

## Changes in Groundwater Temperature and Quality at the Izuanto-Toho-Oki Earthquake, 1980

地質調査所  
Geological Survey of Japan

1980年6月25日に始まった伊豆半島川奈崎沖の群発地震は、6月29日16時20分に最大、M 6.7の本震（1980年伊豆半島東方沖地震）を発生した。

地質調査所は、伊豆半島東部地域において10数点の観測井で各種観測を実施しており、これらの観測結果と今回の地震との関連を検討している。ここでは、その中の水温、水質のみについて報告する。

現在観測中の観測井は、水温5井（うち連続観測2井）、水質11井（月2回の定期観測）であるが、地震前あるいは地震後にはっきり変化の認められたのは水温2井、水質3井であった。第1表にそれら観測井の一覧を、第1図に位置を示した。

最初に水温であるが、第2図は1979年10月から1980年10月までの水温経時変化である。I-25は手観測による毎日1回の観測結果であるが、この井戸の水温は1980年6月20日までは比較的安定していたが、地震前の21日に0.2℃、最初のM 5.0地震（27日6時06分）後0.3℃、29日16時20分の本震（M 6.7）後に1.0℃の水温低下があった。その後、わずかに水温は上昇したが、地震前にくらべて約1℃低い状態が続いている。I-40は1979年10月19日より連続観測を開始したが、1980年4月16日まではほぼ安定、4月17日に井戸配管の関係でセンサー位置を少し移動したため、約0.5℃低下した。その後、約半月の欠測があるが、ほぼ5月初めより水温が低下し始め、1ヶ月半の間に0.7℃低下した。その最低時に今回の群発→本震が発生した。地震後は徐々に水温は上昇し、1ヶ月半後の8月初めに4月下旬のレベルまで回復し、その後はほぼ安定している。第3図は同じ井戸における地震前後1週間の水温変化（2時間ごと）であるが、27日6時06分の地震（M 5.0）では僅かながら上昇し、29日16時20分の本震（M 6.7）直後再び低下という現象を示している。この井戸の水温変化は、震源に近いこと、地震前1ヶ月半前から水温低下が始まったこと、地震後徐々ながら元の水温に回復していることなどから、今回の地震の前兆現象であった可能性が考えられる。

次に水質について、第4図～第6図に各井戸の観測開始時よりの水質経時変化を示した。I-32（第4図）は地震に最も敏感な井戸である。すなわち、1978年1月の伊豆大島近海地震（M 7.0）ではデータ不足であったが、地震前の1977年12月に比べ、地震2ヶ月後の1978

年3月の測定結果は、pH, pH4.8 Bx(アルカリ度)を除く水温, EC(電導度),  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $SiO_2$ の何れも増加あるいは上昇していた。1978年11~12月の川奈崎沖群発地震の時にもEC,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $SiO_2$ が増加している。今回の地震も同様で、特にEC,  $SO_4^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $SiO_2$ が大きく増加している。さらに興味をひくのは、今回の地震2ヶ月前(第4図A)に、EC,  $SO_4^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$ 等が増加し、それらが一旦回復(減少)したのちに群発→本震が発生していることである。この現象は1978年11~12月の群発地震前(第4図B)にも現われていることから、あるいは前兆現象と見られるかも知れない。なお、次のI-31はこの井戸のすぐ近くにあり、深度は約半分であるが、前記各成分量をはるかに多く、また水温も2倍以上高いことから、この井戸の水質変化は地殻変動によって上部地下水の移動、混入によるのではないかと考えられる。I-31(第5図)は地震後にかなりの変化が認められた。特に水温,  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$ の変化が大きく、また自噴量が地震後に増加している。I-36(第6図)は水温が変化したI-40のすぐ近く、震源に最も近い。この井戸の水質変化も興味深い。すなわち、今回の地震の約半年前(1980年1月頃)より、EC,  $Cl^-$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ がわずかずつ増加し、逆に $F^-$ は減少していた。地震後、増加していた各成分は急激に減少し、減少していた $F^-$ は逆に増加した。特に、 $F^-$ は減少から増加に転じた直後に地震が発生している。

(永井 茂)

