

## 奈良県大和盆地の地下水

高橋 稔\* 池田 喜代治\*\*

On the Ground-Water Resources in the Yamato  
Basin, Nara Prefecture

By

Shigeru Takahashi &amp; Kiyoji Ikeda

## Abstract

An investigation of the ground-water resources in the Yamato basin was carried out in 1963. The artesian aquifers of the basin are the Quaternary and late Tertiary sands and gravels. Most of all the aquifers of Yamato-Kōriyama city, Kawanishi and Miyake villages are highly permeable. The depth of artesian wells is ranging from 100 to 200 meters in general. The artesian water in the basin is utilized for public water-supply and industry, amounts to 69,600 cubic meters a day in total. In Yamato-Kōriyama and Yamato-Takada cities, ground-water is utilized for some industries.

In the northern part of the basin, the artesian wells are from 150 to 200 meters in depth, from 10 to 12 inches in diameter and have yield of from 2,000 to 2,500 cubic meters a day. In the southern part of the basin, the artesian wells are from 100 to 150 meters in depth, 12 inches in diameter and have yield of from 300 to 1,000 cubic meters a day.

In the middle part of the basin there were many artesian flow wells until about 1960. Now in Yamato-Takada city the pumping water-level of the artesian wells is over from 35 to 40 meters below the ground surface. As the ground-water level of the basin declines year by year, the ground-water is running decidedly short of all water supplies. Therefore, in future, it will be necessary to use the water of the flood-control channel of Yoshino river.

## 要 旨

1) 奈良県奈良市・大和郡山市および大和高田市など大和盆地全般にわたる地下水資源調査を行なった。

2) 調査地域内における用水総取得量はおよそ81,900 m<sup>3</sup>/日であって、このうち被圧地下水は57,000m<sup>3</sup>/日、自由面地下水は12,600m<sup>3</sup>/日である。また河川表流水は12,300m<sup>3</sup>/日程度使用されている。

3) 大和盆地における地下水は、主として上水道用水源および農業用に利用されており、工業用にはあまり開発されていない。しかし大和郡山市の国道25号沿線においては、現在工場用地の造成が進められており、今後工業用水源として相当量の地下水利用が行なわれるものと考えられる。

4) 大和平野中央部には豊かな被圧地下水が賦存しており、深井戸における揚水水位は現在6~10m程度となっている。しかし最近タービンポンプによる地下水揚水は次第に困難となっており、水中モーターポンプによる揚水が必要になってきている。

5) 大和盆地における被圧地下水は全般的に酸素の不飽和性が著しく、鉄・マンガンの含有がとくに目立って多い。また盆地南部の葛城川流域にかけてはHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>・Cl<sup>-</sup>の濃度の高い、停滞性被圧地下水が賦存している。

6) 大和郡山市一円における被圧地下水は量的にかなり豊富であり、深度150~200mの深井戸により、1井あたり2,000~2,500m<sup>3</sup>/日程度の揚水量が可能であり、今後さらに被圧地下水の開発が期待できる。

7) 大和高田市付近における地下水は、年々水位低下による揚水量の減少が目立っている。この対策として今後吉野川分水など河川表流水源に切替える計画が必要と思われる。

## 1. 緒 言

大和盆地においては戦前から紡績・靴下・木材加工などの工業がいとなまれているが、これらはいずれも古くから当地で育成されてきたものである。このうち本県南部から産出される吉野杉は全国的に有名で、桜井市から橿原市にかけては木材の集散地となっている。古来、大和盆地における農業は乏しい、溜池用水と多数の浅井戸の水

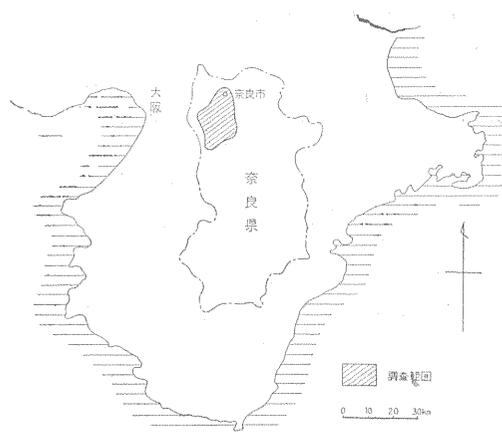
\* 応用地質部

\*\* 技術部

によってまかなわれてきており、大和平野に分布する溜池はおよそ数1,000に達するといわれる。こうした天水によってささえられてきた溜池用水は、早ばつ時水不足になやまされることが、たびたび繰り返されてきた。この対策として安定した農業用水を得ることが、大和盆地穀倉地帯における長年の念願であった。戦後昭和22年の大早ばつを機会に深井戸による地下水が、水田用水として開発されるに至り、以後農業用の深井戸掘さくはおよそ数100に達しているものと推定されている。

地質調査所では特別研究費をもって、工業立地調査法に関係する地域の産業用地下水調査の一環として、奈良県大和盆地をとりあげ地下水の開発規模などを目的とした工業用水源の実態調査を行なった。なお大和盆地における地下水については、すでに京都学芸大学村上政嗣教授が数回にわたって調査しており、農業用深井戸など詳細な研究がなされている。今度の調査は主として工場などの水源を対象にして実施されたものである。

今回の調査にあたり、いろいろとご協力いただいた奈良県庁総合開発課・関係市町村当局ならびに調査対象工場担当者各位に対し感謝の意を表しておきたい。



第1図 調査位置図

## 2. 調査規模

調査期間 昭和38年7月29日～8月15日

調査範囲 奈良県大和盆地平野部一円 (第1図参照・関係地形図は5万分の1奈良・桜井・吉野山・大阪東北部・大阪東南部・五条)

調査対象巡検工場および水道水源 66カ所

水試料の採取および水質化学分析 44点

調査担当者

地下水に関する総合的調査

高橋 潤

水質の化学分析とまとめ

池田 喜代治

## 3. 地形および地質

大和盆地は洪積期のなかばごろ、陥没によって生じたものといわれ、非常に深く落ち込んだのち、周囲の侵食によって土砂が運搬堆積し、現地形が形成されたものと考えられている。大和盆地におけるとくに深い落ちこみは、大和郡山市—安堵村—広陵町—大和高田市—御所市を結んだ北北東から南南西の方向である。この地域においては深度150～200mにも達する砂・礫・粘土の互層が地下深く堆積しており、盆中央における基盤面深度はおそらく地表面下300m前後に達するものと推定されている。これら大和盆地における地下水質は、大部分洪積層に属するものであるが、下部層はおそらく古期洪積層～上部鮮新層に相当するものと考えられる。

大和盆地東側山地には花崗岩類が広く分布し、標高350～500mの丘陵がひろがっているが、山麓部においては花崗岩類と第三紀層～洪積層とが南北につらなる断層で接している。また盆地南側の山岳地帯は、ほとんど花崗岩類によって構成されており、音羽山・竜門岳・高取山など標高500～900mに達する山々がちなっている。なお、盆地南部には神話と伝説で名高い畝傍山・耳成山などが点在しており、これらは時期を異にして噴出した小規模な安山岩類からなっている。一方盆地の西側においては、いずれも花崗岩および斑岩などによって形成されている。生駒山地・金剛山地などが南北につらなり、大阪府との境界をなしている。

金剛山地の山麓部には花崗岩の侵食によって形成された扇状地が広く分布している。なお金剛山地北方における二上山・明神山は、いずれも安山岩およびその噴出物類からなっている。盆地北側は佐保丘陵・高雄丘陵など標高150m ならずの丘陵地が広く分布しており、これらは花崗岩類を基盤とする洪積層～第三紀層などによって構成されている。

大和盆地北縁部奈良市付近における地下地質は、深度150mにも達する砂礫・粘土層からなる。また一方盆地南部地域の橿原市付近においては、深度50～60m程度で花崗岩盤に達し、堆積層の厚さはやや薄くなっている。

大和平野に注ぐ河川は盆地をとりかこむ山々にその源を発しているが、いずれも中央平野部において合流して大和川となり、生駒山地と金剛山地との間を突切って大和盆地をぬけて西に流れ、遠く大阪湾に注いでいる。

## 4. 地下水利用の現況

調査地域内全般にわたる地下水取得状況は第1表および第2表に示すとおりである。工場における被圧地下水取得量は15,830m<sup>3</sup>/日、自由面地下水は1,660m<sup>3</sup>/日となっている。また水道水源など非工業用の地下水は深井戸

・浅井戸をあわせ 52,160m<sup>3</sup>/日 が揚水されている。これら調査地域内における水源別取得量の割合は、浅井戸利用が全体の11%、深井戸利用が74%、河川表流水に依存するものが15%となっている。これら実地調査結果による井戸数は総計112本あまりに達している。

なお調査地域内全般にわたる 用水総取得量 (単位m<sup>3</sup>/日)は次のとおりである。

総取得量	地下水取得量	表流水	井戸本数
81,995	69,655	12,340	112(本)

このほか木津川の河川表流水 45,000m<sup>3</sup>/日 を直接に取水する奈良市水道があり、その他調査未了の地下水源などを考慮に入れると、大和盆地域全体で使用されている用水総取得量は、おそらく130,000m<sup>3</sup>/日程度を上回るものと考えられる。なお今回調査対象となった深井戸数は工業用のものが35本、また水道関係のものはおよそ50本あまりに達している。

#### 4.1 奈良市

奈良市内の地下水利用工場には大阪瓦斯・国鉄機関区・松村製水冷蔵・テイテクレコードなどがある。これらは深度130mまでの深井戸により1井あたり400~500m<sup>3</sup>/日程度の地下水を揚水している。近鉄奈良沿線平野部においては積水化学工業K.K. が操業しており、深度128mの深井戸により1,200m<sup>3</sup>/日程度の被圧地下水を、また西

大寺の日本染織工業K.K. は深度63mの揚水井により600m<sup>3</sup>/日程度の地下水を揚水している。

#### 4.2 大和郡山市

大日本紡績 K.K. 郡山工場においては深度 116m・120mの揚水井2本で約3,000m<sup>3</sup>/日程度の地下水が使用され、国道24号沿線の早川電機工業 K.K. においては、工業用に水道が使用されている。

大和郡山市水道水源においては深井戸5本で約10,000m<sup>3</sup>/日前後の被圧地下水が揚水されている。深度は150~200mで、1井あたり2,500m<sup>3</sup>/日前後の揚水実績となっている。

#### 4.3 天理市

天理市水道水源は布留川上流で8,700m<sup>3</sup>/日(7月の実績)の河川水を取水しているが、夏期湯水時には不足ぎみとなり、これをおぎなうため深度151mの深井戸2本により1,800m<sup>3</sup>/日の揚水を行なっている。なお天理地区内には本格的な地下水利用工場がまだなく、わずかに大和農園において浅井戸により自由面地下水が揚水されている程度である。しかし今後天理市の国道24号沿線にはコココーラ K.K. など、10数社に及ぶ中小規模工場の誘致計画があるので、将来工場用深井戸掘さくが増加するものと考えられる。

#### 4.4 斑鳩町

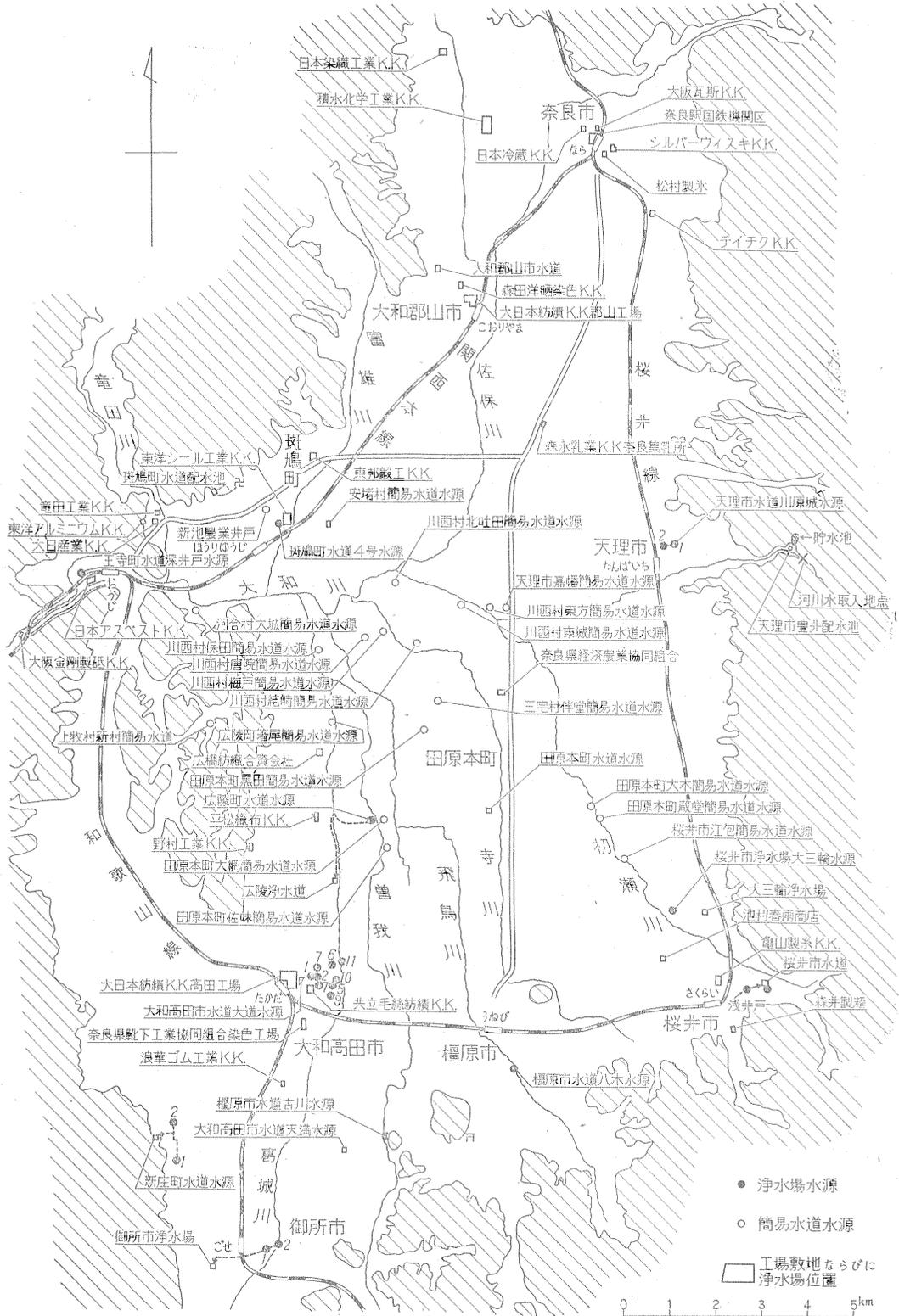
当町における工場の地下水利用は、いずれも小規模で、東洋アルミニウム K.K. および竜田工業 K.K. が深

