

その場放射光電子分光による強相関ヘテロ界面の電子状態研究

組頭 広志

東大院工、JST さきがけ、東大放射光機構

遷移金属酸化物は、超巨大磁気抵抗効果や高温超伝導といった異常物性を示すことから精力的な研究が進められている。これらの異常物性は、電荷・スピン・軌道の自由度の競合により生じている。つまり、この自由度をヘテロ接合や超格子といった「超構造化」により制御できれば、バルクでは発現しないような物性を示す新規物質の開拓が可能である。近年、レーザー分子線エピタキシー（レーザー-MBE）法の発展により、成長を原子レベルで制御しながら異なる酸化物を自由自在に積み重ねることによって酸化物超格子・ヘテロ接合の作製が可能になってきている。これにより、ヘテロ界面におけるスピン相互作用、エピタキシャル応力、電荷移動等を巧みに利用してバルクでは発現しないような機能を持つ新規異常量子物質の開拓が行われている。当然の事ながら、これらの物質開発においては、酸化物ヘテロ界面の電子状態（および、スピン・軌道状態）に関する情報を正しく得ることが必要不可欠となる。

ヘテロ界面電子状態の観測のためには、成長を原子レベルで制御し、かつ製作した薄膜・超格子をその場 (*in-situ*) で光電子分光測定することが必要不可欠である。そのため、レーザー-MBE 装置と光電子分光装置を超高真空下で連結した「レーザー-MBE-光電子分光複合装置」(図1)の開発を行ってきた。現在、「元素選択性」等の優れた特徴をもつ放射光を駆使し、本装置を用いた酸化物ヘテロ界面における電子状態についての研究を進めている。本公演では、バンド絶縁体界面 ($\text{LaAlO}_3/\text{SrTiO}_3$) で発現する金属状態の放射光解析結果を中心に、最近の研究成果について報告する。

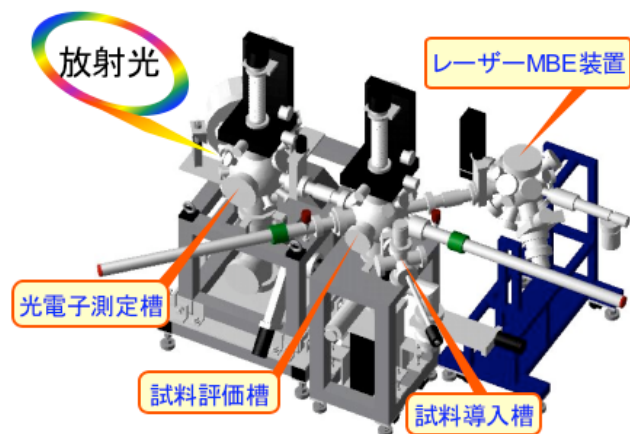


図1、レーザー-MBE-光電子分光複合装置

この研究は、吉松公平、簗原誠人、堀場弘司、尾嶋正治（東大工）、Mikk Lippmaa（東大物性研）、藤森淳（東大理）、川崎雅司（東北大金研）、鯉沼秀臣（東工新領域）の各氏との共同研究である。