

伊豆大島における地下水水位等の連続観測

田口雄作* 安原正也*

TAGUTSCHI, Y. and YASUHARA, M. (1987) Monitoring of level, temperature, and electric conductivity of groundwater in Izu-Ōshima Island after the 1986 eruption of Izu-Ōshima Volcano. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.38 (11), p.705-717.

Abstract : The Geological Survey of Japan (GSJ) has been monitoring level, temperature, and electric conductivity of groundwater at the seven observation stations in Izu-Ōshima Island as shown in Fig.1 for prediction of eruption of Izu-Ōshima Volcano since December, 1986.

All the data at the five among those stations have been transmitting to the GSJ by a telemetering system every ten minutes. According to the result for the last eight months, the following two remarks can be pointed out. One is the difference in groundwater temperature between in the northern or the northwestern part and in the southern part of the island. The other is continuous increase in electric conductivity of groundwater at the Motomachi observation well.

Groundwater temperature in the northern part of the island (the Shinkai observation well) has been increasing slightly and that in the northwestern part (Motomachi) has been increasing significantly. On the other hand, those in the western part (Nomashi) and in the southern part (Shikubo and Kakiyara) are stable or rather decreasing as shown in Figs. 6 & 7. It is very interesting that the opposite trend in groundwater temperature variation can be seen locally in such a small island.

Electric conductivity of groundwater at the Motomachi observation well has been increasing continuously. It has increased about $1,200 \mu \text{Scm}^{-1}$ in amount after setting a sensor in the end of January, 1987. The maximum value of it was about $8,200 \mu \text{Scm}^{-1}$ and it was remarkably high in comparison with those for the period from 1975 to 1977 (see Fig.5).

It is necessary to monitor groundwater occurrence carefully whether or not those remarkable phenomena are anomalies concerned with volcanic activities.

1. はじめに

地質調査所では、伊豆大島火山の噴火予知のため、1 mm 精度の地下水水位測定および地下水温・導電率の自動連続観測を、第1図に示した島内5か所(新開・北の山・元町・垣原・シクボ)の既存井を対象に、1986年12月末より開始した。測定されたデータはテレメータによって元町データステーションを経由して、筑波庁舎に転送され、各種処理に供される。さらに気象庁にも転送され、24時間の監視体制に組み込まれている。なお、第1図中、野増と筆島における観測は、テレメータではなく現地を設置した記録計のチャートを読み取る方式で、1987年3月中旬から開始した。各観測井における観測項目は第1表に示す通りである。

火山噴火予知を目的とする地下水の連続観測は、従来まで世界各国でもあまり実施されていないため、噴火に先行する前駆現象が、どのような形で現出するのか明らかにはされていない。しかし、わが国では1779(安永8)年や1914(大正3)年の桜島火山の大爆発の数か月前に渴れた井戸が、噴火の直前にコンコンと湧き出した(福山・小野, 1981)等の実例があり、さらに大地震の前後に地下水水位・水温・溶存成分などが変化することが知られていること等から判断して、地下水の挙動を詳細に監視していれば、噴火の前兆をとらえる可能性がきわめて高いと考えられる。このことが今回の地下水観測研究を計画したそもその発端である。

伊豆大島の地下水に関する従来の研究はきわめて少ない。まとまったものとしては農林水産省関東農政局計画部(1980)と菅原・稲本(1986)によるものしかなく、そのほか新藤(1985)が水質等について若干の記載をし

* 環境地質部



第1図 観測井(黒丸)と今回の溶岩流(網部)分布図 (国土地理院発行5万分の1地形図「大島」使用)
 Fig.1 Distribution of observation wells (closed circle) and lava flow of the 1986 eruption (dotted area)

ている程度である。したがって、本島の地下水のあり方に関する情報ははなはだ希薄であり、詳細にわたる吟味は今後の観測に待つしかないが、本報では、本研究の観測の概要と、これまでに得られた観測結果について、定性的記述を中心に報告する。

2. 観測井の概要

観測を実施している井戸(筆島は湧泉)の概要を以下に記載する。

1) 新開(SKW)観測井 34°46'45"N 139°23'01"E

大島町岡田字新開18-1の標高97mの位置にあり、農林水産省関東農政局によって掘られた井戸(大島5号井)で、深度110m、口径150mmの鋼管仕上げである。地質は表層から深度110mに至るまで細粒の火砕岩類と溶岩の互層である。井戸掘削時の地下水の導電率は1,150 μ

Scm⁻¹であった(菅原・稲本, 1986)。

2) 北の山(KTW)観測井 34°46'28"N 139°22'31"E

大島町岡田字北の山90の標高113mの位置にあり、同じく関東農政局によって掘られた井戸(大島4号井)で、深度110.6m、口径67.9mmの塩ビ管仕上げである。井戸掘削時の地下水の導電率は500 μ Scm⁻¹で(菅原・稲本, 1986)、この島の地下水のそれとしては比較的低い値を示す。

3) 元町(MTW)観測井 34°44'47"N 139°21'53"E

大島町元町脱塩浄水場構内(地盤標高66.58m)にあり、大島町の上水道水源井として1962年12月20日に竣工した井戸(家の上1号井)で、深度70m、口径150mmの鋼管仕上げである。掘削時の自然水位標高は1.58mで、1,557-1,701mg/lの塩化物イオン濃度を有していた(大島町建設水道課資料)。

第1表 各観測井の観測項目
Table 1 Observation at each observation well

	水位 Water Level	水温 Water Temper- ature	導電率 Electric Conduc- tivity	気圧 Barometric Pressure	降水量 Precipi- tation	データ収録方法 Acquisition Method of Observed Data
新開 (Shinkai)	◎	◎		◎	◎	テレメータ観測 Telemeter
北の山 (Kitanoyama)	◎			◎	◎	〃
元町 (Motomachi)	◎	◎	○	◎	◎	〃
シクボ (Shikubo)	◎	◎	○	◎	◎	〃
垣原 (Kakihara)	◎	◎	○	◎	◎	〃
野増 (Nomashi)	△	△	△	△		自動観測 Recorder
筆島 (Fudeshima)			△			〃

(注) ◎印：1986年12月末から稼動，○印：1987年1月末から稼動，△印：1987年3月中旬から稼動

Legend ◎：Started from the end of December, 1986, ○：Started from the end of January, 1987, and △：Started in the middle of March, 1987.

