

3-8 1994年10月25日箱根外輪山の地震 (M4.8) について

On the Earthquake (M4.8) in the outer rim of Hakone Volcano

神奈川県温泉地学研究所
Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture

地震活動

1994年10月22日02時頃から箱根火山の外輪山南西部付近に地震活動が発生した。第1図に箱根・駒ヶ岳観測点記録による1時間毎の頻度分布を示す。この地震活動は22日12時頃には一度静穏になったが、25日から再び活動が始まり25日15時06分にM4.8の最大地震が発生した。その後、余震発生回数は低下し、30日頃には活動は鎮静化した。

10月22日及び10月25日の最大地震の震源要素は次のとおりである。

10月22日 03時22分40.39秒 北緯35.185度 東経139.005度 H=5.70km M=3.6

10月25日 15時06分16.83秒 北緯35.185度 東経139.004度 H=5.59km M=4.8

今回の活動は第1図のとおり、前震・本震・余震型を示し、中央火口丘付近を中心に発生する火山性群発地震とは異なる活動様式であった。

この地震活動によって、箱根カルデラ内に設置した当所の計測震度計及び加速度計は震度4、2回、震度3、1回、震度21回の計4回の有感地震を観測した(第1図参照)。被害としては、箱根カルデラ内を走る国道138号線仙石原銚子の鼻付近で直径2~3mの岩石が3個程崩落し、震源域に近い元箱根付近の数カ所の寺では墓石の転倒、回転を確認した。

温泉地学研究所の定常観測網で求めた10月22日~10月24日までの震源分布を第2図に、10月25日~10月31日までの震源分布を第3図に示す。22日~24日までの前震活動の震源は芦ノ湖南端の深さ5km~6kmに集中している。25日~31日までの余震の震源域は芦ノ湖から外輪山を越えた南北方向の配列傾向を示し、震源の深さは24日までの前震活動より浅い4km~5kmを中心に西から東に傾き下がる配列が認められる。

第4図に箱根火山とその周辺地域における1989年4月から1994年10月までの震央分布と時空間分布を示す。今回の震源域である芦ノ湖の南部付近では1993年8月26日~9月1日にかけてM2.3を最大地震とする群発地震が観測されているが、これ以前には、この地域の地震活動は観測されていない。

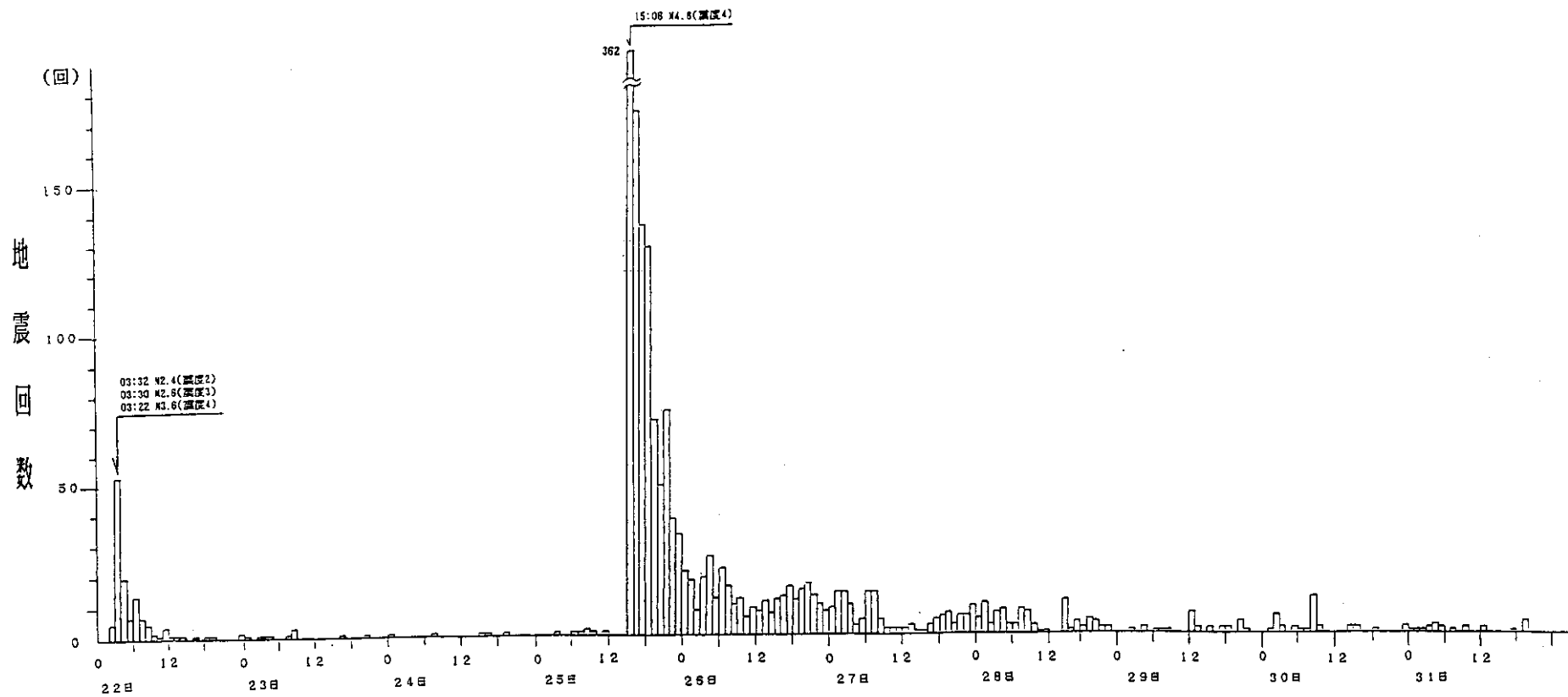
箱根火山周辺では1900年8月5日に湯本付近でM5.0、1992年11月14日には湯河原北部にM4.0の地震活動が発生しており、この地域の活動レベルは高まっている。

