

鹿児島県大隅地区工業用水源について

村上 篁*

Water Sources for Industrial Uses in the Osumi District, Kagoshima Prefecture

By

Takamura MURAKAMI

Abstract

The water sources for industrial uses in the Osumi district are supplied by river and spring waters.

The surplus quantity of the Kimotsuki river-water may be about 800,000 cubic meters per day, and 1,000,000 on the east side of Osaki.

The ground water is controlled by the forms of bed rocks (unknown age), "welded tuff" and older loam.

The pumice fall deposit and "Shirasu" on these bed rocks have high permeability, therefore they are very good for water-bearing beds.

A confined well, mainly for industrial use, yields water of 1,000 to 2,000 cubic meters per day.

要 旨

1) 本地区においてもっとも多く使用されているものは河川表流水で、これと同程度使われているのは台地崖下からの湧水である。被圧地下水を取水しているところは12~13カ所にすぎず、1井当り1,000~2,000m³/day程度の揚水量である。

2) 河川表流水の流量は相当豊富で、地域内の河川の多くは余裕水量をもっており、肝属川水系で約80万m³/day、大崎以東の河川で約100万m³/dayの取水が可能であると考えられる。

3) 本地区の地下水は、基盤岩(時代未詳中生層)、熔結凝灰岩、古期ローム層の形態に左右され、これら不透水層の上位にある降下軽石層および軽石凝灰角礫岩層(シラス)は透水性のよい有力な帯水層となつている。そのため、これら不透水層が凹地状の形態をなすところでは、相当量の地下水を期待することができるわけであるが、現在までのところ、これら不透水層の形態については、ほとんど知られていない。

1. ま え が き

本地区は九州の南端大隅半島の中央部に位置し、県下

でも有数な穀倉地帯で、米・麦・甘藷・なたねなどの産地として知られ、飼料としての甘藷が豊富であるところから牧畜も盛んに行なわれている。また、北部および南部地域は林産資源が豊富なので、林業も盛んである。

本地区の工業は、甘藷を利用する澱粉工場が多く、最近では二次加工業がおり、アルコール・水飴・ブドウ糖の製造をはじめられたほか、澱粉粕からクエン酸・クエン酸石灰の製造が行なわれている。このほか、製茶・製油・畜肉加工等の食料品製造業や、製材・パルプチップ製造等の木製品製造業なども行なわれている。

鉱業としては、製鉄原料としての砂鉄が、志布志・大根占・佐多地区で探掘されている。

工業用地としては、総面積1,000万m²におよぶ工業適地を有し、それらは現在は田・畑・砂丘である。

工業立地上もっともだじな工業用水源については、肝属川・菱田川・安楽川など比較的流量豊かな河川がある。今回はこれら河川の表流量および地下水に関する資料をまとめるとともに、比較的資料の少ない河川について、表流量を測定し地下との関係を調査研究した。

今回の調査にあたり、資料をご提供下さつた建設省肝属川工事事務所ならびに、ご協力いただいた鹿児島県企画室・地元市町村の各位に厚く謝意を表する次第である。とくに現地調査にご助力下さつた鹿児島県企画室郡山栄

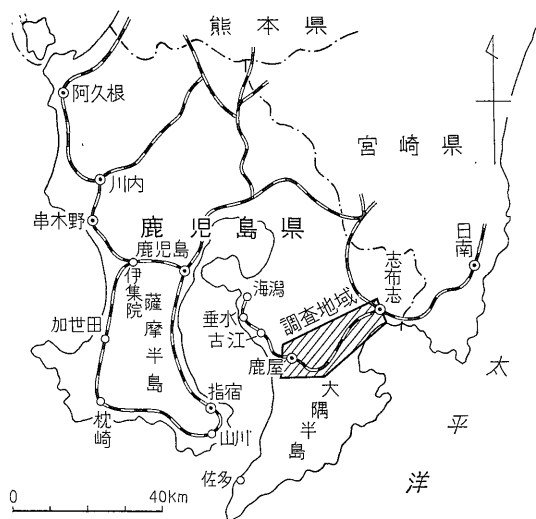
* 福岡駐在員事務所

氏に深甚の謝意を表す。

2. 位置および調査規模

今回の調査地は鹿児島県大隅半島中央部にあり、鹿屋市・吾平町・高山町・串良町・東串良町・大崎町・有明町・志布志町にまたがり、西は古江から東は志布志に至る東西約 30km、南北約 15km にわたる区域で面積約 450km² に達する。

調査は昭和 37 年 11 月 26 日～昭和 37 年 12 月 17 日間実施した。



第 1 図 位置図

3. 地形および地質概要

本地区は地形および立地条件などから、鹿屋市を中心とする広大な台地畑地帯および低地水田地帯からなる内陸地域と、有明湾に沿った砂丘の多い臨海地域とに分けられる。

内陸地域北西部には、時代未詳の中生層とこれを貫く花崗岩類から構成されている高隈山地がほぼ南北に走り、その南方延長は安山岩類に被覆される丘陵地となり、西側は急斜面をなして鹿児島湾にのぞんでいる。

地域南西部は古第三系に属するといわれている日南層群と、これを被覆する安山岩類および火山砕屑物からなる丘陵地になっている。南北両山地にはさまれた一帯は、ほとんど火山砕屑物からなる台地となっており、これらを開析して、高山川・始良川・大始良川・串良川などが南北流し肝属川に合流東進して有明湾(志布志湾)に注いでいる。

臨海地域東部志布志の東方宮崎県との県境一帯の山地は日南層群から構成され、また志布志北部には一部に日

南層群の小露出がみられるが、ほとんどが火山砕屑物からなる台地になっている。

南部山地は主として日南層群と、これを貫く花崗岩類から構成され、一部これらを被覆する火山砕屑物からなる台地となっている。

有明湾(志布志湾)に沿って、志布志と肝属川河口の間は延長約 16km、幅約 1.5km の砂丘の発達がみられる。

沖積低地は肝属川中流域に広く発達するほかは、これら台地を刻んで流れる川ぞいに分布している。

本地域の層序は古い順に記すると次のとおりである。

3.1 中生層

時代未詳中生層は高隈山地に分布し、砂質岩とシルト質岩の互層および粘板岩をはさむ輝緑凝灰岩を主とした地層からなっている。

3.2 日南層群

古第三紀層といわれる日南層群は、志布志東方山地および大隅半島南端に広く分布するほか、火山砕屑物からなる台地中に残丘状に露出するのがみられる。

岩石は主として暗灰色の砂岩・頁岩およびこれらの互層からなっている。

3.3 花崗岩類

花崗岩類は優白質の黒雲母花崗岩からなり、高隈山地の中心域および大隅半島東南端に分布し、前記中生層および日南層群中に広域に貫入し、これらの岩石に熱変成をあたえている。

