

豊橋観測点における地下水中の溶存ガス成分濃度変化と周辺の地震活動

Variation in concentrations of gases dissolved in groundwater at Toyohashi station and neighboring seismic activity

小泉 尚嗣[1], 高橋 誠[2], 佃 栄吉[3], 山内 常生[4], 五十嵐 丈二[5], 久保 章[6]

Naoji Koizumi[1], Makoto Takahashi[2], Eikichi Tsukuda[3], tsuneo yamauchi[4], George Igarashi[5], Akira Kubo[6]

[1] 地調・地震地質, [2] 地調, [3] 地調・地震地質部, [4] 名大・理・地震火山観測研究センター, [5] 東大・理・地殻化学, [6] 日本真空

[1] Earthq.Res.Dep.,GSJ, [2] GSJ, [3] Geological Survey of Japan, [4] RCSV, [5] Lab. for Earthq. Chem. Univ. of Tokyo, [6] Ulvac

<http://www.aist.go.jp/GSJ/~koizumi/koizumi.html>

地質調査所は、名古屋大学地震火山観測研究センターと共同して、愛知県豊橋市において、ボーリング孔内の地下水位・地下水温・溶存ガス・地殻歪・地殻傾斜と横坑湧水中の溶存ガスを1998年から観測している。溶存ガスの分析には、4重極型質量分析計と気体透過膜を用いたシステムを用い(五十嵐・他,1997),水素・ヘリウム・メタン・窒素・酸素・アルゴン・炭酸ガス等を2分間隔で連続測定している。1999年5月7日と、1999年11月29日に豊橋観測点の周辺でM4.7の地震が発生した。これら2つの地震の前後に、ボーリング孔内の溶存ガス中の水素/アルゴン比が異常な変化をしたので報告する。

地震前(後)における地下水化学成分濃度の異常変化は過去に何度も報告されているが、その変化メカニズムはまだ明らかとはなっていない。我々は、地震前の地下水化学成分濃度の変化を、地震発生に関連する前兆的な地殻変動を反映したものであるとの仮説に立ち、地殻変動と地下水化学成分変化との関係を実証的に見積もることを試みている。これらの関係を定量的に見積もるには、地殻変動に関する測定を多様化すると同時に、挙動の異なる複数の化学成分を測定し、相互に比較することが望ましい。愛知県豊橋市にある三河地殻変動観測所では山内・下(1982), Yamauchi(1992)等によって、横坑内における地殻変動観測結果と、坑内大気中ラドン濃度や地下水溶存ラドン濃度との関係が詳細に研究されてきた。また、豊橋市は東海地震の想定断層面の西端付近にあり、東海地震の前兆的地殻変動の検出が期待できる場所でもある。

以上のことから、地質調査所は名古屋大学と共同して、豊橋市の三河地殻変動観測所に、ボーリング孔を掘って水位計・水温計・ボアホール式3成分歪計・2成分傾斜計を設置し、ボーリング孔近傍にはG P S観測点も設け、地殻変動に関わる測定手法を多様化した。また、五十嵐・他(1997)の開発した4重極型質量分析計と気体透過膜を用いた溶存ガス多成分連続測定装置も設置し、これらの機器による観測を1998年から開始した。この溶存ガス多成分連続測定装置では、ボーリング孔内の地下水および横坑トンネル湧水の溶存ガス中の水素・ヘリウム・メタン・炭酸ガス・アルゴン・酸素・窒素等を2分間隔で連続測定している。

豊橋におけるこのような観測を開始した後、1999年5月7日に静岡県中部で地震M4.7の地震(深さ20km, 地殻内の地震)が、1999年11月29日に愛知県西部でM4.7の地震(深さ51km, フィリピン海スラブ内の地震)が発生した。これら2つのM5弱の地震の前後に、ボーリング孔内の溶存ガス中の水素/アルゴン比が異常な変化をしたので報告する。

参考文献

・五十嵐丈二・他, 四重極型質量分析計と気体透過膜を用いた新しい地下水溶存ガスの元素・同位体比連続測定システム, 地球化学, 31, 1997, 81-88.

・山内常生・下 道国, 通気式電離箱による横坑内のラドン濃度の測定, およびその濃度変化と地震発生の関係, 地震2, 35, 1982, 435-446.

・Yamauchi, T., Variations in air radon concentrations in tunnels for observation of crustal movement in the Tokai region of Japan, Res.Lett. Atmos.Electr., 12, 1992, 193-201.