

2025年度さきがけ新規領域(第1期)



「量子物質」

略称：量子物質

研究総括

齊藤 英治

(東京大学 大学院工学系研究科 教授)



科学技術振興機構

目次

- 自己紹介
- さきがけ領域発足の背景
- 領域概要
- 領域概要(イメージ図)
- 想定する研究内容
- 募集・選考の基本方針
- 領域アドバイザー
- 総括からのメッセージ

自己紹介

齊藤 英治(さいとう えいじ)
東京大学 大学院工学系研究科 教授

【経歴】

2001年 東京大学 大学院工学系研究科 博士課程修了
2001年 慶應義塾大学 理工学部物理学科 助手
2006年 慶應義塾大学 理工学部物理情報工学科 専任講師
2009年 東北大学 金属材料研究所 教授
2018年 東京大学 大学院工学系研究科 教授

【専門】

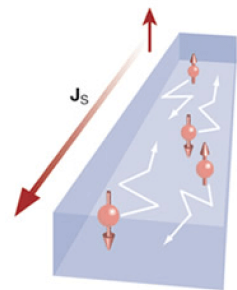
物性物理学、スピントロニクス、量子物理学

【研究】

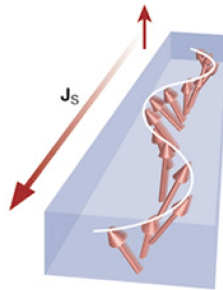
量子物性(スピントロニクス、量子ダイナミクス、エネルギー変換、AI物理 など)



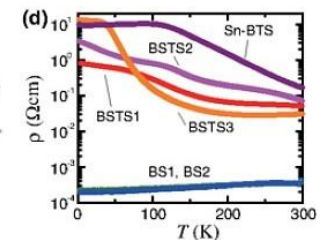
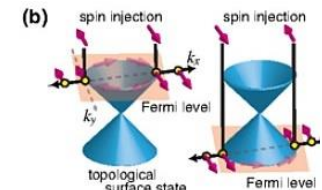
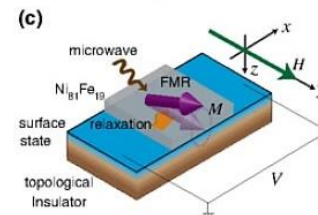
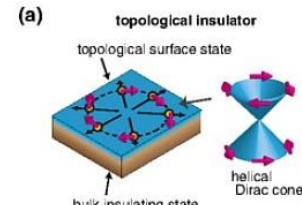
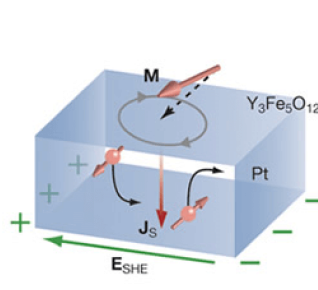
a Conduction-electron spin current



b Spin-wave spin current



c Inverse spin-Hall effect



研究室HPより: <https://saitoh.t.u-tokyo.ac.jp/>

さががけ領域発足の背景

戦略目標：非連続な技術革新を目指す量子マテリアル研究

【達成目標】

本戦略目標では、量子マテリアル研究を通じて広範な社会課題の解決につながるイノベーションへの貢献に向け、以下の研究目標の達成を目指します。

- (1) 量子マテリアルの量子状態発現・制御
- (2) 量子マテリアルの高性能化
- (3) 量子マテリアルの計測・分析

【背景】

- 社会の急速な変化に伴い、量子技術への期待は益々高まる
- 基盤となる量子物質においては、現状を打破できる新たな物性の発見、それら物性をもつ物質の材料化、制御技術の確立が期待されている
- 一方で、系の複雑性、最適な量子性発現のための環境構築、微弱現象の検出・分析・制御の困難性などの観点からその実現には多くの高いハードルがある