3.4 安山岩類

おもに鹿屋市の西方から西南方へかけての丘陵地を構成し、山頂部は火山砕屑物によつて覆われている。

岩石は主として黒灰色緻密堅硬な輝石安山岩からなっている。

3.5 火山砕屑物

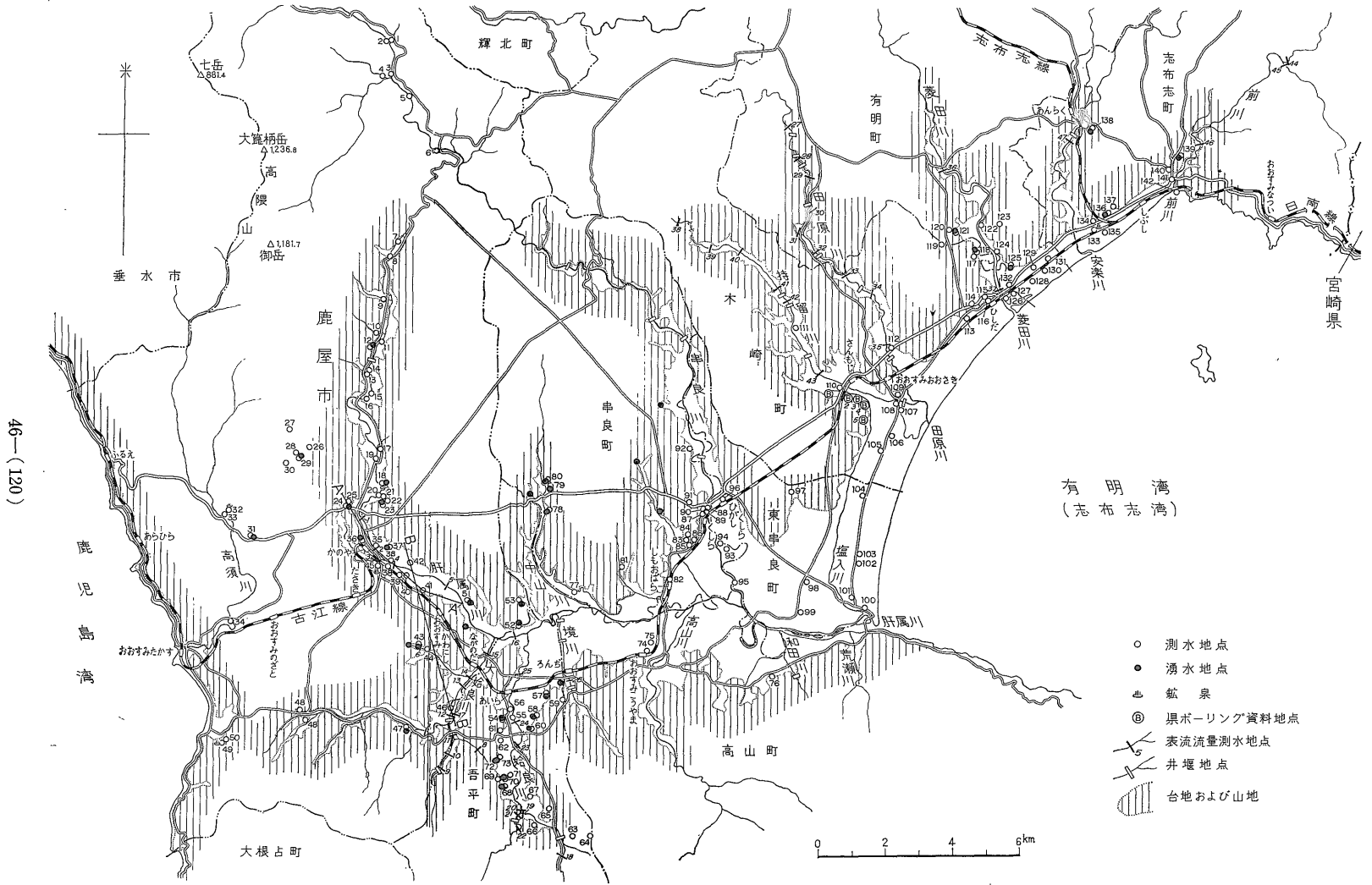
火山砕屑物は始良火山および阿多火山の噴出物といわれ、おもに軽石流堆積物(熔結部と未熔結部からなる)・降下軽石およびこれらを覆うロームによつて構成されている。

古期ローム層以下の軽石流堆積物は熔結した部分が多く、降下軽石層より上の軽石流堆積物はほとんどが発泡し、いわゆるシラスからなり熔結部分は少ない。

古期ローム層は下部軽石流堆積物と降下軽石層の間にあり茶褐色泥質である。

降下軽石層は白色の軽石からなり、火山灰が少なくほとんど軽石によつて構成され、当地区でもつとも良好な帯水層となっている。

降下軽石層上部には灰白色無層理で、いろいろな形・



第2図 大隅地区工業用水源調査図

大ききの軽石が散在する凝灰質層 (いわゆるシラス) が分布する。

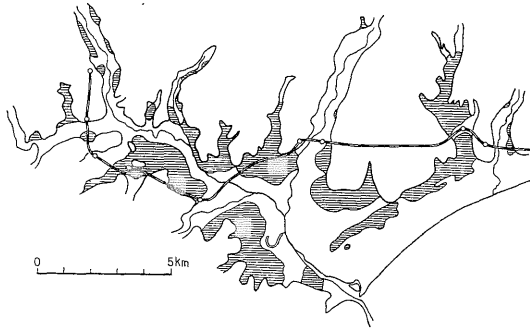
このシラスの上位には凝灰質の砂層および凝灰質泥層がのり、ところによつては、これを不整合に覆つて砂礫層が堆積している。

