

液体ジャーマネートの圧力誘起配位数変化と化学組成の影響

Pressure-induced structural change of germanate melts and effects of chemical compositions

有馬 寛 [1]; 大高 理 [1]; 板倉 慶宜 [1]; 福井 宏之 [2]; 吉朝 朗 [3]; 古川 由紀 [4]; 橋本 崇史 [5]; 酒井 俊輔 [6]; 片山 芳則 [7]
Hiroshi Arima[1]; Osamu Ohtaka[1]; Yoshinori Itakura[1]; Hiroshi Fukui[2]; Akira Yoshiasa[3]; Yuki Furukawa[4]; Takafumi Hashimoto[5]; Shunsuke Sakai[6]; yoshinori katayama[7]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 岡大・地球研; [3] 熊本大・理; [4] 熊大・院・自然; [5] 熊大・自然・理; [6] 熊大・理・地球科学; [7] 原子力機構 量子ビーム

[1] Earth and Space Science, Osaka Univ.; [2] ISEI, Okayama Univ.; [3] Sci., Kumamoto Univ.; [4] Grad.Sch.Sci.&Tech., Kumamoto Univ.; [5] Science, Kumamoto Univ.; [6] Dept. Earth Sci. Kumamoto Univ.; [7] JAEA QuBS

高圧状態にあるシリケート融体について、密度や粘性の測定は成果が発表されている。しかし構造については十分に高圧条件下での実験が行われておらず未だ未解明の点が多い。融体の構造が変わることで密度や粘性といった物性も大きく変化することが考えられることから実験的にシリケート融体の構造と密度、粘性の相関を明らかにすることは、地球内部におけるシリケートマグマのダイナミクスを議論し地球内部のモデルを確立する上で有意義であるといえる。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の液体に着目し、放射光施設 SPring-8 での高温高圧 XAFS 測定によってその局所構造変化を調べた。

$\text{Li}_2\text{Ge}_4\text{O}_9$ 組成と SrGeO_3 組成のどちらの液体においても 4 GPa 以上で 6 配位構造が安定となった。 $\text{Li}_2\text{Ge}_4\text{O}_9$ 組成液体では 3 GPa 前後での約 1 GPa の狭い圧力範囲で 4 配位から 6 配位構造への急激な構造変化が起こった。また、6 配位構造中の Ge-O 原子間距離の圧縮率は結晶相中での値よりも大きな値であった。 SrGeO_3 組成液体においても 3 GPa あたりで急激な原子間距離の変化が観察された。これらの液体ジャーマネートのネットワーク構造は常圧下で異なる重合度をもつが、6 配位構造が安定となる圧力領域はどちらの液体でも同じ 4 GPa であったことから Ge 原子周りの圧力誘起局所構造変化に共存する陽イオンが及ぼす影響は小さい可能性が考えられる。今後、中距離構造を含めたより詳細な構造変化の観察および化学組成の影響を検討するにあたり中性子散乱は有力な分析手法である。