第1表 奈良県大和盆地内各都市における用水取得量

(単位 m<sup>3</sup>/日)

地区名	被圧地下水 (深井戸)	自由面地下水 (浅井戸)	河川伏流水	表流水	井戸本数	
					深井戸	浅井戸
奈良市	3,480	—	—	540	8	—
大和郡山市	13,800	—	—	—	10	—
天理市	1,845	120	—	9,000	3	1
斑鳩町	3,660	600	—	—	8	2
王寺町	2,260	210	—	1,200	4	2
河合村	180	—	—	—	1	—
上牧村	270	—	—	—	1	—
川西村	1,820	—	—	—	8	—
安堵村	300	—	—	—	1	—
三宅村	800	—	—	—	1	—
広陵町	5,700	90	—	—	6	1
田原本町	4,270	100	—	—	8	2
大和高田市	14,000	530	—	—	22	5
新庄町	—	—	—	1,500	(2)	—
御所市	2,400	600	—	—	2	1
橿原市	—	2,000	5,000	—	—	3
桜井市	2,250	3,370	—	100	4	8

奈良県大和盆地の地下水 (高橋綱・池田喜代治)



第2図 奈良県大和盆地における調査対象位置図

第 2 表 奈良県大和盆地における

No.	地区名	工場および施設名	敷地数 (m <sup>2</sup> )	用水総取得量 (m <sup>3</sup> /日)	深井戸 (m <sup>3</sup> /日)
1	奈良市	積水化学工業 K.K. 奈良工場	105,600	1,400	1,200
2	"	大阪瓦斯 K.K. 奈良営業所	7,900	480	380
3	"	日本染織工業 K.K. 西大寺工場	19,800	980	600
4	"	奈良駅国鉄機関区	—	400	400
5	"	松村製氷冷蔵 K.K.	—	900	900
6	"	テイチク K.K.	—	680	—
7	"	日本冷蔵 K.K. 奈良工場	1,980	70	—
8	"	シルバーウイスキー K.K.	—	160	—
9	"	奈良市水道水源	—	45,000	—
10	大和郡山市	大日本紡績 K.K. 郡山工場	84,400	3,000	3,000
11	"	森田洋晒染色 K.K.	4,000	500	500
12	"	東邦鍛工 K.K.	59,000	100	50~100
13	"	東棉戸口織維 K.K.	—	30	—
14	"	森永乳業 K.K. 奈良集乳所	—	200	200
15	"	大和郡山市水道水源	—	10,000	10,000
16	天理市	大和農園	—	140	—
17	"	天理市嘉幡簡易水道水源	—	45	45
18	"	天理市水道水源	—	10,800	1,800
19	斑鳩町	大日産業 K.K.	—	600	—
20	"	東洋アルミニウム K.K.	14,800	60	50~60
21	"	東洋シール工業 K.K.	33,000	50	50
22	"	竜田工業 K.K.	9,900	50	50
23	"	斑鳩町水道水源	—	3,500	3,500
24	王寺町	日本アスベスト K.K.	57,750	700	700
25	"	大阪金剛製砥 K.K.	—	150	—
26	"	王寺町水道水源	—	2,820	1,560
27	河合村	北葛城郡河合村大城簡易水道	—	180	180
28	上牧村	" 上牧村新村簡易水道	—	270	250~270
29	川西村	磯城郡川西村保田簡易水道	—	100	100
30	"	" 結崎簡易水道	—	300	300
31	"	" 下永西城簡易水道	—	80	80
32	"	磯城郡川西村下永東方簡易水道	—	90	90
33	"	" " 北吐田簡易水道	—	100	100
34	"	" " 唐院簡易水道	—	150	150

奈良県大和盆地の地下水 (高橋綱・池田喜代治)

地下水取得量の現況

昭和38年8月現在

浅井戸 (m <sup>3</sup> /日)	伏流水 (m <sup>3</sup> /日)	表流水 (m <sup>3</sup> /日)	上水道水 (m <sup>3</sup> /日)	循環水 (m <sup>3</sup> /日)	井戸数		備 考
					深井戸	浅井戸	
—	—	—	200	—	1	—	上水使用量 6,100m <sup>3</sup> /月
—	—	—	100	—	1	—	” 3,000m <sup>3</sup> /月
—	—	—	350~380	—	2	—	” 11,696m <sup>3</sup> /月
—	—	—	—	—	2	—	1本は補助井
—	—	—	—	—	2	—	
—	—	540	140	—	(1)	—	新設深井戸揚水計画量 700~900m <sup>3</sup> /日
—	—	—	70	—	—	—	深井戸2本廃井
—	—	—	160	—	—	—	
—	—	42,000 ~45,000	—	—	—	—	木津川の表流を取水
—	—	—	—	—	2	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	30	—	—	—	上水使用量 900m <sup>3</sup> /月
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	5	—	給水能力 18,000m <sup>3</sup> /日
100~120	—	—	20	—	—	1	上水使用量 650m <sup>3</sup> /月
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	9,000	—	—	2	—	河川の表流水を取水、貯水池 60,000m <sup>3</sup> /日 (渇水期に使用)
600	—	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	2	—	
—	—	—	—	—	1	1	
—	—	—	—	—	4	—	
—	—	—	—	—	2	—	ほかに新設掘さく井1本(調査 時未使用)
100~150	—	—	(10~12)	—	—	1	大和川の伏流を取水
60	—	1,200	—	—	2	1	給水実績 2,400m <sup>3</sup> /日
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	

第 2 表

No.	地区名	工場および施設名	敷地数 (m <sup>2</sup> )	用水総取得量 (m <sup>3</sup> /日)	深井戸 (m <sup>3</sup> /日)
35	川西 <sub>蓮</sub> 村	オリエント <sub>膠</sub> 工業 K.K.	9,900	1,000	1,000
36	安堵村	生駒郡安堵村簡易水道	—	300	300
37	三宅村	磯城郡三宅村伴堂簡易水道	—	800	800
38	広陵町	平松織布 K.K.	—	20	—
39	〃	広橋紡織 K.K.	33,000	990	990
40	〃	野村工業 K.K.	—	100	100
41	〃	北葛城郡広陵町水道	—	2,200	2,200
42	〃	〃 広陵町菅尾簡易水道	—	2,500	2,500
43	田原本町	奈良県経済農業協同組合連合会	—	1,200	1,200
44	〃	磯城郡田原本町水道水源	—	2,700	2,700
45	〃	〃 田原本町阿部田簡易水道	—	80	80
46	〃	〃 〃 大木簡易水道	—	150	150
47	〃	〃 〃 黒田簡易水道	—	60	60
48	〃	〃 〃 佐味簡易水道	—	50	—
49	〃	〃 〃 大綱簡易水道	—	50	—
50	〃	〃 〃 蔵堂簡易水道	—	80	50~80
51	大和高田市	大日本紡績 K.K. 高田工場	157,000	3,200	3,200
52	〃	浪華 <sub>ゴム</sub> 工業 K.K.	19,800	610	100
53	〃	共立毛糸紡績 K.K.	19,800	820	700
54	〃	奈良県靴下工業協同組合染色工場	—	1,050	1,000
55	〃	大和高田市水道天満水源	—	2,500	2,500
56	〃	〃 大道水源	—	6,500	6,500
57	新庄町	新庄町水道水源	—	1,500	—
58	御所市	御所市水道水源	—	3,000	2,400
59	橿原市	橿原市水道八木水源	—	2,000	—
60	〃	〃 〃 古川水源	—	5,000	—
61	桜井市	池利春雨商店	—	120	50~120
62	〃	亀山製糸 K.K.	13,200	100	—
63	桜井市	森井製麵 K.K.	—	170	—
64	〃	桜井市水道外山水源	—	4,000	1,000
65	〃	〃 大三輪水源	—	1,200	1,000
66	〃	〃 江包簡易水道	—	130	130

奈良県大和盆地の地下水（高橋綱・池田喜代治）

つ づ き

昭和38年8月現在

浅井戸 (m <sup>3</sup> /日)	伏流水 (m <sup>3</sup> /日)	表流水 (m <sup>3</sup> /日)	上水道水 (m <sup>3</sup> /日)	循環水 (m <sup>3</sup> /日)	井戸数		備 考
					深井戸	浅井戸	
—	—	—	—	(1,000)	2	—	ほかに新設深井戸により 500 ~600m <sup>3</sup> /日の計画あり
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	揚水能力 1,500m <sup>3</sup> /日
—	—	—	20	—	—	—	上水使用量 500m <sup>3</sup> /月
90	—	—	—	—	1	1	
—	—	—	—	—	2	—	
—	—	—	—	—	2	—	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	2	—	
—	—	—	—	—	2	—	揚水能力 3,000m <sup>3</sup> /日
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	1	—	
50	—	—	—	—	—	1	
50	—	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	5	—	上水使用量 140m <sup>3</sup> /日
480	—	—	30	—	1	4	
—	—	—	—	(120)	1	—	
50	—	—	—	—	2	1	
—	—	—	—	—	3	—	
—	—	—	—	—	10	—	
—	—	1,500	—	—	(2)	—	農業用溜池の水を取水、夏期 3カ月のみ深井戸使用
600	—	—	—	—	2	1	
2,000	—	—	—	—	—	3	冬季は3,000m <sup>3</sup> /日の取水可能
—	5,000	—	—	—	—	—	曾我川の伏流を取水
—	—	—	—	—	1	—	
100	—	—	—	—	—	1	
70	—	100	—	—	—	3	
3,000	—	—	—	—	1	2	
200	—	—	—	—	1	2	ほかに吉野川分水路から3,500 m <sup>3</sup> /日の表流水を受水（深井 戸と交互揚水）
—	—	—	—	—	1	—	

第3表 奈良県大和盆地における

地区名	工場および施設名	井番	井戸名	さく井年 度 (S-昭和)	さく井 側管孔 径 (mm)	さく井 深 (m)	ポンプおよび 動力の大きさ	取水深度 (m)
奈良市	積水化学工業 K.K.	1	深井戸	S-34	250	128	100mmSP11kW	94.5~96.4, 101.2~105.5~124.5
"	大阪瓦斯 K.K. 奈良営業所	1	"	S-36	200	95	65mmSP7.5HP	
"	日本染織工業西大寺工場	1	"	—	75	56	65mmTP5HP	—
"	"	2	"	S-30	200	63	75mmVP5HP	10.5~12, 13.5~15, 29~38, 41~44, 57.5~60.5
"	奈良駅国鉄機関区	1	"	S-29	300	127	AL	48.5~57, 76.5~86.5, 101~105, 120.7~127.7
"	"	"	"	S-33	300	151	100mmSP 13.7HP	48.4~56.6, 70.6~73.3, 100.0~105, 120~127.8
"	松村製氷冷蔵	1	"	—	200	97	80mmSP3.7kW	91.5~100
"	"	2	"	—	100	—	AL	—
"	テイチク K.K.	1	"	廃井	—	—	—	—
"	"	2	"	S-38	300	121	80mmSP11kW	—
"	日本冷蔵 K.K. 奈良工場	1	"	S-13	250	126	AL	—
"	"	2	"	S-24	135	70	AL	—
"	シルバーウイスキー K.K.	—	—	—	—	—	—	—
"	奈良市水道水源	—	—	—	—	—	—	—
大和郡山市	大日本紡績 K.K. 郡山工場	1	深井戸	S-26	300	116	150mmBH25HP	—
"	"	2	"	S-29	300	122.5	150mmBH30HP	27.3~33.9, 61.2~69, 74.6~75.6, 82.5~83.3, 95.5~94, 112~150
"	森田洋晒染色 K.K.	1	"	S-33	250	100	115mmBH11kW	—
"	東邦鍛工 K.K.	1	"	S-38	200	75	80mmSP7.5kW	—
"	東棉戸口繊維 K.K.	—	—	—	—	—	—	—
"	森永乳業 K.K. 奈良集乳所	1	深井戸	S-38-3	250	100	50mmVP3HP	—
"	大和郡山市水道水源	1	"	S-14	350	207	150mmBH50HP	137~141, 156~159, 189~195.5, 197.5~202.3
"	"	2	"	S-14	350	156	125mmSP24HP	86.5~90.5, 123.3~129.9, 133~140.5, 146~151.3
"	"	3	"	廃井	—	—	—	—
"	"	4	"	S-29	350	161	150mmBH50HP	76.5~78.5, 84.8~92.5, 124.2~135.5, 149.0~158.2
"	"	5	"	S-32	350	151	150mmSP50HP	—
"	"	6	"	S-37	350	160	150mmSP50HP	92~100, 102~107, 109~110, 120~129, 130.4~135, 141~143, 147.5~154, 156~158
天理市	大和農園	1	浅井戸	—	—	7.5	30mmTP	—
"	天理市嘉幡簡易水道	1	深井戸	S-36	75	200	75mmAL3HP	—
"	天理市水道川原城水源	1	"	S-32	350	151	125mmSP25HP	—
"	田部水源	2	"	S-32	350	151	125mmSP25HP	—
斑鳩町	大日産業 K.K.	1	浅井戸	—	—	3	50mmTP	—
"	"	2	"	—	2m	3	50mmTP	—
"	"	3	"	—	2m	3	100mmTP7.5HP	—
"	東洋アルミニウム K.K.	1	深井戸	S-31	200	75	75mmSP13HP	13.7~24.3, 25.7~31.3, 43.1~46, 54.3~57.3, 71.6~73.6
"	東洋シール工業 K.K.	1	"	S-37	300	不明	130mmSP15HP	—
"	"	2	"	S-38	300	"	75mmSP7.5HP	—