温泉・地下水位の変化

今回の地震活動では温泉の温度、湧出量及び地下水位にコサイスマミックな変化が記録された。温泉の温度、湧出量に変化が現れたのは当所が自記記録により連続観測を行っている湯本の福住横穴湧泉(箱根湯本第3号源泉)のNo.1の自然湧泉である。No.2, No.3, No.4の湧泉に変化

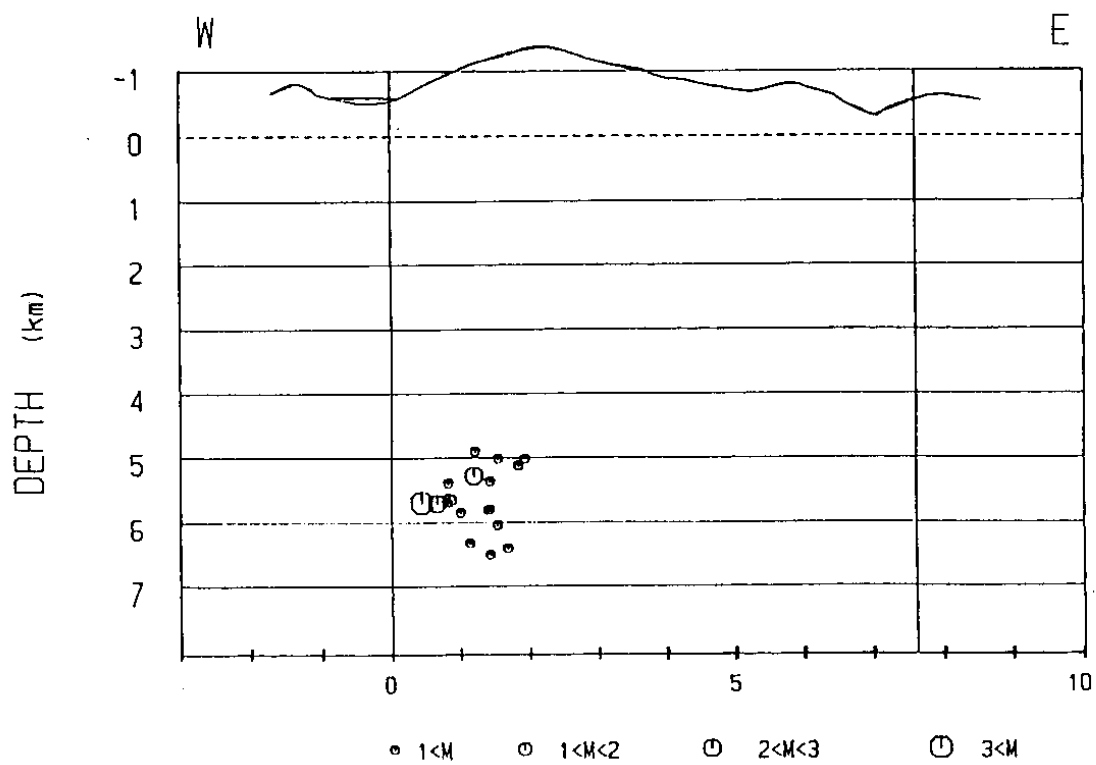
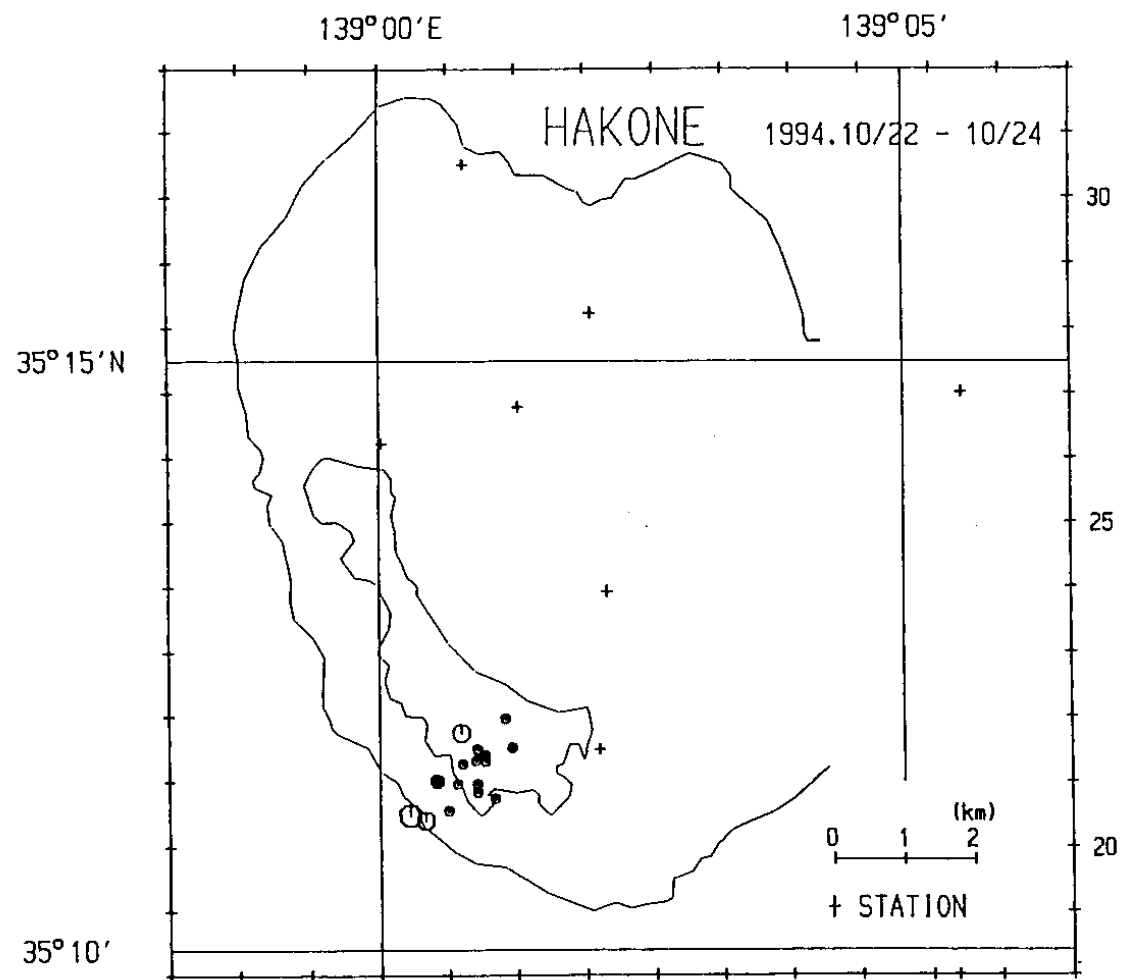
は記録されていない。湧泉の位置を 第5図 に、湧泉の温度記録を 第6図 に示す。第5図 から No.1 湧泉の温度は、M4.8の地震発生直後に低下を始めた。温度は 21 分後に 35°Cから 315°Cに低下してから、上昇を始め、66 分後の 16 時 14 分に 43°Cに達した。その後、温度はさらに上昇し、翌 26 日 0 時に 47.0°C、28 日 0 時に 48.1°Cとなった。湧出量は連続記録を行っていないが、この湧泉は渇水期に枯渇し、湧水期に湧出することが分かっており、10 月は渇水期にあたる。10 月 12 日の調査では計測できる程度の湧出は認められなかったが、26 日 09 時の調査時には 89 L/min湧出していた。その後湧出量は 11 月 4 日に 3.1 L/min (45.4°C)、11 月 10 日に 1.3 L/min (38.8°C) に減少している。

