

下部マントル最上部条件における Al を含む無水ブリッジマナイトの存在可能領域

野田昌道*(広島大・院理)、井上徹、柿澤翔、川添貴章(広島大・院先進理工)

新名亨、入船徹男(愛媛大・GRC)、尾原幸治(JASRI)

Possible compositional area of Al bearing anhydrous bridgmanite at the uppermost lower mantle condition

Masamichi NODA*, Toru INOUE Sho KAKIZAWA and Takaaki KAWAZOE (Hiroshima Univ.)

Toru SHINMEI, Tetsuo IRIFUNE (Ehime Univ.), Koji OHARA (JASRI)

Al は地球を構成する主要元素の 1 つであり、パイロライト組成では Al のほとんどは下部マントルでブリッジマナイト (Brg) 中に固溶する。現在 Brg 中への Al の置換様式には、チェルマック置換型と酸素欠損置換型、含水置換型の 3 種類が存在すると考えられている。先行研究で報告されている Brg の化学組成を注意深く観察すると、純粋なチェルマック置換型はほとんど報告されておらず、また純粋な酸素欠損型の報告はなかった(例えば Irifune et al., 1996, Kubo & Akaogi, 2000; Kojitani et al., 2007)。先行研究では出発物質として粉末試料や粉砕ガラスを用い、また試料をカプセルで封入しないケースもあり、出発物質の表面吸着水の付着および周囲からの水の流入の可能性があった。

これまでに我々は無水 Brg の低 Al 量での置換様式を明らかにするため、出発物質としてガラスの塊を用いて限りなく無水条件下で高温高压実験を行った。出発物質は理想的な置換様式を想定し、4 つの異なる Al 量をもつ試料を用意した。高压実験には愛媛大学 GRC 設置の川井型マルチアンビル高压発生装置 (ORANGE-3000) を用いて、下部マントル最上部条件を想定し、28 GPa、1600-1700°C で 1 時間保持後、急冷回収した。限りなく無水条件下で試料合成したため結晶径がサブミ

クロンとなり、EPMA を用いて個々の Brg の化学組成測定が不可能であった。したがって XRD 分析結果とバルク組成から Brg の化学組成を見積もった。その結果、初めて単相の酸素欠損置換型 Brg (Al=0.025 pfu, 総カチオン 2) の合成に成功し、また Al 量によらず純粋なチェルマック置換型 Brg が存在する可能性を確認した。しかしながら、酸素欠損置換型の場合、Al > 0.025 pfu 領域では極少量の共存相の同定が困難で Brg の化学組成を正確に推定できなかった。

本研究では、酸素欠損置換型無水 Brg の Al > 0.025 pfu 領域での置換様式を明らかにするため、加熱保持時間を 1 時間から 100 時間に変えて広島大学及び愛媛大学設置の超高压発生装置を用いて行った。そして Brg を粒成長させることにより、個々の Brg の定量分析を試みた。結果、MgO 飽和条件下における Al > 0.025 pfu 領域での無水 Brg の存在可能領域が明らかとなった。

References

- [1] Irifune et al. (1996) Phys. Earth Planet. Inter., 96, 147-157.
- [2] Kubo and Akaogi (2000) Phys. Earth Planet. Inter., 121, 85-102.
- [3] Kojitani et al. (2007) Phys. Chem. Minerals, 34, 257-267.

Keywords: Al bearing bridgmanite, extremely anhydrous condition, the uppermost lower mantle

*Corresponding author: d190007@hiroshima-u.ac.jp