

佐賀・福岡県筑紫平野東部地域における工業用地下水源

高橋 綱* 後藤 隼次**

Ground-water Resources for Industry in the Eastern Part of
Chikushi Plain, Saga and Fukuoka Prefectures

By

Shigeru TAKAHASHI & Hayaji GOTŌ

Abstract

The investigation of the ground-water resources was carried out in Tosu, Kurume and Chikubo cities on the middle reaches of Chikugo river.

The total amount of ground water utilized for industry is 232,200 cubic meters a day in this area. Of this, about 55,600 cubic meters a day is supplied from the artesian water and 138,000 cubic meters, from the river flow.

On the middle reaches of Chikugo river basin, the artesian water is recharged from Hōman river and Sada river flows. On the right side of Chikugo river at Tosu city, the ground water in the diluvial sediments of 70~90 m in thickness is supplied from the small rivers, and withdrawal of a well is about 1,500~2,000 cubic meters a day. At Tosu city, the depth of industrial wells is 20~60 m, and the pumping rate of a well is about 100~400 cubic meters a day. In this part, the ground water is recharged from the infiltration of rainfall on the northwest part. In Chikubo and south side of Kurume districts, the depth of the artesian wells is 50~170 m, and pumped wells of 10~12 inches in hole size yield 600~1,500 cubic meters a day. These artesian waters are recharged from the infiltration of rainfall on the hilly land of the southern background.

As the Ōmuda district is underlain by non-ground water bearing beds, the water for industrial uses is supplied from the river water in Kumamoto prefecture. The water quantities of industry and public water-supply amount to about 50,000 cubic meters a day from the Kikuchi river.

要 旨

1) 佐賀県鳥栖市および福岡県久留米市など筑紫平野東部地域における工業用地下水源についてのとりまとめを行なった。

2) 調査地域内における用水総取得量は、およそ 232,200m³/day である。このうち深井戸による地下水は 55,600m³/day、また河川表流水は 138,000m³/day、その他が 38,600m³/day 利用されている。

3) 筑後川中流域沿岸平野に賦存する被圧地下水は、主として宝満川・小石原川および佐田川など筑後川支川

によつて広く涵養されている。

4) 鳥栖市の筑後川沿岸平野における被圧地下水は、深度 70~90m 程度で 1 井あたり 1,500~2,000m³/day の揚水量が可能であり、相当豊富な水量を期待することができる。

5) 鳥栖市における工業用水源は、いずれも深度 20~60m 程度の深井戸に依存しており、1 井あたりの平均揚水量は 100~400m³/day 程度である。これら被圧地下水は、いずれも北西部の花崗岩地帯における天水によつて供給されている。

6) 筑邦町および久留米市南部地区における地下水は、深度 50~170m 程度で 1 井あたり 600~1,500 m³/day の揚水量が可能である。これらの地下水は南東

* 応用地質部

** 技術部

部の背面丘陵地が、水源地帯となっており、広く降水によつて養われている。

7) 福岡県大牟田地区の地下水は、深井戸による期待が得られないため、工業用水および都市用水などは、いずれも熊本県内の水源に依存しており、菊池川の表流水 50,000m³/day 程度を導水している。

1. 緒 言

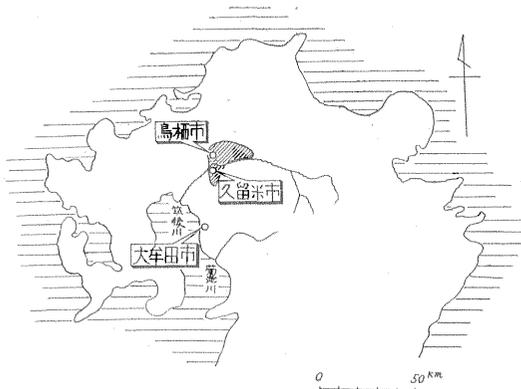
筑後川は福岡・佐賀および大分県にまたがる九州第一の河川であるが、台風や梅雨期には年々洪水などによる被害がきわめて大きく、たびたび米作地帯に甚大な打撃を与えている。なかでも久留米市沿岸地帯における水害はとくにひどく、古くは藩政時代から筑後川における治水対策は大きな問題であつた。最近北九州を中心とする工業地帯の発展に伴つて、筑後川の水資源開発が進められ、それぞれの立場から開発構想が考えられている。

このたび地質調査所では工業用水法等の関連調査の一環として筑後川中流域沿岸平野をとり上げ、産業用地下水の開発規模などの現地調査を行なつた。今回の調査は主として佐賀県鳥栖市ならびに福岡県久留米市など、筑紫平野東部地域を対象にして水資源の総合的調査を行なつたもので、この報告はその調査結果をとりまとめたものである。これら基礎資料が今後の工場立地計画などに活用され、参考になればさいわいである。

なお、この調査にあたり、いろいろと御協力いただいた関係工場各位・各市町村当局ならびに佐賀県企画室・福岡県商工課に対し厚く感謝の意を表したい。

2. 調査規模

調査範囲 佐賀県鳥栖市および福岡県久留米市・筑邦町など筑後川沿岸平野にかけての一円。福岡県大牟田市域一円（関係地形図 5 万分の



第1図 調査位置図

1. 甘木・久留米・大牟田・長州参照)

調査期間	昭和39年11月4日～24日
調査対象巡検数	40カ所
収集したさく井地層図	25本
水試料の化学分析	43点
調査担当者	

工業用水に関する総合的調査

高橋 稠

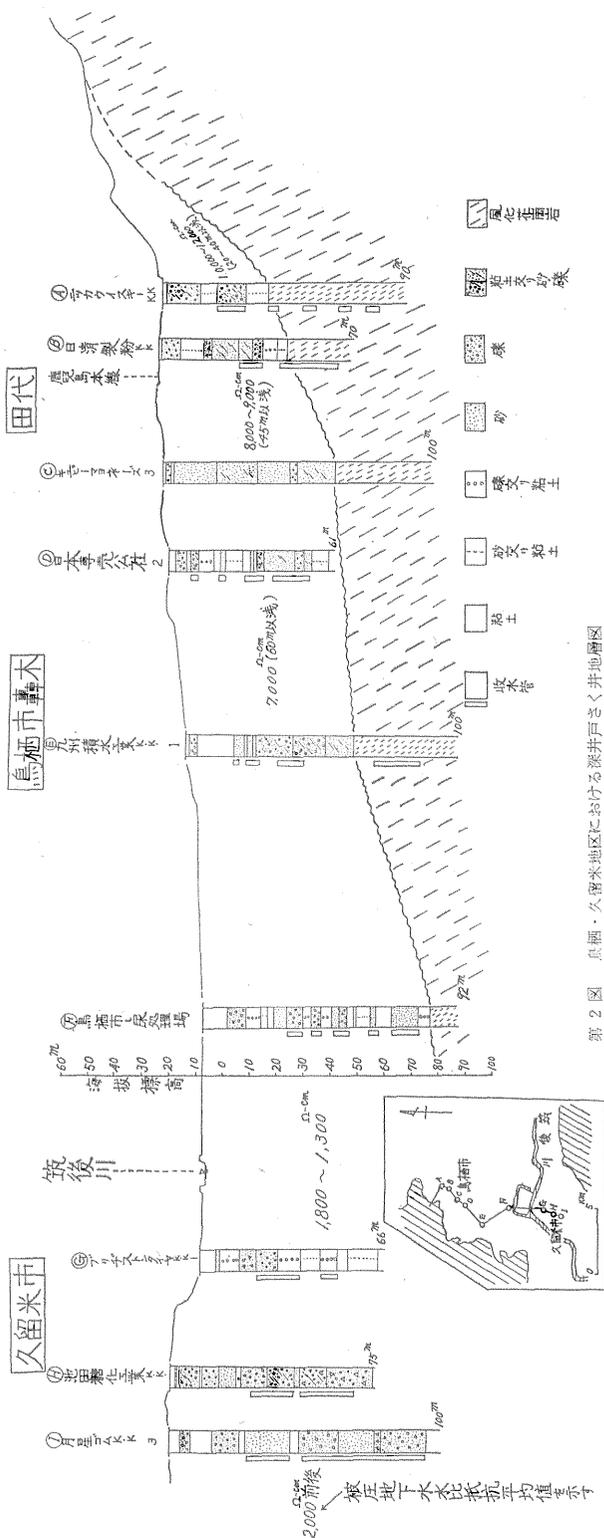
水質の化学分析とりまとめ

後藤 隼次

3. 地形および地質

筑後川は全長138km、流域面積2,860平方kmで、調査地域内において宝満川・小石原川・佐田川など多くの支川が合流している。これらは北～北東部山地にその水源を発しており、いずれも筑後川右岸側に流入し、これらを合流して筑後川は広く筑紫平野をかんがひし遠く有明海に注いでいる。久留米市は耳納山系の末端にあつているが、この西側は筑後川を挟んで、佐賀県千栗丘陵地との間に、幅1kmに達する狭窄部を作っている。なお、河川の勾配はきわめて緩いため、台風などによる洪水が久留米—千栗間狭窄部を通過するとき、局部的に水位が上昇し、筑後川の堤防決壊など水害をもたらす原因となつている。なお久留米—千栗間狭窄部の標高は、平均6～7m程度であるが、これより上流に向かつて、海拔10m たらすの沖積平野が袋状にひろがつており、周囲山地にかこまれた盆地を形成している。これら筑後川中流平野は、もともと有明海に続く内海であつたが、宝満川・小石原川および佐田川などの筑後川支川によつて土砂が搬出され、現状が形成された堆積盆地と考えられる。

鳥栖市の西側における丘陵地は、主として花崗岩類によつて構成されている。また国道34号沿線（長崎街道）における朝日山付近にかけては角閃石英片岩および花崗岩類などを主体としている。鳥栖市平野部における地下水質は、黄褐色粘土および花崗岩質砂層などからなつている。深井戸のさく井記録によると、これらの層厚は60～100m程度であり、いずれも浸透性のよい花崗岩質砂層が大半を占めている。下部は砂層となつているが、実際は風化した花崗岩層であつて、ここにストレーナをほどこし、地下水を取水している。これらの深井戸における花崗岩到達深度は、鳥栖市田代町国道34号沿線で40～65m、轟木町工業団地では60～65m程度である。鳥栖市儀徳町付近における深井戸では、深度40～50m程度で硬質基盤岩に達している。また筑後川沿岸の新浜地先における深井戸では深度85m前後である。なお日



