

## 淡路島 800m 孔における地殻変動連続観測結果

## Continuous observations of crustal movements at an 800 m borehole on Awaji Island

# 藤森 邦夫[1], 向井 厚志[2]

# Kunio Fujimori[1], Atsushi Mukai[2]

[1] 京大・理・地球惑星, [2] 奈産大・法

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [2] Faculty of Law, Nara Sangyo Univ.

断層解剖計画において、淡路島富島の野島断層近傍に 800m ボアホールが掘削され、その底部に石井式地殻活動総合観測装置が設置された。1996 年 5 月以降、歪および傾斜の地殻変動連続観測が行われてきた。このボアホールは、孔口開放状態において、約 500cc/hour の湧水が孔口から地上に流出しており、孔口密閉状態では地下水の湧出を抑えている。密閉状態でのボアホール内の地下水圧は開放状態の時より約 0.08MPa 高く、計器周辺は原状(ボアホール掘削以前)の間隙水圧であると考えられる。観測開始初期は孔口密閉状態であり、1996 年 12 月末に湧水量を測定するため孔口が開放された。2000 年 8 月 3 日にボアホール孔口が再密閉され、その後約 2 年が経過した。孔口開放状態と密閉状態では、歪トレンドならびに潮汐歪の振幅と位相に大きな差異が見られる。なお密閉後、地下水変化は地震波も観測される。2000 年鳥取県西部地震や 2001 年芸予地震に先行する地下水圧変化(水圧急変)と歪変化(歪急変)が観測された。これらのことは、間隙水圧が地殻変動に大きな影響を与えることを示し、間隙水圧を原状に保ちつつ地殻変動観測を行うことが必要であると考えられる。これら個々については、合同学会や測地学会の講演会においてすでに報告してきた。本講演では、800m 孔で観測された地殻変動と地下水変化の概要および最近までの結果について報告する。

1. 歪トレンドは、1996 年 12 月末の孔口開放時にはステップ状の伸びを示すが、設置の影響もまだ大きく残っており、開放前後の変化は不明である。しかし、2000 年 8 月の密閉ではステップ状の縮み後、トレンドはそれ以前に比べて歪速度が小さくなり、N210W 方向の歪は縮みに変わった。すなわち、開放期間は全方向に伸びであったが、密閉後縮みの方向が生じた。密閉後の歪変化は G P S 観測で得られた広域歪の傾向や 1800 孔で測定された地殻応力の傾向と調和的である。800m 孔において間隙水圧を原状に復させる事により、観測される歪変化が広域の歪(応力)変化を反映するようになったと考えられる。

2. 歪トレンドは、2001 年春頃から縮みが加速したように見られる。同じ頃から、地下温度も上昇を開始しており、1 年間に約 0.3℃ 高くなった。なお石井式歪計の温度特性は、温度上昇で縮み歪(六甲高雄の観測結果による)であるので、温度上昇が主で、それによって縮みの歪が生じたのであろう。この温度上昇の原因は不明であるが、東海地方で G P S 観測により異常な地殻変動が検出されており、それと関係があるのかもしれない。今後の変化を見守る必要がある。

3. 孔口密閉状態と開放状態では地球潮汐歪が異なる。この異なりは、日周潮の方が半日潮より大きい。また、密閉状態での地球潮汐は、開放状態のものより面積歪の振幅が小さく、せん断歪の振幅が大きい。観測点が海洋潮汐の複雑な瀬戸内海岸にあるため、どちらが理論潮汐に適合しているかは判断できていない。

4. 孔口密閉以後、近畿および中国地方に発生した地震、鳥取県西部地震(M7.3, 160km)、兵庫県北部の地震(M5.4, 110km)、芸予地震(M6.7, 220km)、の前にステップ状の水圧変化(水圧急変)それに続く歪変化(歪急変)が観測された。なお鳥取県西部地震と芸予地震の 1~2 日前にも水圧急変が発生した。これらの現象発生は地球潮汐と関係が見られ、水圧急変とそれに続く歪急変が前兆現象であると考えている。

芸予地震以後、近くで顕著な地震は無い。顕著な水圧急変は見られないが、歪急変は 2001 年 4 月末(2 成分)と 11 月中頃(1 成分)に生じている。これら歪急変の半月~1 月後に観測点から遠くでは顕著な地震が発生しているが、関連は不明である。水圧急変、歪急変、そして地震発生との関係を検証するためには、近くで顕著な地震の発生を待たねばならない。