

## 500-700 , 50-150MPa における合成ベリルチャネル中へ水分子拡散

## Water Diffusion into Synthetic Beryl Channel at 500-700C, 50-100MPa

# 福田 惇一 [1]; 篠田 圭司 [1]; 三好 直哉 [1]; 相川 信之 [1]

# Junichi Fukuda[1]; Keiji Shinoda[1]; Naoya Miyoshi[1]; Nobuyuki Aikawa[1]

[1] 大阪市大・理・地球

[1] Geosciences, Osaka City Univ.

主にペグマタイト中に産出するベリル(緑柱石)は化学組成が  $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$  で、 $\text{BeO}_4$  四面体、 $\text{AlO}_6$  八面体と O 原子を共有した 6 つの  $\text{SiO}_4$  四面体がリング状の構造 ( $[\text{Si}_6\text{O}_{18}]^{12-}$ ) を成し、c 軸方向に積み重なることにより筒状の空洞(チャネル構造)を持つ。天然で産出するベリルはチャネル中に主に  $\text{H}_2\text{O}$  や  $\text{CO}_2$  の他に  $\text{Be}^{2+}$  M<sup>+</sup> や  $\text{Al}^{3+}$  M<sup>2+</sup> による電荷バランスの補填のためにアルカリイオンが含まれていることが様々な分光法や X 線・中性子回折実験等により報告されている。また主に接触変成岩中や広域変成岩中に見出されるコーディエライト(堇青石) ( $(\text{Fe},\text{Mg})_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$ ) と結晶構造が良く似ていることから両者はしばしば比較されている。

チャネル中に含まれる  $\text{H}_2\text{O}$  は H-H ベクトルが c 軸と平行に存在している TypeI と、近傍にアルカリイオンがあると  $\text{H}_2\text{O}$  が引き付けられ H-H ベクトルが c 軸に垂直に向く TypeII がある。また、チャネル中に含まれる  $\text{H}_2\text{O}$  の含有量はベリル生成時の周囲の温度・圧力・ $\text{H}_2\text{O}$  フュガシティー条件において、連続的に変化しうることが考えられる。

本研究では温度・圧力条件に応じたベリルチャネル中に含まれる  $\text{H}_2\text{O}$  の含有量を考えるため、フラックス法により  $\text{MoO}_3\text{-Li}_2\text{CO}_3$  をフラックスとして選択し、1mm 程度の単結晶ベリルを合成した。c 軸に平行な薄片を作成後、FT-IR を用いて無水であることを確認した。金チューブに 5~15  $\mu\text{l}$  の水と合成ベリル単結晶数個を封入後、水熱合成炉により温度 500~700 , 圧力 50~150MPa (ピリアル式の式から圧力媒体としての水のフュガシティーは 31~104MPa と見積もられた。) において 36~360h 保持し、ベリルチャネル中に  $\text{H}_2\text{O}$  を拡散させた。c 軸平行の薄片を作成後、FT-IR を用いて測定すると TypeI の  $\text{H}_2\text{O}$  の分子振動に起因する  $3700\text{cm}^{-1}$  のピークと TypeII の  $\text{H}_2\text{O}$  の分子振動に起因する  $3603\text{cm}^{-1}$  にピークが見られた。TypeII の  $\text{H}_2\text{O}$  の存在は上述したように TypeI の  $\text{H}_2\text{O}$  近傍に位置するアルカリイオンが作用しているためであるが、これは結晶合成時にフラックスとして使用した  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  の  $\text{Li}^+$  が結晶生成時にチャネル中に含まれたと考えられる。また、c 軸垂直の薄片においても測定を行ったが Rim, Core 部関係なくどの部位においてもほぼ一定のピークを示した。これは  $\text{H}_2\text{O}$  のベリル結晶構造中への拡散はチャネル方向、つまり c 軸に平行な方向のみであることが分かる。c 軸平行な薄片において Rim~Core 部にかけて 100  $\mu\text{m}$  間隔で、 $3000\text{cm}^{-1}$ ~ $4000\text{cm}^{-1}$  における  $\text{H}_2\text{O}$  の分子振動によるピークを測定した。結果、ベリルチャネル中における  $\text{H}_2\text{O}$  の含有量は Rim 部で最も多く、Core 部へ測定していくにしたがって、減少することが確認された。 $3000\text{cm}^{-1}$ ~ $4000\text{cm}^{-1}$  において、TypeI・II の  $\text{H}_2\text{O}$  のそれぞれのピークから換算されたベリルチャネル中における  $\text{H}_2\text{O}$  の含有量が水熱合成炉を用いての保持時間における拡散量と見なすことができ、拡散係数および活性化エネルギーを見積もった。