第2図 鳥栖・久留米地区における深井戸さく井地層図

本専売公社など鳥栖市街地における深井戸では、深度60mでまだ花崗岩風化層らしきものに到達していない。

大刀洗および甘木地区には洪積台地が発達しているが、比高3~7m程度の段丘地形を構成している。これら洪積台地における深井戸資料によると、全体的に粘土質の地層からなっているが、中部では砂礫に富む部分が多い傾向にある。なお大刀洗町および甘木市など洪積台地における基盤岩到達深度は、花立山周辺部で40~70m、大刀洗旧飛行場跡付近で深度70~90m、また沖積平野部においては、ほとんど100m以深におよんでいる。

甘木・大刀洗地区など北部における背後山地は、古生層基盤岩によつて構成されており、主として緑色片岩および雲母片岩など変成岩類からなっている。また大刀洗町北方の花立山(城山)以西では主として花崗岩類が分布している。

一方、久留米市および筑邦町など南部地区にかけては、標高10~15m程度の洪積段丘が発達している。工場の深井戸資料によると深度60~160m間において地下水が取水されている。これらの地質は主として砂礫層ならびに粘土層を主体とする互層から構成されている。なお、久留米市東方における耳納山などの背面山地は、結晶片岩を主体とする古生層基盤岩によつて構成されている。

4. 水利用の現況

調査地域内における用水取得量ならびに深井戸などの利用現況は第1表・第2表に示すとおりであるが、これら調査対象施設は全部でおおよそ40カ所あまりに達している。なお鳥栖・久留米両地区における用水総取得量はおよそ126,280m³/day、大牟田地区においては105,900m³/day程度である。このうち深井戸・浅井戸などによる地下水総取得量はおよそ56,000m³/day、また河川表流水の取得量は138,000m³/dayである。

4.1 鳥栖市

当地区における工業用水源は、いずれも深井戸による被圧地下水に依存しており、工場などにおける揚水量はほとんど小規模なものばかりである。キュービーK.K.鳥栖工場においては深度60~100mの深井戸4本により、合計900~950m³/dayの地下水を揚水している。日本専売公社鳥栖工場では、深度60mあまりの深井戸4本で800m³/day(夏期1,050m³/day)程度の地下水が揚水されている。これら

第 1 表 調査地域内における用水取得状況

地 区	調査対象	用水総取得量 (m ³ /day)	被圧地下水 (m ³ /day)	自由面地下水 (m ³ /day)	河川水 (m ³ /day)	再利用水 (m ³ /day)
佐賀県	鳥 栖 市	19	7,060	7,060	—	—
福岡県	甘 木 市	2	400	—	400	—
〃	小 郡 町	1	400	400	—	—
〃	大 刀 洗 町	2	170	150	20	—
〃	筑 邦 町	5	7,650	6,650	—	1,000
〃	久 留 米 市	13	110,600	20,450	—	52,000
〃	大 牟 田 市	2	105,900	20,900	—	85,000
総 計		44	232,180	55,610	420	138,000

昭和 39 年 11 月 現 在

両工場における地下水の揚水規模は、鳥栖地区のうちでとくに大きいものである。日本エタニットパイプ K. K. における深井戸の揚水量は、とくに豊富であり 1 井で平均 800m³/day を取水している。これはおそらく大木川の表流によって供給を受ける地下水と考えられる。しかし夏期における運転水位は、深度 26m にも低下し、揚水量が減少するため用水は不足ぎみになるといわれる。このほかサロンパス久光 K. K. ・日清製粉 K. K. および九州積水工業 K. K. などにおいては、それぞれ深度 70～100m 程度の深井戸により、200～300m³/day の地下水が利用されている。これら国道 34 号沿線の鳥栖市北西部における深井戸は、いずれも水位低下による揚水量の減退がめだっている。しかし鳥栖市南部の沖積低地における地下水は、揚水量が比較的豊富である。筑後川沿岸の新浜地先における鳥栖市尿処理場では、深度 92m の深井戸により 1 井あたり 1,300m³/day あまりの地下水が得られている。

鳥栖市にはまだ上水道の設備がなく、現在酒井西・東などに数カ所の簡易水道水源が設けられているにすぎない。これらの使用量はほとんど小規模なものであるが、いずれも深度 50～80m の深井戸 1 本で、それぞれ 200～400m³/day 程度の地下水を揚水している。

国鉄鳥栖駅の機関区では、深度 8m の浅井戸を利用しており、主として飲料や雑用に供している。また洗車用には大木川からの導水を利用しているが、鹿児島本線の電化に伴って、機関用水などの需要は最近次第に減少の傾向にある。

4.2 久留米市

当地には古くから日本ゴム K. K. ・ブリヂストンタイヤ K. K. などの用水型工場が操業を行なっている。これら工業用水は深井戸による被圧地下水と、筑後川の表流

水をそれぞれ利用している。

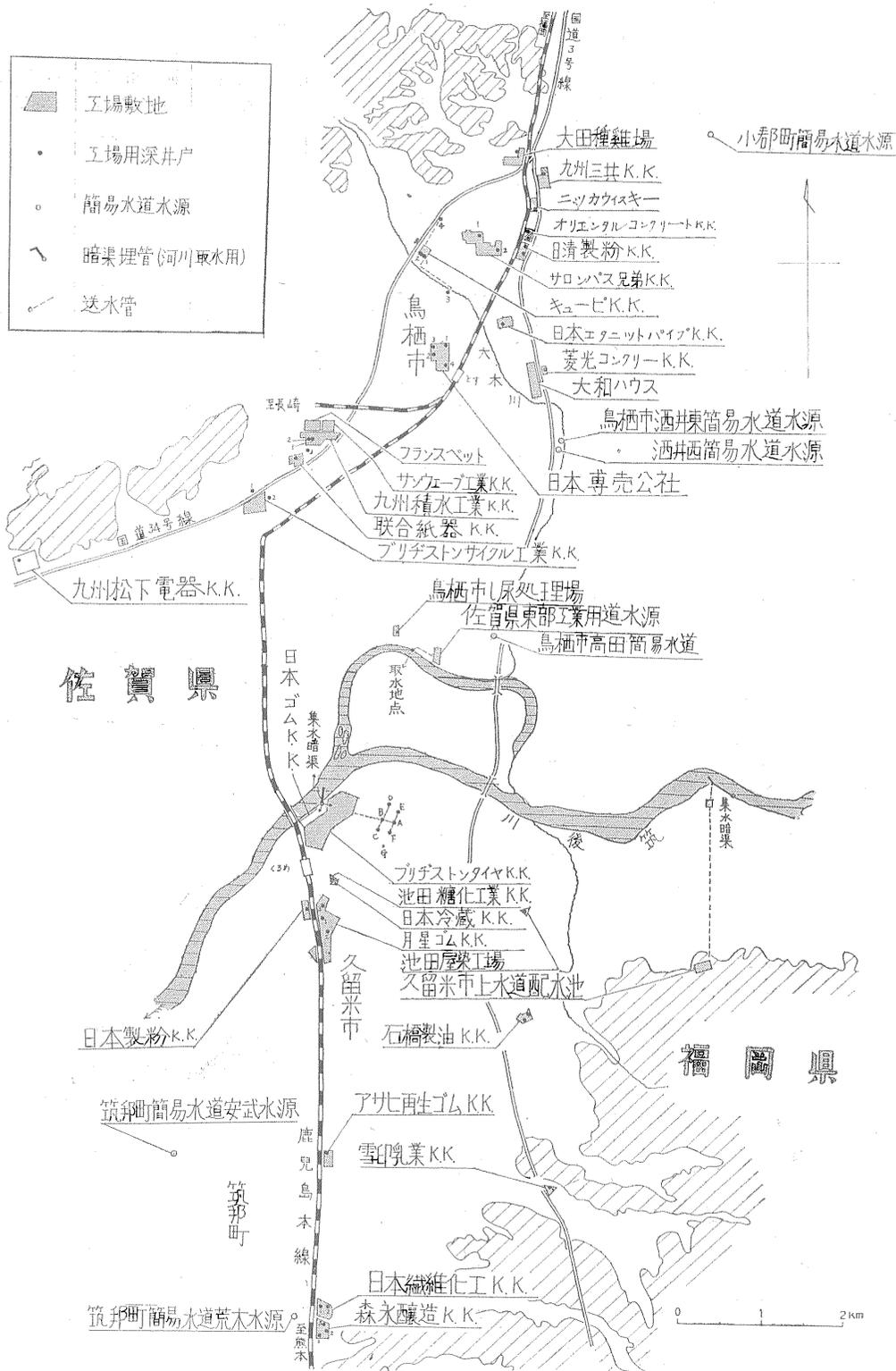
ブリヂストンタイヤ K. K. では、深度 40～60m 深井戸 6 本により、合計 7,000～10,000m³/day 程度の地下水を揚水している。これらは冷却用に使用されているが、このほかボイラー用に筑後川表流水 1,700m³/day、循環水 38,000m³/day をそれぞれ利用しているが、これら用水総取得量はおよそ 50,000m³/day に達している。日本ゴム K. K. の深井戸は水質が悪いため、現在筑後川の表流水 7,000～8,000m³/day を取水している。月星ゴム K. K. では深度 80～100m の深井戸 3 本で、冷却用に 4,000m³/day の地下水を揚水している。石橋製油 K. K. では深度 90m の深井戸 2 本で 1,500～2,300m³/day を使用している。

池田糖化 K. K. および雪印乳業 K. K. の深井戸は深度 90～120m 程度であるが、それぞれ冷却用や洗浄用に 800～850m³/day の地下水を揚水している。このほかに日本製粉 K. K. およびつるや乳業では、それぞれ 200m³/day 前後の被圧地下水を小規模に使用している。

久留米市上水道水源は筑後川から平均 32,000m³/day（夏期最大 42,000m³/day）程度の表流を取水している。なお久留米市の筑後川許可水量は 60,000m³/day であるが、夏期においては最近筑後川の水位低下が原因して、取水能力の余裕が減少している。

4.3 筑邦町

当地区の地下水利用工場はアサヒ再生ゴム K. K. ・日本繊維化工 K. K. ・森永醸造 K. K. などがある。アサヒ再生ゴム K. K. では深度 150m の揚水井により、1,500m³/day、日本繊維化工 K. K. においては深度 100m、164m の 2 井により合計 2,400m³/day 程度の地下水がそれぞれ揚水されている。森永醸造 K. K. では深度 90m および 100m の 2 本の深井戸により、2,000m³/day 内外の地



