

図2-9-84 湧出水位，地下水位および降水量の経年変化図

これに挟在する旧期溶岩中に掘られたものが上水道や工業用にかなり利用されており，比湧出量は $50 \sim 250 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ のものが多い。ただ，これらの既開発地域はほとんど沖積低地に限られている。

霧島山麓の溶岩台地における管井利用はまったく未開拓である。

深層地下水の水位は，7月に最も高く，次第に低下しながらも10月にかけて高水位期がつつき，2月から3月にかけて最も低下し，4月から次第に上昇し始める(図2-9-84)。水位の変動の幅は小さく，一般に数m以内のものが多い。溶岩台地末端の湧出量も深層の地下水位変化のパターンと調和的な変動を行っている。

(藤井厚志)

参 考 文 献

- (1) 沢村孝之助・松井和典(1957): 五万分の一地質図「霧島山」および同説明書，地質調査所
- (2) 長谷義隆・千藤忠昌・今西 茂(1972): 宮崎県加久藤盆地およびその周辺の新生界—その層序と地質構造—，熊本大学理学部地学研究報告，No. 2
- (3) 藤井厚志・榎倉克幹・相場瑞夫・猿山光男・稲本 暁(1982): 宮崎県加久藤盆地の段丘地形と入戸火砕流の ^{14}C 年代，北九州市立自然史博物館研究報告，No. 4
- (4) 伊田一善・篠山昌市(1951): 宮崎県加久藤天然ガス地質調査報告，地質調査所月報，Vol. 2, No. 3

20. 都城盆地

(1) 地形・地質

都城盆地東方の山脚部はおおむね標高200mであり，これより東側は基盤岩類の日南層群からなる急峻な山地となっている。西方は始良カルデラから噴出した火砕流堆積物が日南層群や第三紀の火山岩類からなる山地の間を埋めている。このため，基盤岩類は残丘状にしらす台地上に突出している。火砕流の堆積原面はカルデラ壁付近でおおむね440mであり，東流するに従って180mぐらいまで低くなる。

