2015年小笠原諸島西方沖地震の影響による極浅層地下水位変動

香川 淳 吉田 剛 風岡 修

1 はじめに

千葉県では県内94地点に150本の観測井を設置し、 地下水位を連続観測している。このうち53井では、 地層収縮(膨潤)量もあわせて観測している。これら の記録に地震の影響が現れることは観測当初から認識 されており、地震動や地殻変動の影響を受けた地下水 位の変動、また強震動に伴う地層収縮等が報告されて いる1)。また近年、観測機器のデジタル化が進み、時 間的な分解能・精度が飛躍的に向上している。このた め 2011 年東北地方太平洋沖地震では、地殻変動に伴 う伸張応力による下総層群下部層の地下水位低下や、 沖積層の圧密収縮に伴う水位上昇等を観測することが できた²⁾。 さらに 2014 年には、液状化-流動化現象の メカニズム解明を目的とした「人工地層」および「最 上部沖積層 | の地下水位観測井が浦安市に新設された. この極浅層観測井に2015年5月30日に発生した小笠 原諸島西方沖地震 (M:8.1) の影響が顕著に現れてい ることから報告する。

2 小笠原諸島西方沖地震に伴う地下水位変動

千葉県浦安市では、2地点に深度別5本の観測井が設置され連続観測されている。5本の観測井の諸元は、WURY-1(深度3m・スクリーン1.3~2.7m:人工地層)、WURY-2(深度10m・スクリーン9.2~9.9m:沖積層最上部)、浦安-1(深度60m・スクリーン33.7~45.7m:沖積層最下部)、浦安-2(深度150m・スクリーン113.3~129.9m:下総層群上部)、浦安-3(深度220m・スクリーン178.5~195.1m:下総層群下部)となっており、水圧センサとデータロガーから構成される水位計を用いて観測が継続されている。5月30日20:23に発生した小笠原諸島西方沖地震はマグニチュード8.1の巨大地震であったことに加え、発生深度が682kmと極端に深かったこと等から全国で有感となり、およそ800km離れた千葉県でも広範囲で震度4から3を記録した。この地震により、人工地層中

のWURY-1では4mm程の地下水位変動が認められた (図 1)。一方,沖積層最上部のWURY-2では,地震 発生から約 4 分後の 20:27 に地下水位が約 30mm 低 下し、その直後から約 10 分かけて地震直前より約 55mm 水位が上昇, 20:40 以後は一転して毎分 8mm 程度の水位低下が続いた(図2)。一方,沖積層最下部 の浦安-1 では 20:27 に約 40mm 地下水位低下が観測 されたが、20:30 には地震直前の水位に回復し、その 後は大きな変化はみられなかった。このように、同一 地域であっても地層ごと、帯水層ごとに異なる地下水 位の挙動が観測された。このうち沖積層最上部の地下 水位変動は、未固結の地層が圧密収縮し地下水圧が上 昇、その後 12 時間程度かけて圧力が消散していく過 程を示していると推定される。一方、下部沖積層以深 では、地震動の直接的な影響により地下水位が上下動 した後は短時間で元の圧力状態に戻っていると考えら れ、長期的な変位は観測されなかった。

3 まとめ

近年、観測機器の性能向上により、地震に応答する 地下水位データが蓄積されつつある。このうち人工地 層中の地下水位変動は、液状化・流動化現象の機構解明 に不可欠のデータとなる。一方、沖積層最上部の地下 水位変動からは、強震動に伴う軟弱地層の圧密収縮量 を予測できる可能性がある。これからも地震発生時の 観測井の諸現象について、詳細な調査・解析を継続し ていく必要がある。

引用文献

- 1) 奥田庸雄, 古野邦雄, 地盤沈下・地下水位観測井 における地震時の水位変化. 千葉県公害研究所報 告 13. (1981).
- 2) 香川 淳, 古野邦雄, 山本真理:千葉県内の観測井に 現れた 2011 年東北地方太平洋沖地震の影響. 日本地 質学会第 118 年学術大会講演要旨, (2011).

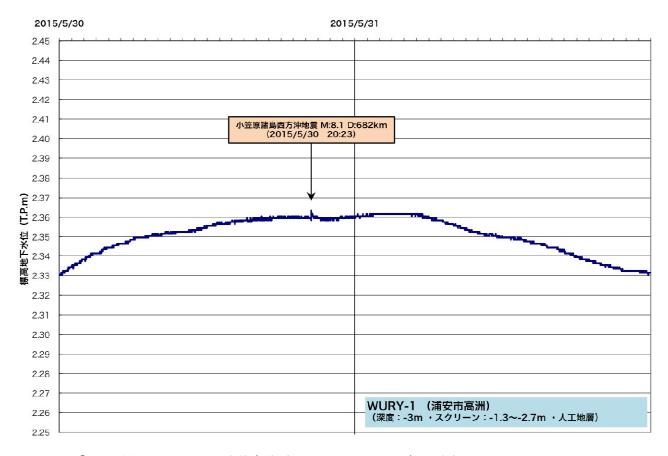


図-1 「人工地層」における地下水位変動(2015/5/30~31:48 時間記録)

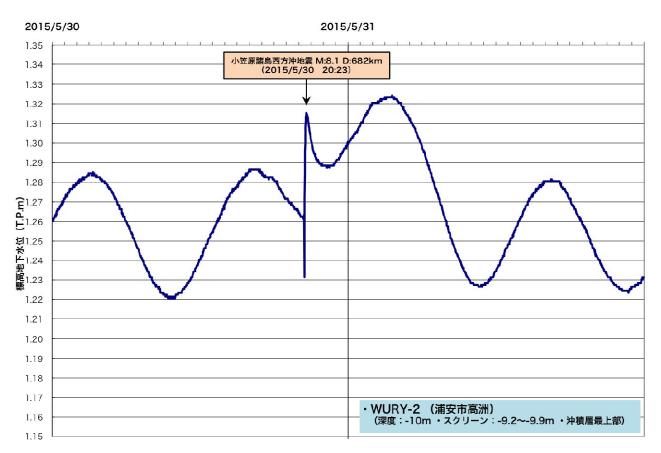


図-2 「最上部沖積層」における地下水位変動(2015/5/30~31:48 時間記録)