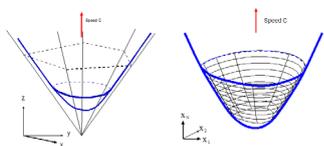


数理解析学



Pyramidal traveling fronts and axially non-symmetric traveling fronts to the Allen-Cahn Equations (M. Taniguchi, SIAM J. Math. Anal. 2007, 2015, Memoirs of MSJ 2021)

微分方程式論、確率論、函数解析学、力学系、統計学など解析学の視点から数理物理に関わる諸問題の教育、研究を行う。微分方程式論においては、反応拡散方程式のもつ多次元進行波の研究を行っている。確率論においては、確率微分方程式とその離散化の研究がなされている。これらは「物理学、化学、生物学など諸分野」と数学との融合研究である。



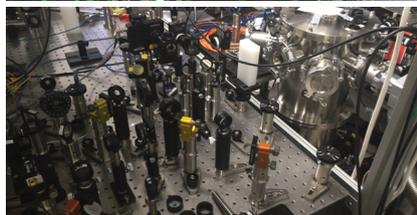
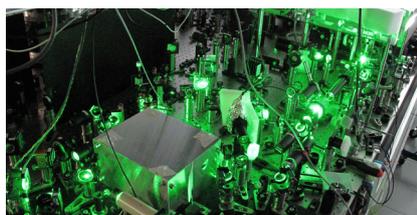
■教授
谷口 雅治
Prof. TANIGUCHI Masaharu

■専門分野
微分方程式論 / 確率論 / 函数解析学 / 力学系 / 統計学

■准教授
川本 昌紀
Assoc. Prof. KAWAMOTO Masaki

■専門分野
偏微分方程式 / 量子力学 / 非線形解析

極限量子物理学



素粒子原子核物理・宇宙物理・原子分子物理など物理学の様々な分野で発展した知識・技術を元に、基礎物理の新たな法則：素粒子標準理論を超えた物理モデル構築につながる実験研究を進めています。高エネルギー加速器を使わないテーブルトップ型の実験を中心に進めており、そこで鍵となる高性能レーザー、高性能検出器、量子コヒーレンス性の高い標的、分子冷却技術等の各種開発を独自に進め、世界に一つしか無い実験装置を使って研究しています。

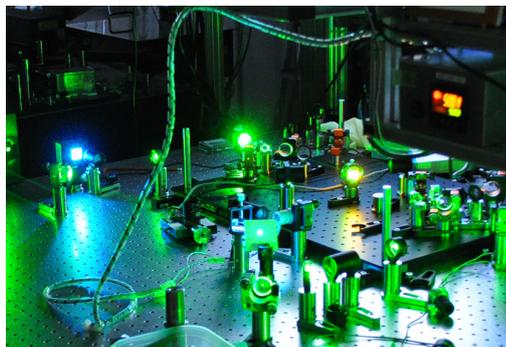


■教授
吉村 浩司
Prof. YOSHIMURA Koji
■専門分野
半導体 / 光物性 / 原子物理
/ 素粒子 / 原子核 / 宇宙線 /
宇宙物理にする実験



■准教授
吉見 彰洋
Assoc. Prof. YOSHIMI Akihiro
■専門分野
原子核物理 / 低エネルギー
素粒子物理 / 原子物理

量子宇宙基礎物理学

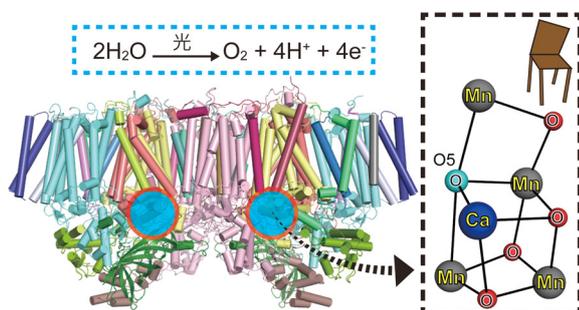


当研究室では、素粒子物理学・宇宙物理学・原子分子物理学など物理学の様々な分野で発展した知識・技術を元に、基礎物理の新たな法則：素粒子標準理論を超えた物理モデル構築につながる実験事実を探究することを目指して研究を進めています。研究の鍵となる技術である高性能レーザーの開発を始め、高性能検出器の開発、量子コヒーレンス性の高いターゲット開発、分子冷却技術の開発など、様々な技術開発を独自に進め、世界に一つしか無い実験装置を使って研究しています。



