

筑波大学大学院 理工情報生命学術院

数理物質科学研究群

2024年度

物性・分子工学サブプログラム

オープンキャンパス資料

数理物質科学研究群

5つの学位プログラム

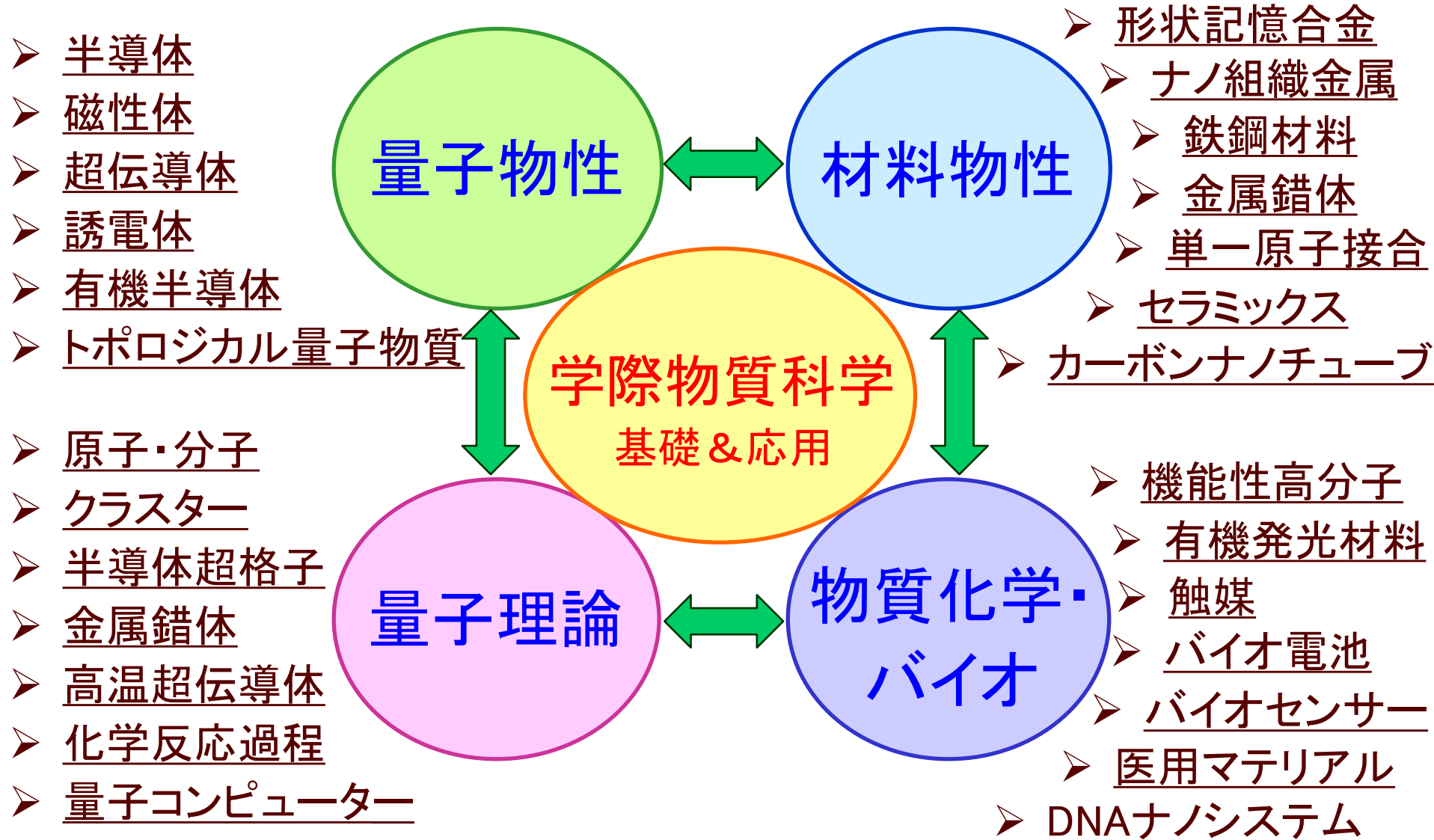
- 数学学位プログラム
- 物理学学位プログラム
- 化学学位プログラム

理学系

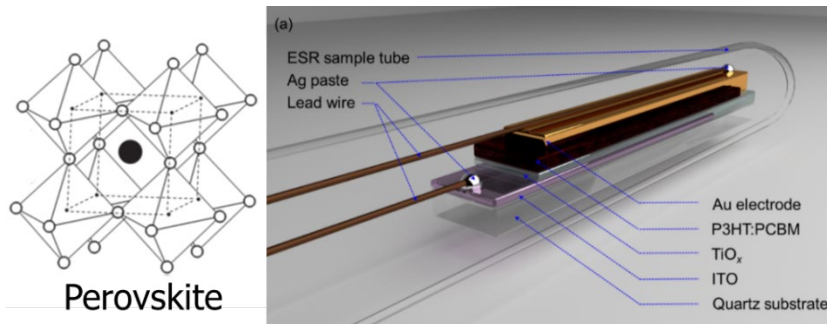
-
- 応用理工学学位プログラム
 - 〔 電子・物理工学サブプログラム
 - 〔 物性・分子工学サブプログラム
 - 〔 NIMS連係物質・材料工学サブプログラム
 - 国際マテリアルズ イノベーション学位プログラム (英語コース)

