



日本中性子科学会「奨励賞」

植田 大地 氏

高エネルギー加速器研究機構

物質構造科学研究所

受賞テーマ：Ce 化合物における新奇物性の研究

略歴：

2019 年 3 月 東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系専攻博士課程終了、博士（科学）

2019 年 4 月 沖縄科学技術大学院大学量子物質科学ユニット ポストドクトラルフェロー

2020 年 5 月 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 博士研究員

2022 年 4 月 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 助教

授賞理由：

Ce 化合物は局在的な 4f 電子と伝導電子の相互作用による複雑な磁性や超伝導など多彩な物性の宝庫であり、ながらく物性物理研究の中心の一つであり続けている。植田氏はこの Ce 化合物における新奇物性に対し、磁化・比熱等のマクロ測定や中性子散乱を駆使した実験的研究を進めている。

植田氏がまず取り組んだのは空間反転対称性の破れた重い電子系 CeTSi_3 ($T = \text{Rh, Ir, Pd, Pt}$) の研究である。この物質群は空間反転対称性の破れにより反対称スピン軌道相互作用 (ASOI) が物性に重要な役割を担っており、また、一部の物質では BCS 理論では説明できない超伝導を示すことが知られている。植田氏はこの物質群が磁場下で示す複雑な磁気相図を明らかにし、中性子非弾性散乱により結晶場を直接観測することで波動関数を決定した。それにより結晶場と ASOI の相互作用や波動関数の形がどのように磁性や超伝導に影響を与えているかを明らかにした。続いて植田氏はファンデルワールス化合物 CeTe_3 および CeTe_2Se の磁気異方性の研究を行った。弱い層間結合から強い二次元性が期待されるファンデルワールス化合物は近年注目されている物質群の一つであるが、植田氏はこれらの物質に対して中性子非弾性散乱により結晶場準位を決定し、そこから、結晶場効果、ASOI、及び quantum order by disorder の競合により磁気モーメントの方向が決定づけられていることを明らかにした。近年の植田氏の研究は新しい展開を見せており、いわゆるシャストリー・サザーランド格子 (SSL) というユニークな磁気フラストレーション系である Ce_5Si_3 におけるスピンドイマー励起の研究に取り組んでいる。ここでは植田氏は Ce サイトの結晶場励起に加えてスピン

ダイマーに起因する低エネルギー磁気励起を観測することに成功したが、その励起の振る舞いは従来の SSL モデルでは説明することができず、4f 電子系特有の現象であることが強く示唆されている。

以上のように、植田氏は磁化・比熱測定や中性子散乱、特に中性子非弾性散乱による結晶場解析を大きな武器として磁性研究において多数の興味深い研究成果を上げている。その研究テーマが年と共に発展していく様子も今後の活躍が大いに期待されるところであり、奨励賞に値する。