■准教授
植竹 智
Assoc. Prof. UETAKE Satoshi
■専門分野
原子物理学 / 量子光学 / 精密計測 / 素粒子物理学

構造生物学



遺伝、代謝、シグナル伝達、認知や記憶、光合成などのすべての生命現象はタンパク質が担っています。タンパク質を細胞から取り出し、クライオ電子顕微鏡や放射光のX線を用いてタンパク質の立体構造を原子のレベルで見て、タンパク質の働きを本質的に理解することをめざします。またタンパク質の構造的な知見を戦略的に改変・応用して、人工光合成触媒のデザインや安定多収の作物などの新しい価値を創出することをめざします。



■教授
沈 建仁
Prof. SHEN Jian-Ren

■専門分野
光合成 / 植物生理学 / 構造生物科学 / 膜タンパク質



■教授
菅 倫寛
Prof. SUGA Michihiro

■専門分野
構造生物科学 / 膜タンパク質 / 光合成 / 植物 / 膜輸送体

■准教授

秋田 総理
Assoc. Prof. AKITA Fusamichi

■専門分野

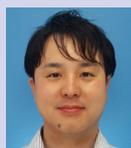
構造生物科学 / 膜タンパク質 / 光合成 / 植物 / 膜輸送体

■助教

中島 芳樹
Asst. Prof. NAKAJIMA Yoshiki

■専門分野

構造生物科学 / 膜タンパク質 / 光合成 / 植物 / 膜輸送体



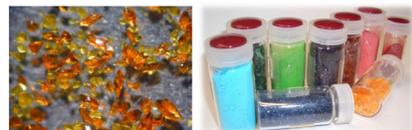
■助教

齊藤 恭紀
Asst. Prof. SAITOH Yasunori

■専門分野

構造生物科学 / 膜タンパク質 / 光合成 / 植物 / 膜輸送体

配位化学



Total and Absolute Spontaneous Resolution



当研究分野では、分子構造や結晶構造に特徴があり、有用な磁気・光学特性や高選択的な反応性の発現が期待される新規な遷移金属およびランタノイド錯体の合成研究を行っている。特に、光合成における酸素発生機能を担っているマンガンクラスターのモデル化合物や、スピントロニクスやクロモトロピズム挙動などの外場応答性を示す金属錯体の合成、キラル源のない材料から光学活性体を選択的に生成する絶対自然分晶の発現機構の解明に挑戦している。



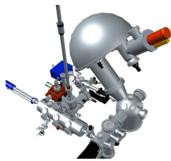
■教授

鈴木 孝義
Prof. SUZUKI Takayoshi

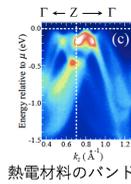
■専門分野

酸素発生モデル錯体 / 多核錯体 / 自然分晶 / キラリティ

界面電子物理学



ARPES装置



熱電材料のバンド構造

スピノダル分解を利用した
ナノ構造の創出



自己組織化によるナノ構造形成が可能

機能性薄膜の開発



パルサーレーザーを用いた非平衡状態で電子状態

物質の示す特性（機能性）は物質中の電子の状態が決まります。電子状態を実験的にあきらかにすることは、機能性発現機構の解明に直結し、また機能性向上への指針を与えます。先端的な電子解析手法により、物質中の電子状態を詳細に調べる研究を行っています。

ナノ構造薄膜物質の作製や機能性薄膜新物質の開発を行っています。ナノ構造薄膜作製では相分離による自己組織化現象を活用します。機能性薄膜の開発では超伝導や金属絶縁体転移を示す物質開発を行います。研究では、物質設計・薄膜作製・物性測定サイクルを繰り返すことによって、目標とする物質を創り出しています。