当所で行っている 6ヶ所の地下水位観測井の位置を 第7図 に示す。このうち、3ヶ所の観測井（大井、小田原、二宮）にコサイスマミックな水位上昇変化が記録された。地下水位記録を第8、9、10 図に示す。それぞれの水位記録のうち左側は 10 月 21 日から 31 日まで、右側は 10 月 25 日の 0 時から 24 時までを拡大して示した。水位記録には気圧、潮汐等の補正は加えていない。

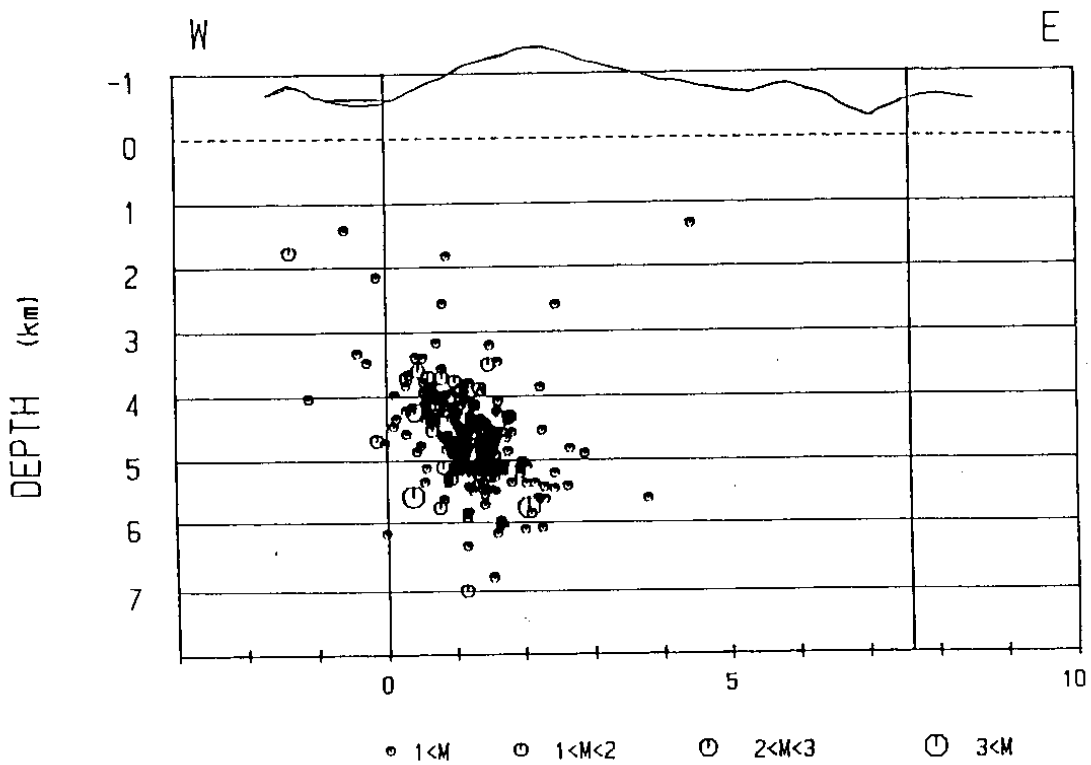
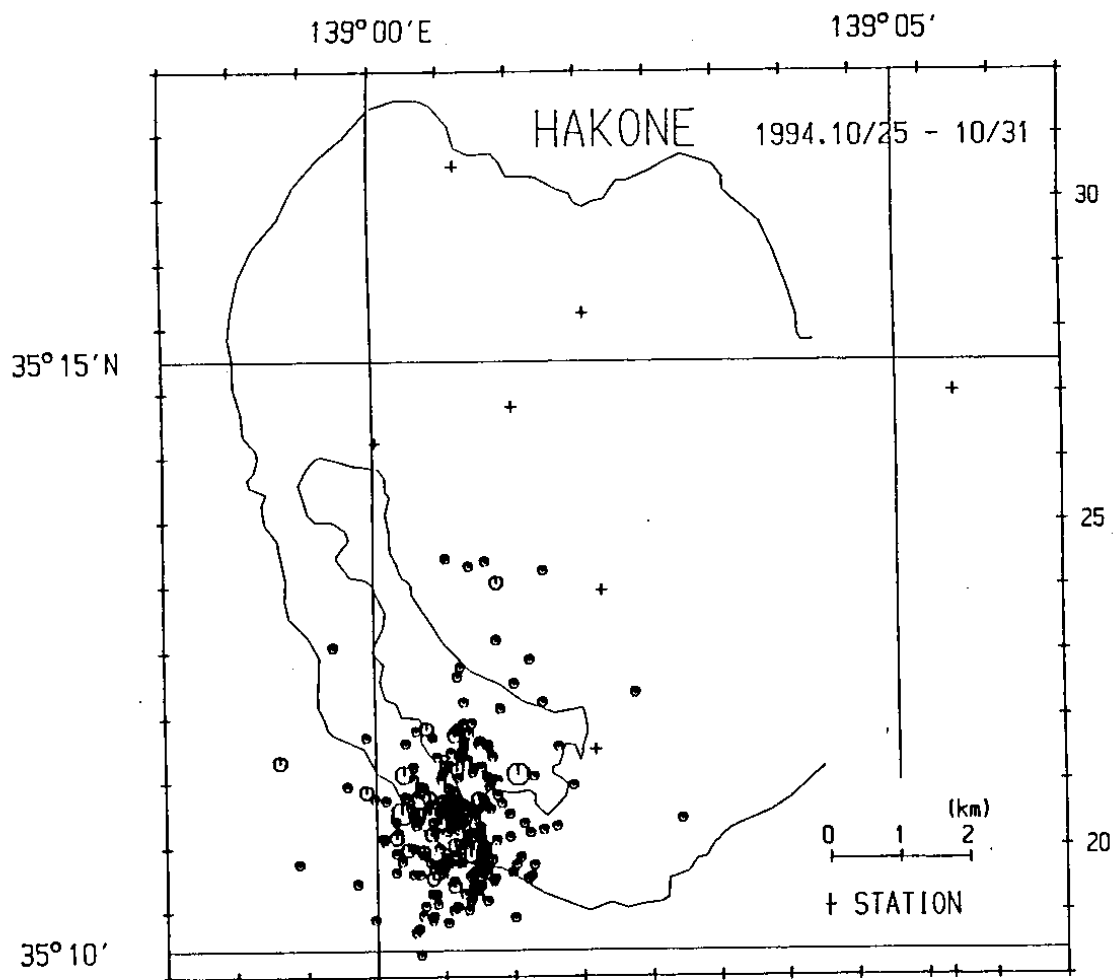


