

# バンド模型に基づく強相関電子系の諸物性の理論的解明

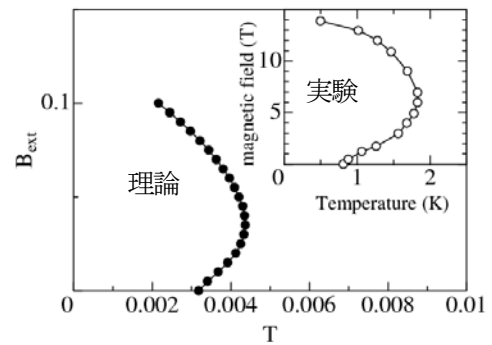
## Theoretical Research on the Properties of the Strongly Correlated Systems based on the Band Model

プロジェクト代表者：佐宗 哲郎 (理工学研究科・教授)

Tetsuro Saso, (Professor, Graduate School of Science and Technology)

### 1. 充填スクッテルダイト化合物 $\text{CeOs}_4\text{Sb}_{12}$ の温度-磁場相図の解明

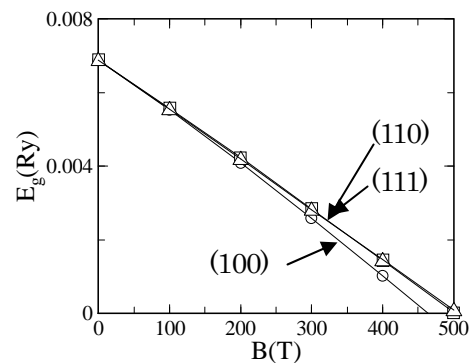
前年から継続して研究しているテーマであるが、充填スクッテルダイト化合物は、その特異な結晶構造 ( $T_h$  群) と多様な物性のため、科学研究費特定領域研究が進行中で、申請者も H16-17 年に公募研究として採択された。我々は、中でも、 $\text{CeOs}_4\text{Sb}_{12}$  に着目し、その磁場-温度相図の異常性を解明したが、本研究では、さらに踏み込んで、その異常性の本質が、キャリア数の少ない半金属状態にあることを明確に示した。論文は、以下に発表済みである。



Y. Imai and T. Saso, Anomalous magnetic phase diagram in low-carrier two-band systems and possible application to  $\text{CeOs}_4\text{Sb}_{12}$ , Phys. Rev. B **75** (2007) 165102 (8 pages).

### 2. 近藤絶縁体 $\text{YbB}_{12}$ の磁場誘起絶縁体-金属転移の異方性に関する研究

近藤絶縁体  $\text{YbB}_{12}$  は研究の歴史も長く、また立方晶であるためバンド構造が比較的単純であるが、本格的な理論研究は、我々のグループ以外にはあまりなされていない。我々はすでに、第一原理バンド計算に基づく適切な tight-binding 模型を構築し、エネルギー・ギャップの成因や、光学伝導度の振る舞いなどを解明してきた。この模型に基づき、本研究では、長年問題となってきた、この物質に強磁場(50Tesla)をかけたときの絶縁体から金属への転移点の磁場の方向に関する異方性 ((100)方向に磁場をかけたときの方が、(110)(111)方向にかけたときより数テスラ小さい磁場でギャップが閉じて金属化する) の原因を解明した。論文は受理され、現在以下の通り印刷中である。



T. Izumi, Y. Imai and T. Saso: Theory for Magnetic Anisotropy of Field-Induced Insulator-to-Metal Transition in Cubic Kondo Insulator  $\text{YbB}_{12}$ , J. Phys. Soc. Jpn. (2007) in press.

### 3. 多結晶 Bi のキャリアー数と移動度に関する新しい解析法の開発

多結晶 Bi の、磁場中の電気抵抗, Hall 係数, ゼーバック係数の温度変化を, Boltzmann 方程式から導いた理論式を用いて解析することにより, キャリアー数と移動度についてこれまでよりも適切な見積もりを得ることが出来た。論文は以下に発表済みである。

Y. Hasegawa, Y. Ishikawa, T. Saso, H. Shirai, H. Morita, T. Komine and H. Nakamura: A method for analysis of carrier density and mobility in polycrystalline bismuth, *Physica B* **382** (2006) 140-146.

### 4. 数物学会誌のオンライン化

日本物理学会とその学術雑誌の歴史は, 明治 10 年の「東京数学会社」とその雑誌「東京数学会社雑誌」に始まる。もちろん, 日本最古の学会・雑誌である。終戦まで続くこれらの貴重な雑誌(湯川秀樹のノーベル賞受賞の論文などを含む)を, 日本物理学会として科学技術振興機構(JST)の Journal Archive 事業に応募して採択されたが, 実際の作業はすべて申請者が責任者となって行なった。これらの雑誌と歴史の解説を以下に執筆した。また, Journal Archive のホームページ (<http://www.journalarchive.jst.go.jp/info/stories/physics01.php>) にも, 多数の歴史的解説を執筆し, **英訳もされて, 世界中からアクセスされている。**

佐宗哲郎:「電子版で読めるようになる湯川論文などの戦前の論文——数物学会誌のオンライン化について——」, 日本物理学会誌 Vol. **61**, No. 6 (2006) 433-435.