■教授

横谷 尚睦

Prof. YOKOYA Takayoshi

■専門分野

電子状態 / 光電子分光 / 機能性発現機構の解明



■准教授

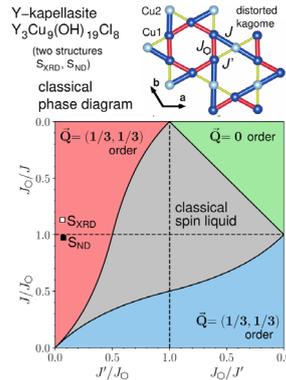
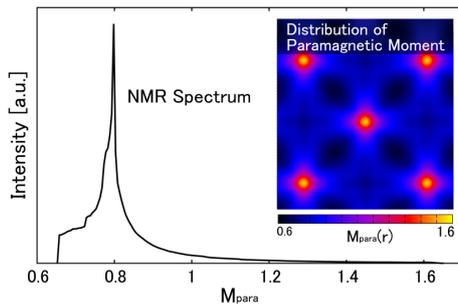
村岡 祐治

Assoc. Prof. MURAOKA Yuji

■専門分野

薄膜 / 表面・界面

量子多体物理学



固体中の電子は、量子力学的多体効果により、超伝導や磁性などの興味深い現象を示します。このように現実に起こっているマクロな物性と、物質のミクロな構造とを結びつける理論を構築すること、及び、その理論を応用することが我々の研究テーマです。コンピュータを駆使し、計算物質科学の手法を用いて、より現実的かつ高精度に物性を記述することを目標に研究しています。



■教授

市岡 優典

Prof. ICHIOKA Masanori

■専門分野

超伝導 / 磁性 / 固体電子論 / 計算物質科学



■教授

Prof. JESCHKE Harald Olaf

■専門分野

超伝導 / 磁性 / 固体電子論 / 計算物質科学



■准教授

安立 裕人

Assoc. Prof. ADACHI Hiroto

■専門分野

超伝導 / 磁性 / 固体電子論 / 計算物質科学



■准教授

大槻 純也

Assoc. Prof. OTSUKI Junya

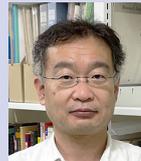
■専門分野

超伝導 / 磁性 / 固体電子論 / 計算物質科学

界面物性化学



界面物性化学研究室では、化学的、物理学的なアプローチにより新規物質と電子素子の開発を行っている。主な研究対象は、①二次元層状物質を基礎とする超伝導体の合成と、不純物ドーピングや圧力印加による新規超伝導相の誘起、結晶構造と超伝導物性の相関の解明。②トポロジカル物質等、独特な性質をもつ新規材料を用いた機能性電子素子の開拓、③有機分子や原子層物質から成る電界効果トランジスタを用いた高性能電子素子の開発である。

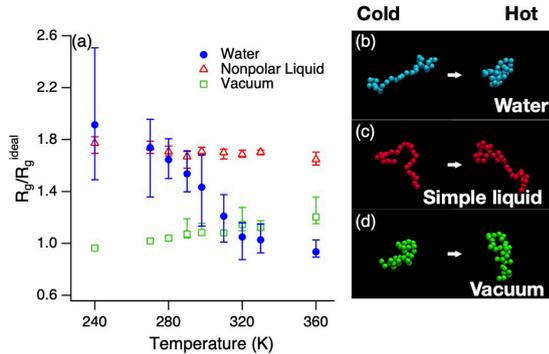


■准教授
後藤 秀徳
Assoc. Prof. GOTO Hidenori
■専門分野
固体化学 / 超伝導 / 二次元層状物質 / 有機FET

理論物理化学



統計力学、熱力学、分子シミュレーションなどの理論的アプローチを駆使して、液体、溶液、界面、相転移、高分子、タンパク質、ウイルス、細胞などに関わる多岐にわたる研究課題に取り組んでいます。最新の研究トピックスは、疎水性相互作用の溶質分子サイズ依存性、溶質溶解度、有効相互作用、相分離に対するイオン特異的効果、三相平衡系の三重臨界点近傍における界面の構造、タンパク質の構造安定性機序と共溶媒効果による影響、生体分子モーターの設計原理とエネルギー変換効率などです。



