

1995年神戸地震前後の断層近傍の湧水の化学組成変動

Geochemical variations of spring waters in the vicinity of fault before and after 1995 Kobe Earthquake in Japan

西尾 嘉朗^{1*}, 風早 康平², 安原 正也²

NISHIO, Yoshiro^{1*}, KAZAHAYA, Kohei², YASUHARA, Masaya²

¹ 海洋研究開発機構, ² 産業技術総合研究所

¹JAMSTEC, ²AIST

大地震の発生を予測する事は、地球科学分野における悲願である。しかし、数日といった短期予測はもちろん、数年といった中期予測に関しても、実用レベルにはない状況である。地震発生予測を目的として、地下水の地球化学研究は古くから実施されてきた。日本国内において、大地震前に地下水の地球化学シグナルが検出された例としては、1995年1月の神戸地震(M7.2)があげられる(Igarashi et al., 1995; Tsunogai and Wakita, 1995)。Igarashi et al. (1995)は、神戸地震が起こる9日前から、地下水のラドン濃度が上昇していた事を報告した。このように、短期的な地震発生指標として期待されるラドンは、現在も常時観測が精力的に実施されている。しかし、地震前の地下水のラドン濃度異常のシグナルが観測場所に依存するため、地震発生予測したい地域において地震前に応答性の良い場所を探ることができる知識が必要である。そのためには、大地震直前に形成される亀裂を通じて地殻からラドンが放出するメカニズムを理解する必要があるが、その複雑さが地下水のラドンをを用いた地震発生予測の大きな課題となっている。ラドン以外の地球化学データでは、Tsunogai et al. (1995)は、ある神戸地域の地下水中の塩素濃度が地震発生の5ヶ月前から増加しはじめ、地震の約90日後に極大に達して、その後減少していった事を報告している。地殻深部の流体は表層水に比べて塩素に富むため、この神戸地震の5ヶ月前からの地下水中の塩素濃度の増加は、震源域付近のひずみがたまることで、地殻深部流体が通常より上昇した可能性が考えられる。このように、大地震発生を地殻深部流体の放出イベントという観点で見ると、該当地域の地下水の化学組成を比較的単純なモデルで説明できるかもしれない。

地下水はその場所によって、伏流水的な物もあり多岐多様である。そこで、本研究では、地殻深部から地表への深部流体の通路として断層に着目して、神戸の地震断層付近の湧水の1952年から現在に至るまでの化学組成変化を調査した。その結果、地震前には120程度付近であったNa-K-Ca地球化学温度が、神戸地震の1年前に160まで上昇していた事が明らかとなった。地震後、Na-K-Ca地球化学温度は低下を続けて、現在では神戸地震の起こる前と同じ120となっている。この結果は、神戸地震前に震源付近の地殻にひずみがたまっていた状態になり、通常より深部の地殻流体が断層付近の湧水を通じて放出していた可能性を示唆する。本研究発表では、保管されていた地震後の湧水のLi同位体を含めた他の地球化学情報についても紹介して、断層湧水の地球化学を用いた地震発生予測の可能性について議論する。

参考文献:

Igarashi et al., 1995, Science 269, 60-61.

Tsunogai and Wakita, 1995, Science 269, 61-63.

キーワード: 地球化学温度計, 湧水, 断層, 地殻流体, 内陸地震, 兵庫県南部地震

Keywords: geochemical thermometer, spring water, fault, geofluid, intra-arc earthquake, Southern Hyogo Earthquake