

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

2011 年 8 月 8 日

派遣大学院生

氏名(ふりがな)	利根川 翔 (とねがわ しょう)
所属部局および専攻内の所属分野	京都大学理学部 物理学第一分野
指導教員	芝内 孝禎
学年	博士課程後期 1 年
メールアドレス	tonegawa@scphys.kyoto-u.ac.jp
電話番号、FAX	080-1444-2816

派遣先

受け入れ研究者氏名	Kamran Behnia
所属機関(国)	Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles (France)
身分	Professor
メールアドレス	kamran.behnia@espci.fr
研究室 URL	http://www.lpq.espci.fr/pages_personelles/kamran/kamran_page
電話番号、FAX	+33 (0)1 4079 4626 (FAX: +33(0) 1 4079 4744)

共同研究

研究課題名	和文	鉄系高温超伝導体の熱電係数の研究
	英文	Study of the thermoelectric coefficient in iron-based superconductors
派遣期間	2011 年 5 月 5 日 ~ 2011 年 8 月 1 日	

私は約 3 か月間、パリ市立工業物理化学口頭専門大学(E.S.P.C.I)において鉄砒素高温超伝導体 $\text{BaFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$ の Seebeck 係数や Nernst 係数などの熱電係数の測定を行った。この物質は超伝導転移温度が最も高い反強磁性相近傍($x \sim 0.33$)において量子臨界的振舞いを示すことが明らかにされており、この物質において熱電係数を As から P への置換量 x を変えて系統的に測定することにより量子臨界点の更なる理解が深まることが期待された。私は Kamran Behnia 教授の指導の下、 $x=0.38, 0.3$ における Seebeck 係数測定を行ったが、この二つの置換量の測定結果のみでは量子臨界性を示すには不十分であった。しかし、通常そのシグナルが非常に小さいために測定が難しい Nernst 係数を測定することに成功し、また超伝導転移の際に超伝導渦糸によるピークが発現することを明らかにした。3 か月という短期間の実験であることに加え、研究途中で新しく研究室に届いた 17T の超伝導マグネットの立ち上げを手伝ったり、低温センターのメンテナンスで低温測定に必要な液体ヘリウムの供給が滞ったりしたために $x=0.38, 0.3$ という二つの置換量しか測定できなかった。そのため Kamran Behnia 教授やその研究室のスタッフから外部ノイズを徹底的に減らすなど熱電係数を測定するために必要な高度な実験手法を学び、今後日本において同システムを構築し継続的に共同研究を行っていくことを約束した。

また E.S.P.C.I において本格的に実験を始める前にグルノーブル強磁場施設において関連物質のドハースファンアルフェン測定を行ったが、量子振動を測定することが出来ず、フェルミ面の詳細を知ることはできなかった。