奈良県大和盆地の地下水（高橋綱・池田喜代治）

地下水利用工場などの現況

自然水位 (m)	揚水水位 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> )	使用時間	地下水水 比抵抗 (Ω-cm)	水温 (°C)	製品	用途	備考
—	23.5	1,200m <sup>3</sup> /日	24	5,500	17.5	プラスチック加工	冷却	500m <sup>3</sup> 貯水槽
—	12	24m <sup>3</sup> /時	24	2,400	17.1	都市ガス		
—	—	—	—	6,000	16.2	染色織布	洗浄	1号は補助井
—	7~8	600m <sup>3</sup> /日	—	7,100	16.2			除鉄処理施設
—	—	—	—	—	—		冷却 洗浄	主として2号井より取水
—	19	1.2m <sup>3</sup> /分	—	2,600	19.1	製氷		
—	—	—	24	1,500	—			
—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	レコードプレス	冷却	2号井調査当時未完成
—	—	0.7m <sup>3</sup> /分	—	3,400	17.3			溜池用取水ポンプVP5台
—	—	—	—	—	—			製氷能力 30t/日
—	—	—	—	—	—			1号・2号井とも深井戸廃井 60mの深井戸を掘さくしたが Fe多いため廃井
—	—	—	—	—	—		上水	木津川の衰流を取水
—	—	—	—	—	—			給水人口 129,000人
—	—	1,400m <sup>3</sup> /日	—	—	—	襪糸	冷却	
—	14.6	1,600m <sup>3</sup> /日	18	4,400	17.7			
—	—	—	12	4,700	18.4	染色加工	洗浄	揚水能力 1,400m <sup>3</sup> /日
—	—	—	—	4,600	—	鐵造品	冷却	
—	—	—	—	—	—	織布		深井戸なし
—	5~6	—	24	5,000	18.6	集乳	冷却	
—	25~26	—	8	6,000	—		上水	8時間交互揚水
—	—	—	8	—	—			3号井は廃井
—	—	—	—	—	—			
—	25~26	—	8	—	—			
—	—	—	8	—	—			
15.2	24.7	135m <sup>3</sup> /時	8	—	—			
—	—	—	24	2,200	—		冷却	倉庫の冷房用に使用
—	—	9m <sup>3</sup> /時	—	3,500	23.5			
—	38	} 1,800 m <sup>3</sup> /日	20	3,500	17.2		上水	1号井揚水能力 1,200m <sup>3</sup> /日
—	—		20	3,900	—			2号井 " 1,800m <sup>3</sup> /日
—	—	} 600m <sup>3</sup> /日	—	—	—	ガーゼ・ホ ータイ	漂白洗浄	1本は構外より竜田川の伏流 を取水、濁水時水量は3割減 少するため今後深井戸の掘さ くを計画している。
—	—		10	—	—			
10.5	15.5	630m <sup>3</sup> /日	—	8,800	16.9	アルシペイ ント顔料	冷却	揚水能力 900m <sup>3</sup> /日
—	—	50m <sup>3</sup> /日	—	2,400	—	ベアリング シール	洗浄 冷却	揚水量実績不明
—	—	—	10	—	—			

地区名	工場および施設名	井番	戸号	井戸名	さく井年 (S-昭和)	さく井側管径 (mm)	さく井深度 (m)	ポンプおよび動力の大きさ	取水深度 (m)	
斑鳩町	竜田工業 K.K.	1		浅井戸		1m	3	50mmVP	—	
		2		深井戸	S-36	60	96	AL	—	
	斑鳩町水道水源	1		—	S-30	350	100	SP26kW	—	
		2		—	—	—	—	100	SP11kW	23~30, 45~48, 59~55.8, 56.8~57, 68.3~70, 72~75, 85~86.3, 90.5~94.2, 96.5~98, 99~100.5, 104.5~107, 113~115
王寺町	日本アスベスト K.K.	1		—	S-36	—	150	125mmSP30kW	—	
		2		—	S-30	150	60	60mmSP7.5HP	30~35, 41~50, 54.5~60.5	
		3		—	S-38	150	60	60mmSP7.5HP	25.5~32, 38~48.8	
	大阪金剛製砥 K.K.	1		浅井戸	—	—	—	TP3HP	—	
王寺町水道水源	1		—	—	—	3m	10	125mmSP50HP	—	
	1		深井戸	S-32	300	90	50mmSP7.5HP	—		
	2		—	S-35	300	90	100mmSP15HP	25.8~32.8, 36.5~40.5, 50~58.8, 54.5~59, 72~75.5, 78.8~81.8, 95.5~97		
河合村	河合村大城簡易水道水源	1		—	S-37	200	118	70mmSP10HP	—	
上牧村	上牧村新村簡易水道水源	1		—	—	250	120	75mmBH10HP	—	
川西村	川西村保田簡易水道水源	1		—	S-30	200	170	75mmBH10HP	70m以深の砂層全部	
—	結崎簡易水道水源	1		—	S-33	200	200	80mmSP15HP	100m " "	
—	下永西城簡易水道水源	1		—	S-34	200	200	50mmSP7.5HP	" "	
—	下永東方簡易水道水源	1		—	S-31	200	200	50mmBH7.5HP	" "	
—	北吐田簡易水道水源	1		—	S-35	200	200	50mmTP7.5HP	" "	
—	唐院簡易水道水源	1		—	S-33	200	160	—	106~111, 114~116, 119.5~121, 125~130, 131~133, 135~138, 143~145, 148~155	
—	オリエント膠工業 K.K.	1		—	S-14	250	91	50mmTP	—	
		2		—	S-24	250	121	100mmBH15HP	45m以深の砂層全部	
		3		—	S-38	300	121	100mmSP15HP	—	
安堵村	安堵村簡易水道水源	1		—	S-31	200	122	80mmSP4kW	100m以深の砂層全部	
三宅村	三宅村伴堂簡易水道水源	1		深井戸	S-37	350	200	160mmSP30kW	35m以深の砂層全部	
広陵町	平松織布 K.K.	1		—	—	—	—	—	—	
	広橋紡織 K.K.	1		浅井戸	—	—	5	75mmVP5HP	—	
—	野村工業	1		深井戸	S-34	300	136	130mmSP15kW	—	
		2		—	S-38	250	27	50mmPT5HP	—	
—	広陵町水道水源	1		—	—	—	350	160	150mmBH30HP	18m前後
		2		—	S-38	350	160	125mmSP40HP	—	
—	広陵町箸尾簡易水道水源	1		—	S-38	350	200	125mmSP30HP	40m以深の砂層全部	
田原本町	奈良県経済農業協同組合	1		—	S-37	200	100	75mmSP10HP	30m以深の砂層全部	
		2		—	S-37	200	215	75mmSP15HP	17m以深の砂層	
—	田原本町水道水源	1		—	S-30	300	150	125mmSP7.5HP	—	
		2		—	S-33	300	160	125mmSP20HP	—	
—	田原本町阿部田簡易水道水源	1		—	S-33	200	160	50mmSP4HP	30m以深の砂層	
		1		—	S-35	200	160	65mmSP5HP	"	

奈良県大和盆地の地下水 (高橋 綱・池田喜代治)

つ づ き

自然水位 (m)	揚水水位 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> )	使用時間	地下水水 比抵抗 (Ω-cm)	水 温 (°C)	製 品	用 途	備 考
—	—	—	—	—	—	石綿製品加工	洗 浄 冷 却	排水は浅井戸に還元使用
25	35	—	—	—	—	—	上 水	
25	35	—	—	—	—	—	—	
25	35	—	—	—	—	—	—	
4	10	—	24	2,600	19.4	—	—	
9.7	—	25m <sup>3</sup> /時	12~13	—	—	保温機	原料 ボイラー用	
4.8	—	20.4m <sup>3</sup> /時	24	4,400	17.3	—	—	
—	—	30m <sup>3</sup> /時	—	—	—	—	—	
—	—	100~150 m <sup>3</sup> /日	—	—	—	グラインダ ー砥	冷 却 雑 用 上 水	浅井戸はほとんど運転休止 給水戸数 1,900戸
—	15~16	60m <sup>3</sup> /日	—	—	—	—	—	
—	—	1,500m <sup>3</sup> /日	24	4,000	17.4	—	—	
—	—	180m <sup>3</sup> /日	—	770	18.4	—	上 水	揚水能力 540m <sup>3</sup> /日
—	—	—	—	3,300	—	—	”	給水戸数 約100戸
—	8~10	—	—	—	—	—	”	給水人口 750人, 水位低下 1m/年
—	”	600l/分	—	—	—	—	”	給水人口1,600人, S-35年当 時自噴していた。
—	”	—	—	—	—	—	”	” 557人
—	—	—	—	—	—	—	”	” 620人
—	—	—	—	—	—	—	”	” 681人
—	—	—	—	—	—	—	”	” 1,080人
—	7.8	0.2m <sup>3</sup> /分	—	—	—	膠	洗 浄 冷 却	
4	—	0.6m <sup>3</sup> /分	24	—	—	—	—	
—	6	0.4m <sup>3</sup> /分	—	—	—	—	—	
—	—	300m <sup>3</sup> /日	—	4,800	21.8	—	上 水	給水人口 1,600人
—	—	800m <sup>3</sup> /日	—	3,200	23	—	上 水	給水人口 3,600人, 揚水能力 1.8m <sup>3</sup> /分
—	—	—	—	—	—	織 布	のりつけ	浅井戸水質悪いため上水使用
—	—	90m <sup>3</sup> /日	—	—	—	”	冷 却	深井戸は温調用水に使用
—	—	900m <sup>3</sup> /日	—	1,600	17.8	—	—	浅井戸はのりつけ用に使用
—	—	—	—	—	—	麻 織	洗 浄	のりつけ染色加工
—	—	—	24	3,500	17.8	—	—	
—	—	600m <sup>3</sup> /日	—	—	—	—	上 水	給水人口9,300人さらにS-38 年度掘さくの計画がある。
—	17	2,000m <sup>3</sup> /日	24	1,600	19.4	—	—	
—	—	2,500m <sup>3</sup> /日	—	2,100	17.4	—	—	
—	—	—	24	—	—	缶 詰	冷 却 洗 浄	1号井は冷凍機冷却用
5	14	600m <sup>3</sup> /日	10	2,600	23.9	—	—	
4	14	900m <sup>3</sup> /日	—	—	—	—	上 水	給水人口 1,500人
—	15~16	1,800m <sup>3</sup> /日	—	3,800	20.2	—	—	
—	—	80m <sup>3</sup> /日	—	4,700	20.3	—	上 水	給水人口 600人
—	—	150m <sup>3</sup> /日	—	4,800	21.2	—	”	

地区名	工場および施設名	井戸番号	井戸名	さく井年 度 (S-昭和)	さく井側 管径 (mm)	さく井深 度 (m)	ポンプおよび 動力の大きさ	取水深度 (m)
田原本町	田原本町黒田簡易水道水源	1	深井戸	—	150	180	50mmTP3HP	90m以深の砂層
"	" 佐味簡易水道水源	1	浅井戸	—	—	5	—	河川伏流水取水
"	" 大網簡易水道水源	1	"	—	—	5	—	"
"	" 蔵堂簡易水道水源	1	深井戸	—	200	160	—	—
大和高田市	大日本紡績 K.K. 高田工場	1	"	—	300	150	AL50HP	25.5~33.5, 20~25, 67~100, 127~133
		2	"	—	300	135	125mmBH25HP	91~93.5, 12~108, 123~127.5
		3	"	—	300	135	175mmBH35HP	106~110.5, 144.3~147, 120.5~123, 125~128
		4	"	S-27	300	136	175mmBH30HP	—
		5	"	S-28	300	136	150mmBH30HP	26.5~32, 37~40, 43.5~48.5, 65~83.3, 96.5~128
"	浪華ゴム工業 K.K.	1~4	浅井戸	—	0.70m	7	75mmVP5HP	—
"	共立毛糸紡績 K.K. 奈良県靴下工業協同組合染色工場	1	深井戸	S-32	150	70	65mmAL7.5HP	12~18, 27.4~38
"		1	"	S-36	300	85	125mmSP22kW	—
"		1	浅井戸	—	1m	6	100mmVP10HP	—
"		1	深井戸	S-33	150	106	75mmBH10HP	—
"	大和高田市水道天満水源	2	"	S-34	300	151	100mmSP15kW	—
"		1	"	S-37	350	125	100mmSP19kW	—
"		2	"	S-37	"	98	100mmSP19kW	—
"		3	"	S-38	"	120	100mmSP19kW	—
"	" 大道水源	1	"	S-26	300	100	100-150mmBH...	—
"		2	"	S-29	350	129	3台 SP...7台	—
"		3	"	S-26	"	109	30~40HP	—
"		4	"	廃井	—	—	—	—
"		5	"	S-32	350	150	—	—
"		6	"	S-33	"	120	—	—
"		7	"	S-34	"	120	—	—
"		8	"	S-35	"	150	—	—
"		9	"	S-36	"	145	—	—
"		10	"	S-38	"	150	—	29.5~32, 47~60, 69~86, 96~98, 105~109.4, 110~113.5, 118~129.5, 135~139
"		11	"	S-38	"	132	—	—
新庄町	新庄町水道水源	1	"	S-29	300	91	—	29.5~86
		2	"	S-31	250	90	75mmSP20HP	—
		3	"	S-37	300	120	80mmSP15kW	31~33.8, 36~38, 39~39.7, 42~60, 65.5~75, 82~86.5, 88~88.8, 94.5~105, 108~111.5
御所市	御所市水道水源	1	浅井戸	S-36	100	14	100mmVP11kW	—
		1	深井戸	S-30	350	100	100mm BH40HP	—
		2	"	S-32	350	130	100mmSP25HP	—
橿原市	橿原市水道八木水源	1	浅井戸	—	8×2m	3	125mm BH20HP	—
		2	"	—	2.3×2.3m	10~12	125mmVP75HP	—
		3	"	—	"	10~12	100mmVP10HP	—
		1	深井戸	—	—	42	100mmBH20HP	—
"	" 古川水源	1	暗渠	—	—	—	—	—
桜井市	池利春雨商店	1	深井戸	S-38	200	35	40mmVP0.7kW	—



地区名	工場および施設名	井番	井戸名	さく井年 (S-昭和)	さく井側径 (mm)	さく井深 (m)	ポンプおよび動力の大きさ	収水深度 (m)	
桜井市	龜山製糸 K.K.	1	浅井戸	—	1.80m	4	75mmVP3HP	—	
	森井製麵	1	—	—	1m	10~12	40mmVP1HP	—	
		2	—	—	—	1m	—	40mmVP1HP	—
"	桜井市水道外山水源	3	—	—	—	—	50mmVP2HP × 2台	—	
		1	深井戸	—	350	100	100mmSP20HP	30~33.5, 63.5~73	
		2	—	廃井	—	—	—	86.2~93	
		1	浅井戸	—	—	mm	20	125mmVP2HP	—
		2	浅井戸 余備井	—	—	—	8	—	—
"	桜井市水道大三輪水源	1	深井戸	S-34	300	122	100mmSP20HP	33~41, 42.5~47, 59.4~62, 67.7~69.8	
		—	江包簡易水道	—	200	144	60mmSP4HP	76~79.5, 93~100.5, 103.5~106.5	
		1	浅井戸	—	3m	7	—	—	
		—	大泉簡易水道	—	—	—	—	—	
		2	—	—	0.6m × 5本	5	—	—	

