

様式4

湯川記念財団「望月基金」報告書

		申請者氏名 彭詩悅
論文名	Quantum oscillations in YBCO at ultrahigh magnetic fields of 500 T	
国際会議名	International Conference on Research in High Magnetic Fields [RHMF2024]	
開催地	Nijmegen, The Netherlands	
参加期日	2024/07/07-2024/07/11	
参加目的	RHMF2024 は基礎応用の両面から強磁場物理の最先端研究成果が発表、議論される機会であり、私が現在取り組んでいる $YBa_2Cu_3O_{6+x}$ (YBCO) の強磁場中で現れる常伝導異常金属相の研究において、極めて有益な情報交換および議論が行えると考えます。YBCO をはじめとする銅酸化物高温超伝導体は、応用技術の発展と強磁場環境の発展から、現在、再び精力的に研究が行われており、RHMF2024 でも多数の関連研究者が参加すると期待されます。	
会議の状況	The RHMF2024 conference was held in Nijmegen, Netherlands. The attendees were leading figures in the field of high magnetic fields. Their presentations included the latest experimental results in high magnetic fields and introductions to major high magnetic field facilities around the world. They also provided many groundbreaking insights into the physical properties of materials.	
成果概要	超伝導を磁場で抑制した常伝導金属相の解明は強相関物性の観点から重要ですが、高い T_c をもつ高温超伝導体 (YBCO) は 100 T を超える磁場が必要になります。これまでの研究では、磁場強度の限界により、最適にドープされた YBCO において、超伝導で覆われた低温の正常状態の磁気抵抗を正確に測定することは困難でした。私は今回の RHMF で、500 T の強磁場を用い、最適ドープ YBCO において初めて観測に成功した量子振動について報告しました。この論文では、電磁濃縮法を利用して 500 T を超える磁場を CuO_2 伝導面に平行にかけていて ($B//CuO_2$ -plane)、測定技術的にも高周波反射法の最適化を行うことで明確な磁気抵抗曲線をはじめて取得できました。この磁場方位は軌道効果が効かないため、超伝導抑制には超強磁場が必要であり、銅酸化物高温超伝導体において、 $B//CuO_2$ -plane での量子振動観測はドープ量によらず報告例がありません。フェルミ面の観点からは、2 次元円筒フェルミ面に、円筒軸に垂直に磁場をかけることに相当するため、量子振動の観測は、フェルミ面の有限な 3 次元性が強く示唆されます。これが YBCO の電子状態を解明する鍵の 1 つとなる可能性があります。	