

シベリア石とパラシベリア石の安定領域 The stable region of sibirskite and parasibirskite

狩野 正裕^{1*}

KANO, Masahiro^{1*}

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科

¹ Graduate School of Natural Sci., Tec., Okayama Univ.

1. 研究目的

日本の岡山県高梁市布賀には、高温型のゲーレン石-スパー石スカルンが存在し、世界的に珍しい鉱物が数多く産出している。このスカルンの形成の後期、および形成後にホウ素を含む熱水が流入したことにより、ホウ酸塩鉱物が形成された。初生鉱物は無水の武田石 (Ca₃B₂O₆) (Kusachi et al., 1995) と考えられており、その後様々な含水ホウ酸塩鉱物が生成したと考えられている。この時形成された含水ホウ酸塩鉱物であるシベリア石 (Kusachi et al., 1997) とパラシベリア石 (Kusachi et al., 1998) は多形の関係にある。パラシベリア石の合成は Schafer (1968) などで、シベリア石の合成は Sun 他 (2011) で報告されている。本研究ではシベリア石の合成を行い、その安定温度圧力条件を明らかにした。

2. シベリア石とパラシベリア石

シベリア石は含水ホウ酸塩鉱物 CaHBO₃ であり、ロシアに多数の産地が在り、日本の布賀鉱山は第三の産地である。ガラス光沢を持ち白色で、薄片では無色である。布賀鉱山においては、長さ 0.1mm、幅 0.02mm ほどの、角柱の結晶の集合体として産出し、武田石、パラシベリア石、フロロフ石、方解石などと共生して、単斜晶系 P21/a である。格子定数は、a=8.643(6)、b=9.523(3)Å、 $\beta=119.23(3)^\circ$ である (Kusachi et al., 1997)。

パラシベリア石はシベリア石の多形であり、布賀鉱山で初めて発見された新鉱物である。弱い真珠光沢を持ち白色で、薄片では無色である。布賀鉱山においては、40 × 20 × 3 μm ほどの大きさの板状結晶の集合体として産出し、武田石、シベリア石、フロロフ石、方解石などと共生して、単斜晶系 P21/m である。格子定数は、a=6.722(4)、b=5.437(2)、c=3.555(2)Å、 $\beta=93.00(5)^\circ$ である (Kusachi et al., 1998)。

3. 実験結果

3-1 武田石からの合成

布賀では、武田石の熱水変質作用によってシベリア石とパラシベリア石が生成したと考えられている。そこで、天然の武田石にホウ酸と水を加え、その量、温度、圧力、合成期間を代えて熱水合成を行いその生成物を調べた。反応式は、



である。

温度を 350 と 400 とした合成では、ほかの条件に関係なく、無水のホウ酸塩鉱物であるカルシボライト (CaB₂O₄) が形成されるか、ピークが低く、同定ができなかった。温度が 300、ホウ素の割合が 30 と 40%、水の割合が 12.5 と 25% で、7 日間合成した時、シベリア石と、パラシベリア石、そして、含水ホウ酸塩鉱物であるプライサイト (Ca₄B₁₀O₁₀·H₂O) が形成された。同じ条件で合成の期間を 14 日間にした場合、シベリア石のみが形成された。

3-2 シベリア石とパラシベリア石の安定温度と圧力

シベリア石が安定である温度圧力条件を調べるため、シベリア石とパラシベリア石の混合試料に水を加え、温度は 50 毎に 200 から 450 まで、圧力は 500 気圧毎に 500 気圧から 1500 気圧までの範囲で条件を変えて熱水合成を行った。

250 以上ではほとんどの条件で 14 日間の合成により、パラシベリア石が消失し、すべてがシベリア石に変わった。また、1500 気圧 400、および 450 ではシベリア石、パラシベリア石共に消失し、島崎石 (Ca₂B₂O₄) (Matsubara et al., 2011) に変わった。また 200 では、シベリア石とパラシベリア石のピークに有意な変化は見られなかった。

4. 考察とまとめ

布賀鉱山で産出するシベリア石とパラシベリア石は、武田石の熱水変質作用によって生成したと考えられており、本実験でも、天然の武田石にホウ酸と水を加えて、500、1000、1500 気圧 300 の条件で、熱水合成を行った場合に、どちらの鉱物も生成した。ただし、パラシベリア石は 14 日間合成すると消失してしまうので、合成の初期に形成されるが、不安定であると考えられた。また、シベリア石が安定である温度と圧力は、3-2 の実験結果より、本実験の温度圧力条件では上限が 1500 気圧では 350 から 400 の間、500 気圧では 400 から 450 の間にあり、それ以上では島崎石に変わった。そして、シベリア石の安定領域の下限とパラシベリア石の安定領域の上限は 200 付近にあると考えられる。

キーワード: シベリア石, パラシベリア石, 合成

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SCG62-P12

会場:コンベンションホール

時間:5月22日 17:15-18:15

Keywords: sibirskite, parasibirskite, synthesis