高温高圧実験による石英の普通粒成長の研究：低温型石英と高温型石英の比較

On normal grain growth of alpha- and beta-quartz aggregate: an experimental study

井元 恒 [1]; 道林 克禎 [2]
Hisashi Imoto[1]; Katsuyoshi Michibayashi[2]

[1] 静大・院・地球; [2] 静大・理・地球科学
[1] Geosciences, Shizuoka Univ.; [2] Inst. Geosciences, Shizuoka Univ

石英の微細構造発達の研究は多く行われており，膨大な蓄積データがある．しかし，石英の微細構造発達における結晶方位の空間的な分布や結晶方位異方性の影響に関する研究は，解析技術に限界があったために困難であった．本研究では，細粒な石英多結晶体試料を結晶成長させる高温高圧実験を行い，静岩圧状態において石英の微細構造発達過程をEBSD 法を用いて再検討した．

実験には静岡大学理学部のピストンシリンダー式の装置（MK65S）を使用した．実験条件の設定方法として，はじめに圧力を上げた後で温度を合わせた．圧力は手動の油圧ポンプを使用し，LabView で圧力をモニタリングしながら 3 から 4 時間かけて設定値に近い状態まで上げた．温度は，熱電対とシマデン製温度制御器を使用して 3 から 4 時間かけて設定値にした．このように圧力・温度をあげるために 6 から 8 時間を要するが，本研究では，圧力・温度が実験条件になった時から終了するまでを実験時間とした．

本研究では，細粒な石英多結晶体の実験試料としてメノウを使用した．試料は直径 10mm，長さ 22mm の円筒形である．メノウは，初期状態として強い c 軸の結晶方位異方性をもつ．

実験条件として，低温型石英領域 (温度 700 度，封圧 1.0GPa）と高温型石英領域（温度 700 度と 800 度，封圧 0.5GPa），実験時間は 0.5 から 66 時間の範囲で行った．実験後，温度を数分で常温まで冷却した後，圧力を常圧まで 2 から 3 時間かけて徐々に下げた．試料回収は，固体圧媒体を試料から外した後，試料を接着剤で固化して行った．その後，熱電対の位置を横切るように試料を精密カッターで切断して，研磨薄片を作成した．研磨薄片は，通常の薄片まで作製した後に 1 ミクロンのダイヤモンドペーストで研磨し，さらに 0.6 ミクロンのコロイダルシリカで 5 から 8 時間化学研磨した．微細構造観察及び解析は，光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて試料の中心付近について行った．石英粒子の粒径測定は，SEM 画像から結晶粒界をトレースしたものを画像解析して求めた．石英粒子の結晶方位の測定には EBSD 法を使用した．

全ての実験試料において，粒径分布は対数正規分布であった．また，平均粒径は実験時間と共に粗粒化した．

高温型石英の試料では，縦横比は 0.65 前後でほぼ一定であった．長軸の方向は実験時間が長いほど集中していた．c 軸の結晶方位はメノウの初期の結晶方位異方性として面状に分布していたが，個々の粒子の長軸の方向が c 軸に平行であった．以上の結果は，本結晶成長過程が普通粒成長であることを示し，さらにメノウのもつ初期の c 軸の結晶方位異方性が結晶成長に影響を与えたことを示唆する．さらに，我々の今のところの結果として，低温型石英と高温型石英の結晶成長速度を比較すると低温型石英の方が速かった．これらの結果は石英片岩の変形後の微細構造発達において重要であろう．