4) シクボ (SBW) 観測井 34°41'04"N 139°25'42"E

大島町差木地字シクボ487-4の標高46mの位置にあり、関東農政局によって掘られた深度55m、口径150mmの鋼管仕上げの井戸（大島1号井）で、深度25m以下は裸孔である。完新世の側火山のマグマ水蒸気噴火口（一色，1984）のほぼ中央に位置する。表層は細粒の火砕岩類が約5m堆積するだけで、それ以深は硬質の溶岩で構成されるが、節理が発達し、透水係数は 6.3cms^{-1} という大きな値であったという（菅原・稲本，1986）。この溶岩は玄武岩であるにもかかわらず、厚さ50m以上もあることから、1回の噴火で供給されたマグマが凹所にたまっただけであると考えられている（一色，1984）。

5) 垣原 (KHW) 観測井 34°41'49"N 139°26'41"E

大島町波浮港字御体山104-9の標高54mの位置にあり、これも関東農政局によって掘られた井戸（大島3号井）で、深度62.5m、口径200mmの鋼管仕上げである。菅原・稲本（1986）によれば、地質は地表面から細粒の火砕岩類と溶岩がそれぞれ10数mないし20数mの互層で、掘削時の地下水の導電率は $510\mu\text{Scm}^{-1}$ であった。

6) 野増 (NSW) 観測井 34°43'33"N 139°21'40"E

大島町野増字山川にあり、大島町の水道水源井として1967年12月5日竣工した井戸（野増1号井）であるが、

水質悪化のため現在は使用されていない。大島町建設水道課の資料によると井戸深度58.5m、口径150mmで、水面までの深さは48.5mである。地盤標高は42mであるから、水面の標高は-6.5mとなっている。また、揚水試験時の水温は 18.5°C であった。

7) 筆島 (FDW) 観測点 34°41'58"N 139°26'47"E

大島町波浮港字御体山の標高35mの位置にあり、大島町の水道水源となっている筆島湧泉から南部浄水場へ引いている導水管に穴を開けて、導電率計のセンサを埋め込んである。

3. 地下水位観測

地下水位の測定には、電極（触針）式の中浅測器製フロートレス式水位計（W-151）を使用し、測定精度は1mm、測定間隔は約1分である。

3.1 地下水位に現れる種々の変動要因

3.1.1 海洋潮汐

1986年12月27日0時から1987年1月6日24時までの、野増を除く各観測井における毎正時の相対水位を第2図に示す。同様に、1987年3月13-16日までの野増観測井における毎正時の水位標高を第3図に示す。それらによると、地下水位には、1日2回の極大と極小が交互に出現するきわめて規則的な変動パターンがすべて

の観測井に現れている。第2図および第3図には気象庁大島測候所岡田験潮所における潮位の実測値も合わせて示したが、各観測井の地下水位の変動パターンは、位相の遅れは見られるものの、潮位のそれときわめて調和的で、島嶼特有の海洋潮汐の影響が明瞭に現れている。位相の遅れは、北の山・新開・シクボで3-4時間、元町で2-3時間、垣原で約3時間、野増で2時間と読み取れる。

海洋潮汐の最大振幅は約2mであるのに対し、地下水位のそれは、野増がもっとも大きく約80cmで海洋潮汐との比40/100(第3図では60/100)、ついで元町が約60cmで比30/100、垣原は約45cmで比23/100、シクボおよび新開は約30cmで比15/100、北の山は10cm前後で比5/100である。

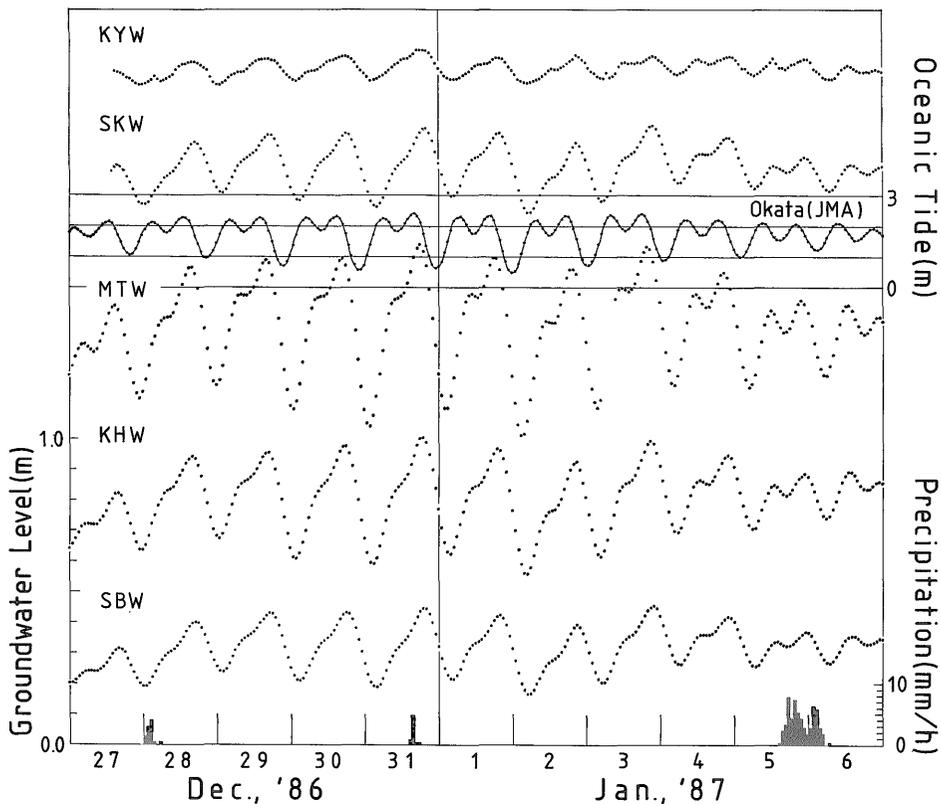
3.1.2 地球潮汐

地下水位に現れる地球潮汐の影響は、一般的には位相

のずれはなく直接的である。また、海洋潮汐の影響が及ばないような、海洋からかなり離れた所に位置する井戸の水位には、地球潮汐の効果が現れることが知られている。地球潮汐は重力の加速度の μgal というきわめて小さい単位で表され、本島のような海洋潮汐の影響が極端に大きいような所では、あまり明瞭には読み取れない。その一例として、第3図に野増における地下水位と地球潮汐との対比を示した。

