

鳥取県西部地震震源断層近傍の地下水位の変化とその原因について

Groundwater behavior around of The Western Tottori prefecture Earthquake Source Fault in 2000

黒澤 英樹[1], 野原 壮[2], 三輪 敦志[3], 浅森 浩一[4]

Hideki Kurosawa[1], Tsuyoshi Nohara[2], atsushi Miwa[3], Koichi Asamori[2]

[1] 応用地質・エネルギー, [2] JNC・東濃地科学センター, [3] 応用地質, [4] サイクル機構・東濃地科学センター

[1] OYO corporation, [2] Tono Geoscience Center, JNC, [3] OYO

1. はじめに

比較的大きな内陸地震に伴い、その震源の近傍地域で、井戸の水位等が変化することは、過去に多くの報告がある。地震に伴う地下水位の変化のメカニズムとしては、断層周辺の帯水層の透水性の増加(Rojstaczer, 1992)、地殻歪の変化に伴う帯水層内の間隙水圧の上昇(Sibson, 1992)などが報告されている。震源断層近傍で、どのように地下水位の変化が生じているかについての基礎的な情報を蓄積し、その原因を検討するため、鳥取県西部地震の震源近傍において、地震発生からその後約2年間の水理的な変化を、現地での聞き取りによって調査したので、その結果を報告する。

2. 調査地域の設定及び調査方法

平成12年10月6日に鳥取県西伯郡西伯町を震央とする地震(平成12年(2000年)鳥取県西部地震: Mw 6.6(国土地理院, 2000))が発生した。この地震の震源断層は、走向N28°W、長さ20kmの左横ずれ断層と推定される(国土地理院, 2000)。余震の震源分布域は、震央をほぼ中央にして、北北西-南南東に伸張しており、約35kmにわたる。また、余震分布からみると、本震の震源断層に対して共役系のN80°Eの分岐断層が推定される。

この地域には、おもに花崗岩類と変成岩が分布し、震源の北側にはそれらを覆って新第三系が分布する。地形は、本震の震源の北部が丘陵地、震源の南部は標高750~500mの山と急峻な谷地形が発達し、一部で地滑り地形が観察できる。水系は、日野川水系と、伯太川水系の2水系で、震央付近は日野川水系の法勝寺川が北流する。

調査範囲は、おもに本震及び余震の震源分布と水系の分布を考慮して、本震の震央を中心とする半径約20kmの地域とした。聞き取り調査は、調査範囲内の井戸等を対象に、合計171箇所で行った。調査を行った井戸の深度は、大部分が深度10m以下の浅井戸であり、100m程度の井戸は1箇所である。そのほか、河川流量の変化について、観測値を調べた。

3. 結果

- ・井戸の掘削深度および分布状況から判断すると、花崗岩上部の風化部は、比較的連続した主要な帯水層と考えられる。

- ・地震発生に伴い地下水位の変化がみられた地点は、全171箇所のうちの4割程度であり、さらにその3/4が水位低下、1/4が水位の上昇(湧水量の増加を含む)であった。

- ・地震後に水位の上昇がみられた地域は、会見町と西伯町に跨る諸木地区、西伯町の伐株地区、中地区、日野町の小河内地区、下榎地区の計5地区である。

- ・諸木地区は震央の北東側、伐株地区は西側、中地区は北東側、小河内地区は南西側に位置する。

- ・湧水量が増加した地域を流れる法勝寺川では、賀祥ダム、法勝寺および福市の3観測点のいずれでも、地震発生後に、降雨とは関係なく、河川流量が増加している。

- ・下榎地区では、地すべり地形の末端部で地震後に湧水量が増加した。

- ・下榎地区を除いて、地震発生直後に湧水量が増加した4箇所の内3箇所は、2週間から3ヶ月後に地震発生前の水量に戻っている。

- ・諸木地区の西伯町清水川の畑では、地震発生後新たに湧水が始まり、その後2年間湧水が継続している。諸木地区は、他の地区に比べて地震後の湧水箇所および湧水量が比較的多い。

- ・地震発生後2年間、水位低下が継続している地域は、本震の震源断層の直上の帯状の地域(幅約2km、長さ約20km)と、震源断層の北西側及び震源断層の南東側である。

4. 考察

- ・川辺(1991)の「四象限分布パターン」と、今回の調査結果を比較してみると、震源断層の直上の地域と伐株地区および下榎地区を除いて、震源断層の断層運動に伴う応力変化と調和的な地下水変化が認められた。

- ・伐株地区の湧水は、共役系の震源断層を考慮すると「四象限分布パターン」に矛盾しない。下榎地区の湧水

は、地すべりに関連したものと考えられる。

- ・震源断層の直上で認められた水位低下の現象は、横ずれの断層運動に伴って生じる dilatation により説明できる。

- ・震源断層近傍では、本震の震源断層のみならず、分岐断層の断層運動によって生じる地殻応力の変化に対応して地下水位の変化が生じている可能性を示す証拠が得られた。

- ・地すべり地域は、地震動に伴う帯水層の透水性の増加により、局所的に地下水位が変化したものと考えられる。

- ・顕著な湧水量の増加がみられた諸木地区は、透水性が比較的高いと推定できる基盤花崗岩上部が地表に露われる部分で、地形的には急峻な山地と丘陵地の境界部分に相当する。諸木地区の湧水量の顕著な増加は、地殻歪の変化に伴う帯水層内の間隙水圧の上昇のほか、比較的浅部の帯水層の透水性の増加および地形の影響を加味して推定される地下水流動の変化により説明できるだろう。