第1図 箱根・駒ヶ岳観測点における時間別頻度分布 (1994年10月22日～10月31日)

Fig. 1 Hourly frequency of earthquakes at Hakone-Komagatake (October 22-October 31, 1994).

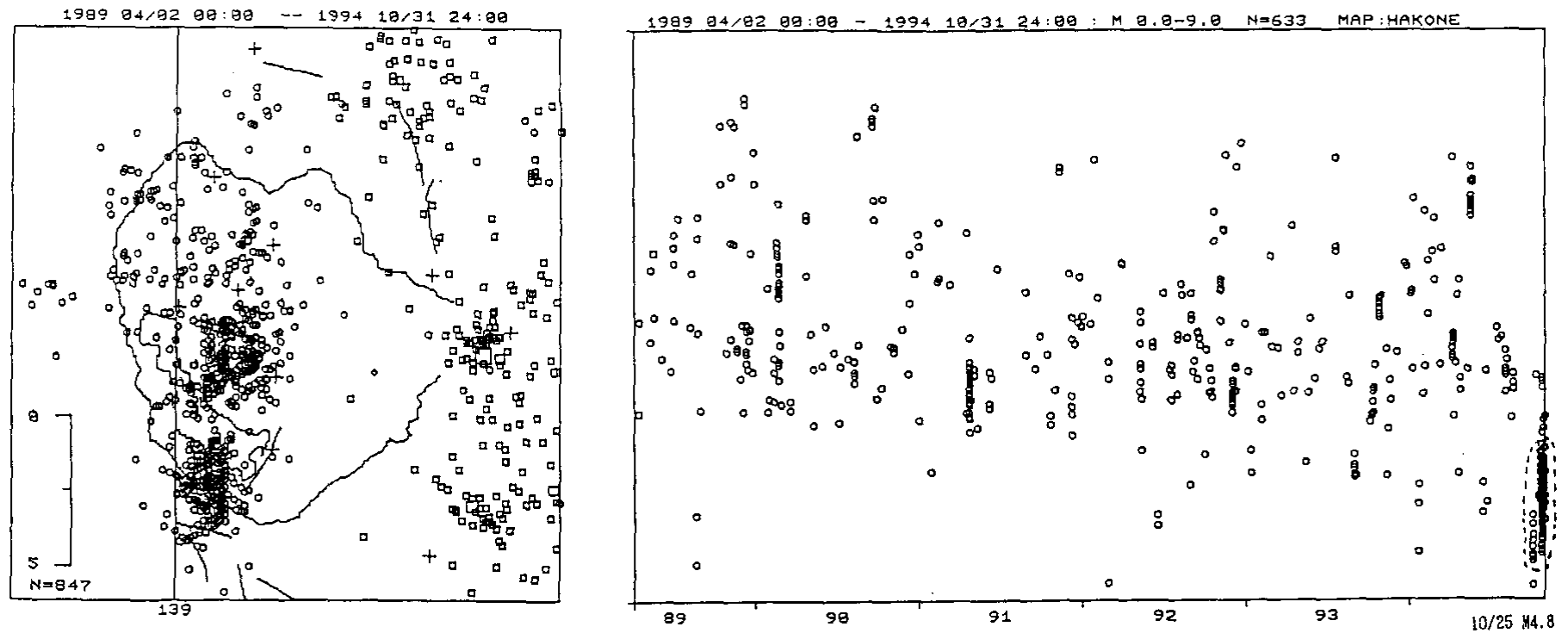


第2図 震源分布 (10月22日~10月24日)
 Fig. 2 Hypocenter distribution (October 22-October 24, 1994).



