

## センターの現状

# 研究テーマ紹介

## 液体ヘリウムを利用している研究（2020年度）

液体ヘリウムを利用した研究の動向を把握するために、毎年ユーザーの方々に「液体ヘリウム利用に関するアンケート」を実施しています。その中から2020年度分の研究テーマを掲載します。

### 理学研究科

*空間反転対称性の破れた超伝導物質の研究 *幾何学的フラストレーションを有する希土類化合物の研究 *遍歴電子強磁性体の量子臨界現象の研究 *希土類化合物における新奇な量子臨界現象	落合 明 木村 憲彰 壁谷 典幸	物理学専攻	極低温量子物理 研究室
*超プロトン伝導体の広帯域分光研究	松井 広志	物理学専攻	低次元量子物理 研究室
*梯子型鉄系化合物の磁性と超伝導 *ハニカム格子量子磁性体の研究	大串 研也 今井 良宗 青山 拓也	物理学専攻	巨視的量子物性 研究室
*テラヘルツ強電場による有機強誘電分極の超高速制御 *電子型強誘電ドメインにおける光誘起相転移の時空間ダイナミクス解明 *瞬時強電場で駆動する強相関電子系の非線型電流ダイナミクス	岩井 伸一郎 伊藤 弘毅 川上 洋平	物理学専攻	超高速分光 研究室
*GaAs 低次元系の量子伝導特性と核スピン偏極・検出に関する研究 *半導体中の核スピン偏極イメージングの研究	平山 祥郎 橋本 克之	物理学専攻	量子伝導物性 研究室
*量子ホール系の光学測定と可視化 *量子プロトコルの実証 *半導体光物性	遊佐 剛	物理学専攻	量子ダイナミクス 研究室
*CMB 偏光観測によるインフレーションモデルの検証:超伝導検出器の開発 *星間塵からのミリ波放射過程の物理の理論的・観測的・実験的研究 *ミリ波黒体物質の開発及び自己補対アンテナを応用したミリ波半透鏡の開発	服部 誠	天文学専攻	天文学講座

<p>* ユビキタス元素を鍵とする遷移金属-主要族元素(ケイ素, ゲルマニウム, ホウ素, アルミニウムなど)多重結合錯体の合成および構造と反応性解明</p> <p>* キレート配位子を用いた活性な遷移金属錯体の分子設計とそれが誘起する反応および触媒作用</p> <p>* リチウムイオン内包フラーレン金属錯体の合成とその電子特性解明</p>	橋本 久子 小室 貴士	化学専攻	無機化学研究室
<p>* 新規多孔性伝導体の開発</p> <p>* 分子磁性体の開発</p>	高石 慎也 井口 弘章	化学専攻	錯体化学研究室
<p>* NMR の維持管理</p>	上田 実 高岡 洋輔 加藤 信樹 加治 拓哉	化学専攻	有機化学第一研究室
<p>* 有機触媒を用いる新規不斉反応の開発</p> <p>* 有機触媒を用いる生物活性天然物の全合成</p>	林 雄二郎 森 直紀 梅宮 茂伸	化学専攻	有機分析化学研究室
<p>* 新規有機典型元素化合物の合成と構造解析</p>	岩本 武明 石田 真太郎 佐々木 茂	化学専攻	合成・構造有機化学研究室
<p>* 水素結合を戦略的相互作用とするキラル Brønsted 酸触媒の開発</p> <p>* キラル超塩基触媒による不斉炭素-炭素結合生成反応</p> <p>* 金属触媒による環境調和型結合構築プロセスの開発</p>	寺田 眞浩 中村 達	化学専攻	反応有機化学研究室
<p>* 岩塩型希土類単酸化物の物性開拓</p> <p>* ペロブスカイト型遷移金属酸化物の物性開拓</p> <p>* ルチル型ルテニウム酸化物の物性開拓</p> <p>* ニクトゲン正方格子酸化物の物性開拓</p> <p>* 岩塩型希土類ニクタイトの物性開拓</p> <p>* 希土類水素化物の物性開拓</p> <p>* 遷移金属ニクタイトの物性開拓</p>	福村 知昭 岡 大地 河底 秀幸	化学専攻	無機固体物質化学研究室
<p>* 化合物の受託分析 核磁気共鳴装置(700MHz NMR2 台, 800MHz NMR1 台) フーリエ変換イオンサイクロトロン質量分析計(1 台)</p>	岩本 武明 権 垠相 門馬 洋行	巨大分子解析 研究センター	解析研究部門