AL: エヤーリフト, VP: 渦巻ポンプ, TP: タービンポンプ, BH: ボアーホールポンプ, SP: 水中モーターポンプ

度90mの深井戸によりそれぞれ50~60m<sup>3</sup>/日程度の地下水を、また大日産業 K.K. が竜田川河岸に掘さくした浅井戸3本により約600m<sup>3</sup>/日あまりの地下水を使用しているにすぎない。東洋シール工業 K.K. には2本の深井戸が掘さくされているが、調査当時まだ本格的操業には至っていない。斑鳩町水道は合計4本の深井戸により3,500m<sup>3</sup>/日の被圧地下水を揚水している。このうち国鉄関西本線沿線における4号井は地下水の揚水条件が至って良好で、1井で2,500m<sup>3</sup>/日を収水しており、当水道水源における主力井となっている。

4.5 王寺町

日本アスベスト K.K. においては深度60m・90mの深井戸2本が使用され、揚水量はあわせて700m<sup>3</sup>/日程度である。このほか最近に掘さくした60mの新設井1本がある。大阪金剛製砥 K.K. の工場においては大和川河畔に設けた浅井戸により100~150m<sup>3</sup>/日程度の自由面地下水が揚水されている。王寺町水道は大和川から1,200m<sup>3</sup>/日の表流を取水しているが、このほかに深度90m揚水井により1,500m<sup>3</sup>/日の収水を行なっている。

4.6 広陵町

広橋紡織 K.K. においては深度136mの揚水井1本で900m<sup>3</sup>/日程度が揚水されている。

広陵町水道水源には深度160mの深井戸が2本あり、約2,200m<sup>3</sup>/日揚水している。このほか広陵町箸尾簡易水道水源では、深度200mの深井戸1本から約2,500m<sup>3</sup>/日の揚水が行なわれている。

4.7 田原本町

奈良県経済農業協同組合においては、深度100m・215mの深井戸2本から、1井あたり600~700m<sup>3</sup>/日程度の割合で被圧地下水が揚水されている。

田原本町水道は深度150m・160mの2井で合計2,700m<sup>3</sup>/日を揚水している。なお当地区にはこのほか6カ所に簡易水道水源があって、浅井戸2本・深井戸4本がそれぞれ使用されている。これらはすべて小規模なものであり、1井あたりいずれも50~150m<sup>3</sup>/日程度の収水量にすぎない。

4.8 大和高田市

大日本紡織 K.K. 高田工場には深度135~150m程度の揚水井が5本ある。これら深井戸における揚水実績は、1井あたり平均500~600m<sup>3</sup>/日程度であるが、現在深井戸の揚水水位は地表面下35~40mであり、水位低下による収水量の減退が目立っている。なお、このためか当工場における深井戸は年々地下水の水質が悪化している。(被圧地下水水比抵抗は850~1,400Ω-cmを示している。)

大和高田市水道においては合計13本の深井戸から、およそ9,000m<sup>3</sup>/日程度が揚水されている。深井戸の深度はいずれも150mどまりであるが、大日本紡織 K.K. の深井戸と同様に水位低下の現象が目立っており、1井あたりの揚水量は300~1,000m<sup>3</sup>/日程度である。なお揚水量が不足するため年々新設井戸の計画におわれている。

奈良県靴下工業協同組合染色工場においては、深井戸2本で約1,000m<sup>3</sup>/日、また共立毛糸紡織 K.K. においては

つ づ き

自然水位 (m)	揚水水位 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /日)	使用時間	地下水水 比抵抗 ( $\Omega$ -cm)	水 温 (°C)	製 品	用 途	備 考
—	—	100m <sup>3</sup> /日	—	—	—	ナイロン 燃 糸	雑 用 冷 却	浅井戸：製造用 河川水：機械冷却
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1,000m <sup>3</sup> /日	—	4,600	20.8	—	上 水	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2,000m <sup>3</sup> /日	—	—	—	—	—	—
—	—	1,000m <sup>3</sup> /日	—	—	—	—	—	大三輪水源一給水人口 7,000人
7	30	1,000m <sup>3</sup> /日	24	3,000	19.2	—	上 水	—
—	—	130m <sup>3</sup> /日	—	3,000	17.2	—	〃	—
—	—	—	—	—	—	—	〃	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

深度85m井により700m<sup>3</sup>/日程度が揚水されている。浪華ゴム工業 K.K. の工場においては浅井戸4本で480m<sup>3</sup>/日、深度70mの深井戸1本で100m<sup>3</sup>/日内外がそれぞれ揚水されている。

#### 4.9 橿原市

橿原市水道八木水源では浅井戸3本により1,500~2,000m<sup>3</sup>/日(夏季)の自由面地下水が揚水されている。また橿原市水道水源は曾我川河岸に設けた暗渠埋管2本により、約5,000m<sup>3</sup>/日の伏流水を取水している。

#### 4.10 桜井市

亀山製糸 K.K. は最近ナイロン燃糸工場に転換したため、多くの地下水を利用しておらず、1井で100m<sup>3</sup>/日程度の自由面地下水を使用しているにすぎない。このほか桜井市においては、素麵製造工場などいくつかのものが操業を行なっているが、いずれも浅井戸による小規模な地下水である。

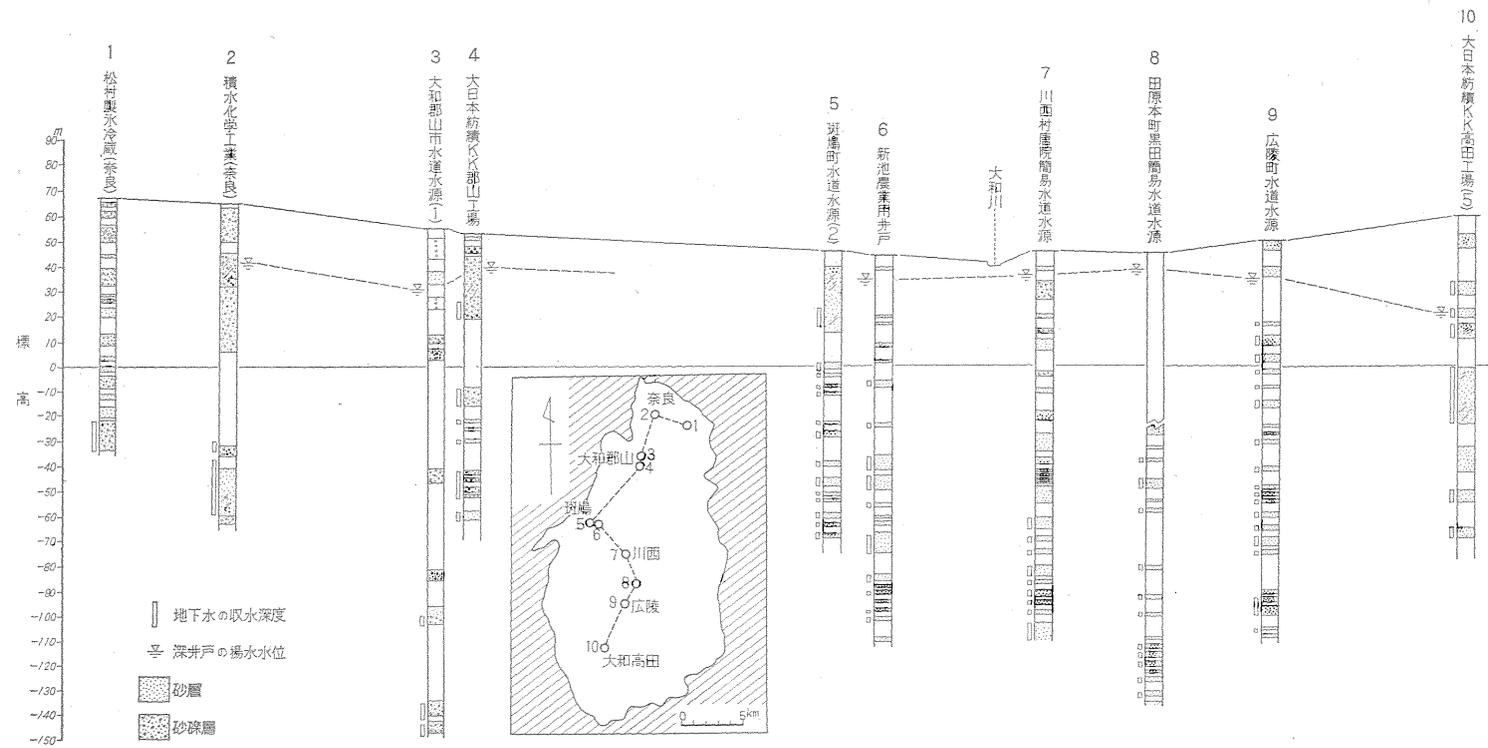
桜井市水道外山水源においては口径1,500mmの浅井戸2本により約3,000m<sup>3</sup>/日の自由面地下水が収水されているが、このほか深度100mの深井戸により1,000m<sup>3</sup>/日程度の被圧地下水も揚水されている。また同市大三輪水源には深度122mの揚水井があり、約1,000m<sup>3</sup>/日程度の被圧地下水が揚水されている。なお地下水の揚水のみでは夏場給水に支障をきたすため、吉野川導水路から3,500m<sup>3</sup>/日の供給を受けている。

### 5. 帯 水 層

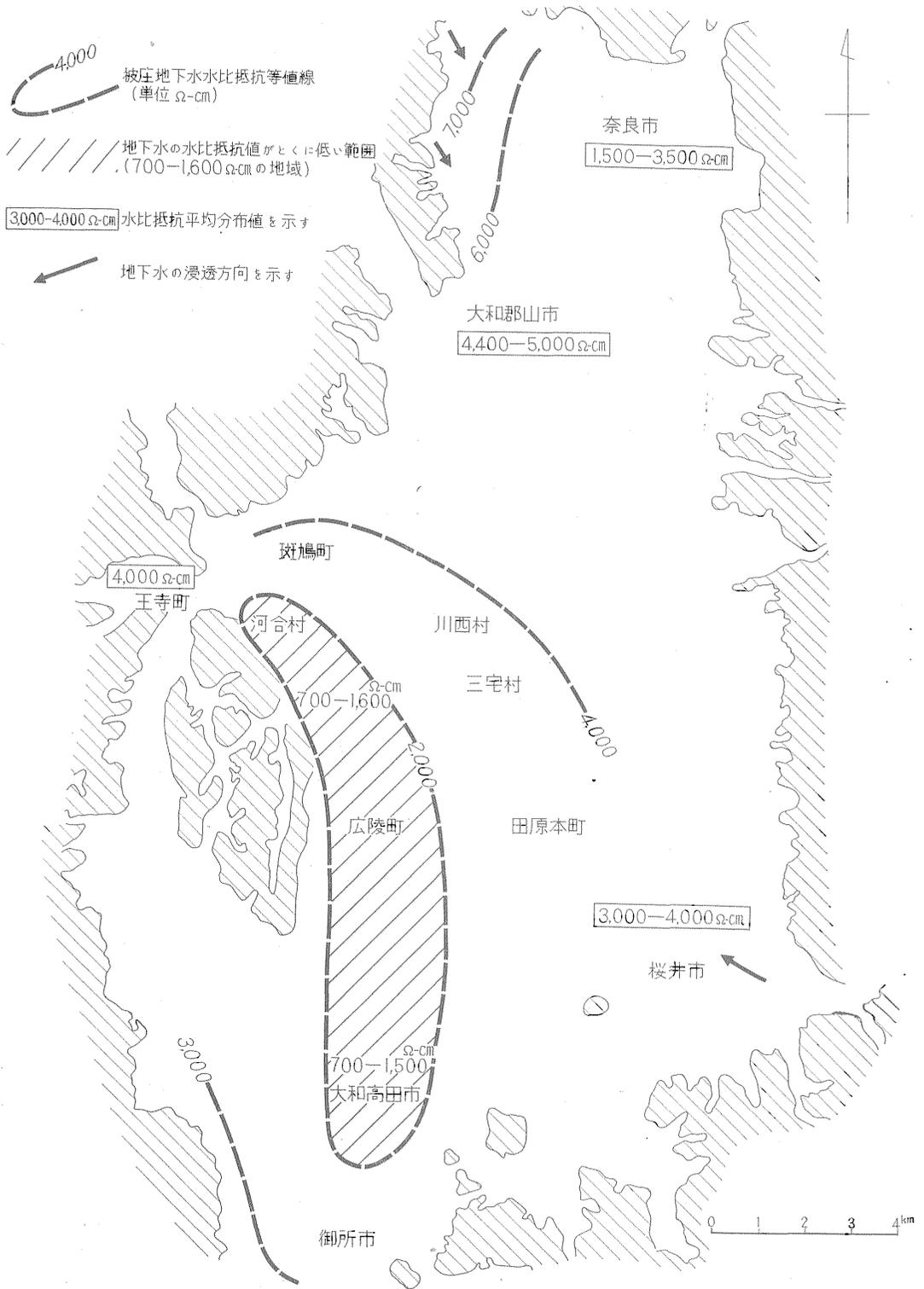
大和盆地におけるさく井地層図は第3図に示すとおり

である。深井戸の掘さくは深度200mにも達しており、地下水の取水層は数枚から10数枚に及んでいる。大和盆地における帯水層は、厚さおよび性質ともにそれぞれ相違しており、変化がはげしく連続性に乏しく、ほとんど連ならない傾向をもっている。奈良・天理・桜井市など大和盆地東縁部における地域では、主として砂礫層と粘土層から構成されているが、川西村・広陵町など盆央平野部の地域においては、砂礫層の発達が不充分であり、主として砂と粘土との互層からなっている。また大和盆地北部平野の大和郡山市・奈良市地域においては砂礫層がかなり発達しており、透水性のよい帯水層が分布している。とくに大和郡山市付近における一円では、深さ200m前後までも砂礫層が分布しており、帯水層としての期待が十分にできる。大和盆地北部にかけては標高150mたらずの丘陵地が広く分布しており、大和盆地北部平野の地下水は、これら丘陵地帯における降水によって広く養なわれているものと考えられる。なお大和郡山市を中心とする被圧地下水水比抵抗は4,400~6,000 $\Omega$ -cmを示しており、大和盆地内でもとくに高い値となっている。また奈良市内深井戸における水比抵抗は1,500~3,400 $\Omega$ -cmとなっており、大和郡山市の地下水に比べ低い値を示している。これは奈良市内の地下水を養う東方背面山地からの浸透供給量が弱いためであろう。

一方大和盆地南部地域にかけて分布する深度100~150mの深井戸の地層図によると、一般に砂礫層が少なく、深部では主として細砂と粘土層との互層からなっている。これら大和盆地南部地域にかけての被圧地下水は、



第3図 大和盆地深井戸における地下水収水層の状況



第4図 大和盆地における被圧地下水の水比抵抗

盆地東部山地ならびに南側山地や金剛山地などの、花崗岩地帯における降水によって養われており、地下水は盆地周縁部から次第に浸透して、盆中央部に向かっているものと考えられる。なお、大和高田市付近における被圧地下水の水比抵抗は平均700~1,600Ω-cmを示しており、北部平野の地下水に較べ低い値を示している。

