

野島断層 DPR1・NIED コア中の方解石脈の 238U-234U-230Th 放射非平衡分析

238U-234U-230Th radioactivity disequilibrium analyses of calcite vein in drill core penetrating the Nojima fault, Japan

渡邊 裕美子[1]; 中井 俊一[2]; 林 愛明[3]; 新井 崇史[4]; 小村 健太郎[5]; 松田 達生[5]; 山田 隆二[5]
Yumiko Watanabe[1]; Shun'ichi Nakai[2]; aiming lin[3]; Takashi Arai[4]; Kentaro Omura[5]; Tatsuo Matsuda[5]; Ryuji Yamada[5]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] 静岡大・理・地球; [4] 産総研; [5] 防災科研

[1] ERI, Tokyo Univ; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] Institute of Geosciences, Shizuoka Univ; [4] AIST; [5] NIED

[はじめに]

断層内部を流れるフルイドは、断層の活動にも影響を与えるため、その挙動（起源や移送メカニズムなど）を理解することは大変重要である。このための手法として、地下水の化学・同位体組成、断層内物質の構造と化学・同位体組成などが用いられている。本研究では、断層帯に観察される方解石脈の U-Th 放射非平衡分析と Sr 同位体組成から、それを沈澱させたフルイドの起源とタイミング、更にはその移送メカニズムについて評価することを目指している。

[実験]

試料として、野島断層の DPR1 1, 800m コアから採取した方解石を使用している。

まず、試料を完全に酸分解させた。その後、試料の一部にスパイクを加えた。Th スパイクには 230Th が枯渇した硝酸トリウム試薬を、U スパイクには 235U が枯渇した硝酸ウラニル試薬を用いた。残りの試料の大部分は同位体測定用とした。次に、U と Th の分離精製を、鉄共沈法で Ca などの主要元素を除去し、陰イオン交換樹脂 1ml (AG1-X8, BioRad 社製) を用いて Th の分離精製をし、UTEVA 樹脂 0.5ml (BioRad 社製) を用いて U の分離精製をして行った。最後に 2% HNO₃ 溶液として、多重検出器型 ICP 質量分析計 (IsoProbe, Micromass 社製) で U と Th の濃度と同位体比を分析した。化学処理を通してのブランクは、U が 20pg、Th が 2pg 程度であった。

[結果]

今回、野島断層を掘削したボーリングコアから方解石を採取し、U-Th 放射非平衡分析した。その結果、不純物として含まれる珪酸塩鉱物からの Th により U/Th 比が小さくなり、正確な年代を決定することはできなかった。しかし、放射平衡線の近くにプロットされたことから、今回分析した方解石は 5 万年より古い時代に沈澱したことが明らかになった。このことは、Lin et al., 2003 による 14C 年代と調和的で、野島断層が 5 万年よりも以前から活動していたことを示唆している。

また、不純物からの Th の影響を化学的に取り除くため、試料を部分的に分解するリーチング法 (c.f. Bischoff & Fitzpatrick, 1991) も試みた。しかしながら、この手法では実験の段階で U と Th のフラクショネーションが起こってしまうことが明らかになった。

更に、同一深度での試料において、異なる U と Th 同位体組成を持つ結果が得られた。これは、同一深度においても方解石の経たプロセスが異なることを意味している。この原因として、方解石を沈澱させたフルイドの化学組成の違い (Lin et al., 2003)、方解石の形成年代の違い、地下水などとの反応による開放系の程度の違いが考えられる。いずれにしても、今後より局所的な U-Th データを得ることで、何が原因かより明確になるものと考えている。

今後、防災科技研の掘削した NIED コアを用いて、方解石の U-Th 放射非平衡分析を行う予定である。