

3-5 1999年4月5日の長野県南部の地震 (M3.8) 前後における 地質調査所王滝観測井の観測結果

Results of Ohtaki Borehole Observatory at the April 05, 1999 Naganoken-Nanbu Earthquake (M3.8)

地 質 調 査 所
Geological Survey of Japan

1. 観測概要

地質調査所では長野県西部地域(王滝地域)跡津川断層沿いの宮川・跡津川において地殻活動総合観測設備を整備し観測を開始している。深度約800mの坑井を掘削し、坑底に3成分ひずみ計・高感度地震計(2Hz, 3成分速度計)・2成分傾斜計・3成分強震計を設置。また、深度645.235~663.350mの滞水層にストレーナーを設置し、地下水温・地下水位の計測も行っている。

1996年4月5日09時06分の長野県南部に発生した地震に伴う観測結果を報告する。観測点からの震源距離は5km~8km未満と推定される。

2. 観測結果

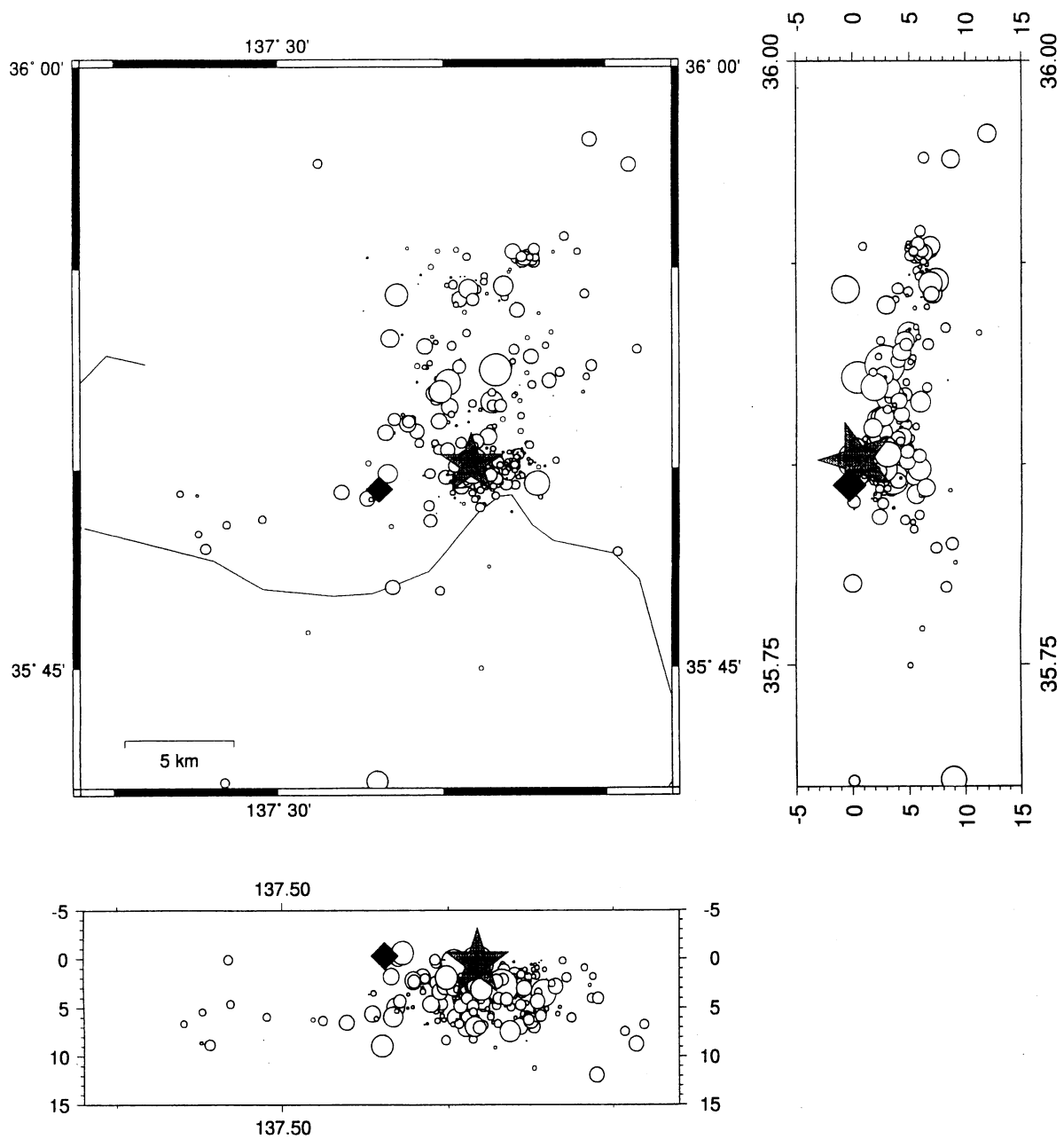
2-1 地震波形解析

第1図に震源位置・観測点位置を示す。解析は1996年4月5日09時06分M3.8の近傍の小さな地震波形を経験的グリーン関数として震源時間関数を求めた(第2図~第5図)。

2-2 歪・傾斜・地下水位

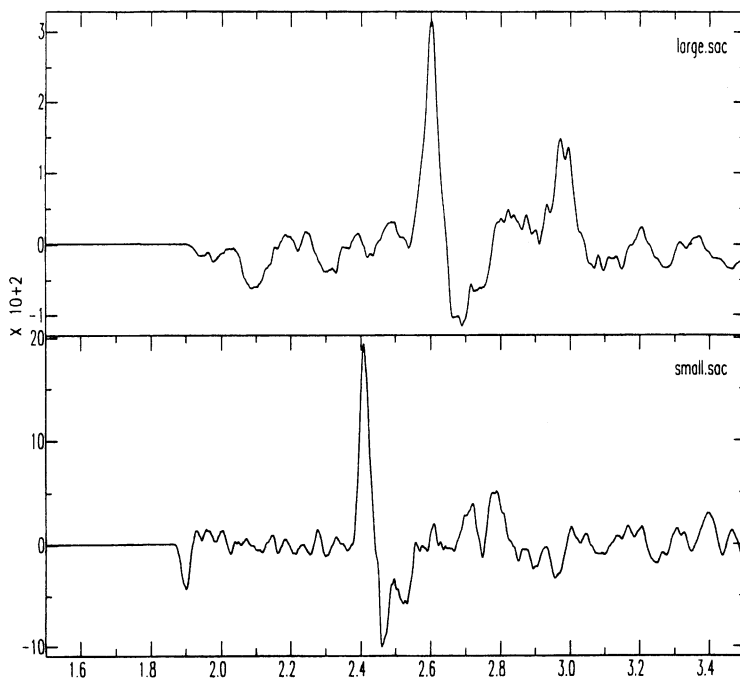
第6図に1996年4月5日の観測結果を示す。当日の歪計維持作業のため1チャンネルのみ動作していた。地下水位・歪・傾斜にコサイスマックな変動が観測された。さらに第7図に示す拡大図で見ると、歪・傾斜に地震前の変動があるようにも見える。これらが前兆的な変動であるかについては検討中である。

(桑原保人・伊藤久男・伊藤忍)



