

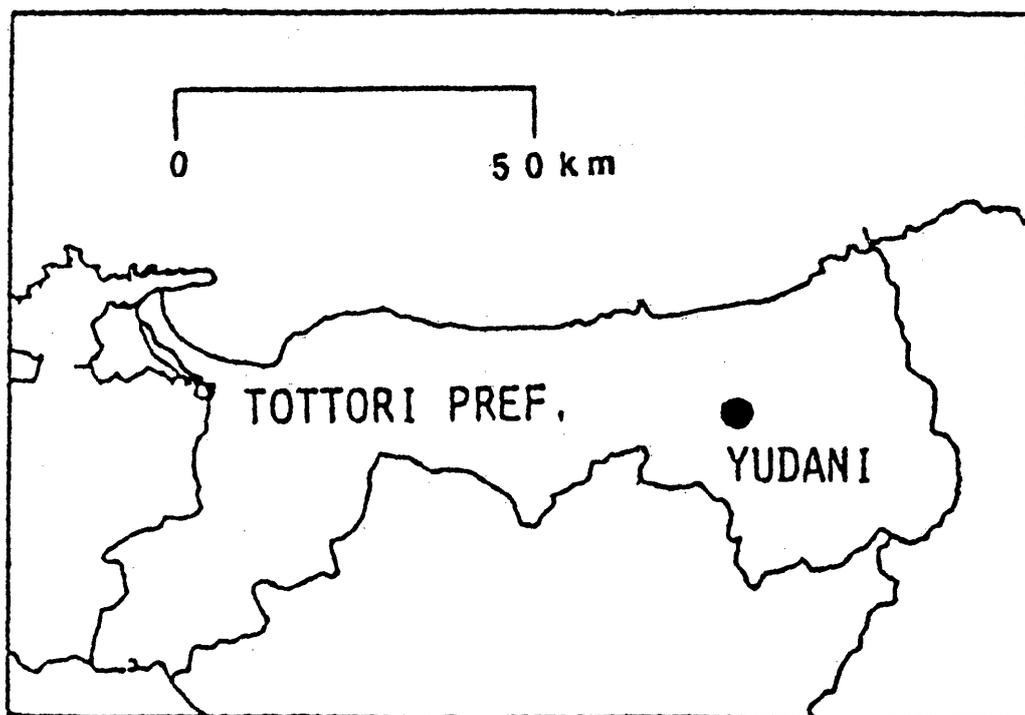
## 6-19 鳥取県湯谷温泉の精密水温変化

### Temporal variation of Water Microtemperature at Yudani Hot Spring in Tottori Prefecture

京都大学防災研究所  
地震予知研究センター

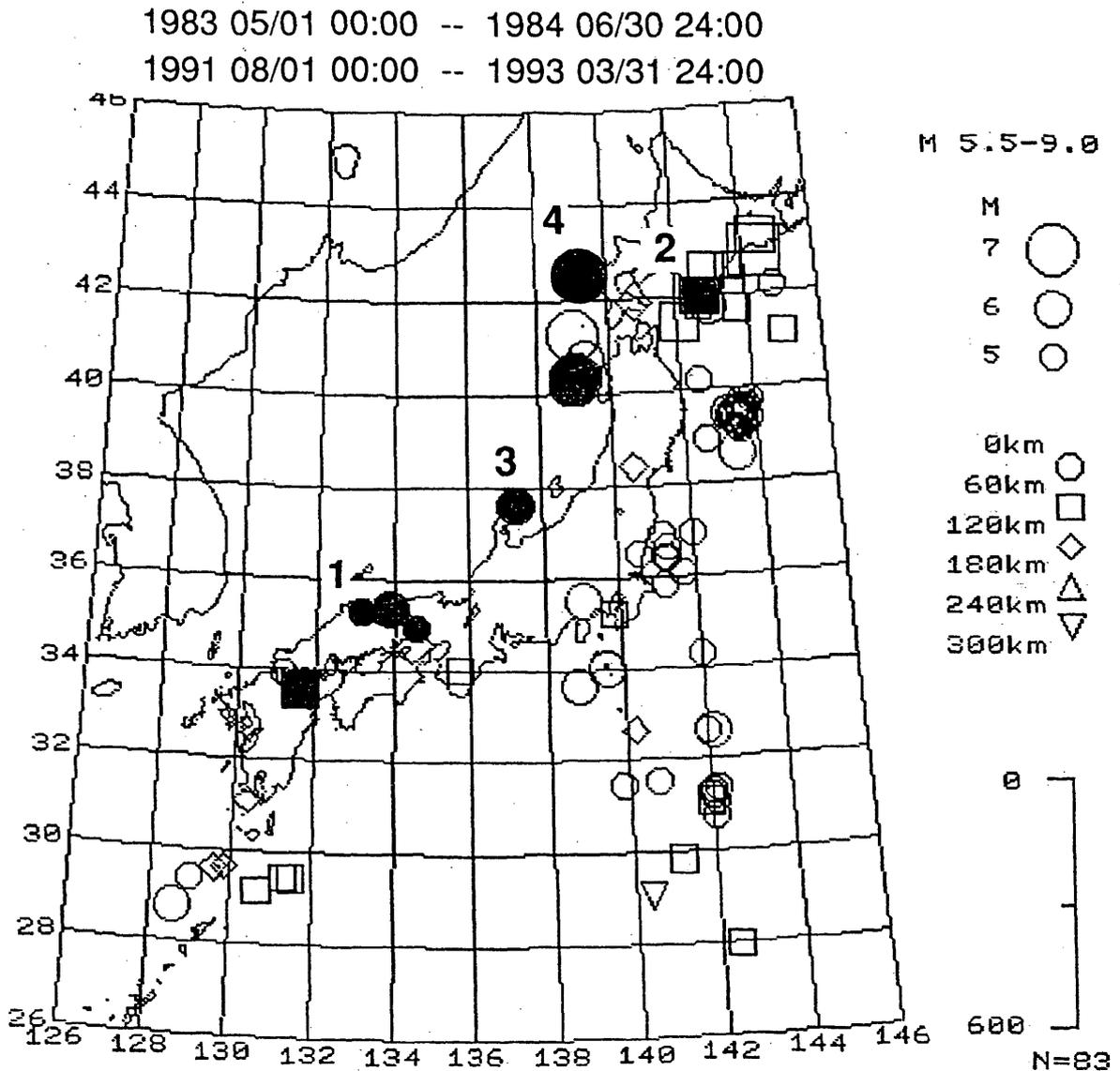
Research Center for Earthquake Prediction  
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

鳥取県の湯谷温泉（第1図）では、精密水温観測（分解能 $0.001^{\circ}\text{C}$ ）を1991年9月以降行なっている。また、1983年5月～1984年6月にも、分解能 $0.01^{\circ}\text{C}$ の精密水温観測を行っていた。湯谷温泉では、かなり遠方の地震にまで対応して、コサイスマミックな水温変化を示す（第2～5図）。気温・気圧・雨量は、少なくとも短期的（数日以下）には水温に影響を与えない。水温変化の傾きをとることで、客観的にコサイスマミックな変化を検出できる（第4図）。傾きの標準偏差（ $\sigma$ ）の3倍を越えた変化が、地震（EQ1～EQ4）後に発生している。いずれも地震後水温が増加しパターンも似ていることから、水温変化のメカニズムには観測井近傍の構造の寄与が大きいと考えられる。なお、第2、5図はSEIS-PC（石川・他1985）を用いて描いた。