## 工学研究科

* 半導体、金属、磁性体のスピン軌道相互作用 * スピントロニクスの研究 * 新スピントロニクス材料探索	新田 淳作 好田 誠 軽部 修太郎	知能デバイス 材料学専攻	量子材料物性学 分野
* スピントロニクスデバイスの開発	杉本 諭 手束 展規	知能デバイス 材料学専攻	スピン情報 材料学分野
* 新規形状記憶合金の開発	貝沼 亮介 大森 俊洋 許 晶	金属フロンテ ィア工学専攻	計算材料構成学 分野
* 強磁性トンネル接合の磁気抵抗効果と磁気センサ応用 * 強磁性金属薄膜のスピン依存伝導評価 * 規則合金磁性体の物性評価 * ホイスラー合金の磁性と磁気抵抗効果 * 半導体へのスピン注入と磁気抵抗効果 * 磁性金属/非磁性金属多層膜におけるスピンダイナミクス	安藤 康夫 大兼 幹彦	応用物理学 専攻	スピントロニクス 分野
* 新規超伝導物質開発 * 低次元スピン熱伝導	宮崎 讓 野地 尚 加藤 雅恒	応用物理学 専攻	低温・超伝導 物理学分野
* 高温超伝導線材／導体の機械的接合法の開発 * 超伝導クエンチセンサー開発 * 陽子線照射した REBCO 線材の欠陥位置と臨界電流の関係の評価	橋爪 秀利 伊藤 悟 江原 真司 程 衛英	量子エネルギー 工学専攻	核融合・電磁 工学分野
* 薄膜磁気記録媒体材料の開発 * 高機能磁性ナノ粒子の開発	齊藤 伸 小川 智之	電子工学専攻	スピン材料電子 工学研究室
* 非可食バイオマス由来化合物変換用固体触媒の開発 * 二酸化炭素を原料とした有用有機化合物の合成	富重 圭一 中川 善直 藪下 瑞帆	応用化学専攻	エネルギー資源 科学分野

## 薬学研究科

* 神経毒性化合物のドパミン酸化体を標的としたパーキンソン病予防戦 略:ピリドキサミンによる捕捉とその効果 * THT 型蛍光試薬の合成	大江 知行 李 宣和 幡川 祐資	生命薬科学 専攻	臨床分析化学 分野
--	------------------------	-------------	--------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>* 生物活性天然物の全合成研究</li> <li>* 生物活性天然物の誘導体合成と構造活性相関研究</li> <li>* 遷移金属触媒を用いた反応開発</li> </ul>	土井 隆行 安立 昌篤 大澤 宏祐	分子薬科学 専攻	反応制御化学 分野
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 有機合成化学</li> <li>* 天然物化学</li> </ul>	徳山 英利 植田 浩史 坂田 樹理	分子薬科学 専攻	医薬製造化学 分野
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 光に応答する高分子の合成</li> <li>* 水中でナノ会合体を形成する高分子の合成</li> <li>* 可逆的なハイドロゲルを形成する高分子の合成</li> </ul>	金野 智浩 能崎 優太	分子薬科学 専攻	界面物性化学 分野
<ul style="list-style-type: none"> <li>* ゲノムマイニングと異種発現を基盤とするポストゲノム型天然物探索</li> </ul>	浅井 禎吾 尾崎 太郎 菅原 章公	分子薬科学 専攻	医薬資源化学 分野
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 有機分子触媒を用いる不活性結合変換反応の開発</li> <li>* 遷移金属触媒による C-H 官能基化プロセスを利用した高効率の分子変換手法の開発</li> </ul>	根東 義則 重野 真徳 熊田 佳菜子	分子薬科学 専攻	分子変換化学 分野

