

研究室名
17-2-14 超高圧物性・ナノ物理学研究室
最近の研究課題とその取り組みの概要
当研究室では3つのテーマで研究を行っている。 1) 超高圧下における物質の構造と性質 高圧力を加えることによって、同じ元素からなる物質(主として硫黄、セレン、テルルなどカルコゲン単体とその化合物)の状態を絶縁体相から半導体相を経て金属相まで変化させている。この一連の金属化の過程で、原子配列や化学結合、電気的性質や光学的性質がどのように変化していくかを調べ、それを価電子の状態変化から統一的に理解していこうとしている。そうすることによって物質の理解を深め、半導体など物質設計の基本的な方針を得ようとしている。 2) 走査プローブ顕微鏡による薄膜の観察 1個の分子でスイッチやメモリになる分子素子の開発を行うには、分子が自己組織化する仕組みを知る必要がある。そのために基板や分子、あるいは分子の基板への吸着条件を種々変えて基板に単分子膜を作成し、その分子配列を走査トンネル電子顕微鏡を使って観察することによって、薄膜作成条件と分子配列との関係を明らかにしようとしている。 3) メタマテリアルを用いた量子光学、スピントロニクスの研究 自然界に存在しない、人工構造を持つメタマテリアルを用いた、量子光学、スピントロニクス及び重力現象の研究を行っている。課題1: ナノ構造磁性体における相似ブラックホールの性質を明らかにするとともに、新奇なスピン波デバイスの研究・開発を行う。課題2: テラヘルツ電磁波を利用した、相似ゲージ場の理論的特性の解明・実験実証を行う。 キーワード: 高圧、半導体、分子配列制御、相転移、構造、物性、走査プローブ顕微鏡、メタマテリアル、量子光学、スピントロニクス、相似ブラックホール、相似ゲージ場
研究室の構成員
永田 潔文 (教授)・工学博士 匠 正治 (助教)・修士 中山 和之 (助教)・博士 (理学)
2021年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
B4: Python を使った簡易分光器の製作 B4: スターリングエンジンの製作と評価 B4: 新しい圧力測定用蛍光物質の探索 B4: 金の単結晶 (111) 面の STM による観察
教員の担当科目
永田 潔文: (学部) 物理学入門Ⅰ、アカデミックスキルズゼミⅠ、アカデミックスキルズゼミⅡ、ナノ材料科学実験Ⅱ、物理科学研究Ⅰ、物理科学研究Ⅱ、ナノ科学応用実習、光学、卒業論文 (大学院) ナノ物理学講究、ナノ物理学実験、応用物理学特論、半導体特論 匠 正治: (学部) 物理学実験、ナノサイエンス基礎演習、ナノ材料科学実験Ⅱ

中山 和之：(学部) 物理学基礎ゼミナール、ナノサイエンス基礎演習、物理科学実験Ⅰ、物理科学実験Ⅱ
教員の所属学会
永田 潔文：応用物理学会、日本物理学会、日本高圧力学会、日本分光学会 匠 正治：日本物理学会、高圧力学会、応用物理学会 中山 和之：日本物理学会、アメリカ物理学会
最近 5 年間の学術論文
匠 正治, 笠原 健司, 中村 航, 田尻 恭之, 中村 忠嗣, 椿原 晋介, 小隈 龍一郎, コロナ禍における大学の物理学実験－遠隔および対面との間でのICT活用－, 物理教育通信, 190, 14-19 (2023). (査読有) T. Manago, K. Fujii, K. Kasahara and K. Nakayama, "Spin wave propagation and nonreciprocity in metallic magnonic quasi-crystals," J. Phys. D: Appl. Phys., 55, 115006 (2021). (査読有) K. Shibata, K. Kasahara, K. Nakayama, V. V. Kruglyak, M. M. Aziz, T. Manago, "Dependence of non-reciprocity in spin wave excitation on antenna configuration," J. Appl. Phys. 124, 243901-243901 (2018) . (査読有) T. Yamaguchi, M. Nishino, K. Yoshida, M. Takumi, K. Nagata, T. Hattori, "Ion hydration and association in an aqueous calcium chloride solution in the GPa range," Eur. J. Inorg. Chem. 2019(8), 1170-1177 (2019). (査読有)
最近 5 年間の学術著書
中山 和之：準周期磁気構造体を利用したスピン波制御, 磁性材料・部品の最新開発事例と応用技術, 技術情報協会, 363-371 (2018).
最近 5 年間の学術国際会議での発表
K. Takarabe, M. Takumi, D. Yamazaki, "High Pressure-high Temperature Trial Synthesis of Carbon Nitride $C_2N_2X(X=NH \text{ or } CH_2)$ Using Multianvil Apparatus." 10th Asian Conf. on High Pressure Research combined with HPSP-19 / WHS-3, Virtual, Korea. 2021 年 11 月 . K. Nakayama, S. Tomita, R. Kawasaki, K. Kasahara, N. Hosoi, H. Yanagi, and T. Manago, " Spin-wave Localization with Quasi-periodic Magnonic Metamaterials." Metamaterials'2018, Espoo, Finland. 2018 年 8 月 .
最近 5 年間の代表者としての学外資金導入実績
中山 和之：日本学術振興会・科研費・基盤研究(B)「テラヘルツ時間領域分光法を用いた重力現象の探索」・代表・485 万円（直接経費）, 2022 年度～2024 年度 中山 和之：日本学術振興会・科研費・基盤研究(B)「 実験的ブラックホール研究の新展開」・分担者・70 万円（直接経費）, 2020 年度～2022 年度 中山 和之：日本学術振興会・科研費・基盤研究(C)・「準周期構造を利用したトポロジカルスピン波デバイスの開発」・代表・270 万円（直接経費）, 2016 年度～2018 年度
最近 5 年間の代表者としての学内資金導入実績

該当なし
最近 5 年間の学会等学術団体における役職など
2018 年(平成 30 年度)応用物理学会九州支部学術講演会／The 3 rd Asian Applied Physics Conference (Asian-APC) 現地実行委員
最近 5 年間の一般向け論文と著書、行政報告書など
該当なし
最近 5 年間の一般（非学術）集会での発表論文
該当なし
最近 5 年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など
（社）応用物理学会、福岡市立少年科学文化会館、リフレッシュ理科教室（九州支部福岡会場） 実行委員、2018 年～2019 年 （社）応用物理学会、飯塚市、飯塚市教育委員会、リフレッシュ理科教室（九州支部飯塚会場） 実行委員、2018 年～2019 年 福岡市教育委員会、福岡市立片江小学校サポーター会議構成員、2018 年～2022 年 福岡市立那珂小学校、小学生のためのオモシロ理科教室 講師、2018 年～2019 年 福岡市片江公民館、親子科学教室 講師、2018 年～2022 年 福岡市片江公民館、親子天体観測教室 講師、2018 年～2022 年 福岡市別府公民館、親子科学教室 講師、2018 年～2022 年 世界一行きたい科学広場 in ふくおか 実行委員、2018 年～2023 年