.3, 40.6~44.5, 62.1~68.5 21.8~30.9 16.6~22.7 27.8~34.8	B S S	7 6 6	30 28 35
40	富士車輛K. K.	245		245			w, c, b	4 130 4 101		A A	1.5 3	30 30
41	筒中セルロイドK.K. 河内工場	3,240		3,240			w, c, b	1 *2.2 5.5 2 *1.6 5.4 3 *2.2 5.4	不明 " "	V V V	6 4 4	25 10 10
42	大日本セルロイドK. K. 堺工場	18,800	10,800	8,000			-c, w	(浅)1 1 14 65 2 14 ¹ / ₂ 230 3 8 136	" " 72.5~74.9, 82.5~95.5, 98.5~104, 125.4~ 131.2, 137.5~149.8, 169.5~170.5 不明	T B B	4 8 8	30 20 50
43	K. K. 大和川染工所	9,150	9,000	150	夏季あ り		-m, w, c, b, ca	(東(浅)*3.1 西(浅)*1.9 1 14 392	" " 252~392	T T A	8 8 3	30 30 100
44	協和醸酵工業K. K. 堺工場	5,300		100	2,700	2,500	-c, w, b	1 12 135 2 8~6 70 3 14 150	48~56, 67~70, 71~74, 78~84, 105~115 33~37, 49~56, 60~63, 64~67 23~28.5, 29~33, 43~46, 50~53.5, 54~57 112~115, 138~148	S B S	5 3 5	40 10 36
45	昭和アルミニウムK. K.	5,720		1,140	2,730	1,850	-c, w, b	1 12 99.9 2 13 118 3 12 182.4	不明 110.5~115.5 12.2~15.7, 20~25.6, 35~41.8, 58.2~63, 87.8~90.8, 84.7~88, 89~92.6, 111.8~116, 117.8~119.4, 121.7~127, 169~174	B B B	4 4 4	20 20 25
46	三宝伸銅K. K.	1,813		13	1,000	800	-c	1 10 [*] 184.6 2 10 127 3 14 136	121~124.5, 181.4~184.5 60.5~63.5, 87.8~892, 119.5~120.5 54.5~6.35, 87.8~89.1, 119.5~124	A A A	4 4 6	50 75 50
47	大日本製糖K. K. 堺 工場	10,045		155	300	9,590	c, w, b	1 12-8 181.3	89.3~96.88, 113.6~126.8, 150~157.6 172~178.8		4	15
48	福助足袋K. K. 本社 工場	820		100	720		-c	1 12 257 2 12 181.2	49~51.3, 52.7~54.0, 112~115, 151~155, 246.3~249.7 50.5~57, 61~65, 77~80.3, 85.5~87.1, 112~115, 118.5~123, 152~156, 161.3~163	A S	 4	30 13
49	福助足袋K. K. 耳原 工場							1 6 25.8 2 157.2	5~8.2, 10.2~23.8 65~70.1, 96~97.5, 100.4~106, 133~136, 138.5~145.9	A B	 6	40
50	旭染工K. K.	762.5		228.3	534.2			1 4 218 2 3 ¹ / ₂ 98.5 4 12 133	212~218 94~98 20~30, 33~42, 61.5~67, 113~121.5, 126~130	A A B	4 3 ¹ / ₂ 5	15 15 30

番号	工場名	工業用水源別取得量						用途	井戸諸元				ポンプ諸元		
		総量 m ³ /day	表流 m ³ /day	上水道水 m ³ /day	地下水 m ³ /day	循環水 m ³ /day	海水 m ³ /day		番号	孔径 (吋)	深度 (m)	ストレーナーの位置	種類	吐出口 径(吋)	馬力 (HP)
51	石津紡績K. K. 石津工場	10,728	—	—	10,170	558	—	b, ca	5	15	106	27.3~27.8, 39.2~49, 63.5~68.5, 90.8~98.5	S	5	40
										15	106	26.5~32.8, 39.9~48.1, 60.5~65, 88.8~100.1	S	6	40
										15	106	24.3~24.8, 36.5~39.5, 58.5~60.9, 88~97.5	S	6	25
										15	106	21.8~30.4, 35.4~41.5, 61.8~64.8, 88.4~89.6, 93~99	S	5	25
								4	15	206	27.3~29.8, 45.5~47.1, 59.9~57.8, 90.8~102.2	S	5	25	
52	第一紡績K. K. 堺工場							ca	1	12	59	9~12, 36~39, 53~56		4	15
									2	14	110.4	6~11, 41~42.3, 53~55.7, 81.5~85.5, 104~106, 115~114.3, 119~124		4	30
									3	14	90.8	4.7~5.2, 6.2~7.8, 11~14.3, 15~15, 26.3~27.3, 40.2~42.5, 54.5~57.6, 62.5~65.8, 81~83.5, 102.6~116, 119.5~122.3			
53	NHK堺放送所	505	—	—	130	375	—	c	1		90.8	30~37.8, 49~53, 78~83	B	4	15
									2		90.8	33.4~39.2, 59.5~63.5, 77~81.7	B	4	15
54	大日本紡績K. K. 高石毛糸工場	490			490				1	8	75.7	32.1~38, 45.3~56, 65~68	V	1	10
55	関西帆布化学防水K. K. 大津川工場	1,837	865		972			b	2	12	66.1	16.3~20, 35.6~56.6	B	5	10
56	東洋帆布K. K. 忠岡工場	1,440	1,260		180			w, m, b	2	6	60.5		B	3	15
57	東洋紡績K. K. 忠岡工場	4,741	381	40	4,320			w, ca	1	12	115	12.7~15.1, 19.1~29.1, 45~49.7, 54~57.5, 94.9~96.9, 106~108	B	5	35
									2	14	60.5	10.6~17.5, 21.2~28.7, 46.3~59.3	B	5	30
									3	16	63.6	9.8~28.8, 34.8~37.9, 44.8~53.6, 59.4~63.6	B	5	25
									4	12	60.5		B	5	30
									5	14	63.6	12.8~25.7, 34.8~37.8, 42.4~46.9, 50.9~56	B	5	40
									6	16	66.6	13.6~25.7, 45.4~56	B	5	40
58	東邦染工K. K.	432			432			w, b							
59	市新晒工業K. K.	7,290			7,290			m, w, c, b	1	10	106		A		20
									2	14	273		A		30
									3	12	151		A		30
									4	10	63.6	5.3~18.4	A		40
									5	10	115	3.9~33.9	A		50
									6	10	151	18.2~45.4	A		30
60	東亜紡績K. K. 泉州工場	130		30	100			w, b, ca	4	90.9		A		5	
61	大津毛織K. K.	1,058	4	4	1,050			m, c, w, b	1		50		A	6	30
									2		40		A	4	10

