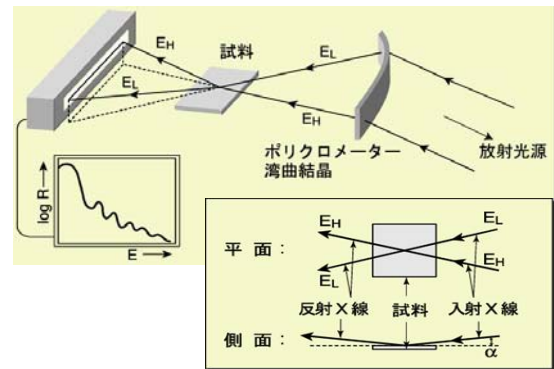


# 多波長同時分散光学系を用いた 鏡面X線反射率曲線の時分割測定法の開発

松下 正<sup>1</sup>, 荒川悦雄<sup>2</sup>, 羽多野忠<sup>3</sup>, 原田哲男<sup>4</sup>, 東保男<sup>5</sup>, 矢野陽子<sup>6</sup>,  
丹羽尉博<sup>1</sup>, 稲田康宏<sup>7</sup>, 永野修作<sup>8</sup>, 関隆広<sup>8</sup>

1: KEK-PF, 2: 東京学芸大学, 3: 東北大・多元研, 4: 兵庫県大・高度研,  
5: KEK 機械工学センター, 6: 立命館大・総合理工学, 7: 立命館大・応用化学,  
8: 名古屋大・物質制御工学

X線ビームの進行方向とX線エネルギーが1:1の対応し水平方向に集光されるX線ビームを集光点におかれた試料に一定の視斜角 $\alpha$ で入射させ試料後方の反射X線の水平方向の強度分布を測定することにより(図参照)、測定中に試料および検出器の機械的運動なしでX線反射率曲線を迅速測定する方法を開発している。



湾曲結晶をポリクロメーターとして用いる場合には、シリコンウェーファー上にアゾベンゼンをその部位として持つ高分子(6Az10PVA)をLB法で9分子層積層したものを試料として用い、これに紫外光(波長 375nm)照射中の反射X線強度プロファイルの時分割測定を行った。その結果(まだ測定できた $q$ の範囲は比較的狭いものであるが)紫外光照射開始後 10 秒程度でX線反射率強度曲線に変化が現れその後数十分間にわたりプロファイルが変化してゆく様子を観察できた。

楕円表面に沿って周期膜厚が連続的に変化している多層膜をポリクロメーターとして用いた配置では、液面(エチレングリコール)からのX線反射率曲線を反射率  $10^{-6}$  まで測定できることを確認した。また、水中に注入した球状タンパク質分子(Lysozyme)が水面に吸着し unfolding してゆく過程での水面からのX線反射率曲線(まだ測定できる  $q$  の範囲は限られているが)の時間変化を10秒の時間分解能で追うことができた。

今後の性能向上のための次のような検討の結果・提案についても報告する。

- (a) 入射X線強度を約 3 桁向上させ、ミリ秒の時間分解能を実現する方法。
- (b)  $q$  の測定範囲を大幅に広げる(現状で  $(q_{\max} - q_{\min}) / q_{\min} \sim 3-5$  を 約 30 にする)ための多層膜 KB ミラーを利用した光学系。
- (c) 低反射率測定限界を 2 桁下げ  $R \sim 10^{-8}$  の測定を可能にするための方策。