

京都市工業用地下水調査報告

—淀川水系地域調査 第6報—

小西 泰次郎\* 村下 敏夫\* 武居 由之\* 後藤 隼次\*\*

Ground Water Researches for Fabric Industry in Kyōto City

by

Tajirō Konishi, Toshio Murashita, Yoshiyuki  
Takei & Hayaji Gotō

Abstract

The total amount of industrial water consumed in the researched area measures 150,000 m<sup>3</sup> per day, of which 120,000 m<sup>3</sup> is due to the pumpage of ground water.

Hydrogeologically, Kyōto city is generally divided into the following three areas, which are different from each other in characteristics of the ground water.

In the riverside area along the Kamo river, the dissolved constituents of ground water is less in amount compared with those of other areas.

In the riverside area along the Katsura river, the shallow ground water is characterized by bicarbonate hardness, while the deep ground water, nonbicarbonate alkali.

In the Fushimi area, the ground water is of different origin from those of other areas, and characterized by bicarbonate hardness.

In view point of the water supply for the fabric industries in Kyōto city, the Fushimi area and the riverside along the Katsura area are favourable to utilize the ground water.

要 旨

1) この調査は京都市内のうち、鴨川・桂川および宇治川に挟まれた、北は今出川通、南は宇治川までの地域を対象地域として行ない、この地域のなかで工業用水を比較的多量に使用しているとみなされる工場について行なった調査の結果をとりまとめたものである。

2) 調査を実施した工場において使用している工業用水の総量は、約 150,000 m<sup>3</sup>/day で、このうち地下水は約 120,000 m<sup>3</sup>/day で全使用量の約 80 % を占めている。

3) 調査した範囲内における地下水は、水質的に3地区、すなわち高野川が鴨川に合流する付近のA地区と、鴨川・桂川に挟まれたB地区および伏見区のC地区に分けられる。A地区・C地区および、B地区の桂川沿いの地帯は、水質がよく、水量も割合に豊富である。

4) 今後地下水を工業用水として、まとまった水量が利用できる地帯は、用水事情とともに工場用地、運輸交通の便などから考え合わせると、B地区の桂川に沿った

地帯とC地区とである。

1. ま え が き

時代とともに工業のあり方も違い手工業の時代から、現代は重化学工業の時代となつてきて、それに伴つて臨海工業地帯として阪神工業地帯が、古くからの内陸工業地帯である京都をはるかに引離している。その原因はいろいろあろうが運輸交通の便とともに、用水型工業に必要な多量の工業用水を容易に取得できることも大きな原因の一つに数えられる。

こういった重化学工業の発達する以前には京都も手工業地帯として有数のものであつて、とくに京友禅と西陣織は全国的に有名である。このうち西陣織は昔も今も変わらない手先の仕事を続けているが、京友禅は手染から機械染色へと移り変わり、いわゆる染色整理を行なう工場は次第にふえて、京都の産業基盤を形成しており、またその水洗過程も、鴨川・桂川の流れを利用する旧来の方法から工業用水の使用へと変わつていつた。さらに戦時中に疎開してきた他種の工場も、戦後一時閉鎖したも

\* 地質部  
\*\* 技術部

のが、またぼつぼつと再開されてきている。このように京都も観光都市としてばかりでなく、近代的な産業都市に移り変わろうとした矢先に、工業用水が不足しはじめるという思いもかけない事態が起こった。山紫水明の地といわれた京都も、眺める水はあつても、使うことのできる水は決して多くはなかつたのである。

明治のはじめに先覚者は琵琶湖の水をはるばる京都まで引いて、発電・かんがい・舟運・工業などにこの水を使つて京都の繁栄をもたらしたが、時代がめぐつて、ふたたび昭和の疎水として工業用水道を考慮しなければならぬ段階に達したようである。

こゝに前回の淀川の調査に続いて京都市における工業の発展に資する目的をもつて、市内の工場について工業用水の調査を行なつた。

なお、東山区山科の2工場および宇治市の1工場についても調査した。

この調査に当り、いろいろと便宜や、御協力をいただいた京都市商工局および調査の対象となつた工場の方々に深く感謝の意を表する次第である。

## 2. 調査規模

調査期間 1次調査 昭和33年8月27日～8月30日  
2次調査 昭和34年1月20日～2月4日

調査範囲 京都市街地、伏見および山科における主要工場(第1図参照)

調査対象工場数 1次調査 5工場  
2次調査 57工場

調査者 1次調査 蔵田延男、武居由之  
2次調査 蔵田延男、小西泰次郎、村下敏夫、森和雄、武居由之、後藤隼次

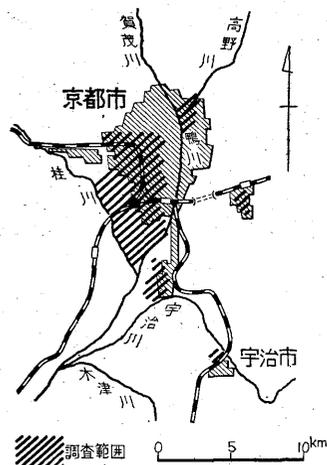
なおこのうち蔵田延男は調査全体の企画・とりまとめを、また森和雄は地下地質に関する総括を行なう以外、Jeepの運転を担当した。

## 3. 地質概要

### 3.1 地表地質

京都市周辺の地質は第2図の通りである。

この地帯の基盤をなす地層は、京都・兵庫および福井の3県にまたがる、いわゆる丹波地域に広く発達する古生層と、比叡山の南部を形成する花崗岩とである。古生層は、頁岩・粘板岩・砂岩・チャート・輝緑凝灰岩などからなり、まれに石灰岩、その小レンズを挟むこともある。古生層の走向は大体西北西-東南東で、傾斜は北または南で、褶曲・断層が多数みられる。花崗岩は中生代から第三紀の初めにかけて底盤として進入したもので、