6. 地下水の揚水規模

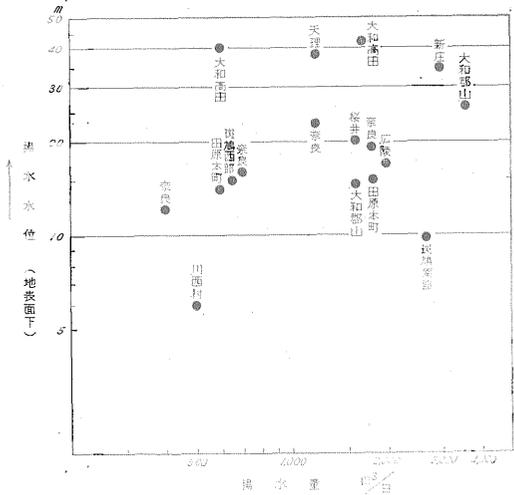
奈良市における地下水は近鉄奈良沿線の平野部で、1井あたり1,000m<sup>3</sup>/日程度の揚水が可能である。しかし市街地における被圧地下水の揚水は1井あたり400~500m<sup>3</sup>/日程度であり、地下水の量的期待は望めない。

大和郡山市における地下水は大和平野のうちでもかなり水量的に豊富であり、深度150m~200m程度の深井戸により1井あたり2,000~3,000m<sup>3</sup>/日の揚水量が期待できる。なお同市の水道水源では、水位降下10.7mで約3,600m<sup>3</sup>/日の揚水実績がえられている。

天理市における地下水は国道24号沿線の平坦部において、深度200m前後の深井戸により1井1,500~2,000m<sup>3</sup>/日程度の揚水量が期待できる。しかし天理市国鉄桜井沿線においては運転水位38m内外で1井1,000m<sup>3</sup>/日程度の揚水実績となっており、揚水条件が悪い。

斑鳩町国道25号沿線における揚水量は、1井で300~600m<sup>3</sup>/日程度に過ぎないが、斑鳩町国鉄関西本線沿線では深度150m前後の深井戸で1井あたり、2,000m<sup>3</sup>/日程度の収水規模となっている。

王寺町における地下水は、大和川河岸で深度100mの掘さくにより、1井あたり600~1,000m<sup>3</sup>/日の揚水量が可能である。しかし水位降下が大きいのであまり量的には期待できない。



第6図 大和盆地における地下水の揚水水位と揚水量の関係

安堵村・川西村・三宅村など大和平野中央部の地域における地下水は、深度200mの深井戸により1井で300~800m<sup>3</sup>/日程度が揚水されている。現在これら深井戸の揚水水位は7~10m程度であり、さらに水位をさげて揚水するならば、今後相当量の地下水利用が可能であろう。

広陵町・田原本町などにおける被圧地下水は、1井で2,000~2,500m<sup>3</sup>/日の揚水実績がえられているが、現在深井戸の運転水位は地表面下15~18mであり、水量的にまだかなりの余裕が認められる。

大和高田市における揚水井は、いずれも深度150mどまりで、現在運転水位は地表面下35~40mにも低下をみせており、1井あたり300~1,000m<sup>3</sup>/日程度の収水能力となっている。なお新庄町ならびに御所市などにおける地下水は、深度100~130mの深井戸で、1井あたり40~60m<sup>3</sup>/時程度の収水が可能である。

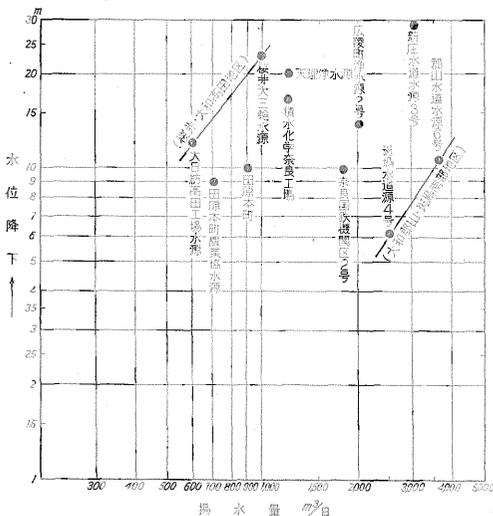
橿原市においては花崗岩の基盤が浅いため、深井戸による地下水取得が困難となっている。しかし飛鳥川・曾我川河畔においては深度10~12m程度の浅井戸により、1井で500~600m<sup>3</sup>/日程度の自由面地下水の取水は可能である。

桜井市における被圧地下水は1井で1,000m<sup>3</sup>/日程度の揚水量は可能である。また初瀬川河岸においては初瀬川表流から供給を受ける自由面地下水の取得が容易であり、深度5~7mの大口径浅井戸により、1井で1,000m<sup>3</sup>/日程度の取水が可能である。

7. 地下水の水温および水質

7.1 水温

大和盆地における地下水温度分布状況は第8図に示されるとおりであるが、大和盆地周縁部の地下水は16~17.5℃と低目であり、大和盆地中央平野における川西村



第5図 大和盆地の深井戸における地下水揚水量と水位降下の関係

・三宅村・田原本町など深度100~200mに分布する地下水温度は23°Cを示し、深くなるほど高目の水温になっている。

奈良市西大寺付近における深度10~60mの地下水は16.2°C、また奈良市内の深度40~120mの深井戸の水温は平均17°C台を示している。

大和郡山市における水温は深度100~150mで18°C前後であり、また200m以浅における地下水温度は21°Cとなっている。

王寺町における深度25~100mの水温は16.9~17.4°Cとなっており、斑鳩町における深度50~150mの地下水は平均19°C台を示している。広陵町の深度30~150mにおける水温は17°C台である。また深度200mまでにおける水温は19.4°Cを示している。

田原本町付近の水温は20.2~21.2°C、また桜井市における深井戸の水温は19.2~20.8°Cとなっている。なお桜井市初瀬川左岸流域に分布する自由面地下水は16.5°C(8月の測定)を示している。

大和高田市を中心とする盆地南西部における被圧地下水は、深度150mまでにおいて18~20°Cとなっており、新庄町ならびに御所市の付近における地下水は深度30~130mにおいて17°C台の水温を示している。

## 7.2 水質

奈良盆地の被圧地下水試料43個と、自由面地下水試料1個を採取し、被圧地下水の化学成分の実態を明らかに

すること、および被圧地下水の動態解析を行なう目的で以下の検討を行なった。

### 水質分析法

水質分析項目のうち、水温・pH・溶存酸素・酸度・アルカリ度・亜硝酸イオン・アンモニウムイオン・および鉄(II)イオンは、現地で試料の採取直後に測定したものであり、その他の成分は実験室に持帰って測定したものである。なおCOD・全鉄・マンガンについては、現地で採取直後の試料を硫酸酸性(pH約1)にして暗所に保存したのについて実験室で求めたものである。水質分析方法は原則として、JIS K 0101-1960の方法を用いる地質調査所化学課資料501(2)工業用水分析法によった。

### 7.2.1 全般的にみた水質の地域的特徴

第9図に化学分析を行なった試料の採取地点の位置を示し、第4表に化学分析結果を示した。

1) pH, RpH 奈良盆地の中央部一桜井市の南東から大和川本流に注ぐ初瀬川の流域一のpHは、中性から微弱アルカリ性を示すが、奈良市・大和郡山市など盆地北側および大和高田市・新庄町などを含めた盆地南側などは、微弱酸性を示す。pHの微弱酸性を示すものはpHとRpHの差が大きく、酸度が高い。酸度を指示する成分(おもに遊離炭酸)がpHを酸性にしている。

2) 溶存酸素 本盆地の被圧地下水は、全般に酸素含量が著しく少ない。盆地の周縁部の浅層部のもの一部に数ppmを含むものがある。

3) アルカリ度 アルカリ度はなく、Mアルカリ度である。盆地の南から北へ流れる大和川支流の葛城川の左岸沿いの带状地区に、Mアルカリ度の高いものが分布し、盆地の周縁部の比較的低い値を示すものが、この高値地区に向かって漸増する傾向が認められる(第10図参照)。

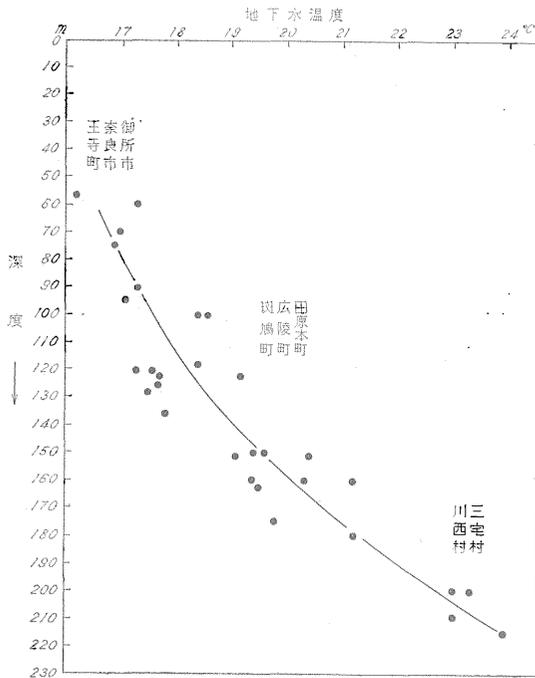
4) 酸度 盆地の北部および南部は酸度が高く、盆地の南東から中央を横断する初瀬川流域が酸度0.5epm以下の低値地帯になっている(第11図参照)。

5) Cl<sup>-</sup> 盆地の北部、奈良市奈良駅付近の浅層部にCl<sup>-</sup>数10ppm、斑鳩町の一部および葛城川流域のMアルカリ度の高値地区にCl<sup>-</sup>数10ないし230ppmの高含有量のものが認められる。奈良市西部、大和郡山市および初瀬川流域の盆地中央部ではCl<sup>-</sup>数ppmである。

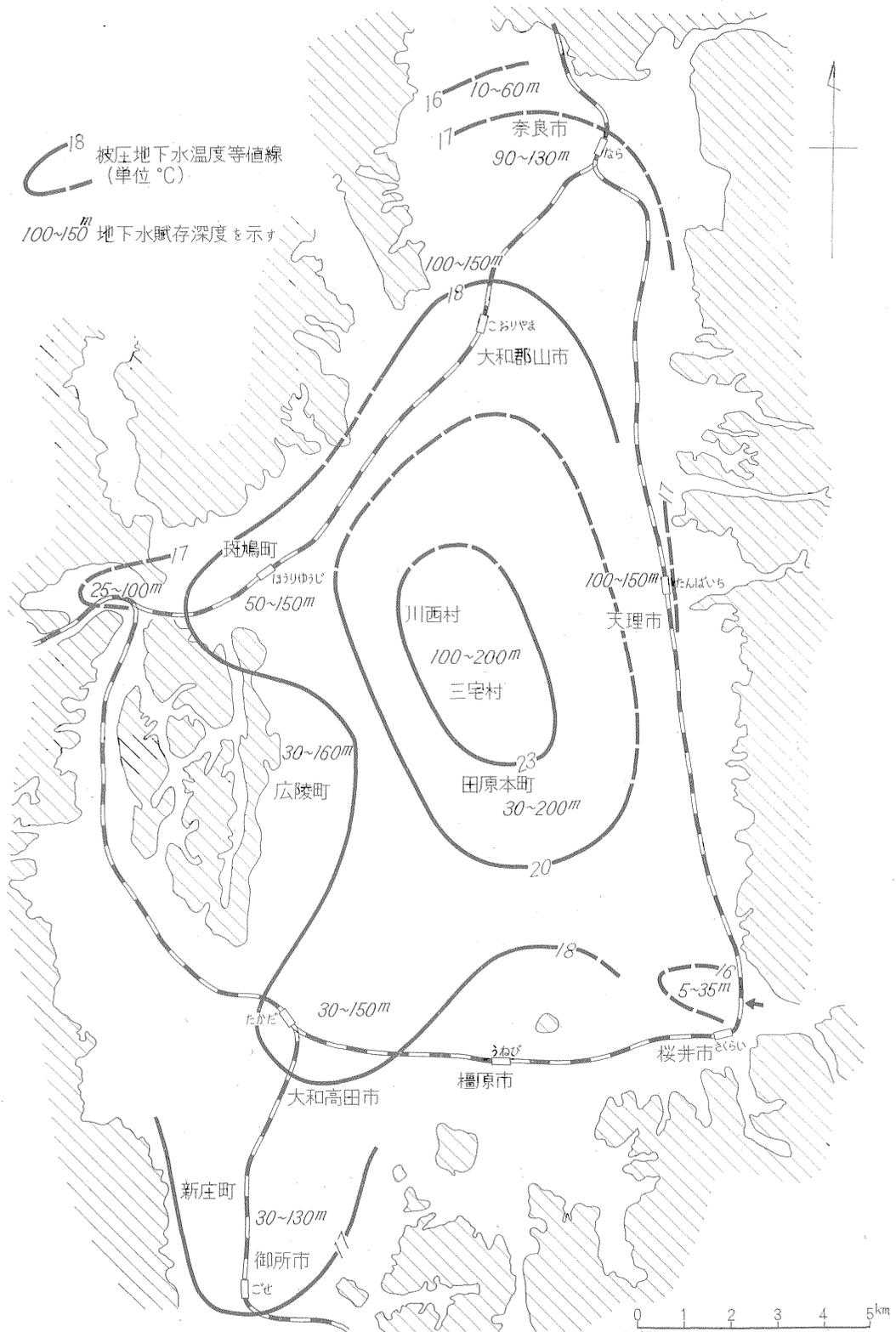
6) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> は全く検出されず、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>のみ存在する。

7) SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 盆地周縁部の奈良市・王寺・桜井・御所市などの比較的浅層部被圧地下水に20~30ppm台を含むものがあるが、大部分は数ppmの低値である。