第3図 鳥栖・久留米地区における調査対象工場位置図

下水を揚水しており、このほか冷却用に $1,000\text{m}^3/\text{day}$ 程度の河川水を取水している。

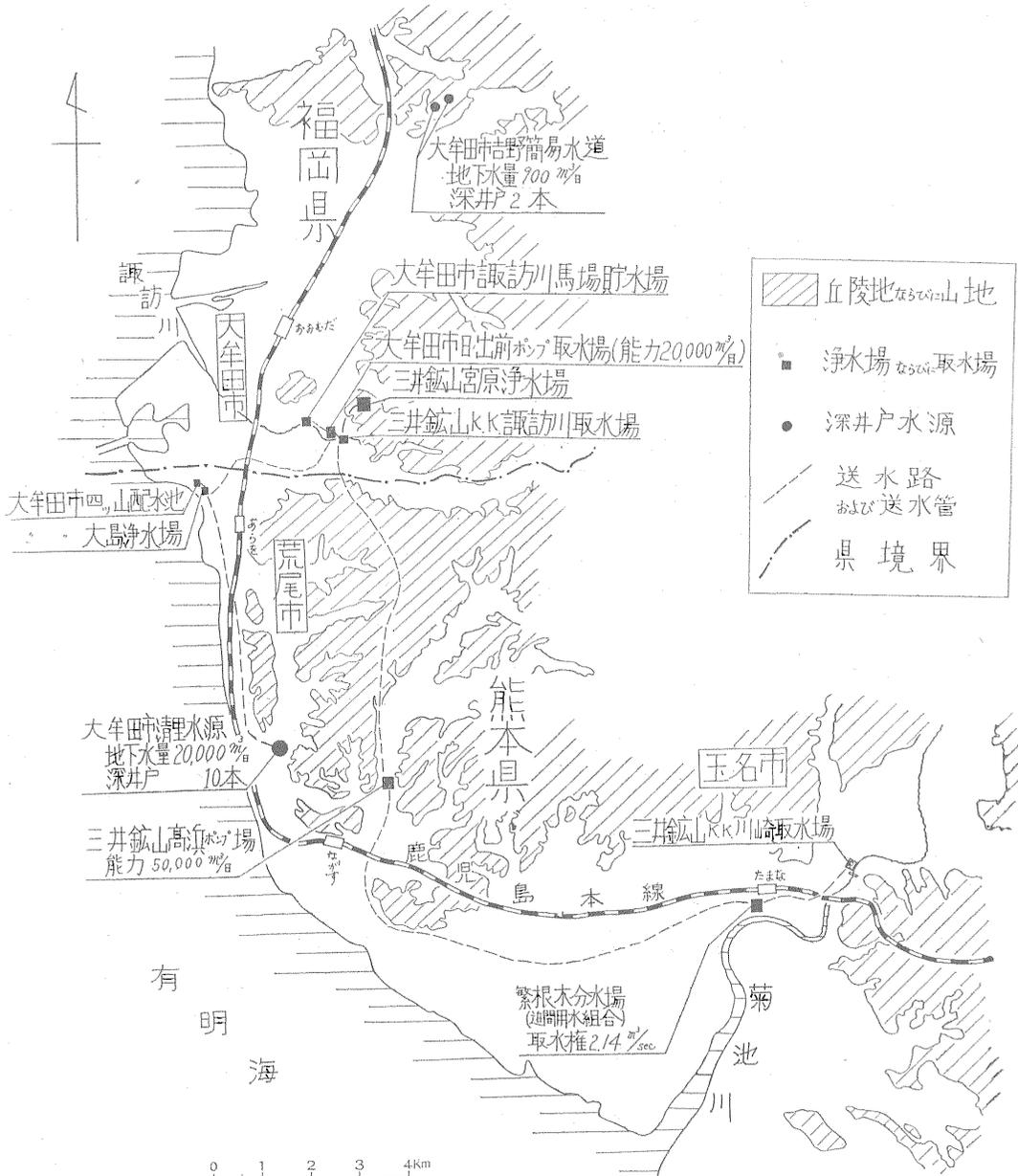
4.4 大刀洗町および甘木市

大刀洗旧飛行場跡地には、調査当時麒麟麦酒 K.K. の工場が建設中であった。工業用水は地下水に依存する予定であるが、深度 $80\sim 90\text{m}$ 程度の深井戸 9 本により、合計 $10,000\text{m}^3/\text{day}$ 内外の揚水量を見込んでいる。このほか小石原川の上流から表流の取水計画がある。

九州農政局資源課の資料によると、甘木・大刀洗など洪積台地においては、およそ 40 本あまりのかんがい用深井戸が掘さくされている。このほか深度 $5\sim 7\text{m}$ 程度の浅井戸 1,400 本あまりが利用されている。

4.5 大牟田市

当地の工業用水および都市用水は、その大半が熊本県内における水源によつてまかなわれている。三井鉱山では熊本県玉名市高瀬から菊池川の表流を取り入れ、河崎



第 4 図 福岡県大牟田地区における水源の配置図

第 2 表 調査地域内における地下水および

地 区	工 場 お よ び 施 設 名	用水総取得量 (m ³ /day)	被圧地下水 (m ³ /day)		
佐 賀 県	鳥 栖 市	九州三共 K.K.	50	50	
	〃	〃	オリエンタルコンクリート K.K.	50	50
	〃	〃	日清製粉 K.K.	250	250
	〃	〃	サロンバス久光兄弟 K.K.	240	240
	〃	〃	キュービー K.K. 鳥栖工場	950	950
	〃	〃	日本エタニットパイプ K.K.	800	800
	〃	〃	日本専売公社	800	800
	〃	〃	菱光コンクリート工業 K.K.	300	300
	〃	〃	九州積水工業 K.K.	300	300
	〃	〃	聯合紙器 K.K.	10~15	10~15
	〃	〃	ブリヂストンサイクル工業 K.K.	150	150
	〃	〃	九州松下電器 K.K.	60	60
	〃	〃	鳥栖市し尿処理場	1,300	1,300
	〃	〃	〃 姫方簡易水道水源	200	200
	〃	〃	〃 高田 〃	300	300
	〃	〃	〃 酒井東 〃	400	400
	〃	〃	〃 酒井西 〃	400	400
	〃	〃	〃 日恵寺 〃	500	500
	福 岡 県	久 留 米 市	鳥栖駅国鉄機関区	—	—
〃		日本ゴム K.K.	8,000	—	
〃		〃	ブリヂストンタイヤ K.K. 久留米工場	50,000	10,000
〃		〃	池田糖化工業 K.K.	800	800
〃		〃	日本冷蔵 K.K.	150	—
〃		〃	月星ゴム K.K.	4,000	4,000
〃		〃	日本製粉 K.K.	200	200
〃		〃	池田屋染工場 (合名)	50	50
〃		〃	石橋製油 K.K.	2,300	2,300
〃		〃	雪印乳業 K.K. 久留米工場	850	850
〃		〃	つるや乳業 K.K.	200	200
〃		〃	日本特殊塗料	250	250
〃		〃	久留米市し尿処理場	1,800	1,800
〃		〃	久留米市上水道水源	42,000	—
〃		筑 邦 町	アサヒ再生ゴム K.K.	1,500	1,500
〃		〃	日本繊維化工 K.K.	2,400	2,400
〃		〃	森永醸造 K.K.	3,000	2,000
〃		〃	筑邦町簡易水道安武水源	300	300
〃		〃	〃 〃 荒木水源	450	450
〃		甘 木 市	九州新世乳業 K.K.	400	—
〃	〃	麒麟麦酒 K.K.	—	—	
〃	小 郡 町	小郡町簡易水道水源	400	400	
〃	大 刀 洗 町	柳酒造所 (合名)	150	150	
〃	〃	石橋食品 K.K.	20	—	
〃	大 牟 田 市	大牟田市上水道水源	30,000	20,000	
〃	〃	三井鉱山専用水道水源	75,000	—	
〃	〃	大牟田市吉野簡易水道水源	900	900	

佐賀・福岡県筑紫平野東部地域における工業用地下水源（高橋 嗣・後藤準次）

河川水など工業用水取得量の現況

自由面地下水 (m ³ /day)	河川表流水 (m ³ /day)	循環水 (m ³ /day)	深井戸 本数	浅井戸 本数	備考
—	—	—	1	—	
—	—	—	3	—	
—	—	—	3	—	
—	—	—	2	—	
—	—	—	4	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	4	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	3	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	2	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	—	—	雑用など 110m ³ /day 使用
—	800	—	—	—	計画水量 11,000m ³ /day
—	1,700~2,000	38,000	6	—	
—	—	—	2	—	
—	—	150	—	2	
—	—	—	3	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	2	—	
—	—	—	2	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
—	42,000	—	—	—	冬期平均 32,000m ³ /day
—	—	—	1	—	
—	—	—	2	—	
—	1,000	—	3	—	深井戸 1 本休止
—	—	—	1	—	
—	—	—	1	—	
300~400	—	—	—	3	
—	—	—	—	—	深井戸 9 本, 計画揚水量 10,000m ³ /day
—	—	—	1	—	揚水能力 750m ³ /day
—	—	—	1	—	
10~20	—	—	—	1	
—	10,000	—	10	—	夏期最大実績 34,000m ³ /day
—	75,000	—	—	—	菊池川, 諏訪川, 坑内水などを取水
—	—	—	2	—	

(昭和 39 年 11 月 現在)

第4表 大牟田市三井鉱山専用水道における給水現況

工場名	工業用	飲料用	社宅用	総取得量
電気化学工業 K.K. 大牟田工場	2,620	777	—	3,397
東洋高圧工業 K.K. 大牟田工業所	4,619	2,679	552	7,850
三井金属工業 K.K. 三池製煉所	1,967	967	304	3,238
三井化学工業 K.K. 大牟田工業所	19,900	4,888	1,287	26,075
三井三池製作所三池工場	1,491	375	445	2,311
三井鉱山 K.K. 三池鉱業所	55	2,633	11,490	14,179
その他	—	2,014	—	2,014