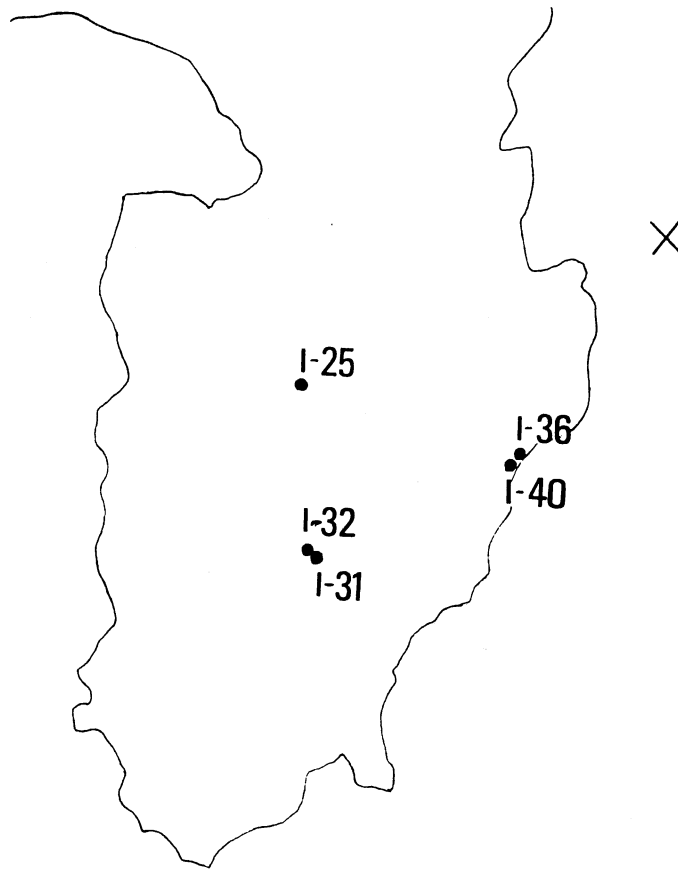
#### 参 考 文 献

- 1) 永井 茂他5名(1979); 伊豆半島東部地域における地下水の水温・水質と伊豆大島近海地震前後におけるその変化について, 地質調査所特別報告, No.7, p.87~118.
- 2) 地質調査所; 伊豆・東海地域における地下水水質の経時変化について, 連絡会報, 22(1979), 94-99.

第1表 伊豆半島地域における観測井一覧表

Table 1 Observation wells in Izu-District.

No.	観測井名	所在地	井度深度	揚水状況	観測項目・方法	観測期間
I-25	門ノ原2号泉	天城湯ヶ島町門ノ原	300m	エアリフト(連続)	水温, 毎日手観測	1979,3~
31	桜井温泉	河津町梨本	214	自噴	水質他定期観測(月2回)	1978,3~
32	吉川温泉	"	400	"	"	"
36	赤沢1号温泉	伊東市赤沢	774	"	"	1979,3~
40	赤沢6号温泉	"	597	"	水温連続観測	1979,10~



第1図 観測井位置図

Fig. 1 Locationmap of observation wells.

I-25 KADONOHARA



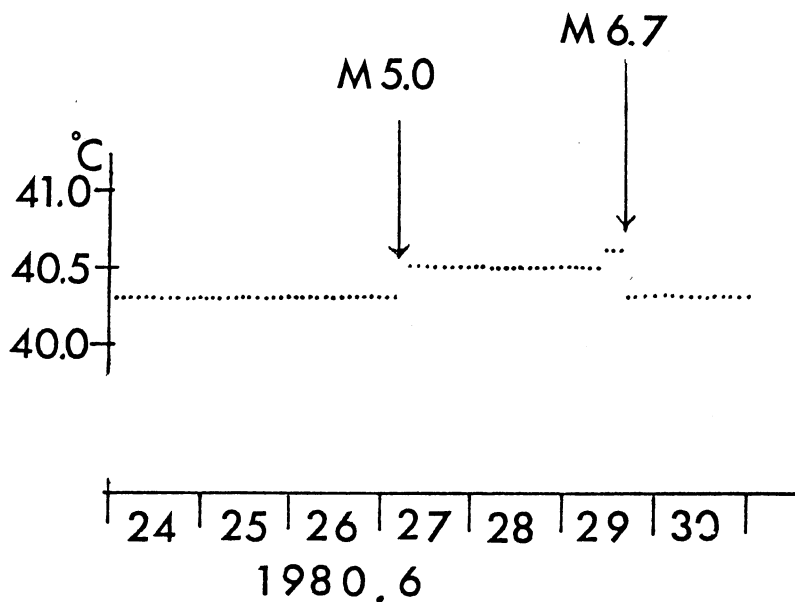
I-40 AKAZAWA-6



第2図 観測井 I - 25 及び I - 40 における地下水温の時間的变化

Fig. 2 Time variations of groundwater temperature at well No. I-25 and I-40.