工学系

物性・分子工学サブプログラム

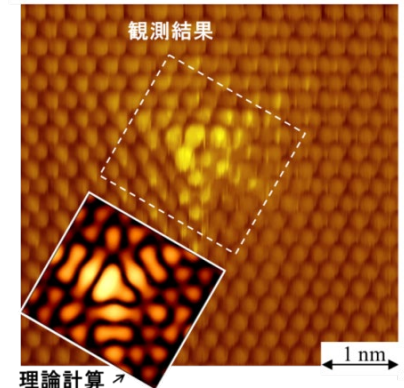
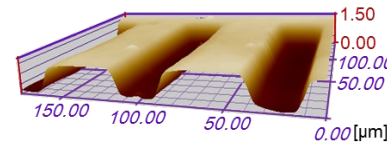
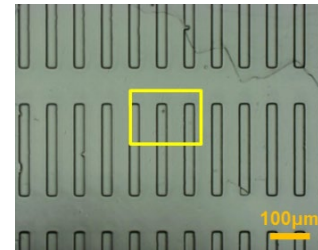


物性・分子工学サブプログラムでの研究例

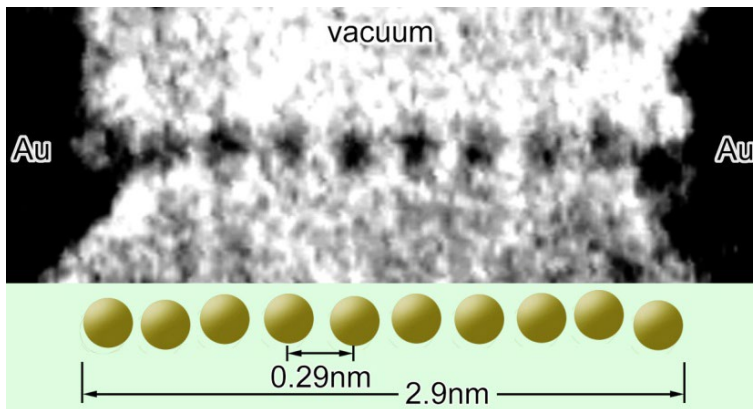


Solar cell in ESR tube

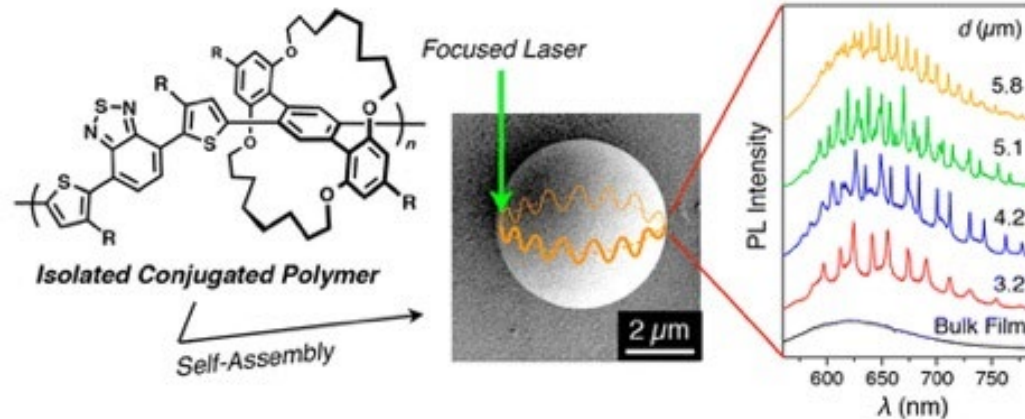
ペロブスカイト物質を用いた高性能太陽電池の開発。



燃料電池電極用の代替触媒の開発。高価な白金に代わり、安価な炭素材料(グラフェン)の触媒を開発。



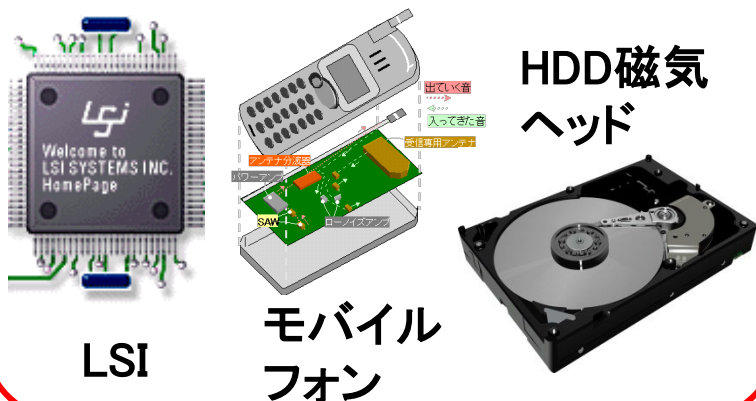
金原子の単一配列からなるナノワイヤ (透過型電子顕微鏡像)



自己組織化した高分子集合体におけるレーザー発振

研究成果はどこで使われる？

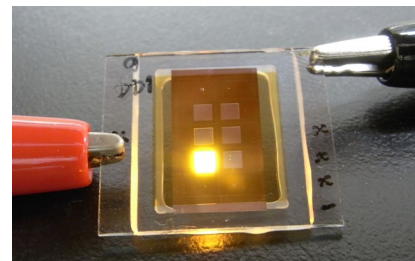
半導体・誘電体・磁性体



有機薄膜



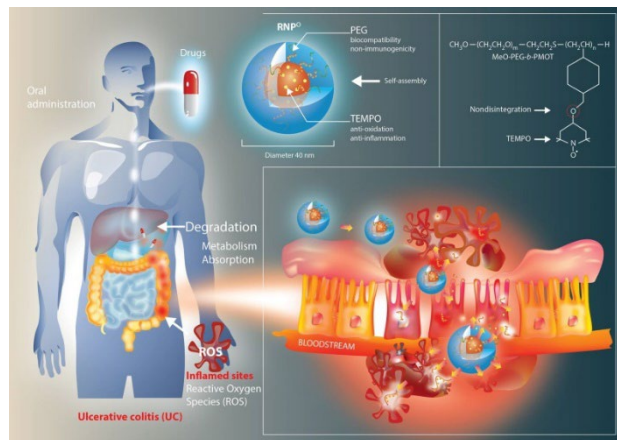
有機ELディスプレイ



形状記憶合金



ドラッグデリバリー





物性・分子工学サブプログラム

Subprogram in Materials Science, Master's/Doctoral Program in Engineering Sciences,
Degree Programs in Pure and Applied Sciences, Graduate School of Science and Technology, University of Tsukuba

English



ホーム

ようこそ

教員一覧

入試情報

授業関連

セミナー

リンク



自然・人間・科学に深い学識を持つ 創造性豊かな人材の育成

研究分野・研究室紹介



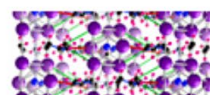
量子物性

[先端的な測定や
試料作製法による
物性実験の研究](#)