第3図 震源分布 (10月25日~10月31日)

Fig. 3 Hypocenter distribution (October 25-October 31, 1994).



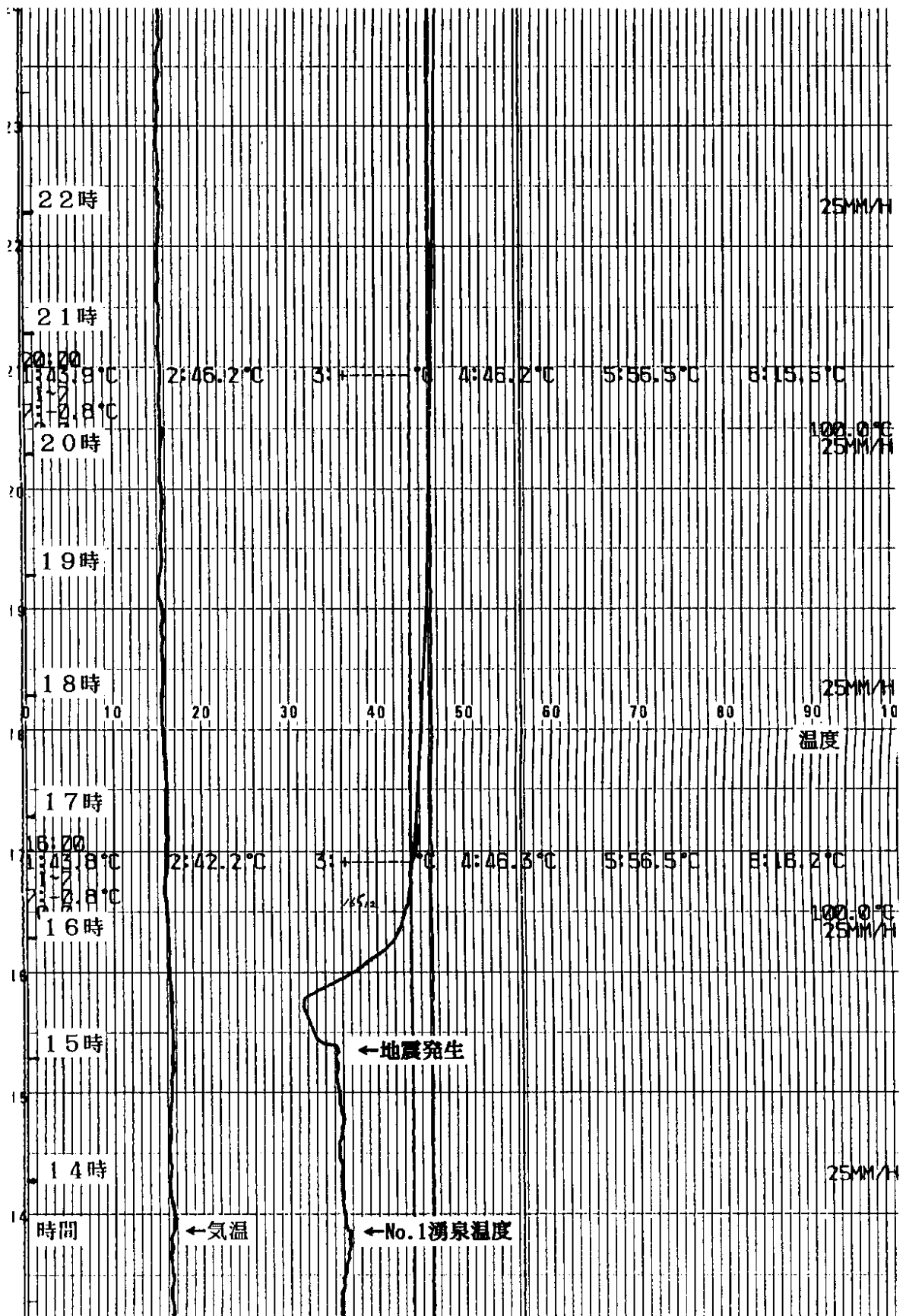
第4図 箱根火山周辺地域の震央分布と時空間分布 (1989年4月～1994年10月まで)

Fig. 4 (Left) Epicentral distribution of earthquakes. (Right) Space-time distribution of earthquakes in the Hakone volcano and adjacent areas (April, 1989-October, 1994).



