

島原市における地下水の動態

長崎大学工学部 学生員 澤田 耕一

// 一ノ瀬 和雄

// 正員 古本 勝弘

1. はじめに

長崎県島原市は、昔から各所で湧水が見られる程に豊富な地下水に恵まれ、『水の都』をキャッチフレーズに、観光保養都市として発展してきた。1990年11月17日に雲仙普賢岳の噴火以来、現在も火山活動は続いており、度重なる火砕流と土石流の脅威に曝されている。島原市周辺は大量の火山灰が降り積もり、浸透能の低下¹⁾のため土石流が発生し易くなったと言われている。雨水の地下への浸透の減少による地下水位の低下および湧水量の減少が懸念されているため、当該地区における既存の井戸の水位並びに湧水量に関するデータを基にして、経年的にその変化を調査することにした。

2. 地質概要²⁾

島原市及びその北方は、難透水性の基盤岩である口之津層群の上に、雲仙基底火山砕屑岩類が乗る構造が基本で、更にその上部を眉山崩壊堆積物と雲仙火山岩類が覆っている。雲仙基底火山砕屑岩類は火山性水中堆積物で、よく分級された砂礫層と火山灰層で構成され、良質の被圧帯水層となっている。島原市の中心部は眉山崩壊堆積層の上に位置しており、この層も良好な帯水層である。雲仙火山岩類は眉山の北と南の山麓を覆っていて、局部的に有力な裂か水を含むとされている。島原市南部の水無川流域では雲仙基底火山砕屑岩類の上部を雲仙火山岩類が、その上を良透水性の扇状地砂礫層が厚く覆っている。

3. 地下水位及び湧水量の経年変化

地下水位は本来、広く分布し常に変動している為、その動態を論じるには通常広い範囲で長期に渡る観測データが必要とされる。そこで、島原市内に点在する井戸及び湧水の観測資料のうち、出来るだけ長期間のデータが揃っているものを幾つか取り上げた。紙面の都合上、その全てについて記述することは不可能なので、ここで紹介するのは代表的なものとして、井戸については深井戸である配水池脇と森岳第二水源（水道用井戸のため水位測定は揚水中のこともある）のものを、湧水については江里神社のものに限定することにした。降水量に関しては、島原の日雨量³⁾でこれを表し、その長期分布をハイトグラフで示した。又、地下水位と降水量の関係を良く表現するものとして、新たに日雨量差累加量なるものを規定し、この長期変動を曲線で表現した。日雨量差累加量とは、実際の日雨量と対象期間の全日雨量の総和を期間内の日数で割った日平均雨量との差を累加して求めたものである。各対象地域における井戸の水位又は湧水量の長期変動を降水量のデータと共に図-1、2、3に示した。まず、3つのグラフに共通して云えることは、1992年を除くと、日雨量差累加

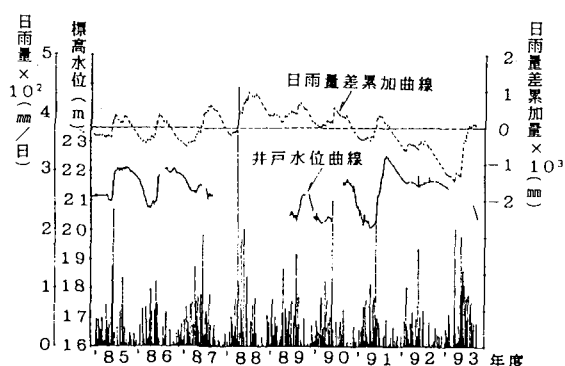


図-1 配水池脇

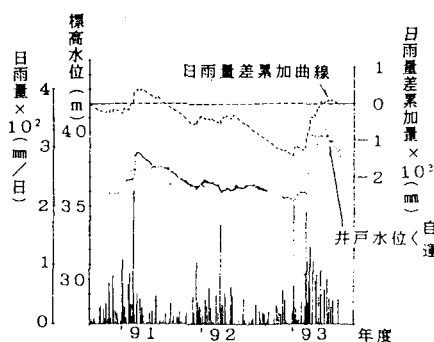


図-2 森岳第二水源

曲線、井戸水位、湧水量のいずれも年周変化し、位相のずれは非常に小さい。即ち、日雨量差累加曲線は地下水位及び湧水量の変動にほぼ相似している。これは島原市における地下水位が当然の事ながら、雨の影響を強く受けて変動している事を明確に示すものである。このことを利用すると、日雨量差累加曲線のボトムからピークまでの距離（雨量）と、その期間の地下水位の上昇量及び湧水の増加量との対応関係を図にプロットし近似曲線を得る事が出来れば地下水かん養能の経年的な変化を見い出せるものと思われる。但し、地下水利用量の季節的及び経年的な変化が無視出来る場合である。火山灰による雨水浸透能の減少を、この図から判断するには噴火後のデータが余りにも

