

【研究費区分】：若手研究者海外派遣支援枠

【所属】：理工学研究科 物理学専攻

【氏名】：東中 隆二

【氏名フリガナ】：ヒガシナカ リュウジ

【職】：助教

【研究課題名】：強相関 Sm 化合物に特徴的な電子物性の探索

【派遣期間】：平成28年10月6日 – 平成29年3月17日

【受入機関名】：Vienna University of Technology

【研究実績の概要と、受入機関との今後の研究活動について】(600～800字程度で記入。図(組織図含)、グラフ等の使用も可。)

・ V_3Al の室温安定相である $A15$ 構造は初めて 20 K を超える超伝導転移温度を示した物質群として有名であるが、本物質は 650°C 以上で急冷することにより DO_3 擬 Heusler 構造が安定相となり、 $T_N \sim 600\text{ K}$ の反強磁性ギャップレス半導体となることが知られている。フェルミ面近傍で伝導帯と価電子帯間のギャップが消失しているため、 V と Al の組成比を少し変化させるだけで有意な量の電子ドーピングが可能である。ドーピングした物質では、フェルミ面がギャップ近傍に存在するため、状態密度のエネルギー依存性が非常に大きくなり、大きな熱電特性を示すことが予想される。さらに、反強磁性相では up スピンと $down$ スピンが異なる状態密度のエネルギー依存性を示すため、スピン偏極したバンド構造をとる。そのため、スピン偏極したキャリアをドーピングすることが可能なため、本物質では、磁場印加による熱電特性制御の可能性が期待され、さらにはスピトロニクスへの応用も期待できる。受入機関において、 $V_{3-x}Al_{1+x}$ ($x = 0, \pm 0.01, \pm 0.05$) の多結晶試料作成に成功し、 X 線構造解析から全ての組成において高温相である DO_3 構造を形成し、組成に依存して格子定数が変化していることを見いだした。作成試料の熱電特性を含めた基礎物性測定については、現在測定を進めている。この研究については、サバティカル期間中に受入機関で開始した研究であるため、サバティカル終了後においても受入機関、首都大で連携しつつ各種測定を行い、学会発表、論文執筆を行う予定である。

・電子ドーピングにより超伝導を発現する層状 Bi カルコゲナイド $LaOBiCh_2$ ($Ch = S, Se$) が室温以上の高温で効率的な熱電変換物質であることが最近報告され、注目を集めている。これまでの研究から熱電変換効率上昇と $BiCh_2$ 層の化学圧力との関連性が示唆されているがその詳細は明らかになっていない。そこで、 Ch サイトを S, Se の混晶にすることより、化学圧力を系統的に変化させた $LaOBi(S_{1-x}Se_x)_2$ ($x = 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0$) の多結晶試料(首都大より持込)を用いた研究を行った。我々の研究より、これらの物質が $400 \sim 600\text{ K}$ において抵抗率に肩構造を示し、その温度が系統的に変化することを見出した。この振る舞いは、共同研究者が行った放射光 X 線構造解析実験により見出した構造相転移温度に対応すること

を明らかにした。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- ・平成 29 年度以降の物理学会および国際学会において発表予定

【論文発表又は著書発行（発表題目，著者，発表誌又は出版社，年月を記入）】

- ・平成 29 年度以降に論文に纏める予定

【独立行政法人日本学術振興会（J S P S）や独立行政法人科学技術振興機構（J S T）が実施する国際共同研究支援事業などへの申請状況】

・

【その他受入機関との長期的・有機的な連携研究体制の構築】

- ・ 受入機関で新しい研究を開始しており、その研究を足がかりに今後も連携して研究を行う予定である。また、サバティカル滞在期間中に隣国のドイツのアウグスブルグ大、シュツットガルト大、マックスプランク研究所を訪問し、セミナーおよび最新の研究結果についての議論を行い、海外での新たな研究者ネットワークの形成に努めた。