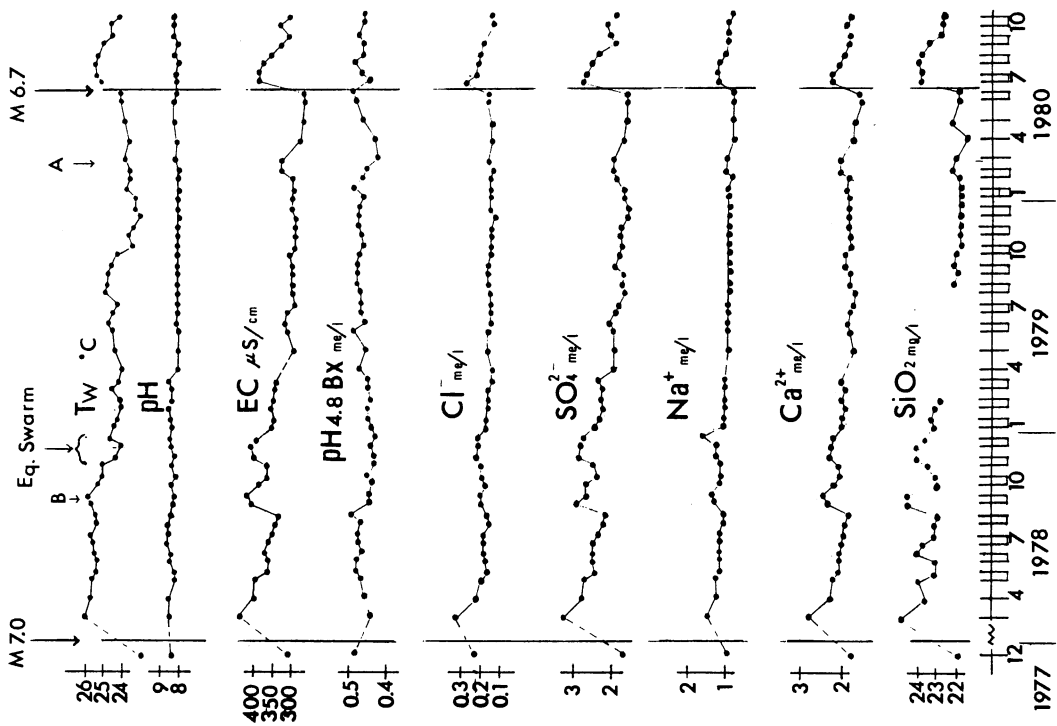
I-40 AKAZAWA-6



第3図 観測井 I - 40 における地震前後の地下水温の変化

Fig. 3 Change in groundwater temperature before and after the earthquake at well No. I-40.