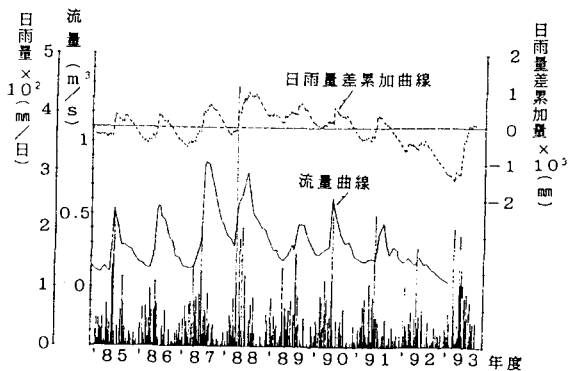


図-3 江里神社脇

乏しいことよりこの方法は現段階では断念せざるを得ない。1992年における井戸水位及び湧水量の変動のみが他の年のものと比べて然したるピークもなく、周期的にみて異変が見られるが、この年の総雨量が平年のものと比べて、局端に少ないことが原因として挙げられる。又、火山活動の影響があるとすれば、大体この年からだと思われるが、1992年における変動は、上に述べた様に降雨による影響が絡んでくるため、噴火前のものと比較することは困難であろう。そこで、1993年における地下水の変動に着目してみると、配水池脇については欠測の為、この期間のデータが殆ど無く、その変動を把握するには無理があるが、9月の上旬から11月の上旬にかけては平年では水位が上昇から下降に移る過渡期にあたるのに対して、この年には下降線の一途を辿っているのは気になるところである。森岳第二水源については、然したる噴火による変化は見られず平年どおりであった。江里神社脇も、この期間のデータが残念な事に殆ど欠けており、地下水の噴火による影響を知る手がかりにはならなかった。その他で、グラフから読み取れる事は森岳第二水源において、自然水位と揚水による運転水位との間に殆ど水位差が見られなかった事である。この事はこの井戸周辺における帯水層の透水性が特に優れている事を示しており、1993年の時点で噴火による変動が見られなかったのもこの性質を変えるほどの大きな変化が帯水層に生じなかった為と思われる。

4. あとがき

今回の調査の狙いは、そもそも、島原市内の地下水が火山活動による影響を受けているかどうかにあった。しかし、市内の井戸及び湧水のうち、普賢岳噴火前のものから、現在に至るまでの長期間のデータが揃っていない、且つ、欠測の少ないデータは数えるほどしか無く、しかも、潮汐の影響が強い海岸部や井戸の汲み上げの著しい市街地などの火山活動以外の自然的及び人為的要因が介入する場所でのデータでは使いものにならないので、調査範囲も狭められた。使えるデータの中で、配水池脇のものに、火山活動の影響によるものではないかとおもわれる変動が見られたが、前後のデータが欠測、或いは未測定の為、はっきりしたことは云えなかった。又、森岳第二水源のように、噴火による影響が全く現れなかった場所もあり、調査の時期が若干早すぎた感もある。何れにしても、はっきりとした答えを出せるかどうかは、今後の観測データにかかっている。最後に火山噴火災害の対応に追われる中で水位観測等が続けられている島原市役所に敬意を払うと共に、多くの資料を提供して頂いた事を感謝いたします。

参考文献

- 1) 下川・地頭園：雲仙における土石流・火砕流の調査研究（科研報告, No. 04302045）, pp. 35-45, 1993. 3.
- 2) 長崎県：昭和55年度地下水利用等基礎調査報告書 ― 島原市・深江町 ―
- 3) 長崎海洋气象台：長崎県気象月報 （昭和60年1月～平成5年10月迄）