

提出日： 2024 年 7 月 1 日

研究促進期間制度 研究実績報告書

所属学部・研究科	身分	氏名
理工学部物理学科	准教授	土屋 俊二

研究期間	以下1～4より、取得した研究機関を選択し、該当番号を右欄にご記入ください。	
	1. 2023年4月 1日 ～ 2024年3月31日	1
	2. 2023年9月 1日 ～ 2024年8月31日	
	3. 2023年4月 1日 ～ 2023年9月20日	
	4. 2023年9月21日 ～ 2024年3月31日	
活動報告	研究期間中に実施した研究活動を具体的にご記入ください。 海外活動補助費を受給した方は、海外活動の内容が分かるようにご記入ください。	
	スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETHZ)の理論物理学研究所に滞在し、量子情報と凝縮系物理の境界領域について、ホストの Manfred Sigrist 教授のグループのメンバーらと共同研究を行った。特に、1) 光格子中の強相関ボース系におけるエンタングルメントのクエンチダイナミクス、2) 脱分極ノイズ中のグラフ状態の検証プロトコル、3) ワイル半金属の量子相転移に伴うエンタングルメント構造の変化、4) 光格子中のボース系における測定誘起相転移などのトピックについて共同研究を行った。また、同研究所の量子情報グループのセミナーにも定期的に参加し、メンバーらと議論を行った。	
得られた研究成果について	上記の研究活動の結果、得られた研究成果についてご記入ください。	
	ETHZ における滞在中、量子情報及び凝縮系物理の両分野の最先端の研究について様々な知見が得られた。上に挙げた研究テーマ 1), 2)の成果については複数の学会で発表し、論文 Physical Review Research 5, 043102 (2023), Physical Review Research 5, 043260 (2023)で発表済みである。また、1)については中央大学からプレスリリースも出されている。3)については、ワイル半金属のエンタングルメントエントロピーのスケールリング則が量子相転移と共に変化することを見出した。現在は得られた研究成果について論文を執筆中である。また、4)については現在研究が進行中である。	
今後の計画について	得られた成果を踏まえ、今後どのように研究を発展させる計画か、ご記入ください。	
	今後は滞在中に始まった ETHZ の研究者との共同研究 3),4)を継続する。特に 1)で得られた知見を元に、測定誘起相転移と光格子中の超流動-Mott 絶縁体転移との競合がどのようにエンタングルメントエントロピーのダイナミクスに反映されるかについて調べていく。また、2)の研究を発展させ、グラフ状態や AKLT 状態に対する脱分極ノイズをはじめとする様々なノイズに伴う量子計算能力の転移の可能性について調べていきたい。また、これまで量子情報の分野で知られていない量子多体系の量子計算能力についても今後調べて行きたい。	