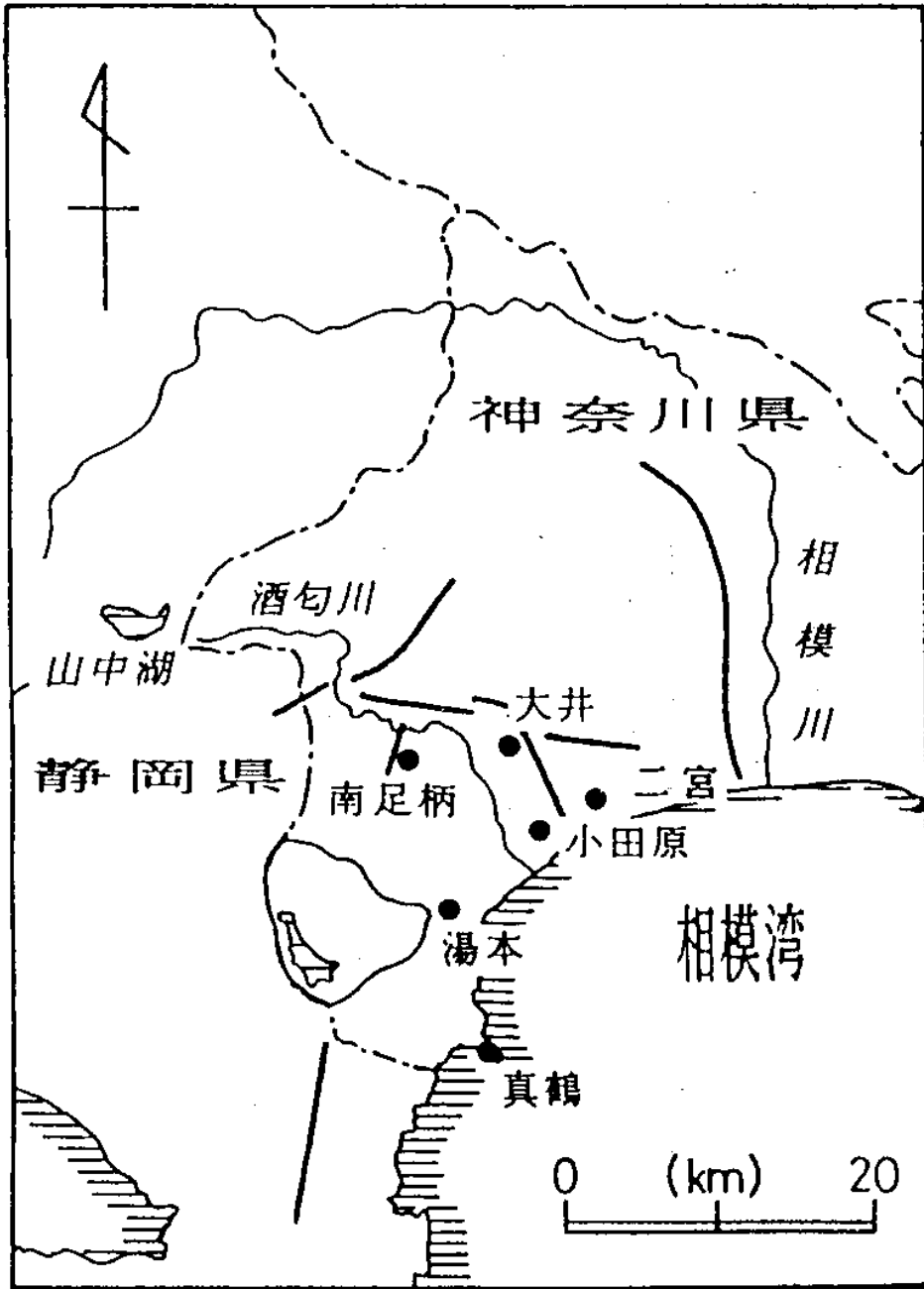
第5図 箱根湯本第3号源泉の位置

Fig. 5 Location of the hot spring (No. 3), Hakone-Yumoto.



第6図 箱根湯本第3号源泉の温度記録

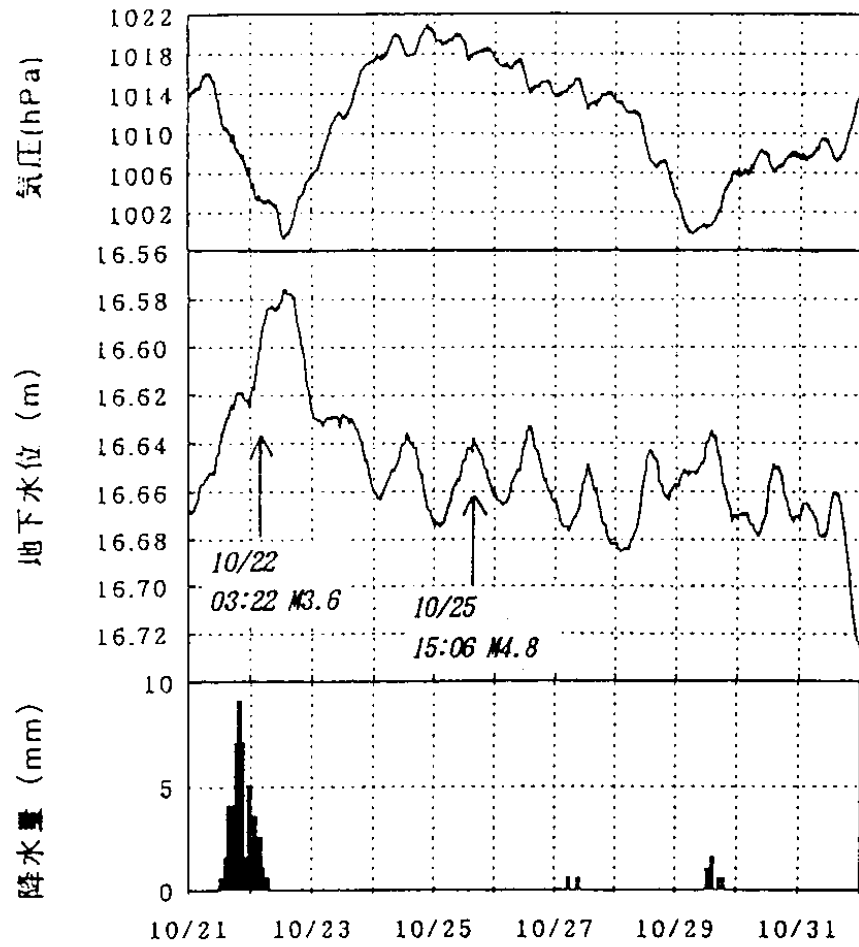
Fig. 6 Change in temperature of the hot spring (No. 3), Hakone-Yumoto.



