

実験組織：雨宮慶幸、沖津康平、上エ地義徳、佐藤公法、
浦野雄太（東大・新領域、東大・工）

課題有効期間：1999年10月～2002年9月

ステーション名：BL-8C、BL-15B₁、BL-15C

(A) 研究目的

エリプソメトリー（偏光解析法）は、偏光状態のわかった完全偏光の光を試料へ入射し、物質による透過・反射の際の偏光状態の変化を知って物質の光学定数を求める測定法である。この測定法は、可視光領域では広い分野（複素屈折率、基板上的薄膜厚、ガスの吸着量の測定など）で用いられている。しかし、X線に対するエリプソメトリーは、これまで実現されていない。本研究の目的は、X線偏光光学素子（偏光子、検光子、移相子）とシンクロトロン放射と組み合わせてX線エリプソメーター（X線偏光解析装置）を開発し、精密なX線偏光解析法を確立し、その応用分野を開拓することである。

•装置開発に関して

1) 反射型X線偏光子の高度化、2) 透過型X線偏光子の開発、3) 収差補償型X線移相子の開発、4) 高精度・高速偏光スイッチング法の開発、5) 高分解能CCD型X線検出器の開発、6) X線偏光顕微鏡の開発、7) ユニバーサルX線エリプソメーター（任意のhkl反射の偏光解析装置）の開発、8) 複屈折プリズムの開発、9) 新しいX線光学素子の開発

•応用に関して

1) X線電気感受率テンソルの精密測定による構造相転移の研究、2) X線光学異性の測定による結晶構造、電子構造の異方性の研究、3) X線自然光学活性の精密測定によるキラリティー及び構造相転移の研究、4) X線磁気光学効果の測定、5) X線電気光学効果の測定、6) 元素の種類を特定したX線電気感受率テンソルの測定、7) 原子のサイトを特定したX線電気感受率テンソルの測定、8) 高精度・高速偏光スイッチング法による偏光XAFS、9) 高精度・高速偏光スイッチング法による磁気XAFS、10) 偏光コントラストイメージングによる磁区構造の測定、11) X線ストークスパラメーターの測定、12) 新しいX線光学素子の探索、13) 自由原子の旋光性の検出、14) 偏光干渉法による高分解能位相計測

(B) 研究成果（2001年度の成果）

1) 反射型X線偏光子の改良（方位角回転に伴う重力によるチャンネルカット面のオフセット角変動の自動調整）、2) 回転型四象限X線移相子用の設計・製作、及び性能評価、3) 回転型四象限X線移相子を用いた任意偏光の生成（方位角が水平面から45度の直線偏光（直線偏光度 ~ 0.98 ）の生成と評価）、4) X線移相子を用いたX線偏光解消子の開発と性能評価（偏光度 $\equiv 1$ の直線偏光を0.05以下に解消することに成功した）及びMAD法への応用