62	藤井毛織K. K. 若宮工場	920	20	900	w, c, b	1	10	151	45.4~48.5, 63.3~66, 68.2~74.2, 94~98, 124~127 131~133	B	4	7.5	
						2	10	121		V	5	20	
63	永井染工K. K.	18		18	m, w, b		6	60.5		T	2.5	3	
64	藤本繊維K. K.	28.1		28.1	m								
65	日本鋼管継手K. K.	79.2		79.2	m, c		8.5	90	15~20, 33~41, 45~48.5, 80~82.5		2	5	
66	帝国産業K. K. 春木工場	18		18	w		2	90.9	54.5	V	2	5	
67	日華染織K. K.	400	130	270	w, b	1	10	180		B	6	20	
68	帝国産業K. K. 津田工場	505		260	245	w, c, b	1	6 8	105	42.1~48.6, 63.8~67.5, 70~83.3, 88.8~90.9, 99~101	A	10	20
69	大日本紡績K. K. 貝塚工場	3,383		3,383	m, w, c, b	0	12	321.4	148~163.5, 202~207, 237~243, 277.6~283, 287.1~292	B			35
						1	12	151	30.5~32.8, 35.5~36.6, 53.7~55.7, 94.3~96, 122.6~127, 133~136.1	A			56
						2	12	151	61.3~69.7, 78.7~83.2, 92.1~99.9, 109~121, 134.5~136, 138~140	B			40
						3	12	151	30.1~33.3, 60.7~64.8, 76.3~79.1, 91.8~98.4, 110.5~113.6, 134~136	A			50
						4	12	151	43.9~42.3, 46.9~56, 69.6~71.2, 122.5~127, 138~145.4	B			40
						5	12	151	36.3~37.8, 60.6~63.6, 110.5~112, 127~130.4, 135~138, 139.2~145.3	B			40
						6	14	151	37.3~48.5, 56.9~58.1, 191.8~98.1, 117.5~ 115.9, 126.4~129.7, 132.7~136.2	A			56
70	東洋紡績K. K. 春木工場	2,570	50	2,520	m	1 B	12	151	26.8~28.2, 29.2~31.9, 82~83.9, 103~107.1, 109.2~112.1, 140~145.1	B	5	25	
						2 B	12	157		B		35	
71	K. K. 見出川染晒工 場	630		630	w		8	94		B	2.5	10	
72	朝日製鋼所	420	60	270	90	w, c	1	10	121		B	5	20
							2	8	36.3		B	4	7.5
73	和泉紡績K. K.	35.1		9	26.1	ca	1	137.6	50~150	A	8	3	
74	大阪陶業K. K.	170	10	160	m, w, c, b, ca	1	6	65		A	0.75 0.5	5	
75	東洋製鋼K. K. 佐野工場	290	10	280	w, c, b	1	10	15		V	4	10	
						2	3	15		V	3	3	

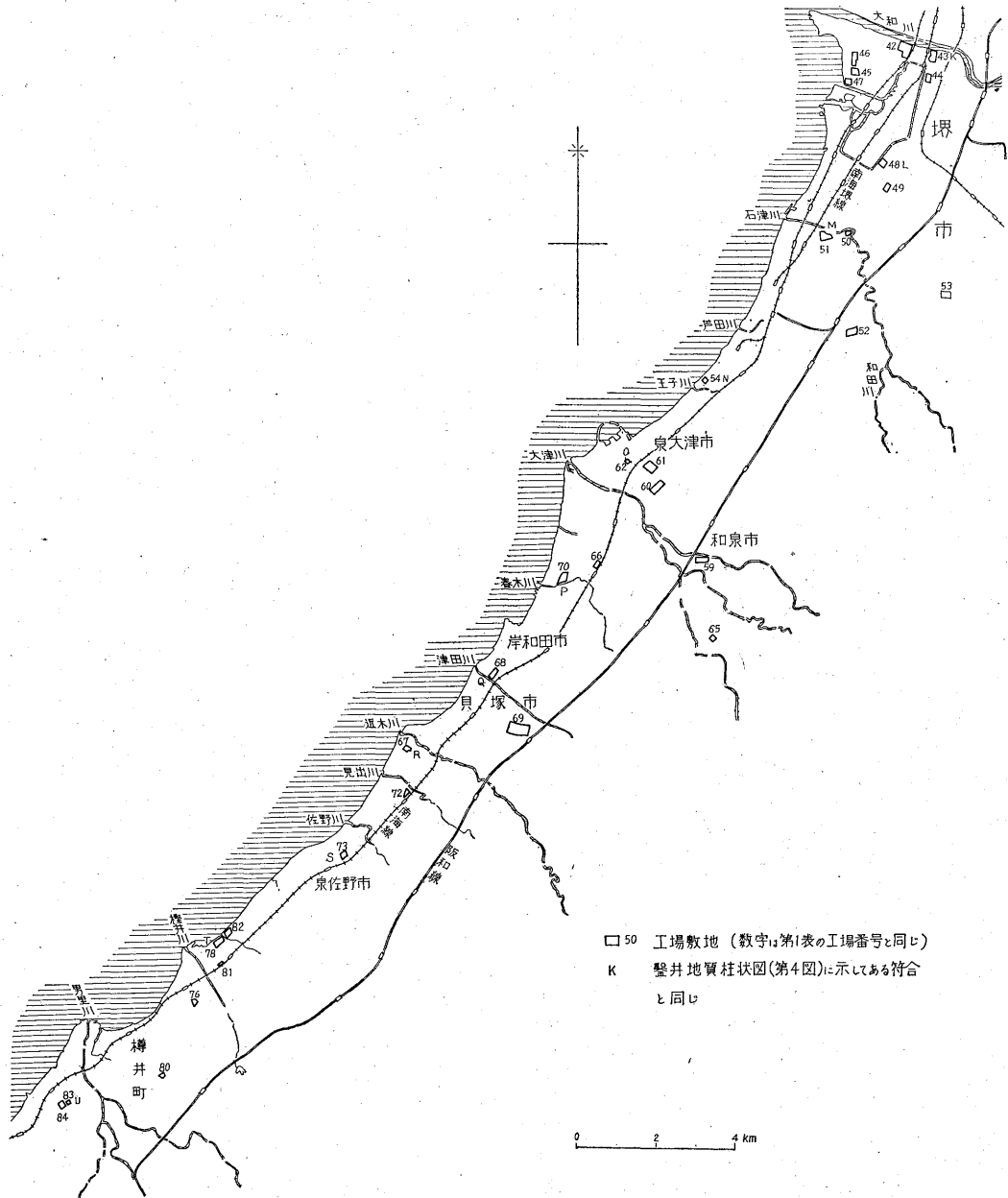
番号	工場名	工業用水源別取得量						用途	井戸諸元				ポンプ諸元		
		総量 m ³ /day	表流 m ³ /day	上水道水 m ³ /day	地下水 m ³ /day	循環水 m ³ /day	海水 m ³ /day		番号	孔径 (吋)	深度 (m)	ストレーナーの位置	種類	吐出口 径(吋)	馬力 (IP)
76	五味紡績K. K. (田浦工場)	647.1	3.6	643.5			c, b, ca	1	12	131	50.2~51.5, 96.4~97, 103~107.5, 122.6~128.4, 131.6~133.1	B	6	30	
								2	3			A	3	5	
								3	12	106		B	6	40	
77	和泉製紙K. K.	1,816	520					1	10	121.1		B	5	20	
78	日本繊維工業K. K.	2495.6	195.6		1300		cb, ca	1	14	116.5	50~57.5, 81.8~84.5, 87.8~90.9	B	6	30	
79	辻野紡績K. K.	1,080		1080					10	92.4					
80	東邦紡績K. K. (樽井)	90		90			ca	1	12	136.3	30.3	B	5	30	
81	大日本繊維工業K. K. (吉見)			30			ca, b	1	3	100	95.4~100	A	3		
82	大阪機工K. K. (吉見紡績工場)	216		216			b, ca	1	14	97	54.5~60.5, 84.8~90.9	B	3	7.5	
83	和泉紡績K. K. (尾崎工場)	248		248			b, ca	1	4	60.5		A		40	
								2	12	90.9		B			
84	大正紡績K. K.	1,570		1570			ca	1	12	90.9		B	6	30	
85	森田綿業K. K.	2,992	12	2880	100		ca	1	8	106	22.7~24.2	B	4	20	
								2	12	106		B	5	20	
86	倉敷レイヨンK. K. (尾崎工場)	1,068		1068			c, b, ca	A	*3	4		T		7.5	
								B	*5.5	8		T			10