単位: m³/day 昭和38年度大牟田市企画室の資料による

取水場から高浜ポンプ場を経由して約40,000m³/day程度を導水している。これらはいずれも三池地区における石炭化学コンビナート工場や社宅などに供給されている。なお三井鉱山専用水道における給水状況は第4表に示すとおりである。大牟田市の上水道は熊本県荒尾市清里地内における水源に依存しており、深度85~140m程度の深井戸10本で合計20,000m³/day内外の地下水を揚水し、大牟田市大島浄水場まで送水している。主として市街地の中央部に給水しており、その供給範囲は三井鉱山グループ以外の地域にかぎられている。このほかに三井鉱山高浜ポンプ場を経由して、熊本県菊池川の表流水10,000m³/dayを受水しているが、夏期渇水の不足時には、さらに大牟田市諏訪川からも取水している。しかし取水口に相当の流量がない限りあまり取得できぬ状況にある。なお大牟田市水道局では昭和43年度までに1日あたり45,000m³/dayの給水計画を考えている。

5. 地下水

5.1 自由面地下水

筑後川中流域沿岸平野に賦存する自由面地下水は、主として大木川・宝満川・小石原川および佐田川など筑後川支川によつて、広く養われているものである。

宝満川左岸流域において分布する自由面地下水は8,000→5,000Ω-cmの水比抵抗を示しており、筑後川沿岸の低地帯に向かつて流動する傾向にある。これら宝満川系の自由面地下水は、筑後川沖積平野に賦存する被圧地下水の有力な供給源となつているものと考えられる。なお久留米市宮瀬など筑後川沿岸蛇行部地帯における自由面地下水は1,600~2,000Ω-cmを示しており、調査地域のうちでもつとも低い値を示し、下流域に向かつて次第に地下水の溶存成分の増加傾向がみとめられる。

大刀洗川沿岸中流域平野における自由面地下水は平均5,000→4,000Ω-cmを示しており、この末端は筑後川沿

岸低地帯に向かつている。なお久留米市大社など下流域平野に分布する自由面地下水は2,000Ω-cm前後を示しており、地下水の水比抵抗は次第に低い値に移行をみせている。

小石原川流域に分布する自由面地下水は、大刀洗町栗田・富多など右岸側下流域にかけて、8,000→6,000Ω-cmの水比抵抗を示している。これらは小石原川表流から供給を受ける地下水であるが、右岸下流域に沿つて南西~西方に流動する傾向にある。この下流では湧水して多数の小河川や用水路を作つている。なお、これら小石原川系の自由面地下水は、筑後川下流沿岸部における被圧地下水の供給源となつている。

佐田川上流部の左岸においては伏流水の分布がみとめられる。すなわち板屋地先から下流域にかけては9,000→7,000Ω-cmを示しており、左岸側に沿つて流動する傾向にある。なお佐田川左岸末端下流域にかけての自由面地下水は、平均3,000~4,000Ω-cmの不規則な水比抵抗を示している。

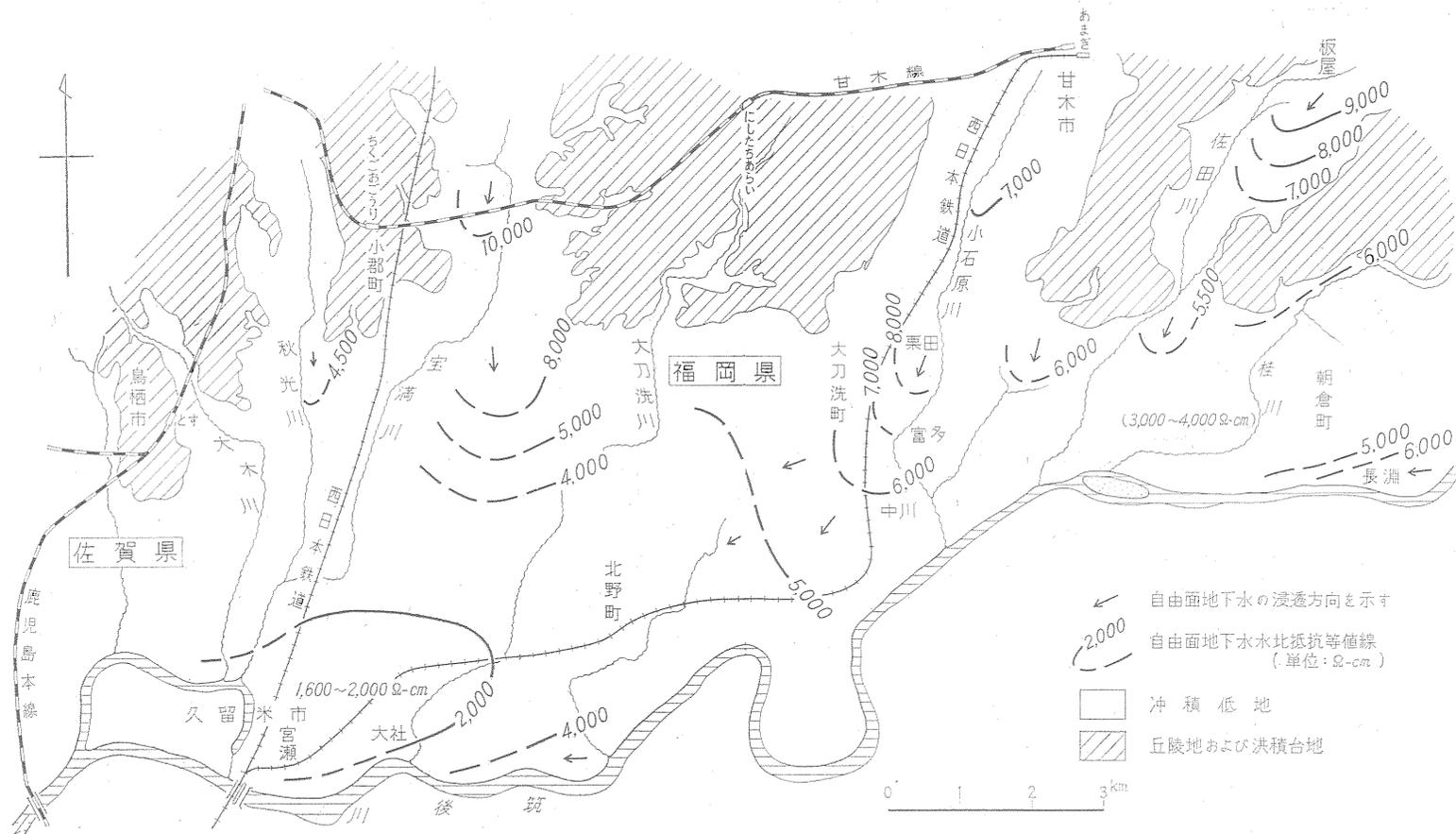
朝倉町長淵など筑後川上流部右岸側においては6,000→5,000Ω-cmを示す自由面地下水がみとめられる。これらは筑後川表流から直接供給を受けるものである。

大刀洗および甘木など洪積台地における自由面地下水は、宝満川・小石原川など筑後川支川と直接に関連性がなく、地下水の供給は主として天水によつて支えられている。洪積台地上に広く分布する農業用浅井戸における自由面地下水は、台地面上における降水によつて広く養われているものであるが、このほか一部はかんがい用水路などの流水によつて補給されている。

なお、洪積台地下末端部における湧水は各所においてみとめられるが、夏季のかんがい期には、とくに湧水量が増加する傾向にある。

5.2 被圧地下水

筑後川沿岸部中流域平野における被圧地下水は、主と



第 5 図 筑後川中流域平野における自由面地下水の水比抵抗等値線

佐賀・福岡県筑紫平野東部地域における工業用地下水源 (高橋 剛・後藤幸次)

して宝満川・小石原川など筑後川支川から供給を受けるものであるが、かなり圧力面の高い地下水が分布している。

久留米市筑後川蛇行部低湿地帯における地下水は、1,300~2,000 Ω -cm を示しており、とくに低い水比抵抗を示している。久留米市ブリヂストンタイヤ K.K. における深度 45m 井は 1,500 Ω -cm、鳥栖市し尿処理場の 92m 井では 1,500 Ω -cm、また池田糖化工業 K.K. の 90m 井では 1,360 Ω -cm を示しており、いずれも 1,000 Ω -cm 級の水比抵抗となっている。これら地下水はまた 20~21°C のとくに高い水温を示している。こうした被圧地下水は盆地平野末端下流域に賦存しており、いずれも停滞性の環境に支配された結果によるものと考えられる。

久留米市南部の洪積台地における被圧地下水は、平均 4,000~6,800 Ω -cm の値を示している。さらに南側の筑邦町付近にかけての地下水は深度 50~160m 程度で、6,000~8,500 Ω -cm を示している。これら被圧地下水の水比抵抗は、いずれも南側丘陵地帯に向かって、次第に高い値に移行をみせており、この方面からの地下水涵養がみとめられる。なお当地区における被圧地下水は、筑後川系の地下水源とまったく関連性がみとめられない。

鳥栖市田代町など国道 3 号沿線における地下水は、12,000~9,000 Ω -cm を示すとくに高い値を示している。これら被圧地下水の賦存深度は 40m 程度であるが、さらに 45m 以深から取水する深井戸では、2,800~6,000 Ω -cm の不規則な値を示している。なお日本専売公社など鳥栖市における地下水は、深度 30~60m で 5,000~7,000 Ω -cm、また 15~30m では 3,000~4,000 Ω -cm を示している。これら鳥栖市西北部に賦存する被圧地下水は、主として北西部の花崗岩地帯における降水によって養われているものである。また鳥栖市曾根崎町における日本エタニットパイプ K.K. の深井戸の地下水水比抵抗は 8,200 Ω -cm のやや高い値を示している。これはおそらく大木川表流からの供給が強く影響しているものと考えられる。酒井東・西など鳥栖市南部の国道 3 号沿線における地下水は、深度 40~60m 程度で平均 7,000 Ω -cm の水比抵抗を示している。これら地下水の供給源は主として大木川や山下川などの河川によって涵養されているものと考えられる。

小郡町二森・平方・八坂など宝満川左岸流域における地下水は、深度 20~30m 程度で 8,000~7,000 Ω -cm を示している。これらはいずれも宝満川から供給を受けているが、次第に深度を増しながら南部の、筑後川沿岸低

