

<研究室紹介>

(4) 東北大学 AIMR/大学院理学研究科・物理専攻 電子材料/ナノ固体物理研究室 Electronic Materials/Nano Solid State Physics Lab., AIMR/Department of Physics, Graduate School of Science, Tohoku University

(1) 研究室スタッフ

教授: 谷垣勝己、准教授: 下谷秀和、助教: 平郡 諭, 田邊洋一、松下ステファン悠、
博士研究員: Thangavel Kanagasekaran, Huynh Kim Khuong

(2) 研究内容

当研究室では、炭素など軽元素ならびに d-元素から構成されるナノ構造物質を基本構成要素として新しい電子物性を発現する固体を創製し、それらの構造に基づいて発現する伝導・超伝導および磁性を研究している。また、観測される物性を基礎に、熱・光・電気間のエネルギー相互変換を基礎に電子機能材料としての発展を目指している。炭素(C)を中心として構成される有機半導体、グラフェンやフラーレン、Si/Ge/Snから構成される多面体クラスタ固体および 3d-元素を基本とする二次元平面物質は、新しい電子状態を発現する可能性を秘めている。また、デバイス構造を利用して、これらの物質系の界面・表面における新しい物性探求や電子状態に関する研究を進めている。

研究キーワード: 超伝導、磁性、有機・分子半導体、表面・界面物性、フォノンエンジニアリング、ディラック電子系、エネルギー変換、デバイス物理

(3) 最近の成果

[エネルギー変換物質]

電子系とフォノン系の制御により熱流を電圧に変換するエネルギー変換(熱電変換)が可能である。従来の物質では、格子振動を基本とする調和フォノンが熱伝導の主要な伝達媒体であったが、フォノンの概念は近年大きく拡張されている。電子系と分離される低い熱伝導は熱電変換材料に求められる重要な特性の一つであり、有望な材料の設計指針として熱電エネルギー変換材料の設計および研究を行っている。

[ディラック電子系物質]

有効質量が零であるディラック粒子が有する特異な電子状態に着目し、グラフェン、鉄系超伝導体、トポロジカル絶縁体における電子物性の解明とその制御に関して研究を行っている。

[有機半導体発光素子]

有機半導体材料は両極性(電子とホール)伝導、多彩な発光波長を実現、軽量かつ柔軟であることから、発光デバイスへの応用が期待されている。有機半導体材料を使った電流励起レーザーの実現を目指して、有機半導体材料中の電子・正孔を制御する有機発光トランジスタの研究を行っている。

[炭素系固体の伝導と超伝導]

一般的に有機半導体は低い絶縁体に近い物性を示すが、キャリヤドーピングにより金属的な電気伝導や超伝導を示す物質がある。電子相関を中心とした縮合環状物質やフラーレンなどの磁性および電気輸送特性を研究している。

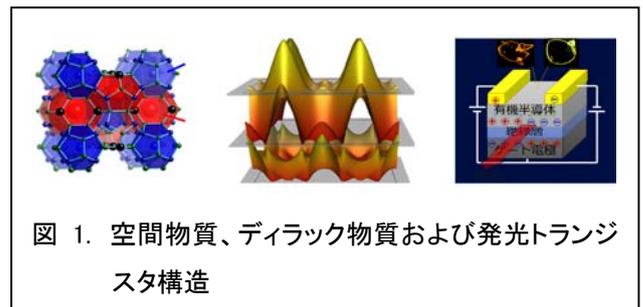


図 1. 空間物質、ディラック物質および発光トランジスタ構造

(4) 連絡先、研究室ホームページ URL

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1

東北大学原子分子材料科学高等研究機構 WPI-AIM 本館 3B 電子材料研究室

〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

東北大学大学院理学研究科物理専攻 ナノ固体物理研究室

谷垣 勝己(たにがき かつみ)

E-mail: tanigaki@m.tohoku.ac.jp

研究室ホームページ URL: <http://sspns.phys.tohoku.ac.jp/>