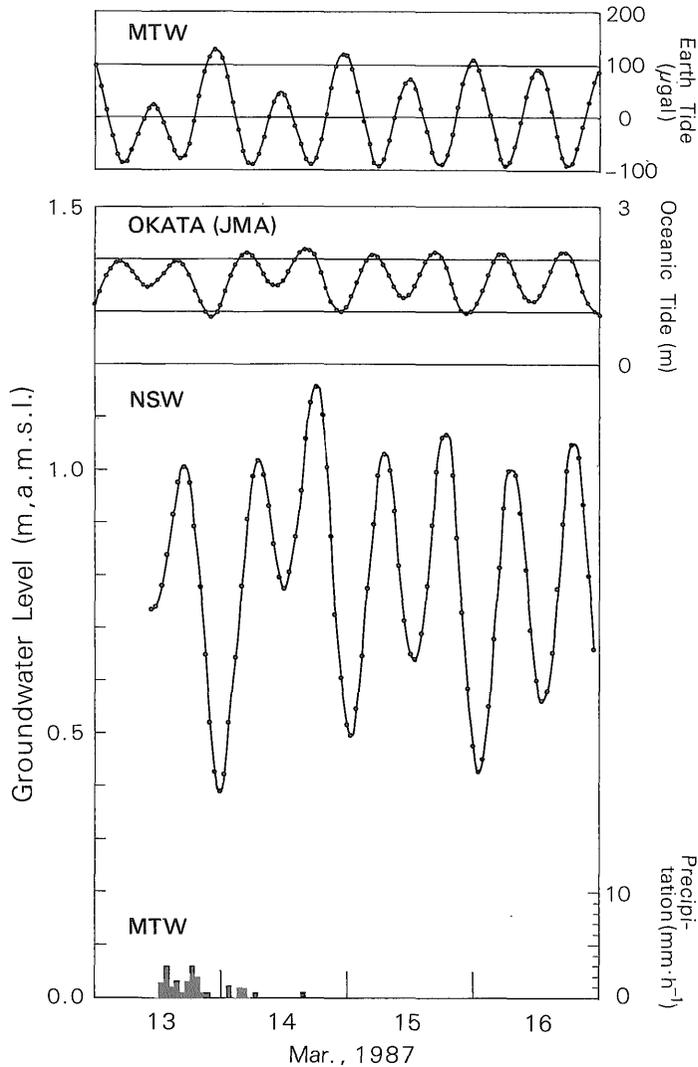
3.1.3 気圧

地下水位には、潮汐の効果がきわめて顕著であるため、気圧の変動に対する影響は、それに比べてはるかに小さい関係上、短期的には明瞭には読み取れない。しかし、第4図のように毎日の0時の実測水位とその時の気圧とを長期的に時系列に対比して見ると、気圧の上昇につれて水位は低下し、その逆に、気圧が低下する時は水位が上昇する明らかに逆相関の関係が存在することがわか



第2図 各観測井の毎正時の水位、気象庁岡田験潮所における潮位変化、および垣原観測井における時間降水量 (1986年12月27日-1987年1月6日)

Fig.2 Fluctuations of groundwater level at each observation well, oceanic tide at the Okata station of the Japan Meteorological Agency, and precipitation at the Kakiyara observation well. (Dec. 27, 1986 - Jan. 6, 1987)



第3図 野増観測井における毎正時の水位と潮汐 (気象庁岡田験潮所) および地球潮汐 (元町) の変化 (1987年3月13日-3月16日)

Fig.3 Fluctuations of groundwater level at the Nomashi observation well, oceanic tide at the Okata station of J.M.A., and earth tide at Motomachi (Mar. 13-16, 1987)

る。もちろん、ここでは実測水位には潮汐の効果を差し引いていないので、両者の関係に若干のバラツキがあるのはやむをえない。

このように、地下水位と気圧に明らかな逆相関が見られることは、対象とする地下水が被圧地下水であることを意味し、この事実は本島の地下水のあり方を考慮する際に、きわめて注目すべき事柄であると言える。

WEEKS (1979) は、不圧水でも上部の不飽和層が厚く、透水性も良くない場合には、気圧効果の見られることも

あると指摘している。しかし、本島の場合には、きわめて透水性の良い火山碎屑物が厚く地表を覆っているので、WEEKSが指摘するような事実はないものと考えられる。

3.1.4 降水

第2図に示すように、1987年1月5-6日にかけて降った49.5mm (垣原) のまとまった雨に対して、各観測井の水位にはほとんど乱れが見られない。このように、即応的な降水の効果は顕著ではない。しかし、降水量と

水位の変動パターンは、第4図のように調和的であるように見え、両者の間にはきわめて密接な関係の存在を推察できる。

3.1.5 近接井の揚水

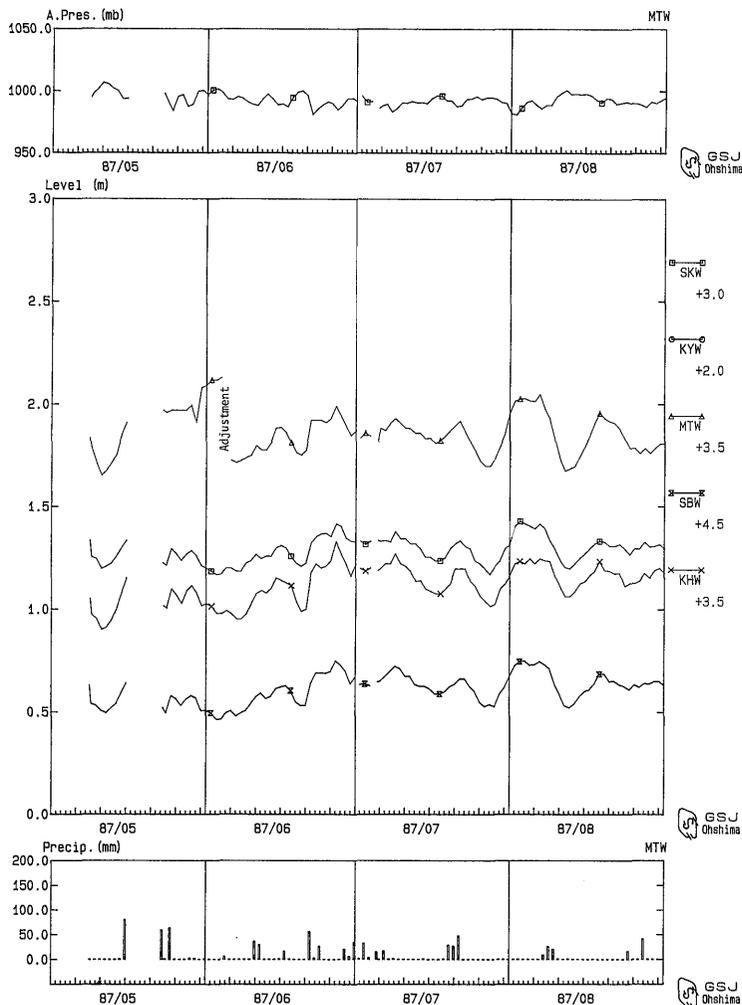
各観測井の水位には、周辺に存在する井戸からの揚水による影響が明瞭に現れている所も見られるが、いずれも数mmから数cmの範囲に収まっており、本観測に対する決定的な障害とはならない。しかし、北の山観測井の記録には第2図に示すように、近接する上水道用の揚水井の影響と思われる乱れが顕著に見られる。また、この観測井は井戸の内径が小さいため、水温・導電率の同時観測ができない。したがって、北の山観測井は、きわ

