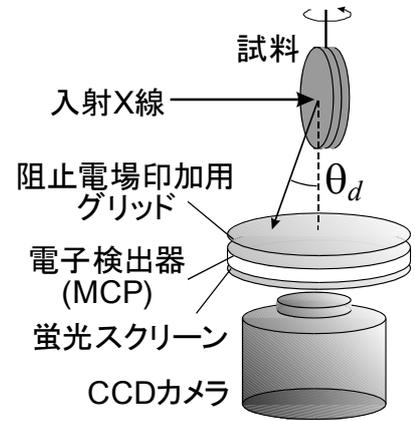


三次元 XAFS 法を用いた有機薄膜研究の可能性

○雨宮健太^{1,2}, 佐古恵理香¹, 宮脇淳³, 阿部仁³, 酒巻真粧子⁴, 太田俊明⁵

¹KEK-PF, ²JST-CREST, ³東大院理, ⁴千葉大院融合, ⁵立命館大 SR セ

我々はこちら数年, 主に金属薄膜(特に磁性薄膜)について, 表面・界面・内部層といった深さ方向に異なった部分からの XAFS(XMCD)スペクトルを分離する, 深さ分解 XAFS 法を開発してきた。これは, 右図のように, 電子の実効的な脱出深度が, その出射角(θ_d)によって異なることを利用したものであり, すでに原子レベルの深さ分解能を達成している[1-3]。上述の通り, これまでは金属薄膜, 特に磁性薄膜に対してこの手法を応用してきたが, 測定原理を考えれば, これを有機薄膜に応用することも可能なはずである。そうすれば, XAFS の偏光依存性を利用して, 例えば分子の配向が深さ方向にどのように変化しているかを明らかにすることができる。

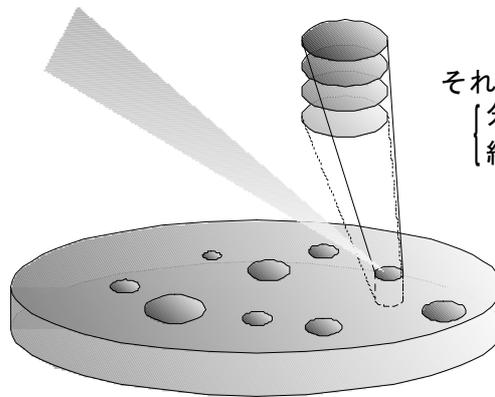


ごく最近になって我々は, この深さ分解 XAFS 法に加えて, 下図のように入射 X 線をマイクロビーム化し, 試料を掃引することによって, 三次元的に任意の位置で XAFS スペクトルを得られる, 「三次元 XAFS 法」の開発を始めた。

現在得られている分解能は, 以下の通りである。まず, 深さ方向に関しては上述の通り, 金属薄膜試料について原子層レベルで表面・界面の XAFS スペクトルの抽出に成功している[3]。一方, 面内方向に関しては, まだテストの段階であるが, 3-5 μm 程度のマイクロビームを得ることは可能になってきている[4]。

X線マイクロビーム + 深さ分解

⇒ 3次元XAFS



それぞれの(3次的)位置における
{ 分子の配向
結合距離 } ⇒ 定量的決定

当日は, これまでに開発してきた深さ分解 XAFS 法およびマイクロビーム光学系で得られた結果を紹介し, 三次元 XAFS 法を有機薄膜に応用する場合の問題点や得られる情報について議論する。

[1] K.Amemiya, et al., J. Phys. Condens. Matter 15 (2003) S561.

[2] K.Amemiya, et al., Appl. Phys. Lett. 84 (2004) 936.

[3] K.Amemiya, et al., Phys. Rev. B 72 (2005) 201404(R).

[4] K. Amemiya et al., Jpn. J. Appl. Phys., in press.