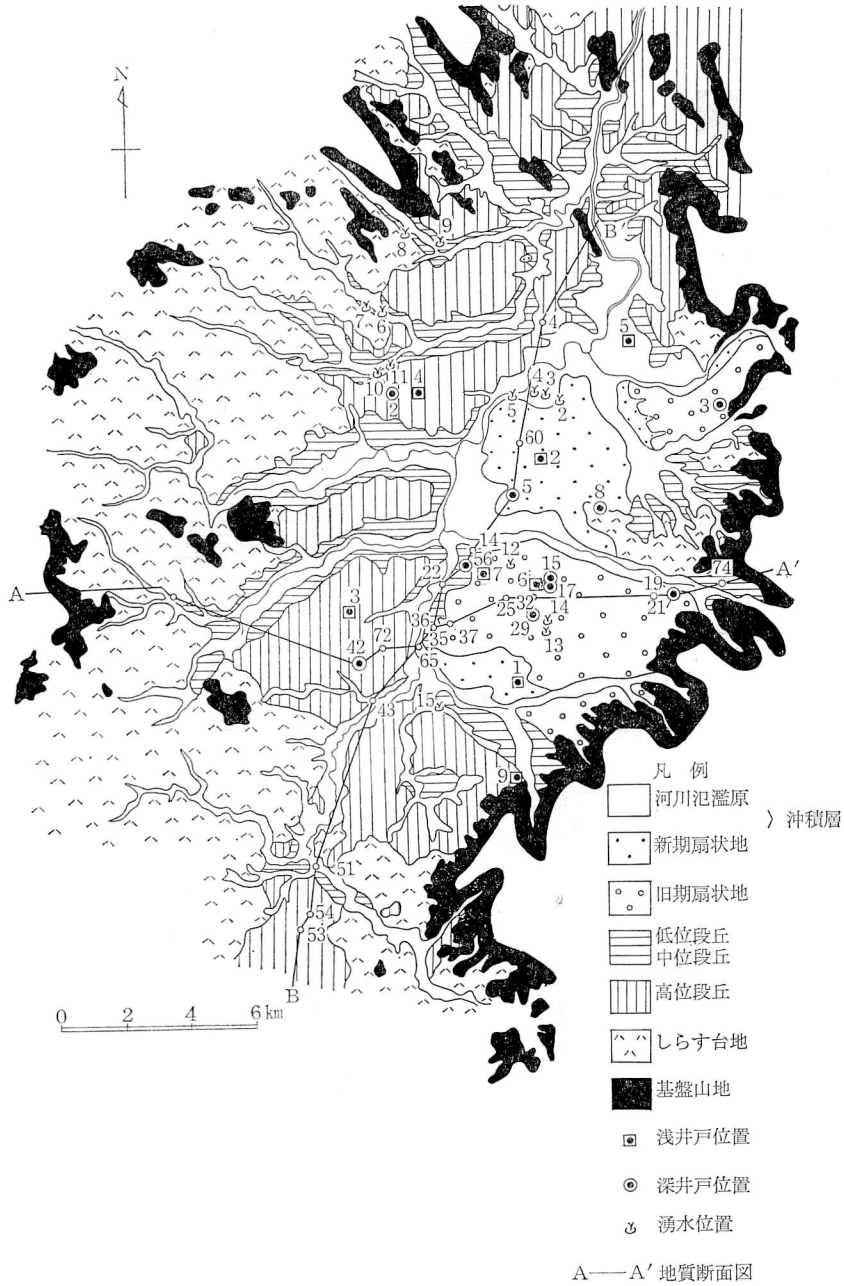


図 2-9-85 都城盆地地形区分図および地下水観測井位置図

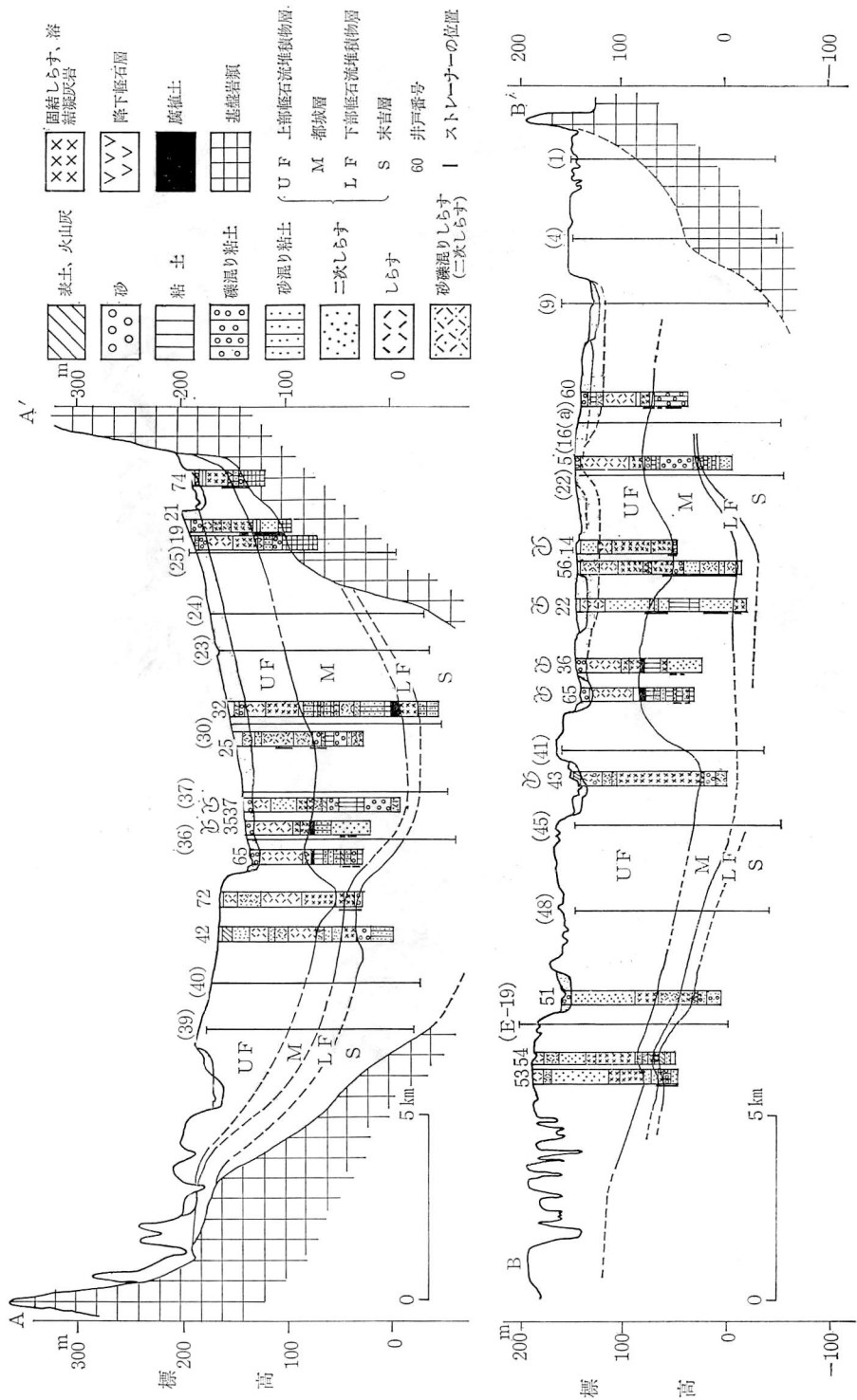


図2-9-86 水文地質断面図 (位置は図2-9-85)

この両山地間には大淀川が北流し、大淀川およびその支川が形成した段丘面が左岸側(西側)に、扇状地面が右岸側(東側)にそれぞれ発達している。これらの面は標高180m以下に形成されている(図2-9-85)。

都城盆地内の基盤岩類は日南層群*および旧期安山岩類である。この上位には少なくとも2枚の火砕流が堆積しており、下部軽石流堆積物と上部軽石流堆積物といわれる⁽²⁾。下部軽石流堆積物の下位や両軽石流堆積物の間にはそれぞれ湖沼堆積物と思われる砂、礫、粘土の互層を挟み(図2-9-86,87)、層厚は、前者が40m以上で末吉層、後者が95m以下で都城層と呼ばれ⁽²⁾、ともに有能な被圧地下水を胚胎している。

下部軽石流堆積物は最大層厚25m程度で、固結しらすないしは凝灰岩からなり、主として南半部に分布する。上部軽石流堆積物は、西側山地側では層厚80m以上に達し、しらす台地を形成している。盆地中心部に近づくにつれて、段丘や扇状地堆積物によって覆われているが、下限はたれさがっているため最大層厚は130mにも達する。本層の上半部はしらすで、半透水層であるが、下半部は固結しらすを経て溶結凝灰岩に漸移している。溶結凝灰岩にはオープクラックが発達していることがあって不圧地下水を胚胎することがあって不圧地下水を胚胎する。上部軽石流堆積物の下位には、大隅降下軽石層がほぼ普遍的に分布している。層厚0.5~2m程度で、粒径0.5~2cmの均等係数の小さい軽石からなっており、有力な被圧帯水層となっている。