註1) 用途の欄 c: 冷却, b: 汽罐, w: 洗滌, m: 原料, ca: 温・湿度調整

2) 井戸諸元のうち孔径の欄 *印を附してある数字の単位はmである。

3) ポンプ諸元の種類欄 A: エヤー・リフト, B: ボアーホール, S: 水中モータ, T: タービン, V: 渦巻

4) ポンプ諸元の馬力欄 *印を附してある数字の単位はkWである。



第3図 府南地区における調査対象工場位置

安威川に沿う茨木市には、現在のところまだ強力な揚水井はみあたらない。しかし三島郡三島町には、鐘淵化学工業K. K. 大阪工場などの井戸群が深度130m以浅の部分の地下水を12,000m³/day前後利用している。

南下して吹田市にはいと朝日麦酒K. K., 吹田・三島両製紙K.K., 紀州製紙パルプK.K.などが、深度120~220m, 孔径12吋級の被圧面井戸30余本が約26,000m³/dayの地下水の揚水を行つている。80~120m間の帯

水層では、水位降下6mで60m³/h, 同じく7mで100m³/h, また150~200m間の帯水層では、水位降下15mで125~165m³/hの揚水が可能となっている。しかしオリエンタル酵母工業K. K. 大阪工場5号井(深度180m, 孔径14吋), あるいは紀州製紙パルプK. K. 1号および2号井(深度170および200m, 孔径14吋)では、16mの水位降下で100~115m³/hを揚水しているが、その揚水水位は35~40mの深さにまでに低下している。

なお猪名川右岸の豊中市では、推定 15,000 m³/day の地下水利用が行われているが、江戸川化学工業 K. K. 大阪工場では、深度 150~180m 間の 14 時級収水井で、16 m の水位降下により 125m³/h の揚水が行われており、これから推定すると、揚水条件は吹田市附近よりもいづらか恵まれていることになる。

なお第 1 表に掲示した当地区の工業用水調査票に基づく工業用水の総取得量は、112,400 m³/day に達しているが、その内訳は表流 53,400 m³/day、地下水 56,200 m³/day、上水 2,800 m³/day となっている。表流の大半は製紙、パルプ工業関係で取得されているが、地下水は冷却・洗滌用として使用されている。なお当地区の地下水取得量は、大阪市内における新淀川以北における地下水の取得量にほぼ等しい。

3.2 府東地区

枚方市・守口市・枚岡市・河内市・布施市などの衛星都市を含む府東地区には、染色・電気機械器具製造業・電線電纜・合成化学などの諸工業があり、第 1 表によると当地区の工業用水取得量は約 34,000 m³/day に達する。この内訳は地下水 27,300 m³/day、表流 5,500 m³/day、上水道水 1,200 m³/day となっている。このうち表流は淀川から取水されるもので、染色用として使用され、上水道水は守口市・布施市などの電気機械器具製造業・化学工業関係の工場で多く使用され、地下水は洗滌・冷却に広く用いられている。

しかし当地区の地下水の水質は一般に悪く、揚水後放置するか、加熱すると水が赤褐色に着色し、あるいは井戸側管・ポンプなどに固形物が附着するので、隔年ごとにこれらの掃除が必要である。このような地下水ではあるが、上水道水のコストが一部の都市では 30~38円/m³ であるから、このような都市の工場では、上水道水は機械のテストなどの特殊な用途のみに使用され、また地下水は曝気・濾過などの水質改善装置を介して滞化され、一度使用後もまた最大限に回収再使用されている。

なお、地下水の揚水コストは 4 円/m³ 程度であつて、浄水にして 8 円/m³ 程度となっている。

当地区で洗滌・冷却に使用される工業用井戸の深度はおおむね 200m までであつて、この深度内では 17~18°C の水温を示す地下水が得られている。しかし当地区では一般に地下水の湧出量が少ないので、守口市・門真町などでは上水道水がおもな工業用水源となり、地下水はむしろ補助的な水源となつてなつている。したがつて守口市・門真町附近の井戸深度は 100m 止まりであるが、河内市・枚岡市などでは 100m 以深の井戸が多く、またストレーナーの位置は 20m 以深にあつて、帯水層のほと

んどが収水の対象となつている。

なお大阪市の東に連なる当地区では、工業用井戸の水位低下が顕著であつて、門真町の某工場の例をみると、ポンプ吸水管が昭和 10 年には 8 m であつたが、同 17 年には 20m、同 30 年には 105 m に延長している。また同町には昭和 30 年に低揚程のタービン・ポンプから高揚程のボアーホール・ポンプに切替えた井戸があるが、それまでは 3 年ごとに吸水管を延長することが必要であつた。布施市における自然水位は調査当時 19 m、揚水水位は 37 m であつたが、昭和 25 年頃の自然水位、揚水水位は、それぞれ 7 m および 17 m であつた。なお枚岡市では自然水位が 36 m にも及んでいるので、エアーリフト・ポンプが多く使用されている。

3.3 府南地区

堺市以南の臨海部に沿う都市では、紡績・毛織・製麻・製鋼・染色などの繊維工業が盛んで、なかでも泉大津市は毛織物の産地として広く知られている。したがつて工業用水は温度湿度調整用・洗滌用として用いられ、第 1 表によると当地区の工業用水取得量は約 86,000 m³/day に及んでいる。その内訳は表流 23,200 m³/day、地下水 60,300 m³/day、上水道水 2,500 m³/day となっているが、堺市では全体の 56% にあたる 48,000 m³/day が取得され、表流 19,800 m³/day、地下水 26,300 m³/day、上水道水 1,900 m³/day となっている。

当地区の河川は大和川を除いてはいずれも小河川であつて、夏季にはかんがい用水が優先するので、一般には表流の取得はきわめて困難で、上述の表流取得量の 86% が大和川からとなつている。また堺市を除いては上水道料金が高く、最高 34.8 円/m³ にも及ぶので、上水道水も堺市における使用量が多い。したがつて当地区ではたとえ浄化の手数を煩したとしても、さらに低廉な地下水の方が、工業用水源として重宝がられる結果となつている。

しかしその地下水も決して満足すべき水源ではなく、岸和田市以北では地下水中に多量の Fe イオンが存在し、また泉佐野市以南の地下水中には鉄バクテリア、あるいは硫黄バクテリアが棲息するなど、水質がきわめて悪いので除鉄装置、軟化装置などの設置によつて、水質改善が行われている。

当地区の工業用井戸は、府東地区と同様に揚水量に乏しいので、ほとんどの帯水層が収水の対象となつており井戸数の増加あるいはストレーナーの数すなわち集水面積の増加によつて用水を確保している現状である。堺市・貝塚市などに深度 320~390 m にも及ぶ井戸が存在するのは、このような理由によるものであろう。しかし泉佐野市以南では自由面地下水がよく利用されているので、

このような井戸は10 m以浅となつている。これらの井戸には低揚程の渦巻ポンプが設置されているが、樽井町附近には最近まで自噴井が存在しており、調査当時の自然水位が数m以内に止まっているので、このような被圧面井戸にはやはり低揚程ポンプが設けられている。貝塚市以北の自然水位は10~10数m、揚水水位は40mにも達し、かつ排砂量がきわめて多いのでポンプの磨耗がはなはだしく、維持・管理費が高むので、ポアーホール・ポンプからエアーリフト・ポンプに切替えている例がある。しかし当地区では一般に井戸から排出される砂の量が多く、揚水井の近くに沈砂槽を設けてあるところがみられる。

