

水晶の成長組織と不純物の関係

Effect of impurities on the growth texture of quartz

橋本 綾子[1], 長瀬 敏郎[2], 栗林 貴弘[3], 工藤 康弘[4]

Ayako Hashimoto[1], Toshiro Nagase[2], Takahiro Kuribayashi[3], Yasuhiro Kudoh[4]

[1] 東北大・理・地球物質, [2] 東北大・総学博, [3] 東北大・院・理, [4] 東北大・理

[1] Inst. of Min., Pet. and Econ. Geol., Tohoku Univ., [2] Tohoku Univ. Muse., [3] Inst. of Min., Pet. and Econ. Geol., Tohoku Univ., [4] Tohoku Univ

1. はじめに

天然で産する鉱物がどれほどの期間で現在の大きさにまで成長したのか、即ちどの程度の成長速度で成長したのかについては、ほとんどの鉱物においてそれを知ることはできなかった。しかし、石英中に取り込まれる“水”の量から結晶が成長した際の絶対的成長速度が見積もられるということが Ihinger and Zink(2000)により示された。彼等は、石英中の AlOH および HOH として存在する“水”を赤外吸収分光計で測定し、r 面成長セクター-z 面成長セクターに関わらず両者の量は、一つの直線上にのる正の相関を示すことから、その含水量は成長速度を反映していることを示唆した。

低温型石英の結晶成長を支配している律速過程は、約 300 で溶液拡散律速過程から表面反応律速過程へ変わると考えられている (Dove et al., 1994)。絶対的な成長速度計を構築するには、生成温度による“水”の結晶中の取り込み量の違いがあるかどうかを確かめる必要がある。そのために比較的高温で生成した水晶と低温で生成した紫水晶の含水量を比較し、紫水晶中の Al、Fe と H 含水量の相関関係について調べた。

2. 研究方法

試料には乙女鉱山(ペグマタイト性鉱床)産の水晶と、ウルグアイ産の紫水晶を用いた。含水量の測定にはフーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR、日本電子社製 JIR-DIAMOND-20)を用いた。紫水晶中の Al と Fe のイオン数の分析には電子プローブマイクロアナライザー(EPMA、日本電子社製 JXA-8800M)を用いた。

3. 結果

乙女鉱山産の水晶では含水量の変動が 0.002-0.009wt.% の範囲内であるのに対して、ウルグアイ産の紫水晶では 0.02-0.16wt.% であり、変動の幅が 1 桁異なる。また、紫水晶では H のイオン数が Al のイオン数と比較して約 10 倍多く、その変動は Al の変動パターンと完全には一致しない。紫水晶にはブラジル式双晶や色の分布などが観察されるが、それら組織と含水量の変動は対応していない。

4. 考察および結論

ペグマタイトから産する水晶の生成温度は約 500-300 であり (Gilbert and Park, 1986)、本研究に用いた紫水晶は瑪瑙(生成温度 100 以下)と共存することから比較的低温で晶出したと考えられる。水晶と紫水晶の含水量比較の結果から、石英中に入る水の量は成長時の温度によっても左右されることが予想される。紫水晶での H と Al イオン数の正の相関からのずれ、および含水量の変動は、表面反応律速過程での温度依存性によるものと考えられる。従って、300 以下の低温域で産した石英に、絶対成長速度計を適応するには、この温度依存性を考慮しなくてはならない。