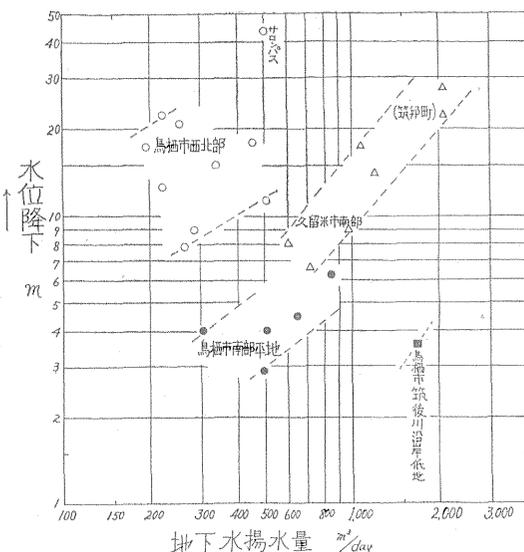
地帯に向かって流動しているものと思われる。大刀洗川沿岸沖積平野における被圧地下水は深度 20~30m 程度で 8,000 Ω -cm 内外の水比抵抗を示している。これらは次第に南部低地帯に向かって流下している傾向にある。

小石原川右岸の北野町八重亀・守部など下流域にかけては、8,000~6,000 Ω -cm を示す被圧地下水が分布している。これら賦存深度は 30m 内外であるが、いずれも小石原川の表流から直接供給を受けるものである。この末端部はさらに南西に向かって流動しており、筑後川右岸流域に達している。

北野町においては旧小石原川水路に沿って水比抵抗 8,000~5,000 Ω -cm を示す被圧地下水がみとめられる。これら地下水の賦存深度は 25~35m 程度であるが、その末端は次第に深度を増しながら筑後川沿岸の停滞部に達している。なお、この被圧地下水は小石原川から供給を受けるものであり、主として旧小石原川用水路上流部から浸透する地下水と考えられる。

6. 地下水の揚水規模

鳥栖市田代町のサロンプラス久光 K.K. における揚水量は、水位降下 44m に対し 1 井あたり 500m³/day あまりがえられている。キューピー K.K. 4 号井の揚水試験によると、水位降下 33m に対し 180m³/day の揚水量がえられている。これら深井戸における地下水は主として 40~60m 以深の風化花崗岩 (砂層) から収水しており、いずれも水位降下の割合が大きく、地下水は量的にあまりえられない。鳥栖市国道 34 号沿線の轟木工業団地に

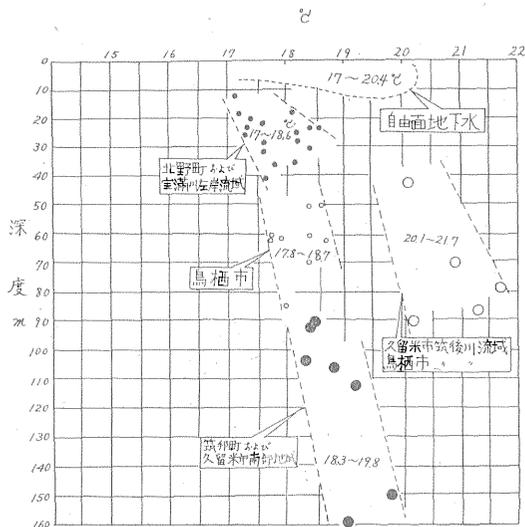


第 7 図 鳥栖および久留米などにおける地下水揚水量と水位降下との関係

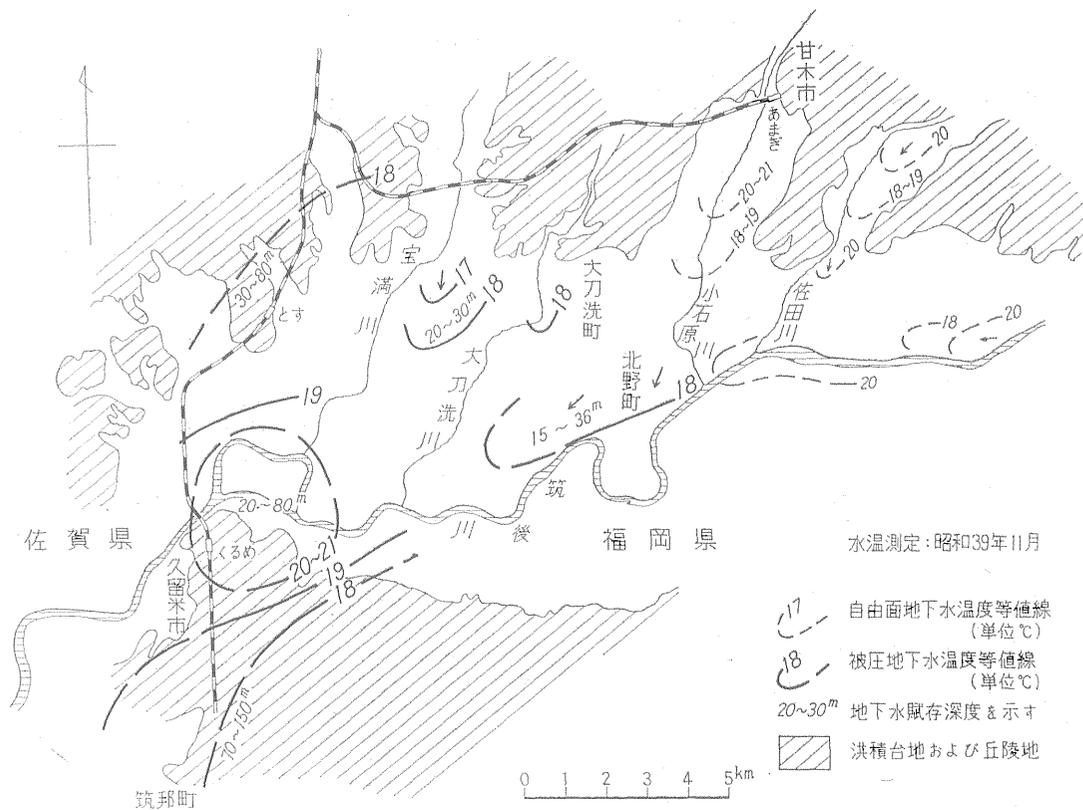
おける深井戸は、主として深度60~70m程度であるが、水位降下12~23mに対し1井あたり揚水量は200~500m³/day程度である。これら轟木工業団地周辺では一般に水位降下の割合が大きく、深井戸による地下水の量的な期待が困難となっている。鳥栖市内の日本専売公社における深井戸は昭和29~30年頃に掘さくされたもので当時は1井あたり900~1,000m³/dayの揚水量が可能であったが、現在では運転水位20数mで1井あたり200~350m³/day程度の揚水実績となっている。

鳥栖市藤木工業団地など国道3号沿線においては、取水深度30~90mであるが、水位降下3.0~6.3mに対し1井あたり300~800m³/dayの揚水量が可能である。鳥栖市新浜など筑後川沿岸平野部の地下水は、深度90mで1井あたり1,500~2,000m³/dayの揚水量が可能である。地下水の静水位は地表面下3.7m程度であり、圧力面が相当に高いため今後かなりの揚水量が期待できる。しかしこの地域は筑後川の氾濫による洪水被害が、きわめて多い低地帯であるため、いまのところ工業用地としてまだ開発されていない。久留米市筑後川沿岸のブリヂストンタイヤK.K.における深井戸は、揚水水位16~17

m程度で1井あたり1,800~2,000m³/day程度の揚水量が得られている。月星ゴムK.K.の深井戸は揚水水位20m前後で、1井2,000m³/day内外の揚水実績を示し



第8図 深度別からみた地下水温度



第9図 筑後川中流域平野における地下水温度等値線

ている。なお久留米南部地区における地下水は、水位降下8~18mの割合で、1井あたり600~1,200m³/day程度の揚水量が可能である。

筑邦町の地下水は深度170mまで開発利用されている。当地区では水位降下22~28mに対し、2,000m³/day前後の揚水量が得られているが、いずれも水位降下の割合は大きい関係で示されている。なお筑邦町の工場など深井戸における平均揚水量は1井あたり1,000~1,500m³/day程度である。

大刀洗町および甘木市など洪積台地においては、古くから多数のかんがい用深井戸が利用されている。最近大刀洗旧飛行場跡に建設された麒麟麦酒K.K.の深井戸は、水位降下16.7mに対し1,600m³/dayの揚水量がえられている。当地区の農業用深井戸は、すでに過剰揚水の結果、水位低下の障害が生じており、夏期における地下水の利用限界は、1井あたり1,000m³/day前後と予