またこの上位には、軽石混じりの砂質ローム・泥質ロ

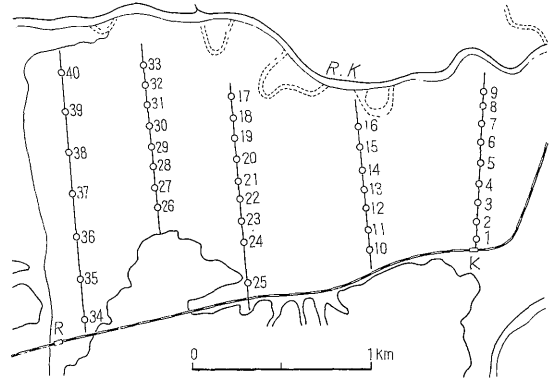
ーム・黄橙色軽石混じりロームからなる新期ローム層が堆積している。

3.6 沖積世堆積物

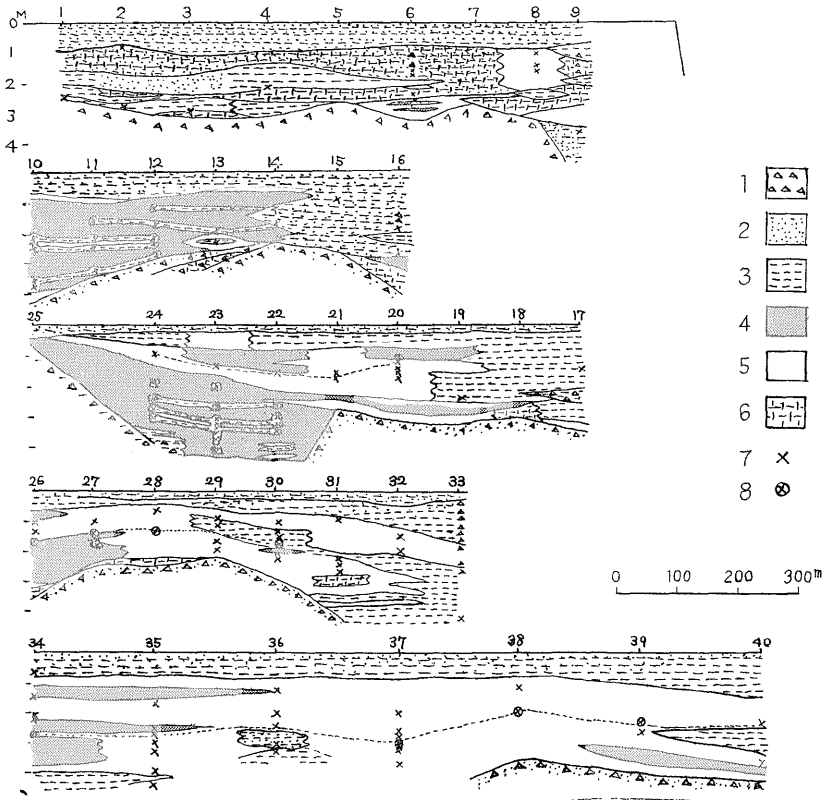
台地・丘陵などの最上部には、クロボク・クロニガとよばれる黒色火山灰層が分布している。



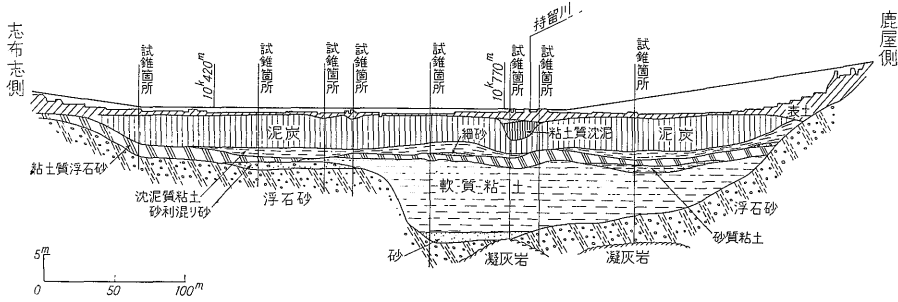
第 3 図 泥炭層分布図 (資源研彙報 52~53 号より)
地表より 1m までに泥炭層の現われる地区
(鹿児島農試のデータによる)



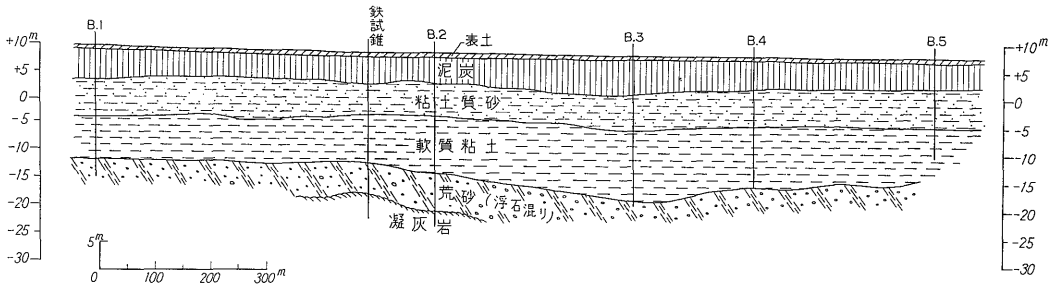
第 4 図 調査地点図 (資源研彙報 52~53 号より)
R: 論地, R.K.: 肝属川, K: 大隅高山



第 5 図 表層地質断面図 (資源研彙報 52~53 号より)
1. 浮石 2. 砂 3. シルト・粘土 4. 泥炭 5. 粘土質泥炭・泥炭質粘土
6. 植物遺体 7. 火山噴出物薄層 8. ガラス質火山砂



第6図 古江線第2工区(三文字付近)軟弱地盤箇所地質縦断面図(国鉄調査資料)



第7図 県営仮宿地区地質縦断面図(鹿児島県調査資料)

また沖積低地には砂・礫・泥土・泥炭が堆積し、肝属川中流から下流に至る一帯は平野を形成している。

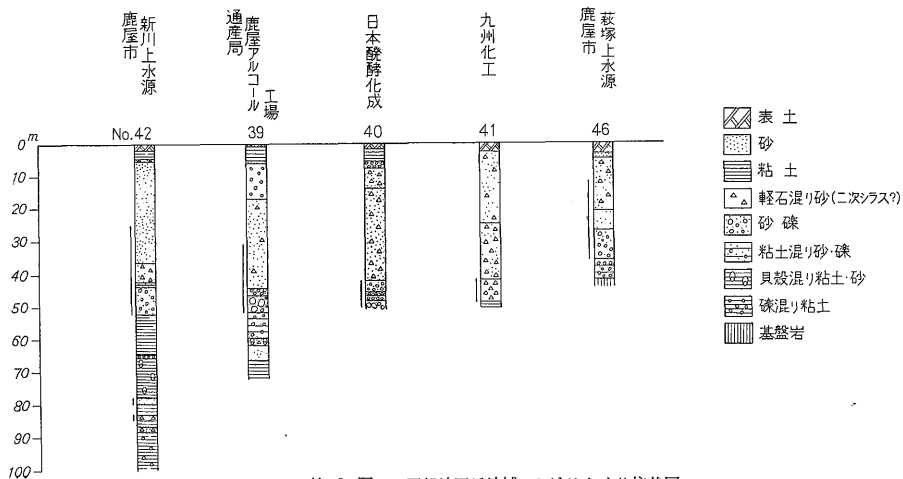
泥炭は地表でみることはできないが、地下浅所に分布していることが知られている。

阪口豊(資源研彙報, 第52~53号)によれば、泥炭層の分布状況は第3図に、代表的地区として大隅高山町~論地間の肝属川右岸の水田地帯において調査された結果は第4図, 第5図に示すとおりである。

また, 昭和9年11月大崎町永吉(国鉄古江線志布志

起点約10km300より約800mの区間)において、国鉄古江線建設中泥炭地における築堤工事が施工されているが、その結果は第6図のとおりで、地下浅所に5~7mの層厚で泥炭層が分布している。浮石砂はいわゆるシラス、凝灰岩は低熔結の熔結凝灰岩と思われる。

なお、昭和28年5月鹿児島県において実施された仮宿地区の調査結果は、第7図に示すとおりで、前記国鉄の調査と似て、厚さ4.50m~6.50mの泥炭層が分布している。



第8図 西部地区低地域におけるさく井柱状図

4. 地下水地質

本地区内には約12本の揚水井が掘さくされているが、そのほとんどが掘さく当時の資料がないため、地下水質を明らかにすることはできなかった。ただ既存の試錐地質柱状図を示せば第8図のとおりである。

