

背弧海盆拡大に伴うマントルウェッジの物質的变化；第三紀東北日本弧火山岩のハフニウム同位体より

Subduction processes associated with back-arc opening; Hf isotope study of Tertiary NE Japan arc

羽生 毅[1]; 巽 好幸[2]; 中井 俊一[3]; 吉田 武義[4]

Takeshi Hanyu[1]; Yoshiyuki Tatsumi[2]; Shun'ichi Nakai[3]; Takeyoshi Yoshida[4]

[1] JAMSTEC/IFREE; [2] IFREE, JAMSTEC; [3] 東大・地震研; [4] 東北大・理・地球物質

[1] JAMSTEC/IFREE; [2] IFREE, JAMSTEC; [3] ERI, Univ. of Tokyo; [4] Inst.Min.Petr.Econ.Geol., Tohoku Univ.

背弧海盆の拡大は海洋性島弧の形成に大きな役割を果たす。日本海拡大時に東北日本弧下の沈み込み帯の様式やマントルウェッジを構成する物質の変化を明らかにするため、東北日本弧第三紀の火山岩の持つハフニウム同位体を測定した。本研究で用いた火山岩は、銩子、霊山、高館、泊、三滝各火山から得られ、その年代は22 - 8 Maである。これらの火山は当時の火山フロントに位置していたものである。

ハフニウム同位体分析の結果、その比 ($^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$) は系統的な時間変化をしていることが分かった。そのイプシロン値は、22 Maの銩子の高Mg安山岩で最も低く (+9)、8 Maの三滝で最も高かった (+14)。霊山、高館、泊の玄武岩及び安山岩 (22 - 16 Ma) はその中間的な値を示した。従って、背弧海盆の拡大から停止に至る過程で、東北日本弧下のマントルウェッジのハフニウム同位体比は、低い (エンリッチした) 値から高い (ディプリートした) 値へと変化したといえる。

ハフニウム同位体比の変化は、東北日本弧下のマントルウェッジの組成の変化を反映していると考えられるが、その原因として以下の二つのモデルを検討する。(1) エンリッチしていたマントルウェッジに、背弧海盆の拡大に伴ってディプリートしたマントル物質が注入された。Sr, Nd 同位体の研究から、このようなことが背弧側では起きたことが指摘されているが[1]、フロント側ではこれらの同位体比の変化が見られなかったことから、ディプリートした物質の注入はフロント側まで達していなかった可能性が高い[2]。(2) 背弧海盆の拡大に伴ってこの地域に一時的に高温状態が達成された。これにより現在は脱水反応をしているスラブが、この時点だけスラブ融解を起こしていたと考え、銩子で高Mg安山岩の活動があり、しかもこの火山岩が最も低い (エンリッチした) ハフニウム同位体比を持っていることを説明できる。ハフニウムは水溶性流体に溶けにくいので、マントルウェッジの温度が低下しスラブ融解からスラブ脱水に移行するにつれて、スラブからのハフニウムの供給量が減少し、同位体比がディプリートしていった可能性がある。

[1] Nohda S., Tatsumi Y., Otofujii Y., Matsuda T., and Ishizaka K. (1988) Chem. Geol. 68, 317-327.

[2] Tatsumi Y., Nohda S., and Ishizaka K. (1988) Chem. Geol. 68, 309-316.