

**京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書**

平成26年12月26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 工学研究科・電子工学専攻

職 名 准教授

氏 名 掛 谷 一 弘

助成の種類	平成26年度 ・ 研究成果公開支援 ・ 国際会議開催助成			
事業内容	第9回高温超伝導体における固有ジョセフソン効果とテラヘルツ発振に関する国際会議 (THz-plasma 2014)			
開催期間	平成26年11月30日 ～ 平成26年12月3日			
開催場所	京都大学百周年時計台記念館 国際交流ホールI, II			
参加者	総数 110名	内訳 国内 77名、海外 33名		
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 type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 有(アブストラクト集)			
会計報告	事業に要した経費総額	3,819,682 円		
	うち当財団からの助成額	1,000,000 円		
	その他の資金の出所	応用物理学会関西支部、日本板硝子材料工学助成会、参加登録料、懇親費		
	経費の内訳と助成金の使途について			
	費目	金額 (円)	財団助成充当額 (円)	
	会場費	331,620	181,620	
	会議費	973,761	460,846	
	印刷費	415,252		
	旅費・参加費補助	502,534	357,534	
	運営補助謝金	471,000		
懇親イベント費用	957,374			
通信交通費	122,793			
その他	45,348			
当財団の助成について	会議の運営がしやすいように、使途についてご配慮いただいたことを感謝しております。			

「第9回高温超伝導体における固有ジョセフソン効果とテラヘルツ発振に関する国際会議(略称: THz-plasma 2014)」は2014年11月30日(日)から12月3日(水)の4日間にわたり、京都大学百周年時計台記念館国際交流ホールなどで開催されました。参加登録者数は、110名、そのうち、海外からの参加者数は33名で、所属機関の所在国は多い順にドイツ、ロシア、トルコ、米国、台湾、中華人民共和国、スウェーデン、英国、韓国、イタリア、スイス、フランス、イランの13カ国でした。発表数は、招待講演34件(各25分)、一般口頭講演20件(各15分)、ポスター発表35件(2時間)の計89件となり、予想を上回る数の申込があり、口頭講演を希望したにも関わらず、ポスターセッションに廻った発表が数多くありました。参加者数、発表数に関しては、第9回となる一連の会議の中で最多でした。

3日間にわたる講演プログラムは、超伝導体におけるテラヘルツ発振・応答に関する4つのセッション、高温超伝導体の固有ジョセフソン特性に関する2つのセッション、超伝導微細構造におけるジョセフソン特性または検出器に関する3つのセッション、トポロジカル物質および界面に関する1つのセッション、超伝導メタマテリアルに関する1つのセッションから構成されました。いずれのセッションでも活発な議論が繰り広げられ、常に休憩時間を短縮する旨のアナウンスを毎回の休憩前に行うことに、筆者は嬉しい悲鳴をあげていました。また、休憩時間でも議論に花が咲き、しばしばベルを鳴らしながら着席を促しました。また、ポスターセッションは、関連する発表ごとにソートしつつも、異なる分野の研究者が交流しやすいようにボードの配置を配慮した結果、エクスカージョンのあとで一日の終わりのプログラムだったにも関わらず、終了時間近くまで多くの参加者が議論していました。なお、ポスター賞として、5件の発表を選出しました。

以下で、個別のトピックについて、成果を挙げます。

まず、会議の中心議題である高温超伝導体テラヘルツ光源の進展について言及します。素子温度が液体窒素温度(77 K)以上でテラヘルツ発振が検出され、さらには最大の発振強度が77 K近傍にあるという報告が数件あったことは、実用上の大きな進展となります。これは、液体ヘリウム不要の小型冷凍機で容易に実現できる温度で、ポータブルコヒーレントテラヘルツ光源の実現に近づいたと言えます。また、1 THzを超える発振について複数の報告があったことも、特筆すべき事だと考えられます。発振機構に関しては熱伝導方程式や温度分布の観測から発振の強度および電流電圧特性を計算し、実験結果と定量的に比較するということまで進みました。理論のグループからは、3次元数値計算により素子の積層数から発振条件、放射強度を予測できるという報告がありました。さらには、超伝導体の物性パラメータおよびデバイスパラメータを様々に変えた場合の実験も多く報告されて、発振現象が系統的に理解できるようになったと言えます。

固有ジョセフソン接合の物理に関しても、注目すべき報告がなされました。今回の会議で鉄系超伝導体など4つの新しい固有ジョセフソン特性を示す物質が報告されました。また、量子ビットや磁束メモリなどに応用可能な固有ジョセフソン接合特有の現象について系統的な研究

や、テラヘルツパルスレーザーを用いた時間分解測定が発表され、固有ジョセフソン特性の研究が再加速されていく兆しが見えてきました。

過去の会議でも中心の議題だった以上のトピックに加え今回は、ふたつの新機軸を打ち出しました。ひとつは超伝導位相デバイス、もう一つはトポロジカル系であり、それぞれ固有ジョセフソン接合研究の波及効果と新たな研究の種を意識してのプログラムを組みました。超伝導体における巨視的波動関数の位相に敏感な現象を用いた光子または中性子検出器、メモリの開発や提案に関する研究発表がなされました。また、超伝導メタマテリアルも位相デバイスのひとつとして、セッションを設定しました。一方、トポロジカル系としては、トポロジカル物質の研究だけでなく、超伝導・強磁性界面における物性についても活発な議論が行われました。これらの新機軸セッションの発表者の多くは一連の会議に初参加でしたが、他のセッションや社交イベントも楽しんでいただいた事は、本会議の大きな成果です。また、従来からの常連参加者からも、この新機軸について高い評価を頂きました。

次回、第10回の会議は、中国南京大学で2016年秋に開催されることとなりました。今回の会議で広がったコミュニティがさらに広がることと同時に、発表や運営の経験を積んだ学生を含む若手研究者たちを中心にさらに進んだ成果を発表し、また別の国際舞台でも活躍してくれることを期待しています。

最後になりましたが、参加者の皆様、ご支援いただいた各個人および団体、特に京都大学教育研究振興財団様に重ねて感謝申し上げます。