高位段丘は主として大淀川の左岸側に分布し、その標高は150~180mである。万塚原、月野原、蓑原などが代表的なものであり、ほぼ

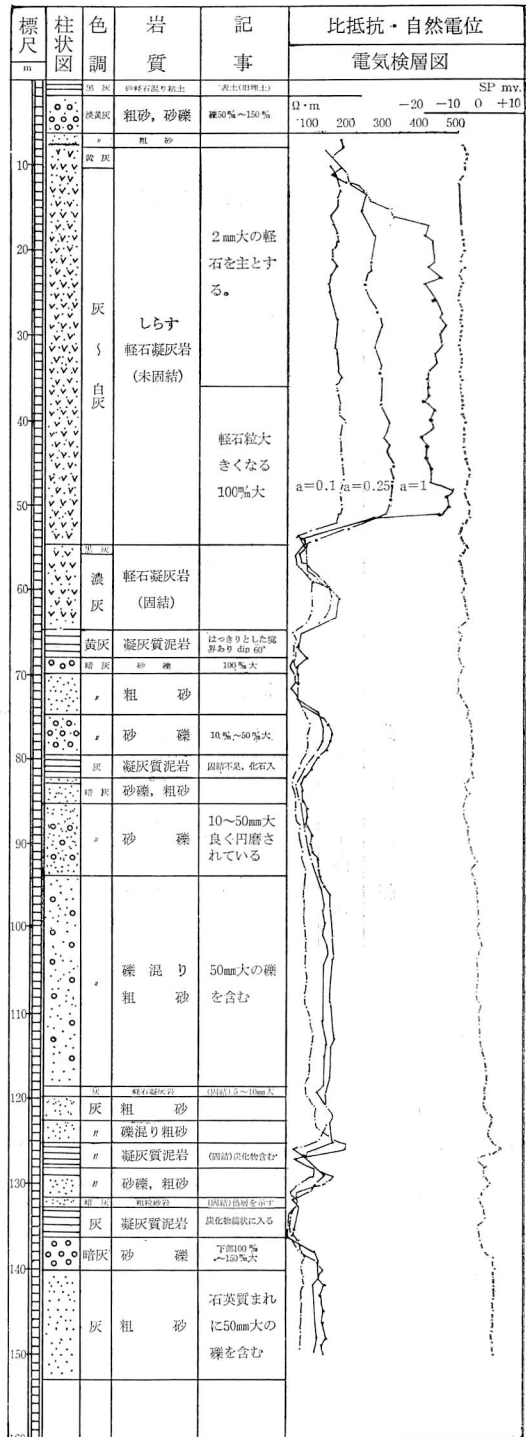


図2-9-87 代表柱状図(図2-9-85の5号井)

* 地質調査所(1978)の日本地質図によれば、四万十層群上部(古第三紀~中新世前期)に含まれる。

表2-9-24 都城盆地周辺における水文地質層序区分 (地質調査所⁽²⁾による)

地質時代		層 序 区 分		
第 四 紀	完新世	現河川氾濫堆積物, 河床礫層	霧 島 火 山 噴 出 物	
	更 新 世	新期ローム層		
		低位面砂礫層		
		シラス質成層堆積物 (二次シラス)		
		上部火砕流堆積物		{ 非溶結部 (シラス層) 溶結部 (灰石層)
		軽石礫層 (降下軽石)		
		旧期ローム層		
		都城層		
		下部火砕流堆積物		{ 非溶結部 溶結部
		末吉層		
先 第 四 紀	新第三紀	旧期安山岩類		
	古第三紀—中生代	塩基性侵入岩類		
		日南層群		
		時代未詳層群		

全面が畑地として利用されている。この地形面の段丘堆積物は層厚3~5mの礫混り2次しらすであり、沖積面との比高が17~25mあり、樹枝状谷によって浸食されている。不圧地下水面はしらす中にあり、地下水利用はあまり行われていない。これら高位段丘をとりまくように中、低位段丘が発達する。標高は165~145m程度であり、段丘堆積物は同様に砂礫混りの2次しらすからなる。沖積面との比高が10~15mと小さくなり、飲雑用水が浅井戸によって取水されているところもある。

沖水川および萩原川などによって形成された複合扇状地を都城扇状地、東岳川によるものを山之口扇状地と称する。いずれも旧期扇状地であり、前者に都城市の市街部が発達している。これら扇状地砂礫層の層厚は10~20mであり、不圧地下水が豊富に賦存している。

新期扇状地は沖水川によって形成された高木原扇状地と都城扇状地に付随している下長飯扇状地がある。扇状地砂礫層の層厚は6~10mとやや薄い。河川からの伏流水が多く、不圧地下水が豊富であり、とくに、高木原扇状地では浅井戸による農業用水の取水が行われている(図2-9-85)。

(2) 地下水

都城盆地における不圧地下水の利用は主として扇状地の発達する都城市内で盛んである。これらのうち、農業用に使用されている浅井戸は110本ぐらいあり、1958年から1960年にかけて急激に増加した。地下水はすべて水田の補水用として使用され、200 ha 程度のかんがい面積を有し、日揚水量はおおむね11万 m^3 と推計されている。他の浅井戸は約160本知られており、その取水量は日量8,000 m^3 程度である。

深井戸は農業用3本、水道用15本、澱粉工業用12本、冷凍用6本、その他24本の計60本が使用されている。これらの日取水量は95,000 m^3 程度である。

湧水は15ヵ所ほど知られている。都城扇状地内の浸食谷頭から湧出するものが4ヵ所あり、その湧出量は0.26 m^3/s である。高木原扇状地の扇端湧水は4ヵ所で0.06 m^3/s の湧出量である。これら扇状地からの湧水がほとんどを占め、残りはしらす台地の崖下から湧出する小規模なものである(図2-9-85)。これらの湧水は主として養魚用に使用され、その残水がかんがい用にも使用されている。