## 金属材料研究所

<ul style="list-style-type: none"> <li>* 強相関電子系</li> <li>* 量子ビーム科学</li> <li>* 分子磁性</li> </ul>	野尻 浩之 木俣 基 木原 工	材料物性 研究部	磁気物理部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>* ディラック・ワイル半金属の電気伝導に関する研究</li> <li>* 酸化物薄膜デバイスに関する研究</li> </ul>	塚崎 敦 藤原 宏平 塩貝 純一 根岸 真通	材料物性 研究部	低温物理学 研究部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>* 銅酸化物高温超伝導体の研究</li> <li>* 反転対称性を持つ金属磁性体における磁気スキルミオン</li> <li>* ドレッセルハウス磁性体におけるマグノンテクスチャ</li> <li>* 三角格子反強磁性体における <math>Z_2</math> 渦転移</li> <li>* 中性子実験用試料の重い電子系超伝導体の試料評価</li> <li>* 多重縮重基底をもつ近藤不純物系のメタ磁性</li> <li>* 重い電子系の磁化測定</li> </ul>	藤田 全基 南部 雄亮 池田 陽一 谷口 貴紀	材料物性 研究部	量子ビーム金属 物理学研究部門

<ul style="list-style-type: none"> <li>*有機導体の輸送現象、光物性</li> </ul>	佐々木 孝彦 井口 敏 古川 哲也 杉浦 栞理	材料物性 研究部	低温電子物性学 研究部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>*対称性の破れた磁性体における非相反現象の研究</li> </ul>	小野瀬 佳文 大野 裕 新居 陽一 増田 英俊	材料設計 研究部	量子機能物性学 研究部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>*ウラン化合物のエキゾチック超伝導</li> <li>*希土類化合物の磁性</li> </ul>	青木 大 李 徳新 本間 佳哉	材料プロセス・ 評価研究部	アクチノイド物質 科学研究部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>*金属人工格子を用いたスピンオービトロニクスに関する研究</li> <li>*反強磁性スピントロニクスに関する研究</li> <li>*ホイスラー合金におけるスピン依存伝導現象の研究</li> <li>*強磁性合金におけるスピン変換現象の観測</li> <li>*非希土類磁石薄膜の作製とその評価</li> <li>*スピнкаロリトロニクス材料の創製とその評価</li> </ul>	高梨 弘毅 関 剛斎 窪田 崇秀 伊藤 啓太	物質創製 研究部	磁性材料学研究 部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>*導電性分子磁石における協奏的多重機能の創出</li> <li>*多孔性分子磁石における特異的ガス吸着と電子・磁気相関の同時制御</li> <li>*非反転対称磁性体を舞台とした磁気・キラル協奏電子物性の創出</li> </ul>	宮坂 等 谷口 耕治 高坂 亘	物質創製 研究部	錯体物性化学 研究部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>*電場誘起伝導表面の低温物性</li> <li>*銅酸化物高温超伝導薄膜の新規特性</li> <li>*希土類化合物の低温電子物性</li> </ul>	野島 勉 中村 慎太郎		低温物質科学 実験室
<ul style="list-style-type: none"> <li>*ハーフメタル型磁性材料の探索と基礎物性</li> <li>*Ni基ホイスラー合金の磁場誘起相変態</li> <li>*NiTi形状記憶合金の輸送特性</li> </ul>	梅津 理恵 吉年 規治		新素材共同研究 開発センター
<ul style="list-style-type: none"> <li>*金属間化合物の物性研究</li> <li>*金属間錯体の物性研究</li> </ul>	白崎 謙治		アルファー 放射体実験室
<ul style="list-style-type: none"> <li>*3次元曲面をもつグラフェンの弱局在・弱反局在効果</li> <li>*有機ディラック電子系における量子ホール効果観測</li> <li>*<math>UTe_2</math>における磁場誘起リエントラント超伝導相近傍の輸送測定</li> <li>*1次元有機電荷移動錯体 HMTSF-TCNQ の NMR 研究</li> <li>*超伝導体と強磁性ホイスラー合金のエピタキシャル薄膜の磁場中輸送特性</li> <li>*マルチフェロイック <math>BaSrCo_2Fe_{11}AlO_{22}</math> のミリ波における非相反強磁性共鳴</li> <li>*反強磁性ネールベクトルダイナミクスの電氣的測定</li> </ul>	野尻 浩之 淡路 智 木村 尚次郎 バデルアーノ ー 高橋 弘紀 岡田 達典		強磁場超伝導 材料センター

