

過去の地震に関連した地下水の変化 Hydrological changes related to past earthquakes

*佐藤 努¹

*Tsutomu Sato¹

1. 産業技術総合研究所 地質調査総合センター

1. Geological Survey of Japan, AIST

過去の地震に関連して、数多くの地下水の変化が報告されている。熊本地震に関しても、地下水や温泉の湧出量の増減など、様々な変化が観測されている。本発表では、過去の地震で生じた地下水の変化について取り上げ、熊本地震に関連して観測された変化と比較する。

過去の地震に関する地下水の変化について、Manga and Wang (2015)によくまとめられている。世界の様々な場所において地震に関連して観測された地下水の変化、例えば井戸の水位や河川流量、泥火山や間欠泉などで見られた変化がレビューされ、変化のメカニズムについて解説されている。その中に記されているフロー図に従って、今回の発表を進める予定である。

地震が発生した際、大きく分けて二つの要因によって地下水に変化が生じると考えられている。一つは強い地震動による動的歪変化、もう一つは断層のズレによって生じる静的歪変化である。

強い地震動が地下水帯水層に到達すると、液状化や帯水層内での土粒子の再配置、もしくは亀裂等が発生すると考えられる。液状化が生じた場所では間隙水圧が上昇し、圧力差を解消しようとする地下水の動きが生じる。亀裂の発生については、その亀裂によって圧力の異なる帯水層間の流路が形成（もしくは拡大）した場合、亀裂を通過する地下水の動きが生じ（加速し）て、両帯水層の間隙水圧の変化をもたらすと考えられる。2016年熊本地震に伴って観測された湧水量や河川流量の増減の多くは、このような強震動に伴う動的歪変化によるものと考えられる。極端な例として挙げられるのが、阿蘇カルデラにおいて生じた地滑りであり、内牧温泉周辺で起きた温泉井戸の破断などはこれにあたると思われる。

地震に伴って、隆起や沈降などの地殻変動と共に静的歪変化が生じると考えられる。近年、In-SARなど衛星による観測によって地殻変動の様子が視覚化され、静的歪変化の分布も理解しやすくなっている。2016年熊本地震のような横ずれ断層による静的歪変化の分布は、基本的に四象限型になると考えられる。理論的には縮みの歪変化によって水位の上昇が、伸びの歪変化によって水位の低下が起きると考えられ、予想される歪量は断層モデルから計算することができる。今回の地震では、美里町付近で温泉の自噴や自噴量の増加が見られており（佐藤ほか、2016）、これは静的歪変化による地下水変化の可能性が高い。静的歪変化による地下水変化は、SSE（スロースリップイベント）や火山活動に伴っても観測され得るのが特徴であり、産総研の地下水連続観測についても紹介する。

キーワード：地下水、地震、2016年熊本地震

Keywords: groundwater, earthquake, the 2016 Kumamoto earthquake