

5 - 11 想定東海地震直前のすべりに対する産総研地下水位観測網の検知能力 Detectability of preseismic slip before the anticipated Tokai earthquake using groundwater-level monitoring network of AIST

産業技術総合研究所
Geological Survey of Japan, AIST

加藤・平澤(1996)による摩擦構成則に基づくシミュレーションでは、想定される東海地震の1日前ぐらいからゆっくりとしたすべりによる体積歪が加速度的に変化している。加速度的に変化する異常値をいち早くとらえるためには、前もって普段の地下水位の変化の大きさや体積歪に対する水位の応答特性を的確に把握することが必要となる。

小林・松森(1999)では、気象庁の体積歪計の気圧・潮汐補正後のデータに対して5分から24時間の階差をとり、その絶対値の最大値を検出できるしきい値をノイズレベルと定義した。ただし、2時間以内の値に対しては一連の変化の最初に出現した値をノイズレベルとしている。気象庁では、ノイズレベルを越える大きさの体積歪変化を監視の対象としている(吉田, 1999)。

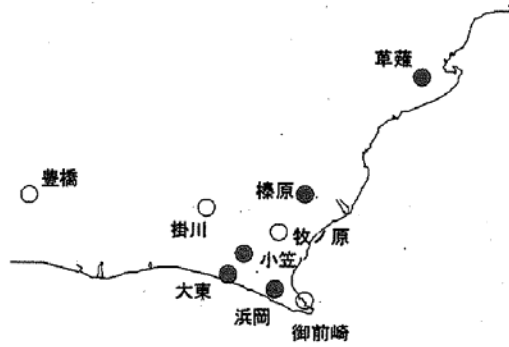
ここでは、ノイズレベルの定義を各階差での絶対値の最大値とし、前兆的な地殻変動を榛原観測井の地下水位の変化として捕らえることができるかどうか、以下の手順で検討した。

1. 地下水位のノイズレベルの調査
2. 歪に対する地下水位の応答を算出
3. 歪に換算した水位のノイズレベルの算出
4. 想定東海地震の前にそれぞれの井戸の真下10kmでM6.0に相当するゆっくりとしたすべりが発生したと仮定する。そのときに予想される歪変化と上述の歪に対する水位の変換係数を用いて、各観測井の水位によって本震前のゆっくりとしたすべりに伴う歪変化を検知できるかどうかを検討した。

解析の結果は以下の通りとなった。

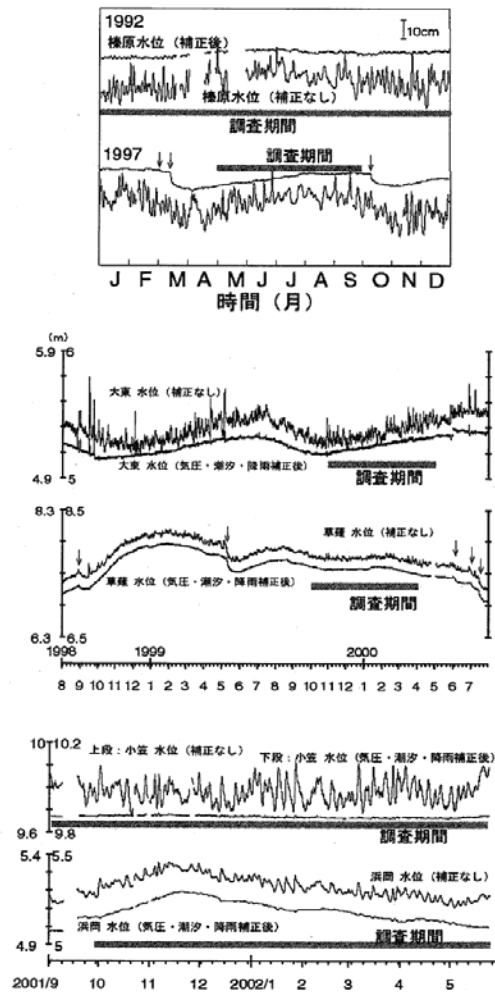
1. 水位のノイズレベルは、榛原1992・大東以外はほぼ同じような値となった。
2. 水位の歪感度は、榛原・草薙・大東では大きく、小笠・浜岡では潮汐応答は非常に小さい。
3. 歪換算した水位のノイズレベルは、榛原・草薙・大東では、近隣の体積歪計の通常時よりも大きく、降雨時よりも小さくなった。小笠・浜岡では、歪換算した水位のノイズレベルは歪計のノイズレベルよりもかなり大きくなった。
4. 地震前のゆっくりとしたすべりに対する検知能力は、榛原・草薙・大東で歪換算のノイズレベルが小さかったため、すべての階差時間で、比較的高いことがわかった。小笠・大東では歪換算後のノイズレベルが大きかったため、想定地震直前になって、ゆっくりとしたすべりを検知できることがわかった。すべりによる水位変化がノイズレベルを超えるのは、本震発生の1~45時間前であった。