なお地表水・地下水の利用現況および測水結果は第1表に示すとおりである。

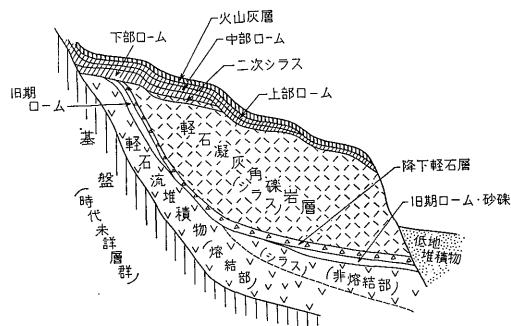
4.1 西部地区

4.1.1 台地地域

本地区のほぼ中央に鹿屋市街と串良部落にはさまれた幅約10kmに達する広大な扇状地形をなす平地があり笠野原台地と呼ばれている。

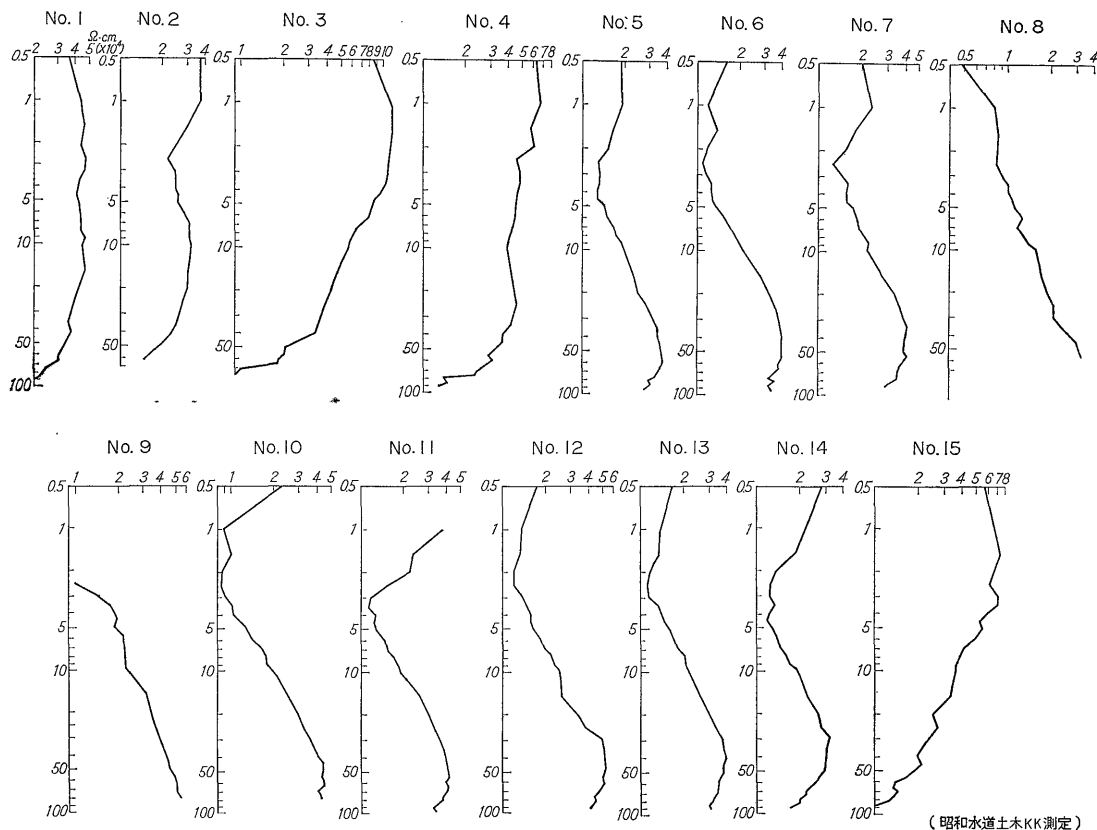
台地面を構成している物質は、基盤岩の上に旧期の軽石流堆積物が堆積し、その上位に降下軽石、新期の軽石流堆積物がのり、さらに上位にローム層・火山灰層が堆積している。

台地最上位に分布する地層は、クロボク・クロニガとよばれる黒色火山灰層で、平均60~70cmの厚さを有し



第9図 西部地区模式断面図

ている。この下位には新期ローム層が広く分布し、主として褐色の粘土質ロームからなっている。太田⁵⁾はこれを上部・中部・下部の3層に分けている。全層約1.50~2.50mあり、ときに中粒砂層の薄層をはさむところもある。このローム層の下位には、所により軽石・軽石質粘土およびホルンフェルス・粘板岩・砂岩などの砂礫の堆積した軽石質砂礫層があり、1~3mの層厚を有するようである。



第10図 鹿屋地域深度比抵抗曲線図

この下位には、いわゆるシラスと称される軽石凝灰角礫岩層が全域に厚く分布している。

この台地のほぼ中央には侵食によつてできた中山谷が台地を2分して南北に走り、そのほか柳谷・甫木谷・川東谷の小侵食谷がある。これら台地の谷底には前記シラス層の下位にバラスとよばれる降下軽石層の露出するところがみられる。軽石は大豆ないし胡桃大で、よく分級された角礫状をなし、多孔質である。本層の厚さは5~7mと考えられる。

鹿屋市街地付近の肝属川河床および串良町中野付近串良川河床には、灰色ないし灰黒色の熔結凝灰岩の露出しているのがみられるところから推察すれば、降下軽石層の下位にくる軽石流堆積物は熔結部が多いものと思われる。この軽石流堆積物の上に古期ロームと思われる割合硬い粘土層のみられるところもある。

古期ロームおよび熔結凝灰岩は不透水層である。その上位の降下軽石層やシラス層は良好な帯水層となり、台地縁辺ではこの降下軽石層中より湧水しているところが多く、本地区の有力な帯水層となつている。

鹿屋台地とは肝属川をはさみ笠野原台地の西南方、鹿屋市街地西方より吾平町にかけて広がる標高約50mの平坦な台地のことである。地層は笠野原台地と似て、最上位に黒色火山灰層、シラス層、降下軽石層、古期ローム層がみられる。名貫川崖下および吾平町西迫付近の崖下では、古期ロームと上位の降下軽石層との間から地下水が湧水している。

4.1.2 低地地域

笠野原台地と鹿屋台地の間を北西-南-東流する肝属川に沿つて沖積低地が形成されている。

この沖積層は100m以上の厚さをもつており、被圧された深部地下水が豊富なため、通産局アルコール工場、日本醸造(株)、南洲化学(株)、九州工場などが集つているほか、鹿屋市上水道水源井も掘さくされている。

第10図の電探結果およびさく井資料からこの地域の推定地質断面図をえがけば第11図のようになる。

横断面図にみられるように、地下水は主として台地下の降下軽石層中より沖積層中に涵養され、上部が粘土層などの不透水層で覆われるため被圧水となり、井戸を掘さくした場合自噴するものである。鹿屋市新川上水道井の場合地上約4mの静止水頭を有している。