なお大阪市を除く府下における工業用水の総取得量は232,400 m³/dayとなり、そのうち地下水が143,800 m³/dayと全体の約62%を占めている。

4. 鑿井記録による地区別の地下地質

4.1 府北地区

木津川・宇治川・桂川の3川が合流する山崎町附近から淀川右岸に沿う高槻市・茨木市・吹田市などにおける地下地質は、鑿井地層図によると、次のようにまとめられる。

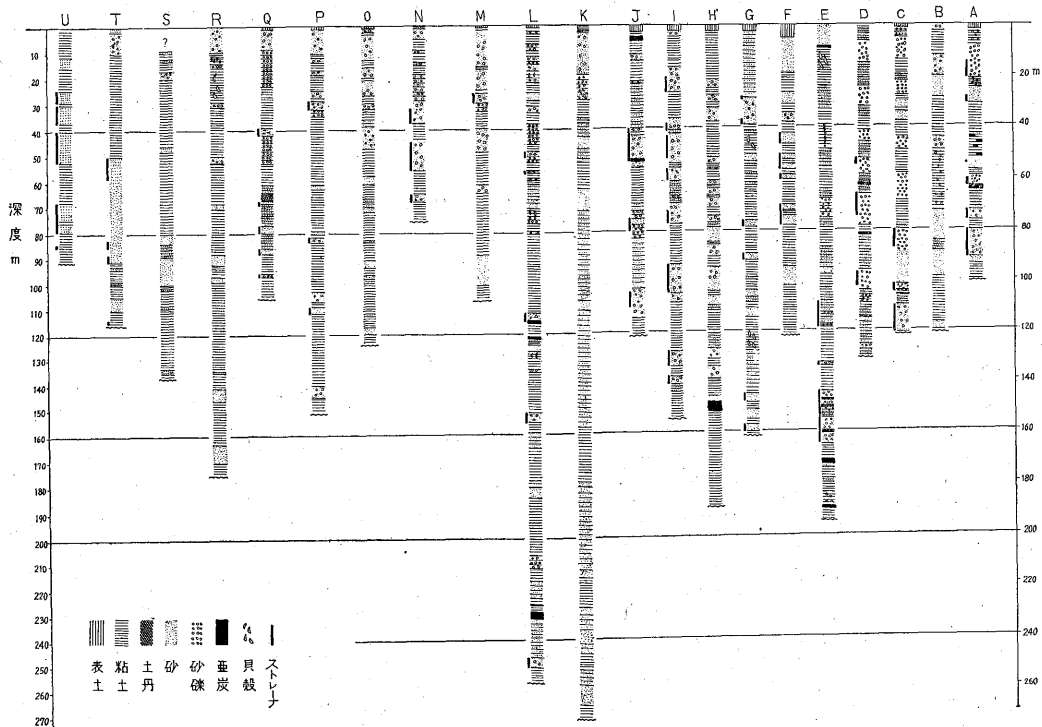
宇治川・桂川が合流する京都府綴喜郡八幡町地先の背割堤で、地質調査所が鑿井した記録は40 m以浅が砂礫と粘土、40 m以深60 mまで粘土の地層となつている。そして26.5~40 mの砂礫には珪岩の玉石が混在している。

大阪府山崎町地先では、地表下約25 mまで砂礫、その下位には砂・砂礫と粘土との互層が連続し、埋木あるいは埋木混りの粘土を挟む。また淀川左岸の枚方市街地でも約25 m以浅が砂礫、下位は砂と粘土との互層となつている。

高槻市・茨木市にある鑿井地質柱状図は、上述の地点とよく類似しており、深度150m前後までは砂・砂礫と粘土との累層であつて、地表下10~15 mまでの砂礫の地層は玉石混りであり、また西北部の丘陵から離れるにしたがつて、砂礫の層は漸次砂などの細粒の地層に移行する。そして吹田市上新田地先では、深度10m前後に貝殻を混える層があり、それ以深の粘土層には埋木が混在している。

4.2 府東地区

布施市・河内市・枚岡市などにある工業用井戸は、おおむね200m以浅で、鑿井地層図によると、この地区の地下地質の概要は次のようになる。



第4図 大阪府下における工業用井戸の鑿井地質柱状図 (符号は第2, 3図参照)

生駒山麓に位置する枚岡市では40m以深が砂と粘土ないし砂質粘土との互層で、45m前後と120m前後とに貝殻を挟む。その西方に至ると、この互層は80m以浅で砂礫と粘土、以深で砂(細粒)と粘土となり、さらに布施市に至ると、礫と粘土との互層は150m前後まで連続する。すなわち当地区では山麓部から西方に向かつて礫が発達して行く傾向が認められる。しかし当地区の北方門真町附近では、枚岡市あるいは大阪市内における上町台地以東に存在するような、砂と粘土からなる細粒質の地層が露われる。

なお鑿井試料によると、当地区の礫は大半が花崗岩礫で、ほかに珪岩の礫を混え、砂はほとんどが花崗岩質となつている。

4.3 府南地区

鑿井地層図による和泉地区の地下地質は、一般に砂・礫・粘土の累層であるが、礫は少なく、砂・粘土などの細粒の地層が発達している。基盤岩は南寄りでは地表浅く存在し、樽井町では深度90m前後で石英粗面岩が認められ、海岸に向かつて基盤岩への到達深度が大きくなつている。しかし貝塚市・堺市には深度340~390mにも達する井戸があるが、そこでは基盤岩の記載はみあたらない。

泉佐野市以南の工業用井戸は深度90~140mまでで、表層部に砂礫が存在する程度で、ほとん全層が砂と粘土との互層であつて、砂は大部分細粒である。貝塚市にある深度340mの鑿井試料によると、15mまで粘土混り礫、138mまで粘土ないし砂混り粘土が続き、上層に薄い砂層を挟む。それ以深は砂と粘土の互層となり、粘土は少量の埋木を挟み、また砂はおもに下層に発達する。堺市に所在する深度390mの資料によると、30mまで砂礫ないし砂礫混り粘土、その下側は厚さ数mまでの砂と厚さ70mにも及ぶ粘土との互層であつて、そこにおける砂と粘土の厚さの割合は13:87となつている。また別の資料ではこの互層中の粘土には貝殻または腐食土、埋木などが含まれている。

このように堺市附近にある最上位の砂礫ないし砂礫質粘土は、深度30mまでであるが、南に向かつて漸次層厚を減じ、樽井町の臨海部では10m前後となる。また貝殻を含む層は堺市・貝塚市などでは深度20m前後にあるが、それ以深では70m、130m前後に、それぞれ記載されている。

5. 水質の地区ごとの特徴

5.1 概説

府北・府東および府南各地区において、採取した表流

および地下水の試料の分析結果は第2表に示した通りである。

これらの表によつて示されている水質の傾向を要約すると、およそ次のようにまとめられる。

1. 府北地区ではFeイオンと珪酸に富む点がめだつているが、溶存成分全体としては比較的少ない良水に恵まれている。しかし淀川沿い上流部(たとえば、大阪府島本町附近)から下流部(高槻市を経て吹田市にかけての一带)に向かつて、僅かではあるが溶存成分が増加する傾向を示し、上流側ではCaおよびMgが多く、下流側ではそれが少ないにもかかわらず、 HCO_3^- は逆に増加している。第5図のkey diagramによると、上流側の測点から下流側の測点に向かい、carbonate hardnessからcarbonate alkaliに変化しているのがわかる。これらの関係から推定すると、淀川沿いに上流部から下流部にかけて、淀川水系表流によつて涵養される地下水が漸次深層部に透過し、大阪市の調査報告に示されているB層中の地下水に相当する地下水に転化しているものと考えられる。

