

内殻空孔緩和分光によるメチルチオレート単分子膜から 金属基板への電荷移動

仲家幸一郎、阿部 仁、原田大雅、香西将吾、小宇佐友香、山中康寛、近藤 寛
慶應大学院基礎理工

金属基板に結合した有機分子から基板への電荷移動は、有機電子デバイスの特性を決める重要な因子の一つである。我々は分子の内殻空孔の寿命(数百アト秒～数フェムト秒)を基準として、励起電子の電荷移動の時間スケールを測定する内殻空孔緩和分光を用いて、分子から基板への電荷移動時間スケールを見積もる実験を行った。金属基板としては Au(111)、Ag(111)単結晶を用い、その上に有機自己組織化膜のモデル系としてメチルチオレート単分子膜を作製した。

実験は PF BL-7A にて行った。チオレートの自己組織化膜は清浄化した Au(111)、Ag(111)基板にジメチルジスルフィドを室温で露出し、解離吸着させて作製した。この試料に 220～245 eV の軟 X 線を照射し、S 2s→3p 吸収の緩和過程で放出されるオージェ電子を電子エネルギー分析器で測定した(図1)。

Au(111)基板の系で見られる kinetic energy が 43eV および 57.5eV のピークは AuNVV オージェ電子に帰属され、S からの信号が見えにくくなっている。この領域に基板からのオージェ電子放出がない Ag(111)基板では、55eV に光の波長依存性がないピーク(D)と光の波長に依存して位置が変化するピーク(L)が見られる。ピーク(D)は 3p に励起された電子が基板に電荷移動して非局在化した終状態に、ピーク(L)は励起された電子が S 原子に局在する終状態にそれぞれ帰属される。L の成分と D の成分がほぼ等しいことから、電荷移動時間は、2S 空孔の寿命である 0.5fs と同程度であることが分かった。

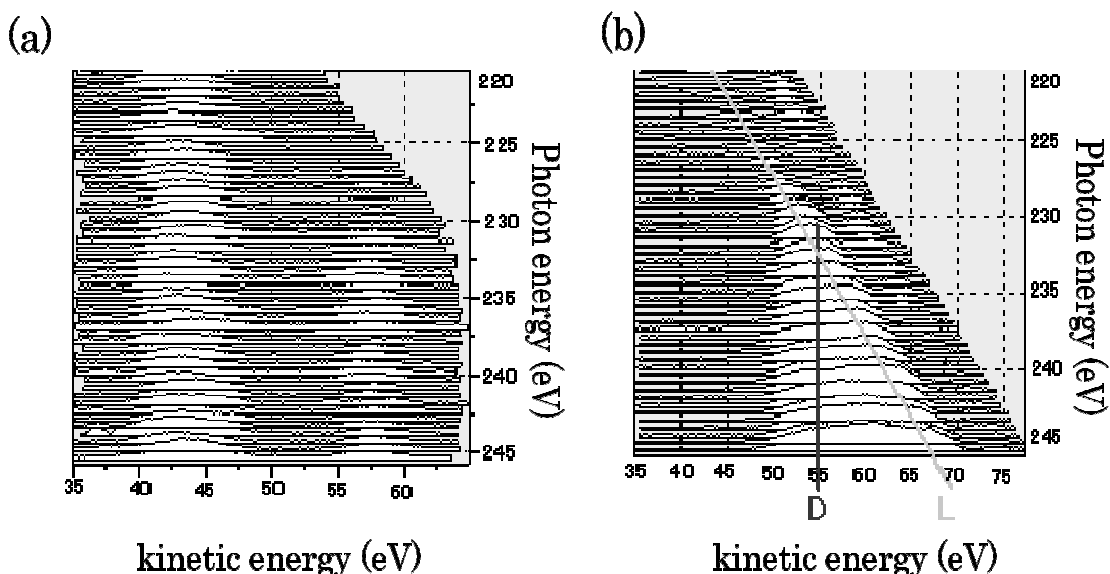


図1.(a) Au(111)基板および、(b)Ag(111)基板におけるメチルチオール単分子膜のオージェ電子収量