

# 高圧下における jadeite 組成 (NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) メルトの構造

## Structure of jadeite composition (NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) melt at high pressures

# 浦川 啓[1]; 舟越 賢一[2]; 亀卦川 卓美[3]; 下村 理[4]

# Satoru Urakawa[1]; Kenichi Funakoshi[2]; Takumi Kikegawa[3]; Osamu Shimomura[4]

[1] 岡大・理・地球; [2] 高輝度光セ; [3] 物構研・高エネ研; [4] 原研放射光

[1] Dept.of Earth Sci., Okayama Univ.; [2] JASRI; [3] IMSS, KEK; [4] SPring-8/JAERI

Jadeite 組成 (NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>) メルトは 1GPa 付近での急激な粘性率減少から、その圧力誘起の構造変化が予想されている (Kushiro, 1976)。この構造変化に対しては、急冷ガラスのラマン分光や X 線回折から、中距離秩序の変化であるという提案がなされている (Sharma et al., 1979; Hochella and Brown, 1985)。一方、XANES からは 4.4GPa で急冷したガラスの Al の約 10% が V 配位と VI 配位をとることが示されている (Li et al., 1995)。しかし、急冷ガラスの構造は熱履歴や応力履歴の影響を受けることが避けられず、高温高圧状態のメルトの構造を正しく反映しているか疑問である。本研究では放射光を用いたその場観察により、高圧下における jadeite 組成メルトの X 線構造解析を行った。

高温高圧実験には AR-PF の NE5C に設置されている MAX80 を用いた。出発試料は NaAlSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub> 組成のガラスで、hBN のカプセルに封入した。白色 X 線を用いたエネルギー分散法を適用し、2 度から 24 度までの 12 点でブラッグ角を固定して回折スペクトルを収集した。X 線回折実験は室温のガラスに対して 0.1MPa と 4.5GPa の 2 点で、メルトに対し 2.5GPa・1663K と 3.1GPa・1993K の 2 点で行った。

Jadeite 組成ガラスの構造は 1 気圧ではシリカガラスと類似しており、T04 四面体 (T=Si/Al) は 6 員環を構成し、その隙間に Na イオンが入っているもの考えられている (Taylor and Brown, 1979)。ガラスの X 線回折強度プロファイルの第一ピーク (First Sharp Diffraction Peak, FSDP) は 0.1MPa の 1.69 Å<sup>-1</sup> から 4.5GPa では 2.08 Å<sup>-1</sup> と大きく高 Q 側へ移動している。これはガラスの中距離秩序に大きな変化があることを意味する。動径分布関数からは T-O 距離に変化はなく、T-T 距離が圧力によって縮んでいることから、T04 四面体はそのまま、T-O-T の結合角が小さくなっていることがわかる。これらから、jadeite 組成ガラスは室温圧縮により T04 四面体の形成する環が歪み、かつ、縮小することにより高密度化していくと考えられる。

一方、高圧下の jadeite 組成メルトの構造は 0.1MPa のガラスと比べると、その短距離秩序にも変化が現れている。T-O 距離は 2.5GPa・1663K で 1.65 Å と明らかに広がっている。Al 珪酸塩の T-O 距離は熱膨張の影響が小さく、温度によりほとんど変化しないため、0.1MPa での jadeite 組成メルトの T-O 距離は 1.63 Å であると考えることができる。最近接距離の拡大は最近接配位数の増加を意味する。この変化から Jadeite 組成メルト中の Al の一部の配位数が増加していると予想できる。また、FSDP からはガラスの場合と同様の中距離構造の変化が高圧メルト中でも起きていることが示唆される。0.1MPa の jadeite 組成メルトの構造がガラスの構造と同じだと仮定すると、本研究で示された圧力によるメルトの構造変化は、粘性などの物性変化と対応するものと考えることができる。

### 参考文献

Hochella Jr. M. F. and Brown Jr. G. E. (1985) *Geochim. Cosmochim. Acta.* 49, 1137-1142.

Kushiro I. (1976) *J. Geophys. Res.* 81, 6347-6350.

Li D. et al. (1995) *Geophys. Res. Lett.* 23, 3111-3114.

Sharma S. K. et al. (1979) *Am. Mineral.* 64, 779-787.

Taylor M. and Brown Jr. G. E. (1979) *Geochim. Cosmochim. Acta* 43, 1467-1473.