2. 府東地区および府南地区の大部分では、大阪市内におけるB層中の地下水に相当する地下水がおもに分布している。このうち府東地区では、山麓寄りがcarbonate hardness、平野内部ではcarbonate alkaliの化学組成を示しており、平野部背後地のB層相当層の露出地帯から浸透・供給された地下水によつてまかなわれていると推定される。また府南地区では一般に重炭酸化合物に富み、大阪湾の海岸線に沿い、南西から北東に向かい、溶存成分が漸増する傾向を示している。key diagramによると、carbonate hardnessの性質を具えているものが多いが、またcarbonate alkaliの性質を示すものがあり、砂礫層中に表流の浸透を受けているもの以外、深層部の砂層に収水するものを含めて、全体としての化学組成は大阪市のB層中の地下水に相当する地下水のそれに類似している。

なお次に地区別に各成分の分析結果についてふれてみよう。

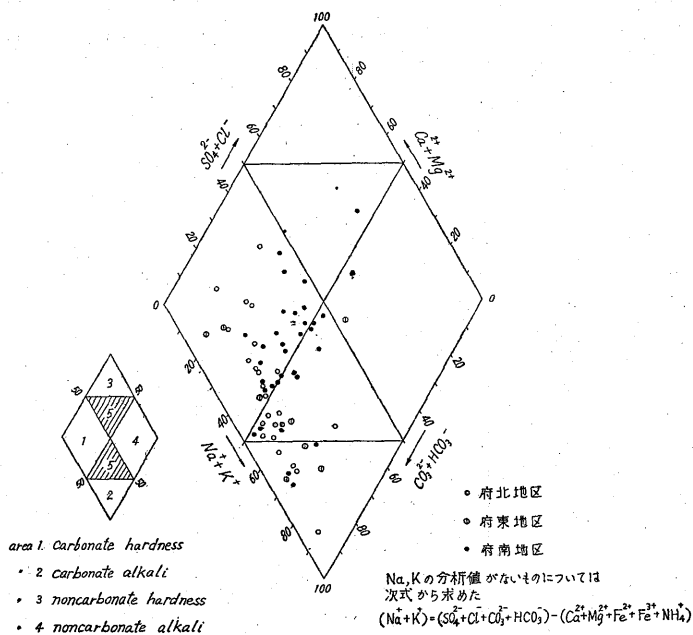
5.2 府北地区

水温

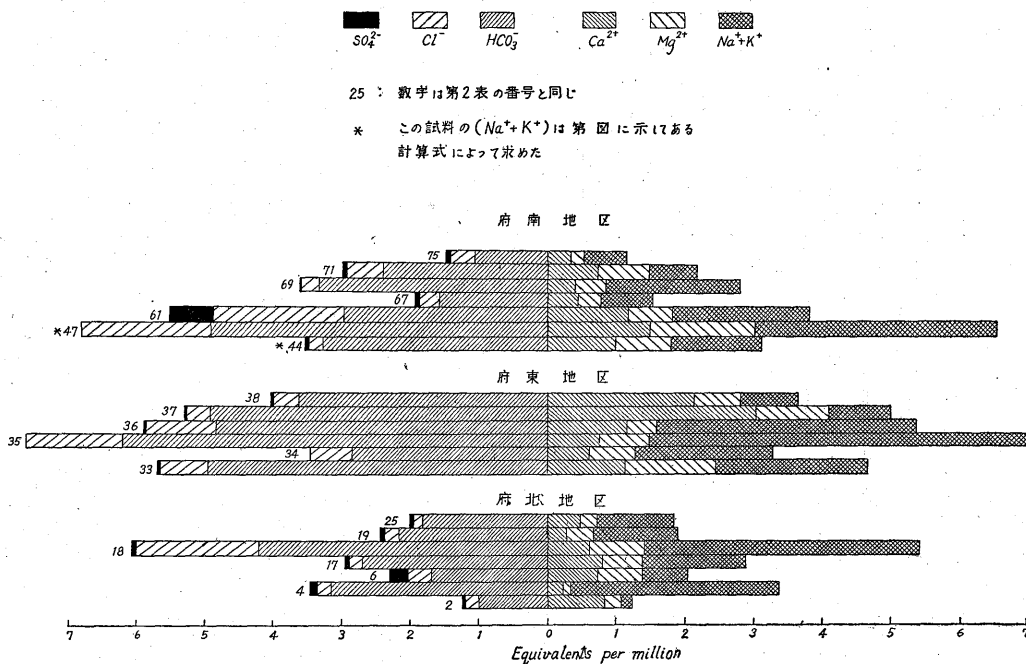
自由面・被圧面両種の井戸で、12~25°Cの範囲にあり、地理的な特徴はとくに認められない。しかし深度との関係はかなり明瞭に認められ、約18mで1°Cの温度上昇がみられる。

pHおよびRpH

pHは6.6~7.7の範囲にあり、高槻市より吹田市に向かうに伴ない、かつ井戸深度が深くなるにしたがつて、



第5図 大阪府下における地下水の化学組成を示す key diagram



第6図 大阪府下における地下水のおもな溶存成分の比較

地質調査所月報 (第9卷 第12号)

