

課題番号 2006S2-002

コインシデンス分光による内殻励起、オージェ緩和、イオン脱離の研究

実験組織 代表者：間瀬一彦（物構研・JST さきがけ・総研大）、間宮・森本（物構研）、垣内（総研大）、小林（産総研）、奥平・張・大岩・笠井・小笹・片岡・解良・小野・永松・塩野入・深川・末吉・藤井・浦・角田・中川・細海・満尾（千葉大工）、田中・大野・藤田（横国大院工）、奥沢・小山田・岡田・飯島（群馬大教育）、長岡（愛媛大理）、瀬戸山（SAGA/LS）

研究期間 2006年4月～2009年3月の3年間

実験ステーション PF-BL8A、BL12A、BL13C

研究目的 表面に放射光を照射すると、光電子放出、オージェ電子放出に続き、イオンが脱離する（Auger stimulated ion desorption (ASID)機構）。ASID機構の詳細を解明するためには、光電子-光イオンコインシデンス（PEPICO）分光法、オージェ電子-光イオンコインシデンス（AEPICO）分光法、オージェ光電子コインシデンス分光法（APECS）が必要である。そこで、高感度高分解能のコインシデンス分光装置を開発し、表面の内殻励起、オージェ過程、イオン脱離ダイナミクス素過程を解明する。

2006年度の研究進捗状況

- 1) ICF203 マウント型電子-電子-イオンコインシデンス分光装置の開発（垣内、小林、岡田、小山田、奥沢、奥平、間瀬）： PEPICO、AEPICO、APECS 分光測定が可能な電子-電子イオンコインシデンス分光装置を開発し、性能評価を行なった。[T. Kakiuchi, E. Kobayashi, N. Okada, K. Oyamada, M. Okusawa, K. K. Okudaira, and K. Mase, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom., in press (invited paper).]
- 2) ICF114 マウント型ミニチュア電子-イオンコインシデンス(EICO)分光装置の開発(垣内、小林、奥平、藤田、間瀬)： 多目的実験用超高真空槽に設置できるミニチュア ICF114 マウント型 EICO 分光器を開発した。(第20回日本放射光学会年会等で報告、論文執筆中。)
- 3) オージェ-光電子コインシデンス分光法(APECS)による酸化シリコン薄膜($\text{SiO}_2/\text{Si}(100)$)の表面・界面の局所的価電子状態の研究(垣内、藤田、小林、岡田、小山田、奥沢、間瀬)： $\text{Si}(100)$ 単結晶表面上の酸化シリコン薄膜($\text{SiO}_2/\text{Si}(100)$)の表面・界面には、シリコンに結合した酸素の数によって異なる5つの原子サイト(Si^{4+} 、 Si^{3+} 、 Si^{2+} 、 Si^{1+} 、 Si^0)が存在する。これらのサイト近傍の価電子構造の測定は、基礎研究としても、半導体デバイスへの応用上も極めて重要である。そこで、個々の特定サイトの光電子放出に由来するオージェ電子のみを測定できるオージェ-光電子コインシデンス分光法(APECS)を用いて、個々のSiサイト由来のオージェ電子スペクトルを観測した。スペクトルは、各サイトに局在する価電子構造を反映すること、 SiO_2 薄膜の厚みに依存することがわかった。(第20回日本放射光学会年会等で報告。)
- 4) オージェ光電子コインシデンス分光法(APECS)による凝縮四塩化シラン(SiCl_4)および $\text{Cl}/\text{Si}(111)$ のオージェ過程の研究(藤田、垣内、森本、間瀬、田中)：現在進行中。
- 5) 有機薄膜のサイト選択的オージェ過程、イオン脱離の研究(奥平、笠井、中川、小林、間瀬ら)：フタロシアニン薄膜等の分子配向と電子状態、サイト選択的イオン脱離を軟X線吸収分光法、APECS、PEPICO分光法などで研究した。(第20回日本放射光学会年会等で報告。)
- 6) DNAのサイト選択的オージェ過程、イオン脱離の研究(瀬戸山、間瀬)：現在データ解析中。