

BL43IR

赤外物性

BL43IRでは2006年1月に行われたビームライン評価委員会の報告を受け、SPring-8赤外放射光の高輝度性を最大限活かすため赤外顕微分光に重点を置くことにした。世界中に多数稼働している赤外BLの中でSPring-8/BL43IRを差別化するのには、39.3mの大きな軌道半径を持つ偏向電磁石から放射される高輝度光である。熱輻射光源のサイズは比較的大きく、光は四方八方に放射される。小さい領域に対してはアパーチャーなどを通して光の照射面積を制限しなければならぬので、光強度が大幅に低下し、スペクトルのS/N比が劣化する。これに対してBL43IRの赤外放射光は、アパーチャーなどを用いることなく、赤外光の回折限界に近い領域を照射することができる。例えば $10\mu\text{m}$ 程度の小さな試料のスペクトルにおいて、熱輻射光源、他の赤外BLに比較して高いS/N比を保持する。

赤外顕微分光への重点移動は高輝度性を広報した結果の自然な流れであり、2006年度のユーザー構成はもはや90%以上が顕微分光課題での利用である^[1-3]。さらに、高輝度性は回折限界を超える領域の分光を行う近接場顕微分光にも有利な特性と考えられる。今年度高輝度赤外放射光に最適化した赤外近接場顕微鏡の開発試験を開始した。

下図は近接場測定用のヘッドをBL43IRの顕微分光ステーションに設置して行った予備実験の結果である。プローブはFIBで微小開口を施したAFM用のカンチレバーを用いた。反射配置の光学系で試料に近接したカンチレバーの上から光を照射し、反射光を観測した。左図は、空間分解能評価のために用意した楕円電極（電極の中 $3\mu\text{m}$ 、間隔 $3\mu\text{m}$ ）のトポグラフィ像、右図は、トポグラフィ中の直線部分のプロファイルである。反射スペクトル中の $600\sim 700\text{cm}^{-1}$ の強度を積分し

てプロットした。楕円電極の周期と一致するピークが観測されており、 $3\mu\text{m}$ 間隔の電極が分離できていることがわかる。空間分解能は $\lambda/5$ に相当する。カンチレバーを使わない場合、この波数領域では $3\mu\text{m}$ 電極は分離できなかった。今回の予備的な測定から、近接場分光の可能性が確認された。今後、さらに高い空間分解能の測定を行う予定である。

参考文献

- [1] T. Sasaki, N. Yoneyama, A. Suzuki, N. Kobayashi, Y. Ikemoto and H. Kimura, J.Phys.Soc.Jpn. **74** (2005) 2351.
- [2] H.Okamura, M. Matsubara, K. Tanaka, K. Fukui, M. Terakami, H. Nakagawa, Y. Ikemoto, T. Moriwaki, H. Kimura and T. Nanba, J.Phys.Soc.Jpn. **75** (2006) 023703.
- [3] T. Nishi, S. Kimura, T. Takahashi, H.J. Im, Y.-S. Kwon, T. Ito, K. Miyagawa, H. Taniguchi, A. Kawamoto, and K.Kanoda, Phys. Rev. **B 75** (2007) 014525.

利用研究促進部門 分光物性Ⅱグループ
森脇太郎、池本夕佳、木下豊彦

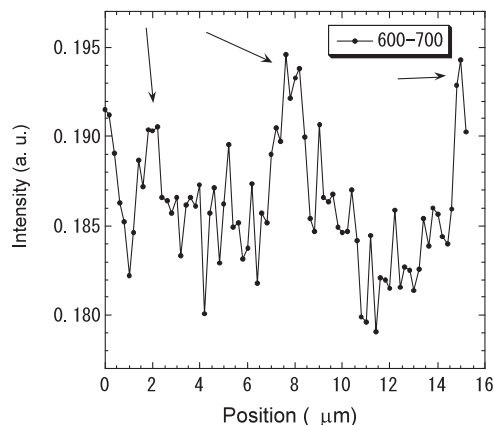
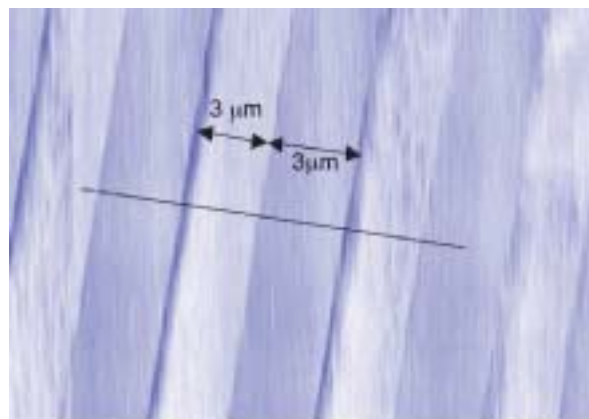


図1 空間分解能評価用楕円電極の、(左) トポグラフィ像、(右) 反射スペクトル強度によるプロファイル