第2表 大阪府下工業用水

No.	試料採取地点	Tw (°C)	pH	RpH	Dis. O ₂ (cc/l)	FreeCO ₂ (ppm)	HCO ₃ ⁻ (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	NO ₂ ⁻ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)
1	淀川 (枚方大橋)	5.0	7.1	7.2	—	—	30.6	7.8	.00	5
2	1—1	14.0	6.7	6.9	—	1.3	61.0	6.8	.00	4
3	2—(浅)2	14.9	6.8	7.0	6.20	2.5	69.5	8.9	.00	7
4	2—1	18.0	7.7	7.8	.94	.8	190.9	7.8	.00	5
5	2—2	16.0	6.7	7.1	2.08	7.3	109.2	7.1	.00	5
6	3—4	16.0	6.2	6.6	.08	25.6	102.5	12.4	.00	13.3
7	4—3	16.9	6.8	7.2	.71	6.5	122.0	13.5	.00	1
8	5—1	15.6	6.8	7.1	1.89	5.9	110.4	9.2	.55	4
9	5—3	17.5	6.8	7.0	4.48	4.1	106.1	11.7	.00	2
10	6—1	16.0	6.7	7.0	3.38	2.5	71.4	7.8	.00	5
11	7—6	19.7	6.6	7.1	.53	13.6	112.9	8.9	2.00	5
12	7—8	21.2	6.8	7.1	.43	9.2	102.5	7.1	.00	5
13	高槻市上水道 第1水源井	20.0	6.6	6.9	.74	9.8	115.9	19.2	.02	1
14	同 第2 "	12.2	6.6	6.8	5.08	4.7	59.8	13.5	.00	13
15	8—1	19.0	7.3	7.5	4.00	3.0	100.7	8.2	.00	3
16	8—8	18.5	6.8	7.1	1.30	5.9	81.1	8.2	.00	2
17	9—1	23.3	7.4	7.6	1.82	3.9	163.5	7.5	.00	2
18	10—1	19.5	7.1	7.4	.35	9.9	256.2	63.9	.00	3
19	10—2	21.2	7.1	7.4	.17	6.4	186.1	12.1	.00	2
20	11—1	22.0	7.0	7.3	1.06	7.7	131.2	7.5	.00	3
21	11—2	20.5	6.8	7.1	.63	8.9	125.1	5.0	.00	1
22	12—1	25.1	7.0	7.4	2.08	5.1	90.0	5.0	.02	3
23	12—2	25.1	7.1	7.4	.62	2.6	90.3	6.0	.48	3
24	13—1	21.2	7.1	7.5	.46	4.0	129.3	6.8	.00	2
25	13—3	25.0	7.4	7.6	.43	1.6	109.8	5.0	.00	2
26	15—1	16.6	7.5	7.7	—	—	298.9	433	.50	1
27	16—1	18.7	7.2	7.6	—	—	274.5	44.7	.00	2
28	16—2	17.4	7.1	7.6	—	—	305.0	523	.00	1
29	17—2	24.9	—	—	—	—	—	23.1	.00	1
30	18—	16.8	—	—	—	—	—	17.8	.00	1
31	24—1	18.6	7.2	7.6	.26	12.5	246.4	8.9	.00	1
32	25—3	17.2	6.8	7.3	.65	22.0	161.0	107.2	.00	1
33	27—2	18.0	6.8	7.4	.40	30.5	302.0	24.9	.00	1
34	28—	17.3	7.4	7.5	—	6.0	173.3	21.7	1.00<	0
35	29—	17.0	6.8	7.2	.00	36.0	378.2	51.2	.00	0
36	33—	18.6	8.0	8.0	—	.0	294.6	36.6	.00	1
37	33—	18.4	7.9	8.0	—	.0	299.5	12.8	1.00<	1
38	34—	18.6	7.8	8.0	—	.5	220.2	13.9	.00	1
39	41—	—	—	—	—	—	—	30.2	.02	14
40	堺市上水道水源 (大和川伏流)	8.1	7.1	7.2	6.56	.0	62.9	23.4	.00	9
41	42—(浅)1	12.5	7.1	7.3	.51	2.5	137.3	51.8	.20	9
42	42—3	20.0	7.7	7.9	—	.8	138.0	86.3	.25	79.0
43	43—伏流 (大和川)	5.6	6.9	7.1	4.72	2.0	74.7	24.1	.00	13
44	43—1	20.9	7.2	7.5	—	3.9	200.7	7.5	.20	2
45	44—1	17.5	6.8	7.3	.71	16.2	183.0	40.1	.00	7
46	44—3	17.1	6.8	7.1	3.86	23.2	219.0	85.9	.00	41.8
47	45—2	20.4	7.1	7.6	.92	9.7	300.7	66.7	.00	1
48	45—3	20.3	7.2	7.6	.80	12.7	298.9	12.8	.00	1
49	46—3	20.8	7.7	7.8	—	3.3	279.4	6.8	1.10	1
50	48—1	16.8	7.1	7.4	—	8.9	129.6	24.9	.00	24.5
51	48—2	18.4	6.8	7.2	.03	22.2	154.3	16.3	.00	2
52	50—4	17.2	6.7	7.2	2.46	28.8	186.1	49.7	.00	26.3
53	51—2	15.2	7.0	7.2	2.83	36.5	256.2	53.3	.00	8
54	51—3	17.0	7.0	7.3	4.41	6.5	215.3	33.7	.00	4
55	52—1	18.4	7.0	7.4	—	—	187.3	7.1	.00	2

大阪府下工業用水源地域調査報告 (村下敏夫・森 和雄・後藤準次)

水 質 分 析 結 果

NH ₄ ⁺ (ppm)	K ⁺ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ²⁺ (ppm)	Fe ³⁺ (ppm)	Ca ²⁺ (ppm)	Mg ²⁺ (ppm)	Total Hardness (dH)	Total SiO ₂ (ppm)	KMnO ₄ cons. (ppm)	P (ppm)	備 考
.0	—	—	.00	.03	8.0	1.6	1.48	16.4	11.4	.10	
.1	1.4	5.1	.00	.04	16.5	2.8	2.95	22.0	1.2	.01	
.1	—	—	tr	.10	17.7	3.0	3.18	17.2	.8	.01	
1.2	1.7	68.9	.20	.70	4.6	1.4	.97	43.6	6.6	.25	
.0	—	—	.11	.05	22.6	4.8	4.27	14.8	4.8	.02	
.1	3.6	13.3	10.30	.00	14.5	8.0	3.89	55.6	3.7	.00	
.0	—	—	3.38	.00	15.9	7.9	4.05	42.0	4.3	.05	
.0	—	—	2.40	.00	14.2	7.2	3.65	—	3.3	.04	
.0	—	—	1.50	.40	13.9	6.1	3.36	40.0	7.2	.01	
.1	—	—	.19	.24	12.0	4.3	2.68	26.8	6.3	.04	
.0	—	—	4.10	.27	9.3	7.6	3.07	52.8	6.0	.03	
.1	—	—	1.88	.67	8.0	7.1	2.76	68.8	8.6	.05	
.1	—	—	.22	.11	14.4	6.9	3.62	42.8	2.2	.20	
.0	2.3	6.9	.00	.07	20.5	3.2	3.61	32.4	4.6	.03	
.1	—	—	.90	1.30	8.9	3.9	2.15	32.4	4.0	.18	
.1	—	—	1.50	.00	7.9	4.1	2.05	42.8	39.1	.01	
.1	5.8	31.4	.46	.18	16.4	6.8	3.86	67.6	7.5	.30	
1.0	10.6	86.6	.89	.13	12.3	9.7	3.97	56.8	27.3	1.40	
1.2	—	—	.70	.29	9.3	6.7	2.85	92.0	9.9	2.10	
.6	11.0	21.9	.96	.14	5.9	4.5	1.85	66.4	9.9	6.65	
.3	—	—	2.10	.00	8.2	6.7	2.69	87.6	4.8	.50	
.1	—	—	1.58	.09	8.7	3.9	2.12	48.0	9.8	.05	
.1	—	—	1.10	.00	8.7	3.4	1.99	52.8	6.6	.08	
.1	—	—	.99	.00	9.8	5.7	2.70	58.0	7.5	.65	
.5	2.2	24.2	.17	.13	9.8	3.0	2.05	24.4	4.0	.13	
1.2	—	—	2.57	—	43.3	29.3	12.8	60.0	9.2	.23	
1.2	—	—	2.14	—	27.2	17.1	7.80	63.6	13.2	.54	
2.0	—	—	2.64	—	57.1	36.6	16.4	62.4	9.6	.27	
.2	—	—	—	—	7.2	1.8	1.42	32.0	4.7	—	
.8	—	—	—	—	10.9	8.6	3.50	52.4	4.1	.18	
1.5	18.1	44.1	.31	.04	9.4	6.7	3.07	32.8	6.6	.42	
1.3	16.8	58.6	2.64	.00	17.2	12.8	5.77	34.8	2.8	.04	
3.5	19.9	39.0	1.33	.00	22.7	16.1	7.39	—	5.7	.48	
.5	11.3	39.2	.34	.29	12.3	8.2	3.87	40.4	9.0	.53	
2.6	12.4	119.4	1.52	.00	15.5	8.6	4.44	38.4	16.4	.46	
.1	11.1	80.7	.02	.20	22.6	5.4	4.58	38.8	—	.13	
.1	5.4	18.1	.05	.11	60.8	12.6	11.82	29.6	8.3	.10	
.1	3.7	17.3	.01	.17	43.0	8.2	8.17	30.4	2.2	.22	
.2	—	—	—	—	18.9	4.3	3.62	22.4	2.6	.02	
.1	—	—	.00	.06	19.9	4.8	3.90	31.6	10.5	.05	
.1	—	—	.00	.05	28.1	9.2	6.07	30.8	15.0	.16	
2.2	—	—	tr.	.58	27.2	16.7	7.62	62.8	15.3	.70	{ Air lift,
.0	—	—	.00	.07	20.9	5.3	4.14	22.0	9.2	.08	{ H ₂ S, 砂が多い
2.5	—	—	.00	7.90	19.8	9.5	4.97	231.2	16.0	.85	白濁微粒物浮遊がする
1.3	—	—	5.40	.00	25.2	13.4	6.62	59.2	9.7	.16	
1.3	—	—	6.75	.55	43.3	21.3	10.98	67.2	27.8	.36	
3.8	—	—	.77	.00	29.8	18.6	8.48	76.0	18.6	.88	H ₂ S臭
4.5	—	—	.42	.18	22.3	15.3	6.67	54.8	13.8	.68	H ₂ S臭
3.3	—	—	.00	.48	22.1	13.5	6.23	61.2	16.6	.64	Air lift
0.0	—	—	2.59	10.14	27.7	8.0	5.73	70.4	8.5	.09	白濁
1.7	—	—	6.08	.36	18.9	7.9	4.48	65.6	14.2	.14	
.8	—	—	8.83	.00	30.2	13.7	7.39	58.0	10.3	.00	
1.3	—	—	12.75	54.17	36.4	16.0	8.79	72.8	15.8	.00	{ 水溶液中に褐色の沈
1.5	—	—	2.86	.13	29.5	14.3	7.44	62.8	8.9	.34	{ 殿物がある
4.5	—	—	0.22	.21	8.7	7.0	2.84	72.0	12.0	.80	

