

活断層流体の診断学の確立を目指す取り組み Construction of diagnostic research of fault zone by fault- fluid monitoring

田中 秀実^{1*}, 角森史昭², 照沢秀司¹, 村上雅紀³, 菅井秀翔¹, 井出知希¹, 川端訓代¹

Hidemi Tanaka^{1*}, TSUNOMORI, Fumiaki², TERUSAWA, Shuji¹, MURAKAMI, Masaki³, SUGAI, Shuto¹, IDE, Tomoki¹, KAWABATA, Kuniyo¹

¹ 東京大学大学院理学系研究科, ² 東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設, ³ 応用地質株式会社

¹School of Science, The University of Tokyo, ²Geochemical Research Center, Graduate School of Science, The University of Tokyo, ³OYO Corporation

大地震の発生に伴う地下水の水位や化学組成の変動は、地震の前兆を含む前後に発生する現象として古くから認知されてきた。この現象が地震を発生させる地殻変動の前駆と関係している可能性を考えた地下水観測は、地味ながら世界の各地で現在も続けられている。「地震地下水」としてカテゴライズされた分野は我が国にもあり、上記の歴史的経緯の中で、地震活動との関連性に焦点を当てた研究が数多くなされた。中には、地震の発生前に有意に変動したと見なされた記録もあり、脚光を浴びたこともある。

しかし、現在は頹勢である。この見方考え方の行き着く先は、統計にならざるを得ず、統計に耐えうる物理化学的素課程を持っているかどうかを十分に検証しないまま、当たった事例だけを強調する戦略を取った結果、このような末路となるを知るべきよい事例となってしまった。

近年の断層学の進展に伴って、「断層流体」として定義できる流体の存在が浮上してきた。断層流体は下記のように定義され、この流体の存在を認める前提に立つと、その観測は次のような特徴を持つと考えられる。活断層の断層帯は、断層面の両側、または片側に断層面や母岩に比して高い浸透率を持つ「破砕帯」を持っている。従って、地震に伴う地下水の組成や流量の変動とは断層内の岩石と流体の反応に伴って、あるいは、断層活動に伴う従来流路の離断や連結の結果、組成や流量が変わる変動を意味し、それ以外は考慮しなくてよい。

地震の流体学は、上記の前提に立った時、「当てる/外れる」を統計的に処理するある種の「諦観」を伴う分野から、流体物理化学量の変動から断層の挙動を診断する診断学を確立する学問へと変貌する。上記は思想と捉えてよいが、思想を実現するには多くの労力と長い時間が必要である。実現に到達するまでの課題は、大きく分けて三つある。一つは、「断層流体を採取する位置の必然性」、もう一つは、「断層流体を観測、分析するための装置の必要な性能の見積もりと実装実現」、最後は、「測定された結果事例の解釈 = 診断認知力の向上」である。

今回の「断層帯の化学」もこれらの課題に地道に答えていく研究報告となっている。菅井他(2013)は温泉組成の広域調査およびそれらと地質/地形との対比から、なぜその位置で観測するのかについての背景を与える洞察を行なっている。角森他(2013)は、ラドン観測の長期変動を連続測定为背景として捉え、その考察を行なっている。照沢他(2013a)は測定装置(GROWDAS)に実装すべきガス分離膜の特性の測定方法と結果について述べて、また跡津川観測点から得られたガス組成の素課程を考察して(照沢他 2013b)、観測結果を解釈し始めている。川端他(2013)は、現位置測定のリアルタイム表示サイトの構築について報告している。

本発表は、上記の報告の取り纏めと補足となるよう、高精度現位置質量分析計「GROWDAS」についての現状、および、今後の進展について述べる予定である。

キーワード: 断層, 破砕帯, 流体, 観測, 温泉, 質量分析計

Keywords: fault, fracture zone, fluid, monitoring, hot spring, mass-spectrometer