第1図 京都市工業用地下水調査範囲図

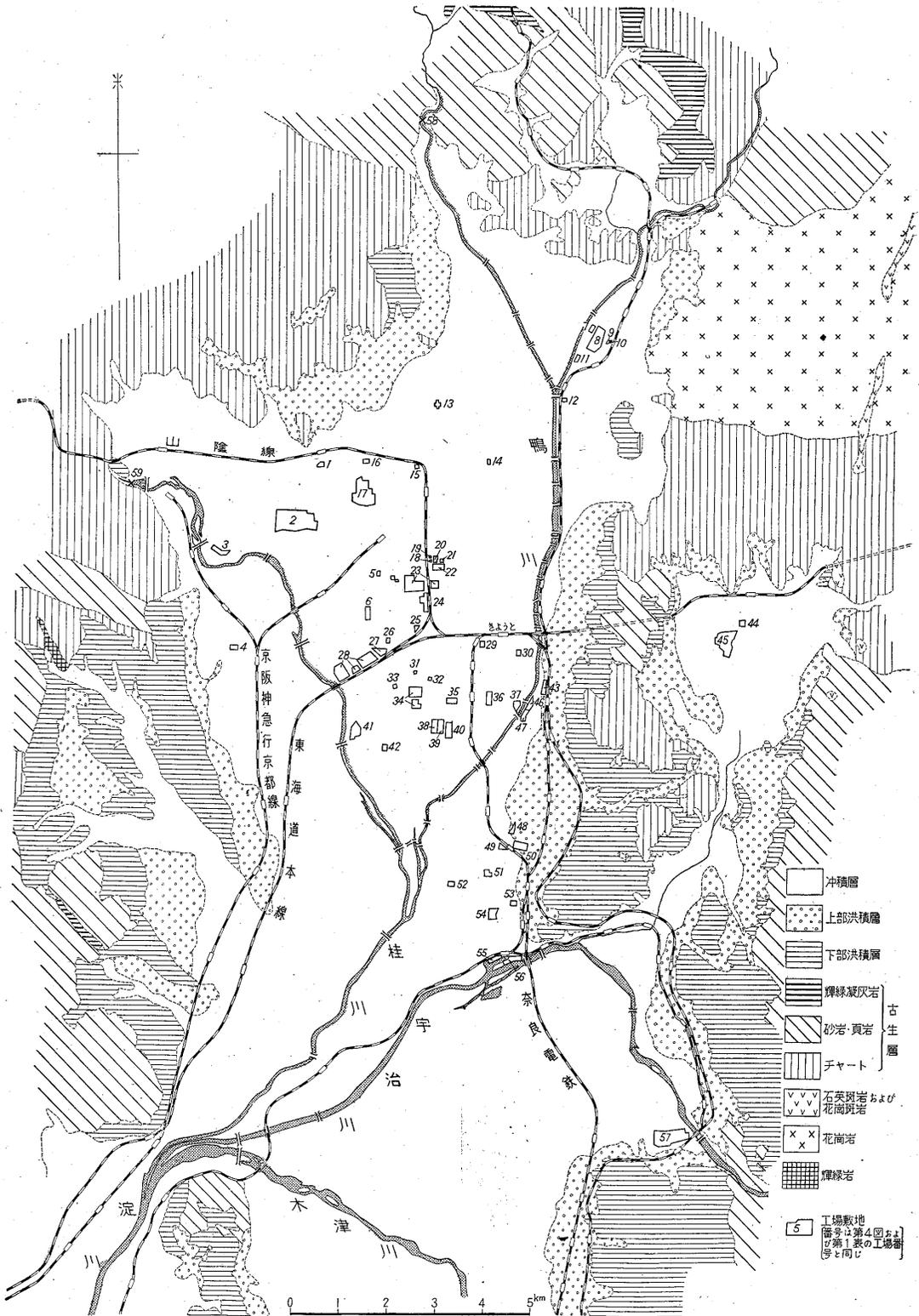
長い地質時代の削剝の結果、その一部が地表に現われている。これらの古生層および花崗岩は、いずれも水理地質的には、不透水性基盤といふことができる。

京都盆地周辺の丘陵を形成している透水性の地層は、粘土・砂・礫などからなる大阪層群と、その上に重なる新旧段丘礫層とからなっている。大阪層群は大阪平野周縁の丘陵を形成している若い地層に与えられた名称で、洪積層に属し、大阪平野周縁ではほとんど海成層であるが、京都盆地周辺では一部は海成層で、残部が半海成または淡水成となつている。京都市街地は沖積層の上にある。

### 3.2 地下地質

京都市街地下では沖積層の下側に大阪層群が堆積しているものとみられる。基盤までの深さは明らかでない。たゞ今出川通堀川付近の試錐の結果によれば、137mで古生層に到達しているが、それより南では、深さ150mの試錐でもまだ基盤に達しないことから推定すると、南にいくほど到達深度は深くなつて、200mまたはそれ以上にも達しているものと思われる。

工場におけるさく井の柱状図は第3図に示してある。厚さ130mから200m以上にも達する京都盆地の堆積物は、岩質から上下2層に分けられ、さらに水質から判断すると深層の水は海水の組成に類似した水であることから、この堆積層の下部は海成層と判断されるので、大阪層群の存在が考えられる。これらの地層は周囲の山から供給された砂礫・粘土などで構成されており、地表から30m前後の深度までは礫層または砂礫層が割合によく発達して、その間に粘土を挟んでいるような地層であるが、それより深くなると礫が少なくなり、粘土混り砂礫層・砂層・粘土層などの互層となつている。礫層の発



第2図 京都市およびその周辺の地質図(なお地質図のうち南半部は7万5千分の1伏見図幅, 北半部は近畿地方(松下進, 1953)により, 地質凡例は伏見図幅に準拠した。)