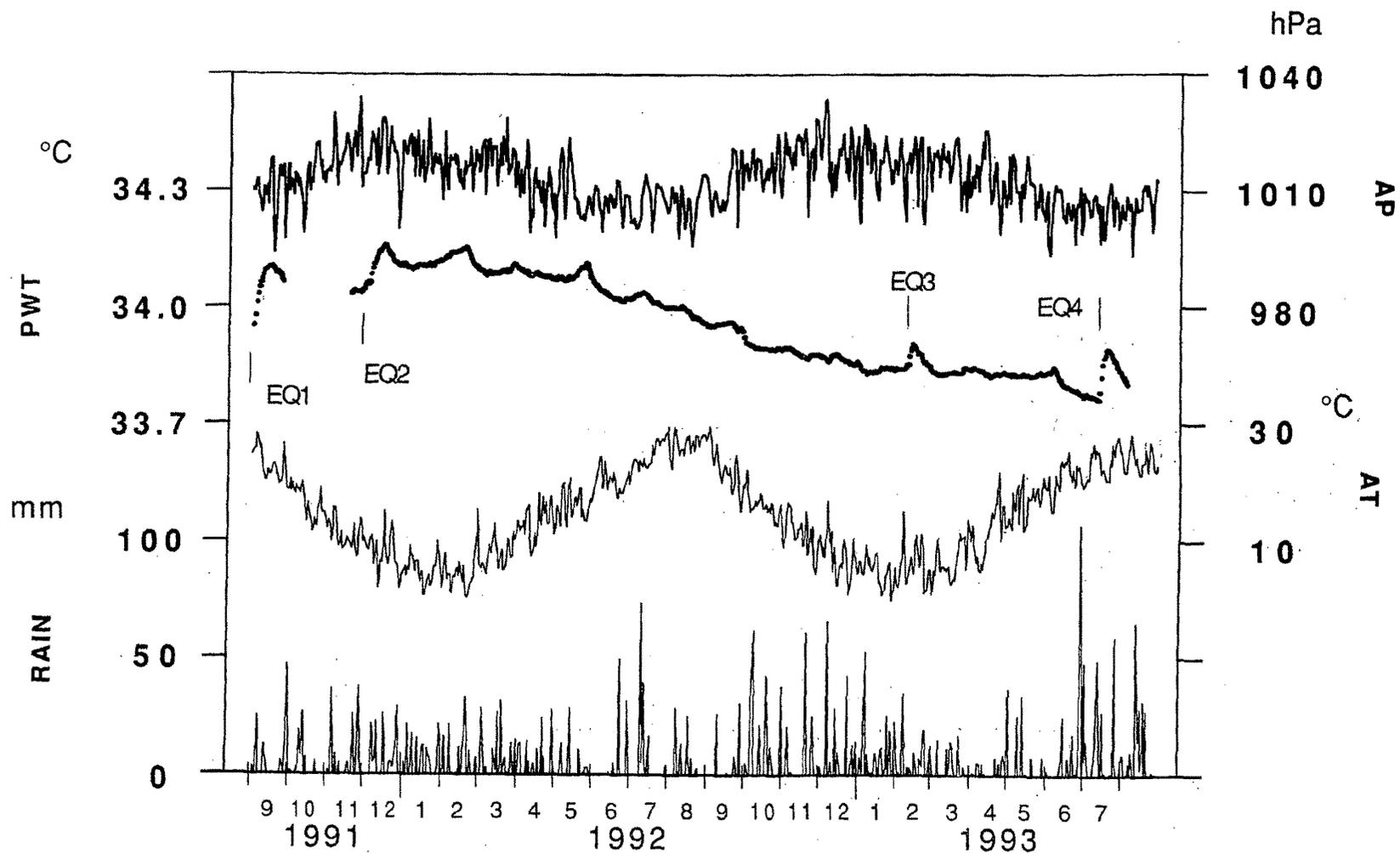
第1図 湯谷温泉の位置

Fig.1 Location of Yudani hot spring.



