

遷移層におけるMgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O系の含水相

Stability of hydrous phases in the transition zone in the systems MgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O

鎌田 貴之 [1], 大谷 栄治 [2], 鈴木 昭夫 [3], 近藤 忠 [4]

Takayuki Kamada [1], Eiji Ohtani [2], Akio Suzuki [3], Tadashi Kondo [4]

[1] 東北大・理・地学, [2] 東北大、理、地球物質科学, [3] 東北大・理・地球物質科学, [4] 東北大・理

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

高温高压実験をMgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O系の20GPa以上1000 °Cの条件で行った。Phase Gとsuperhydrous phase BがAlを大量に固溶し、phase eggがこれまで報告されている圧力よりも高い22.3GPaにおいて安定に存在した。またstishoviteにEPMAのanalysis totalの欠損量の推定から約5 wt. %のH₂Oを含む可能性があることが明らかになった。20.9GPa、1000 °Cで組成がAlO(OH)に近い新しい含水相が存在した。

コールドスラブが沈み込む地域においては遷移層中でも温度が約1000 °Cと周囲のマントルよりも低いとされている。そのため高压含水相が安定に存在する条件をつくり、遷移層にH₂Oをもたらし可能性が高い。スラブの構成物質で重要であるとされる含水MORB、含水泥質堆積岩、および堆積岩のモデル系であるAl₂O₃-SiO₂-H₂O系の実験において、含水MORB中の含水相は10 GPa以上ではほとんど分解しH₂Oを含まないが、含水泥質堆積岩とAl₂O₃-SiO₂-H₂O系中では phase eggが少なくとも16 GPaまで安定に存在し、さらに地球内部に運ばれる(Ono, 1998)。

今回我々はいままで行われていなかった20 GPa以上でのAl₂O₃-SiO₂-H₂O系についての実験を、遷移層のコールドスラブと同じ条件とされる1000 °Cで行った。また、これまで多くの報告がされていてマントル組成として重要なMgO-SiO₂-H₂O系に堆積岩の主成分の一つであるAl₂O₃を加えたMgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O系についても同様の温度圧力条件で実験を行った。高压発生には、東北大学理学部設置の2段加圧式のマルチアンビル式高压発生装置(MAP3000)を用い、回収試料の同定はEPMA、X線回折装置、赤外およびラマン分光装置を用いて行った。H₂O含有量はEPMA分析でのanalysis totalからの質量欠損量からの推定で行った。その結果phase Gとsuperhydrous phase BにAl₂O₃が20wt. %以上固溶することがわかった。一方、stishoviteには約5 wt. %のH₂Oが含まれることが推定されるまた、phase eggが22.4GPa、1000 °Cで安定に存在した。これらことからphase G、superhydrous phase Bが泥質堆積岩が沈み込むAlに富むような場所でも重要なH₂Oのリザーバ - となり、phase eggとともに、H₂Oをよりマントル遷移層や下部マントルに運ぶ可能性があることがわかった。

20.9GPa、1000 °Cにおいて組成がAlO(OH)に近い新しい含水相を見出した。この相の組成は少量のMgOとSiO₂を含む。X線回折の解析からInO(OH)と類似の構造をもち、Al³⁺が6配位をなっているdiaspor (AlOOH)の高压相の可能性はある。