

思われる。

段階揚水試験結果の代表例を図2-9-90①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2-9-90②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<sup>(1)</sup>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、 $\text{Ca}^+$ は $10\text{ ppm}$ 以下であるが、 $\text{SiO}_2$ は $50\sim 110\text{ ppm}$ を示し、本邦河川水の平均である $10\text{ ppm}$ に比べてかなり多い。これは $\text{SiO}_2$ 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、 $\text{Na}^+$ や $\text{K}^+$ 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)～ $2,600\text{ mm}$ (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 $300\text{ m}$ 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

く分布し、ほとんど浅井戸であり、玄海町、肥前町、鎮西町に多い。

図2-9-91の鎮西町中野で掘削されたボーリングDでは、200m<sup>3</sup>/dの揚水(水位降下8m)が確認された。ボーリングコアや電気検層から明らかに2枚の溶岩流が認められる(図2-9-93)。上位の溶岩流は亀裂が存在するが、粘土で充填され、下位の溶岩流は亀裂は少ない。孔内水位は玄武岩類の掘削中はほとんど変化せず、第三紀層に入って3.5m程度降下する。第三紀層と玄武岩類のあいだには礫層は認められず、洪積層に対比できる可能性のある粘土が39.40~40.55mに存在する。

北松浦半島は準平原化した第三紀層を基盤とし、半島東部から北部にかけて中新世から更新世にかけて噴出した玄武岩類が分布する。このうち、東部に分布する玄武岩類は山地(国見岳777m)と深い谷を形成している。管井による地下水の利用はほとんどなく、玄武岩類と第三紀層との不整合面からの湧水利用が盛んに行われている。一方、北部に分布する玄武岩類は200~300m以下の台地を形成し、海水準以下まで分布する。井戸は台地の標高の低い松浦市、田平町、江迎町に多く、東松浦半島に比べて深井戸が多い。

図2-9-91の北松浦半島の先端部にある星鹿で掘削されたボーリングCでは、250m<sup>3</sup>/d(水位降下7m)が確認された。玄武岩の風化が著しく、コアでは玉葱状に風化した残部の芯が転石状にみられ、40Ω-m程度の低い比抵抗値をもつ。玄武岩と第三紀層に挟まれる未固結層はこの地域に広く分布し、八ノ久保礫層と呼ばれている。ボーリングでは28.6mの厚さがあり、上部から粘土層、炭化物を含む粘土層、砂礫層と変化する。このうち砂礫層が最も厚く、上位では珪質な円礫、中位では玄武岩の大礫と珪質岩の中、小礫、下位では玄武岩と珪質岩の大、中礫を含む。比

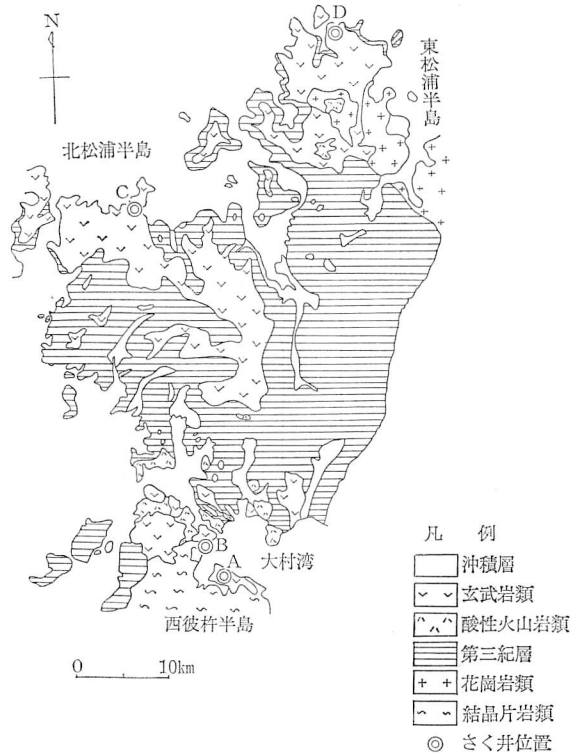


図2-9-91 東松浦、北松浦、西彼杵半島の地質概念図(経済企画庁<sup>(1)</sup>を簡略化)