さががけ「量子物質」で課題解決を目指す

領域概要

■ 本領域における量子物質とは

「**電子の運動やスピン、光、準粒子**などの量子状態を制御することで、新たな物性や量子機能が発現する物質・材料・構造」

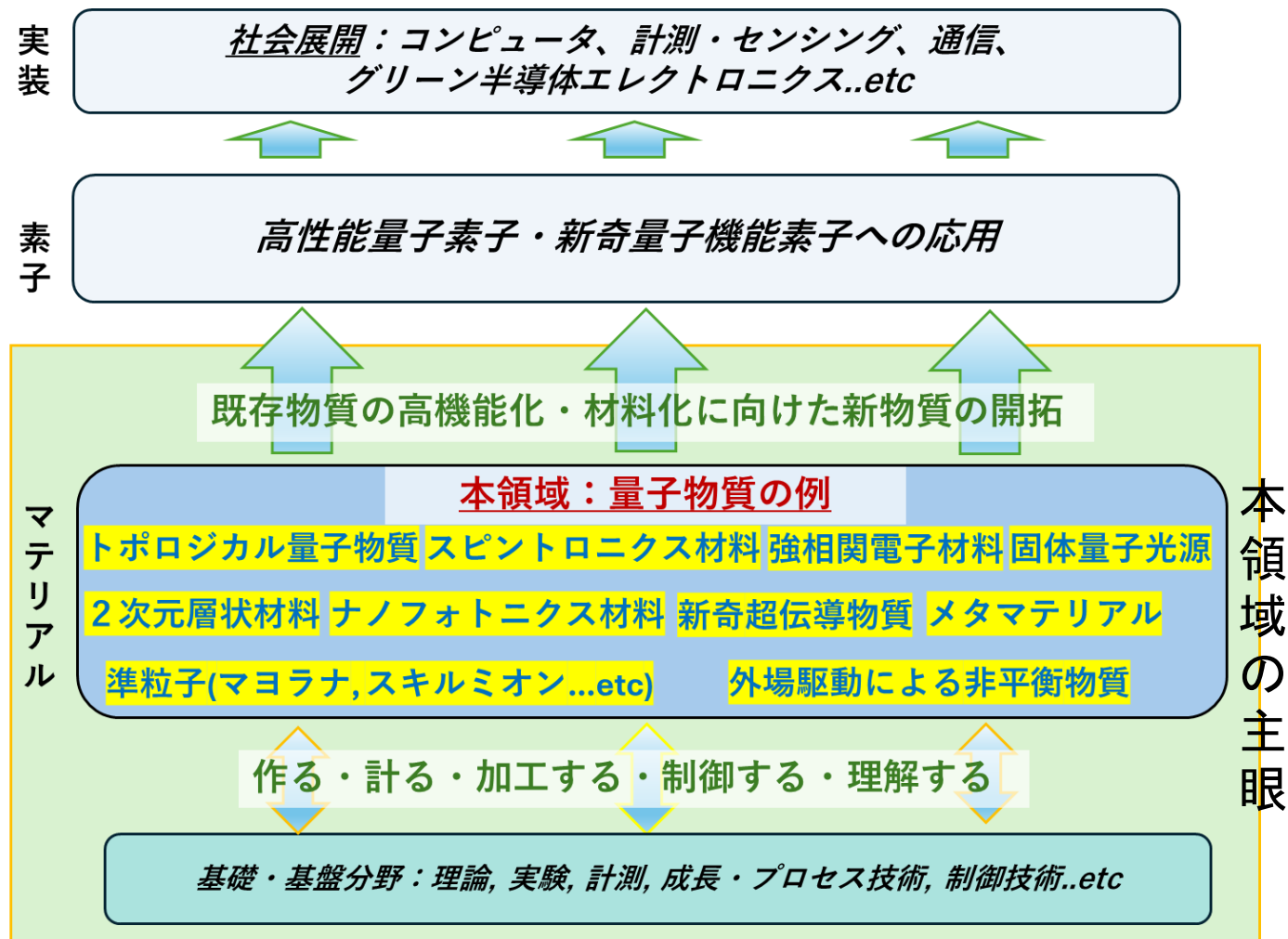
■ 本領域の目的

対称性、量子幾何、多体相関、非平衡などの量子状態を、「**作る・計る・加工する・制御する・理解する**」ことで、優れた材料特性を示す量子物質を創出

■ 対象とする“量子物質”

強相関電子材料、スピントロニクス材料、トポロジカル量子物質、2次元層状材料、固体量子光源、ナノフォトニクス材料、新奇超伝導物質、準粒子、メタマテリアル、外場駆動による非平衡状態の制御など