想される。

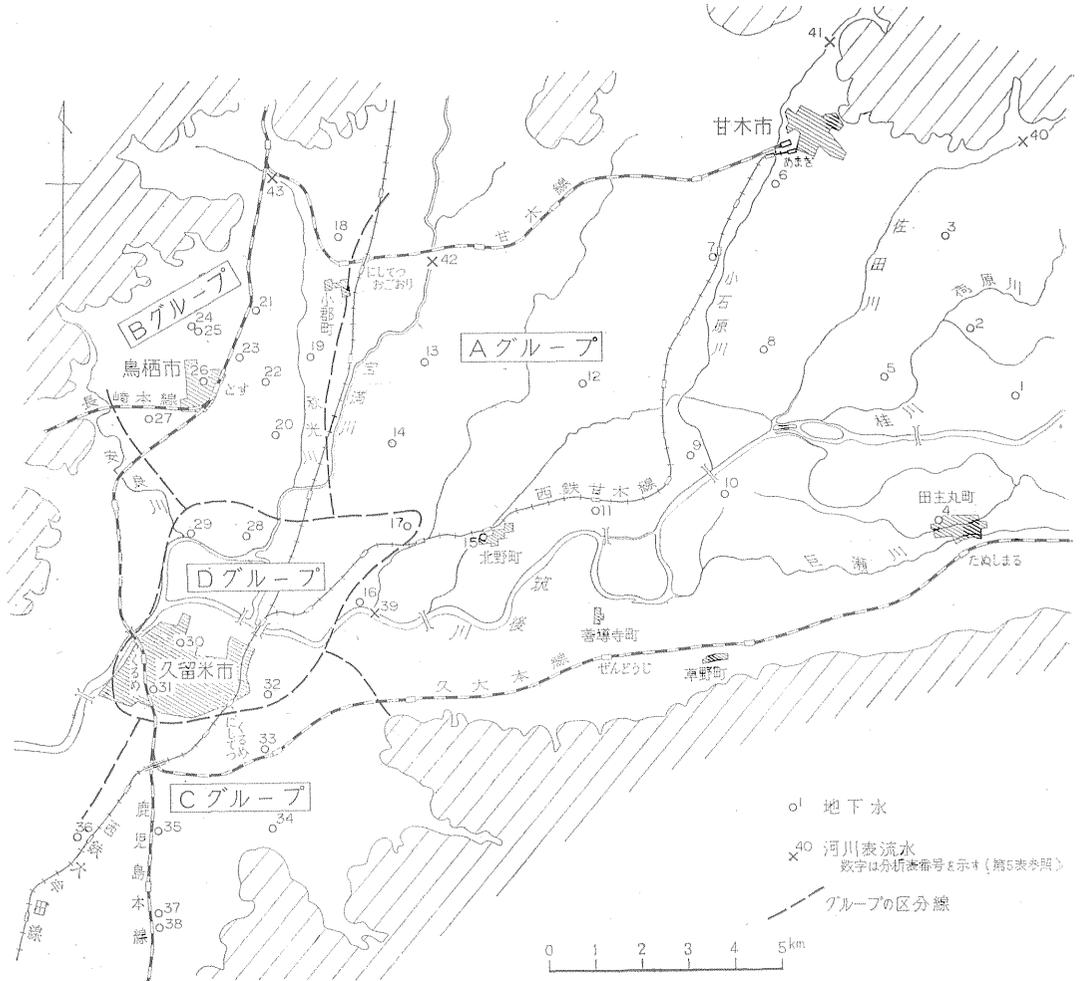
7. 水温および水質

7.1 地下水温度

測定結果による地下水温度は、第9図に示すとおりであるが、宝満川・小石原川など支川から供給を受ける自由面地下水は、平均18~20°Cの水温を示している。またこれより下流では、平均16~17°Cとなつている。両筑橋から筑後橋に至る間の筑後川沿岸部における自由面地下水は、平均20°C前後の水温を示している。

宝満川左岸流域における深度20~30m程度の地下水は17~18°Cを示している。また小石原川から供給を受ける北野町付近の地下水は深度15~36m程度で18°C前後である。

鳥栖市における被圧地下水は、深度30~80mでいずれも18°C前後を示しているが、日清製粉K.K.における



第10図 筑後川中流域平野における水質分析試料採取地点位置図

第5表 筑後川中流域平野における

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)	水温 (°C)	pH	RpH	アルカリ度		Cl ⁻ (ppm)	NO ₂ ⁻ (ppm)
							M— (cpm)	P— (cpm)		
1	福岡県朝倉郡長淵	F	(5.0)	23.6	6.1	6.6	0.90		10.6	0.00
2	〃 〃 立出	〃	(4.5)	19.1	6.2	6.8	1.32		12.1	0.00
3	〃 〃 甘木市牛鶴	〃	(3.6)	19.2	5.8	6.5	0.74		6.4	tr
4	〃 〃 浮羽郡田主丸	〃	(4.5)	—	6.8	7.6	1.14		13.0	—
5	〃 〃 甘木市林田	〃	(14.0)	—	6.8	7.3	1.68		6.4	0.00
6	〃 〃 〃 千代丸	〃	(6.0)	19.2	6.0	6.7	0.84		9.0	0.00
7	〃 〃 〃 本上浦	〃	(10.0)	—	5.8	6.7	0.96		16.5	0.02
8	〃 〃 〃 倉吉	C	(22.0)	15.4	7.4	7.5	1.38		3.6	0.00
9	〃 〃 三井郡守部	〃	(27.0)	16.1	7.4	7.5	0.98		2.6	tr
10	〃 〃 浮羽郡菅原	F	(12.6)	—	6.9	7.7	1.29		12.5	—
11	〃 〃 三井郡大城	C	不明	18.8	7.3	7.5	1.08		2.6	0.00
12	〃 〃 〃 上高橋	〃	(25.0)	19.0	7.2	7.4	1.16		8.8	0.00
13	〃 〃 〃 二森	〃	(27.0)	18.0	7.2	7.4	1.20		3.7	0.00
14	〃 〃 〃 八坂	〃	(23.0)	18.1	7.1	7.3	1.48		7.5	0.00
15	〃 〃 〃 北野	〃	不明	16.6	6.6	7.0	1.22		11.6	0.01
16	〃 〃 久留米市大杜	〃	(27.0)	19.1	7.2	7.5	1.70		3.4	0.00
17	〃 〃 〃 八丁島	〃	(23.0)	17.3	7.3	7.5	2.12		29.7	0.02
18	〃 〃 三井郡小郡簡易水道	〃	(100.0)	18.2	7.2	7.4	1.40		5.5	0.00
19	佐賀県鳥栖市飯田第1簡易水道	〃	(50.0)	18.4	6.1	6.8	1.42		14.4	0.00
20	〃 〃 酒井西簡易水道	〃	(50.0)	18.6	7.4	7.6	1.34		3.6	0.00
21	〃 〃 日清製粉 K.K. 鳥栖工場	C	30.0~67.0(2ヶ)	20.9	8.2	—	0.68	0.12	13.7	0.12
22	〃 〃 菱光コンクリート工業 K.K. 〃	〃	9.0~39.0(2ヶ)	17.9	6.5	7.0	1.18		11.0	0.00
23	〃 〃 日本エタニットパイプ K.K. 鳥栖工場	〃	30.0~72.0(2ヶ)	18.5	7.0	7.1	1.10		4.5	0.00
24	〃 〃 キュービー K.K. 鳥栖工場2号井	〃	不明	18.6	6.9	7.4	1.54		7.5	tr
25	〃 〃 〃 〃 3号井	〃	不明	18.4	8.2	—	1.02	0.37	8.4	tr
26	〃 〃 日本専売公社2号井	〃	8.2~56.2(4ヶ)	17.9	6.3	6.8	0.86		18.8	0.00
27	〃 〃 九州積水工業 K.K. 鳥栖工場	〃	16.0~65.0(3ヶ)	18.5	6.4	7.0	1.04		6.1	tr
28	〃 〃 高田簡易水道	〃	(40.0)	19.2	7.7	7.8	6.56		51.3	0.00
29	〃 〃 し尿処理場	〃	30.0~92.0(3ヶ)	21.7	7.9	7.9	1.86		134.9	—
30	福岡県久留米市ブリヂストンタイヤ K.K. 久留米工場C号井	〃	19.0~42.0(3ヶ)	20.1	7.3	7.7	4.24		52.0	0.00
31	〃 〃 月星ゴム K.K. 本社工場3号井	C	28.0~95.0(2ヶ)	20.2	7.4	7.6	3.38		53.5	0.00
32	〃 〃 池田屋染工場	〃	75.0~86.0(1ヶ)	21.3	7.6	7.8	1.68		14.2	0.00
33	〃 〃 石橋製油 K.K. 1号井	〃	42.0~89.0(5ヶ)	18.4	7.3	7.4	1.22		5.0	tr
34	〃 〃 雪印乳業 K.K. 久留米工場	〃	(120.0)	18.8	7.1	7.3	1.72		10.6	0.02
35	〃 〃 筑邦町アサヒ再生ゴム K.K. 〃	〃	67.0~148.0(9ヶ)	19.8	7.3	7.4	1.58		5.2	0.00
36	福岡県筑邦町安部簡易水道	〃	(113.0)	19.2	7.2	7.4	1.36		3.7	tr
37	〃 〃 日本繊維化工 K.K. 東井戸	〃	98.0~160.0(3ヶ)	19.0	7.3	7.4	1.08		3.4	0.00
38	〃 〃 森永醸造 K.K. 久留米工場	〃	46.0~103.0(4ヶ)	18.3	7.0	7.2	1.02		5.0	0.00
39	〃 〃 久留米市筑後川	R	表流	—	6.6	7.5	0.75		10.4	—
40	〃 〃 甘木市佐田川	〃	〃	15.4	6.9	7.4	0.60		4.7	0.00
41	〃 〃 小石原川	〃	〃	15.2	6.9	7.0	0.52		4.7	0.00
42	〃 〃 三井郡宝満川	〃	〃	—	7.0	7.2	0.70		10.1	—
43	佐賀県基山町秋光川	〃	〃	11.8	7.0	7.0	0.70		7.7	0.02

(注1) 水源の種類 R: 河川水
F: 自由面地下水
C: 被圧地下水

佐賀・福岡県筑紫平野東部地域における工業用地下水源 (高橋 稠・後藤隼次)

