

西南日本野山岳に産する高温型島弧かんらん岩捕獲岩の岩石化学：特に微量元素組成について

Geochemical signatures of high-T mantle xenoliths from Noyamadake, SW Japan: Implications from trace-element characteristics

阿部 なつ江[1], 平井 寿敏[2], 荒井 章司[3], Suzanne Y. O'Reilly, [4]

Natsue Abe[1], Hisatoshi Hirai[2], Shoji Arai[3], Suzanne Y. O'Reilly[1]

[1] GEMOC, Macquarie Univ., [2] 経済省・産総研・九工研, [3] 金沢大・理・地球, [4] マッコーリー大学 GEMOC

[1] GEMOC, Macquarie Univ., [2] Kyushu Nat'l Indust. Res. Inst., AIST, METI, [3] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

<http://www.es.mq.edu.au/GEMOC/>

非常に高い平衡温度(1100-1250C)を記録している島根県野山岳産超マフィック岩捕獲岩の岩石化学的研究を行った。特に単斜輝石中の微量元素濃度を、laser ablation microprobe (LAM)-ICPMS で測定した結果、以下の事が明らかになった。

(1) 主要元素及びモード組成でメルト成分に枯渇したもののほど、インコンパティブル元素に富むREE パラドックスが見られ知らせざる交代作用を示唆している。

(2) 微量元素の特徴から、交代作用起源物質は物質は、シリケートメルト又は流体(集積岩形成に関与)、そしてごく僅かなカーボナタイト・メルト又は流体の2種類が考えられる。

大陸地域や海洋地域と比較すると、島弧のマントル捕獲岩産地は極めて希である。野山岳(島根県)は、超マフィック岩を包有するアルカリ玄武岩の単成火山であり、一部にはネフェリン・ベイサナイト(約2m厚)も噴出している。

野山岳超マフィック捕獲岩は、主に溶け残りかんらん岩系列(lherzolite~harzburgite)と続く集積岩系列(dunite, pyroxeniteなど)である(Hirai 1987)。また、極めて高い平衡温度を記録している(1100-1250C)。

かんらん岩はやや粗粒(粒径約2mm)で、プロトグラニューラーからポーフィロクラスティック組織を示す。かんらん石は著しく変形し、波状消光を示す。輝石類は極めて丸みを帯びた形を呈する。

かんらん石はFo_{87.0-91.6}(かんらん岩)とFo_{83.9-87.2}(集積岩)である。スピネルのCr#[=Cr/(Cr+Al)原子比]は、0.11-0.70と大きく変化する。斜方輝石中のAl₂O₃は、最高6.7wt%と非常に高い。単斜輝石中のCaOは17.0~19.2wt%と極めて低い。また単斜輝石中のNa₂Oは最高1.5wt%で、日本列島の他の産地からのマントル捕獲岩中の単斜輝石に比べて高い。

単斜輝石中の微量元素濃度を、GEMOC(Macquarie University)のLAM-ICPMSを用いて測定した。REEパターンは次の3つのタイプに分けられる。(1)軽希土類元素(LREE)枯渇左下がり、(2)LREEに富む左上がり、(3)重希土類元素(HREE)に枯渇し、LREEに富んだ左上がりパターン。

LREE/HREE比[(Ce/Yb)_N=0.4-9.6;N=コンドライト規格化]及びTi/Eu比(2280-6400)は大きく変化するが、Ti/Zr比は変化に乏しい(41-245)。

野山岳のかんらん岩捕獲岩は、主要元素及び鉱物モード組成ではメルト成分に枯渇した物ほどLREEやLILEに富むという矛盾した傾向がある(REEパラドックス;Frey and Green 1974; McDonough and Frey 1989; O'Reilly et al. 1991)。これらのサンプルには交代作用鉱物(含水鉱物など)は形成されていないが、いわゆる「Cryptic(知られざる)交代作用(Dowson, 1984)」を受けていると考えられる。

Coltorti et al.(1999)が提唱した(La/Yb)_N比対Ti/Hf比図を使って交代作用物質を分類する方法で野山岳の交代作用物質を見積もると、次の2つに分類される。

(1) シリケートメルト、又はシリケートとH₂O主体の流体。これは集積岩形成に関与していると思われる。

(2) ごく僅かにカーボナタイトメルト、又はCO₂主体の流体

Arai, S., Abe, N. & Hirai, H. 1998. Trends in Mineralogy. 2, 39. Arai, S., Hirai, H. & Uto, K. 2000. J. Mineral. Petrol. Sci. 95, 9. Coltorti, M., Bonadiman, C., Hinton, R.W., Siena, F. & Upton, G.J. 1999. J. Petrol. 40, 133. Dawson, J.B. 1984. In Kimberlites II; The mantle and crust-mantle relationships. Elsevier, 289. Frey, F.A. & Green, D.H. 1974. G.C.A. 38, 1023. Frey, F.A. & Prinz, M. 1978. EPSL. 38, 129. Hirai, H. 1987. Doctoral Thesis, University of Tsukuba. p.181. McDonough, W.F. & Frey, F.A. Review in Mineralogy, 21, Mineral. Soc. Amer. 99. O'Reilly, S.Y., Griffin, W.L. & Ryan, C.G. 1991. Contrib. Miner. Petrol. 109, 98-113.