- 
- \*ラジカルの多重項状態に基づく磁場応答光機能に関する研究
  - \*CaBaCo<sub>4</sub>O<sub>7</sub>へのNi部分置換効果
  - \*URu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>の強磁場領域における格子不安定性の研究
  - \*有機無機二次元層状ペロブスカイト型化合物における磁性—強弾性交差相関に関する研究
  - \*プラセオジム系非クラマース化合物における異常電子状態の強磁場NMRによる研究
  - \*2次元直交ダイマー系化合物SrCu<sub>2</sub>(BO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>におけるスピネマテック相の探索
  - \*非反転対称有機・無機ハイブリッド強磁性体における電気・磁気相関の探索
  - \*イットリビウム系超重電子化合物における結晶場状態の部分反転現象の研究
  - \*空間反転対称性の破れた物質におけるバルク電流誘起磁性
  - \*圧電性常磁性体における磁場誘起クラスター磁気四極子による電気磁気効果
  - \*結合ダイマー系TiCuCl<sub>3</sub>の一次相転移挙動の研究
  - \*マルチフェロイック物質LiNiPO<sub>4</sub>の電気磁気効果と磁歪
  - \*折りたたみ二層グラフェン/二層グラフェン超格子構造の強磁場量子輸送
  - \*近藤絶縁体YbB<sub>12</sub>の表面状態非相反電気伝導計測
  - \*高移動度InAs量子井戸における分数量子ホール効果
  - \*反強磁性2次元ファンデルワールス物質の強磁場スピン検出と制御
  - \*Transport Properties of Orthorhombic CuMnAs
  - \*ディラック半金属SrMnBi<sub>2</sub>の単結晶薄膜の強磁場輸送特性
  - \*有機超伝導体における強磁場ネルンスト効果測定
  - \*ホイスラー型強磁性合金Ni<sub>2.15</sub>Mn<sub>0.85</sub>Gaの磁歪の研究
  - \*人工ピン導入REBCO線材の膜厚依存性
  - \*鉄系超伝導体線材の強磁場中における臨界電流密度の測定
  - \*積層EuBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>コーテッドコンダクターによる強磁場捕捉
  - \*PrBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub>バッファ層を用いたYBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub>高温超伝導薄膜における整流特性の温度依存性
  - \*金属2重鎖系Pr<sub>2</sub>Ba<sub>4</sub>Cu<sub>7</sub>O<sub>15-δ</sub>の超伝導特性の評価と磁場配向膜の作製
  - \*追加堆積膜の結晶化を利用したGdBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>線材接合体作製時の熱処理温度の影響
  - \*電子ドープ型T'銅酸化物におけるホール抵抗率から見た新奇な電子状態
  - \*RE系高温超電導線の磁場中特性
  - \*Performance of YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> Wires Developed for High Magnetic Field Applications in Large Scale Production
  - \*鉄カルコゲナイド超伝導テープ線材の強磁場臨界電流特性
  - \*Critical Current Characterization of Commercial REBCO Superconductors for High-Field Fusion Magnets
  - \*Thermal Conductivity of Composite Multi-Filamentary Iron-Based Superconducting Tapes
  - \*種々の三元系ブロンズ母材を用いた高強度Nb<sub>3</sub>Sn超伝導線材の超伝導特性におけるひずみ効果
  - \*バルクナノメタル超伝導体の磁化特性
  - \*Cu-Nb/Nb<sub>3</sub>Sn線材の引張応力下での臨界電流特性の向上
  - \*軽元素侵入を施したFe-Mn-Ga合金の強磁場磁化測定
  - \*光学活性導電性高分子のESR測定
-

