

西南日本、中期中新世火成活動はなぜ生じたか？

Why did middle Miocene magmatism in SW Japan occur ?

杉原 孝充 [1]

Takamitsu Sugihara [1]

[1] 宇宙開発事業団

[1] NASDA

瀬戸内火山岩類の成因を再評価することで西南日本弧中期中新世火成活動の成因を考察した。当時のテクトニクスも考慮した結果として、瀬戸内を中心とした中期中新世火成活動は四国海盆沈み込みはトリガーとして重要でなく、背弧海盆拡大の側面を見ているのかもしれない。

瀬戸内火山岩類の成因は従来考えられていたような四国海盆の沈み込みの開始と大量のH₂Oの供給が引き金ではないようである（杉原・藤巻、1998：合同大会；杉原、1998：地質学会）。これは設楽地域に分布する火山岩類は、H₂Oに富むHigh-Mg andesites (HMA) に代表される他の瀬戸内火山岩類とほぼ同じ年代値を持つにも関わらず、スラブからの影響をほとんど受けていないマグマに由来していることから明らかになった。すると、一体この中期中新世の火成活動はなにが原因で発生したのだろうか？ 瀬戸内火山岩類の活動は、設楽地域も含めて、非常に限られた期間であった（珪長質マグマ：14 Ma；苦鉄質マグマ：12 - 13 Ma）。この間には日本海拡大による西南日本弧の時計回り回転があったことから（Torii, 1983; Otofujii et al., 1985）、瀬戸内火山岩類の活動は成因的に日本海の拡大と密接に関係していると考えられる。今回の発表ではこれまでに報告した設楽地域を中心とした瀬戸内火山岩類の成因論をまとめ、そこから得られる情報から西南日本弧における中期中新世の火成活動の実体を考察してみたい。

設楽地域の火山岩類から得られた情報は以下の通りとなる。

- 苦鉄質マグマの活動は大量のソレライト系列のマグマから始まる。これは大量の珪長質マグマの活動を伴う。そして、漸移しながらアルカリ系列マグマの活動へと移行し、規模を縮小していく。

- 両系列のマグマは共通の起源物質に由来している（ $^{87}/^{86}\text{Sr} = 0.7030$, $^{143}/^{144}\text{Nd} = 0.5131$ ）。つまり、このマグマ系列の変化は起源物質領域における部分溶融度の低下に対応し、地下における地温勾配の低下を意味するのだろう。

- 両系列ともにほぼ無水のマグマであった。微量元素存在度からは弱い arc - signatureが見られるが、さらに詳細な微量元素比の検討と記載岩石学的な情報から、スラブからの物質の添加はほとんど無かったか僅かであったと考えられる。

- 少量であるが、中新世以降、世羅や吉備高原で活動したような特異な化学的特徴を持つアルカリ玄武岩の活動も見られる。

小豆島などに分布する未分化な（ $\text{FeO}^*/\text{MgO} < 1.0$ ）瀬戸内火山岩類はSiO₂含有量で50 - 60 wt.%程度であり、ほぼ連続する。これらの主要、微量元素や同位体組成を詳細に検討すると、これら未分化玄武岩から安山岩の成因は沈み込むスラブからの堆積物にほぼ由来するメルトとマントル由来の玄武岩質メルトとの混合とマントル-混合メルト相互反応で説明されることが明らかになった（杉原、1998）。このとき、端成分である玄武岩マグマは設楽地域で見られる特徴を持つ未分化玄武岩マグマであったと考えられる。このことから、瀬戸内火山岩類の本質的な特徴は設楽地域で見られる火山岩類にあり、HMA が持つ特徴というのは西南日本弧の回転により強制的に沈み込みを開始した四国海盆スラブから二次的に刷り込まれたものにすぎないといえる。このようなHMAの起源に対する堆積物成分の重要性はShimoda et al.(1998)でも示されている。

次に西南日本弧下マントルでの熱履歴を考察する。設楽での結果から、急速に地温勾配が低下しているのが見て取れる。最近の系統的な瀬戸内火山岩類、外帯酸性岩類の年代測定の結果から瀬戸内も含めた珪長質マグマはほぼ同じ時代（14 Ma）の活動であることが明らかになってきている（宇都ほか、1996；角井ほか、1998）。このことも考慮すると、瀬戸内地域も含めた前弧域の火成活動は14 Maに熱的なピークを持つが、その後急速にマグマの生成深度が大きくなり（設楽からの見積もりから、最終的には20 kb程度）収束していったと考えられる。すると、12 - 13 Maに一斉に前弧域での火成活動が停止することは四国海盆の沈み込みの開始と対応するのではないだろうか。

設楽地域に見られる未分化な玄武岩の微量元素組成は日本海の背弧海盆玄武岩と非常に類似する。熱的ピークであった14 Ma頃は西南日本弧前弧域は南北性の引張場におかれていたということも考慮すると、日本海を形成したと考えられるマントル上昇流の影響は西南日本弧全域に及んでおり、前弧域はリフト形成場に置かれていたのかもしれない。すると、瀬戸内の火成活動というのは沈み込み由来というよりも、日本海と同様な背弧海盆形成に関係する火成活動と位置づけるべきなのだろう。

このモデルは最近の解釈（Yamaji&Yoshida, 1998など）と異なる部分も多い。今後はもう少し広い時間軸の中での議論も必要となる。発表ではその展望も含めて議論したい。