

■ スタッフ

研究代表者：下田正彦

蔡 安邦（非周期系材料グループ）

石井 靖（中央大学・理工学部）



下田正彦

■ 研究概要

準結晶の準周期表面を利用して新しい材料を創製することを目指している。準結晶合金では、準結晶として完全であればあるほど金属から逸脱した物性を示すことが知られている。そこで、そのままでは準結晶とまらない物質でも、準結晶表面にエピタキシャル成長させることで強制的に準周期構造を導入すれば、その物性を大きく変えることが期待できる。本研究では、まず清浄準周期表面の作成、および膜成長にかかわる基礎的知見の蓄積が不可欠であると考え、光電子分光（XPS, UPS）、X線光電子回折（XPD）、反射高速電子線回折（RHEED）、走査トンネル顕微鏡（STM）を用いて、以下のような研究を実施する。

- (1) 清浄準結晶表面の作成方法の確立
- (2) 蒸着金属膜の成長機構と構造

■ 14年度成果

正20面体準結晶 AlCuFe の清浄表面作成方法を確立した。

図1は同準結晶の擬5回対称面において、清浄表面作成の際、イオン照射で誘起された表面結晶層が熱処理で準結晶に構造変化する様子をRHEEDで観察したものである。

図2は清浄表面からのUPSスペクトルで、図1の温度処理に対応して温度と共にフェルミエネルギー近傍の状態密度の減少（擬ギャップ）が観察されている。擬ギャップは準結晶の特徴の一つ

で、準周期構造の安定性に関係あると考えられている。

図3は清浄表面からのCu 2p電子のXPD像で、Cu原子の周囲が5回対称的であることを示している。このように清浄準結晶表面の生成は、構造変化（RHEED, STM, XPD）、および組成変化（XPS）、電子状態変化（UPS, XPS）等から総合的に確認している。

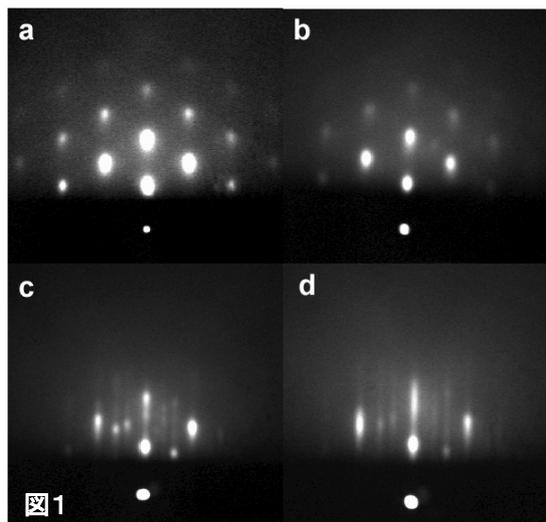


図1

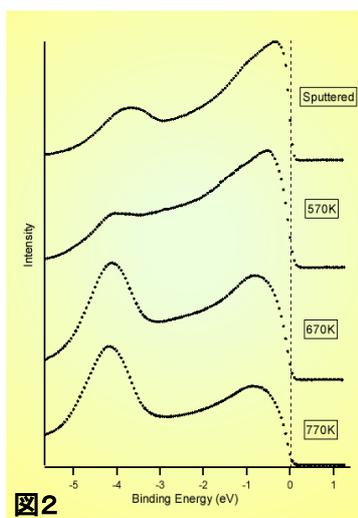


図2

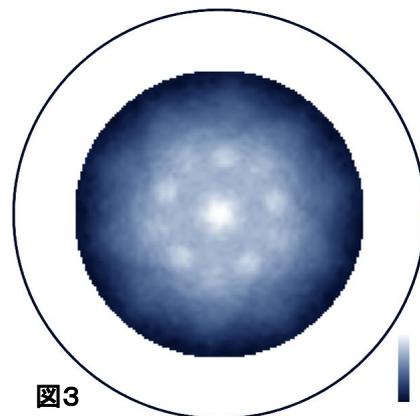


図3