

研究タイトル：

# 強相関電子系の理論的研究



氏名： 大森 有希子 / OMORI Yukiko      E-mail: yukiko.omori@toyota-ct.ac.jp

職名： 准教授      学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会, アメリカ物理学会

キーワード： 強相関電子系, 接合系, 分子性導体

技術相談

提供可能技術：

・平均場近似を用いた強相関電子系の研究

## 研究内容： 強相関電子系の理論的研究

強い電子間相互作用を持つ物質、いわゆる強相関電子系の性質を理論的手法によって研究している。手法としては汎関数繰り込み群法のような高度な解析手法も必要に応じて用いるが、可能なかぎり直感的な方法で基本物性を明らかにすることを目標としている。現在の具体的な研究テーマは以下の2つである。

### ●Mott 絶縁体／バンド絶縁体のヘテロ接合界面における極性効果

性質の異なる2つの物質が接合されると、時としてどちらの物質にもない特殊な状態が境界面に出現する。このようなヘテロ構造はトランジスタ等の応用技術への発展が期待され、国内外で活発な研究がなされている。その中でも、異なる2種の絶縁体(例えばバンド絶縁体と電子間相互作用が作る Mott 絶縁体)を接合したときに現れる電気伝導状態は大きな注目を集めており、その発現には背景に存在する polar discontinuity が不可欠であると考えられてきた。しかし近年、polar discontinuity を持たない(110)界面や SrNbO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> においても電気伝導が観測され、接合界面における金属性の起源を今一度考え直すべき状況にあった。

このような状況の中、我々はバンド絶縁体／Mott 絶縁体ヘテロ接合界面における金属性が polar discontinuity が存在しない場合でも発現しうることを理論的に示した。この金属状態の発現条件は、トーマス・フェルミの遮蔽距離を用いた古典的 Mott criterion に従う。発現する金属状態は polar discontinuity が存在する場合と非常に良く似た性質を示し、一方、遮蔽距離が有効ボーア半径に近づくとキャリアは束縛され、絶縁体状態となる。さらに、この金属-絶縁体転移は界面における Seebeck 係数の発散的増大を伴うことを明らかにした。これらの結果は、polar discontinuity だけでは説明し難い上記の実験結果を説明しうるものである。

### ●分子性固体 $\alpha$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>I<sub>3</sub> の Dirac 電子状態

分子性固体(有機導体)とは有機分子が整列して出来ている結晶体で、そのクリーンさや低次元性、圧力や磁場に対する柔軟な応答により、魅力的な物性研究の舞台となっている。中でも $\alpha$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>I<sub>3</sub> は相対論的な特徴を持つ質量ゼロの Dirac 電子状態が物質中で実現している稀有な固体であり、現在精力的な研究が行われている。

我々は最近の研究によって、この Dirac 電子状態がある条件下で試料端に特殊な伝導状態を作り出すことを明らかにし、これが相転移近傍で観測された特異な熱電応答の原因になっている可能性を見出した。

現在はさらに研究をすすめ、この Dirac 電子状態の発現と分子回転との関係を明らかにすることを目指している。

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	