

両錐水晶の成長組織の観察

Observation of the growth texture of dipyramidal quartz

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

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

[1] 東北大学・理, [2] 東北大学・総学博, [3] 東北大学・院・理

[1] Tohoku Univ, [2] Tohoku Univ. Muse., [3] Tohoku Univ.

はじめに

c 軸の両方向に $r\{101\}$ および $z\{011\}$ 成長面からなる錐面をもつ両錐水晶は、特定の産地で産出する。両錐水晶の成因としては二通り考えられ、一つは成長初期から錐面が両方向に累帯的に成長するという考えであり、もう一つは一方向に成長した石英が途中で折れ、その破断面が成長し新たに錐面が形成するという考えである。後者では、破断面上にいくつもの錐面が現れ成長を始めるが、成長するにつれてこれらは統合し、一組の r 面と z 面からなる錐面となる。破断面からの成長は他の面の成長よりも速く、その内部組織は産地により異なり、幾つもの錐面が統合していく過程では 2 個体もしくは 3 個体が接触することにより凹入角効果が働く可能性がある。カソードルミネッセンス(CL)による成長縞の観察ならびにその解析より、これを確かめ、破断面からの成長過程の詳細を明らかにするため研究を行った。

研究方法

試料には、山梨県乙女鉱山産の 2 個体が平行に接合している水晶と、宮崎県板谷産および中国四川省産の両錐水晶を用いた。頭頂部を通る(110)に平行な薄片と、(001)に平行な薄片を作成(厚さ 1-2mm)し、観察用の試料とした。切断面を研磨後、カーボン蒸着し、この断面を CL(Gatan 社製 miniCL)で観察した。また、四川省産の両錐水晶は、c 軸に垂直に頭頂部を切り出した後、銀蒸着し、頭頂部の表面を走査型電子顕微鏡(SEM)で観察した。

結果と考察

CL による結晶内部の成長縞の観察から、四川省産の両錐水晶は、一方向に成長した石英が途中で折れ、その破断面から成長してできたと考えられ、破断面から成長してできた頂点部にはスムーズな r 面ならびに z 面とラフな(001)面がみられる。この(001)表面上には、いくつもの三角錐の成長模様が観察され、その三角錐を形成する錐面は r もしくは z 成長面とは一致せず、これらの面に対して c 軸回りに約 30°回転した関係を持っている。このラフな{001}成長分域の(110)切断面の CL 観察では、c 軸にほぼ平行な縞模様の組織と、それに直交するジグザグな成長縞がみられる。表面にある三角錐の底面の幅は、CL で観察されたジグザグな成長縞の一つの山の幅とほぼ等しい。また、板谷産両錐水晶の(001)に平行な薄片の CL 像には、四川産試料で観察された三角錐の成長様式と調和的な六角形の成長縞が観察され、四川試料と同様な成長過程により、両錐水晶が形成されたと考えられる。

2 個体が接触している試料(乙女産)の CL 観察の結果は、2 個体接触による凹入角部において著しく成長が速くなるという優位な成長速度の差を示していない。破断面からの成長速度が他の面の成長よりも速い要因は凹入角効果によるものではなく、ラフな(001)面が r 面と z 面よりも速く成長したためと考えられ、これにより(001)面は縮小し、成長速度の遅い r、z 面が発達することによって新しい錐面は形成されたと考えられる。