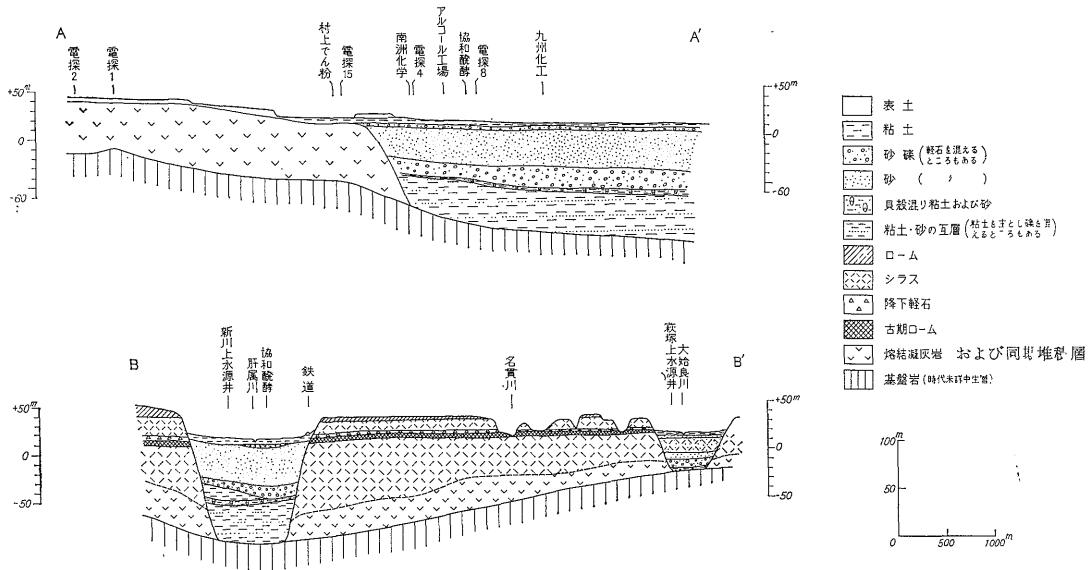
串良川が肝属川に合流する一帯は広大な低地帯となつており、河川は蛇行し、各所に三日月湖を形成している。

4.2 東部地区

4.2.1 台地地域

串良川と菱田川にはさまれた標高30~50mの平坦な台地を大崎台地と呼ぶ。

地層は笠野原台地に似て、上位より黒色火山灰層、ローム層、シラス層が分布している。台地中央には田原・持留の2侵食谷があり、上流部標高60m辺りには日南層群に属する砂質岩ないし泥質岩が露出している。なお小区域ながらこの基盤岩上に降下軽石層の分布している所がある。



第11図 推定地質断面図

菱田川以東の台地は同様ローム層に覆われているが、下位に二次シラス、シラス、降下軽石層および熔結凝灰岩の分布することは、安楽川によつて侵食された台地縁辺崖に、これらの地層の露出することから推察される。

4.2.2 低地地域

本地区の低地は田原川・菱田川・安楽川・前川の川沿いに発達する谷底低地と、海岸に沿つて細長く発達する海岸低地とに分けられる。

菱田川・安楽川では下流および中流域において、河床に熔結凝灰岩が広く露出するのがみられる。太田⁵⁾によれば下流域のものは夏井軽石流の熔結部であり、中流域および前川に露出する熔結凝灰岩は上位に位する大隅軽石流の熔結部となつている。

夏井軽石流熔結部の上位には、小豆～大豆大の降下軽石層が4m内外の厚さに堆積しており、良好な帯水層となつている。

前川河口から肝属川河口にかけて発達する砂丘は数回にわたつて形成されたもののように、汀線に平行して配列する2～3列の砂丘群からなつている。

砂丘の標高は10～15mで、地下水位は概して深く6～9mの深度にある。

5. 河川の水文

本地区内には東から前川・安楽川・菱田川・田原川・肝属川等の諸河川があり、肝属川を除いては、北→南ないし北西→南東方向に、肝属川は西→東方向に流れて有明湾(志布志湾)に注いでいる。

今回の流量測定および建設省流量測定結果から各河川の現況を示すと第2表のようになる。

今回はおもに流量測定資料の少ない河川について測定を行なつた。流量測定実施の位置は第2図に、測定結果は第3表に示すとおりである。なお肝属川下流、串良川・高山川については建設省肝属川工事事務所において測定された結果を引用した。

今回の流量測定結果から河川縦断方向における流量の増減結果を示せば第4表のとおりである。

本地区は地下への浸透量が大きいものと想像されるが、河川表流はほとんど下流側で流量増加を示している。これは台地縁辺部からの湧水が多いためであろう。ただ大始良川・始良川・田原川において一部に地下への伏没が認められる。

今回の測定流量は過去の測定結果からみて、おおよそ低水流量に近いものと推察されるところから、これら各

第2表 河川現況表

河川名	流路延長(本流) (km)	流域面積 (km ²)	利水状況				取水可能地点における流量		備考	
			利用目的	取水量 (m ³ /sec)	取水地点数 (箇所)	水利権	流量 (m ³ /day)	地点		
前川	17.0	54.9	かんがい	3～10	0.52	1	慣行	108,000	志布志町 石おどり橋	今回の測定
安楽川	32.0	136.7	〃	〃	4.23	4	〃	421,000	上門橋	〃
菱田川	47.0	275.9	〃	4～9	6.57	4	〃	1,534,000	大崎町 菱田橋上流	〃
田原川	16.0	37.3	〃	3～10	1.58	5	慣行	67,000	田原橋上流	〃
持留川	10.0	29.5	〃	〃	0.35	5	〃	75,000	崎園橋	〃
肝属川	29.5	418.4					〃	1,512,000	俣瀬	建設省肝属川工事事務所 調査 昭和36年低水流量
〃	19.5	85.6	かんがい	6～9	2.70	4	〃	416,000	馬込橋	今回の測定
〃								725,000	高良橋	建設省肝属川工事事務所 調査 昭和36年低水流量
串良川	39.5	121.2	かんがい	6～9	7.08	5	慣行	440,000	豊栄橋	〃
中山川・柳谷・甫木川	9.5	41.7	〃							
大始良川	10.0	51.4	〃	6～11	1.15	2	慣行	122,000	永野田橋	今回の測定
始良川	15.0	49.8	〃	6～11	4.62	6	〃	213,000	始良橋	〃
境川	6.0	12.3						20,000	論地橋	〃
高山川	20.5	54.7	かんがい	4～11	3.91	6	慣行	181,000	新前田橋	建設省肝属川工事事務所 調査 昭和36年低水流量

注) 利水状況は昭和36年度工場適地調査による。

地質調査所月報 (第18卷 第2号)