No.	試料採取地点	Tw (°C)	pH	RpH	Dis. O ₂ (cc/l)	Free CO ₂ (ppm)	HCO ₃ ⁻ (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	NO ₂ ⁻ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)
56	53-2	16.3	6.7	6.9	.03	5.6	91.5	13.5	.00	3
57	54-	16.8	7.0	7.3	—	—	109.8	12.4	1.00	<0
58	57-1	17.5	6.9	7.2	5.31	20.0	186.1	454	2.00	51.2
59	57-2	18.1	7.0	7.3	6.06	12.9	157.4	4047	.00	534.1
60	60-	15.6	6.9	7.2	—	—	120.2	28.0	.00	1
61	61-	16.4	6.4	6.8	—	—	180.6	68.9	.00	30
62		27.1	7.4	7.6	—	—	52.5	30.5	.00	29
63	65-	17.0	7.0	7.3	—	—	78.7	22.4	.00	6
64	66-	22.0	7.7	8.0	—	1.0	216.6	14.9	tr.	6
65	67-	17.8	7.0	7.3	.76	18.0	172.6	23.8	.00	4
66	68-1	17.6	7.3	7.6	—	7.0	111.6	11.4	.08	1
67	69-0	19.4	6.8	7.3	1.35	20.0	96.4	10.7	.00	3
68	69-2	17.2	6.4	7.0	.14	43.0	107.4	12.4	.00	4
69	70-1	19.2	7.2	7.6	.60	10.0	204.4	9.1	.00	1
70	70-2	19.8	6.8	7.4	.00	31.0	222.0	47.6	.00	64
71	72-1	17.1	6.6	7.2	.02	40.0	147.6	18.5	.00	3
72	73-	18.0	6.6	7.2	—	18.0	68.9	22.4	.02	6
73	78-	18.3	6.4	7.1	.03	39.0	72.0	25.6	.20	5
74	80-	19.1	6.4	7.2	4.10	57.0	161.0	21.7	.02	6
75	81-	18.4	6.9	7.4	—	7.0	65.9	12.8	.00	3
76	83-	17.6	6.0	6.6	3.82	95.0	62.2	17.8	.00	8

註) 試料採取地点に記載された数字は、第1表の番号と同じ。たとえば、10-1の10は第1表の工場番号、1はその工場の井戸番号を示す。

アルカリ性が高くなる傾向がある。pHとRpHとの差は0.1~0.5程度である。

溶存酸素

淀川本流に沿う京都府大山崎村から大阪府島本町・高槻市東部にかけての自由面井戸は溶存酸素に富むが、これより下流に至るにしたがい、一般に乏しくなる。

HCO₃⁻

僅かに下流側に向かつて増加の傾向が示されている。大阪・京都府境附近あるいは高槻市内では、井戸深度との相関が認められるが、吹田市では、75~250 ppmの範囲にあり、直接深度との関係は認められない。なお陰イオン中のHCO₃⁻の占める割合(たゞし当量関係)は、試料の大部分が70~90%の範囲内におさまっている。

Cl⁻

全体として5~20 ppmの範囲内にあるが、淀川本流に沿い下流に向かうに伴なつて漸増する傾向は認められる。吹田市の測点No. 4では、64 ppmに達している。

SO₄²⁻

5 ppm前後のものも多く、全体としては1~7 ppmの範囲内にある。

NO₂⁻ および NH₄⁺

いずれも少なく、NO₂⁻は2 ppmの測点No. 16を除けば検出されない測点が多い。NH₄⁺もまた1.2 ppmを検出した測点No. 3およびNo. 22を除けば0.1 ppm以

下のものが大部分を占めている。

全硬度

2~3° dH台のものが大部分であるが、上流から下流に向かつて漸減の傾向が認められる。

Ca/Mg (当量比)

100m以深の地下水では、0.75~2.0の範囲内で、かなり不規則であるが、10m以浅の自由面地下水は少なくとも一様に3.5以上を示し、淀川表流の4.0にきわめて近い値となつている。これによつても淀川水系表流との関係がかなり密接なことが指摘できる。

Fe²⁺ および Fe³⁺

溶存成分が少ない割合に2価の鉄は一般に多い。被圧面井戸のうち、島本町内では全鉄として1 ppm以下、高槻市にはいり2~4 ppm程度、吹田市で1~2 ppm、1例のみが10.3 ppmを示している。

SiO₂

100m以深の深度を有する被圧面井戸に多く、最高値は92 ppmにも達している。一方自由面井戸では、17~32 ppmの範囲で検出され、全体として深度と関連のある分布を示している。

5.3 府東地区

既往における大阪市の調査結果と併せて検討すると、生駒山寄りの枚岡市と河内市・布施市とはかなりの質的相違が認められる。枚岡市の地下水のpHは8.0前後

NH ₄ ⁺ (ppm)	K ⁺ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	Fe ²⁺ (ppm)	Fe ³⁺ (ppm)	Ca ²⁺ (ppm)	Mg ²⁺ (ppm)	Total Hardness (dH)	Total SiO ₂ (ppm)	KMnO ₄ cons. (ppm)	P (ppm)	備 考
.3	—	—	5.36	.00	11.0	4.0	2.46	61.6	6.0	.13	
.2	4.9	18.3	2.88	.31	12.9	5.7	3.30	—	7.1	.38	
.6	—	—	6.39	2.82	55.1	41.1	17.22	64.8	10.7	.03	微白濁
.0	—	—	2.50	13.74	130.7	292.2	85.84	89.2	6.1	.03	白濁
.1	3.0	24.5	2.22	.00	17.4	6.5	4.16	28.4	1.7	.09	
1.7	4.0	43.5	10.00	2.50	23.4	7.9	5.35	24.8	11.4	.00	
.1	4.3	20.1	.03	—	18.4	4.0	3.62	8.0	7.7	.06	
.1	3.4	18.6	3.75	.25	10.5	5.2	2.84	29.6	12.6	.01	白濁
1.3	18.1	43.3	.02	.13	13.3	11.4	4.85	27.6	4.0	.33	air lift
1.3	12.4	25.5	1.64	.00	15.3	8.4	4.34	48.4	8.2	.45	
1.5	10.7	14.7	1.03	.00	8.7	7.0	3.07	56.0	4.3	.29	air lift
.3	3.9	14.9	2.59	.00	8.4	4.3	2.32	39.2	5.9	.06	
.3	4.4	13.5	4.25	.00	10.6	5.4	2.90	65.2	5.1	.11	
2.8	14.7	35.6	0.50	.00	8.8	5.7	2.50	51.2	6.8	.51	
2.1	20.4	50.7	3.89	.00	23.4	18.1	7.40	32.8	9.7	.05	
.9	6.1	12.1	5.32	.00	14.2	9.2	4.42	50.4	1.7	.08	
.1	3.5	15.2	1.32	.36	9.8	3.9	2.39	44.8	1.9	.04	air lift
.2	2.8	15.9	5.00	.00	8.9	3.6	2.19	48.8	1.3	.03	
.1	2.8	50.9	4.74	.00	11.1	3.0	2.34	42.0	1.0	.01	
.1	2.3	13.1	0.88	.00	6.5	2.2	1.49	52.4	3.3	.02	
.1	2.5	18.1	0.50	.00	8.7	2.4	1.86	37.2	3.5	.03	