(松本則夫・高橋誠・小泉尚嗣)



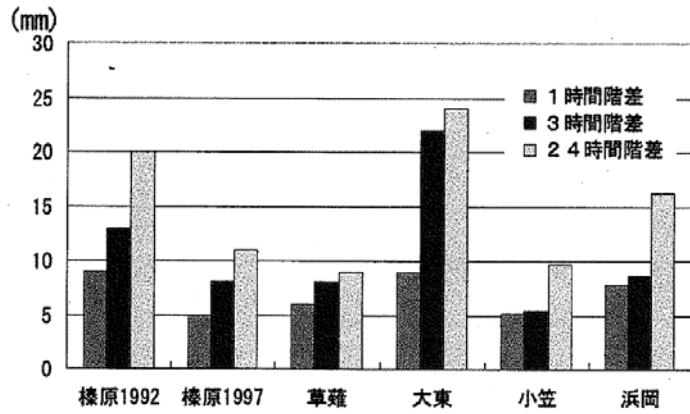
第1図 産総研の地下水観測ネットワーク（東海地域のみ）. 赤丸が今回対象とした観測井.

Fig.1 Groundwater monitoring network of AIST at the Tokai region. Red circles in the map show the target observation wells.



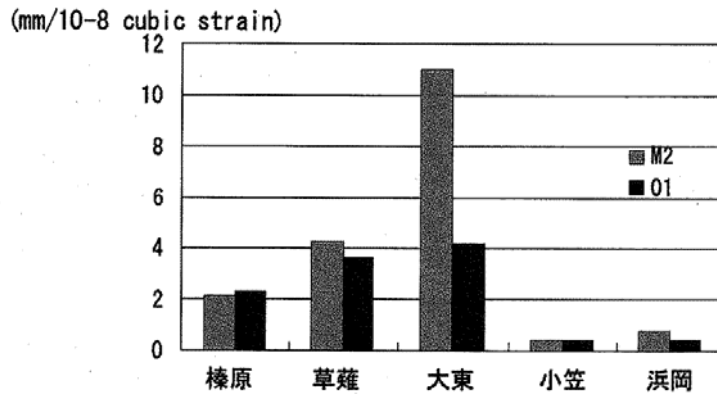
第2図 ノイズレベル調査に用いたデータの期間. coseismic な水位変化 (図中の矢印) のない部分を調査期間として選択した.

Fig.2 Data period to investigate the noise level. Coseismic water level changes (arrows in this figure) are excluded in the data period.



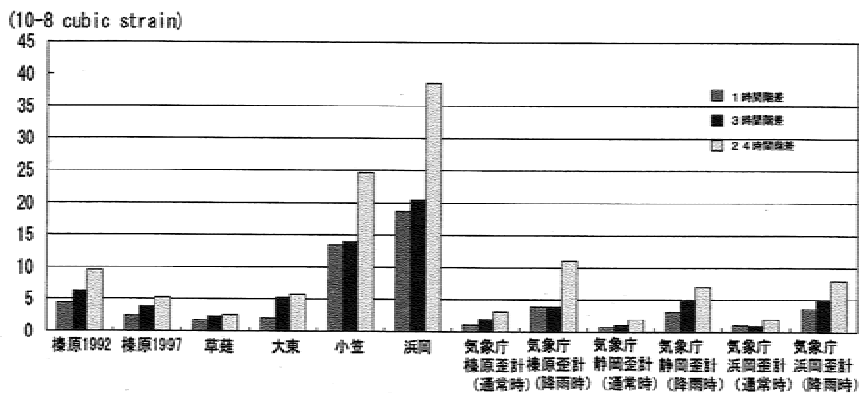
第3図 水位の各時間階差のノイズレベル．大東は降雨効果の非線形性が高いため，ノイズレベルが大きくなった．

Fig.3 Noise level for each difference. Noise level in Daito is large because rain response in Daito is non-linear.



