

スプリング8 赤外ビームライン顕微分光ステーションの紹介

Introduction to the infrared microspectroscopy at BL43IR of SPring8

篠田 圭司[1], 難波 孝夫[2], 近藤 泰洋[3], 木村 洋昭[4], 森脇 太郎[5], 川本 竜彦[6], 山片 正明[7], 高橋 俊晴[8], 福井 一俊[9], 吉松 俊英[10], 佐田 毅[11], 奥野 満[11], 松波 雅治[11], 小柳 元良[12]

Keiji Shinoda[1], Takao Nanba[2], Yasuhiro Kondo[3], Hiroaki Kimura[4], Taro Moriwaki[5], Tatsuhiko Kawamoto[6], Masaaki Yamakata[7], Toshiharu Takahashi[8], Kazutoshi Fukui[9], Toshihide Yoshimatsu[10], Tsuyoshi Sada[2], Mitsuru Okuno[2], Masaharu Matsunami[2], Motoyoshi Koyanagi[11]

[1] 大阪市大・理・地球, [2] 神大・院・自然, [3] 東北大・工・応物, [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] 京大・理・地球熱学, [7] (財)高輝度光科学研究センター, [8] 京大・原子炉, [9] 分子研極端紫外光科学, [10] 東北大・工・応用物理, [11] 神戸大・理・物理, [12] 福井大・工・電子工学

[1] Geosciences, OCU, [2] Dept. Phys. Kobe Univ., [3] Dep. Appl. Phys., Tohoku Univ., [4] BL Div., JASRI, [5] Japan Synchrotron Radiation Research Institute, [6] Inst. for Geothermal Sciences, Kyoto Univ., [7] SPring-8, [8] Res. React. Inst., Kyoto Univ, [9] Dept. VUV Photosci., IMS, [10] Dept. of Appl. Phys., Tohoku Univ., [11] Dept. E E E, Fukui Univ.

2000年4月から、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の共用が開始される。BL43IR では赤外放射光の高輝度性を利用して4つの実験ステーション(顕微分光・表面科学・吸収反射分光・磁気光学)が建設された。講演では赤外顕微鏡の概要について紹介するとともに、地球科学分野で計画されている高温DACを使った高温高圧下での赤外分光について紹介する。

2000年4月から、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の共用が開始される。BL43IR では赤外放射光の高輝度性を利用して4つの実験ステーション(顕微分光・表面科学・吸収反射分光・磁気光学)が建設された(詳しくは、木村他:SPring8 利用者情報誌1999, vol4, No.6、木村他:2000年日本放射光学会要旨8-Z-06、難波他:2000年日本物理学会春の分科会要旨22pM-1)。演者はビームライン建設グループの一人として、顕微分光ステーションに設置される赤外顕微鏡の製作調整に関係してきたので、赤外顕微鏡の概要について紹介する。顕微分光ステーションは分間分解能10ミクロン領域での顕微赤外分光を目的とするステーションで、赤外顕微鏡(分光計器)は以下のような特長をもつ。

- 1, 測定可能波長範囲は500cm⁻¹から20000cm⁻¹、(最終目標は遠赤外領域100cm⁻¹まで)
 - 2, 赤外および可視光による透過・反射測定、観察
 - 3, カセグレン鏡(倍率8倍、開口数0.5)間の作業空間100mm
 - 4, ダイヤモンドアンビルセル(DAC)用に、ルビー蛍光その場測定が可能。励起用レーザーおよび分光器が付属)
 - 5, 光路全体を窒素ガスでパージ可能
 - 6, 偏光顕微鏡として使用可能、可視光像はCCDカメラにより記録可能。
- 以上のうち100mmという広い作業空間を利用して以下の装置が取り付け可能である。
- 1, X-Y マッピングステージ(最大可動長XYとも100mm、最小駆動ステップ1ミクロン)
 - 2, フロー式クライオスタット(4.2-400K)
 - 3, 高温用DAC(レバー式 ~1000K、~30GPa)
 - 4, 低温用DAC(ガス圧式 10~400K、~20GPa)

地球科学の分野では高温DACを用いた高温高圧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。近年高温DACと分光学的手法を組み合わせた研究が報告されるようになったが(川本1999合同学会要旨)、高温下での圧力測定法などの技術的な問題も多く残されている。演者は主としてOH吸収帯のスペクトル測定から高圧下でのプロトンの挙動の研究を行ってきた。DACを用いた高圧下での鉱物の赤外吸収スペクトルを測定すると、OH吸収帯の吸収スペクトルの形態から、常圧下には凍結できない高圧下での鉱物中のプロトンの挙動を研究することができる。この方法を地球科学に応用する場合、地球深部の状態の再現を意識すると、高温高圧下での赤外吸収スペクトル測定が望まれる。しかし、ヒータを仕組んだDACは容積をとり通常の実験室レベルの赤外顕微鏡下に組み込むには制約が大きい。そこで、BL43IRの顕微分光ステーションに製作された長作業空間(100mm)を有する赤外顕微鏡を用いて、高輝度の放射赤外光の利点を生かして、高温高圧発生装置として外熱式DACをBL43IR用に製作し、高温高圧下での赤外吸収スペクトルその場測定を目指す。