

熊石町鮎川地区地下水調査報告*

Groundwater investigation in Ayukawa area, Kumaishi Town, Hokkaido

小澤 聡・深見 浩司
Satoshi OZAWA and Hiroshi FUKAMI

位置：調査地区は、渡島半島の西側、熊石町と八雲町とを結ぶ国道 277 号線と海岸沿いを走る国道 229 号線とが交差する付近である。

本地区は、北北東から南南西へ流れ日本海に注ぐ見市川の河口近くの沖積低地にあたる。周囲には山地が海岸近くまで張り出し、その海岸部には海岸段丘が発達している。沖積低地は、海岸から 1.6 km ほど上流の沖積層の幅が広がる付近では扇状地状を呈し、その勾配は約 11% である。また、その海岸側には 1~2 m の崖を介してより低いやや平坦な地形がある。

水理地質：調査地区及び周辺には、下位から新第三紀中新世の左俣川層、同江差層、中新~鮮新世の館層、鮮新世の長磯安山岩類、同瀬棚層、第四紀更新世の海岸段丘堆積物及び沖積層が分布する(沢村・秦, 1981)。これらのうち左俣川層、江差層及び

館層は、一般的に、水理地質的基盤とされる地層(広田ほか, 1986) である。

本地区周辺の長磯安山岩類は、凝灰角礫岩から成り基質がやや多孔質な凝灰岩ないし凝灰質砂岩であるため、僅かな量であれば採水可能(広田ほか, 1986) と考えられている。また、瀬棚層及び海岸段丘堆積物は、砂礫層を主体とし容水地盤となりうる地層である。しかし、いずれも本地区及び周辺では分布域が狭く、有力な帯水層を形成しているとは考えにくい。

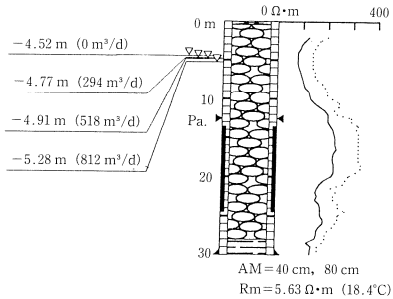
沖積層は、小河川の河床や砂利採取場跡地で観察する限りでは、主として花崗岩や安山岩の巨礫~大礫を含む円礫層からなる。また、本地区内にある既存井のボーリング資料では、沖積層は主に礫層からなり砂層及び粘土層を挟在する。層厚は 48 m であった。同既存井(深度 50 m, 管径 500 mm, スクリュー長 23.25 m) の揚水試験(1983 年 9 月実施)

第 1 表 揚水・回復試験の成績
Table 1 Summary of aquifer tests.

段 階		自然水位 m	揚水水位 m	水位降下量 m	揚水量 m ³ /d	比湧出量 m ² /d	回復水位 m	試験時間 h
I	揚水 回復	-4.52	-4.77	0.25	294	1 180	-4.53	6
							-4.54	1/60 3
II	揚水 回復	-4.56	-4.91	0.53	518	1 480	-4.54	6
							-4.54	1/60 3
III	揚水 回復	-4.57	-5.28	0.71	812	1 140	-4.55	24
							-4.59	1/60 24

(水位の基準面は地表面、試験日：1993 年 9 月 7 日~11 日)

* この報告は平成 5 年度畑作振興深層地下水調査(北海道農政部, 北海道立地下資源調査所)の結果を取りまとめたものである。



第1図 調査井柱状図

Fig.1 Drilling columnar section.