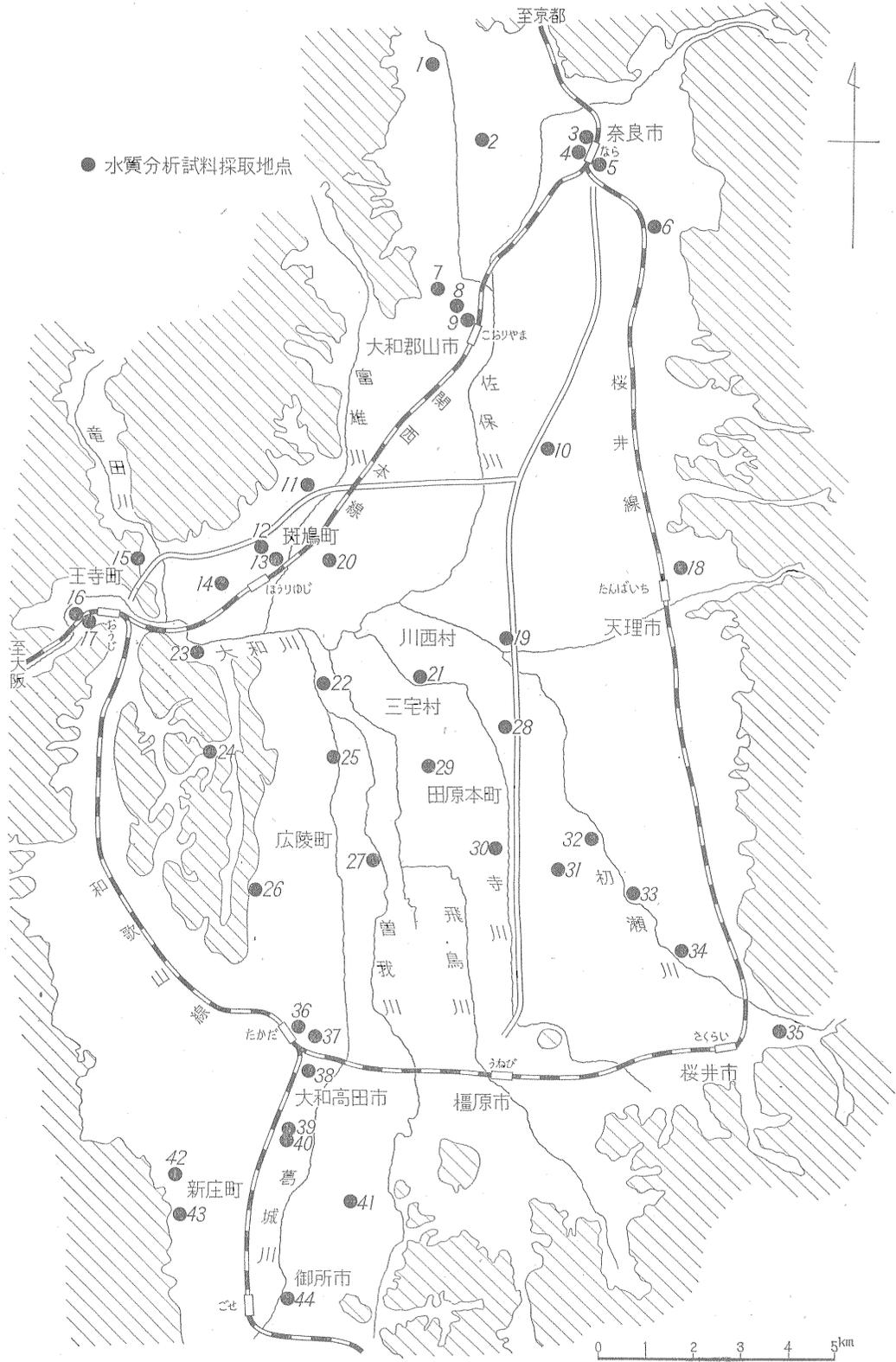
8) Fe<sup>2+</sup> 酸度の高い盆地北部および南部に多量に含まれている。酸度0.5ppm以下の盆地中央部ではFe<sup>2+</sup>1ppm以下である。全般にFe<sup>3+</sup>はほとんど検出されな