めて高い測定精度を要求される噴火予知の観測井としては、他の観測井に比べて不利である。たまたま1987年2月25日午前1時頃発生した落雷によって、変換器が損傷したことを機会に、本井における観測を中止した。

一方、シクボ観測井は爆裂火口の中央部に位置し、近接する揚水井が存在しないため、水位の変化は見事な正弦曲線状の曲線を描いており、潮汐等の補正をするまでもなく、仮に数mm程度の地殻に起因する変動があっても、たやすくそれを抽出できると考えられる。

3.2 火山噴火による地下水位異常

以上のように、海洋および地球潮汐・気圧・降水等の自然的要因に加え、揚水による人為的要因をも考慮に入



第4図 テレメータ出力による各観測井の水位変化 (1987年5月-8月)
 Fig.4 Fluctuation of groundwater level from May to August, 1987

れて地下水水位の変動を検討すれば、現在のところ火山活動を反映すると考えられる異常は認められていない。

4. 地下水温観測

温度計のセンサは、中浅測器製 (E-732) で白金抵抗体を使用し、精度は JIS 0.2 級である。マグマ起源の地熱の上昇があった場合に即応答できるように、センサはできるだけ観測井の井底に近い位置にセットした。

一般的に言って、地下水温は北部や北西部で高く、西部や南部で低い傾向がある。もともと元町や岡田地区は他の地区と比較して水温が高いことが知られている。とくに元町地区では顕著で、農林水産省関東農政局計画部 (1980) の調査によると、第 5 図に示すように、本研究で元町観測井として使用している家の上 1 号井や、それよりやや東側の山側に位置する家の上 2 号井では、つねに 23-31.5℃ というきわめて高い温度を観測している。また、温度の変動幅が大きく、たとえば元町観測井では最高と最低の差が約 8℃ であった。

しかし、今回の噴火以後行っている元町観測井における観測結果によると、1986 年 12 月以降 1987 年 8 月に至るまで、水温はすべて 32.5℃ 以上で、農林水産省関東農政局計画部 (1980) が 1977 年 7 月 30 日に測定した最高値 31.5℃ よりさらに 1℃ 以上高く、明らかに有意な差で上昇が認められる。また、その水温上昇は一方向的で、現在のところ季節変化は認められない。

1986 年 12 月 25 日から 1987 年 6 月 30 日までの毎日 0 時の地下水温を、アナログ記録から読み取りプロットすると第 6 図のようになる。それによると、元町では水温計設置時の 32.8℃ より 34.6℃ と大きく 1.8℃ 一方向的に急上昇している。また、新開では水温計設置時の 23.7℃ より 24.2℃ と 0.5℃ 上昇している。これに対し、南部の垣原では逆に水温計設置後の最高温度 18.5℃ から約 0.7℃ の下降を記録している。一方、西部の野増や南部のシクボでは、それぞれ 18.7℃、16.6-16.7℃ とほぼ一定であった。

1987 年 5 月から 8 月下旬まで、毎日午前 0 時の地下水温のテレメータ出力を第 7 図に示す。水温上昇傾向にあった元町観測井では、依然として上昇が続いているが、温度傾度はしだいに鈍化しており、新開観測井では 6 月下旬頃からはほぼ一定の値となっている。これに対し、南部のシクボ観測井では、5 月中旬以降直線的に約 0.1℃ 低下している。垣原観測井では、降水にやや遅れて水温の極大が現出するような変化パターンを示しているが、7 月上旬以降 8 月下旬までに約 0.3℃ の著しい低下が見られる。

このような水温変化を解釈するためには、通年観測をして季節変動がどのようなパターンで現出するのか検討しなければならないが、伊豆大島のような小さな島の南北地域で水温に逆の変動パターンが見られるのは注目に値する。また、垣原における低温化は、1986 年 11 月および 12 月の噴火後の筆島海域での低温の変色水流出現象と調和的である。