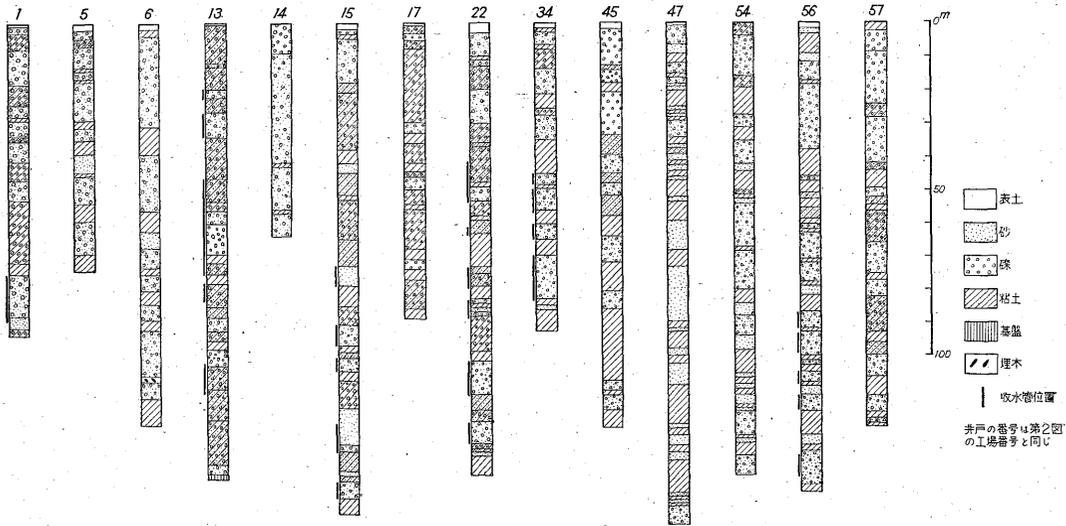
第1表 京都市における工場の工業用水用井戸の

工場 番号	試料採取地点	Tw (°C)	pH	RpH	Dis. O <sub>2</sub> (cc/l)	free CO <sub>2</sub> (ppm)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	Cl <sup>-</sup> (ppm)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ppm)
1		19.1	7.3	7.6			98.5	23.8	0.00	0
2		17.6	7.2	7.4			69.3	30.3	0.00	9
5		16.8	6.7	7.2			136.0	46.9	0.00	7
6		18.4	7.2	7.4			101.3	196.0	0.00	0
8		15.8	—	—			42.7	9.4	0.01	6
9		15.8	6.4	6.8			43.3	12.2	0.00	10
11		14.5	—	—			42.1	11.0	0.01	12
12		15.5	6.4	7.0			47.0	12.1	0.00	10
14		16.7	—	—			56.8	24.8	0.48	18
15		17.3	7.0	7.3			118.4	238.0	0.20	1
17		17.9	—	—			162.0	51.6	0.00	0
20	2号	17.4	—	—			52.5	17.0	0.01	7
//	南2号	16.1	—	—			108.0	107.1	0.06	5
23	2号	16.9	6.8	7.2			83.5	50.1	0.13	14
//	3号	17.4	6.8	7.3			101.3	79.2	0.09	13
24		16.5	6.6	7.2			68.9	19.5	0.00	9
26			6.2	7.1			53.7	22.0	0.02	2
28	1号	17.8	6.8	7.2			84.2	106.5	0.02	1
//	2号	17.7	6.2	7.0			67.7	23.8	0.06	19
//	11号	16.6	6.6	7.2			72.0	40.1	0.02	5
29		16.2	6.2	7.0			54.3	22.0	0.02	17
30		16.5	—	—			76.3	39.8	0.00	17
34		17.2	—	—			90.2	52.9	0.02	1
37		14.2					113.0	25.3	0.07	31
38		17.4	6.8	7.4			90.2	57.2	0.00	2
39		17.3	—	—			81.1	61.4	0.01	2
41		16.1	6.4	6.8			40.8	8.3	0.01	5
42		17.1	—	—			67.5	28.4	0.00	8
45	3号	18.1	6.1	6.5			50.0	23.4	0.04	23
//	4号	17.7	6.9	7.2			195.0	38.7	0.00	3
46		8.5	—	—			39.1	9.9	0.03	10
48	2号	15.9	5.8	6.4			12.2	44.7	0.00	4
//	4号	16.1	6.1	6.7			23.2	22.8	0.00	2
50		16.0	6.6	6.8			21.4	11.7	0.00	15
51		16.2	—	—			45.2	6.4	0.00	18
52		17.6	6.0	6.8			57.9	69.9	0.00	1
53		17.4	6.2	6.6			37.2	16.0	0.00	6
54		17.1	6.2	6.4			37.2	17.0	0.36	16
56	2号	16.7	6.3	6.7			160.1	41.2	0.14	30
//	3号	16.6	6.1	6.4			47.0	19.2	0.16	17
57		20.4	7.3	7.4			70.8	38.3	0.00	3
58	鴨川表流水	7.3	6.6	7.1			29.8	5.0	0.01	2
59	桂川表流水	5.6	6.6	7.1			25.0	6.7	0.01	6

水質分析結果 (工場位置は第4図の番号を参照)

NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)	Fe <sup>2+</sup> (ppm)	Fe <sup>3+</sup> (ppm)	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	total Hardness (°dH)	total SiO <sub>2</sub> (ppm)	KMnO <sub>4</sub> cons. (ppm)	P (ppm)	備 考
0.7	1.7	30.2	0.87	0.00	14.4	3.6	2.86	22.0	7.1	0.09	
0.0	1.0	40.5	0.73	0.07	7.0	1.5	1.33	25.8	14.2	0.24	
0.0	0.8	31.6	0.10	0.02	26.2	12.3	6.50	26.5	9.1	0.06	
0.5	1.3	75.0	4.66	0.00	49.0	15.7	10.49	23.7	9.4	0.08	
0.3	1.6	7.2	—	—	11.2	2.9	2.23	14.5	23.1	0.02	
0.1	2.1	8.3	0.00	tr.	14.0	2.8	2.62	11.7	7.1	0.03	
0.5	1.8	9.2	—	—	11.4	1.9	2.04	13.5	49.9	0.03	
0.3	2.5	9.6	0.00	tr.	13.5	2.8	2.55	11.5	4.6	0.06	
0.0	6.0	20.2	—	—	18.9	4.6	3.72	14.0	10.0	0.32	
1.0	2.7	110.4	1.46	0.00	44.3	17.2	10.17	26.0	10.8	0.12	
0.1	1.2	65.4	—	—	14.7	5.6	3.35	24.5	12.5	0.32	
0.0	1.4	13.0	—	—	13.3	4.8	2.97	22.3	11.6	0.03	
0.0	1.4	64.9	—	—	27.5	9.7	6.08	25.0	13.2	0.16	
0.5	1.4	34.6	0.27	0.00	20.5	8.1	4.73	25.6	37.4	0.12	
0.1	2.1	49.4	0.08	0.00	24.9	9.5	5.68	25.5	18.4	0.14	
0.1	1.3	15.6	tr.	0.00	17.7	6.8	4.03	26.3	3.0	0.10	
1.0	1.8	15.0	0.01	0.01	15.2	4.4	3.14	27.0	29.3	0.06	
1.5	1.8	36.4	0.02	0.02	33.7	14.0	7.95	25.4	6.1	—	
0.1	1.8	20.7	0.00	tr.	15.8	7.5	3.95	18.7	14.2	0.03	
0.1	1.3	36.0	0.00	0.02	12.1	3.5	2.51	19.6	36.7	0.24	
0.1	6.9	14.4	tr.	0.00	19.2	5.1	3.86	17.7	11.4	0.18	
0.0	1.7	28.2	—	—	13.5	8.8	3.91	37.0	10.6	0.00	
0.1	1.5	43.0	—	—	14.0	5.6	3.25	32.0	16.2	0.48	
0.0	2.5	50.8	—	—	16.6	7.8	4.13	22.0	18.3	0.01	
0.6	2.6	49.5	3.91	0.00	12.7	5.1	2.97	47.5	28.3	0.36	
0.2	1.8	47.7	—	—	15.2	6.7	3.68	45.0	6.6	0.05	
0.1	1.7	6.7	0.03	0.00	9.8	2.5	1.95	11.8	5.8	0.03	
0.0	1.6	20.5	—	—	16.0	5.3	3.47	22.0	11.6	0.07	
0.1	2.9	31.6	0.00	tr.	15.3	3.4	2.94	10.5	17.1	0.04	
1.5	2.8	92.0	2.75	0.00	13.3	5.5	3.13	35.3	10.1	0.44	
0.6	2.3	11.6	—	—	9.8	1.8	1.78	17.8	40.3	0.06	
0.0	4.9	26.5	0.00	0.07	15.4	5.4	3.41	27.5	14.2	0.02	
0.2	2.9	13.8	tr.	0.03	11.0	3.4	2.31	36.2	1.8	0.01	
0.1	2.7	12.1	0.14	0.00	6.4	1.6	1.27	35.0	7.1	0.03	
0.0	2.0	14.6	—	—	8.4	3.0	1.86	44.0	6.3	0.02	
0.3	3.4	31.6	0.02	0.06	20.6	9.0	4.97	44.0	9.1	0.03	
0.1	2.3	14.8	0.00	0.00	9.3	2.6	1.91	44.5	4.4	0.02	
0.0	4.0	18.2	0.00	tr.	10.9	3.2	2.26	38.0	8.0	0.00	
1.0	6.0	40.0	3.86	0.30	32.5	9.8	6.80	22.0	19.3	0.01	
0.0	2.5	21.2	0.10	0.08	12.0	4.7	2.76	42.7	19.3	0.01	
0.2	1.3	54.0	0.10	0.02	5.8	1.9	1.24	36.1	7.5	0.28	
0.1	1.7	3.4	—	—	7.5	1.4	1.37	13.0	23.1	0.03	
0.0	0.6	4.1	—	—	6.1	2.0	1.31	9.3	5.8	0.00	

(分析: 後藤隼次)