であつて、平野内部よりはアルカリ性となつている。
HCO₃⁻およびNH₄⁺は平野部の方が山麓部よりむしろ多く、前者は(Na⁺+K⁺)に富むが(Ca²⁺+Mg²⁺)は後者に富んでいる。

Key diagramによると、山麓寄りには carbonate hardness、平野内部にあつては carbonate alkali の化学的組成を具えているが、門真町にあつては noncarbonate alkali の組成を示す井戸がある。これは大阪市における水質区分のうち、寝屋川流域におけるA層の地下水が混入しているために、海水の組成に類似した傾向を示すものと考えられる。

なお河内市・布施市などの工業用井戸からは、天然ガスの徴候が認められる。

5.4 府南地区

採取試料の関係上、おもに被圧面地下水を対象として取扱つている。

水 温

一般には17~20°Cの水温であるが、収水深度が大きい堺市には20°C以上を示すものがある。

pHおよびRpH

泉南郡尾崎村から堺市までの間では、海岸線に沿い南西方向から北東に向かつて、pHは弱酸性から弱アルカリ性に移行する。RpHとpHとの差は貝塚市以南の地区では0.6と大きく、岸和田市以北の泉大津市・堺市など

では0.3程度となつている。

HCO₃⁻

HCO₃⁻は一般に多く、300ppmにも達する試料がある。地理的分布をみると、泉佐野市街地以南の臨海部では60~70ppmであるが、見出川・近木川附近および樽井町の山寄りでは150~170ppmに増加している。しかし貝塚市街地では、その含有量が、100ppm程度となり岸和田市以北の臨海部にあつては急に増加し、とくに岸和田市春木町附近および堺市石津町から堺港にかけては200~300ppmとなり、北に向かいさらに増加する傾向が認められる。しかし内陸側に向かつてはHCO₃⁻が減少し、貝塚市附近と同じ程度となる。

また垂直方向の分布をみると、自由面地下水は被圧面地下水よりもその含有量が少なく、また後者の地下水の場合には上層部の方が下層部よりも含有量に富み、貝塚市では148m、堺市では252mを境にして、その上下の帯水層のHCO₃⁻含有量が異なる傾向が認められる。

Cl⁻

一般に10~30ppmであるが、岸和田市以北では50~60ppmに達し、なかには海水の混入が判然と認められる試料がある。

SO₄²⁻

SO₄²⁻は全般にわたつて検出されるが、その大半が4~5ppm以下である。しかし岸和田市以北にあつては、20

ppm 以上を示す井戸がある。

NH₄⁺

NH₄⁺も少量ながら全地域にわたって検出される。そして南部よりも北部の含有量が多く、貝塚市以北でHCO₃⁻が100ppm 以上を示す試料のNH₄⁺は1ppm 以上となっている。なお当地区では府東地区に認められたような天然ガスの徴候はない。

K⁺ および Na⁺

これらは上述のイオンの含有される傾向とよく類似しており、貝塚市以南ではK⁺は2.3~12.4ppm, Na⁺は12.1~25.5ppm, また岸和田市および泉大津市ではK⁺は3.0~20.4ppm, Na⁺は14.7~50.7ppmを示し、南西から北東に向かい漸増の傾向がうかがわれる。また深度別にみると、自由面地下水は被圧面地下水よりも含有量が少なく、下層部の被圧面地下水のそれは上層部よりも少ない傾向にある。

Fe²⁺ および Fe³⁺

Feの含有量は一般に多く、Feとしては0.1ppm 以上を示しており、最高値はFe²⁺で12.75ppm, Fe³⁺で54.17ppmである。貝塚市以南においてはFeはFe²⁺として検出されたが、岸和田市以北にはFe³⁺が異常に多い試料がある。また当地区の地下水は揚水後放置してもほとんど着色しないが、加熱すると赤褐色に着色することから、おそらく重炭酸鉄として含有されているものと考えられる。

Ca²⁺ および Mg²⁺

これらは泉大津市以南ではそれぞれ20ppm, 10ppm以下であるが、堺市内にあつては急激に増加し、Ca²⁺/Mg²⁺の当量比は泉佐野市以北では1以上となっている。

SiO₂

分析試料に関する限りでは、SiO₂は24.8~231.2ppmの範囲にあるが、一般に浅層部よりも深層部の方に多く、また南西から北東に向かつて増加している傾向が認められる。

各成分と帯水層との関係

当地区における化学成分の地区的特徴の概要は第6図に示してあり、北東から南西に向かつて上述のようにイオンが減少する傾向がうかがわれる。また貝塚市以北に

あつては、近接した同一深度の地下水を比較すると、帯水層が砂礫質の場合と砂質の場合とでは、前者の地下水は後者に比較して溶存成分が乏しくなっている。

また最上位砂礫層とその下側に粘土層を隔てて存在する砂層~砂礫層中の地下水を比較すると、後者は前者よりも溶存成分に富み、さらに下位の堆積物のうち上層部の粘土と砂の互層(ただし粘土に富む)中の地下水は、下層部の互層(ただし砂に富む)中の地下水よりも含有量に富んでいる。

なお貝塚市・岸和田市・泉大津市附近に分布する20m以浅の帯水層(最上位の砂礫層に相当するものと考えられる)には、蛋白色を呈した地下水が存在し、この帯水層をも併わせて収水する工業用井戸からは、このような濁水が往々に揚水されている。例えばこの地下水の化学成分の1例は次の通りである。

濁度	850	Total Fe	50 ppm
色度	1,200	Cl ⁻	292 "
pH	10.3	KMnO ₄ cons.	276.5 "
NO ₂ ⁻	多量	T. S. M.	1,084 "

このように当地区の地下水は、府東地区の場合と同様に溶存成分に富んでいるが、自由面地下水あるいは深部の粘土・砂の互層中の地下水のみが、やゝ恵まれた性質を具えているといえることができる。

6. 結 言

大阪府下における工業用地下水の取得現況および水質の調査から、当地域における地下水は、府北地区を除いてはあまり期待できない。とくに水質が悪く、かつ集水面積が小さくて表流の地下水涵養能力が乏しい府南地区では、地下水を工業用水源とする工業の発展は今後あまり望めない。(昭和31年2月および32年7月~8月調査)

文 献

- 1) 工業用水調査グループ：大阪市工業用水調査報告、地質調査所月報 Vol. 9, No. 4, 1958
- 2) 大阪層群研究グループ：大阪層群とそれに関連する新生代層, 地球科学, No. 6, 1951