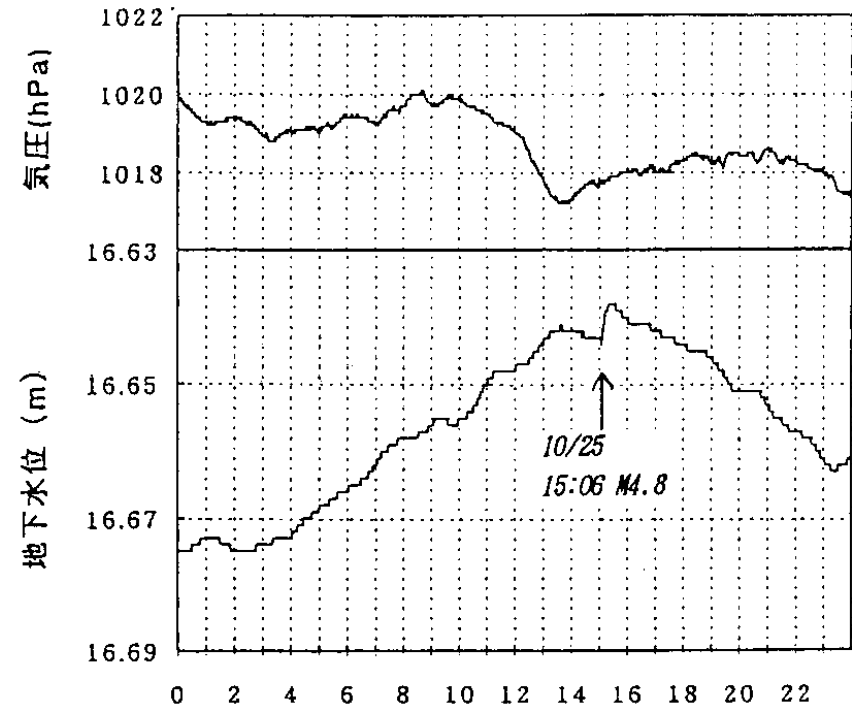
第7図 地下水位観測井の位置

Fig. 7 Location of groundwater level observation wells.

大井観測井 941021-1031

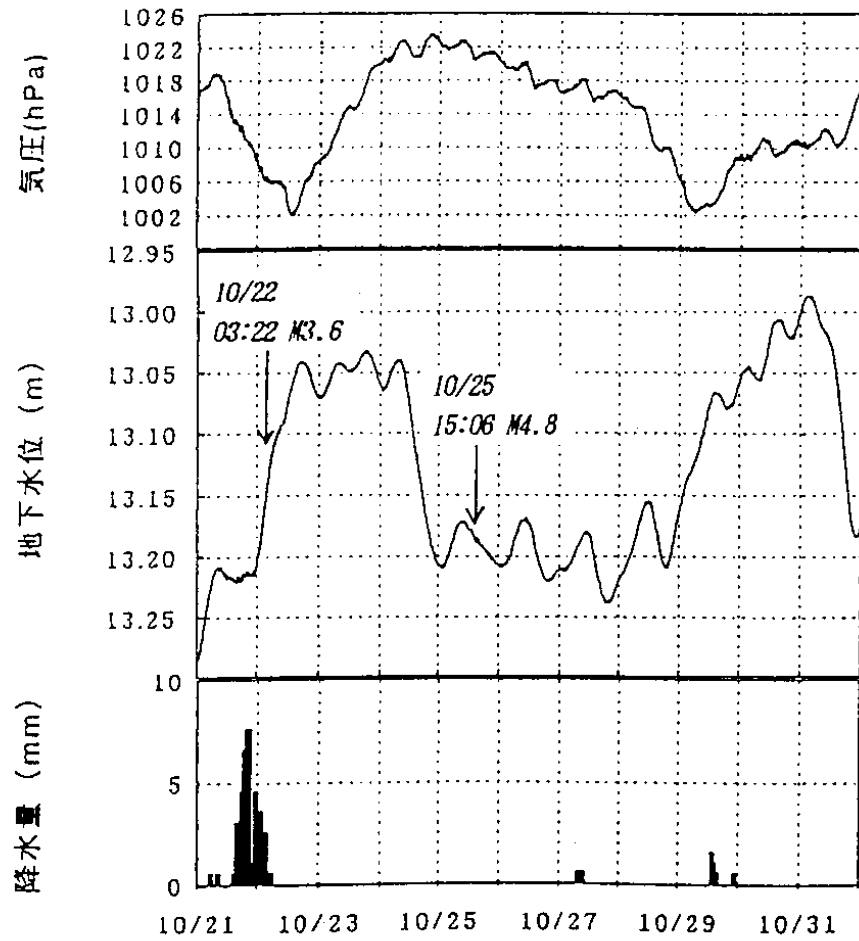


大井観測井 941025

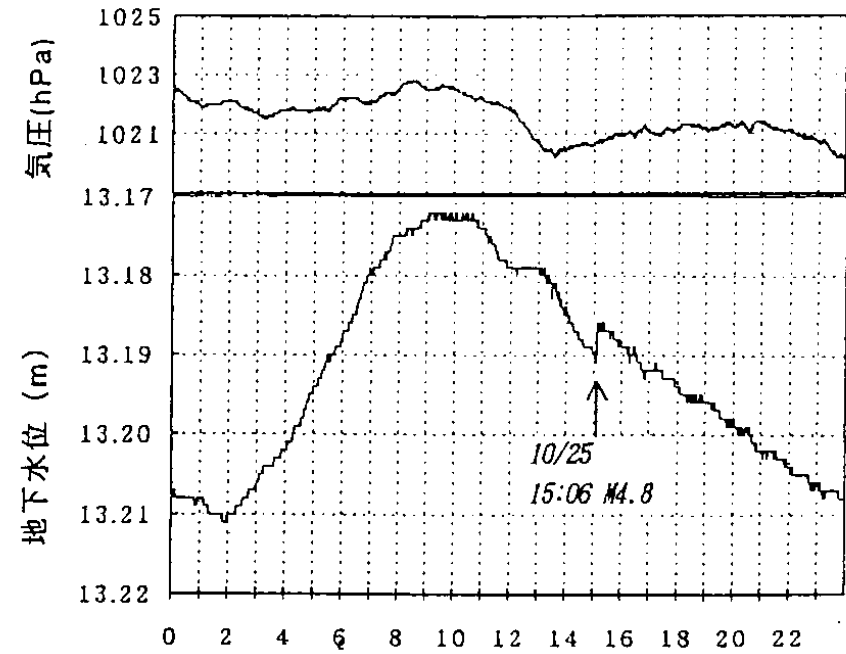


第8図 大井観測井の地下水位記録。左は10月21日から31日，右は10月25日0時から24時まで。
Fig. 8 Change in groundwater level in the Ooi observation well. (Left) Oct. 21-Oct. 31, 1994. (Right) Oct. 25, 1994.