第 3 図 京都市内の工場におけるさく井による地質柱状図 (井戸の番号は第 2 図の工場番号と同じ)

達のとくに悪い地域は、市街地の北および北西部、東海道線の南側の鴨川・桂川に挟まれた三角地帯のうち、鴨川に寄つた地帯で、これらの場所では、好ましい帯水層となるような礫層はみあたらない。

#### 4. 地下水とその水質

##### 4.1 地下水

京都大学瀬野錦蔵らによると、京都市街地の自由面地下水は、市街地北半部では地形に沿つて、周辺の山地から京都盆地に流入して、緩やかに南に向かつて流動し、伏見地区の地下水も一般的には地形を反映して東から西へ向かつて流れているという。

地質調査所が昭和 31 年および 32 年に実施した桂川流域の地下水調査結果によると、嵐山渡月橋付近から左岸に浸入した表流の大部分は、上野橋付近で桂川に浸出し、上桂付近で右岸にふたたび浸入することが明らかにされている。瀬野錦蔵らはさらに、桂川の表流が西京極から吉祥院にかけての左岸側に浸入し、その大部分が桂川と天神川とに挟まれた地帯を南下し、下鳥羽付近で桂川あるいは鴨川に浸出しているとしている。

鴨川の支流高野川の左岸高野付近は、地表から数 m の深さまで礫層が発達しているのので、高野川の表流が浸透しやすい環境にあつて、豪雨後の出水のときには多少地下水の濁度が高くなる傾向がみられる。しかし国鉄東海道本線の南側に至ると、鴨川沿いは礫に乏しく、粘土などの細粒物質に富むので、川に接した所でも自由面地下水を多量にのぞむことはできない。

伏見地区の東側は、桃山付近の低い丘陵で、その丘陵の西側のなだらかな斜面は、大阪層群と、その上に重な

る若い新旧段丘礫層とからできている。砂・粘土・礫などからなる、これらの若い地層に涵養された地下水は、伏見地区の被圧面地下水となつているものと推定される。伏見地区の被圧面地下水の水位は高く、かつては多数の自噴井 (現在でも工場の休日などには一部分自噴する) が存在したのも、このような理由によるものと考えられる。

##### 4.2 地下水の水質

調査地域の地下水の分析結果は、第 1 表に掲げてあるが、水質の特徴から、当地域は A, B, C の 3 地区に区分することができる (第 4 図参照)。

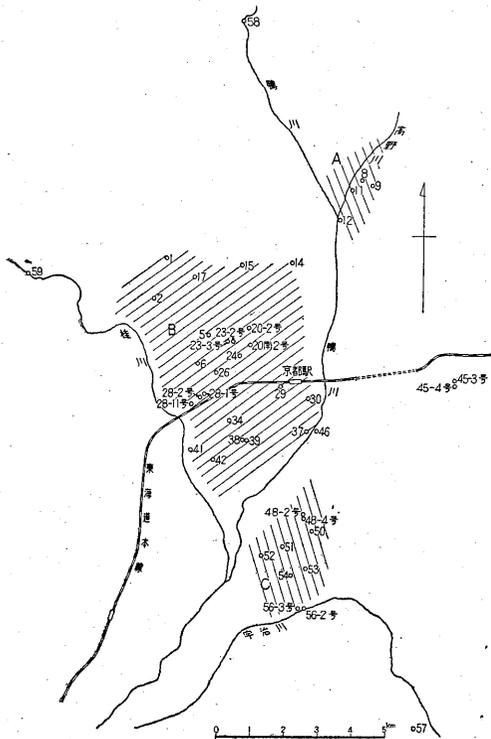
###### 4.2.1 水質の概要

A 地区は鴨川と高野川との合流点付近である。分析された地下水は自由面地下水であつて、井戸の深度はおもに 10 m 以浅である。

調査時の水温は 14.5~15.8°C で、京都盆地の年平均地下水温 (16°C) よりいくぶん低い。HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> は 42~47 ppm, Cl<sup>-</sup> は 9~12 ppm, K<sup>+</sup> は 1.6~2.5 ppm, Na<sup>+</sup> は 9.6 ppm, Ca<sup>2+</sup> は 10 ppm±, Mg<sup>2+</sup> は 2.5 ppm± と、他の地区の水質に比較して一般に成分含有量が少ない。また Fe は Fe<sup>3+</sup> としてのみ微量に検出される。

B 地区は鴨川と桂川とに挟まれた地区で、京都市街地の中央部がこれに相当する。

右京区内における地下水には、18~19°C の水温を示すものがあるが、他の所では一般に 16~17°C 台の水温を示すものが多い。この地区では深度 30~40 m を境として、それより浅層部の地下水と、深層部の地下水とでは、かなり異なつた水質を示している。すなわち、浅層部では HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> が 75 ppm>、深層部では 80 ppm< で



第4図 水質による地域区分および分析位置図

あつて、最高は 162 ppm を示す。また  $\text{Cl}^-$  は、浅層部では 30 ppm > であるのに対して深層部では 40~238 ppm と高い値を示している。陽イオンのうち  $\text{Na}^+$  は浅層部で 30 ppm >、深層部で 30~110 ppm、 $\text{Ca}^{2+}$  および  $\text{Mg}^{2+}$  は浅層部でそれぞれ 20 ppm > および 7.5 ppm > であるのに対し、深層部では 20~49 ppm および 8.0~17.0 ppm となつている。また Fe は3地区のなかでも比較的多く、ほとんどが  $\text{Fe}^{2+}$  であつて、深層部ほど含有量が多い。

このようにB地区では、浅層部よりも深層部の方が溶存成分に富み、深度とともに  $\text{Cl}^-$  が増加することが他の地区ではみられない特徴である。

C地区は、鴨川と宇治川とに挟まれた地区で、伏見区がこれに相当する。

この地区における水温は、100 m 以浅では 16.0°C 前後、150 m 程度で 17.5°C 前後である。

$\text{HCO}_3^-$  は 12.2~160 ppm で、B地区のように深度に伴う一定の傾向は認められない。また  $\text{Cl}^-$  も 6.4~44.7 ppm を示し、B地区にみられるような顕著な傾向はみられないが、浅層部から揚水していると考えられる井戸に  $\text{Cl}^-$  がいくぶん多く含有されている例が2、3認められる。陽イオンのうち、 $\text{K}^+$  は A, B 両地区よりも

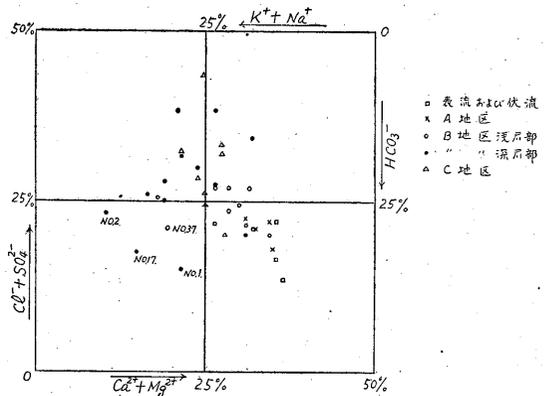
多く含有され、2.0~6.0 ppm を示し、また  $\text{HCO}_3^-$  の多い地下水には、ほぼそれに比例して  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  が多くなつている。なお  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  は、浅層に収水層をもつ井戸に高い値を示すものが2、3みられる。 $\text{SiO}_2$  はA地区(約 10 ppm)、B地区(約 20 ppm)に比較してC地区は多く、30~40 ppm である。