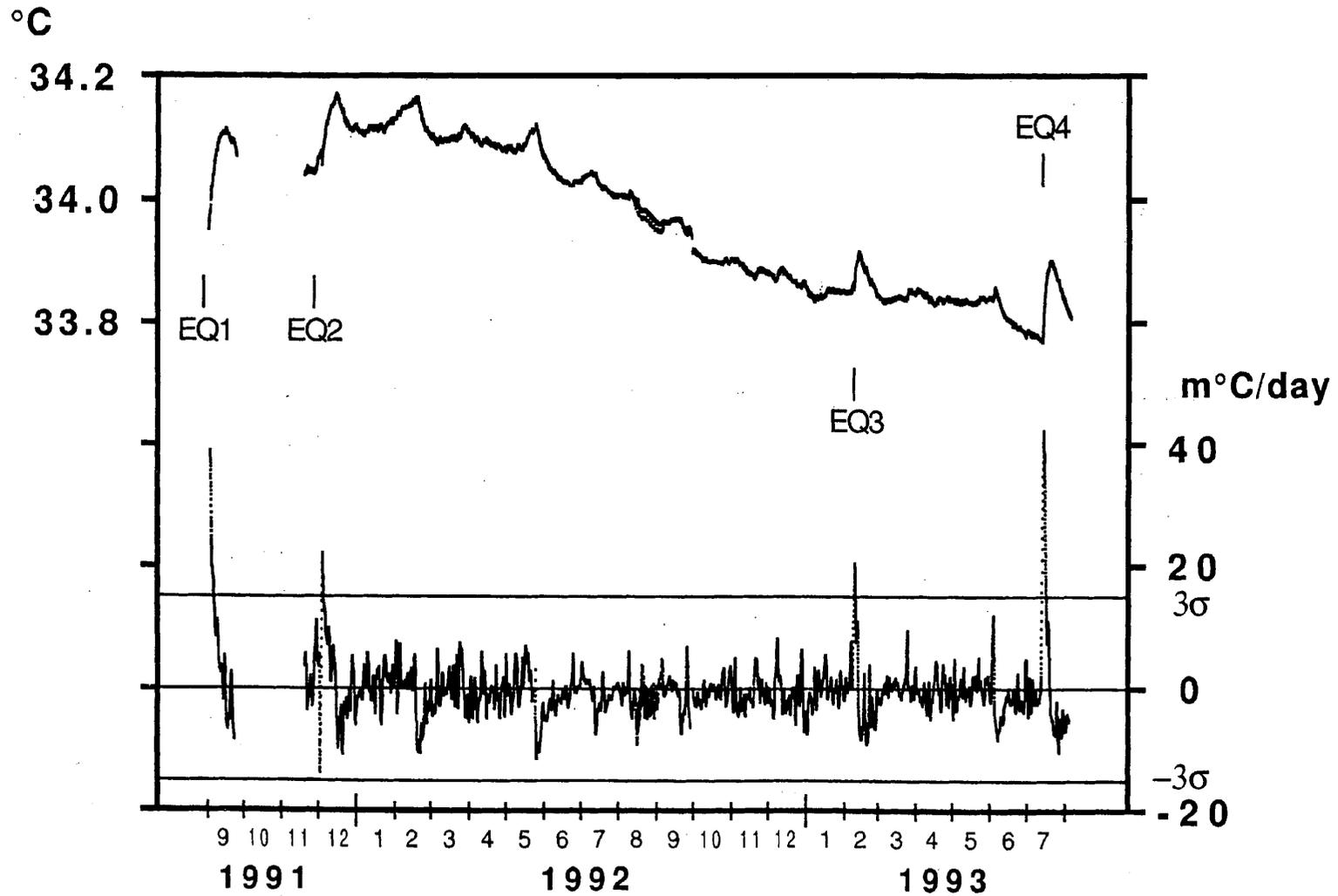
第2図 湯谷温泉でコサイスミックな水温変化が検出された地震（黒塗り）と、検出されなかった地震（白ぬき）の分布図。期間は、1983年5月～1984年6月と1991年8月～1993年3月だが、北海道南西沖地震（4：1993年7月12日）をつけ加えた。

Fig.2 Epicentral distribution ( $M \geq 5.5$ , May. 1983–June. 1984, August. 1991–March. 1993) and Southwest Off Hokkaido Earthquake (4:12. July. 1993). Solid symbols are the earthquakes accompanying with coseismic water temperature changes at Yudanai hot spring and open symbols are the earthquakes accompanying with no water temperature changes.