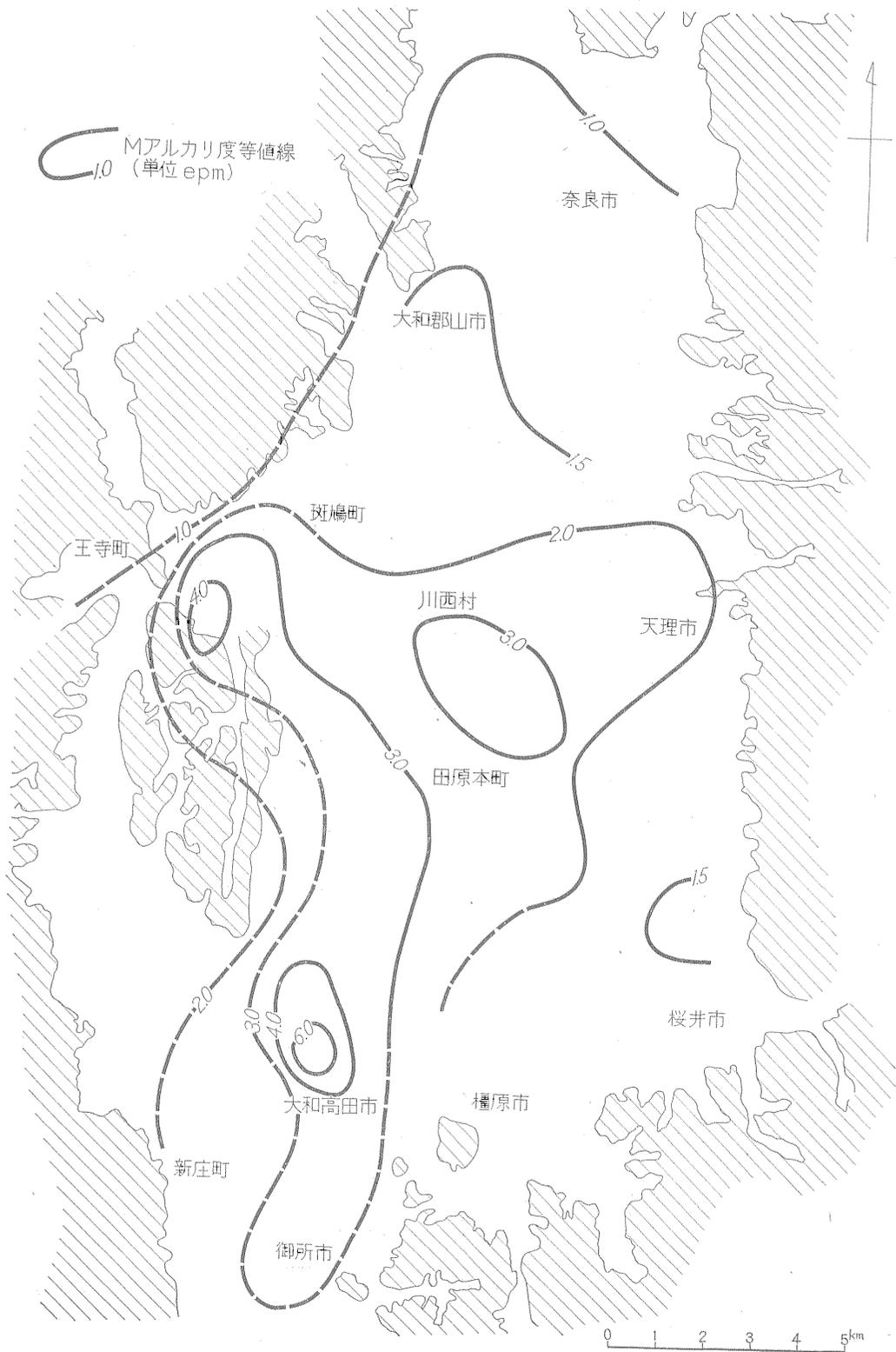
第7図 大和盆地における地下水温度



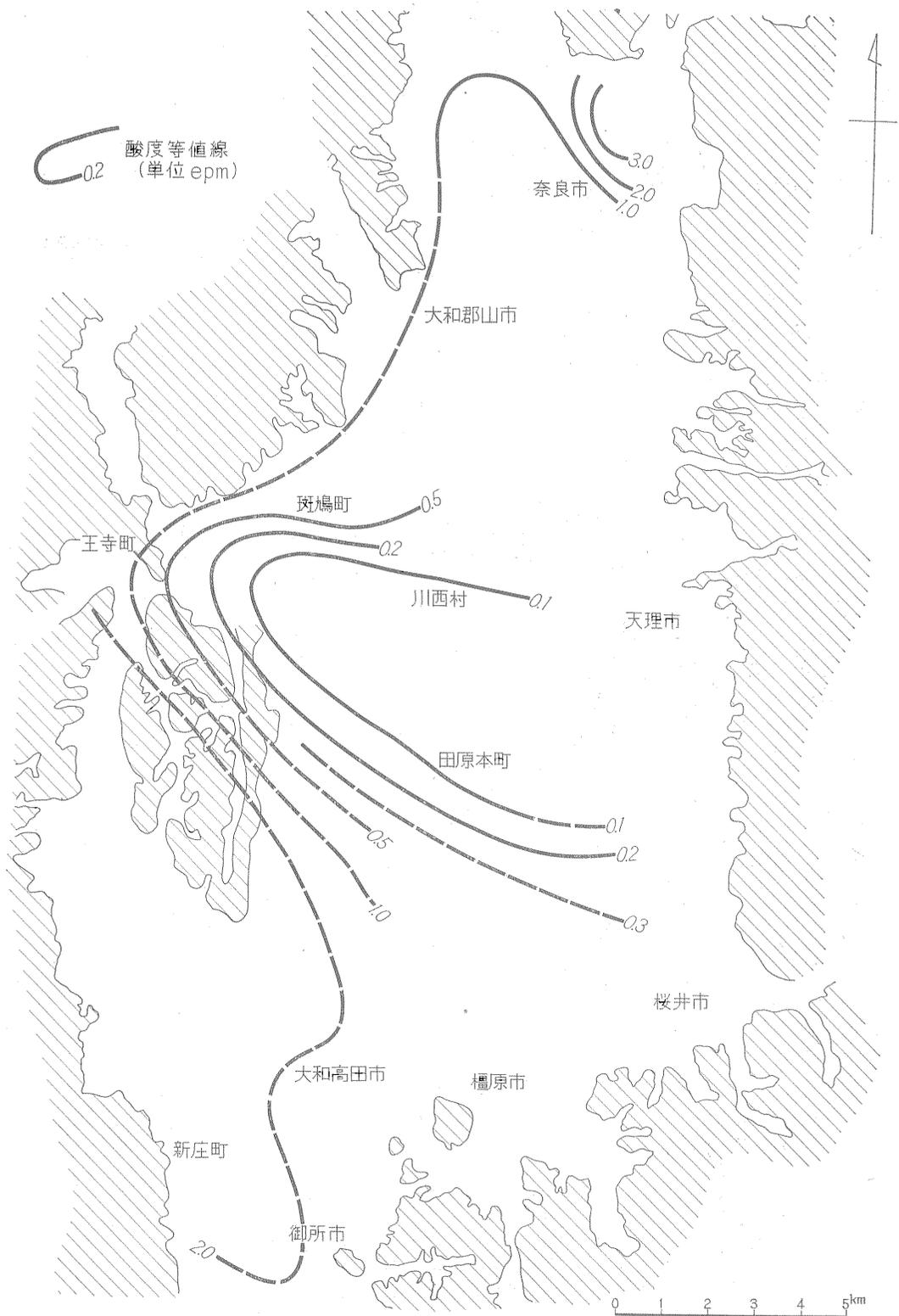
第8図 大和盆地における地下水温度等値線



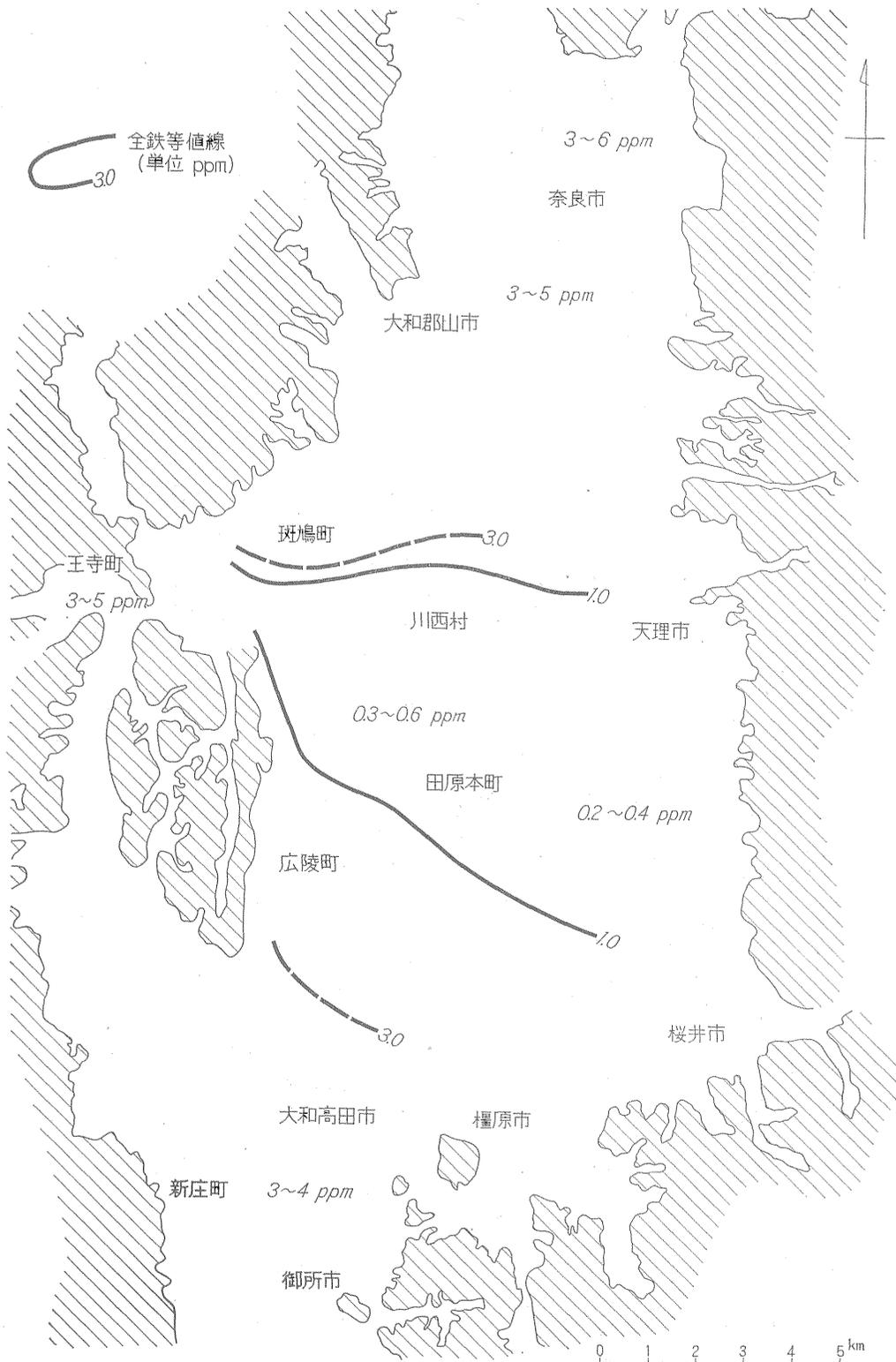
第9図 大和盆地における水質分析試料採取地点位置図



第10図 Mアルカリ度の分布



第11図 酸度の分布



第12図 全鉄の分布



第4表 奈良県大和盆地に

番号	試料採取地点	水源の種類	ストレーナの位置( )は井戸深度(m)	外観	濁度	水温(°C)	pH	RpH	溶存酸素( DO ) (Oppm)	酸度 (epm)	アルカリ度		Cl- (ppm)
											M- (epm)	P- (epm)	
1	奈良市日本染織工業西大寺工場2号井	C	(63)	無色透明	1°>	16.2	6.2	7.5	2.17	1.39	0.85	0.00	5.6
2	〃 積水化学工業 K.K. 奈良工場	C	(128) 94.5~124.5(3層)	〃	1°>	17.5	6.6	7.8	0.37	0.80	1.47	0.00	2.5
3	〃 大阪瓦斯 K.K. 奈良営業所	C	(95) 24.5~94.5(8層)	〃	1°>	17.1	6.0	7.5	0.44	3.52	0.88	0.00	61.0
4	〃 奈良駅国鉄機関区	C	(151) 48.4~127.8(4層)	〃	10°	19.1	6.4	7.5		1.11	1.45	0.00	55.5
5	〃 松村製氷冷蔵工場	C	(97) 90~97	〃	1°>	16.8	6.3	7.2	0.00	3.14	0.71	0.00	119.1
6	〃 テイチク K.K.	C	(121)	〃	1°>	17.3	6.5	7.2	0.00	2.51	1.12	0.00	20.0
7	大和郡山市水道水源1号井	C	(207)137~202.3(4層)	〃	1°>	21.0	7.1	8.0	3.61	0.18	1.49	0.00	2.1
8	〃 森田洋晒染 K.K.	C	(100)	〃	1°>	18.4	6.7	7.4	0.21	0.80	1.62	0.00	3.1
9	〃 大日本紡績 K.K. 郡山工場2号井	C	(122.5)27~115(7層)	〃	1°>	17.7	6.6	7.3	0.07	1.33	1.49	0.00	10.2
10	〃 森永乳業 K.K. 奈良集乳所	C	(100)	〃	1°>	18.7	6.8	—	—	0.67	1.36	0.00	10.7
11	〃 東邦鍛工 K.K.	C	(75)	〃	1°>	19.1	7.1	—	—	—	1.70	0.00	6.5
12	斑鳩町興留土地改良区井戸	C	(150)	〃	1°>	19.3	7.0	8.0	0.07	0.61	2.13	0.00	27.4
13	〃 町水道水源2号井	C	(150)	〃	1°>	19.4	7.0	7.8	0.39	0.81	2.14	0.00	41.9
14	〃 小吉田水利組合	C	(80)	〃	1°>	19.3	7.5	8.2	—	0.18	3.62	0.00	246.
15	〃 東洋アルミニウム K.K. 竜田工場	C	(75) 13.7~73.6(5層)	〃	1°>	16.9	6.0	7.7	5.03	1.29	0.89	0.00	4.0
16	玉寺町町水道水源2号井	C	(90) 25.8~97(7層)	〃	1°>	17.4	6.1	7.4	0.06	1.48	0.90	0.00	18.6
17	〃 日本アスベスト K.K. 2号井	C	(60) 25.5~48.8(2層)	〃	1°>	17.3	6.2	7.3	0.06	1.39	1.02	0.00	17.5
18	天理市水道川原城水源	C	(151)	〃	1°>	17.2	6.3	8.1	0.24	1.67	2.03	0.00	19.6
19	〃 嘉幡簡易水道水源	C	(200)	〃	1°>	23.5	7.9	8.2	—	0.10	2.84	0.00	2.5
20	安堵村簡易水道水源	C	(122) 100~122	〃	1°>	21.8	7.3	7.8	0.29	0.22	1.61	0.00	2.4
21	川西村保田簡易水道水源	C	(170) 70m以深の砂層	〃	1°>	20.1	7.3	7.9	0.46	0.20	3.12	0.00	9.5
22	〃 結崎 〃 〃	C	(200) 100m 〃	〃	1°>		7.6	8.1	0.27	0.09	2.60	0.00	2.5
23	河合村大城 〃 〃	C	(118)	〃	1°>	18.4	7.3	8.0	0.16	0.29	4.08	0.00	232.
24	上牧村新村 〃 〃	C	(121)	〃	1°>	18.8	7.0	8.1	0.37	0.65	2.40	0.00	16.2
25	広陵町箸尾 〃 〃	C	(200)	〃	1°>	17.4	7.8	8.2	1.76	0.15	3.37	0.00	34.7
26	〃 野村工業 K.K.	C	(27)	〃	1°>	17.0	6.0	7.7	2.09	2.16	1.57	0.00	34.6
27	〃 町水道水源2号井	C	(160) 40m以深の砂層	〃	1°>	19.4	7.4	8.0	0.56	0.56	4.01	0.00	54.6
28	田原本町奈良県経済農業組合唐古加工場	C	(215) 17m 〃	〃	1°>	23.9	7.9	8.2	0.16	0.05	3.31	0.00	1.2
29	〃 黒田簡易水道水源	C	(180) 90m 〃	〃	1°>	21.2	7.5	8.2	1.04	0.09	2.76	0.00	2.2
30	〃 町水道水源2号井	C	(160)	〃	3.3°	20.2	7.5	8.2	0.19	0.13	2.41	0.00	3.4
31	〃 〃 阿部田簡易水道水源	C	(160) 30以深の砂層	〃	1°>	20.3	7.8	8.4	0.43	0.00	2.24	0.00	2.8
32	〃 〃 大木 〃 〃	C	(160)	〃	1°>	21.2	8.1	8.3	0.20	0.00	1.90	0.00	2.2
33	桜井市江包 〃 〃	C	(144)	〃	3.8°	17.8	7.3	8.2	0.26	0.32	2.46	0.00	8.8
34	〃 市水道大三輪水源	C	(122) 33~106.5(6層)	〃	1°>	19.2	7.3	8.1	6.07	0.29	1.10	0.00	8.2
35	〃 市外山水源	C	(100) 30~93(3層)	〃	1°>	20.8	6.1	7.9	0.09	1.39	2.94	0.00	7.1

奈良県大和盆地の地下水（高橋綱・池田喜代治）

おける水質分析結果表

NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ppm)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	total Fe (ppm)	Fe <sup>2+</sup> (ppm)	Mn <sup>2+</sup> (ppm)	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	全硬度 CaCO <sub>3</sub> (ppm)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	P (ppm)	酸素 消費量 (COD) (Oppm)	備考
0.00	0	6.8	0.10	9.6	2.0	4.07	4.07	0.21	8.6	2.9	33.4	47.6	0.00	1.38	
0.00	0	7.6	0.16	11.5	2.1	3.42	3.42	0.35	13.6	7.2	63.5	52.0	0.00	1.01	
0.00	0	33.9	1.82	28.7	5.2	6.29	6.29	0.33	28.2	7.3	100.3	43.5	0.00	2.00	
0.00	0	13.1	0.20	23.0	3.9	3.25	3.25	0.67	29.5	10.0	114.7	51.0	0.00	1.21	
0.00	0	21.7	0.55	34.2	6.7	6.16	6.16	1.67	35.9	13.7	145.7	42.7	0.00	7.70	
0.00	0	33.8	1.10	18.2	3.1	5.90	5.90	1.28	20.7	6.1	76.9	46.8	0.00	2.01	
0.00	0	1.6	0.50	14.9	2.8	0.99	0.62	0.36	11.1	4.1	44.6	49.5	0.48	0.85	
0.00	0	13.0	0.89	12.2	3.3	3.82	3.65	0.32	17.3	6.7	70.6	58.0	0.00	1.21	
0.00	0	2.6	1.23	15.4	2.8	5.48	5.48	0.42	15.1	4.8	57.4	52.0	0.03	2.04	
0.00	0	16.1	0.86	15.1	3.0	3.97	3.80	0.35	12.6	4.2	48.4	59.2	0.01	1.71	
0.00	0	4.9	—	17.0	3.1	1.47	—	0.41	14.9	5.0	57.8	49.0	0.53	0.84	
0.00	0	1.5	0.76	34.2	2.7	3.14	2.83	0.40	17.9	5.7	68.2	47.6	0.01	1.10	
0.00	0	1.7	1.04	42.6	3.6	3.97	3.02	0.47	17.5	6.2	69.2	49.5	0.12	1.31	
0.00	0	3.0	2.40	176.6	2.7	0.45	0.45	0.00	45.0	6.9	140.6	27.0	0.58	2.60	
0.00	0	3.0	0.06	10.3	1.8	0.28	0.12	0.00	7.2	2.4	27.9	42.0	0.02	0.37	
0.00	0	37.0	—	19.3	2.1	3.98	3.98	0.00	20.2	4.5	68.8	38.1	0.00	1.16	
0.00	0	24.3	0.55	18.1	2.1	5.40	5.40	0.35	18.1	3.7	60.4	42.4	0.00	1.63	
0.00	0	7.9	0.20	17.0	1.6	0.66	0.59	0.72	32.6	4.0	97.7	42.5	0.00	0.80	貯水層に青藻 が発生する。
0.00	0	2.7	0.92	27.4	1.8	0.35	0.14	0.00	28.2	2.8	86.5	28.5	0.71	1.25	
0.00	0	4.2	2.13	26.4	4.0	0.75	0.65	0.18	6.7	3.2	29.9	46.1	1.47	1.06	
0.00	0	8.2	1.54	43.7	2.3	0.60	0.53	0.00	21.6	5.4	76.1	33.3	1.47	2.20	
0.00	0	5.4	1.54	34.7	1.8	0.36	0.24	0.00	18.7	2.4	56.6	30.0	0.89	1.67	
0.00	0	2.6	0.74	140.8	7.0	1.26	1.09	0.00	62.3	13.3	210.1	31.6	0.18	1.38	気泡(Gas?)多 い。
0.00	0	3.0	0.66	22.8	4.6	1.14	0.85	0.00	22.8	8.6	92.2	46.6	0.16	1.08	
0.00	0	3.5	1.35	67.7	1.5	0.29	0.18	0.00	23.7	2.8	74.1	28.1	0.83	2.67	気泡(Gas?)多 い。
0.00	0	2.4	0.08	23.1	1.9	0.11	0.07	0.00	23.2	5.4	80.2	62.1	0.05	0.52	
0.00	0	2.6	1.46	71.7	2.9	1.56	1.48	0.43	38.6	7.7	128.2	34.5	0.72	2.06	
0.00	0	4.2	0.96	48.6	1.1	0.29	0.28	0.00	21.6	1.9	62.3	23.4	0.57	2.34	気泡(Gas?)交 る。
0.00	0	4.1	0.88	35.0	1.3	0.44	0.18	0.00	22.4	3.0	68.4	26.3	0.81	2.04	貯水層に青藻 が発生する。
0.00	0	3.3	0.58	25.4	1.4	0.39	0.38	0.05	23.0	3.5	71.8	29.0	0.58	1.38	貯水層に青藻 が発生する。
0.00	0	2.8	0.45	23.8	0.9	0.23	0.18	0.00	22.3	2.9	67.5	22.2	0.29	0.76	〃
0.00	0	3.4	0.42	25.3	0.8	0.21	0.20	0.00	16.1	1.6	47.0	17.8	0.20	0.98	
0.00	0	1.2	0.50	13.3	1.3	0.44	0.38	0.53	31.0	8.1	110.7	36.2	0.08	1.14	
0.00	0	21.0	0.05	8.6	1.4	0.09	0.09	0.00	21.6	4.4	71.8	17.1	0.00	0.50	
0.00	0	1.7	0.05	15.7	1.4	1.48	1.16	0.20	38.3	7.2	125.3	33.4	0.03	0.61	

番号	試料採取地点	水源の種類	ストレーナの位置( )は井戸深度(m)	外観	濁度	水温(°C)	pH	RpH	溶存酸素(DO)(Oppm)	酸度(epm)	アルカリ度		Cl <sup>-</sup> (ppm)
											M-(epm)	P-(epm)	
36	大和高田市大日本紡績 K.K. 高田工場5号井	C	(136) 26.5~128 (5層)	無色透明	1°>	19.8	6.6	8.3	0.00	2.96	5.04	0.00	28.8
37	" 共立毛糸紡績 K.K.	C	(85)	"	1°>	19.4	6.6	7.8	0.00	2.96	4.36	0.00	73.4
38	" 奈良県靴下工業協同組合染色工場	C	(151)	"	1°>	20.9	6.9	8.1	0.00	2.03	6.46	0.00	240.0
39	" 浪華ゴム工業 K.K. (深井戸)	C	(70) 12~38 (2層)	"	1°>	17.0	7.3	7.7	—	0.37	1.96	0.00	4.5
40	" " (浅井戸)	F	(7)	"	1°>		6.1	7.7	4.43	0.93	0.64	0.00	63.5
41	" 市水道天満水源1号	C	(125)	"	11.6°	17.7	6.7	8.0	0.06	1.94	3.67	0.00	84.5
42	新庄町町水道 第三水源	C	(90)	"	5°	17.6	6.8	7.7	0.04	1.59	2.71	0.00	8.6
43	" " " 第二水源	C	(120) 31~111.5(9層)	"	13.9°	18.4	6.4	7.9	0.04	2.04	2.27	0.00	12.9
44	御所市市水道水源	C	(130)	"	12.5°	17.4	6.8	8.1	0.14	1.40	3.69	0.00	37.2

注 1) 水源の種類 F:自由面地下水 C:被圧地下水  
 2) 表示法 1. SiO<sub>2</sub>:比色によるイオン状ケイ酸 2. P:可溶性燐

い(第12図参照)。

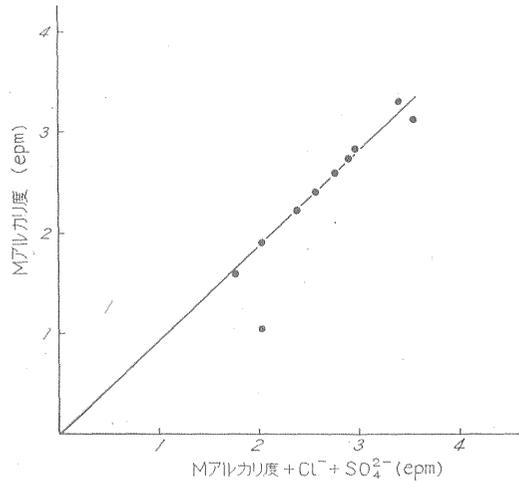
9) Mn<sup>2+</sup> はFe<sup>2+</sup>と同様の分布を示し、盆地北部、南部で0.2~1.6ppmを含むが、盆地中央部では検出されない例が多い。