地下水水質分析結果

SO ₄ ²⁻ (ppm)	NH ₄ ⁺ (ppm)	Na ⁺ (ppm)	K ⁺ (ppm)	鉄		Mn ²⁺ (ppm)	Ca ²⁺ (ppm)	Mg ²⁺ (ppm)	全硬度 (CaCO ₃) (ppm)	SiO ₂ (ppm)	酸 素 消費量 (COD) (Oppm)
				total Fe (ppm)	Fe ²⁺ (ppm)						
16.0	0.3	7.9	3.7	0.08	0.08	0.0	14.8	3.2	50.14	40.3	0.67
32.0	0.3	9.4	3.0	0.03	0.03	0.0	23.7	6.6	86.14	52.4	0.68
12.7	0.2	5.1	2.0	0.00	0.00	0.0	14.7	2.0	45.00	15.1	0.53
30.4	—	9.8	3.7	0.02	—	—	24.1	6.1	85.29	46.5	0.64
15.2	0.8	10.8	5.3	0.93	0.58	0.8	19.3	4.8	67.93	57.5	0.77
12.0	0.3	7.5	3.4	0.06	0.06	0.0	14.7	2.3	46.28	14.9	0.65
25.1	0.3	7.2	2.4	—	—	0.1	22.9	4.5	75.64	16.7	0.81
1.0	0.3	9.8	2.2	0.05	0.05	0.0	11.9	3.4	43.93	45.1	0.61
1.0	0.3	7.7	3.1	0.03	0.03	0.0	7.6	2.3	28.71	52.0	0.69
26.0	—	8.8	4.5	0.00	—	—	22.5	5.6	79.29	50.4	0.58
1.0	0.4	10.8	3.2	0.14	0.14	0.0	5.8	2.4	24.42	51.5	0.80
3.6	0.4	12.4	0.8	0.05	0.05	0.0	9.2	3.7	38.35	38.5	0.53
1.5	0.3	10.8	0.9	0.03	0.03	0.1	9.7	3.0	36.43	40.0	0.56
1.0	0.8	17.2	4.1	2.58	1.39	0.5	8.1	3.0	32.35	53.2	1.23
24.7	0.4	8.5	4.4	0.60	0.47	0.9	17.7	6.3	70.07	57.3	0.69
3.7	0.8	17.6	5.6	0.01	0.01	0.3	9.4	3.9	39.64	59.0	0.88
2.0	0.2	30.3	9.0	1.58	0.25	0.3	14.7	5.6	59.57	54.5	0.94
3.0	0.2	17.2	1.2	0.02	0.02	0.0	12.3	1.7	37.50	26.4	0.53
21.0	0.6	12.8	4.9	0.23	0.23	2.1	18.1	5.7	68.78	57.3	0.93
0.0	0.4	14.1	1.9	0.14	0.14	0.0	10.5	1.7	33.00	50.5	0.68
5.4	0.3	14.1	2.0	0.02	tr	0.0	14.2	0.2	36.43	18.0	0.57
5.3	0.0	18.5	1.8	0.00	0.00	tr	10.3	2.8	37.07	44.3	0.71
2.3	0.2	15.5	1.2	0.23	0.22	0.0	8.6	2.0	29.78	43.3	0.60
7.4	0.4	10.8	1.1	0.41	tr	tr	20.7	3.2	64.93	26.4	0.83
6.6	0.4	16.4	1.2	0.18	tr	tr	20.9	1.4	57.86	26.0	0.69
33.4	0.3	16.4	4.0	0.05	0.04	tr	25.3	4.8	83.14	41.5	0.83
4.0	0.3	8.6	2.0	0.06	0.05	0.1	11.8	2.4	39.64	40.7	0.60
3.0	0.9	135.2	8.0	0.08	0.08	0.1	24.5	2.8	72.86	55.9	1.87
2.0	—	135.2	3.0	0.03	—	—	4.4	0.0	10.92	—	1.01
19.0	0.3	100.0	5.8	0.36	0.36	0.2	16.0	4.7	59.36	57.3	2.21
10.0	0.8	66.7	7.5	3.86	1.39	1.4	17.7	8.3	78.43	58.5	1.97
2.5	0.8	29.4	3.4	0.10	0.10	0.1	7.4	3.4	32.57	61.2	1.39
1.0	0.4	7.5	3.2	1.03	0.61	0.2	9.1	6.3	42.00	61.5	1.01
7.0	0.3	10.2	1.3	0.08	0.08	0.1	21.4	6.3	79.29	40.3	0.69
3.7	0.3	8.8	3.2	0.13	0.13	0.0	11.3	6.9	56.57	54.9	0.64
0.0	0.6	7.2	3.3	1.03	0.61	0.2	8.9	5.2	43.50	61.6	0.85
1.0	0.4	6.2	1.6	tr	tr	0.0	9.9	3.7	40.07	48.5	0.90
1.0	0.4	6.2	1.9	tr	tr	tr	10.3	3.7	40.93	50.7	0.58
17.7	—	7.6	3.0	1.03	—	—	12.3	3.2	43.71	38.8	0.96
7.8	0.4	4.4	1.4	0.09	0.09	0.1	9.7	1.9	32.14	14.5	1.32
4.7	0.5	3.9	1.1	0.77	—	0.1	8.6	1.5	27.64	13.8	1.07
10.4	—	6.7	1.4	0.22	—	—	13.0	2.0	40.50	19.5	1.15
5.0	0.4	6.5	1.1	0.43	—	tr	11.1	1.6	34.28	20.6	1.13

《注2》 表示法 1. SiO₂ : 比色によるイオン状ケイ酸
2. P : 可溶性磷

参 考 酸 度 (CaCO₃ ppm) : (epm) × 50.045
アルカリ度 (CaCO₃ ppm) : (epm) × 50.045
ドイツ硬度 (°dH) : 全硬度 (CaCO₃ ppm) × 0.056

地下水は 20.9°C となっており、ほかに較べ水温が高い。筑後川沿岸蛇行部地帯における 被圧地下水は 深度 20~80m で、20~21.3°C を示しており、調査地域のうちで最高を示している。筑邦町および久留米市南部地区では、深度 110m 以浅で 18.3~19°C、160m 程度では 19~19.8°C の地下水温度を示している。

7.2 水質

7.2.1 試料の採取および分析法

試料採取にあつては調査地域の水質的な特徴を明確にすることを目的として、地域全体からなるべく均一に採取することに留意した。調査地域は、福岡県甘木市・久留米市・三井郡および浮羽郡の一部と、佐賀県鳥栖市などにまたがる地域で、これらの地域から表流水 5 点、自由面地下水 8 点、被圧地下水 30 点、合計 43 点の試料を採取した。採取位置を第 10 図に示す。また採取試料の分析は、pH, RpH, M-アルカリ度、NO₂⁻, NH₄⁺, Fe²⁺, SiO₂ については現地にて採取直後に、その他の成分については、実験室に持帰つた後、これを行なつた。分析法は原則として、JISK0101-1960, の方法および地質調査所化学課資料 501(2) 工業用水調査に伴う水質試験法によつた。分析結果は第 5 表のとおりである。

7.2.2 水質の特徴

調査地域内の水試料の井戸深度は、第 5 表のとおりであるが、大部分被圧地下水に属し、自由面地下水の存在は甘木市の一部にみられるだけである。試料 No. 1~38 の水質を各成分ごとに検討した結果、大体次の 4 つの

グループに分けられる。すなわち

- 1) Aグループ……甘木市三井郡、浮羽郡に分布する、No. 1~16 の採取地域。
- 2) Bグループ……鳥栖市に分布する、No. 18~27 の採取地域。
- 3) Cグループ……久留米市に分布する、No. 33~38 の採取地域。
- 4) Dグループ……上記 A, B, C と接触した中間地帯、No. 17, 28, 29, 30, 31, 32

以上 4 つのグループについて主要成分ごとに一覧表にしたのが第 6 表である。

7.2.3 pH

pH 値は A, B グループではその範囲が比較的広く、平均値を求めることができない。C グループはその範囲がせまく、ほぼ中性 (7.3) を示した。A グループと B グループの一部に、中性値から弱酸性側の値を示し、pH と RpH との差は 0.5~0.9 の大きな値を示す。これは地下水層が比較的浅層部に属すること、また free CO₂ の多いことを示すものと考えられる。D グループに属するものは 7.5~7.9 で、いずれも弱アルカリ性側である。

7.2.4 COD

COD は 1 ppm の多い値の 2 点を除き、他は 0.53~0.93 ppm の範囲である。

7.2.5 鉄 (total Fe, Fe²⁺)

A, B, C グループは total Fe, Fe²⁺ とも、点在して検出された。大体において total Fe の多いものは

第 6 表 筑後川中流域平野におけるグループ別地下水の主要化学成分

	A グループ	B グループ	C グループ	D グループ
地区名	甘木市, 三井郡 浮羽郡	鳥 栖 市	久 留 米 市	A, B, C の中間 地帯
質料番号	No. 1~16	No. 18~27	No. 33~38	No. 17, 28, 29, 30, 31, 32
pH	5.8~7.4	6.1~8.2	7.3	7.5~7.9
pH と RpH との差	0.5~0.9		0.2	0.0~0.4
M アルカリ度 (epm)		0.68~1.72		1.68~6.56
Cl ⁻ (ppm)		10.0	10.0 以下	14.2~134.9
SO ₄ ²⁻ (ppm)	1~32		10 以下	2~19
Na ⁺ +K ⁺ (ppm)	13.4	16.6	10.1	32.8~143.2
Ca ²⁺ (ppm)	5.8~25.3		11.8	4.4~24.5
Mg ²⁺ (ppm)	2.3~6.6	0.2~5.7	3.7~6.9	0.0~8.3
SiO ₂ (ppm)		49.5		54.5~61.2
COD (ppm)		0.69		0.94~2.21

Fe²⁺ も多く検出され、鉄は Fe²⁺ の型で存在しているものと思われる。

7.2.6 Mn²⁺

Mn²⁺ の検出されたものは全体の約半数 18 試料で、その含有量は 0.1~2.1ppm の範囲である。0.5ppm 以上の値を示す試料は鉄も多い傾向がみられた。

7.2.7 SiO₂

SiO₂ は 10ppm 台が 4 点、20ppm 台が 3 点の例外を除き、全体的に高い値を示し 38.5~61.5ppm の範囲であつた。

7.2.8 陰イオン (M-アルカリ度, Cl⁻, SO₄²⁻)

M-アルカリ度は A, B, C グループともに広範囲の値で、全体として 0.68~1.72epm を示すが大体において各グループともに、上流部から下流部に向けて増加するような傾向がみられる。Cl⁻ は A, B グループについては 10ppm 台、C グループは 10ppm 以下の低い値を示した。SO₄²⁻ は A, B グループの弱酸性側を示す試料に、やや高い値がみられ、いずれも 10ppm 以上を示す。また B グループの大部分と C グループに属する試料は 10ppm 以下の値を示した。

7.2.9 陽イオン (Na⁺+K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺)

陽イオンのうち、Na⁺+K⁺ はグループごとに比較的まとまった値を示し、A では平均 13.4ppm、B では平均 16.6ppm、C では平均 10.1ppm である。また A グループでは上流部より下流部に向い幾分多くなる傾向がみられる。

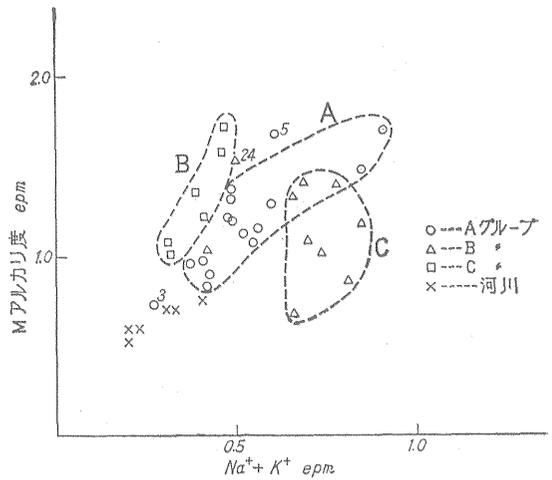
Ca²⁺ は A, B グループとも含有量の範囲が広く、10 ppm 前後から 24ppm 前後の値を示す。C グループは 1 試料のみ 21ppm の多い値を示すが、他は平均した値で、11.8ppm である。Ca²⁺ の多いものは下記に示す特徴がみられる。