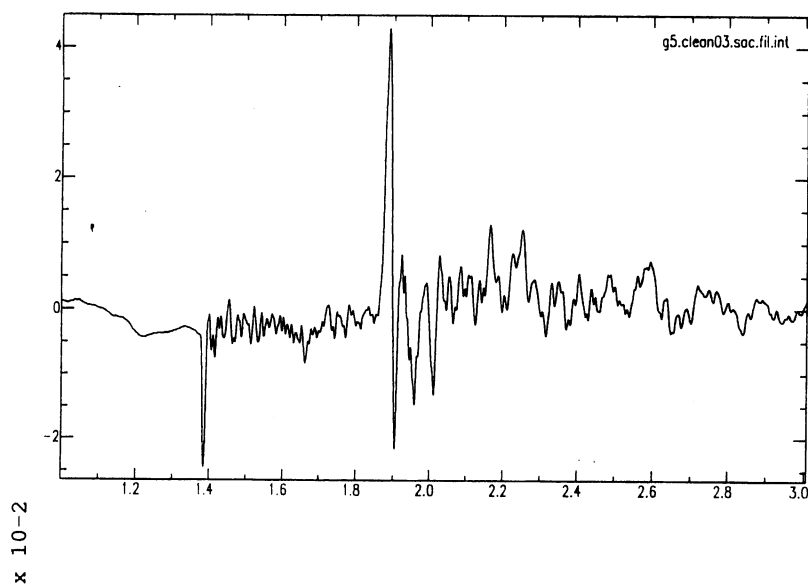
第1図 1999年4月5日8:00~1999年5月11日14:00の長野県王滝村付近における震源分布 (名古屋大学震源リストによる)。★は1999年4月5日9:06のM3.8のイベント。◆は地質調査所の王滝観測施設。

Fig. 1 Hypocenter distribution around Ohtaki in Nagano from April 5, 1999 through May 11, 1999 (by Nagoya Univ.). ★ hypocenter of M3.8 Earthquake at 9:06, April 5, 1999. ◆ GSI station.



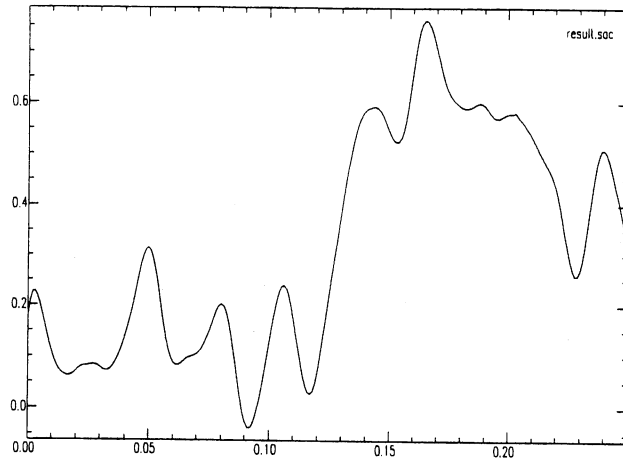
第2図 1999年4月5日9:06 M3.8 (気象庁)の地震(上, 以下イベントA)とその近傍で発生した同日12:37 M1.6 (名古屋大学)の地震(下, 以下イベントB)の上下動変位波形。

Fig. 2 Vertical component of displacement seismographs of the M3.8 (JMA, event A; upper) at 9:06, May 5, 1999 and the M1.6 (Nagoya Univ., event B; lower) at 12:37 events.



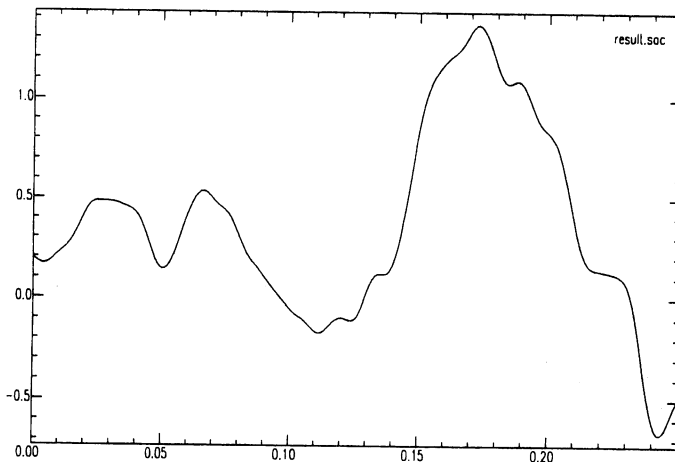
第3図 1999年4月5日9:47に発生した地震(以下イベントC)の上下動変位波形。名古屋大学の震源リストには含まれていない。M<1であると推定される。初動の振動方向はおよそN70°Eであり、同日のM3.8の地震の初動の振動方向(N85°E)とは15°程度の差がある。

Fig. 3 Vertical component of displacement seismographs of an earthquake (event C) at 9:47, May 5, 1999. It is not included in focal list by Nagoya Univ. Its magnitude is estimated to be smaller than 1. Direction of initial motion is about N70°E, and about 15 degree different from that of the M3.8 event (N85°E).



