



AichiSR

標準化に向けた放射光ラウンドロビン実験 HAXPES①

池野成裕¹, 安野聡², 渡辺剛², 陰地宏^{1,3}, 村井崇章¹

1 あいちシンクロトロン光センター, 2 高輝度光科学研究センター, 3 名古屋大学全学技術センター

キーワード：光電子分光, 硬 X 線光電子分光

1. 背景と研究目的

硬 X 線光電子分光(HAXPES)は軟 X 線光電子分光の場合と比べ, 光電子の脱出深さが大きいことから表面汚染の影響を無視し, 対象を評価することができる. しかし, ①どの程度の検出深さがあるか. ②定量評価を行いたいがないデータベースがない. などの課題を抱えている.

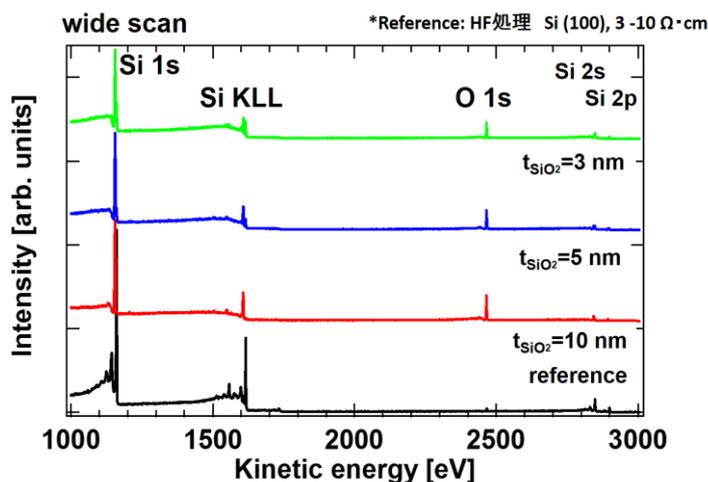
そのような中, 光ビームプラットフォーム事業では, SPring-8 の産業利用ビームライン BL46XU およびあいちシンクロトロン光センターの軟 X 線光電子分光ビームライン BL6N1 において, 励起エネルギー 3~10 keV を用いて, 分析深さの精密化および光電子スペクトル収集を行い, データベース構築を行う. 本報告では, SiO₂(3, 5, 10 nm)/Si における分析深さについて, 代表的なデータを紹介する.

2. 実験内容

実験は BL6N1 エンドステーションにある超高真空チャンバーに設置されている光電子アナライザー (PHOIBOS) を用いた. 白色光を二結晶分光器(InSb(111))により単色化し, 励起エネルギーは 3 keV とした. 測定は室温, 光電子の脱出角度(Take-off-angle)は 90° とし, アナライザーのスリットは 7 x 25 mm curved とした. 測定試料は, Si 基板上にスパッタにより SiO₂ を膜厚 3, 5, 10 nm とし製膜したものを用意した.

3. 結果および考察

図 1 に膜厚の異なる SiO₂/Si 構造における wide スキャンスペクトルを示す. 参照として, 同 Si 基板に HF 洗浄処理を行ったスペクトルを示す. これらのスペクトルから, SiO₂ 膜厚が増加すると基板情報が弱まり, 表層酸化物の情報が多く得られることがわかる. TPP-2M より算出した電子の非弾性平均自由行程(IMFP)は, Si 1s では 27.5 Å, Si 2p では 56.3 Å である¹⁾. 実際には, SiO₂ 膜厚が 10 nm 程度でも, 微弱ながら基板のピークが観測された. このことから, 実験で得られるデータを精査することにより, より正確な脱出深さを求めることを検討している.



参考文献

- 1) S. Tanuma, C. J. Powell, and D. R. Penn: *Surf. Interface Anal.* 17, 911 (1991).

図 1. SiO₂(3, 5, 10 nm)/Si における wide スキャンスペクトル