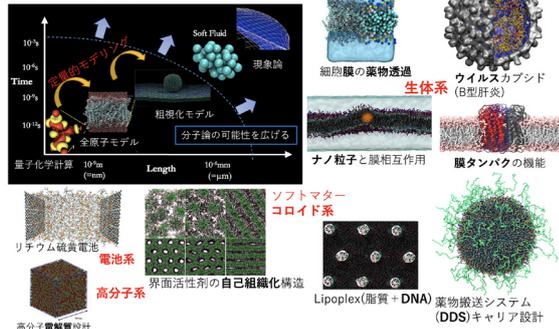
■教授
甲賀 研一郎
Prof. KOGA Kenichiro
■専門分野
界面 / ナノ空間 / 濡れ転移 / 相転移 / 溶媒誘起相互作用 / 疎水性相互作用 / 水溶液 / イオン特異的効果

理論計算化学



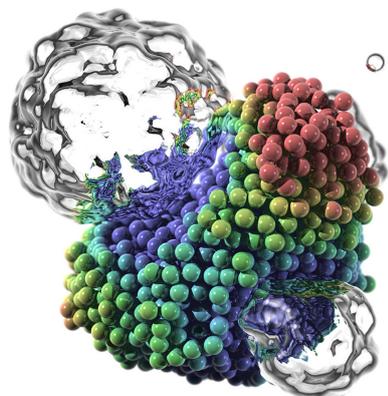
生体分子集合系やソフトマテリアルを対象とした理論およびシミュレーションによる物性研究を行っています。最近では、粗視化分子力場SPICAの構築によって、細胞膜への生体物質や薬剤の取り込み機構、脂質ナノ粒子による核酸医薬の送達、ウイルス粒子の構造・動態解析などに取り組んでおり、またソフトマテリアル系の例としては、Liイオン電池電解液のLi伝導特性などの物性解析にも取り組んでいます。これら分子機構の解析により材料設計に資する研究を行います。

分子機構の解明と材料設計



■教授
篠田 渉 Prof. SHINODA Wataru
■専門分野
計算化学 / 分子シミュレーション / 生体膜・脂質膜 / 生体分子集合系 / ソフトマテリアル

理論化学



計算機シミュレーションと統計力学理論により、水や氷の変わった性質を探っています。

■准教授

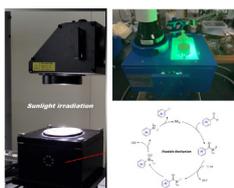
松本 正和

Assoc. Prof. MATSUMOTO Masakazu

■専門分野

理論化学 / 分子動力学 / 水と氷の科学

機能有機化学



有機金属錯体触媒を利用した新規有機合成反応の開発と機能性材料への展開

遷移金属を用いることにより、古典的な手法では不可能な反応性や選択性をもつ有機金属反応剤や有機金属触媒の創製が可能となります。さらに、金属上の配位子を代えることで、その反応剤や触媒の反応性を精密に制御することもできます。当研究室では、そのような金属と有機化合物から構成される有機金属錯体の特性を巧みに利用し、有機合成反応の基幹となる新規な炭素-炭素結合生成反応の開発を目指しています。

■教授

西原 康師

Prof.
NISHIHARA Yasushi

■専門分野

遷移金属触媒 / 有機薄膜太陽電池 / 有機電界効果トランジスタ / 結合の活性化 / 有機ホウ素化学 / 有機フッ素化学



■助教

森 裕樹

Asst. Prof.
MORI Hiroki

■専門分野

有機材料化学 / 機能性高分子 / 有機薄膜太陽電池 / 有機半導体 / 半導体高分子 / 複素多環芳香族化合物



■助教

田中 健太

Asst. Prof.
TANAKA Kenta

■専門分野

有機合成化学 / 光触媒反応 / 可視光 / 有機光触媒 / フロー合成 / 電解合成



機能分子工学



機能を有する分子や素材を設計・合成・評価することにより、我々の生活を豊かにする材料を創出します。国内外のアカデミアや産業界と連携し、

触媒、蓄電デバイス、高強度材料、バイオマテリアル、抗菌・抗ウイルス、環境改善など、様々な用途に展開していきます。既存の研究分野に囚われず、新規分野の開拓や異分野融合により、最先端の研究を目指します。

■教授

仁科 勇太

Prof. NISHINA Yuta

■専門分野

ナノ材料 / 有機材料 / 炭素材料 / 生体材料 / 電気化学 / 触媒化学



