

研究室名
16-2-14 超高压物性・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
<p>当研究室では3つのテーマで研究を行っている。</p> <p>1) 超高压下における物質の構造と性質</p> <p> 高压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。</p> <p>2) 走査プローブ顕微鏡による薄膜の観察</p> <p> 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。</p> <p>3) メタマテリアルを用いた量子光学、トポロジカルフォトンクスの研究</p> <p> プローブ波長よりも小さな人工構造を持つメタマテリアルを用いた、量子光学及びトポロジカルフォトンクスの研究を行っている。特にプラズモニクス・スピントロニクスに注目し、ナノ構造における光と物質の相互作用とその位相幾何学的な効果について明らかにする。</p> <p>キーワード：高压、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、トポロジー</p>
研究室の構成員
<p>永田 潔文 (教授)・工学博士</p> <p>匠 正治 (助教)・修士</p> <p>中山 和之 (助教)・博士 (理学)</p>
2018年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
<p>B4：高压下における TCNQ 架橋平面型 Cu(II) 2核錯体の電気伝導</p> <p>B4：単結晶金(111)面の STM による観察</p>
教員の担当科目
<p>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、ナノ材料科学実験Ⅱ、物理科学研究Ⅰ、物理科学研究Ⅱ、材料科学国際演習、ナノ科学応用実習、光学、科学プレゼンテーション、卒業論文</p> <p>(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</p> <p>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</p> <p>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、物理科学研究Ⅰ、物理科学研究Ⅱ</p>

教員の所属学会

永田 潔文：高分子学会、応用物理学会、日本物理学会、日本高圧学会、日本分光学会
匠 正治：日本物理学会、高圧学会、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

- 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)
- 匠正治, 服部憲幸, 山田太郎, 西村秀紀, 永田潔文, "α型, β型, γ型Ga₂Se₃結晶の結晶化条件", *福岡大学理学集報* **46**(1), 13–20 (2016).
- 匠正治, 武田在満, 金井照満, 永田潔文, "高圧下におけるn-C₃₃H₆₈の構造相転移", *福岡大学理学集報* **44**(1), 27–37 (2014).
- H. Kurosawa, S. Ohno and K. Nakayama, "Theory of the optical-rectification effect in metallic thin films with periodic modulation," *Phys. Rev. A* **95**, 033844 (2017). (査読有)
- Y. Moritake, K. Nakayama, T. Suzuki, H. Kurosawa, T. Kodama, S. Tomita, H. Yanagi, and T. Ishihara, "Lifetime reduction of a quantum emitter with quasiperiodic metamaterials," *Phys. Rev. B* **90**, 075146 (2014). (査読有)
- K. Kusaka, H. Kurosawa, S. Ohno, Y. Sakaki, K. Nakayama, Y. Moritake, and Teruya Ishihara, "Waveguide-mode interference lithography technique for high contrast subwavelength structures in the visible region," *Opt.Express* **22**, 18748-18756 (2014). (査読有)
- H. Suo, K. Takano, S. Ohno, H. Kurosawa, K. Nakayama, T. Ishihara, and M. Hangyo, "Polarization property of terahertz wave emission from gammadion-type photoconductive antennas," *Appl. Phys. Lett.* **103**, 111106 (2013). (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).
- 中山 和之: ナノ散乱体の集団のモデリングにおける単一双極子近似, Filippo Capolino (編) / 萩行正憲・石原照也・真田篤志 (監訳) *メタマテリアルハンドブック基礎編*, 講談社, 173-190 (2015).
- 中山 和之: ハイパーレンズを用いた超高解像度イメージング, Filippo Capolino (編) / 萩行正憲・石原照也・真田篤志 (監訳) *メタマテリアルハンドブック応用編*, 講談社, 83-95 (2015).

最近5年間の学術国際会議での発表

- K. Nakayama, S. Tomita, R. Kawasaki, K. Kasahara, N. Hosoito, H. Yanagi, and T. Manago, "Spin-wave Localization with Quasi-periodic Magnonic Metamaterials." *Metamaterials'2018*, Espoo, Finland. 2018年8月.
- K. Shibata, K. Kasahara, K. Nakayama, and T. Manago, "Antenna Configuration Dependence of the

<p>Nonreciprocity of Magnetostatic Surface Wave," SPINTECH 9, Fukuoka, Japan. 2017年6月.</p> <p>.K. Nakayama, S. Tomita, K. Imakita, and M. Fujii, "Analysis of enhanced light-matter coupling with quasiperiodic metamaterials." Quantum Plasmonics 2015, Benasque, Spain. 2015年3月.</p> <p>K. Nakayama, Y. Moritake, T. Suzuki, H. Kurosawa, T. Kodama, S. Tomita, H. Yanagi, and T. Ishihara, "Manipulation of Spontaneous Emission with Quasi-periodic Metamaterials." The 10th Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim, Kyoto. 2013年7月.</p> <p>S. Ohno, M. Shingu, H. Kurosawa, Y. Moritake, K. Nakayama, and T. Ishihara, "Fabrication and Terahertz Response of "split-tube" Arrays." The 10th Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim, Kyoto. 2013年7月.</p> <p>Y. Moritake, K. Nakayama, T. Suzuki, H. Kurosawa, T. Kodama, S. Tomita, H. Yanagi, and T. Ishihara, "Controlling spontaneous emission using a quasi-periodically stratified metal-dielectric metamaterial." 3rd Korea-Japan Metamaterials Forum, Seoul 2013年6月.</p>
<p>最近5年間の代表者としての学外資金導入実績</p> <p>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</p> <p>中山 和之：日本学術振興会・科研費・若手研究(B)・「メタマテリアルを用いた単一光子源の開発と輻射場制御」・代表・320万円（直接経費）, 2012年度～2013年度</p>
<p>最近5年間の代表者としての学内資金導入実績</p> <p>永田 潔文：理学研究科高度化推進事業（タイプI-研究科分）・「ナノ構造における光物性」・406万円・2017年度（分担者：香野 淳、眞砂 卓史、中山 和之）</p> <p>中山 和之：推奨研究プロジェクト・「メタマテリアル表面上のナノ微粒子からの蛍光偏光解析の研究」・169万円・2013年度～2015年度（分担者：田尻恭之，原田拓典）</p>
<p>最近5年間の学会等学術団体における役職など</p> <p>2018年(平成30年度)応用物理学会九州支部学術講演会／The 3rd Asian Applied Physics Conference (Asian-APC) 現地実行委員</p> <p>第59回高圧討論会 実行委員</p> <p>IUMRS-ICA2014 開催地実行委員会委員</p>
<p>最近5年間の一般向け論文と著書、行政報告書など</p> <p>該当なし</p>
<p>最近5年間の一般（非学術）集会での発表論文</p> <p>該当なし</p>
<p>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</p> <p>(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、2013年～2018年</p> <p>(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、2013年～2018年</p> <p>福岡市こども未来局、背振少年自然の家「チャレンジクラブ」講師、2013年～2015年</p> <p>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、2013年～2018年</p> <p>福岡市立少年科学文化会館、こどもまつり 講師、2013年～2015年</p>

福岡市立少年科学文化会館、わくわく科学カーニバル 講師、2013年～2014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、2013年～2018年
福岡市片江公民館、親子科学教室 講師、2013年～2018年
福岡市片江公民館、親子天体観測教室 講師、2013年～2018年
福岡市別府公民館、親子科学教室 講師、2013年～2018年
福岡市保育協会、保育研修会 I 講師、2013年～2014年
世界一行きたい科学広場 in ふくおか 実行委員、2014年、2016年～2018年