なお No. 49 では  $\text{HCO}_3^-$  が著しく少ないにもかかわらず、他の成分が多い。これは酸による汚染を受けているためであつて、自然状態における水質ではない。C地区で浅層部から収水していると認められる井戸に  $\text{Cl}^-$  が多いのも、このような地上汚染による影響をかなり強く受けているためと考えられる。

#### 4.2.2 質的組成と地質との関係

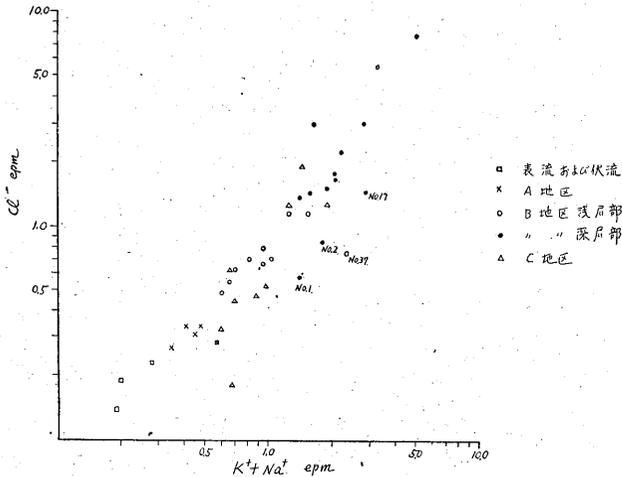
A地区における溶存成分量は、平均 2.49 epm であつて、他の地区よりは成分量が少ない。B地区では成分量が 3.17~17.3 epm で、深度とともに増加し、とくに  $\text{Cl}^-$  と  $\text{Na}^+$  の増加が顕著である。C地区ではB地区と逆で、浅層部ほど成分量が多い。

またA地区の地下水の化学組成は、第5図に示してある diagram によると、bicarbonate hardness すなわち一時硬度で代表される組成であつて、表流のそれと同じである。



第5図 京都市における地下水の化学組成

B地区の地下水の組成は、第6図に示してある ( $\text{Na}^+$  +  $\text{K}^+$ ) と  $\text{Cl}^-$  との当量関係(深層部は 1.0 epm < を示すが、浅層部は 1.0 epm > を示す)からも浅層部と深層部とは異なつており、diagram によると浅層部はむしろA地区と同様に bicarbonate hardness の組成であり、深層部はむしろ nonbicarbonate alkali~nonbicarbonate hardness (永久硬度)の組成である。一般に地下水は、A地区のように bicarbonate hardness の組成を有するものであつて、地下水が深層部に流動するに従つて  $\text{HCO}_3^-$  が増加し、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  が  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  と置換して



第6図 京都市における地下水の(Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>)とCl<sup>-</sup>との当量関係

地下水の組成は bicarbonate alkali の組成に変化する。しかし京都市内におけるB地区では、No. 1, No. 2, No. 17などの盆地の北縁部の深層部の地下水が bicarbonate alkali を示すのみで、盆地中央の深層の地下水が海水の組成に類似した nonbicarbonate alkali を示していることが、浅層部と深層部との堆積物にかなり明瞭な相違があることを意味している。さらに大阪瓦斯 K.K. 京都工場の深井戸から天然ガス状の気泡が多量に検出されることなどから考察すると、深層部の地下水は、浅層地下水の供給をほとんど受けていないものと考えられる。

C地区の地下水は、浅層では nonbicarbonate hardness, 深層では bicarbonate hardness の組成を示すが、これは浅層部の地下水が汚染を受けていることから考察して、むしろ両層はともに bicarbonate hardness の組成を示しているものと考えられる。そしてC地区の地下水は、他の地区とは異なつた供給源をもち、かつ深層部にもかなり透湿度の高い帯水層が存在し、地表水が活発に浸透しているものと考えられる。

## 5. 工業用水とその利用の現況

### 5.1 工業用水源の現況

京都市には東に鴨川、西に桂川が流れ、また南には宇治川がある。京友禅の水洗にはこれらの表流が、かつては大半利用されていたが、工場の規模の増大、機械染色の発達に伴つて、表流の利用は著しく減少し、現在では、手染または経営規模の小さい工場に限られている。

河川の表流または伏流を工業用水源とする工場は、河川に近接している一部のものに限られ、また慣行水利権との競合などもあつて、新規の取水はむずかしく、今後工業用水として現状より多く取得される見込みは少ない。

河川表流のほかには地表水としては、琵琶湖から導水される第1, 第2京都疏水がある。この疎水は、元来発電・船運・かんがい・防火などの目的で導水されたものであるが、工業用水としても若干利用されている。しかしすでに施設が老朽化しており、水路、隧道などの補修のために、毎年一時的にせよ送水を停止するので、常に一定量の水を必要とする工場側にとっては、この疎水は安心して依存できる水源とはなりえない。

上水道は補給用水として、あるいは工業用水の使用量の少ない工場で利用されている。また地下水の水質が悪いために、染色の仕上げ用水だけに上水が使用される例のように、特殊な用途のみに上水が使用されている場合も少なくない。

しかし以上のような水源があるにもかかわらず、工業用水の大部分を占めるものは、地下水である。

第2表は、工場における工業用水利用の現況を示したものである。京都市商工局の調査によると、市内の従業員10人以上の工場数は約700、30人以上は約300、100人以上は100余工場を数える。今回の調査では、このうちで、とくに工業用水として地下水を比較的多量に使用していると考えられる工場が、その対象として選ばれた。

宇治市には宇治川表流水を多量に使用している日本レーヨン工場があり、これを加えた工業用水の総使用水量は、約216,000 m<sup>3</sup>/dayであるが、この調査の主対象地域である京都市内では150,000 m<sup>3</sup>/dayであつて、このうち地下水の取得量は約120,000 m<sup>3</sup>/dayで、全体の約80%を占めている。

### 5.2 井戸利用の現況

当地区の自由面地下水は、すでに述べたように、桂川・鴨川寄りでは一般に表流によつて養われており、市街地の中央部あるいは伏見区ではおもに降雨によつて養われている。したがつて、桂川・鴨川沿いに立地している工場では、これらの自由面地下水を対象とした浅井戸が多いが、その他の所では、地下水の水質が悪いのと、1井当りの揚水量が少ないことなどから深い地下水を対象とした井戸が多い。

浅井戸の多くは1~2時程度の打込み井戸であつて、深度はおおむね10~20mである。深井戸は、井戸の孔径12~16吋、深度137m(最大)どまりで、揚水量は平均70 m<sup>3</sup>/h程度となつている。被圧面地下水の圧力面は、伏見区では一般に高く、地表下1m以内に達しているものもあるが、市街地の中央部では一般に低く、自

