

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成28年 8月18日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 人間・環境学研究科

職名・学年 准教授

氏名 吉田 鉄平

助成の種類	平成28年度・国際研究集会発表助成／一般		
研究集会名	新奇超伝導体の電子構造に関する会議		
発表題目	角度分解光電子分光によって明らかになった銅酸化物高温超伝導体における自己エネルギーの運動量依存性		
開催場所	ドイツ ルートヴィヒスブルグ		
渡航期間	平成28年6月19日～平成28年6月26日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会計報告	交付を受けた助成金額	350,000円	
	使用した助成金額	350,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	渡航費	258,784円
		学会登録費	41,300円
宿泊費の一部		49,916円	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 貴財団に助成いただくことで、今回の国際会議に参加・発表することができました。心より感謝申し上げます。		

成 果 の 概 要

人間・環境学研究科
准教授 吉田鉄平

【学術集会の概要】

学会名：新奇超伝導体の電子構造に関する会議（Spectroscopies in Novel Superconductors 2016）
主催者：マックス・プランク研究所
場所：ドイツ ルートヴィヒスブルグ
会期：2016年6月19日－6月25日
次回開催予定：東京 2019年

【本国際会議の概要】

今回、本助成を受けて平成28年6月19日から26日にかけてドイツ、ルートヴィヒスブルグにて開催された新奇超伝導体の電子構造に関する会議（Spectroscopies in Novel Superconductors (SNS) 2016）に参加した。SNSは1986年の銅酸化物高温超伝導体の発見を契機に急速に進展した、超伝導体のスペクトロスコーピー（分光学）を中心とした国際会議である。この会議は1991年に開始され2001年以降3年に一回開催されている。会議では放射光分光や中性子散乱などのスペクトロスコーピーを中心として輸送特性、新物質合成や物性理論の専門家が集まり、最先端の超伝導研究の成果が発表された。取り扱う研究内容は銅酸化物、ルテニウム酸化物、イリジウム酸化物、鉄系超伝導体などの新奇な超伝導体の他、最近発見された超高压下の硫化水素超伝導についてのセッションが開かれた。口頭講演件数は64件、ポスター発表件数は130件であった。今回はドイツのMax Planck研究所が主催し、ドイツ、日本、アメリカ、中国などからの参加者が主であった。またバンケットにおいて、次回は2019年に東京大学において開催することが発表された。

【講演概要】

銅酸化物高温超伝導体は1986年の発見以来、物性物理学の中で注目され盛んに研究されている。古典的な超伝導理論によると電子同士が格子振動を媒介してペアを形成することで超伝導状態が実現される。しかし銅酸化物の場合、電子対は反強磁性スピン揺らぎが媒介している説が理論的に提唱されている。一方、格子振動が関与しているという説も根強い。このように超伝導機構について的一致した見解が得られていない状態が続いており、電子対を媒介する引力相互作用を決定する研究が必要である。

今回、筆者はポスターセッションにおいて角度分解光電子分光(ARPES)により得られた銅酸化物 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ (LSCO)の一粒粒子スペクトル形状を分析した結果を発表した。この研究では電子が受ける相互作用の情報を表す「自己エネルギー」を精密に見積もることを目的としている。筆者が考案した新しい自己エネルギーの解析法をLSCOに適用したところ、自己エネルギーが強い運動量依存性をもつことが分かった。また、この運動量性の起源として反強磁性スピン揺らぎの可能性を考慮し、超伝導との引力相互作用との関連を議論した。

ポスターセッションは会期中の3日間、昼食時の2時間の時間が設けられ、そこで発表お

よび議論が行われた。本ポスター講演において、銅酸化物の電子状態の理論計算を行っている複数の専門家と議論することができた。いずれの理論家も、理論計算では当然現れる自己エネルギーの運動量依存性を、従来の光電子分光による研究では無視してきた点を疑問視しており、筆者の研究により運動量依存性を実験的に初めて明らかにした点を評価していただいた。銅酸化物の自己エネルギーの計算を行っている理論家からは、スピン揺らぎからの自己エネルギー計算の現状を教えていただくなど、有意義な意見交換を行うことができた。専門家との議論を通して、理論と実験の橋渡しをする筆者の研究の位置付を認識することができたと言える。

また、会議全体を通して、口頭発表では *Nature* や *Science* に発表されている重要な研究成果を聞くことができた。特に、中国のグループによる銅酸化物における s-波超伝導の可能性など、従来の常識を覆すような新しい実験結果が発表されており、銅酸化物の発見から 30 年を得た現在も、高温超伝導研究は常に進展していると実感し、実りの多い会議であった。

【謝辞】 公益財団法人京都大学教育研究振興財団に助成いただくことで、今回の国際会議に参加・発表することができました。選考委員の先生方に心より感謝申し上げます。