旧期および新时期扇状地の不圧地下水位は降雨の影響を顕著に受けて変動している(図2-9-89)。降雨直後に地下水位が急上昇し、以後急降下している。雨量係数を求めると0.23~0.44程度になる。年変化をみると、降雨の多い夏期の6~9月間に高水位になり、降雨の少ない冬期の1~3月間に低水位となる。この間の水位変動幅は2~5 m程度に及ぶ。扇状地面が水田として利用されている場合には、さらに顕著である。

地下水位がやや深く、周辺に水田がないNo.2号井をみると、降雨による地下水位の急激な上昇や降下はないが、年変化量は比較的大きい。すなわち、6月から9月の地下水は11月から3月にかけての低水位に比して5 mほど高くなっている。

No.42号井は深度165 mの澱粉工業用の井戸で、深度51 m以深に6層、延37 mのストレーナーが入ったものである。本井の日揚水量は平常300~500 m^3 であるが、澱粉加工の最盛期には1,700 m^3 の取水量となる。地下水頭の変動はこれら取水の影響をほとんど現わしていない。しかし、不圧地下水位と同様に、8~9月に高水位になり、3月頃に低水位になるパターンを示している(図2-9-88)。

No.3号井は深度100 mの澱粉工業用の井戸で、深度13~68 m間に4層延40 mのストレーナーが入った井戸である。降雨の直接的影響を受けて、不圧地下水位とほぼ同様に変動している。年間の水位差も5 mとかなり大きい。本井の観測値は不圧地下水位の変動を示しているものと