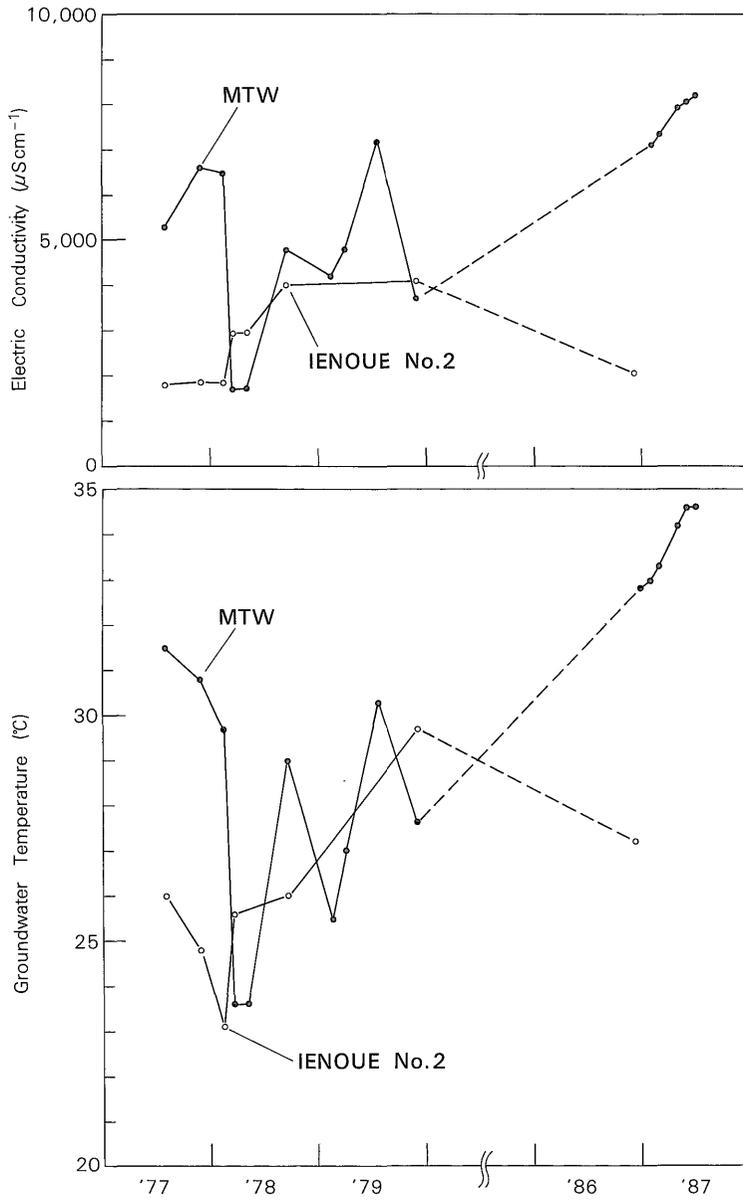
北部や北西部における水温の上昇には、次に述べる 2 つの解釈が考えられる。1 つはこれまでの噴火の際のマグマの上昇によって暖められた地下水が、海岸方向へ流動してきたことによるとする考えと、第 1 図に示した割れ目噴火による新しい火口列の分布でもわかるように、島の北西部ではマグマの活動が依然として活発で、そのためにこの地域に胚胎する地下水が暖められたとする考えである。どちらの原因によるものか、あるいはその他の原因によるものか、現在のところ即断はできないが、いずれにしても短期間の地下水温の変化としては異常と思われるので、今後とも注意深くその推移を見守る必要がある。

5. 導電率観測

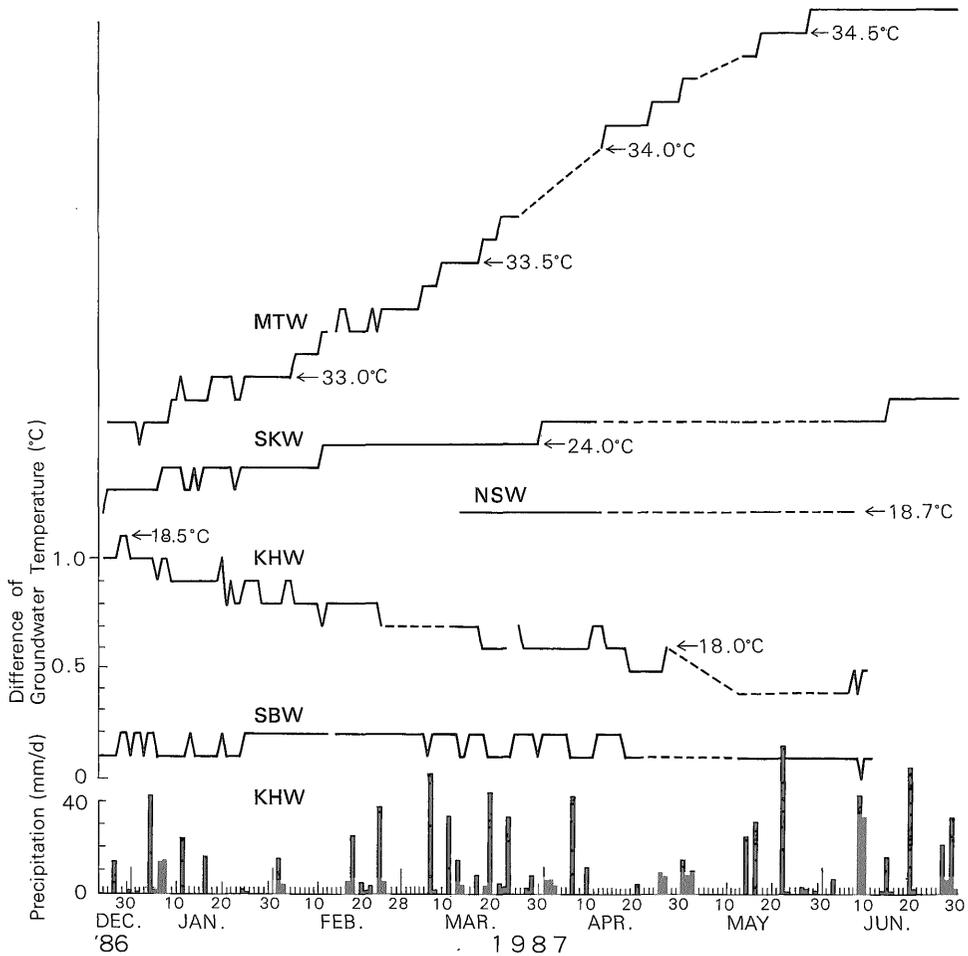
導電率観測は、セントラル科学製 UC-33 型の導電率計を使用し、1987 年 1 月末から元町・垣原・シクボで、3 月中旬から筆島および野増でそれぞれ開始した。他のデータと同様に、毎日 0 時の値をアナログ記録から読み取り、プロットすると第 8 図のようになる。

各観測井における導電率は、帯水層の水文環境によって大きく異なっている。すなわち、元町では $7,060 \mu \text{Scm}^{-1}$ (1987 年 1 月 27 日)、シクボでは $2,300 \mu \text{Scm}^{-1}$ (同日)、野増では $4,400 \mu \text{Scm}^{-1}$ (同年 3 月 13 日) というきわめて高い値を記録しているのに対し、垣原では前 3 者より 1 桁小さい $800 \mu \text{Scm}^{-1}$ (同年 1 月 27 日) であった。また、筆島観測点は湧水のため $317 \mu \text{Scm}^{-1}$ (同年 3 月 13 日) とさらに低い値を示している。

