

南海トラフ付加プリズムの熊野海盆泥火山噴火のメカニズム Mechanism of eruption of Kumano mud volcano, Nankai accretionary prism

西尾 嘉朗^{1*}, 井尻 暁¹, 土岐 知弘², 諸野 祐樹¹, 稲垣 史生¹
Yoshiro Nishio^{1*}, Akira Ijiri¹, Tomohiro Toki², Yuki Morono¹, Fumio Inagaki¹

¹ 海洋研究開発機構, ² 琉球大学

¹JAMSTEC, ²Ryukyu Univ.

付加プリズムの深部流体は、海溝型地震の発生において重要な役割を演じる。前弧泥火山の流体試料は、その流体の起源や付加プリズム深部における水-堆積物の相互作用に関して有用な情報をもたらしてくれることが期待できる。しかし、海水汚染のために、水の水素・酸素同位体比といった伝統的指標を用いては、泥火山の間隙水試料から深部流体情報を探ることは難しかった。最も軽いアルカリ金属元素であるリチウム (Li) は極めて流体相に入りやすい元素の1つである。堆積物と流体が共存する系においては、流体に分配される Li 量は温度と共に増加する。加えて、一度でも高温を経験して流体に分配された Li は冷却過程においても鉱物相に取り込まれずに流体相に留まる。また、Li は ⁶Li (92.5%) と ⁷Li (7.5%) といった2つの安定同位体を持つため、この安定同位体比は流体の起源等において重要な指標となる。流体と堆積物等の固体が共存する場合、流体の ⁷Li/⁶Li 比は、共存する堆積物の ⁷Li/⁶Li 比より常に高いが、その差は温度が上昇するにつれ小さくなる。これらの特徴から、Li 同位体指標が深部流体の生成温度 (つまり生成深度) に関する情報をもたらしてくれる事が期待される。このような深部流体の優れた指標として期待される Li 同位体比であるが、これまで分析が困難であったことから、その報告例は極めて限られていた。本研究では、2009年3月に地球深部探査船「ちきゅう」を用いて採取された熊野トラフ前弧海盆の泥火山掘削コア試料 (C9004 [泥火山中央], C9005 [泥火山端]) を用いた。紀伊半島南東沖の熊野トラフは前弧海盆であり、南西方向から 4cm/yr でフィリピン海プレートが沈み込んでいる。この熊野トラフには、約 10 ほどの泥火山が確認されている。その結果、測定した熊野海盆泥火山流体の ⁷Li 値は +5.5 ‰ から +10.6 ‰ の間であった (${}^7\text{Li} = \left[\frac{{}^7\text{Li}/{}^6\text{Li}}{\text{sample}} / \frac{{}^7\text{Li}/{}^6\text{Li}}{\text{L-SVEC standard}} - 1 \right] \times 1000$)。この ⁷Li 値は Rb/Li 比と正の相関を示すことから、この ⁷Li 値のばらつきは 2 成分混合の結果であって、より高温を経験した深部起源流体端成分の ⁷Li 値は +5.5 ‰ より低いと推定される。南海トラフのデコルマ流体の ⁷Li 値である +10 ‰ (You et al., 1995, *Geology* 23, 37-40) より有意に低い。今回測定した熊野泥火山流体も前述の南海デコルマ流体も、海水より Cl/Li 比が有意に低いことから、両者ともに得られた ⁷Li 値に海水混入の影響はない。つまり、本研究で明らかとなった熊野泥火山流体の方が南海デコルマ流体より、高温を経験した深部に起源をもつ可能性を示唆する。Li 同位体温度計は、熊野泥火山流体が約 300 °C を経験してきた可能性を示唆する。この結果を基に、熊野泥火山噴火のメカニズムについても議論する。

キーワード: リチウム同位体, 泥火山, 南海, 地震, 付加プリズム, 深部流体

Keywords: lithium isotope, mud volcano, Nankai, earthquake, accretionary prism, deep-rooted fluid