$$\langle \int_0^T dt_1 \int_0^{t_1} dt_2 \dots \int_0^{t_{M-1}} dt_M e^{i(\epsilon_1 t_1 + \dots + \epsilon_M t_M)} \rangle$$
$$\times \langle \Phi_1 | \hat{O}_1 e^{iH_1 t_1 / \hbar} \hat{O}_2 e^{-iH_2 t_2 / \hbar} | \Phi_2 \rangle \langle \Phi_2$$
$$\dots \times \langle \Phi_{M-1} | e^{iH_{M-1} t_{M-1} / \hbar} \hat{O}_M e^{-iH_M t_M / \hbar}$$

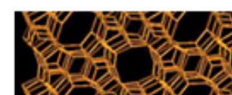
量子理論

[量子力学的
理論計算による
物性研究](#)



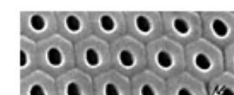
材料物性

[原子の配列・結合状態
の解明と制御からの
物性研究](#)



物質化学・ バイオ

[先端的な測定や
試料作製法による
物性実験の研究](#)

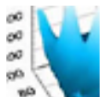


物質・材料 工学コース

[物質材料研究機構
研究員による
ナノテクノロジー研究](#)

量子物性

量子力学などの現代物理学は、古典物理学（力学や電磁気）では説明できない不思議な現象を詳しく解明でき、さらに、これまでにない応用の世界を拓くこともできます。この量子物性の研究分野では、現代物理学中で、特に、物質のミクロな性質（物性）に注目して基礎的な研究を行うとともに、実社会で役に立つ応用的な研究も進めています。物質としては、無機物および有機物から作られる、超伝導体、誘電体、半導体、磁性体、金属などを幅広く対象とし、量子力学などを用いてミクロな性質を解明しています。さらに、デバイス構造を利用して研究を進めることにより、これまでにない新しい現象の発見や、応用への展開を行っています。現代物理学の知識を活用して、最先端の研究を行いましょう。詳しくはそれぞれの研究室のホームページをご参照下さい。