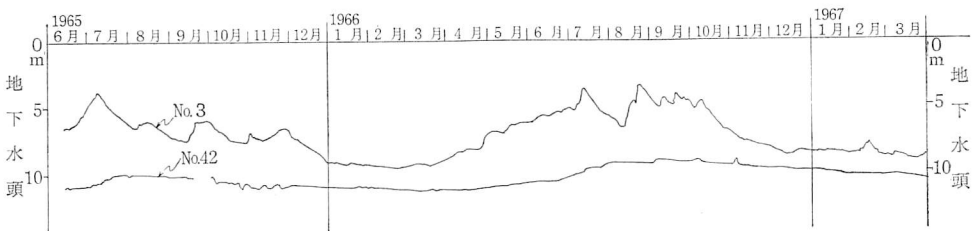


図2-9-88 地下水頭変化図

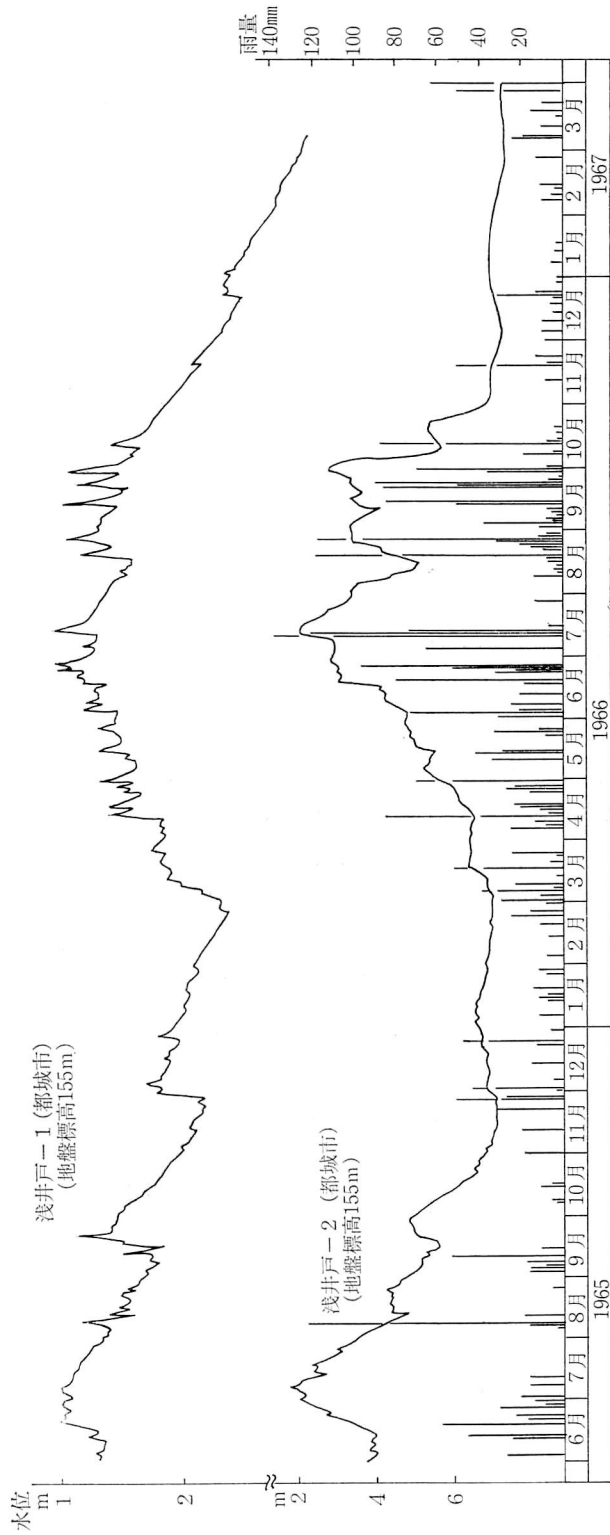


图2-9-89 不压地下水水位变化图

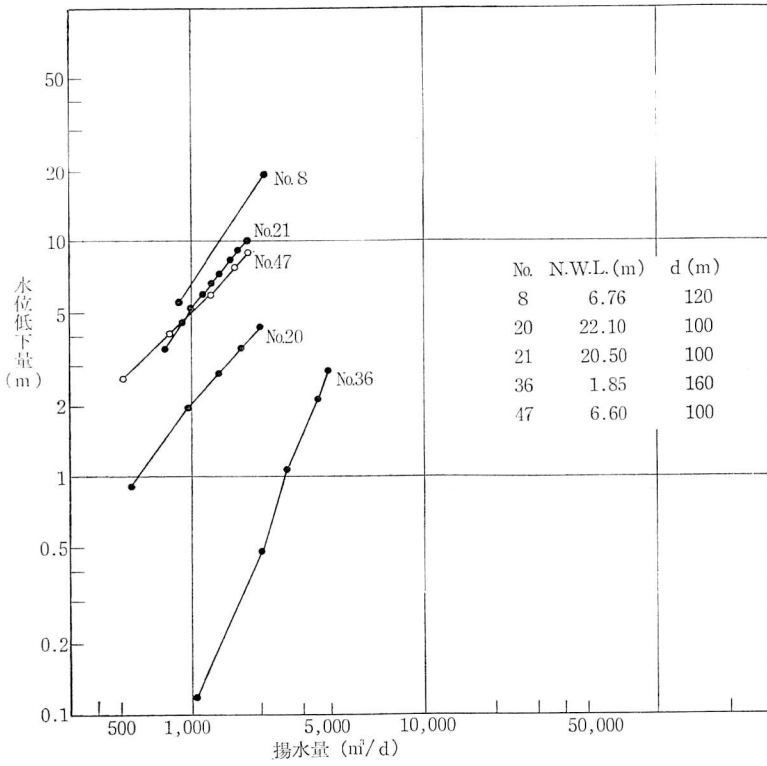


図2-9-90① 段階揚水試験結果図

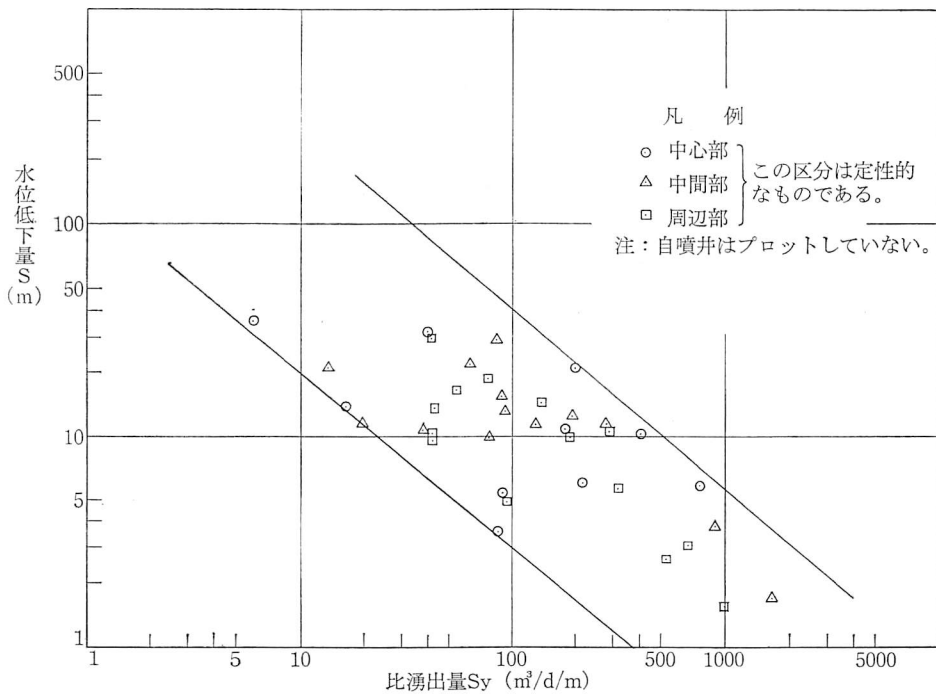


図2-9-90② 水位(頭)低下量比湧出量図

思われる。

段階揚水試験結果の代表例を図 2-9-90 ① に示した。比湧出量が $200 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ から $2,500 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ 程度まで大きな差がある。

揚水試験時の最大水位低下量とその時の揚水量から求めた比湧出量の関係は図 2-9-90 ② に示した。盆地の中心部で $600 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ と大きいのが、周辺部になるに従って $50 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ と小さくなる。萩原川や沖水川沿いでは、伏流水の影響を受けて局部的に大きな値を示しているところもみられる。

水質分析⁽¹⁾の結果によると、水温は $18\sim 19^\circ\text{C}$ 、pH は $6\sim 7$ 、RpH は $6.8\sim 7.2$ 程度であり、総硬度は 2.04 以下と良質なものである。とくに、 Ca^+ は 10 ppm 以下であるが、 SiO_2 は $50\sim 110 \text{ ppm}$ を示し、本邦河川水の平均である 10 ppm に比べてかなり多い。これは SiO_2 の多いしらすからなる帯水層中に賦存するため、滞留時間の長い深層の地下水が河川水や湧水の $33\sim 53 \text{ ppm}$ に比してとくに多くなっている。なお、 Na^+ や K^+ は本邦河川水に比してほぼ同程度かやや多い傾向を示す。