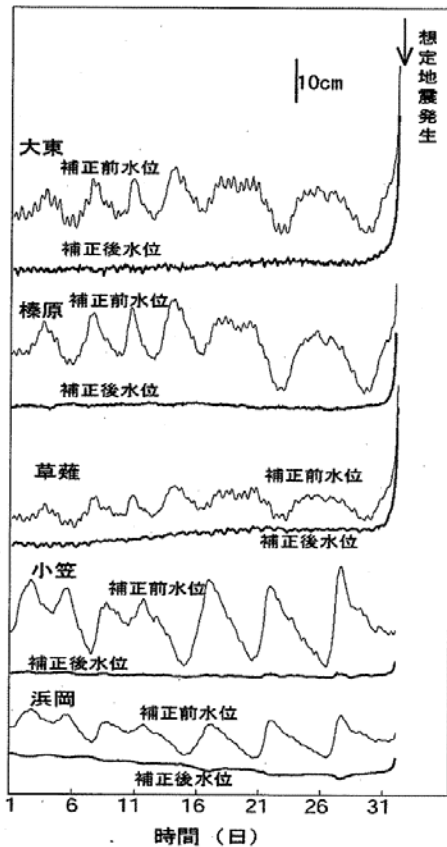
第4図 各観測井の水位の潮汐に対する応答

Fig.4 Tidal response of water level in each well.



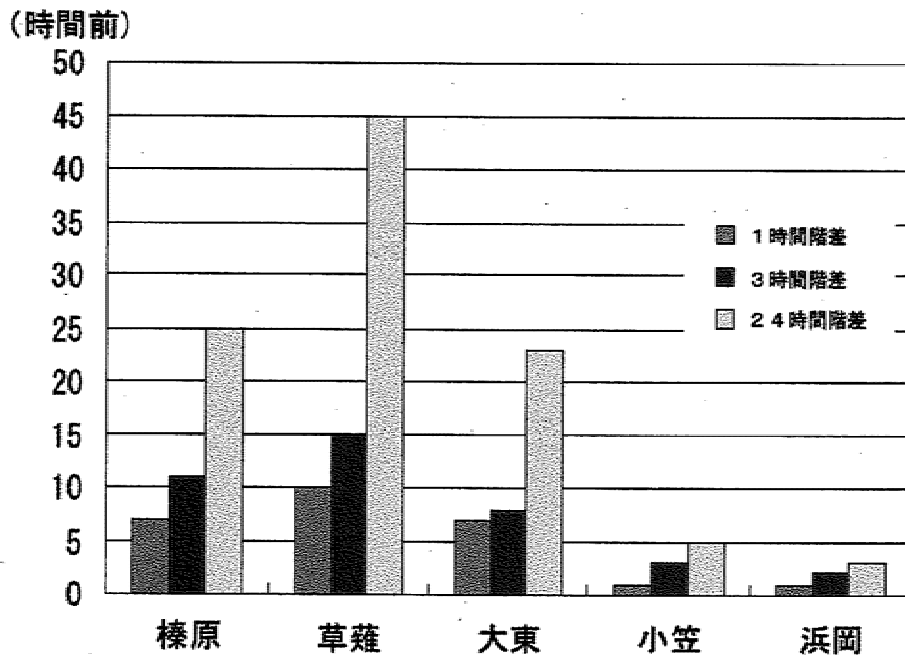
第5図 歪換算後の水位のノイズレベルと，気象庁体積歪計のノイズレベル（小林・松森，1999）との比較．体積歪計のノイズレベルは気象庁基準による．

Fig.5 Comparison between the noise level in the water wells and that in borehole strainmeter installed by JMA (Kobayashi and Matsumori, 1999).



第 6 図 各観測井の水位のサンプルデータに ゆっくりとしたすべりによる仮想水位変化を加えたときの水位変化．それぞれの観測井の真下 10km で M6.0 のゆっくりとしたすべりが発生し，それとともに水位が変化したと仮定した．仮定したすべりによる水位変化は，本震発生 3 日前からサンプル水位データに加えた．

Fig.6 Sample water level data which is included assumed water level changes due to the preseismic sliding. We assumed the change is caused by M6.0 preseismic sliding occurred 10 km just under each well. Estimated changes are added to the sample data 3 days before the mainshock.



第 7 図 各観測井におけるゆっくりとしたすべりの検知能力．ゆっくりとしたすべりによる水位変化は本震の 1-45 時間前にノイズレベルをこえることがわかった．

Fig.7 Detectability of preseismic sliding using water level in each well. Water-level change s associated with preseismic sliding exceeds the noise level 1-45 hours before the main shock.