

北檜山町野合地区地下水調査報告*

Groundwater investigation in Noai area, Kitahiyama Town, southwestern Hokkaido

広田 知保・野呂田 晋
Tomoyasu Hirota and Susumu Norota

Abstract

The waterbearing formation of Noai area in Kitahiyama Town, southwestern Hokkaido, is composed of volcanic breccia, tuff breccia, tuffaceous sandstone and andesite lava of the Futuro formation. The test well is 100 meters in depth and 131 millimeters in diameter, and effective total length of well screen is 10 meters. Coefficient of transmissibility of this well is estimated about 41m³/day/m by pumping test. Quality of groundwater is influenced by sea water which is transported by wind, but satisfies the standard for drinking water.

キーワード; 北檜山町, 太檜層, 透水量係数, 水質, 飲料水

Key words; Kitahiyama Town, Futuro formation, coefficient of transmissibility, water quality, drinking water

I はじめに

北檜山町は、北海道南西部の檜山支庁の北部に位置する。野合地区は、北檜山市街地から南西方向およそ7kmの位置にあり、日本海に面する標高90~150mの北檜山台地の一角を占める。本地区の北東側には太檜川とその支流の小川、南西側には良瑠石川が流れており、台地の中央部は小さな沢によって開析されている。

II 水理地質

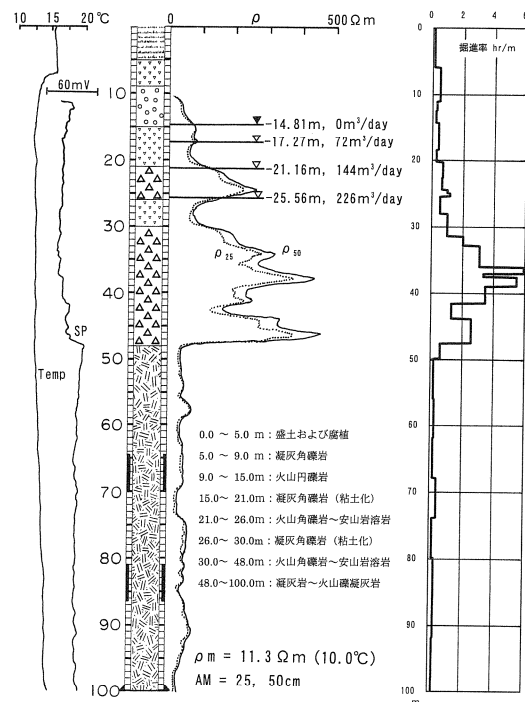
佐川・植田 (1969), 鈴木・高橋 (1969), 松下 (1981) などの報告, および今回の現地調査の結果を総合すると、野合地区の地質は、下位より先第三系基盤岩類、新第三系中新統太檜層, および第四系から成る。

先第三系基盤岩類は、本地区の南西部に分布し、粘板岩・チャート・硬砂岩および花崗閃緑岩などから成る。全体として固結した堅硬な岩相を呈し、水理地質的基盤をなしている。

太檜層は、海岸線沿いおよび小川の支流沿いに分布し、下位の先第三系基盤岩類を不整合に覆う。安山岩質火山角礫岩~凝灰角礫岩, 火山円礫岩, 凝灰岩~火山礫凝灰岩, 凝灰質砂岩・含礫砂岩, および安山岩溶岩・貫入岩から成り、厚さは400m以上と推定される。海岸線沿いに分布する本層は、淡黄灰色~黒灰色の厚い火山角礫岩~凝灰角礫岩を主体とし、この中に頻りに安山岩溶岩・貫入岩を挟んでいる。これに対して地区東側の小川流域では、凝灰角礫岩・凝灰岩および安山岩質火山円礫岩から成る火山碎屑岩主体の岩相となっており、安山岩溶岩・貫入岩の介在は少ない。

第四系は、淘汰の良い砂礫を主体として砂・粘土を

挟む高位の段丘堆積物で、本地区の台地の最上部を広く覆う。厚さは10m程度と推定される(松下, 1981)。



第1図 電気検層の結果および掘進率

Fig.1 Electrical logging and drilling rate.

調査井の座標: 国土地理院発行の5万分の1地形図「瀬棚」地内, 北緯42°21'54.7", 東経139°19'40.7", 標高112.4m/掘削工法: ロータリ工法/掘削深度: 100m/掘削口径: 171.5mmトリコーンビット使用/検層: 温度, SP, 比抵抗(2極法)/仕上管径: 125A, JIS-G-3452黒ガス管, 電気溶接/スクリーン: ナガオカ製, 巻線型, スロットサイズ3.0mm, 開孔率50%, 挿入深度64.5~70.0m, 81~86.5m, 全長11m, 有効長10m/遮水方法: 51m, 54m付近に吸水性膨張ゴム巻付けによるパッカー設置

*この報告は平成13年度畑作振興深層地下水調査(北海道農政部・北海道立地質研究所)の結果を取りまとめたものである。

以上に述べた水理地質の状況から判断すると、先第三系は水理地質的基盤をなし、また段丘堆積物は高所にあって厚さが不十分なため、大量の地下水を期待することはできない。従って、本地区では太櫓層中の裂隙を満たす地下水を調査対象とした。