10) SiO<sub>2</sub> 特徴的な分布を示し、奈良盆地での被圧地下水の動態を有効に示している要素と思われる。すなわち盆地の南東から大和川に合流する初瀬川に沿ってSiO<sub>2</sub>の低値地帯があり、SiO<sub>2</sub>の増加の傾向が大和川の出口に向かっている(第13図参照)。

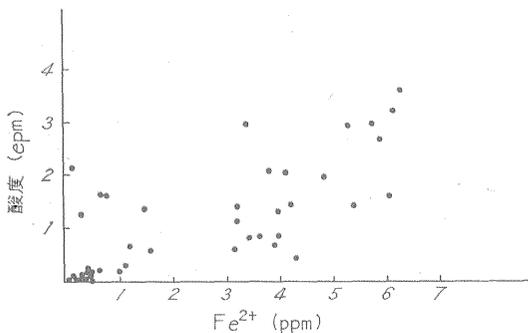
11) P 盆地の北部、西部(奈良市・王寺町)では全く検出されない。安堵村・川西村地区で最高値(1.47ppm)を示す。

7.2.2 化学成分間の関係

1) 奈良盆地の北部および南部における酸度の高い被圧地下水にFe<sup>2+</sup>が多量に検出されており、酸度とFe<sup>2+</sup>の存在量との間に正相関が認められる(第14図参照)。この



第15図 盆地中央部における(No. 19~22, No. 28~32)陰イオン総量とMアルカリ度の関係



第14図 Fe<sup>2+</sup>含有量と酸度の関係

関係については、全般に酸素の不飽和性の著しい本盆地では、酸度の指示する成分(主として遊離炭酸)の多量の存在が、帯水層の鉄・マンガンを溶解し、なおFe<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>として安定に存在しやすい条件を保っているものと解される。

2) 陰イオン総量に対するMアルカリ度は、盆地中央部(初瀬川流域)で、陰イオン総量1に対し、Mアルカリ度0.86の割合の正相関の関係がある(第15図参照)。

3) Mアルカリ度の増減に対するCa<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>の増減の関係には地域差がある。Mアルカリ度(epm) < Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>(epm)の関係を示すのは、奈良市に多く、全般にM

つ ぶ き

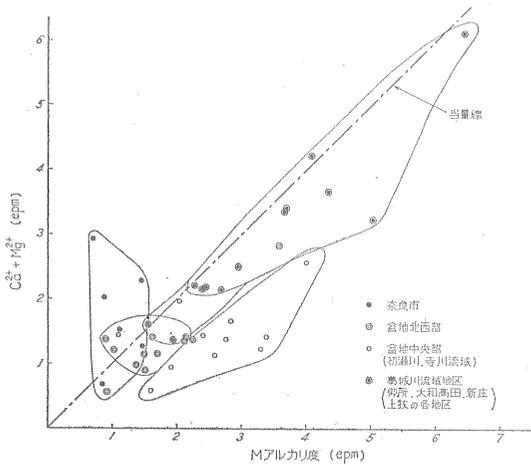
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ppm)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	total Fe (ppm)	Fe <sup>2+</sup> (ppm)	Mn <sup>2+</sup> (ppm)	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	全硬度 CaCO <sub>3</sub> (ppm)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	P (ppm)	酸素 消費量 (COD) (Oppm)	備 考
0.00	0	4.5	2.07	65.7	4.0	3.39	3.17	0.17	36.2	17.0	160.3	58.0	0.51	2.32	
0.00	0	3.8	—	70.0	3.8	5.74	5.74	0.85	44.5	17.4	182.5	52.7	0.26	3.34	
0.00	0	1.9	1.93	161.4	6.0	3.81	3.60	0.32	78.3	26.9	306.2	46.9	0.14	2.25	
0.00	0	2.2	2.06	19.6	1.5	4.30	2.60	0.59	19.3	4.9	67.9	49.6	0.46	2.23	
0.00	117	148	0.09	28.5	4.7	0.42	0.05	0.00	86.4	21.0	301.9	31.5	0.04	0.81	
0.00	0	4.3	2.36	65.7	2.5	4.88	4.88	0.57	47.7	11.7	167.2	41.1	0.17	2.50	
0.00	0	4.3	2.13	18.8	1.8	6.07	6.02	0.76	28.0	8.9	106.4	51.8	0.24	3.42	気泡(Gas?)あり。
0.00	0	20.6	2.13	15.4	2.4	4.16	3.89	0.65	30.6	8.1	109.5	49.0	0.48	3.08	
0.00	0	17.3	1.30	34.4	2.2	3.14	3.07	0.54	44.8	13.7	167.6	41.1	0.32	1.64	

調査38年7月29日～8月15日 分析：池田喜代治

参考 酸 度 (CaCO<sub>3</sub> ppm) : (epm) × 50.045

アルカリ度 (CaCO<sub>3</sub> ppm) : (epm) × 50.045

ドイツ硬度 (°dH) : 全硬度(CaCO<sub>3</sub> ppm) × 0.056



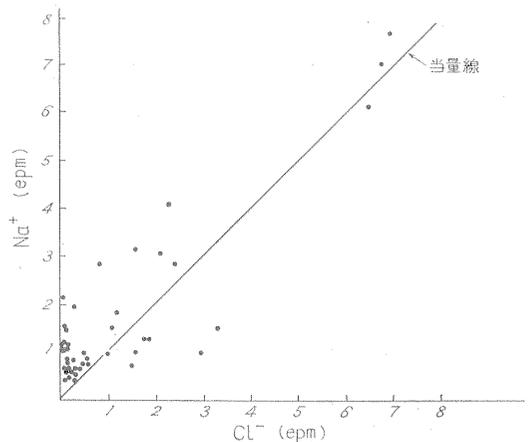
第 16 図 Mアルカリ度と硬度成分との関係

アルカリ度 > Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> の関係を示す(第16図参照)。

4) 全般に Cl<sup>-</sup> と Na<sup>+</sup> の相関は低い。Cl<sup>-</sup> 200ppm 以上を示す No. 14, 23, 38 は Na<sup>+</sup> との相関がよく、ほぼ当量線の近くにプロットされる(第17図参照)。

7.2.3 Key diagram からみた被圧地下水の化学的性質主要成分 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (Mアルカリ度より換算), Cl<sup>-</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> および Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> の四成分系の関係を Key diagram (第18図) に示した。これらの関係から被圧地下水の化学的性質には盆地内に地区的な差が認められる。

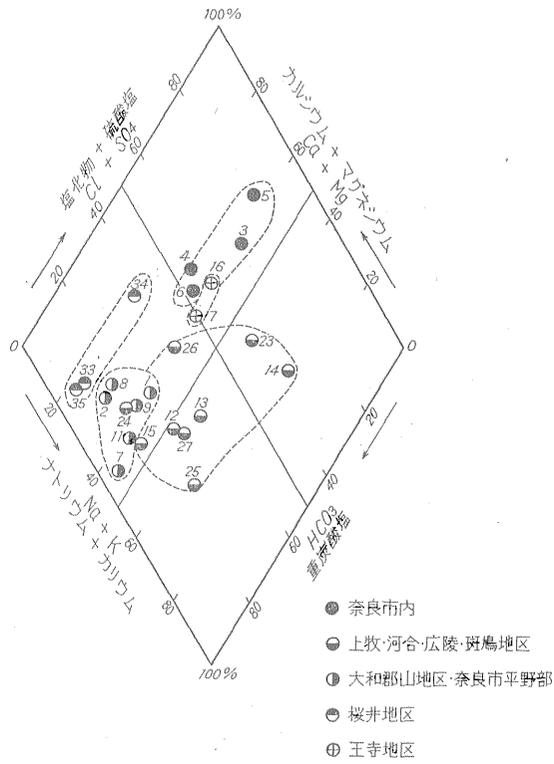
全般に盆地中央部を除いた盆地の周縁地区は、溶存陽イオン中の Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> の全陽イオンに対する比率の幅が小さく、陰イオン中の HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> の比率の変化が大き



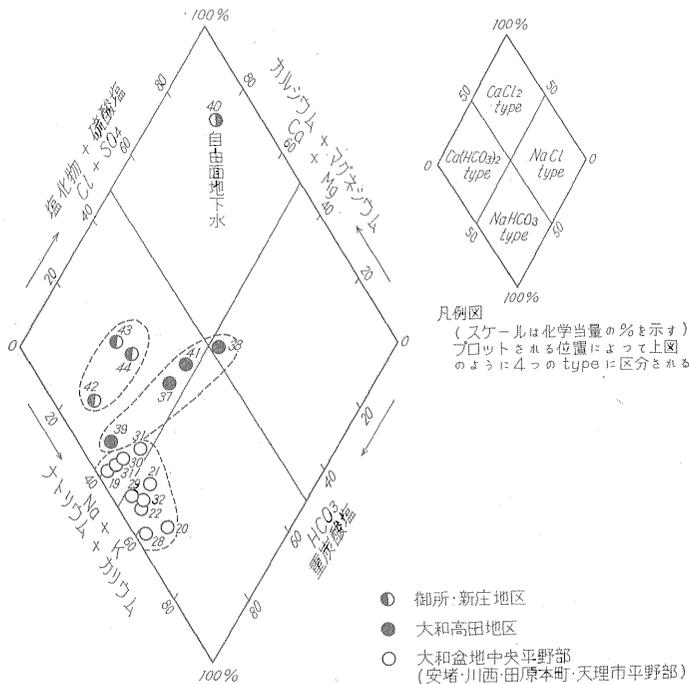
第 17 図 Cl<sup>-</sup> と Na<sup>+</sup> の 関 係

い。この典型は奈良市にみられ、ここでは Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> の比率は60～70%のほぼ一定の値を示し、陰イオン中の HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> の比率は約15～90%の変化する幅をもち、Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> type と CaCl<sub>2</sub> type のものが存在する。桜井・御所・新庄・大和高田および斑鳩の各地区なども、ほぼ奈良と同様の特徴をもつ四成分系分布を示す。いずれも塩化物+硫酸塩の比率の大きなものは、溶存塩類量もまた著しく多い。特に Cl<sup>-</sup> 200ppm 以上の No. 14, 23, 38 などは Na<sup>+</sup> との正の相関を示しており NaCl type の化学的性質を示す。

盆地中央部では重碳酸塩の比率がきわめて高く、溶存化学成分のほぼ90%以上を示す。ここではむしろ陽イオ



第 18 図 a 大和盆地における地下水の水質組成を示す Kcy diagram.  
(第 4 表参照)



第 18 図 b

ン中の $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ の比率が変化しており、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  type のものと  $\text{NaHCO}_3$  type のものが存在する。

#### 7.2.4 水質についての総括的意見

大和盆地の被圧地下水は、全般に酸素の不飽和性が著しく、加えて盆地の周縁部（特に北部と南部）では遊離炭酸量が著しいので、鉄、マンガンが多量に存在しやすい還元環境下にある。

盆地の中央部を南東から横断する  $\text{SiO}_2$  の増加の傾向は、本盆地での被圧地下水の動態を最もよく示しているものと考えられる。

Key diagramから盆地の被圧地下水を考察すると、同一水質組成を示す地下水体が地区ごとに小規模な範囲で分布しているが、しかし初瀬川流域の地下水体は盆地内ではもっとも大きい。

盆地の南から大和川に合流する葛城川の流域に  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$  の濃度の高い被圧地下水が存在する。このような地下水は、大阪、京都などの平野部にも存在する。奈良盆地、大阪平野、京都盆地などに分布する鮮新—更新世の堆積物が海成であることから考察すれば、 $\text{Cl}^-$  の多い水は堆積当時の化石水に類似した性質をもつ地下水であろうと考えられる。

#### 8. 調査結果による総括的所見

奈良県は、大阪府・京都府に隣接して、経済面ではこれらと密接な関係にありながら、工業開発の面では、まだ立ちおけている現状にある。しかし同県は、鉄道・道路などが阪神工業地帯と直結しており、かつ短時間の距離にあることから、最近工場の地方分散の影響をうけて、大和郡山市国道25号沿線にみられるように、一部には活発な工場進出が行なわれるようになった。もし現在計画されている第2新名阪自動車道路が完成し、その沿線が開発されるようになれば、大和盆地は内陸工業地帯として飛躍的に発展することが予想される。それに伴って、水の需要は急速にのびることも当然予想される。

当盆地における地下水利用がさかんになったのは農業用としては昭和22年頃から、工業用としては25年頃から、また水道用としては昭和29年以降からである。川西

村など盆地中央部に分散する深井戸は昭和35年頃までは、すべて自噴していたほど、水頭圧が高かったが、現在では深度100m前後の深井戸の揚水水位は、地表面下6~7m程度となり、また100~200mの被圧地下水は、いずれも高揚程の水中モーターポンプによって揚水されるほど、水頭圧の低下—地下水源の減少が目立ってきている。とくに盆地南部に位置する大和高田市・桜井市などでは、この傾向が著しい。調査結果から判断するところ、大和盆地における地下水源は、農・工・上水の面において、それぞれ深刻な事情にあることが考えられる。

幸いにも大和盆地には、懸案の吉野川分水計画が着々と実行にうつされている。これは吉野川から日量950,000  $\text{m}^3$  (毎秒11  $\text{m}^3$ ) を導水して、農業用水はもとより、上水道水・発電にも利用されるものであって、大和盆地における水不足を一挙に解決しようとするものである。

将来大和盆地が内陸工業地帯として、大きく発展していく場合の工業用水源には、吉野川分水などの河川水源の利用を積極的におすすめていくことが、是非とも必要である。

(昭和38年7~8月調査)

#### 文 献

- 1) 蔵田 延男：大和盆地の地下水地質、鉱物と地質、Vol. 3, No. 4, 1950
- 2) 村上 政嗣：御所町上水道水源調査報告、奈良県御所市、1953
- 3) 村上 政嗣：大和平野の地下構造と地下水、測量、Vol. 4, No. 9, 1954
- 4) 村上 政嗣：新庄町上水道水源調査報告、奈良県北葛城郡新庄町、1955
- 5) 志井田 功：「桜井地質図幅説明書」、名古屋大学、1955
- 6) 梅田甲子郎：天理市地下水調査中間報告、奈良学芸大学、1957
- 7) 奈良県農業試験場：奈良県地質図、低位生産改良施設事業農業地図第3図、1955
- 8) 林 精一：水開発に明け暮れる奈良県、水、Vol. 6, No. 3, 1964