第2表 京都市における工場水源の現況

No	工場名	所在地	取得量 (m³/day)	水源別 取得量 <sup>註1)</sup> (m³/day)	用途 <sup>註2)</sup>	井戸諸元				ポンプ諸元			井戸状況	
						No	深度 (m)	孔径 (mm)	ストレーナの位置 (m)	吐出管 口径 (mm)	種類 <sup>註3)</sup>	馬力 (HP)	自然 水位 (m)	揚水 水位 (m)
1	K.K. 東洋現像所	右京区太秦安井西裏町3	1,322	C 1,200 W 122	w, ca, c, h	W	93	350	75~90	125	S	40	16.2	47.7
						E	90	350	72~84	125	S	20	—	84.0
2	新三菱重工 K.K. 京都製作所	右京区太秦巽町1	1,500	C 900 W 600	c, w	1	93	350		150×3	T	20, 20 7.5	2.0	4.0
3	日本加工紙 K.K. 京都工場	右京区梅津大繩場町20	15,156	F15,156	w, m, c, h	1	7.3	3 m			V	30, 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3.0	21.2
						2	6.1	1.5 m			T	20	1.5	
						3	6.1	1.5 m			T	5, 3	1.5	23.1
						4	5.2	1.5 m			T	15×3	1.5	24.0
4	近畿晒染工業K.K.	右京区桂千代原町25	1,474	F 1,474	m, w, h	1	9	63		63	T	5	3.0	
						2	6	75		75	T	15	3.0	
						3	15	100		100	T	15	3.0	
						4	15	100		100	T	15	3.0	
						5	4.8	50		50	T	3	3.0	4.6
5	明治乳業 K.K. 京都工場	右京区西院寿町38	907	C 907	c, w, h	1	61	400		125	B	15		
						2	74	250		125	B	30	7.3	13.3
6	倉敷染工 K.K.	右京区西京極大門町1	2,460	C 2,340 W 120	w, c, h	1	120	305	21~27, 48~54, 65~70, 75~78, 83~87, 97~102, 106~111	127	B	25	5.4	8.5
						2	120	305		127	B	30	10.3	11.8
7	日東晒工 K.K.	左京区高野西開町39	5,254	F 4,694 W 560	m, w, c, h, ca	1	15.1	3 m			V × 3	15 × 2 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
						2	16.3				B	20		
8	鐘淵紡績 K.K. 京都工場	左京区高野東開町1	19,652	F11,764 C 7,888	m, w, h, ca	浅1の1	13.6	4.2 m		126	T	12	5.8	
						//1の2	10.9	4.5 m		126	T	12		
						//1の3	10.9	4.5 m		160	T	30		
						深1	60.6	305	13.6~33, 39~41.7, 45.8~55.4	255	T	75		
										126	B	25	6.7	12.8

No.	工場名	所在地	取得量 (m <sup>3</sup> /day)	水源別 取得量 <sup>(註1)</sup> (m <sup>3</sup> /day)	用途 <sup>(註2)</sup>	井戸諸元				ポンプ諸元			井戸状況		
						No	深度 (m)	孔径 (mm)	ストレーナの位置 (m)	吐出管 口径 (mm)	種類 <sup>(註3)</sup>	馬力 (HP)	自然 水位 (m)	揚水 水位 (m)	
8	鐘ヶ淵紡績 K.K. 京都工場	左京区高野東開町1				深2	91.0	305	12.2~14.9, 15.2~34.1, 37.9~51.0, 54.6~57.1, 58.9~73.3, 74.1~86.4	126	B	25	6.2	20.5	
						// 3	91.0	405	13.5~30.4, 32.4~51.8, 64.2~69.8, 73.0~84.0	100	S	24.5	5.6	45.0	
						// 4	85.0	405	15.1~32.1, 37.6~44.0, 46.5~69.0, 71.4~74.9	150	S	30	5.7	21.7	
9	藤井友仙工場	左京区田中古川町53	580	F 550 W 30	w		15.0	1.3 m		100	S	10	7.2		
10	京阪加工 K.K.	左京区田中古川町36	838	F 450 W 388	w		14.2	1.8		75	T	10	11.2		
11	杉本練染 K.K.	左京区高野蓼原町1	2,730	F 2,720 W 10	w, h	1	9.1	1.8		100	T	7 1/2	10×3, 15		
						2	9.7	1.8		100	V × 3	7 1/2			
						3	9.4	1.8		100	V	7 1/2			
										150	V	20			
12	伊藤染工 K.K.	左京区吉田上阿達町36	1,888	F 1,775 W 113	w	1	8.7	1.5 m		175	T	10			
						2				50	T	3			
13	昭染工業 K.K.	上京区今出川浄福寺 通上祥寺町171	1,200	W1,200	w		137.0	500	20.2~22.6, 27.1~34.7, 47.0~72.2, 78.5~84.5, 102~115	400	B	40	18.2	48.4	
14	K.K. 丸吉練染所	中京区梅屋大炊町201	482	F 450 W 32	w, h		10.8			75	V	3			
15	日本冷蔵 K.K. 聚楽工場	中京区聚楽辺西町 136 の 4	600	C 600	c		148.0	200 150	25~51, 73~79, 91~97, 99~105, 121~129, 138~143	100	B	15	14.0	23.0	
16	日本レース K.K.	中京区西ノ京春日町16	525	C 420 W 105	h	1	100.0	150	66~80	75	B	7 1/2	25.0		
						2	100.0	250	50~66	100	B	20	25.0		
						3	12.0	100			T	3			
17	K.K. 島津製作所 三条工場	中京区西ノ京桑原町8	1,045	C 95 W 950	w, c, h		121.0	400	21.2~32.5, 46.2~49.5, 56~60.5, 71.0~74.0, 77~81.5, 89.5~94, 105.5~109.0	100	S	17	12.0	17.0	
18	室谷染色 K.K.	中京区壬生松原町16	750	F 750	w, c, h	1	91.0	200		102	B	20			
						2	76.0	175		127	B	40			

19	三共練染工場	中京区壬生立町39	500	C 500	m, h, t		80.0	150		76	B	10	10	
20	京都染工 K.K.	中京区壬生辻町31	3,680	F 2,700 C 720 W 260	m, h	1	124.0	350	36.4~53.8, 60.8~63.4, 73.4~78.8, 83~88.9, 102.4~112, 120~125.1	100	S	15	12	30
						2	136.0	350		150	S	50	12	34
						3	15.0	3 m		100	V	7 1/2	7	10
						南1	94.0	250		100	B	20	10	15
						南2	8.0	2 m		75	V	5	6	7.5
21	京美染色 K.K.	中京区壬生相合町31	450	C 400 F 50	w, c, h	1	10.0		100	T	3			
						2	30.0	100	100	T	5			
						3	60.0	125	100	B	10			
22	専売公社京都工場	下京区中堂寺命婦町 1丁目	1,600	C 1,500 W 100	ca	1	106.0	360	10.2~12.6, 37~42.4, 48.4~57.0, 61~69.6, 83.5~89.5, 97~102	150	B	20		
						2	106.0	360		150	B	20	16	
						3	106.0	360		150	B	20	21.3	
						4	106.0	360		150	B	20		
23	大阪瓦斯 K.K. 京都工場	下京区中堂寺栗田町 1	5,120	C 4,660 W 460	w, c	1	120.0	300	42~48, 52~63, 66~72, 79~84, 87~93, 95~99, 100~103	150	B	20		7.5
						2	119.0	300		150	B	25	18.3	
						3	121.2	300		175	B	50		
						4	121.2	300		150	T	20		
						5	9.3	1.8 m		125	T	7 1/2		
24	中央卸売市場	下京区朱雀分木町 市有地	3,400	C F) 3,300 W 100	w, c	1	15.0	1.5 m		127	T	7 1/2		
						2	15.0	1.5 m	127	T	7 1/2			
						3	100.0	300	127	B	10			
						4	100.0	300	127	B	20			
						5	100.0	300	127	B	10			
						6	12.0	2.1 m	100	T	5			
						7	12.0	2.1 m	100	T	5			