(猿山光男)

参 考 文 献

- (1) 木野義人・比留川貴 (1962): 宮崎県下工業用水源概査報告, 地質調査所月報 第 13 巻第 10 号, 地質調査所
- (2) 地質調査所 (1968): 都城盆地地理地質図説明書 (日本水理地質図 15), 地質調査所

21. 東松浦・北松浦・西彼杵半島

(1) 地形・地質

東松浦半島から北松浦半島を経て西彼杵半島の先端に至る地域は新第三紀から第四紀初頭にかけて噴出した玄武岩台地が広がる。台地上の玄武岩は著しく風化し、この地方特有のオンジャク土と呼ばれる赤褐色ないし暗灰色土となっており、土地利用が進んでいる。降水量は年間 $1,650 \text{ mm}$ (唐津) $\sim 2,600 \text{ mm}$ (佐世保) に達するが、夏期に降雨が少なく、半島という利水条件の悪さが加わって水需給が逼迫している。地下水は台地上で玄武岩中に掘られた井戸や、台地周辺で玄武岩類の下部の不整合面に分布する湧水が利用されている。

地下水を胚胎する玄武岩類は新第三紀に入って噴出したもので、松浦玄武岩と呼ばれている。一般に、玄武岩類は厚いところで 300 m にも達するが、大部分 $20\sim 30 \text{ m}$ の溶岩流が累重したもので、ボーリングコアや電気検層からうかがうことができる。露頭では各溶岩流ごとに著しい柱状節理がみられることが多い。このような一連の玄武岩類も地下水の賦存状況からみると、いくらかの相違があり、玄武岩類の位置する標高、層厚、風化の程度、基盤岩の上に分布する洪積層の有無などによって異なっている (図 2-9-91)。

(2) 地下水

東松浦半島は、東部で中生代の花崗岩、西部で第三紀堆積岩類を基盤とする。玄武岩類は標高 $50\sim 200 \text{ m}$ の台地状をなし、これを現河川が開析している。花崗岩および第三紀層は海岸や河床でみられ、半島北西部では玄武岩類が海水準下に没している。既存の井戸はこのような地域に多