

【理工系（数物系科学）】

価数不安定性をもつアクチノイド化合物に特有の新奇量子状態の研究

さとう のりあき  
佐藤 憲昭

(名古屋大学・大学院理学研究科・教授)

【研究の概要等】

磁石や超伝導は固体電子論の興味ある研究テーマである。本研究が対象とするアクチノイド化合物は、遍歴磁性を示す鉄族原子と、局在磁性を示す希土類原子の間にあるといわれるが、その本質は謎に包まれている。これは、アクチノイド元素のもつ放射性が実験を困難なものにしているためである。こうした状況にありながらも、国内外の挑戦的な研究により、アクチノイド化合物の中に、超伝導との共存を示す磁性体の存在することがわかってきた。これまで犬猿の仲と思われてきた超伝導と磁気秩序とくに強磁性との共存の発見は、多くの固体物理学研究者の興味を引き付けている。

本研究の主たる目的は、アクチノイド元素を扱うことのできる施設に単結晶育成装置や試料の評価装置を導入設置することにより、アクチノイド物性研究の拠点を形成することである。研究拠点で育成された単結晶を各大学グループに送付し、それぞれの創意に基づいた研究を推し進めることにより、アクチノイド特有の量子状態（たとえば強磁性と超伝導の共存・競合の状態）を、価数不安定性というキーワードを用いて読み解く。さらに、レドックスフロー電池など、アクチノイドの有効活用法を探る。

【当該研究から期待される成果】

アクチノイド物質の単結晶を安定的に育成・供給できる体制を整えることにより、日本におけるアクチノイド研究を、将来の長い期間にわたって、発展的・持続的に推し進めることができるであろう。また、「磁性と超伝導の共存・競合」は固体電子論の根源的な問題を含み、その解明は他の多くの分野に波及効果をもつと期待される。さらに、レドックスフロー電池などのアクチノイド活用は、使用済み核燃料に含まれる超ウラン元素や、燃料製造時の派生物である劣化ウランの有効利用に道を開くものである。新世紀のエネルギー問題を解決するための一助となるであろう。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Stoner gap in the superconducting ferromagnet  $UGe_2$ ,  
N. Aso, N. K. Sato *et al.*, Phys. Rev., B73 (2006) 054512-1-5.
- ・ Strong coupling between local moments and superconducting 'heavy' electrons in  $UPd_2Al_3$ ,  
N.K. Sato, F. Steglich, P. Fulde *et al.*, Nature, 410 (2001) 340-343.

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

149,900,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://mlbp.phys.nagoya-u.ac.jp/>