No	工場名	所在地	取得量 (m <sup>3</sup> /day)	水源別 取得量 <sup>註1)</sup> (m <sup>3</sup> /day)	用途 <sup>註2)</sup>	井戸諸元				ポンプ諸元			井戸状況		
						No	深度 (m)	孔径 (mm)	ストレーナの位置 (m)	吐出管 口径 <sup>註3)</sup> (mm)	種類	馬力 (HP)	自然 水位 (m)	揚水 水位 (m)	
25	第一工業製薬K.K. 京都工場	下京区西塩小路久保 町50	2,045	F 400 C 1,255 W 390	m, w, c	東	9.0	2.4 m		100	T	10	4.5	7.5	
						南	9.7	2.4 m		100	T	15	7.0		
						北	78.0	250		100	A	25			
						中央	121.0	300		150	B	30	7.0	27.0	
26	高速電気鋳造K.K.	下京区西大路御所内 東2	890	C 810 W 80	w, c	1				50	T	3			
						2				50	T	3			
						3	33.0	125		50	T	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			
27	日本新薬 K.K. 西大路工場	南区吉祥院西ノ庄門 口町14	1,121	F 1,121	w, c, h, ca	1	50.0	125		65	T	20×2			
						2	4.0			63	V	3			
28	日本電池 K.K. 西大路工場	南区猪之馬場町 3の2	7,323	F) 6,891 C) 432 W 432	m, w, h, ca	1	43.4	75		63	T	3			
						2	29.5	100		75	T	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			
						3	42.5	75		75	V	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			
						4	40.5	100		75×2	T	5×2			
						5	30.0	100		75	T	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			
						6	30.0	75		75	T	5			
						7	30.0	75		75	T	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			
						8	37.0	75		63	T	3			
						9	39.0	75		75	T	5			
						10	10.5	75		63	T	3			
						11	31.0	75		75	T	5			
						12	10.5	75		63	T	5			
						13	10.8	75		63	T	3.5			
						14	10.5	75		50	T	2			
29	日本冷蔵 K.K. 八条工場	南区西九条北の内町 8	1,056	F 1,025 W 31	m, c		9.0	1.8 m		100×2 21	T	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 6, 3			
30	大日染加工 K.K.	南区東九条南山王	2,235	F) 2,000 C) 2,000 W 235	w, c	深	60.0	250	22.1~25.7, 28.7~38.4, 40.3~44.0, 45.6~50.1	125	B	20			
						1		75				V	5		
						4	7.8	75				V	5		
5	7.8	50		T	2										

31	栄染工場	南区唐橋町13	540	F 540		1				100	V	7 1/2		
						2				100	V	7 1/2		
						3				75	V	3		
32	森田染工場	南区唐橋経田町37	840	C 840	c, h	1	33.0			100	T	7 1/2		
						2	33.0			100	T	7 1/2		
						3	33.0			125	T	7 1/2		
						4	13.0			25	T	1		
33	伊藤染工場 K.K. 西大路工場	南区吉祥院御池町20	600	F 600	c	1	8.0			125	V	10		
						2				125	V	2		
34	大同染工 K.K.	南区落合町31	4,150	F 1,950 C 1,800 W 400	c	1	11.0	2.4 m		125	T	40		
						2	11.5	2.4 m		125	T	10		
						3	6.0	2.4 m		125	T	40		
						4	22.0	200		125	T	40		
						5	150.0	300		125	B	25		
						6	40.0	300		100	V	10		
						7	9.0	2.4 m		125	T	40		
						8	95.0	420	45~48, 49~55, 59~64.5, 70~82	100	S	25		
						9	85.0	420	29~34, 42~47, 60.5~ 63.5, 72.5~82, 83~85	100	S	25		
35	西川伸銅工業K.K.	南区上鳥羽菅田町60	681	F 524 W 157	w, c	1	9.0	1.3 m		75	T	10		
						2	9.0	1.8 m		75×2	T	10×2		
						3	10.0	1.5 m		75	T	10		
36	京都晒染工業K.K. 十条工場	南区東九条松田町	4,026	C 4,026	m, w, c, h	1	24.0	135		110	T	10	4	9
						2	14.5	135		110	T	10		
						3	24.2	155		130	T	16		
						4	21.0	135		110	T	10		
						5	26.5	135		130	T	15		
						6	25.0	155		130	T	15		
37	浜口染工 K.K.	南区東九条柳下町52	4,560	F } C } 2,800 U } W 1,760	w, h	1	6.5			150	T	35		
						2				150×2	T	30×2		
						3	24.0	150	13.7~18.2, 22.7~23.7	75	B	10		
						4	67.0	150	12~21.1, 24.3~28.8, 30.7~35	75	B	10		
						5	27.5	150	10.7~19.2, 22.2~23.2	75	B	10		

No.	工場名	所在地	取得量 (m <sup>3</sup> /day)	水源別 取得量 <sup>註1)</sup> (m <sup>3</sup> /day)	用途 <sup>註2)</sup>	井戸諸元				ポンプ諸元			井戸状況		
						No	深度 (m)	孔径 (mm)	ストレーナの位置 (m)	吐出管 口径 (mm)	註3) 種類	馬力 (HP)	自然 水位 (m)	揚水 水位 (m)	
38	K.K. 山田化学 研究所	南区上鳥羽上調子町 25	777	C 400 W 377	c, w, m, h, t		100.0	100		75	V	5		8.5	
39	積水化学 K.K.		1,295	C1,235 W 60	c, h		100.0	200		100	S	20			
40	三谷伸銅 K.K.	南区上鳥羽平畔町 30の1	1,230	F 1,180 W 50	w, c	1	11.0	100				V	15		
						2	15.0	75				V	5		
						3	15.0	75				V	5		
						4	10.0	2m				T	20	1.5	2
41	日本繊維工業K.K. 京都工場	南区吉祥院石原長田 町12	448	F 448	ca, w, h, t	1	10.0	100		100×2	V	10			
						2		100		100	V	10			
						3	5.9	1.5m		75	V	7.5			
42	阪本練染化学K.K.	南区吉祥院観音堂町 89	400	F 400	c		33.0	125		100	V	100			
43	三洋油脂工業K.K.	東山区一橋野本町11	300	C 120 W 180	m, c		60.0	200	23~26, 36~40, 50~56	100	B	15	10	12	
44	東洋レーヨンK.K. 山科染色試験工場	東山区山科竹鼻地蔵 寺南町16	150	W 150 (R 2,370)											
45	鐘淵紡績 K.K. 山科工場	東山区山科西野様子 見町1の2	2,850	F) 1,650 C) 1,200	ca, w, h	1	14.0	1.5m		100	B	10			
						3	13.5	3.0m		125	T	30			
						4		300		125	B	30	9.0~13.1, 20.2~34.7, 39.6~45.0, 48.0~51.5, 63.8~72.0, 80.5~86.2		
46	K.K. 京都製紙所	伏見区深草西川原町 1	14,948	F 2,448 W 500 R12,000	c, t, w		12.0			125	V	20			
47	黒川工業 K.K.	伏見区深草下河原町 1	7,580	F 3,500 W 480 R3,600	w, t, h, c	23	15.0	150	10~15	63	V	5			
						6	15.0	75		75	V	5			
						24	16.0	100		100	V	15	7		
							9.0	200× 4		150	T	30×2	7		
48	江崎グリーコ栄食 K.K.	伏見区深草新門丈町 17の1	4,000	C 4,000	c	1	70.0	250		75	T	7 1/2			
						2	60.0	150		75	T	7 1/2			
						3	60.0	250		150	T	7 1/2			
						4	90.0	100		50	T	2			

