

P Fにおける局所分析の現状

飯田厚夫

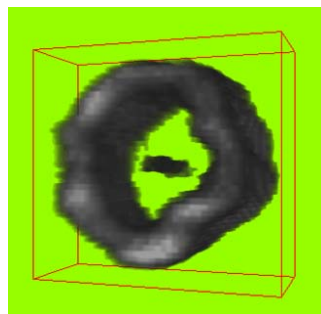
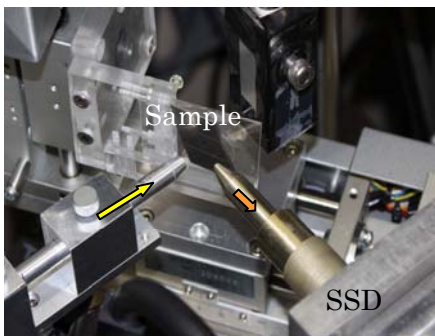
高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・放射光科学研究施設

BL4Aでのマイクロビーム実験はKBミラーを利用しており、局所領域元素分析（蛍光X線元素マッピング）と共にXAFS（主にXANESによる状態分析）解析を行うことを目的としてきた。微量元素分析では強度を稼ぐため多層膜分光器を用いている。現在はマッピングと組み合わせた μ -XANES利用が多くなっている。利用実験開始以来、ビームサイズ（ ~ 5 ミクロン角）は変わっていないが、光源のupgradeがあり、またミラーの更新、多層膜分光器の改良などを行い、性能（強度、プロファイル、S/B比など）は大幅に向上している。実用エネルギー範囲としては、上は集光ミラーで決まる14-15 keV程度、下は空気などの吸収により6-7keV程度になっている。測定中の試料を直接観察できる点などに特徴がある。

一方数10ミクロンから100ミクロン程度の分解能に対しては、KBミラーの光学系も準備しているが、一般にはpoly-capillaryを用いた光学系を利用している。集光サイズが25ミクロン程度のpoly-capillaryを使っているが、100ミクロン程度まではデフォーカス条件で対応している。マイクロビームより強度は2桁ほど強い。Sagittal集光は休業している。一方出射側検出器の前にもう一つのpoly-capillaryを配置し、入射ビームの光路上の焦点の一致した部分のみからの蛍光X線を検出し、深さ方向の元素分布や特定の深さのXANESを測定するいわゆる共焦点光学系での測定もできるようになっている。但し測定時間は長くなる。なお投影型のイメージング実験は桜井（物材機構）らによって挿入型光源を利用して開発が行われている。

利用研究分野は、地球物理や環境問題関連の課題が多い。XANESによる状態分析が中心であるが、2結晶分光器利用のマイクロビームでは、強度が十分でないためある程度濃度が高い試料の分析に限定される。分析実験以外に、マイクロビームの特徴を生かした実験としてビームタイムの1/3程度を目安に局所小角・低角散乱の実験も同じBLで実施している。液晶、高分子材料、油脂などの不均一組織の構造解析、時分割測定、共鳴X線散乱実験が行われている。なお白色ラウエ法による微小結晶精密構造解析はBL4B1で開発された実績がある。

マイクロビーム局所分析・解析実験は光源サイズがその性能を決めているので、第3世



代光源の複合型局所分析装置が優位にあることは間違いないが、物質の階層性の立場からは今後も数ミクロン程度以上の分解能の需要はあると思われる。一方で新BL15Aの展開は新しい可能性を持っているので大いに期待している。

共焦点光学系（左）と、3次元元素分布（右）。