

SPring-8 赤外放射光を用いた、高温高压下でのブルーサイト(Mg(OH)₂)の赤外吸収スペクトル測定

IR absorption spectra of brucite (Mg(OH)₂) under high-pressure and high temperature by IR synchrotron radiation of SPring-8

篠田 圭司[1], 山片 正明[2], 難波 孝夫[3], 木村 洋昭[4], 森脇 太郎[5], 近藤 泰洋[6], 川本 竜彦[7], 新見 尚之[1], 三好 直哉[1], 相川 信之[8]

Keiji Shinoda[1], Masaaki Yamakata[2], Takao Nanba[3], Hiroaki Kimura[4], Taro Moriwaki[5], Yasuhiro Kondo[6], Tatsuhiko Kawamoto[7], Naoyuki Niimi[8], Naoya Miyoshi[9], Nobuyuki Aikawa[10]

[1] 大阪市大・理・地球, [2] (財)高輝度光科学研究センター, [3] 神大・院・自然, [4] 高輝度光科学研究センター BL 部門, [5] 高輝度光科学研究センター, [6] 東北大・工・応物, [7] 京大・理・地球熱学, [8] 阪市大院・理・生物地球

[1] Geosciences, OCU, [2] SPring-8, [3] Dept. Phys. Kobe Univ., [4] BL Div., JASRI, [5] Japan Synchrotron Radiation Research Institute, [6] Dep. Appl. Phys., Tohoku Univ., [7] Inst. for Geothermal Sciences, Kyoto Univ., [8] Geoscience, Osaka City Univ., [9] Geosciences, Osaka City Univ., [10] Geosciences, Osaka City Univ

SPring-8 BL43IR の顕微分光ステーションで、赤外放射光の高輝度性を利用して、高温 DAC を用いたブルーサイト(Mg(OH)₂)の高温高压下での赤外吸収スペクトル測定を行った。ブルーサイトは圧力誘起による新しい OH 吸収ピークを示し、高压領域で、常圧下とは異なる結晶学的位置を占めるプロトンの存在を示す。300-12GPa の温度圧力範囲で赤外吸収スペクトルを測定し、プロトンが異なる位置を占める高压相の温度圧力範囲を検討した。

高輝度光科学研究センター放射光施設 SPring8 の赤外ビームライン BL43IR の顕微分光ステーションでは、赤外放射光の高輝度性を利用して、微小領域での顕微分光が可能である。現在、BL43IR の赤外顕微鏡試料位置では、赤外放射光の半値全幅 10mm 程度の強度分布が得られている。BL43IR の赤外顕微鏡はシュバイツェルド鏡間の作業空間が 100mm あり、マッピングステージ、フロー式クライオスタット、低温 DAC、高温 DAC を組み込むことが可能である。また、DAC を用いた高压実験では、赤外顕微鏡下でルビー蛍光を測定することが可能である（詳しくは 2000 年合同大会での篠田らの報告を参照）。地球科学の分野では高温 DAC を用いた高温高压下での鉱物の挙動の研究が行われているが、それらは X 線回折による研究が主であった。分光学的な研究は X 線回折では得られない分子振動・格子振動の情報が得られるので有効である。本大会では、高温 DAC を BL43IR の赤外顕微鏡下に設置し、鉱物の高温高压下での赤外吸収スペクトル測定例について報告する。

用いた高温 DAC は、加圧はレバー式、加熱は DAC シリンダ部全体を外側ヒータで加熱する外熱式（~500℃）である。外側ヒータに加えダイヤモンド直近にヒータを設置し加熱する 2 段階加熱による方式では 700℃ の温度が安定して発生できる。試料部の温度は、ダイヤモンド直近に位置した熱電対により測定する。発生圧力は、ルビー蛍光をその場測定することにより測定する。用いたダイヤモンドキュレット面は 0.45mm であった。

ブルーサイト (Mg(OH)₂) は、含水高压相 phase A を含む SiO₂-MgO-H₂O 系の MgO-H₂O の端成分であることから、DAC を用いた赤外・ラマン・X 線回折・中性子回折などの手法で高压下での挙動が研究されている。DAC を用いた常温高压下における赤外吸収スペクトルその場測定によると、ブルーサイトは、数 GPa を越える圧力範囲で圧力誘起による OH 吸収ピークが現れる。このことは高压側でのプロトンの占める新しい席の存在を示す。この吸収ピークは加圧下でのみ観察可能で、常圧下に凍結し観察することはできない。この現象は、X 線や中性子線を用いた回折法ではとらえられていない。この高压相の領域を決めるために、高温高压下での赤外吸収スペクトル測定を行った。測定範囲の上限は、12GPa、300℃ であった。圧力誘起による OH 吸収ピークの温度圧力条件に対する消長から、高压側にプロトンが新しい席を占める高压相の存在が示唆される。