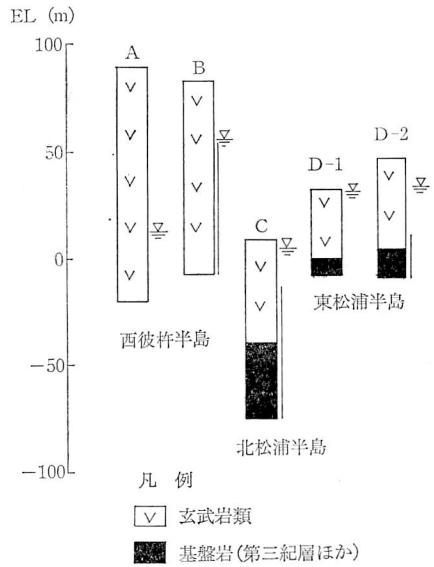


図2-9-92 代表的なボーリング柱状図(位置は図2-9-91参照)

比

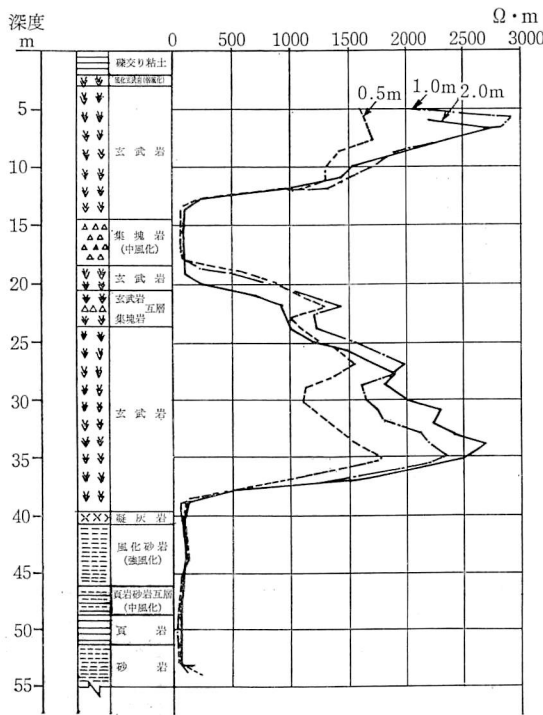


図2-9-93 電気検層図 (D-2)

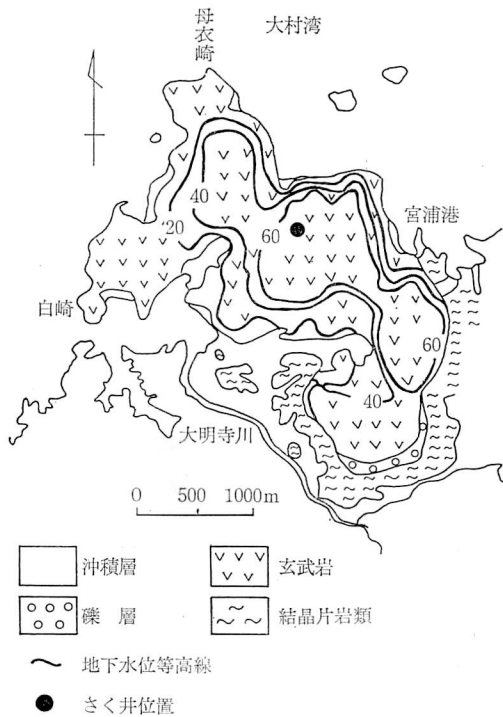


図2-9-94 似田原周辺水文地質図

抵抗値は40~50  $\Omega$ -mを示す。第三紀層は砂岩頁岩互層からなり、20  $\Omega$ -m程度の比抵抗値を示す。

西彼杵半島では、結晶片岩類が地表に分布するが、先端部ではこれを更新世の玄武岩類が覆っている。大石(図2-9-92のB)で、1,000  $m^3/d$ (水位降下11m)、似田原で小口径深井戸(A)により87  $m^3/d$ の揚水量がそれぞれ確認されている。大石では上部19mまで玄武岩質の凝灰角礫岩、それ以下は玄武岩が85mまで続き、基盤に達していない。19m以下は1枚の溶岩流であることが確認されている。溶岩の比抵抗値はおおむね200~400  $\Omega$ -mであるが、深度35~55mでとくに大きく700~1,300  $\Omega$ -mの値を示す。深度約50mを掘削した時点で逸水がみられ、水位は3mから17mまで降下した。似田原でも110mまで玄武岩類が続き、基盤岩に達していない。27m付近、67~85m付近に凝灰岩層がみられ、少なくとも3枚の溶岩流が堆定される。逸水は深度50m前後と74mにあり、74mにおける完全逸水の後には77mの水位が保たれている。77m以下の比抵抗値は88mまでが10  $\Omega$ -m前後、90m以深で110  $\Omega$ -m前後の値を示す。