第3表 大隅地区表流流量測定結果

番号	水路名	測定場所	測定年月日	天候	測定流量 (m ³ /sec)	水面幅 (m)	最大深 (m)	断面積 (m ²)
1	肝属川	鹿屋市白崎町 平和橋	S. 37.12. 5	曇	1.36	12.00	0.72	5.51
2	"	" " 古城橋	" " "	"	1.77	12.00	0.43	3.71
3	小谷川	" 田崎町 田崎橋	" " "	"	0.18	4.60	0.25	0.68
4	肝属川	" " 川尻橋	" " "	"	2.28	14.00	0.40	3.12
5	"	" 川西町 役所下橋	" " "	"	2.71	11.00	0.90	5.61
6	名貫川	" 名貫町	" " "	"	0.18	3.30	0.56	1.09
7	大始良川	" 萩塚町 下中原下橋	" " "	"	0.72	5.60	0.65	2.17
8	西目川	肝属郡吾平町 新地	" " 7	晴	0.10	4.50	0.15	0.53
9	"	" " 西目川路	" " "	"	0.08	3.80	0.09	0.32
10	"	" " "	" " "	"	0.08	3.60	0.13	0.40
11	"	" " 六重橋	" " "	"	0.17	4.50	0.43	1.26
12	大始良川	" " 掘木田樋渡橋	" " "	"	0.69	6.50	0.80	3.02
13	"	" " "	" " "	"	0.79	6.00	0.70	2.98
14	"	" " 名貫川合流点上	" " "	"	0.94	7.50	0.77	4.23
15	"	" " 永野田永野田橋	" " "	"	1.41	8.60	0.67	4.41
16	肝属川	" " 馬込橋	" " "	"	4.82	15.00	0.90	8.59
17	大始良川用水路	" " 掘木田	" " "	"	0.02	2.00	0.20	0.39
18	始良川	" " 水流井堰上	" " "	"	0.68	6.50	0.40	2.07
19	"	" " 下村	" " "	"	0.86	7.00	0.47	1.97
20	"	" " "	" " "	"	1.55	18.50	0.50	5.66
21	苦野川	" " "	" " "	"	0.83	12.00	0.45	4.30
22	"	" " 馬庭橋	" " "	"	0.94	12.00	0.52	3.41
23	始良川	" " 上名 月見橋	" " 8	"	1.77	15.00	0.60	6.51
24	"	" " "	" " "	"	1.96	11.00	0.85	5.01
25	"	" " 名主 始良橋	" " "	"	2.47	13.00	0.60	4.79
26	境川	" 高山町 論地 第2論地橋	" " "	"	0.23	2.60	0.28	0.65
27	田原川	贈嶽郡有明町 岩屋	" " 10	"	0.22	1.30	0.27	0.27
28	"	" " 山田 上畑橋	" " "	"	0.23	1.30	0.30	0.35
29	山田池湧水	" " 高井田	" " "	"	0.10	0.90	0.14	0.12
30	田原川	" " 高井田 高井田橋	" " "	"	0.47	2.60	0.38	0.69
31	" (支流)	" " 池袋	" " "	"	0.05	0.70	0.23	0.14
32	"	" " 原田橋	" " "	"	0.46	2.00	0.46	0.74
33	" (支流)	" " 和田 小能橋	" " "	"	0.26	1.00	0.30	0.89
34	"	" 大崎町 井俣 平良橋	" " "	"	0.86	5.00	0.45	2.15
35	"	" " 神領 田原橋	" " "	"	0.78	3.00	0.72	1.67
36	菱田川	" 有明町 小蓬原 小蓬原橋	" " 11	"	13.38	52.00	0.70	19.13
37	"	" 大崎町 菱田橋	" " "	"	17.88	81.00	1.00	32.54
38	持留川	" " 中山 中山橋	" " 12	"	0.21	0.70	0.46	0.04
39	"	" " 下持留 猿喰橋	" " "	"	0.22	2.10	0.30	0.44
40	"	" " もちどめ橋	" " "	"	0.39	1.80	0.35	0.59
41	"	" " 岡別府 岡別府橋	" " "	"	0.40	2.80	0.40	0.92
42	"	" " "	" " "	"	0.75	2.10	0.65	1.14
43	"	" " 崎園 崎園橋	" " "	"	0.87	4.00	0.35	1.25
44	前川	" 志布志町 福島渡し	" " 15	曇	0.72	5.00	0.35	1.19
45	柳谷川	" " "	" " "	"	0.11	6.80	0.07	0.22
46	前川	" " 石おどり橋	" " "	"	1.26	11.00	0.50	4.24
47	安楽川	" " 上門橋	" " "	"	4.88	40.00	0.60	14.18

鹿児島県大隅地区工業用水源について (村上 篁)

第 4 表 河川縦断方向における流量の増減

対照 番号	測 定 地 点	流 量 (m ³ / sec)	流 量 差 (m ³ /sec)		対照 番号	測 定 地 点	流 量 (m ³ / sec)	流 量 差 (m ³ /sec)	
			増	減				増	減
肝 属 川					田 原 川				
1	鹿屋市白崎町平和橋	1.36			27	嚙喰郡有明町岩屋	0.22		
2	〃 〃 古城橋	1.77			28	〃 〃 山田上畑橋	0.23	0.01	
3	〃 支流(小谷川)田崎橋	0.18			29	〃 支流(山田池湧水)	0.10		
4	〃 田崎町 川尻橋	2.28	0.33		30	〃 有明町 高井田橋	0.47	0.14	
5	〃 川西町 役所下橋	2.71	0.43		31	〃 〃 支流	0.05		
15	〃 支流(大始良川)	1.41			32	〃 〃 池袋 原田橋	0.46		0.06
16	肝属郡吾平町川西 馬込橋	4.82	0.70		33	〃 〃 支流 小能橋	0.26		
大 始 良 川					34	〃 大崎町 井俣 平良橋	0.86	0.14	
					35	〃 〃 神領 田原橋	0.78		0.08
					持 留 川				
7	鹿屋市萩塚町下中原下橋	0.72			38	嚙喰郡大崎町中山	0.21		
11	支流(西目川路川)六重橋	0.17			39	〃 〃 持留 猿喰橋	0.22	0.01	
12	肝属郡吾平町掘木田樋渡橋	0.69		0.20	40	〃 〃 支流 下持留 もちど	0.39	0.17	
13	〃 〃 〃 用水路流入	0.79	0.10		41	〃 〃 岡別府 岡別府橋	0.40	0.01	
14	〃 〃 〃 口上	0.94	0.15		42	〃 〃 支流	0.75	0.35	
6	〃 支流(名貫川)	0.18			43	〃 〃 崎園 崎園橋	0.87	0.12	
15	〃 吾平町永野田永野田橋	1.41	0.29		菱 田 川				
始 良 川					36	嚙喰郡有明町小蓬原 小蓬原橋	13.38		
18	肝属郡吾平町水流井堰上	0.68			37	〃 大崎町中山 中山橋	17.88	4.50	
19	〃 〃 下村 合流点上	0.86	0.18		前 川				
21	〃 支流(苦野川)	0.83			44	嚙喰郡志布志町 福島渡し	0.72		
20	〃 吾平町下村合流点下	1.55		0.14	45	〃 〃 支流	0.11		
23	〃 〃 上名月見橋	1.77	0.22		46	〃 〃 石おどり橋	1.26	0.43	
24	〃 〃 〃 川床固め下	1.96	0.19						
25	〃 〃 〃 名主始良橋下	2.47	0.51						