農林水産省関東農政局計画部 (1980) が、1977 年 -1979 年に測定した元町観測井と家の上 2 号井における導電率の変化は第 5 図に示すように、 $1,500-7,200 \mu \text{Scm}^{-1}$ の範囲内で大きく変動していた。本研究の元町観測井における観測では、1987 年 1 月下旬から 6 月中旬に至るまで $7,000$ から $8,200 \mu \text{Scm}^{-1}$ へ一方向的に上昇し、しかも農林水産省関東農政局計画部の測定値より明らかに高い値を記録している。しかし、それ以降は直線的に下降し、第 9 図のように 8 月下旬には $7,000 \mu \text{Scm}^{-1}$ になっている。また、同図中、垣原観測井の導電率は 5 月中旬以降 8 月下旬まで、徐々に直線的に上昇しているが、



第5図 元町観測井と家の上2号井における水温と導電率の経時変化 (1977年-1987年, ただし1977-1979年のデータは農林水産省関東農政局計画部, 1980による)
 Fig.5 Changes in groundwater temperature and electric conductivity at the Motomachi observation well and the Ienoue No.2 well from 1977 to 1987 (Data source from 1977 to 1979 : Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries, 1980)



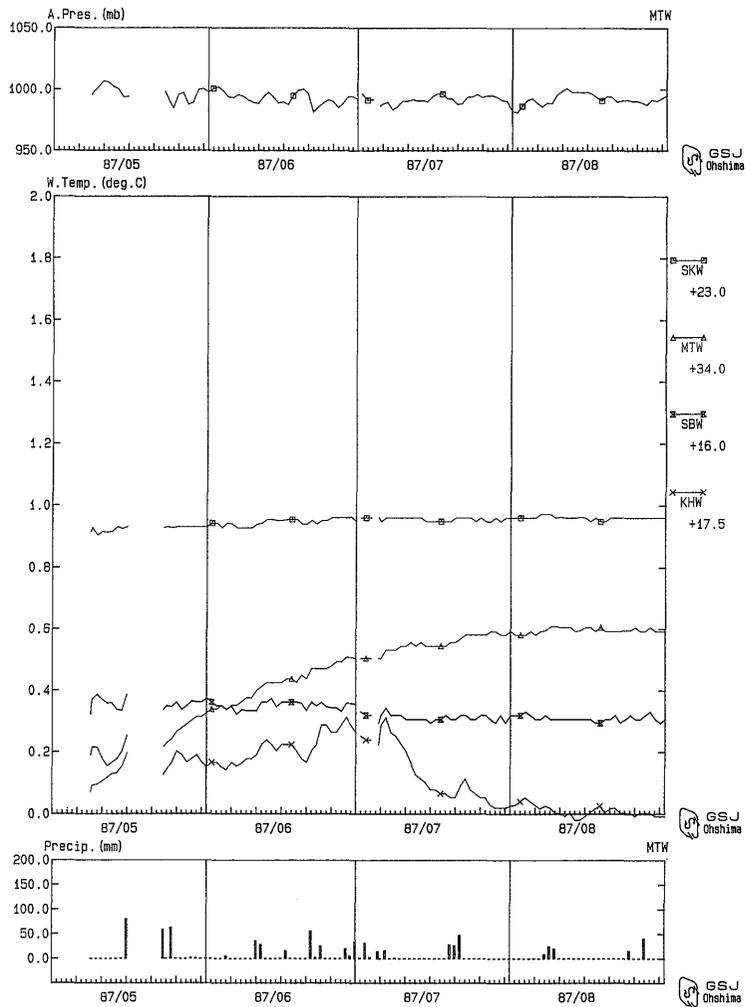
第6図 各観測井における水温の経時変化と垣原観測井における日降水量 (1986年12月-1987年6月)
 Fig.6 Change in groundwater temperature at each observation well and daily precipitation at the Kakihara observation well(Dec., 1986 - Jun., 1987)

測定値の5%以内の小さな変化である。

各観測井における導電率の日変化は、元町でははっきりとは判らないが、水位の振幅に伴い、垣原で $10 \mu \text{Scm}^{-1}$ (平常値の1%強) 前後、シクボで $100 \mu \text{Scm}^{-1}$ (平常値の4%強) 前後の振幅があるようである。両井では水温にも同様に 0.1°C 近くの振幅が見られる。この現象が、水位と導電率は同じセンスで、水温は逆のセンスで現出していることは注目すべきである。農林水産省関東農政局計画部(1980)も、本シクボ観測井や「なほ一井」(大島町差木地字なほ-552番3所在)における連続観測から、導電率の潮位と対応する振幅の存在を指摘している。さらに、なほ一井における導電率の垂直分布の経時的観測から、地下水の密度成層が存在し、しかもそれ

が潮汐の振幅ときわめてよく相関して昇降していると言う興味深い事実をも明らかにしている。垣原やその他の観測井においても、なほ一井のような密度成層やその感潮変化が見られるかどうかは、今後さらに検討を行いたい。

筆島観測点の導電率は、通常 $320 \mu \text{Scm}^{-1}$ 前後と一定の値を示しているが、時々スパイク状の極大が現れる(第8図参照)。これは、1日1回のプロットによる見掛け上の形状で、実際には単発的な降雨に対しては、第10図に示したような正規分布状のきれいな線対称型を示す。その極大値は時によっては、平常値よりも $50 \mu \text{Scm}^{-1}$ 程度の上昇(平常値の15%強)を記録し、すべて日降水量30mmを越える降水の後に発生している。

