

新潟 - 神戸歪み集中帯におけるヘリウム同位体比分布

Helium isotope variations along the Niigata-Kobe Tectonic Zone

二ノ宮 淳 [1]; 梅田 浩司 [1]

Atusi Ninomiya[1]; Koji Umeda[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

<http://www.jaea.go.jp/04/tono/index.htm>

1. はじめに

新潟 - 神戸歪み集中帯 (NKTZ; Sagiya et al., 2000) では、歪みの集中が地殻または上部マントルに存在する何らかの深部流体によって引き起こされると考えられている。さらに、最近の地震波トモグラフィーによると、NKTZ の中でも地殻 - マントル地震波速度のパターンによって 3 つのセグメントに区分されており、深部流体の起源が、セグメントごとに異なる可能性も指摘されている (Nakajima and Hasegawa, 2007)。本研究では、セグメントごとの深部流体の起源を明らかにするために、NKTZ およびその周辺で測定されたヘリウム同位体比のデータのコンパイルをおこない、同位体比の空間的分布と地震テクトニクスとの関連性を検討した。

2. ヘリウム同位体比分布

コンパイルしたヘリウム同位体比データ総数は 512 で、試料は、火山噴気、天然ガス、温泉の付随ガス、地下水の溶存ガスから得られたものである (Umeda et al., 2008; Sano et al., 2008; Umeda et al., 2009; 二ノ宮他, 2008)。西南日本前弧域である NKTZ 南部では、有馬温泉 (Matsumoto et al., 2003) を除いて、大部分の温泉ガスは、大気より低いヘリウム同位体比を示す。中部では、火山ガスや火山近傍の温泉ガスが高いヘリウム同位体比を示す。北部では、南部と同様に火山が分布しない地域であるにもかかわらず、特に中越・中越沖地震震源域周辺でヘリウム同位体比が高く、それらは東北日本の火山ガスの値に匹敵する。

3. 議論

地震波速度構造によると、NKTZ 南部では低角で沈み込むフィリピン海スラブと地殻とが接しており、スラブ由来の流体が直接、下部地殻に供給されているらしい (Nakajima and Hasegawa, 2007)。このことは、南部のヘリウム同位体比が低いことと整合的である。一方、中部では活発な火山活動により、マグマ起源の高い $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比を有する流体が火山活動と関連して効率よく地表に運搬されている。北部では太平洋スラブ由来の流体が上部マントルや下部地殻に上昇し、これらの流体によって断層の強度が低下し、地震が引き起こされると考えられている (例えば、Wang and Zhao, 2006; Umeda et al., 2008)。2005 年中越・2007 年中越沖地震の震源域ではヘリウム同位体比が高く、震源域からはずれると著しく低くなる。北部の高い $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比は、上部マントルのマントルヘリウムが付加された流体が、断層運動等の活発な地殻変動に伴って地表にもたらされることを示唆する。以上のことから、南部、中部、北部のセグメントには、それぞれスラブ、マグマ、マントル起源の深部流体が関与していると考えられる。

引用文献

Matsumoto et al. (2003) *Earth Planet. Sci. Lett.*, 216, 221-230.Nakajima, J. and Hasegawa, A. (2007) *Earth Planets Space*, 59, e5-e8.

二ノ宮他 (2008) 地球惑星合同大会講演要旨.

Sagiya et al. (2000) *Pageoph*, 157, 2303-2322.Sano et al. (2008) *Chemical Geology*, doi:10.1016/j.chemgeo.2008.10.020.Umeda et al. (2008) *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 9, Q12003, doi:10.1029/2008GC002272.Umeda et al. (2009) *J. Geophys. Res.*, 114, B01202, doi:10.1029/2008JB005812.Wang, Z. and Zhao, D. (2006) *Earth Planet. Sci. Lett.*, 244, 16-31.