量子物性 ▶ 先端的な測定や試料作製法による物性実験の研究

- ・スピントロニクス研究室（黒田・金澤研究室）
- ・固体光物性工学研究室（松石研究室）
- ・有機半導体物性工学研究室（丸本研究室）
- ・固体量子物性研究室（藤岡研究室）
- ・Min-Cherl JUNG研究室
- ・超伝導物性工学研究室（柏木研究室）
- ・固体伝導・光物性研究室（南研究室）
- ・テラヘルツ帯分光研究室（森研究室）

量子理論

原子、分子、クラスター、固体の量子物性・光物性・電子物性の理論的研究を行っています。非線形光学過程、多光子過程、化学反応素過程、生体分子の機能、遷移金属酸化物での特異電気伝導と超伝導、磁気光学効果などをコンピューターを駆使して計算します。本学、計算科学研究センターの所員、研究員もいます。

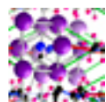
$$\int_0^{\infty} dt_2 \cdots \int_0^{\infty} dt_M \langle \Phi_{M-1} | e^{-iHt} \rho e^{-iHt} | \Phi_{M-1} \rangle$$

量子理論 ▶ 量子力学的理論計算による物性研究

- ・量子物性分子理論研究室（小泉研究室）
- ・物質科学理論研究室（鈴木修吾研究室）
- ・原子分子光理論研究室（全研究室）
- ・生物物理・化学物理研究（岡田研究室）
- ・光物性理論研究室（前島研究室）

材料物性

様々な材料の特性を原子の結合や配列状態から捕らえ、画期的な性能を持つ材料の開発に応用するべく、下記のような研究を行っています。



材料物性 ▶ 原子の配列・結合状態の解明と制御からの物性研究

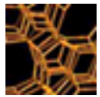
- ・ 材料組織学研究室（木塚研究室）
- ・ 機能性金属材料研究室（金・田崎研究室）
- ・ 先端機能性物質研究室（所研究室）
- ・ 鉄鋼材料研究室（古谷野研究室）
- ・ 無機系エネルギー・環境材料研究室（鈴木義和研究室）
- ・ ナノ金属材料研究室（谷本研究室）
- ・ 結晶物理研究室（高橋研究室）



[量子物性](#) | [量子理論](#) | [材料物性](#) | [物質化学・バイオ](#) | [物質・材料工学コース](#)

物質化学・バイオ

本分野では、化学や生物を基盤とした新しい機能性物質や触媒の開発、物質機能の解明に関する以下の研究を行っています。



物質科学・バイオ ▶化学・生物を基盤とした機能材料開発と物質機能研究

- ・機能性高分子設計研究室（神原・桑原研究室）
- ・ナノ物質科学研究室（近藤研究室）
- ・生物電気化学研究室（辻村研究室）
- ・バイオマテリアルズ研究室（長崎・甲田研究室）
- ・分子集積ナノマテリアル研究室（山本・山岸研究室）
- ・DNAナノシステム研究室（大石研究室）
- ・合成金属研究室（後藤研究室）
- ・光合成・光治療研究室（小林正美研究室）
- ・触媒表面化学研究室（武安研究室）
- ・崔研究室（国立研究開発法人 産業技術総合研究所）
- ・栗田研究室（国立研究開発法人 産業技術総合研究所）

各分野・研究室の詳しい内容は
ホームページを参照して下さい。

物性・分子工学サブプログラム

www.ims.tsukuba.ac.jp

興味のある研究室が見つかったら、是非コンタクトを取ってみてください。

(教員のメールアドレスは各研究室のホームページを参照して下さい。)

問い合わせ先

open-campus@ims.tsukuba.ac.jp

皆さんと一緒に研究できることを
期待しています！！

物性・分子工学サブプログラム オープンキャンパス オンライン(リアルタイム)開催

① 2024年5月11日(土) 13時～ (30分～1時間)

② 2024年5月18日(土) 13時～ (30分～1時間)

両日とも、研究紹介、進学相談を行います。

①または②の都合の良い方にご参加ください。

参加ご希望の方は、次の項目を記載の上、メールをお送りください。

1. 参加希望日(①または②)、
 2. お名前、
 3. 所属大学、
 4. メールアドレス、
 5. 希望分野、
 6. 希望研究室・教員名
- (※ 5, 6は未記入でも構いません。)

折り返し、アクセス情報をお知らせします。

申込、問い合わせ先: open-campus@ims.tsukuba.ac.jp