

## 強相関酸化物ヘテロ界面の相競合と新規物性

澤 彰仁<sup>1</sup>, 山田 浩之<sup>1</sup>, Ping-Hua Xiang<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>産業技術総合研究所, <sup>2</sup>JST-CREST

強相関酸化物の多様な電子相を電場・磁場などの外場で制御する新機能デバイスの開発を目的に、強相関酸化物ヘテロ接合が精力的に研究されている。半導体デバイス開発の歴史が示すように、新しいデバイスの開発は界面の制御がキーであり、制御技術の開発には界面特性の理解が必要不可欠である。近年、強相関酸化物など遷移金属酸化物界面では、従来の半導体界面には見られない新しい現象が発見され、遷移金属酸化物界面に特有な界面電子状態に関心が集まっている。例えば、 $\text{LaAlO}_3$ と $\text{SrTiO}_3$ の2つのバンド絶縁体を接合した界面には2次元金属相が形成し、極低温で超伝導を示すことが報告されている。同様に、強相関電子系のモット絶縁体の界面においても、母物質とは異なる特性を持った界面電子相の形成を示す結果が報告されている。我々は、そのような強相関酸化物界面の一つである典型的なモット絶縁体の $\text{LaMnO}_3$  (LMO)と $\text{SrMnO}_3$  (SMO)を積層した超格子を対象として、強相関酸化物の界面電子特性の理解と新しい機能性の開拓を目指した研究を行ってきた。LMO-SMO超格子の輸送特性、磁気特性の詳細な測定から、界面に位置するLaO層とSrO層に挟まれた $\text{MnO}_2$ 層は、超格子内の他の $\text{MnO}_2$ 層とは異なる電子状態であることが示唆され、その電子状態はLMO層とSMO層の厚さに依存して反強磁性絶縁相-強磁性絶縁相-強磁性金属相と変化することが分かった。また、絶縁相と金属相の相境界にあるLMO-SMO超格子は、固溶体の $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ では見られない巨大磁気抵抗効果を示し、さらに絶縁相と金属相の相競合に起因する磁気リラクサー効果を示すことを見出した。この結果は、LMO-SMO界面に母物質の特性とは異なる新しい界面電子相が形成していることを示している。講演では、超格子周期の規則性、界面平坦性など構造的特性が、界面電子特性に与える影響について議論する。また、電場や磁場など外場により強相関酸化物の界面電子状態や輸送特性を制御する試みの一例として、強相関p-n接合を用いた研究についても紹介する。