

下部マントル温度圧力領域における含水ケイ酸塩鉱物の安定性について

Stability of hydrous magnesium silicate at lower mantle conditions

横山 綾子[1], 大谷 栄治[2], 近藤 忠[3], 平尾 直久[4], 亀卦川 卓美[5]

Ayako Yokoyama[1], Eiji Ohtani[2], Tadashi Kondo[3], Naohisa Hirao[1], Takumi Kikegawa[4]

[1] 東北大・理・地球物質, [2] 東北大、理、地球物質科学, [3] 東北大・理, [4] 東北大理, [5] 物構研・高工ネ研

[1] Tohoku Univ., [2] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University, [3] Sci., Tohoku Univ., [4] IMSS, KEK

水は沈み込むスラブとともに地球内部に供給され、スラブや上部マントル、遷移層においては含水鉱物として存在することができる。これら含水鉱物は沈み込む際に脱水分解し H₂O に富む流体を供給することが知られている。この流体は部分熔融を引き起こすなど地球内部のダイナミクスに大きな影響を与えられられる。しかし、下部マントルにおける水の存在についてその量や存在形態はまだ明らかにされていない。下部マントル上部まで安定に存在できるとされる phase D(G) (理想組成は MgSi₂H₂O₆) の圧力による分解は Shieh et al. (1998) によって示唆されているが分解後の相関係等不明な点も多い。そこで本研究では下部マントル温度圧力領域での含水ケイ酸塩鉱物の相関係、特に phase D(G) の圧力による分解を実験的に調べることを目的とした。

出発物質には天然の orthopyroxene 粉末と水を用いた。水は本実験条件下で氷 (VII 相) として存在するが流動性が高く準静水圧性を示すため圧力媒体としての役割も果たす。また高圧下で氷の回折線を確認することによって水に飽和な条件であることを確かめた。高圧発生にはレバー式ダイヤモンドアンビルセルを用い、Nd:YAG レーザーによる加熱を行った。温度測定には熱輻射を用い、圧力はルビー蛍光法によって測定した。検出器にイメージングプレートを用いて X 線回折実験を行い、20 ~ 60 GPa、1273 K 付近での回折パターンを得ることができた。

30 GPa での回折パターンを検討した結果 phase D(G)、stishovite、brucite が確認された。この相の組み合わせは水が多い条件下であることを考慮すると説明される。42 GPa では phase D(G)、45 GPa で stishovite、perovskite(+phase D(G) or periclase?) が見出された。温度はいずれも 1273 K 付近である。この結果は Shieh et al. (1998) とほぼ整合的である。しかし、本研究の 45 GPa での実験では未知相を示唆する回折線が多数見られた。この未知相の同定や stishovite の出現条件等、今後研究を進める上で明らかにしていきたい。