第 5 表 大隅地区における河川の比流量

水 系	水 路 名	測 定 箇 所	時 期	流 量 (m ³ /sec)	流 域 面 積 (km ²)	比 流 量 (m ³ /sec/ km ²)	備 考
肝 属 川	肝 属 川	肝属郡吾平町川西	37. 12	4.82	134.0	0.036	建設省肝属川工事事務所測定 36年低水流量
〃	大 始 良 川	鹿屋市永野田	〃 〃	1.41	51.4	0.027	
〃	始 良 川	肝属郡吾平町名主	〃 〃	2.47	49.8	0.049	
〃	高 山 川	〃 高山町	36.	2.10	54.7	0.038	
〃	串 良 川	〃 串良町永松	〃	5.10	121.1	0.042	
〃	肝 属 川	〃 東串良町俣瀬	〃	17.50	418.4	0.042	
田 原 川	田 原 川	嚙喰郡大崎町神領	37. 12	0.78	37.3	0.021	
〃	持 留 川	〃 〃 〃	〃 〃	0.87	29.5	0.029	
菱 田 川	菱 田 川	〃 〃 菱田	〃 〃	17.88	275.9	0.065	
安 楽 川	安 楽 川	〃 志布志町上門	〃 〃	4.88	136.7	0.036	
前 川	前 川	〃 〃 田屋敷	〃 〃	1.26	54.9	0.023	

第 6 表 降 水 量 表

年	高 山	鹿 屋	川 上	池 田	大 黒	鶴	柏 原	平 均
昭 和 25	3940	3516	3806					
26	3027	3129	3207					
27	2782	3254	3216					
28	2847	2710	2882				2674	
29	3668	3510	4424				2877	
30	2951	3015	3257				2784	
31	2885	2743	2937				2700	
32	2614	2602	2943				2703	
33	1857	1887	1993				1782	
34	2836	2748	3188				2885	
35	1960	1809	2320	2129			1890	
36	2833	2369	3785	3226	2797	3200	2756	
平 均	2813	2774	3163	2678	2797	3200	2561	2855

(建設省肝属川工事事務所資料)

第 7 表 仮定流出量と測定流量との比較

水 系	流 域 面 積 (km ²)	平 均 降 水 量 (mm/年)	こ の 流 域 の 水 量 (m ³ /day)	流 出 量 (m ³ /day)	
				1/8とした場合	流量測定結果
肝 属 川 役所下橋	134.0	2855	1048×10 ³	349×10 ³	417×10 ³
〃 俣 瀬	418.4	〃	3270	1090	1512
菱 田 川	275.9	〃	2155	718	1545
田 原 川	37.3	〃	292	97	67
安 楽 川	136.7	〃	1070	357	421
持 留 川	29.5	〃	231	77	75
前 川	54.9	〃	429	143	109
大 始 良 川	51.4	〃	402	134	122
始 良 川	49.8	〃	390	130	213
高 山 川	54.7	〃	428	143	181
串 良 川	121.2	〃	950	317	440

河川の測定流量および流域面積より比流量を求めれば第 5 表のようになる。この表から比流量の大きい順に示すと菱田川が 0.065, 始良川 0.049, 串良川 0.042, 肝属川下流域で 0.042, 高山川 0.038, 安楽川 0.036, 肝属川上流域で 0.036, 大始良川 0.027, 前川 0.023, 田原川 0.021 となる。

なお本地域の降水量は、建設省肝属川工事事務所の資料によれば第 6 表のとおりである。

また蒸発量、地表流出量および地下浸透量をそれぞれ降水量の 1/4 と仮定した場合、算定した流出量と測定流量とを比較すれば第 7 表のようになる。これで見ると算定流量が測定流量より多いものは、田原川・持留川・前川・大始良川の比較的流量の少ない河川となっている。

6. 揚水試験

鹿屋市萩塚上水源井、同市新川町に掘さくされた上水源井および通産局アルコール工場の揚水試験結果から帯水層について水理常数を求めれば次のようになる。

6.1 帯水層試験

萩塚上水源井は深度 43m, 口径 6 寸で、12~36m の間に帯水層があり、上部 12~20m 間はシラス、中部 21~27m 間は砂、下部 27~36m 間は砂礫層となっている。

使用ポンプ口径 2 寸のタービンポンプ、使用動力 6 馬力エンジン、揚水時間 76 時間、静水位 2.10m, 揚水量 295m³/day, 揚水安定水位 4.95m, 水位降下 3.50m である。

このときの資料から Jacob の直線法によつて解析す

れば、透水量係数 T は次式から求められる。

$$T = \frac{0.183}{4s} \quad Q = \frac{0.183 \times 295}{0.75} = 72 \text{m}^3/\text{day/m}$$

Q : 揚水量 (295m³/day)

$4s$: 1 cycle の水位降下 (0.75m)

6.2 段階試験

新川上水源井は、深度100m、口径300mmで、25~52.40m・78.10~80.50m・83.60~85.20m間に帯水層があり、第1層は軽石混じり砂ないし砂礫層、第2層は中粒砂、第3層は軽石混じり中粒砂層となっている。

使用ポンプ 口径6インチヒューガルポンプ

使用動力 KND 10馬力エンジン

静水位 4.15m

揚水量 1050, 1500, 1800, 2000, 2551m³/day

揚水試験は上記5段階の揚水量について、各段階における動水位がそれぞれ安定するまで行なつたもので、揚水量と水位降下との関係を示すと第8表のようになる。

第8表 新川上水源井段階試験表

揚水量 (m ³ /day)	水位降下 (m)	備考
1,050	4.30	水位降下
1,500	7.55	
1,800	9.10	
2,000	9.90	
2,551	13.00	
2,000	10.75	水位上昇
1,800	9.35	
1,500	7.55	
1,050	4.30	

(昭和水道土木K.K.測定)

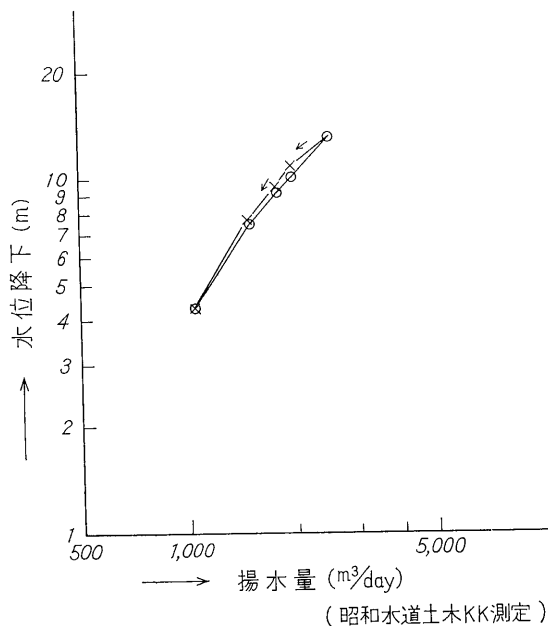
以上の結果を対数方眼紙にプロットすれば、第12図のようになる。これをみるに、水位降下試験において、プロットした点を結ぶ線は一応45°の直線をなすところ