第4図 第2図のイベントA (M3.8) のP波初動付近の震源時間関数。イベントB (M1.6) を経験的グリーン関数として求めた。

Fig. 4 Source time function of the event A (M3.8) shown in Fig. 2. It is calculated by using the seismograph of the event B (M1.6) as an empirical Green's function.



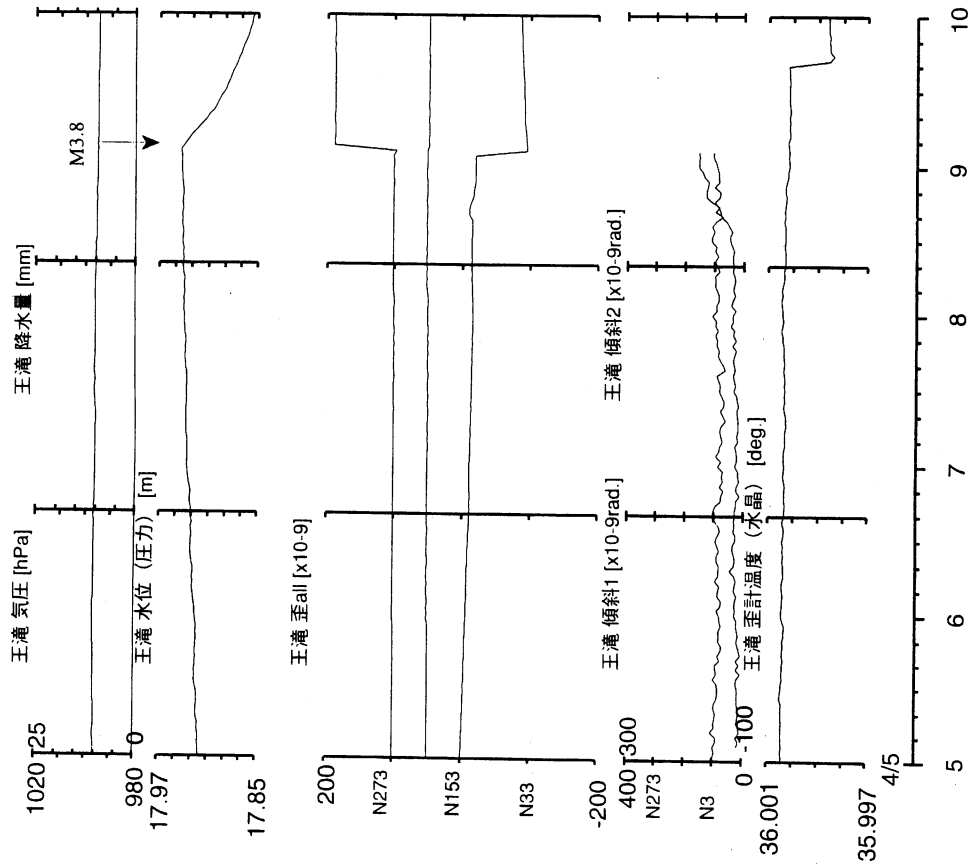
第5図 第2図のイベントA (M3.8) のP波初動付近の震源時間関数。第3図のイベントCを経験的グリーン関数として求めた。

Fig. 5 Source time function of the event A (M3.8) in Fig. 2. It is calculated with the seismograph of the event C as an empirical Green's function.