## 多元物質科学研究所

---

*ワイドバンドギャップ半導体の空間分解カソードルミネッセンス計測	秩父 重英 嶋 紘平	計測研究部門	量子光エレクトロニクス研究分野
*薄膜上に吸着した単分子磁石のトンネル磁気抵抗効果挙動変化 *薄膜上に吸着した有機ラジカル分子の近藤共鳴 *学生実験	米田 忠弘 高岡 毅 道祖尾 恭之 シュド モハマ ド ファクテル ディン シャヘ ド	計測研究部門	走査プローブ計測技術研究分野
*分子性導体・超伝導体・磁性体の開発	芥川 智行 星野 哲久	マテリアル・計測ハイブリッド研究センター	ハイブリッド材料創製分野
*量子籠目格子反強磁性体の物性研究 *低次元量子磁性体の研究 *磁気冷凍帯磁率測定計の開発 *反転対称を持たない磁性体の物性研究	佐藤 卓 奥山 大輔 那波 和宏	無機材料研究部門	スピン量子物性研究分野
*共通 NMR 装置の維持・管理	海原 大輔		

---

## 電気通信研究所

---

*二次元プラズモンのテラヘルツデバイス応用 *グラフェン・オン・シリコンデバイス・プロセスの研究 *グラフェン・テラヘルツレーザーの創出	尾辻 泰一 佐藤 昭 渡辺 隆之	ブロードバンド工学研究部門	超ブロードバンド信号処理研究室
*ノンコリア反強磁性体の磁気・輸送特性に関する研究 *ノンコリア反強磁性体の材料開発・材料特性評価に関する研究 *学生実験 D	深見 俊輔 金井 駿	情報デバイス研究部門	スピントロニクス研究室
*半導体微細構造を用いた量子デバイスの研究 *半導体微細構造の電子物性の研究	大塚 朋廣	情報デバイス研究部門	量子デバイス研究室

---

## 材料科学高等研究所

* 強磁性ナノ構造のスピンの偏極 STM * 高次トポロジカルエッジ状態の検出 * キラル分子によるスピンフィルター効果の解明 * 高圧相 fcc-Pr 薄膜の局所トンネル分光測定 * 単層遷移金属ダイカルコゲナイドの STM 測定	福村 知昭 岡 博文		材料物理 グループ
* 2次元ファンデルワールス物質におけるスピントロニクス・磁気現象	Chen Yong 井土 宏		材料物理 グループ
* トポロジカル絶縁体 Sn-BSTS の熱電物性の研究 * トポロジカル絶縁体薄膜/強磁性体ヘテロ構造の電子輸送特性の研究 * BaMnPn の磁気輸送特性の研究	Chen Yong 松下 ステファ ン悠 Khuong Huynh		材料物理 グループ
* 機能性物質(トポロジカル絶縁体、高温超伝導体、グラフェン等)の電子 状態研究 * 超高分解能スピン分解光電子分光装置の開発 * 学生実験	佐藤 宇史 相馬 清吾 菅原 克明		材料物理 グループ
* スピントロニクス素子の研究 * スピントロニクス素子材料の開発	水上 成美		デバイス・システム グループ

## メディカルメガバンク

* 血液や尿のメタボローム解析 * タンパク質の構造機能解析	小柴 生造	ゲノム解析 部門	オミックス解析室
-----------------------------------	-------	-------------	----------

## 学際科学フロンティア

* 磁気-誘電ナノグラニューラー薄膜の複機能物性に関する研究	青木 英恵	先端学際基幹 研究部	物質材料・エネ ルギー研究領域
--------------------------------	-------	---------------	--------------------

## 共同利用 (工学部)

* マイクロ波照射による Nb ドープ SnO <sub>2</sub> の合成 * マイクロ波照射による V-W-O 系新規材料合成 * NiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ナノ粒子を用いた CO <sub>2</sub> 資源化に関する研究	福島 潤	応用化学専攻	極限材料創製 化学分野
---	------	--------	----------------