

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 A1206

2013 年 3 月 1 日

派遣大学院生

氏名(ふりがな)	杉本 高大 (すぎもと こうだい)
所属部局および専攻内の所属分野	物理学・宇宙物理学専攻 物理学第一分野
指導教員	遠山貴巳
学年	D1
メールアドレス	koudai@yukawa.kyoto-u.ac.jp
電話番号、FAX	内線 7028 (内線 7071)

派遣先

受け入れ研究者氏名	Peter Prelovšek
所属機関(国)	ジョセフ・ステファン研究所 (スロベニア)
身分	教授
メールアドレス	peter.prelovsek@ijs.si
研究室 URL	http://www-f1.ijs.si/
電話番号、FAX	+386 1 4773 496 (+386 1 4773 716)

共同研究

研究課題名	和文	鉄系超伝導体の輸送特性の理論
	英文	Theory of the transport properties of iron-based superconductors
派遣期間	2012 年 10 月 1 日 ~ 2012 年 12 月 21 日	

私は修士論文にて鉄系超伝導体母物質の電荷励起の研究を行った。その中で実験的に見つけていたストライプ型反強磁性秩序相の光学伝導度(ac 伝導度)の異方性の起源の解明に取り組み、多軌道の効果が重要であることを明らかにした。本派遣期間においては、同物質同相で見られていた dc 伝導度の異方性の起源を解明するための研究を行った。

最初に受け入れ先研究者の Prelovšek 教授から、伝導度の計算手法として用いられているメモリー関数法を教わった。メモリー関数を用いれば不純物などの摂動を系に加えたときの伝導度を得ることができる。メモリー関数自体は電子の緩和時間に相当する量である。この手法はダイソン方程式やボルツマン方程式などの積分方程式を解かずに計算できる点で優れている。私はこの手法を発展させ、単一軌道のみしか扱えなかったものを多軌道でも計算できるように拡張した。そして、この手法を用いて dc 伝導度の数値計算を実行するプログラムを作成した。

鉄系超伝導体では超伝導の発現のためにキャリアをドープする必要がある、このために鉄原子をコバルト原子に置換する。このコバルト原子を不純物と考え、実際に鉄系超伝導体反強磁性相で不純物のポテンシャル散乱を考えた場合の計算を行った。さらにメモリー関数の伝導度への寄与は波数空間で分解できるので、それぞれのフェルミ面からの散乱の寄与を解析した。その結果、反強磁性相にバンドの折りたたみによって出現するディラックコーンでの散乱が、メモリー関数に大きく寄与していることが判明した。このディラックコーンの歪みが異方性として現れると予想される。しかし、実験の異方性を再現できるまでには至らなかった。

帰国後は引き続き本派遣期間中に作成した数値計算コードを用いて、ポテンシャル散乱とは異なる散乱プロセスでの解析を行っている。