0.0~0.5 m 表土
 0.5~28.0 m 礫
 28.0~30.0 m シルト岩
 掘削口径: 193.7 mm, トリコーンビット使用
 仕上げ管径: 150 A (JIS-G-3452)
 スクリーン: 巻線型スクリーン 13.5~24.5 m, 全長 11 m,
 スロット幅 1.5 mm, 開孔率 27.0%
 遮水方法: 深度 12.5 m にシュロ巻きパッカーを設置
 位置: 国土地理院発行の 5 万分の 1 地形図「相沼」
 地内
 北緯 42°7'35.8"
 東経 140°1'33.0"
 標高: 15 m

では、静水位は地表から -5.7 m 付近にあり、比湧出量は 1890 m³/d であった。したがって、沖積層は非常に有力な帯水層を形成していると考えられる。

以上のような水理地質の状況から本地区で大量の地下水を得るには沖積層しかないと考え、同層の分布状態を把握することを目的として垂直電気探査(シュランベルジャー法, $AB/2 = \text{最大 } 100 \text{ m}$) 4 点と、見市川と直交する方向での沖積層の層厚変化を把握するため水平電気探査(ウェンナー法, $a = \text{最大 } 60 \text{ m}$, 10 m 間隔, 21 点) 1 測線を実施した。電気探査の結果、地層を 4 層に区分し、上位の 3 層を沖積層、最下位層を水理地質の基盤に対比した。水理地質の基盤の地表からの深度は 20~40 m 程度で、河口に向かって深くなることが分かった。

試掘結果: 電気探査の結果や用地上の問題などを考慮して試掘地点を選定し、193.7 mm トリコーンビットを使用して深度 30 m まで掘削した。孔内検層などの結果を参考にスクリーンを深度 13.5~24.5 m に設置し、ベラーによる孔内洗浄を行った後、水中モーターポンプを深度 8 m に設置して予備的な揚水試験を行った。

その結果をもとに、3 段階の一定量揚水・回復試

験を行った。経過と結果を第 1 表に示す。調査井は揚水特性が非常に良く、ポンプの最大揚水量 (812 m³/d) で試験を行った第 III 段階でも、水位は 0.71 m しか低下しなかった。回復試験では各段階とも 1 分以内に水位が安定してしまい回復法では透水量係数を求められなかった。このため、揚水試験で動水位がほとんど安定していることから平衡状態に達していると仮定し、平衡式から透水係数を求めた。平衡式としては、山本 (1983) の完全不圧井戸に対する式とクリメントフ・プイハチェフ (1967) の不完全不圧井戸にたいする式を用いた。どちらの式でも、透水係数は $10^{-2} \sim 10^{-3} \text{ cm/s}$ のオーダーと推定された。

これらのことから、本地区の沖積層は良好な帯水層を形成していることが確認された。調査井の揚水量としては、今回の最大揚水量である 812 m³/d は十分可能である。今後適切に井戸を配置すれば、本地区ではかなりの水量が揚水できると推定される。

水質は、今回分析した項目では一般細菌と大腸菌が飲用基準に適合しなかった。これは採水時の混入とも考えられるが、営農用水としての使用には問題はない。

ところで、調査井の付近では、調査井の水位と見市川の水位との関係から、見市川からの地下水涵養が推測される。また、調査地の沖積層中の地下水は、全体的には海岸方向へ流動していると考えられる。

試みに、調査井から海岸方向への見掛け流速を計算してみる。地下水面の平均勾配は約 8% であり、調査井が位置する扇状地状の地形面の勾配約 11% よりもやや緩やかな値となる。透水係数を 0.1 cm/s と仮定すると、見掛け流速はおよそ $70 \text{ cm/d} = 250 \text{ m/year}$ となる。

文 献

- 広田知保・和田信彦・横山英二・菅 和哉 (1986): 10 万分の 1 北海道水理地質図幅「伊達・八雲」及び同説明書。北海道立地下資源調査所, 90 p.
- クリメントフ・ペー・プイハチェフ・ゲーベ (1967): 地下水の力学, 外尾善次郎・永井正夫訳, ラティス, 523 p.
- 沢村孝之助・秦 光男 (1981) 相沼地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, 48 p.
- 山本莊毅 (1983): 地下水調査法。古今書院, 490 p.