領域概要(イメージ図)



理論・実験・計測・成長・プロセス技術・制御技術の研究者が互いに刺激し合いながら、創造的な研究を実施いただきたいと思います。

本募集で想定する研究内容(例)

量子物質の設計・創出・制御・応用へ向けた学理構築に関する研究

・理論研究・物質設計・計算物理

例) 新概念提案・物質設計・第一原理計算・機械学習の利用など

・量子プローブや先端分光等を用いた物性研究

例) 電子分光 (ARPES、トンネル分光など)・量子ビーム分光・超高速分光・テラヘルツ分光、量子センサ利用など

・低エネルギー物性実験研究等

例) 量子輸送物性測定、磁気物性、熱物性測定など

本募集で想定する研究内容(例)

新機能を発現する新たな物質・材料の創出あるいは既存物質・材料の物性の高度化・制御に関する研究

・新たな量子物質を創出する、合成するなど、**新機能を発現する物質の創出**を目的とした研究、あるいは**既存物質・材料の新たな量子状態の高度化・制御**に関する研究。

例)トポロジカル量子物質、強相関電子系、量子スピン系、層状2次元物質、フォトンクス・フォノンクス材料など

・**通常の物質を形状加工あるいは非平衡励起することで量子性を引き出す研究**

例)フロッケエンジニアリング、量子スクイーミング、メタマテリアル、量子超構造、モアレエンジニアリング、非エルミート系など

本募集で想定する研究内容(例)

構造や物性の解明と制御のための分析・制御技術および成長・プロセス技術の開発・高度化に関する研究

- ・これまでの技術では分析・制御が困難だった量子物性を対象とした**新たな実験や分析手法方法の開拓**
- ・高品質な**結晶・薄膜作成、プロセス技術の開発**(従来技術の高度化も含む)、**素子化・デバイス作成**に関する研究

例) 薄膜化や細線作成、微細加工技術、デバイス提案・作成など

募集・選考の基本方針

【研究期間】

- ・2025年度から2028年度(3年半)以内

【研究費】

- ・1課題あたり4,000万円(直接経費)を上限

【研究内容】

- ・領域の趣旨に沿っていれば「想定する研究」に限らず自由に挑戦的なアイデアを歓迎します

【提案書】

- ・誰が読んでも提案の新規性・独創性・魅力が伝わる提案書を期待します
- ・自身の研究の立ち位置や競合との比較などを明確にしてください
- ・R7年度新様式を使用してください(R6年度以前の様式を使用しないよう注意)

領域アドバイザー(4/16時点)

氏名	所属	役職
石渡 晋太郎	大阪大学 大学院基礎工学研究科	教授
岡本 敏	住友化学(株) 経営企画室 東京科学大学 総合研究院 フロンティア材料研究所	研究企画統括 特任教授
川口 由紀	名古屋大学 大学院工学研究科	教授
桐原 明宏	日本電気(株) セキュアシステムプラットフォーム研究所	ディレクター
佐藤 宇史	東北大学 材料科学高等研究所	教授
中野 匡規	芝浦工業大学 工学部	教授
速水 賢	北海道大学 大学院理学研究院	教授
町田 友樹	東京大学 生産技術研究所	教授
水落 憲和	京都大学 化学研究所	教授
村上 修一	東京大学 大学院工学系研究科	教授

＋1名(ご専門:量子フォトンクス)の計11名体制です。

総括からのメッセージ

- さきがけ研究者が3年半の間に独創的で挑戦的な研究におもいきり取り組むことができ、さらにはさきがけ研究終了後も、より大きな文脈で研究に取り組むための人脈・ネットワーク形成ができるよう、研究総括・領域アドバイザーが一丸となってサポートします。従来の領域に固執せず、新たな領域を作るくらいの気概で研究することを期待しています。
- さきがけ研究者がこれからの量子物質分野を牽引できる国際的なリーダー人材になれるよう、研究を推進するために必要な助言、得られた成果を広く発信する機会の提供など、協力を惜しみません。
- 最も重要なことはさきがけ研究者自らが積極的・主体的に、おもいきり活動することです。「限界」を突破してください。領域内外、あるいは国内外の研究者と連携・交流を行うことも強く推奨します。

たくさんの提案を
お待ちしております