小田原観測井 941021-1031

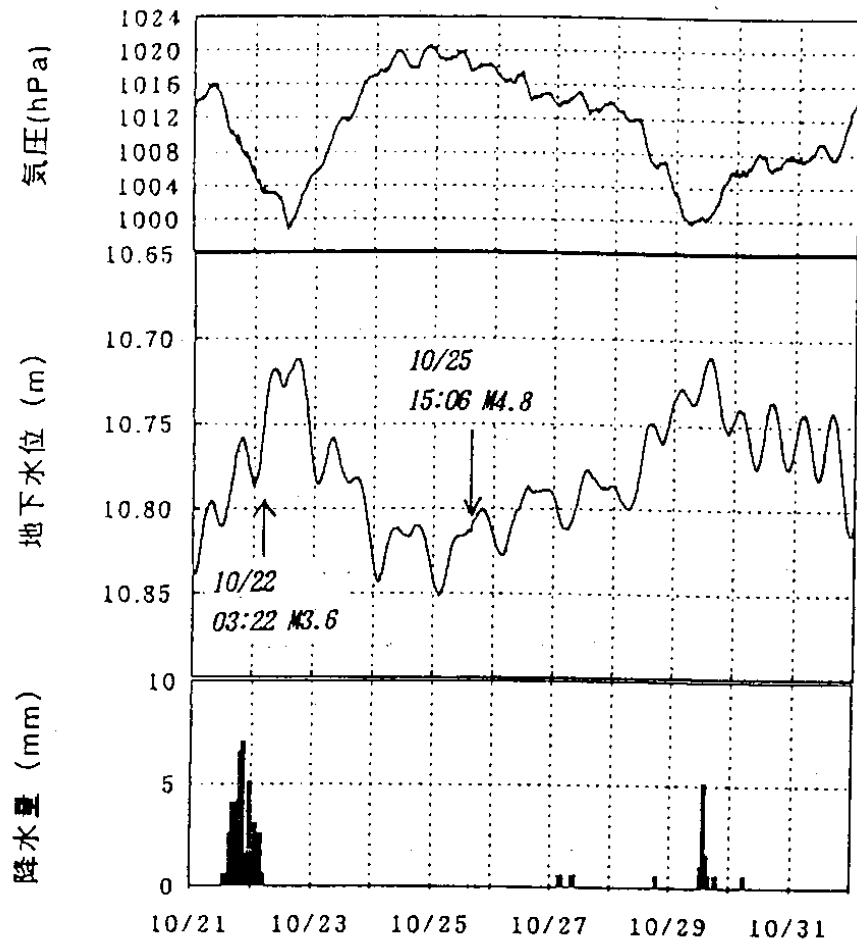


小田原観測井 941025

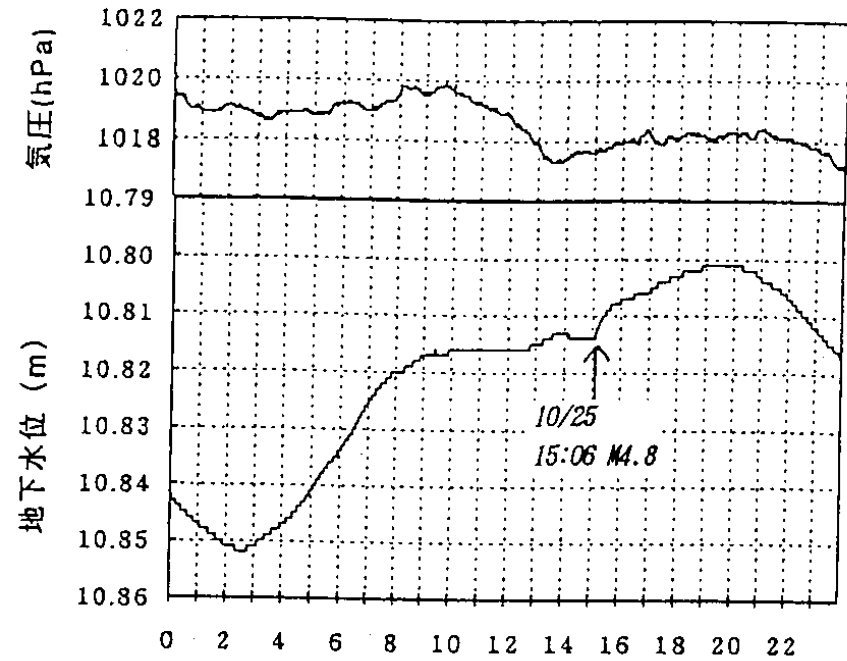


第9図 小田原観測井の地下水位記録。左は10月21日から31日、右は10月25日0時から24時まで。
Fig. 9 Change in groundwater level in the Odawara observation well. (Left) Oct. 21-Oct. 31, 1994. (Right) Oct. 25, 1994.

二宮観測井 941021-1031



二宮観測井 941025



第10図 二宮観測井の地下水位記録。左は10月21日から31日、右は10月25日0時から24時まで。

Fig. 10 Change in groundwater level in the Ninomiya observation well. (Left) Oct. 21-Oct. 31, 1994. (Right) Oct. 25, 1994.