第9表 通産局鹿屋アルコール工場
水源井段階試験表

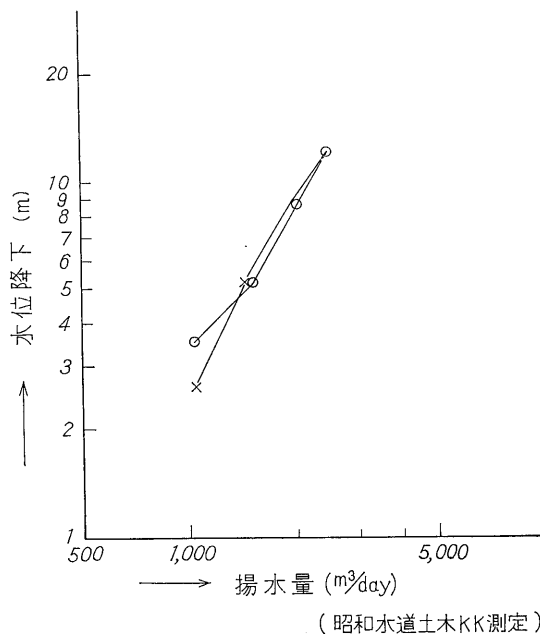
揚水量 (m ³ /day)	水位降下 (m)	備考
1,000	3.50	水位降下
1,500	5.10	
2,000	8.50	
2,500	12.00	
2,000	8.60	水位上昇
1,500	5.27	
1,000	2.60	

(昭和水道土木K.K.測定)

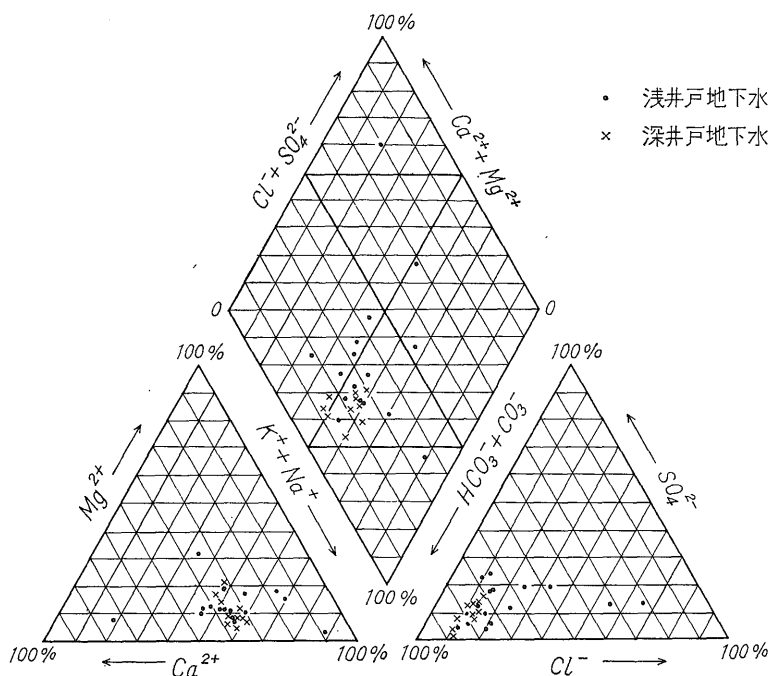
から、2,500m³/dayの揚水までは、地下水の流れは整流状態にあると考えられる。水位回復試験の結果では、回復曲線は1,500m³/dayの点において降下曲線と交るところから、揚水試験時における本井戸の適正揚水量は1,500m³/dayと考えられる。



第12図 新川上水源井揚水量と水位降下との関係図



第13図 通産局アルコール工場揚水量と水位降下との関係図



第14図 大隅地区における水質を示すkey diagram

通産局鹿屋アルコール工場水源井は、深度60m、口径300mmで、31.32~51.49m間に帯水層があり、上部はシラス、下部は砂礫層となっている。揚水試験の結果、揚水量と水位降下との関係を示すと第9表のようになる。

この結果を対数方眼紙にプロットしたものが第13図である。これで見ると、1,000~1,500m³/dayを結ぶ線はほぼ45°をなしているが、1,500m³/dayを越すと60°近くの角度となっている。また水位上昇時の曲線は1,350m³/dayの点において降下曲線と交っている。これから本井戸の試験時における限界揚水量は1,500m³/day、適正揚水量は1,350m³/dayと考えられる。

7. 水質

昭和36年度工場適地調査時の資料によれば本地区の地表水・地下水の水質分析結果は第10表のとおりである。

第10表の分析結果から水質組成をKey diagramで表わせば第14図のようになる。

これで見ると、Ca²⁺+Mg²⁺の硬度成分は50%内外であるが、HCO₃⁻は60%以上を占めるCarbonate hardnessないしCarbonate alkaliの型となっている。

なおKMnO₄消費量は少ないが、SiO₂は80ppm以上含有しているところが多い。

- 浅井戸地下水
- × 深井戸地下水

8. むすび

(1) 肝属川上流から鹿屋市街地にかけては、河床に熔結凝灰岩が露出し、兩岸の台地崖下には、その上位にのる降下軽石層の露出するところがあり、相当量の湧水がみられ、当地区の重要な上水道水源ならびに工業用水源となっている。

(2) 西部低地地域において、熔結凝灰岩の深度は急に深くなり、地表面下100m以上の深度に分布するものと思われる。またこの地域には貝殻混じりの地層がみられ、一時海浸をみたことは明らかである。

(3) 低地域の深部被圧地下水は、基盤上を流下し、沖積層中に涵養され一部は、地表面下にある降下軽石層からの供給によるもので、上部の粘土層によつて被圧され、さく井によつて自噴するものであろう。この供給量は相当大きく、多いところで1井当り2,000m³/day内外、少ないところで1井当り1,000m³/day内外の取水は充分可能である。

(4) 東部有明・志布志地区は基盤上に熔結凝灰岩がのるところが多いため、深層(被圧)地下水を期待することは無理で、浅層(自由面)地下水に頼らざるを得ないであろう。

(5) 海岸に沿つて南北に長く分布する砂丘地帯では、地下水はあまり使用されていないため詳しいことは分ら

ないが、相当量の地下水が賦存しているものと考えられる。

(6) 本地区の地下水を規制する、基盤岩・熔結凝灰岩など不透水層の形態は、ほとんど知られていないため、地下水開発の支障ともなっている。これらのことを究明することは地下水開発上重要なことであり、是非とも実施すべきものとする。

(7) 河川表流水については慣行水利権の問題など相当制約をうけるであろうが、各河川とも相当余裕水量をもっている。大崎以東で約 100 万 m^3/day 、肝属川水系で約 80 万 m^3/day の取水が可能であると思われる。とくに菱田川は 90 万 m^3/day 近い余裕水量をもつ河川である。

(8) 水質は地域的特性として、浅層・深層地下水とも SiO_2 は多い (約 80ppm) が、それを除けば良質な地下

水といえよう。

文 献

- 1) 鹿児島県(1961)：20 万分の 1 鹿児島県地質図
- 2) 経済企画庁・鹿児島県(1964)：土地分類基本調査「鹿屋」5 万分の 1
- 3) 通商産業省・鹿児島県(1961)：昭和 36 年度工場適地調査
- 4) 資源科学研究所(1959～60)：資源科学研究所彙報，no. 49, 52～53
- 5) 太田良平・河内洋佑(1965)：5 万分の 1 地質図幅「鹿屋」および同説明書，地質調査所
- 6) 太田良平・木野義人(1965)：5 万分の 1 地質図幅「志布志」および同説明書