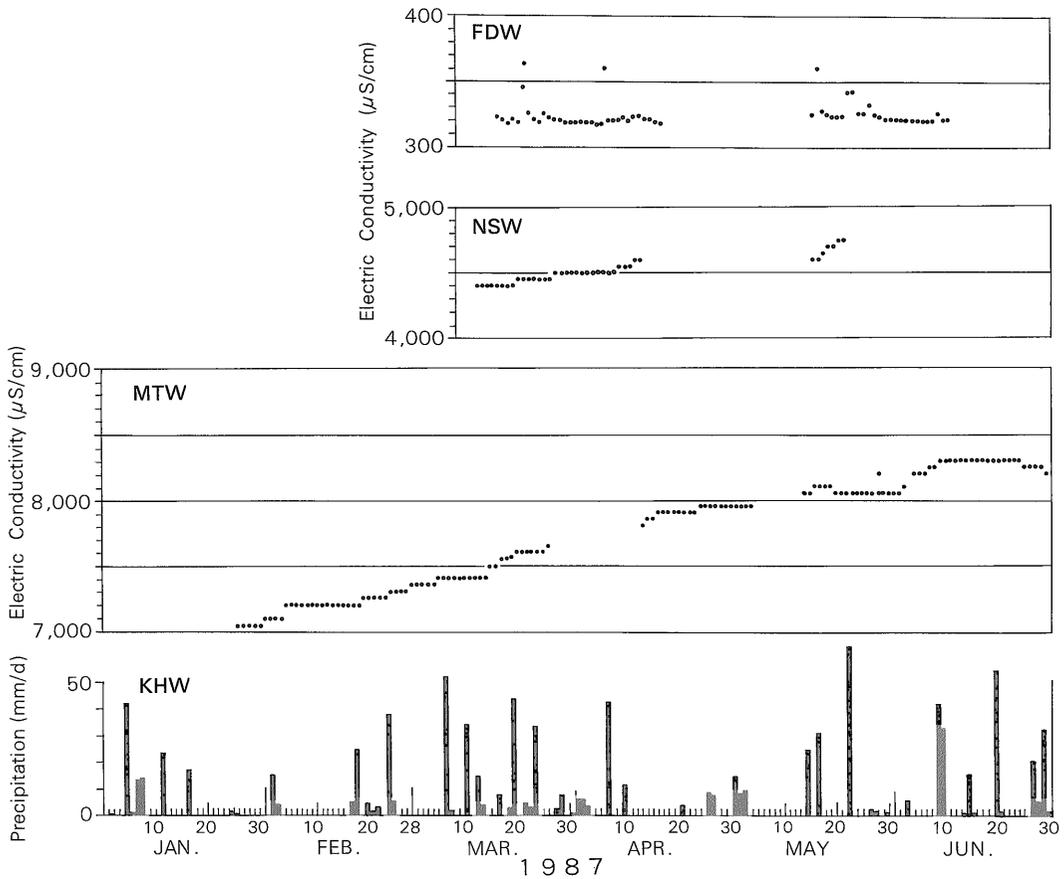


第7図 テレメータ出力による各観測井の水温変化 (1987年5月-8月)
 Fig.7 Fluctuation of groundwater temperature at each observation well from May to August, 1987

一般に、降水の導電率は地下水に比べて著しく低い。降水後の表面流出水や中間流出水の混入によってもたらされる河川水の導電率は、降水前のそれよりも明らかに低下する (TAGUTSCHI, 1982)。しかし、筆島観測点における降水後の導電率が上昇するということは、平常の湧水の導電率の値よりも、さらに高い値の水が混入することを意味し、その機構解明は興味深い。すなわち、降水によって発生した表面流出水が、地表上に堆積した火山灰等の火山降下物の一部を溶解、または懸濁物として取り込み送流して、湧水の導電率を高めるのか、あるいは降水が地中に浸透する過程で、普段は流出していない導電率の高い地下水を押し出すのかのいずれかの機構が考えられる。

仮に前者とした場合、降水によって発生した導電率の低い表面流出水が、ごく短時間のうちに火山降下物の一部を溶解し、全体の導電率を高めることは常識的には考え難い。もちろん、細かい粒子の火山灰などを取り込んで、表面流出水の浮流物質濃度は明らかに増加するであろうが、それは全体の導電率の増加には直接結び付かないと考えられる。また、後者とした場合、筆島湧水に対して導電率の高い地下水の寄与は、平常時ではどのような形でなされているのか等の吟味が必要である。

伊豆大島における降水の化学分析は行っていないが、MIYAKE and TSUNOGAI (1965) が分析した八丈島における降水の平均化学組成は、陽イオン中では Na^+ が 3.58mg/l、陰イオン中では Cl^- が 6.39mg/l と、それぞ



第8図 元町、野増、筆島観測点における導電率の変化と垣原における日降水量（1987年1月-6月）

Fig.8 Fluctuation of electric conductivity at Motomachi, Nomashi, and Fudeshima observation points and daily precipitation at the Kakiyara observation well from January to June, 1987

れももっとも高く Na-Cl 型であるという（角皆，1972 の記述による）。一方，高橋正明ほか（1987）によれば，筆島の水質組成は Na^+ や Cl^- 濃度もかなり高いが，主要成分では Ca-HCO_3 型を示し，この傾向は噴火前後で不変であったことが明らかにされている。これら水質の挙動をも考慮した筆島湧泉の流出機構の解明も，興味あるところであるが今後の検討課題とする。