III 試掘調査・揚水試験・水質

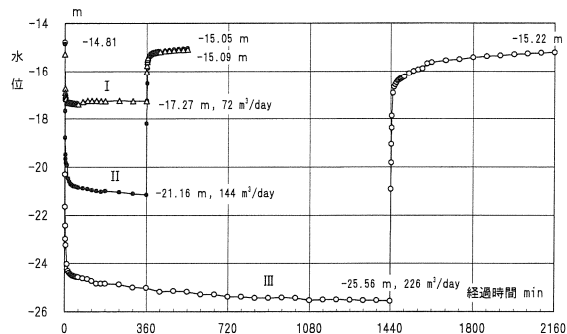
本調査では裂隙水を対象としたので、海水の直接的影響を避けるべく海岸から離れた高所で、かつ火山碎屑岩に富む東側に試掘地点を絞った。

試掘調査の実施要領、カッティングスの観察結果、検層結果、および掘進率を第1図に示した。掘削手によれば、各日の夕方、掘削作業終了後に試掘井を掘削泥水で満たすが、深度50mまで掘削して以降は、各日翌朝までに5~14mの泥水位低下が見られた。この現象は孔底まで続いた。また、深度66.4mからは多量の逸泥が始まり、67.8mで全量逸泥(約2,000リットル)となった。その後も逸泥が続いたので6種類の逸泥防止剤を使用した。逸泥は完全には解消されなかった。結局、50m以深から孔底まで掘削する間に、合計約8,600リットルの逸泥があった。さらに、掘削途中で角礫ないし円礫を含む部分(例えば33~41.5m)は掘進率が低下し、それがない部分(例えば47.6m以深)は掘進率が高くなった。このことは、掘進率および地層比抵抗値が、地質状況と明瞭な相関関係を持っていることを示す。

以上の掘削状況のうち、逸泥の状況を重視して第1図に示した2箇所にはスクリーンを設置した。また、51mと54m付近にパッカーを設置し、それ以浅の地下水の流入を抑制するとともに、それ以深スクリーン上端までの地下水の流入に配慮した。

泥水排除・井戸洗浄の後、深度41mに水中モーターポンプ(グランドフォス製φ40mm×2.7kW)を設置し、さらに断続揚水などを繰返して井内洗浄を継続した。地下水が十分に清澄になった後、予備揚水試験を行なって概略の揚水能力を把握した。その結果に基づいて本試験の揚水量を設定し、3段階の揚水・回復試験を実施した。揚水・回復試験の経過および結果を第2図に示したが、いずれの試験においても揚水水位はほぼ安定している。また、揚水停止10分後の水位回復割合を見ると、第I段階では約98%、第II段階では約90%、そして第III段階では約80%であった。本調査井では揚水量を大きくし、かつ長時間揚水すると、必然的に水位降下量が大きくなり、これに伴って水位回復も遅くなることが分かる。

各段階の比湧出量は36, 23, 21m³/day/mと算出された。比湧出量の値は、揚水量を増加するに従って小さくなる。本調査で対象とした帯水層は裂隙水型の地下水を賦存しているが、概略の湧水能力の目安として、試みに水位回復試験の結果から透水量係数を見積もる。第III段階の揚水量226m³/dayと残留水位降下量の



第2図 揚水回復試験の経過と結果
Fig. 2 Process and result of pumping test.

差1.0mから41m³/dayと求められる。また、仮に帯水層の厚さとしてスクリーン有効長10mを用いれば、透水量係数は 5×10^{-3} cm/secと求められる。

本調査井の水質は、分析した主要成分と一般項目のうち、大腸菌群を除く全成分が水道水の水質基準を満たす。溶存成分濃度の指標である電気伝導度は158μS/cm(25°C)とやや大きい。これは、Cl⁻が20.7mg/l(0.58meq/l)、Na⁺が21.3mg/l(0.93meq/l)、そしてHCO₃⁻が88.7mg/l(1.45meq/l)とやや高いことに起因する。その他の成分は低い濃度を示す。各成分の濃度とその割合、および調査地区が日本海岸沿いに位置することから、本調査井の地下水は風送塩の影響を受けたやや深層水タイプの地下水であると考えられる。

IV おわりに

本調査井は、既存井(松下, 1981; 深度150m, スクリュー挿入深度89.5~133.5m, 井戸口元標高115m, 稼動中)から北東に約150m離れた牧草地内で掘削された。スクリーンを設置した部分は凝灰岩などであり、既存井の同標高の地層とは異なった岩相で比抵抗検層のパターンも違っている。既存井のスクリーン上端は標高25.5m, 調査井のスクリーン下端は標高25.9mである。即ち、本調査井のスクリーン下端は、既存井のスクリーン上端よりも約0.4m上位にあり、少なくとも重なってはいない。ただ、両井とも裂隙型の地下水を対象とした井戸であり、両井の距離も約150mと近いいため揚水に伴う相互干渉が懸念されたので、揚水試験の経過を注意深く検討した。しかし、各井の揚水による相手井への水位変動は明瞭には確認できず、両井の採水層が直接繋がっている可能性は小さいと判断される。

文 献

- 松下勝秀(1981): 昭和55年度畑作振興深層地下水調査報告書, 北檜山町太櫓地区, 北海道, 53-65.
佐川 昭・植田芳郎(1969): 5万分の1地質図幅「瀬棚」および同説明書, 北海道開発庁, 43p.
鈴木 守・高橋功二(1969): 北海道瀬棚郡北檜山町の地質, 北海道立地下資源調査所, 62p.