

低温型クラトニックペリドタイトの生成

The genesis of low-temperature cratonic peridotite

加藤 幸子[1], 大谷 栄治[2], 久保 友明[1], 近藤 忠[1]

Sachiko Kato[1], Eiji Ohtani[2], Tomoaki Kubo[1], Tadashi Kondo[3]

[1] 東北大・理, [2] 東北大、理、地球物質科学

[1] Tohoku Univ, [2] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University, [3] Sci., Tohoku Univ.

はじめに

低温型クラトニックペリドタイトは始生代に生成されたと考えられる。よってその生成起源は初期地球を理解する上で重要である。

低温型クラトニックペリドタイトの組成の特徴として、SiO₂ に富む、つまり opx のモードが大きいことが上げられる。過去の研究では低温型クラトニックペリドタイトは、高压下における無水の上部マントル物質の溶融残滓であり、抜け出たメルトがコマチアイトの組成を持つとされている(Boyd, 1990 など)。しかし、このモデルでは低温型クラトニックペリドタイトの opx に富むという特徴を説明できない。三部 (1994)では含水パイロライト組成での高压下における部分溶融実験を行い、opx の安定領域が無水よりも広がることを証明した。しかし、これは試料中の鉄が減少していて、水の水みの効果であるとは言えない。

また、低温型クラトニックペリドタイトの NiO も特徴的である。NiO は一般に olivine に濃集し opx にはあまり含まれない元素である。しかし、低温型クラトニックペリドタイトは olivine のモードが低いのに関わらず NiO を多く含む。

本研究では水を含んだ天然ペリドタイト組成で高压下における溶融実験を行い、主要元素や NiO に着目して低温型クラトニックペリドタイトの生成起源を論じることを目的とし、実験を行った。

実験方法

高压発生には東北大学理学部設置のマルチアンビル型高压発生装置を使用した。二段目アンビルには WC 製アンビル TEL8mm を用いた。圧媒体は ZrO₂ である。温度発生にはグラファイトヒーター、温度計測には W3Re-W25Re 熱電対を使用した。圧力校正曲線は Asahara (1999)のものを使用した。出発物質は Xue et al. (1990)による天然スピネルルゼライト組成で、水は 2wt%を Al(OH)₃ として加えた。試料は白金カプセルを主に使用した。その際、内部に Re 箔を巻き、試料の鉄の減少を防いだ。実験は 4、6 GPa で 1200~1700 の条件で行った。回収試料の同定は EPMA による組成分析に基づいて行った。モードはマスバランスによって計算した。

実験結果及び議論

今回の実験でのソリダス温度は、無水に比べ約 200 低い。また、opx の安定領域も拡大したが、試料中の鉄の減少が確認されたため、本実験からは水の水みの効果であるとは断言できない。

溶け残りの組成が低温型クラトニックペリドタイト的になり、メルトもコマチアイト的になるのは 4GPa では 1300~1400、6GPa では 1500~1650 であった。

また、今回得られた olivine とメルトの組成から NiO の分配係数を求めた。その結果、今回得られた低温・含水での分配係数が Taura et al. (1998)による高温・無水の分配係数より大きくなった。NiO の olivine-メルト間の分配係数は温度依存性があると考えられる。

以上より、低温・含水下では olivine 中により多くの NiO が濃集し、olivine のモードが少ないにも関わらず溶け残り物質が NiO に富むことが明らかになった。これは低温型クラトニックペリドタイトが含水下で生成されたことを示唆すると考えられる。