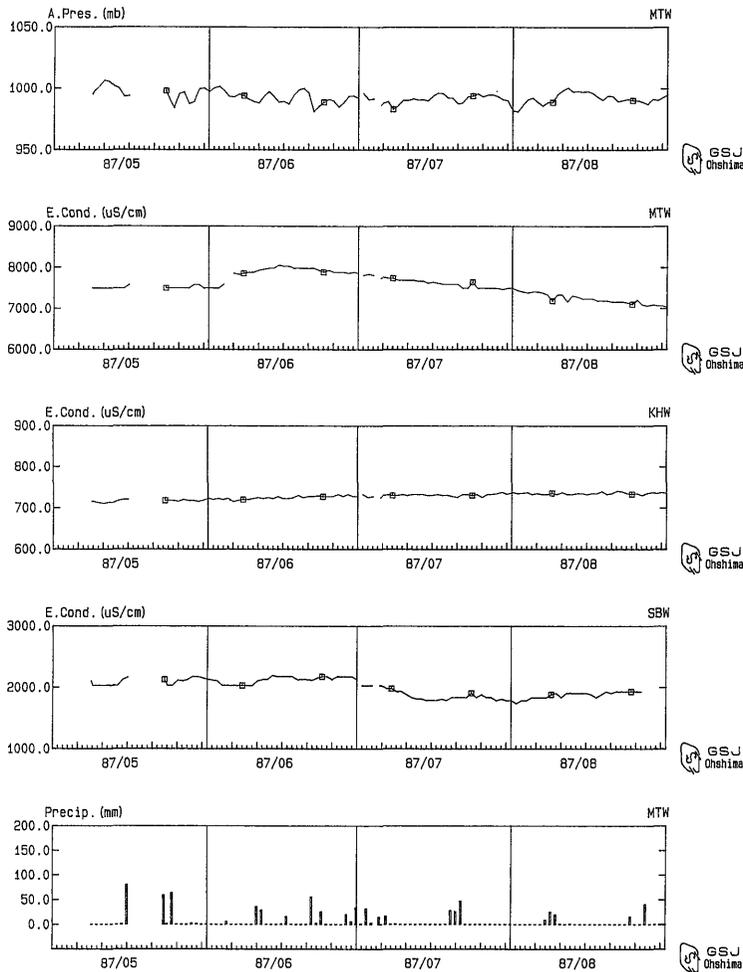
6. ま と め

ある地域の地下水のあり方を把握するためには，1年以上の長期にわたる観測結果を検討することによって始めて可能となる。火山噴火予知の観測に関しては，どの観測項目について異常が見られるのか，そしてそれがどういう種類の異常であるかを明確に見極めることが，最大の使命となる。そのためには，平常の状態はもち

ろんのこと，ノイズの種類やレベルまで，きちんと把握しておく必要がある。その作業（補正）がなされてはじめて異常検出に結び付くわけである。

伊豆大島火山噴火以後，1986年12月末より開始した地下水に関する観測は，半年をようやく経過したばかりで，地下水のあり方に関する短期的な変動機構の解明はおろか，観測項目の季節変動等に関しても，現在のところ実態を十分に把握するに至っていない。このような状態で今までの観測結果について公表することは，管見に過ぎ，本質を見誤って記載する恐れが十分に考えられる。したがって，本稿に記載した内容については，あくまでも現在までのデータのみを基にした，いわば仮りの解釈に過ぎず，今後の観測しだいで，ここに記載した内容に大きく変更が生じることもありうる。

いずれにしても，火山噴火予知を目的とした地下水の



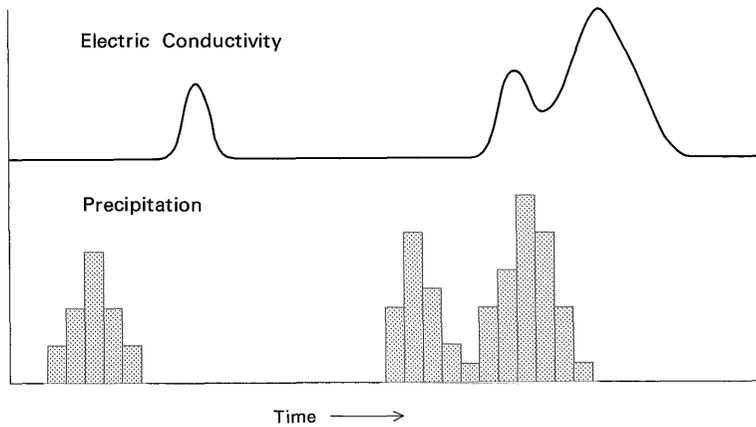
第9図 テレメータ出力による各観測井の導電率の変化 (1987年5月-8月)

Fig.9 Fluctuation of electric conductivity at each observation well from May to August, 1987

連続観測は、世界ではきわめて稀で、しかも筆者らにとっても初めての経験のため、今後どのような形で推移するのかまったく予想できない。しかし、本研究を通じて噴火に先行する前駆現象を捉えることができれば、地下水観測は今後の噴火予知に対してもきわめて有用な手段となり得よう。そのためにも、今後とも十分な監視が必要であると考えられる。

謝 辞 本調査を実施するに当たり、全島民避難という非常事態にもかかわらず、献身的にご協力下さった大島町役場、東京都、東京電力(株)、日本電信電話(株)の関係者各位、また、使用休止中の井戸を本調査の観測井としての使用を許可して下さい下さった農林水産省関東農政局、観測井の設置を快諾して下さい下さった地主の方々、宿泊

施設を使用させて頂き下さった民宿「あじさい」の方々、さらに、一刻を争うほど急を要した機器設置のため、万難を排し協力戴いた中浅測器(株)および(株)アンリツに対して、心よりお礼申し上げます。岡田駿潮所における潮位データは、気象庁地震火山部を通じて入手し、地球潮汐の計算は、地質調査所高橋 誠技官の手を煩わせたことを記し、併せて感謝の意を表す。最後に、テレメータを通じて入力される観測データのコンピュータ処理のソフト開発を、きわめて限られた時間内に実現して戴いた地質調査所中塚 正、牧野雅彦、村田泰章の各技官、および煩雑で気苦労の多い渉外面にも企画室の一員(当時)としての立場以上の努力をされ、本観測の実現に奔走して戴いた玉生(富樫)茂子技官に対しても衷心から



第10図 筆島観測点における降水後の導電率増加模式図

Fig.10 General conception of increase of electric conductivity in groundwater at the Fudeshima observation point after heavy precipitation.

お礼申し上げます。

文 献

- 福山博之・小野晃司 (1981) 桜島火山地質図. 火山地質図1, 地質調査所.
- 一色直記 (1984) 大島地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 133p.
- 農林水産省関東農政局計画部 (1980) 農業用地下水開発調査大島南部地区報告書「大島南部の地下水」. 167p.
- 新藤静夫 (1985) 火山島における地下水の水収支に関する研究—伊豆七島を例として—. 文部省科学研究費報告書, 143p.
- 菅原利夫・稲本 暁 (1986) 伊豆大島・利島. 農業用地下水研究グループ「日本の地下水」

(地球社刊), p.370-375.

- TAGUTSCHI, Y. (1982) Effects of urbanization on small rivers. Beiträge zur Hydrologie, Sonderheft 3, p. 203-218.
- 高橋正明・阿部喜久男・野田徹郎・安藤直行 (1987) 伊豆大島地域の地下水の地球化学的研究. 地調月報, vol.38 (11), p.719-730.
- 角皆静男 (1972) 「雨水の分析」. 講談社サイエンティフィック, 121p.
- WEEKS, E.P. (1979) Barometric fluctuations in wells tapping deep unconfined aquifers. Wat. Resour. Res., 15(5), p.1167-1176.

(受付: 1987年9月16日; 受理: 1987年10月5日)