

マントル上昇・融解メカニズム：北西九州と中国地方の新生代火成活動について

Mechanism of mantle upwelling: difference between northwestern Kyushu and Chugoku district in southwestern Japan

柵山 徹也[1]

Tetsuya Sakuyama[1]

[1] 東大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ

新生代における西南日本の火成活動は中国東部、朝鮮半島も含めマントルプリュームに起因すると考えられている(Nakamura et al., 1985)。西南日本では中国地方と九州北西部に分布しており、中国地方の火成活動は日本海拡大と関連したマントルの上昇に起源をもつと考えられている(Iwamori, 1989; Kimura et al., 2003)。ところが、北西九州の火成活動全体の起源に関しては未だ明らかになっていない。北西九州の火成活動は以下の点で中国地方とは異なる。活動の開始時期が遅い、大量に玄武岩を噴出している、液相濃集元素、同位体的に枯渇している(角縁ほか、1995)などである。本研究では北西九州の火成活動の起源を明らかにするとともに中国地方との違いを明らかにすることを目的としている。

北松浦玄武岩は北西九州の新生代玄武岩活動で地理的中心に位置し最大の噴出量を擁し、かつ活動年代は最も古い。大部分はSiO₂で47-54wt%の玄武岩が主体のサブアルカリ岩からアルカリ岩まで噴出する組成範囲の広い活動である(Kurasawa, 1967; Kakubuchi et al., 1994; Yanagi and Maeda, 1998)。分布域全体を網羅するように4地域で新たに詳細な溶岩層序を確立し地域ごとの時間変化を初めて明らかにした。噴出年代は8 - 6Maでどの地域でもほぼ同時期である。Cpx, plと共にolを斑晶として含むややアルカリ質な玄武岩が東部で卓越するのに対し、ほぼolの斑晶のみを含むサブアルカリ質な玄武岩が西部では卓越している。マグマ混合の証拠が見られない岩石の石基組成は東部ではcpx, ol及びplの、西部ではolとcpxの結晶分別でそれぞれ説明可能であるが、それぞれの地域間同士を結晶分別で導くことが出来ない。マグマ混合の効果を検討して見積もった初生メルト組成を無水かんらん岩融解実験(Hirose and Kushiro, 1993)と比較すると、メルトが最後にかんらん岩と平衡にあった圧力・温度は東部で1.6-2.2GPa、1330-1415度、西部で0.8GPa、1325-1400度であった。液相濃集微量元素を使って求めた部分融解度は東部で11.6-16.1%、西部で10.2-14.2%である。両地域ではFeO*/MgO、Nb/Thが若くなるほど減少する傾向がある。この時間変化は最も未分化な組成が地殻の混染を受けていないと仮定すると、その未分化な組成から結晶分化と地殻の部分融解液の混入(AFC: DePaolo, 1981)で説明することが可能である。しかしその未分化な組成同士をAFCで導くことはできない。東部と西部で見られる初生メルトのNb/Thの違いは圧力、部分融解度の違いでは説明できず、マントルソースの組成の違いに起因している。

北松浦玄武岩を含む北西九州は現在南部で拡大中の沖縄トラフの北部延長線上に位置している。沖縄トラフの拡大は中新世後期に北部から開始したと考えられており(Letouzey and Kimura, 1985)、北西九州の玄武岩活動開始時期とよい一致を示す。北松浦を中心として同心円状に噴出年代が若くなること、北松浦で最も大量に噴出していること、北松浦から離れるほどアルカリ質な活動になることから北松浦付近を中心とする高温のマントル上昇が北西九州の火成活動をもたらし、それは沖縄トラフ拡大と関連していることが示唆される。これはUto et al. (2004)による提案と矛盾しない。

中国地方の新生代火成活動が揮発性元素に富んだwetなプリュームによるのに対し(Iwamori, 1992)、北西九州は高温のマントル上昇に起因していることが明らかにされた。また高温であったことから北西九州では特徴的に大量の玄武岩を噴出することが出来たと考えられる。