

グローバル COE プログラム
 「普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学－フロンティア開拓のための自立的人材養成－」
 双方向国際交流プログラム(BIEP, 派遣) 報告書 A1214

2013 年 3 月 4 日

派遣大学院生

氏名(ふりがな)	下澤 雅明 (しもざわ まさあき)
所属部局および専攻内の所属分野	理学研究科 物理学第一分野
指導教員	松田 祐司
学年	博士後期 2 年
メールアドレス	shimo@scphys.kyoto-u.ac.jp
電話番号、FAX	075-753-3777

派遣先

受け入れ研究者氏名	Laura H. Greene
所属機関 (国)	University of Illinois (United States)
身分	Professor
メールアドレス	lhgreene@illinois.edu
研究室 URL	http://physics.illinois.edu/people/profile.asp?lhgreene
電話番号、FAX	+1-(217)-333-7315

共同研究

研究課題名	和文	CeCoIn ₅ 薄膜を用いたトンネル接合による超伝導状態の研究
	英文	Study of superconductivity in CeCoIn ₅ thin films by using tunnel junction
派遣期間	2012 年 12 月 1 日 ~ 2013 年 2 月 28 日	

今回のグローバル COE 双方向国際交流プログラムでは、CeCoIn₅ の特異な電子状態の研究をおこなうために、米国イリノイ大学の Greene 教授の元で CeCoIn₅ の bow-tie 型トンネル接合の作製に取り組んだ。

重い電子系化合物である CeCoIn₅ は、低温で *f* 電子と伝導電子が混成することによって重い電子バンドを形成し、有効質量が 1000 倍にも増大することが知られている。また、従来の BCS 超伝導とは異なる新奇超伝導状態が実現しているも指摘されている。これら特異な状態を担うのはいずれも電子であることから、電子の状態密度を直接観測することは非常に重要である。

そこで本派遣中には、状態密度を直接観測する手法の一つであるトンネル分光測定をおこなうために、CeCoIn₅ の bow-tie 型トンネル接合の作製に取り組んだ。この bow-tie 型トンネル接合を作製するには薄膜試料が必要となるが、bow-tie 型トンネル接合には、「CeCoIn₅ 同士のトンネル接合を作製することが可能であること」や「従来の Point-contact spectroscopy と比べて再現性が良い」という利点がある。薄膜試料としては我々の研究室でのみ実現可能な CeCoIn₅ エピタキシャル薄膜を用い、トンネル接合の加工技術としては FIB やフォトリソグラフィなどを駆使した。この取り組みは世界初であるため、一からの実験であったが、派遣期間中には加工条件を出す所まで進んだ。また派遣中には、Gold-tip を用いた従来の Point-contact spectroscopy の実験もおこない、そのノウハウを会得することにも成功した。

今後もイリノイ大学と共同研究を進めていく予定である。