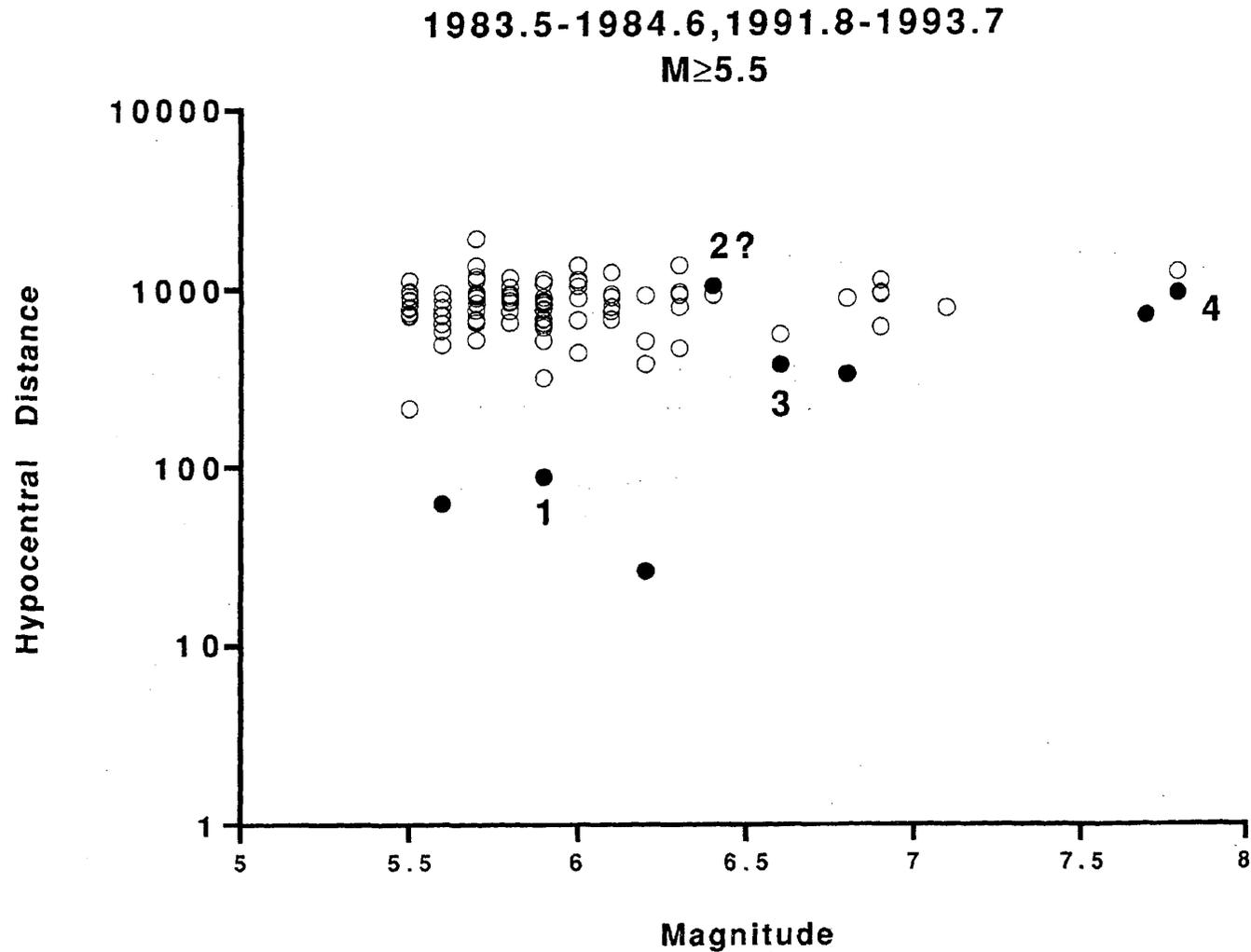
第3図 1991年9月～1993年8月の、鳥取地方気象台の気圧 (AP) ・気温 (AT) ・日雨量 (RAIN) と鳥取県湯谷温泉の精密水温 (PWT)。  
 なお、日雨量以外の値はすべて日平均値。  
 EQ1 : 鳥根県東部の地震 (M5.9), EQ2 : 浦河南方沖の地震 (M6.4),  
 EQ3 : 能登半島沖地震 (M6.6), EQ4 : 北海道南西沖地震 (M7.8)

Fig.3 Temporal variation of atmospheric pressure (AP), atmospheric temperature (AT), daily rainfall (RAIN) at Tottori Meteorological Observatory and water microtemperature (PWT) at Yudani hot spring in Tottori Prefecture. All data except daily rainfall are daily mean.  
 EQ1 : East Shimane Prefecture Earthquake (M5.9) EQ2 : South Off Urakawa Earthquake (M6.4)  
 EQ3 : Off Noto Peninsula Earthquake (M6.6) EQ4 : Southwest Off Hokkaido Earthquake (M7.8)



第4図 鳥取県湯谷温泉の精密水温の時間値（上線）とその傾き（下線）。EQ2の時の変化にはノイズが混在しており、正確さに欠ける。傾きは1日分（24個）のデータを平均し、24時間前の値との差として求めた。

Fig.4 Temporal variation of hourly values of water microtemperature (upper line) at Yuidani hot spring and its gradient (lower line).  $\sigma$  is the standard deviation of the gradient. Because the change after EQ2 consists of coseismic change and steplike noise, it is a little doubtful. The gradient is calculated from the average of twenty-four-hour data.



第5図 湯谷温泉でコサイスミックな水温変化が検出された地震（黒丸）と検出されなかった地震（白丸）のマグニチュードと震源距離の関係。精密水温観測を行っていた期間（1983年5月～1984年6月，1991年9月～1993年7月）に限る。第4図の説明で記したように，EQ2の変化は怪しいので「？」をつけた。

Fig.5 Relationship between magnitude and hypocentral distance of earthquakes (May. 1983—June. 1984, August. 1991—July. 1993). Solid circles are the earthquakes accompanying with coseismic water temperature changes at Yudani hot spring and open circles are the earthquakes accompanying with no water temperature change. Because the change after EQ2 is a little doubtful (see Fig.4 caption), the symbol of EQ2 is the solid circle with ?.