似田原では露頭で礫岩層の発達が見られる(図2-9-94)。この礫層は西彼杵半島北部に分布し、更新世前期に噴出した安山岩類や片岩類を不整合に覆い、最大層厚は50mに達する。礫は安山岩、砂岩、頁岩、珪質岩の円礫からなる。

第三紀層の上に噴出した玄武岩質溶岩流は20~30mごとに累重が見られるが、西彼杵半島では、1枚の溶岩流の厚さが60m以上に達する。これは、玄武岩類が噴出する以前に第三紀層からなる山地がすでに準平原化し、

比較的緩やかな地形であったのに対し、片岩類からなる山地は起伏に富んだ地形をなし、溶岩流が流れる谷地形があったことによるものと考えられる。したがって、地下水は片岩類の谷地形を埋めた玄武岩類の中の方が1井当りの揚水量が大きい。第三紀層の上に噴出した場合には、基盤が海水準以下に存在する地域で井戸の分布が多い。また、井戸の分布はせいぜい標高200m以下の台地に限られ、それ以上では井戸に変わって湧水利用が多くなる。八ノ久保礫層およびその相当層は玄武岩類と基盤の間に存在し、玄武岩とともにこの地方の有力な帯水層であり、西方ほど厚くなる傾向がみられる。

(山本昭夫)

#### 参 考 文 献

- (1) 経済企画庁(1974): 土地分類調査(佐賀県)

## 22. 長崎半島

### (1) 地形・地質

長崎半島およびそれに会合する西彼杵半島の基盤岩は結晶片岩類からなり、西彼杵変成岩類といわれている。一方、島原半島や多良岳に近いところでは、古第三紀の砂岩、頁岩類が分布する。

これらの基盤岩の上位には、新第三紀の火山岩類が分布する。中新世初期の角閃石安山岩や火山角礫岩で、安山岩類はプロピライト化し、このプロピライトは西浦上変朽安山岩と呼ばれている。一方、更新世前期の安山岩類と同質の凝灰角礫岩が長崎半島の基部一帯に分布し、これらは長崎火山岩類と称されている。更新世中期の玄武岩類も小規模に分布している。

長崎半島基部は沖積平野の発達が貧弱であり、第四紀層中からの地下水取水は望めない。このため、長崎火山岩類や西浦上変朽安山岩類を対象とせざるを得ない(図2-9-95)。

### (2) 地 下 水

地下水は主として更新世前期の長崎火山岩類と中新世のプロピライトの中で開発され、古第三紀層、段丘および崖錐堆積物の中で、小規模な地下水利用が行われている。

この地域は地下水開発の最もむずかしい地域の1つで、地下水は主として裂かに期待されるため、調査は空中写真や既存地質資料を検討したうえで、詳細な水文地質踏査に頼らざるを得ない。裂かが物理的に観測されにくい量であり、しかもその中に水の循環があるか否かの判断はさらに困難なものになる。したがって、調査地域の地下水の有無や作井の位置は安山岩類の分類や湧水の位置など広域的な水収支調査から決定されることになる。上述のように、開発が困難な反面、1井当たり1,000 m<sup>3</sup>/d以上の大量の地下水が得られることがある(図2-9-96)。

なお、長崎半島の先端、野母崎町の樺島に上水用の地下ダム\*が造られている。1972年に地下水補強工事として施工されたもので、結晶片岩を基盤とする沖積谷をグラウト工法によって締め切り、取水施設、涵養施設を備えたものである。これ以後、1979、80年に基盤の風化部の締め切りをより完全にするため、補強工事が行われている。

(山本昭夫)

\* 平均堤高18m, 締切長74m, 貯水容量9,340 m<sup>3</sup>, 計画日取水量200 m<sup>3</sup>のものである。