49	K.K. 伏見晒工場	伏見区深草泓壺町8	1,450	F 1,450	w	1 2	60.0 60.0	125 125		75 75	T T	3 3		
50	富山漁網 K.K. 京都工場	伏見区出羽屋敷町23	530	C 530	w, ca	1 2	94.0 91.0	300 75		150 38	T T	2 1/2 1		
51	日本蚕毛染色K.K.	伏見区舞台町35	1,380	F 990 W 390	t, c, h	1 3 4	55.0 91.0 110.0			75 63 125	T T T	5 3 15		
52	南都晒 K.K.	伏見区寝小屋町48	824	C 824	w, t, h	1 2 3 4	49.5 45.0 49.5 35.0	75 75 75 150		75 75 75 75	T T T T	5 5 5 5		
53	宝酒造 K.K. 伏見工場	伏見区竹中町609	688	C 688	c, h, w, m	1 2 3	150.0 150.0 30.0	300 300 300		125 100 75	S B B	28 25 10		
54	大倉酒造 K.K.	伏見区南浜町247	260	C 60 W 200	w, h, m		9.0 9.0 66.0 122.0 120.0 120.0 9.0	50 50		38 38 50 50	T T T T T T			
55	日本電気製鉄 K.K. 伏見工場	伏見区桃山町金井戸島11	864	C 864	c		91.0	75		80	T	5		
56	酸水素油脂工業 K.K.	伏見区葭矢倉町13	6,768	C 4,368 R 2,400	c, m, w, c	1 2 3 4 5	92.0 81.5 141.0 75.3 48.2	300 200 300 150 350	57.2~71.0, 77~78.5, 81.3~83.4 45.2~49.7, 61~78.3 87~91, 92.5~100, 105~ 108, 111.8~116, 129.5~ 135.5	125 88 125 150 125	B T T A B	25 5 15 15 30	8.1 3.0 5.4 5.4 6.0	12.0 5.4 8.1 22.0
57	日本レーヨンK.K. 宇治工場	宇治市戸ノ内5	66,000	C 3,000 R63,000		旧 新	121.0 121.0	300 350	49~61, 91~94.5 99~112, 115~121 65.5~75, 77.5~82 101.3~105.5		B			自噴

註1) F: 自由面地下水, C: 被圧面地下水, R: 表流水, W: 上水道水 註2) c: 冷却, h: 汽缶, w: 洗浄, m: 原料, t: 製品処理, ca: 温調  
 註3) V: 渦巻ポンプ, T: タービンポンプ, A: エヤーリフトポンプ, S: 水中ポンプ, B: ポアホールポンプ

然水位が 15 m 前後、揚水水位が 30~34 m にも達している例がある。したがって揚水量も伏見区では 90 m<sup>3</sup>/h 程度となつているが、中央部では 50 m<sup>3</sup>/h 未満のものが多い。

なお市街地内では浅井戸の揚水量が、著しく低下したために、地下水の強化の手段として、冷却後の水を地下に還元している工場がある。

#### 6. 地下水とその利用についての調査所見

京都市の産業都市化は、その緒についたばかりで、工業立地条件からみれば、用水型の大工場が立地する可能性は乏しい。しかし内陸工業地帯として、阪神臨海工業地帯と相たずさえて京阪神工業地帯を形成したいという地元の意向は強く、その可能性もないわけではない。その場合この地に見合う業種としては、染色整理・食品加工・電気機器などの業種があげられるから、工業用水の需要の面では、染色整理を除いては、一工場あたりそれほど多量の水は必要としない。

しかし現状では、すでに工業用水の不足になやむ工場が相当多数にのぼり、この対策が先決問題である。京都市当局では、このため工業用水道の布設を計画し、それに伴う種々の調査が行なわれている。しかし工業用水道は、大口の需要工場を対象とする場合には、比較的容易かつ安価にできるが、京都市のように大工場が少なく、中小工場が散在している所では種々の困難を伴う。

この地に将来とも先に述べたような用水型の工場が進出する公算が少なく、また建設される工場の規模が小さく、工業用水の使用量が少ない場合には、その水源は安易に取得できる地下水に依存することになる。たゞこの場合には水を必要とする工場の位置が問題となる。

地下水の条件からいえば、支流高野川が合流する鴨川寄りには、地下水にはまだ余裕があるが、用地の面ではきわめて窮屈のようにみうけられる。桂川沿いの地帯は、桂川の表流によつて養われている地下水を取得すること

ができるので、とくに水質を考慮する業種には最適の所である。一方伏見地区は、良質の被圧面地下水が得られ、工場用地の面でも未開発地帯として希望がもてる所である。現状ではこの地区の揚水量があまり多くないので、水位も高く、1井あたりの揚水量も多いが、将来工場群が多量の水を使用する場合には、この地区の総揚水量を地下水の自然供給量と見合う水量に抑えるような指導をすることが必要である。

既存工場に対しては、用水量の不足を解消するために工業用水道の布設を急がなければならないが、将来の工場立地にあたり地下水に依存できない地区に立地する工場に対しても、工業用水道による水の供給は考えられなければならない。さらに地下水に依存できる地区に立地する工場に対しては、地下水の汲み揚げに対し、適切な指導、助言を与えることが他の多くの先進工業地帯の例からみて是非とも必要である。

(昭和 33 年 8 月, 34 年 1 月調査)

#### 文 献

- 1) 松下 進: 近畿地方, 日本地方地質誌, 朝倉書店, 1953
- 2) 京都市商工局: 京都市の工業用水利用の現況について, 1957
- 3) 京都市商工局: 京都市街地の地下水調査, 工業用水調査報告, No. 1, 1957
- 4) 京都市商工局: 工業立地条件からみた京都, 1958
- 5) 京都市商工局: 京都市の工業用水, 1958
- 6) 京都市商工会議所: 京都市における工業用水の調査, 1958
- 7) 京都市商工局: 京都市工業用水の実態, 工業用水調査報告, No. 2, 1959; 工業用水調査報告, 第2報, 1959
- 8) 小西泰次郎: 京都市の工業用水, 工業用水, No. 10, 1959
- 9) 尾崎次男・武市敏雄・小林竹雄: 淀川水系工業用水源調査水文測量報告, 地質調査所月報, Vol. 9, No. 12, 1958