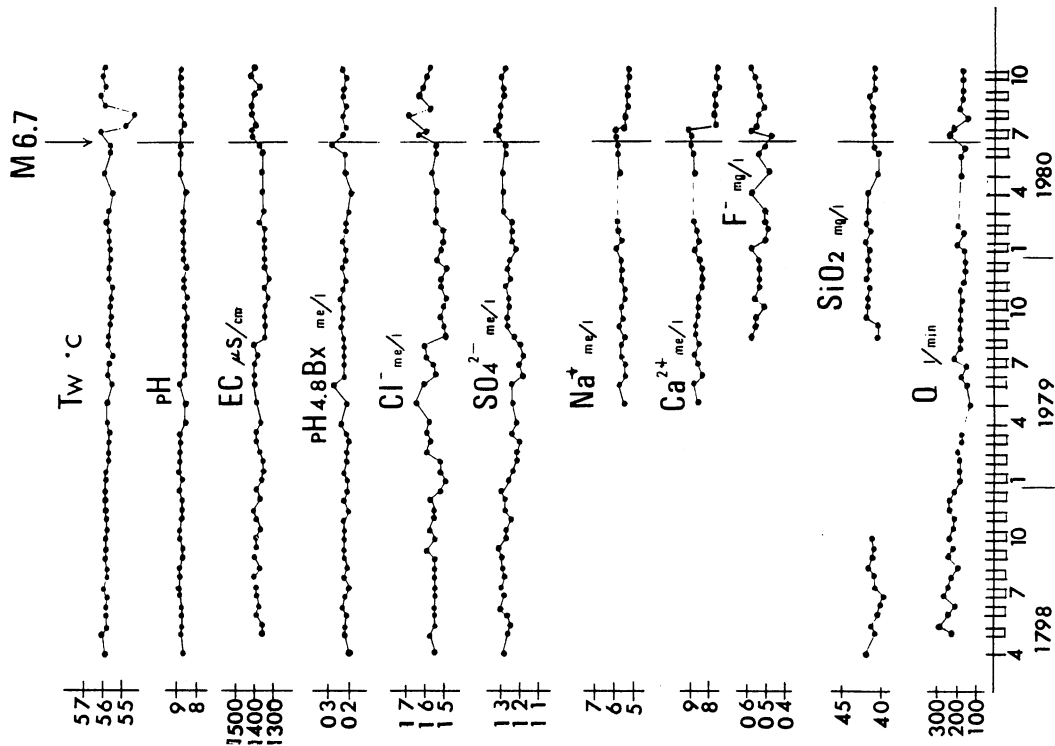
I-32 YOSHIKAWA



第4図 観測井 I - 32 における地下水水質の時間的変化

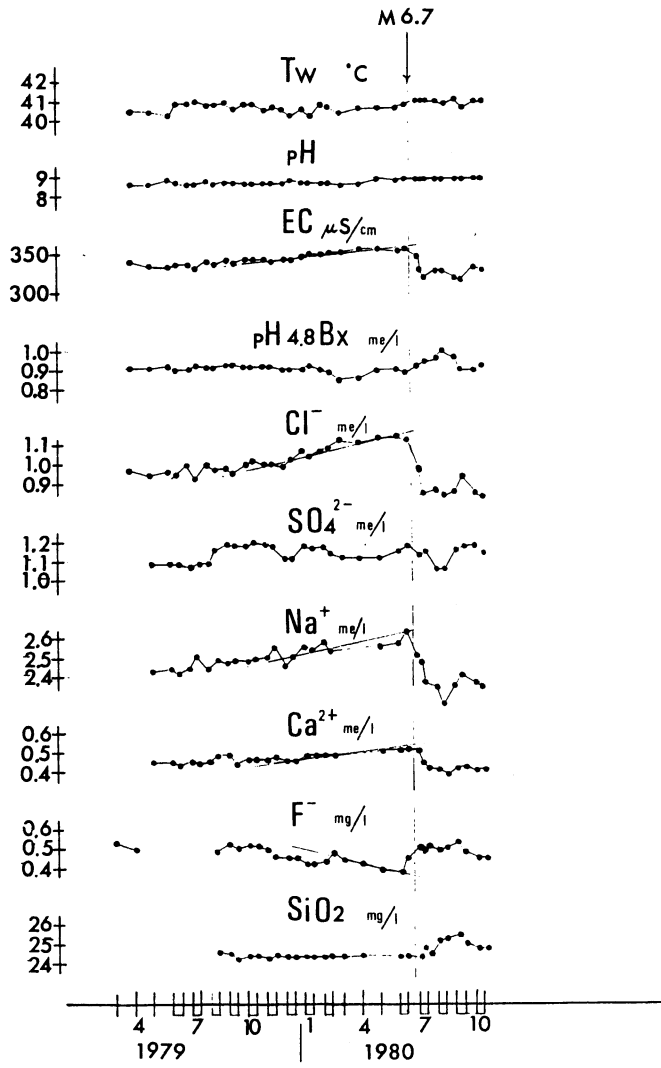
Fig. 4 Time variation of groundwater quality at well No. I-32.

I-31 SAKURAI



第5図 観測井 I - 31 における地下水水質の時間的変化

Fig. 5 Time variation of groundwater quality at well No. I-31.



第 6 図 観測井 I - 36 における地下水水質の時間的变化

Fig. 6 Time variation of groundwater quality at well No. I-36.