

## 静岡県榛原観測井における地震後の地下水位変化のメカニズム

## Possible mechanism of coseismic groundwater-level drops at Haibara well, Japan

# 松本 則夫[1], Evelyn Roeloffs, [2]

# Norio Matsumoto[1], Evelyn Roeloffs[2]

[1] 地調, [2] 米国地質調査所

[1] Geol. Surv. Japan, [2] U. S. Geological Survey

静岡県榛原郡榛原町にある地下水位観測井で1981年4月から1997年12月の期間で地震後の地下水位変化が32回観測された。本報告では本観測井での地下水位変化のメカニズムについて考察する。

地質調査所では、1981年から現在まで静岡県榛原町の地下水位観測井で精度1mmの水位観測を行っている。この観測井では揚水試験が2回行われている。この試験の解析の結果、水位観測の対象となっている帯水層は、通常の等方均質な帯水層モデルではなく、帯水層の幅が水平面上で限られているモデルで説明できることがわかった。推定された貯留係数、透水量係数、帯水層の幅はそれぞれ $5.0 \times 10^{-5}$ 、 $3.2 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s、31.8 mであった。

榛原観測井において1981年4月から1997年12月までに5mm以上の地震後の水位変化が観測されたのは32回であった。水位変化の最大値は、榛原観測井からの震源距離128kmで発生した1984年長野県西部地震後の水位低下の14.9cmである。32回の地震後の水位変化はすべて低下を示した。等方均質な多孔質弾性体を考えたとき、水位が低下する場合には地震後の体積歪が伸張場となることが期待される。これに対して、地震の震源メカニズムから推定した榛原観測井での地震後の体積歪は、震源メカニズムが利用可能な26回のうち7回が圧縮場となった。さらに、地震後の体積歪と水位変化との相関はあまり良くなく、また、比例係数も294 mm/10<sup>-8</sup> strainとなった。この値は地球潮汐を用いて推定した歪に対する水位の応答係数に比べ、約200倍である。

一方、上記の32回の地震について、マグニチュードと震央距離から坪井公式を用いて榛原観測井における地震動の大きさを推定し、地震後の水位変化と比較した。その結果、震央距離200km以下で震源の深さ60kmより浅い地震では、推定した地震動の大きさと水位変化との相関が良いことがわかった。

以上の結果から、榛原観測井の地震後の水位変化は、地震後の歪による多孔質弾性体の応答ではなく、地震動に対する応答で説明できると考える。

われわれは、上記で述べた地震後の水位変化のメカニズムが、地震動によって地震発生直後の帯水層のある特定の場所の水圧の変化が拡散した結果であるという仮説 (Roeloffs[1998])によって説明できるかどうかを検討した。揚水試験によって推定した水理定数を用いて上記仮説に基づく1次元モデルを適用した結果、観測井よりも山側に0.3~0.4 km離れた2.0~3.2 kmの幅の部分の帯水層内の水圧が、観測井での水位変化の2.6倍だけ地震と同時に低下すれば、榛原観測井における地震後の水位低下を説明できることがわかった。