イベントBとイベントCのP波の最初の1往復の振動の継続時間はそれぞれ約0.05秒と0.02秒である。イベントBはイベントAの破壊過程を解析するには適当でない可能性がある。イベントAとイベントCのP波初動の振動方向は約 15° の開きはあるものの、震源距離はわずか5~8 km程度であることを考慮すれば、イベントAとイベントCの震源は極めて近く、破壊過程の解析に適している可能性が高い。第5図の震源時間関数の方が第4図のそれよりも信頼できると考えられ、今回のM3.8のイベントは初めの小規模な破壊とそれに続く大規模な破壊で構成されていたことがわかる。

Duration time of the first one pulse of the event B and C is about 0.05s and 0.02s respectively. It is possible that the event B is not appropriate to analyze the source process of the event A. However it is possible that the event C is appropriate to analyze it for their nearness of hypocenters, considering that their focal distance is about 5 to 8 km even if the directions of their initial motion is 15 deg. different one another. We think that the source time function in Fig. 5 is more reliable than that in Fig. 4, and the M3.8 event is constituted with a first small slip and a following large one.

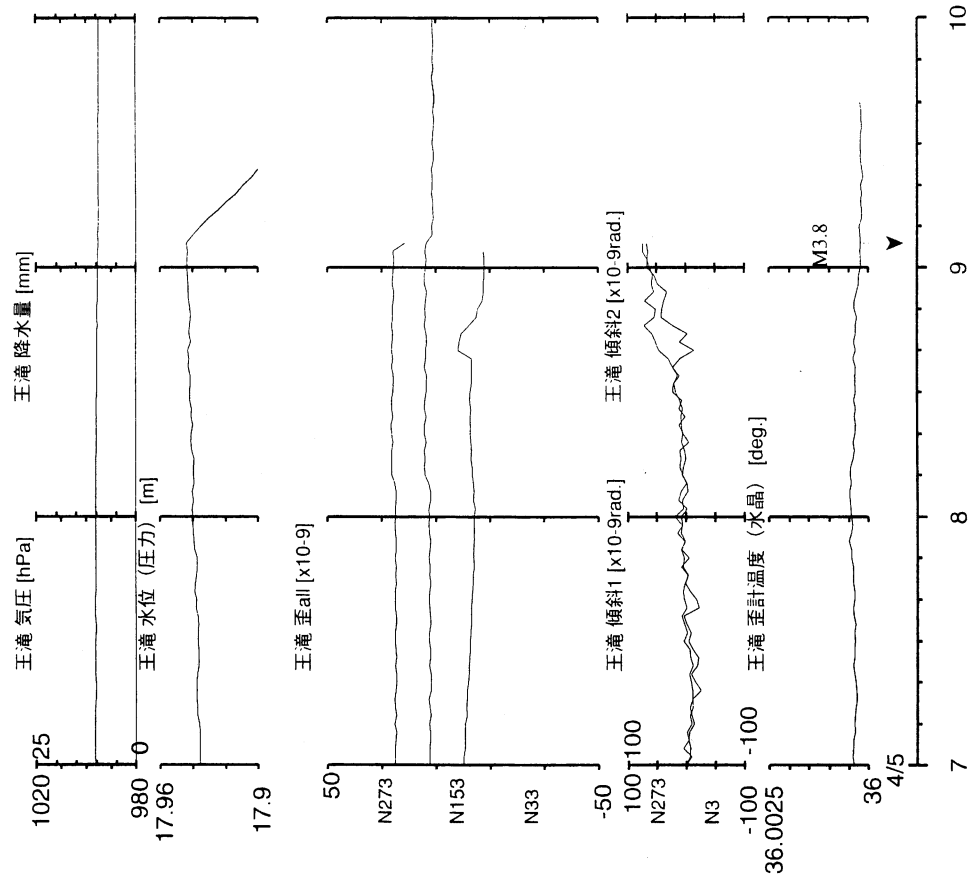
王滝歪・傾斜等観測結果 (2分値)
(1999/04/05 05:00 - 1999/04/05 10:00)



第6図 王滝歪・傾斜等観測結果

Fig. 6 Results of strain and tilt meters at Ohtaki.

王滝歪・傾斜等観測結果 (2分値)
(1999/04/05 07:00 - 1999/04/05 10:00)



第7図 王滝歪・傾斜等の地震前の変化

Fig. 7 Changes in strain and tilt before the April 05, 1999 M3.8 earthquake at Ohtaki.