

ジャーマネート融体の圧力誘起局所構造変化と化学組成の影響

Effect of chemical composition on the pressure-induced coordination number change in liquid germanate

有馬 寛 [1]; 大高 理 [1]; 福井 宏之 [2]; 吉朝 朗 [3]; 片山 芳則 [4]; 内海 渉 [5]

Hiroshi Arima[1]; Osamu Ohtaka[1]; Hiroshi Fukui[2]; Akira Yoshiasa[3]; yoshinori katayama[4]; Wataru Utsumi[5]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 岡大・固地研; [3] 熊本大・理; [4] 原子力機構 量子ビーム; [5] 原研・関西研

[1] Earth and Space Science, Osaka Univ; [2] ISEI, Okayama Univ.; [3] Sci., Kumamoto Univ.; [4] JAEA QuBS; [5] JAERI

地球の進化やダイナミクスにはシリケート融体の密度や粘性等の物性が密接に関わっている。これらの諸物性は構造が変わることで大きく変化すると予想されている。シリケート融体について物性と構造の関係を明らかにし地球の進化とダイナミクスを理解するためにはシリケート融体の圧力による構造変化を知ることが不可欠である。

本研究ではシリケートのアナログ物質であるジャーマネートに着目した。ジャーマネートとシリケートは化学的性質が類似しており、シリケート融体の高圧下での構造を予測するためにジャーマネート融体の構造についての知見を得ることは有意義である。我々はこれまでに B₂O₃ を加えた Li₂Ge₄O₉ 融体について高圧下で配数変化を伴う急激な構造変化が存在することを発見している。しかし融体の圧力誘起構造変化と融体の化学組成の関係については未解明である。本研究では高圧下での XAFS 実験を行うことで、ジャーマネートメルトの加圧による局所構造変化への化学組成の影響を調べた。

試料は SrGeO₃ 粉末を B₂O₃ もしくは H₂O₂ と混合して用いた。B₂O₃ と H₂O₂ は高温状態でジャーマネートが還元されることを防ぐために加えた。高温高圧 XAFS 測定は SPring-8 のビームライン BL14B1 において Ge の K 吸収端について行った。吸収端から高エネルギー側に 1000 eV 離れた領域に渡ってグリッチの無い良質なスペクトルを測定することができた。

EXAFS 領域のデータ解析から得た融体中の第一近接 Ge-O 原子間距離より B₂O₃ を加えた系、H₂O₂ を加えた系においてどちらも 8 GPa 以上では 6 配位 Ge が支配的な構造であることがわかった。これは融体中において共存する化学種が Ge 周りの局所構造変化へ与える影響が小さい可能性を示唆する。