- 1) Aグループ……pH と RpH の差が大きく、SO₄²⁻ の含有量が 10ppm 以上の値を示す。
- 2) Bグループ……比較的浅層部から揚水していると思われる、井戸にみられる。
- 3) Cグループ……Cl⁻, SO₄²⁻, Na⁺ などが多く、SiO₂ が少ないこと。

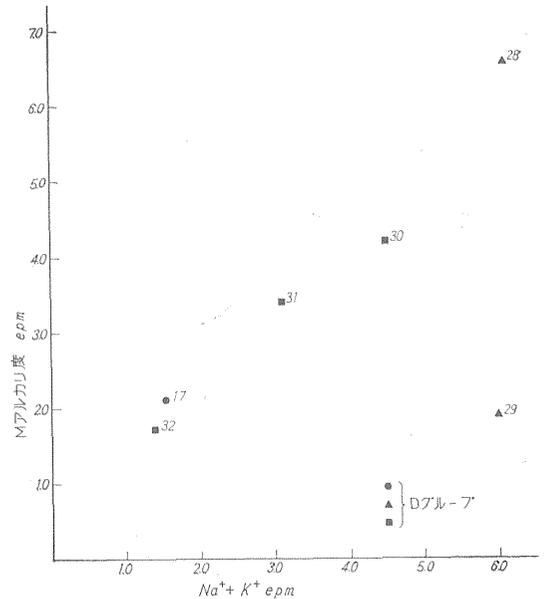
Mg²⁺ は Ca²⁺ と大体類似の値を示すが、Cグループでは全般的に絶対量も多いが Ca²⁺ に比し高い値を示している。

7.3 水質の総括

これまで述べたように、さきに分類した各グループごとに、その水質が少しずつ異なっていることは帯水層の地質的な環境と条件、とくに堆積環境や水の供給源の違いなどからきていることはいうまでもない。第 11, 12



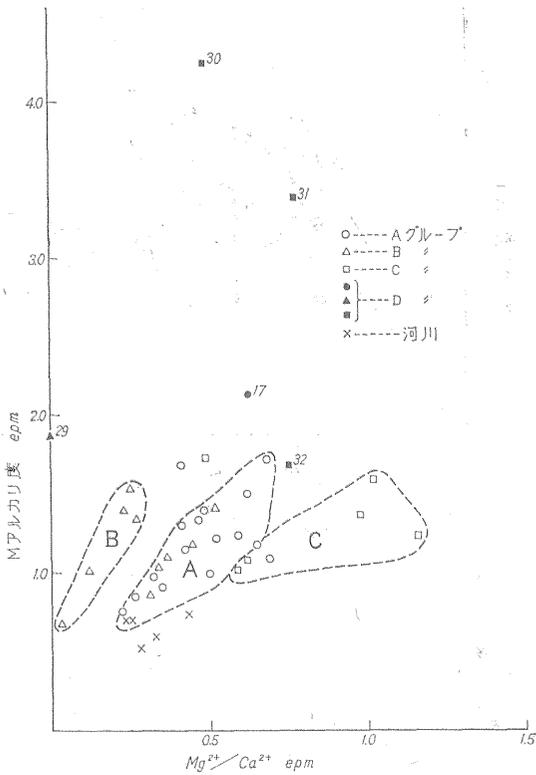
第 11 図 M アルカリ度と Na⁺+K⁺ との関係 (A)



第 12 図 M アルカリ度と Na⁺+K⁺ との関係 (B)

図は M-アルカリ度と Na⁺+K⁺ の関係を示したものである。

図からグループごとに、はつきりと区別ができるような、あるまとまりをもつて打点されていることは、それぞれの違った特徴のあらわれとみてよい。また Ca²⁺+Mg²⁺ は M-アルカリ度とは、ほとんど相関を示さないが、Mg²⁺/Ca²⁺ の比をとると、第 13 図のように大体グループごとに区別できるような分布がみられる。このことは各グループごとの、Ca²⁺+Mg²⁺ の溶出量の絶対値は別として、その比はほぼ一定であることを示すもの



第13図 Mアルカリ度と Mg^{2+}/Ca^{2+} との関係

で、事実Aグループでは0.47、Bグループでは0.29、Cグループでは0.81を平均値としてこれらの値から極端にはずれるものはみられない。

Dグループに属する試料は、いずれもガスの混入を伴うもので、このガス組成は試料No.28, 29, 30を代表して第7表に示すように、窒素ガスを主成分とし、Heを伴う。このことから、このガスは一般の堆積性ガスではなく、おそらく深部の地質と関係のあるものと考えられる。したがってDグループの水質を特徴づけるもつとも大きな因子となつたものは、堆積環境とともにガスの影響によるものと考察される。Dグループに属するNo.

第7表 Dグループ地区におけるガス組成

He	H ₂	O ₂	N ₂	CH ₄	CO ₂
0.045	0.014	8.35	91.30	0.07	0.25

採取時に空気の混入がみられる。

試料No. 28, No. 29, No. 30の井戸から採取したガス組成の代表例
分析：永田松三
(単位：%)

17, 28, 29, 30, 31, 32は元来それぞれA, B, Cグループ系に属する水であると推察される。その理由としていえることは Mg^{2+}/Ca^{2+} 比を求めてみた場合にNo. 17では0.63, No.28, 29では0.19, 0.00, No.30, 31, 32ではそれぞれ0.48, 0.77, 0.76である。この値をグループごとの平均値、A:0.47, B:0.29, C:0.81と比較すると、 $C > A > B$ の関係がそのまま保たれている。ただここで注目されるのはNo.17を除いていずれも平均値より多少低い値を示しているが、この平均値との差の大小が、ガス湧出量と関係がありうる可能性が考えられる。

8. 調査結果による総括的所見

佐賀県鳥栖市は国鉄鹿児島本線と長崎本線との分岐点にあつており、北九州内陸部の中心をなしているが、最近鉄道の電化や国道幹線の整備が進められるにつれて、今後さらに発展するものと思われる。とくに昭和38年以降、佐賀県では企業の誘致をはかり、工業の振興につとめた結果、急速に工場の進出増加がめだつている。

鳥栖市においては轟木・藤木など工業団地の開発を進めており、すでに20数社におよぶ新しい企業が進出している。また福岡県甘木市には新しいビール工場が建設されており、ブリヂストンタイヤK.K.など久留米市の既存ゴム工業などをあわせ、当地域は新しい内陸工業地帯として、飛躍的に発展するものと予想される。

現在、鳥栖市における工業用水源は、いずれも深井戸による被圧地下水が利用されているが、今後の水需要を考慮して水源確保のため、県営工業用水道の建設を進めている。

筑後川支流における新宝満川から、1日あたり50,000 m³ (最終計画100,000 m³)程度の表流を取水し、国道沿線の工業団地に給水しようという計画である。なお鳥栖市においては現在上水道設備がなく、将来新宝満川から都市用水として、べつに13,000 m³/day程度の水源開発を考えている。今後国道34号沿線においては、ますます工場進出の増加することが予想されるので、これに伴つて都市用水の需要増加などを、当然考慮しなければならぬ。今後これら水源確保のため、ぜひとも筑後川水系の水資源開発利用を、速急に促進して行く施策が必要と思われる。

久留米市においては日本ゴムK.K.および、ブリヂストンタイヤK.K.などが筑後川の表流を利用している。日本ゴムK.K.の水利権は129 l/secであるが、夏期洪水時には水面低下のため、取水量の減少することがあるといわれる。久留米市上水道では、筑後川から夏期最大

42,000m³/day程度を取水している。将来北野町や筑邦町など隣接区域への給水増加が予想されるので、これら都市用水の需要増加に対処し、1日あたり61,000m³程度の拡張を計画している。

今回実施した調査結果によると、鳥栖・久留米地区における用水総取得量は127,000m³/day、また大牟田地区では105,000m³/day程度である。このうち筑後川および菊池川などにおける表流水の利用は138,000m³/dayである。

現在、北九州工業地帯における水資源の開発構想は、筑後川からのかなり大規模な取水計画が考えられている。この開発にあつては、いずれも筑後川における余裕水量の厳密な把握が前提となるわけである。またさらに筑後川沿岸地域の地元開発など、要望水量についても今後なおかなり意見の調整が必要であろう。またこのほか農業用水など既得水利権の優先についても、今後また幾多の未解決問題が残されている。

大牟田地区においては、三井化学工業K. K. および東洋高圧工業K. K. など、石炭資源を背景とした化学工場が多数操業を行なっている。当地区の都市用水および工業用水源は、いずれも熊本県内の水源に依存している。とくに三井・三池の既設石炭コンビナートにおける工業用水源は、その大半が熊本県菊池川の表流によつてまかなわれている。現在、菊池川取水量はおよそ50,000m³/dayであるが、今後三井化学工業K. K.・三井コンクスK. K. などの増設計画に伴つて、さらに水需要の増加が

見込まれている。一方熊本県の長洲地区においては埋立用地の造成を進めており、これをに用水型工場などの工業化を考えているが、いずれも菊池川の水源を予定している。また熊本県玉名平野におけるかんがい用水は、三井鉱山専用水路繁根木分水場を経由して、菊池川からおよそ150,000m³/day（夏期）程度を取水している。ここ数年来福岡・熊本両県の間で、菊池川の配分計画につき調整が行なわれてきたが、今後合理的な水利用の対策をはかることにより、さしあたり可能な範囲で菊池川から取水することに話が進められている。しかし大牟田地区における工業用水源は、将来やはり筑後川に依存しなければならぬものとみられている。なお、有明臨海工業地帯における開発構想が本格化するにつれて、これら用水源確保のためには、さしあつて菊池川を水源とする、熊本・福岡両県合同による工業用水道の建設計画がぜひ必要となる。

文 献

- 1) 原田種成(1956)：福岡県甘木市周辺の地下水概査について、甘木市商工観光課
- 2) 藏田延男(1956)：福岡県筑紫平野北部洪積台地における地下水利用について、福岡県
- 3) 村下敏夫他3名(1961)：筑後川下流平野の地下水、地質調査所月報、vol. 12, no. 9. p. 687~696
- 4) 野間泰二(1961)：佐賀県鳥栖地区の揚水試験報告書、佐賀県