

大阪大学

基礎工学研究科附属極限科学センター

2022 年度 年次報告書

目次

1. 概要

- [1] はじめに
- [2] センターの組織
- [3] センターの沿革

2. 各部門研究報告

- [1] 超高圧研究部門(清水研)
- [2] 先端エレクトロニクス研究部門(阿部研)
- [3] 国際連携客員部門

1. 概要

[1] はじめに

基礎工学研究科附属極限科学センターの歴史の概略を以下に述べます。

昭和 49 年、基礎工学部は、当時全国立大学唯一の超高圧研究のための施設として、基礎工学部附属超高圧実験施設を設置しました。つぎに、昭和 54 年に、電子ビームと固体との相互作用に関する研究成果を母体として、基礎工学部附属極限微細ビーム加工実験施設が設置されました。

これらの基礎工学部の 2 つの施設は、昭和 62 年に、学内共同教育研究施設である極限物質研究センターに改組統合し、その翌年には超強磁場実験施設を統合しました。

平成 8 年には、極限物質研究センターは、極限科学研究センターに、平成 18 年には極限量子科学研究センターと 10 年毎に発展的に改組されてまいりました。

一方で、基礎工学研究科は、平成 14 年度より、部局独自の研究組織として、未来研究ラボシステムを設置し、異なる基盤専門の融合から新しい研究の芽を涵養し、未来志向型の研究や独創的な新領域の創成につながる研究を展開してきました。第二期中期目標中期計画においては、未来研究ラボシステムで発展した研究拠点を附属センターとしてさらに発展させ、当該分野の学際融合研究を格段に進展させることを計画しました。このような状況を踏まえて、極限量子科学研究センターの教員及び未来研究ラボシステムに参画する教員を中心として、学内外組織ならびに国際連携をいっそう強力に推し進めることにより新しい学術領域を創成するため、平成 26 年度から、未来研究推進センターを新たに設置することとしました。一方で、強磁場部門は理学研究科附属の先端強磁場科学研究センターとして、超高圧研究部門と、先端エレクトロニクス研究部門は、基礎工学研究科の附属施設にそれぞれ改組されました。

極限科学センターでは、これまで展開してきた極限科学計測をいっそう深化させるとともに、基礎物性の科学的解明に基づく新物質の創出も視野に入れた研究を、超高圧研究部門及び先端エレクトロニクス研究部門において展開していきます。また、国際連携部門においては、海外からの招へい教員が当該センター教員のみならず基礎工学研究科教員とも共同研究を積極的に行い、極限科学に関わる研究をグローバルな視点で展開します。さらに、未来研究推進センターの光量子研究部門及び未来研究部門との緊密な研究連携によって、これまでに比してより広範な領域において極限科学の研究を格段に進展させ、基礎工学研究科の理念である複合学際領域の開拓と新学問領域の創成を目指します。

[2] センターの組織

超高压研究部門（清水研）

超高压を機軸とする複合極限状態における物質の基礎物性の解明及びその知見に基づく新物質合成への展開

先端エレクトロニクス研究部門（阿部研）

物質の極微細構造の観測ならびに物性計測技術の開発及び先端エレクトロニクスへの応用展開

国際連携客員部門

極限環境下における新物質・材料・素子の開発と学理の探求に関する国際共同研究の推進

[3] センターの沿革

1974 年

基礎工学部附属超高压実験施設設置

1979 年

基礎工学部附属極限微細ビーム加工実験施設設置

1980 年

理学部附属超強磁場実験施設設置

1986 年

超高压実験施設と極限微細ビーム加工実験施設を改組統合して極限物質研究センター発足

1987 年

超強磁場実験施設を極限物質研究センターに改組統合

1996 年

極限物質研究センターを改組して極限科学研究センター設置

2006 年

極限科学研究センターを改組して極限量子科学研究センター設置

2014 年

極限量子科学研究センターを改組して、基礎工学研究科附属極限科学センター、基礎工学研究科附属未来研究推進センター、理学研究科附属先端強磁場科学研究センターを設置

2. 各部門研究報告

[1] 超高圧研究部門(清水研)

1. 研究室構成

教授	清水 克哉
准教授	加賀山 朋子
特任准教授	中本 有紀
助教	榮永 茉利
招へい教授	村上 睦明(株式会社カネカテクニカルアドバイザー)
招へい教授	角谷 均(住友電気工業株式会社担当技師長)
招へい教員	中尾 敏臣(インタラクティブ物質科学カデットプログラム特任助教)

博士後期課程学生 1名

博士前期課程学生 7名

学部4年生 5名

2. 研究室研究課題

複合極限状態の生成とその下での物性研究

対象とする物質や現象:水素をはじめとする単体元素、炭素系等 2 次元系化合物、圧力下量子臨界現象と超伝導、強相関係化合物、遍歴磁性体、クラスレート超伝導体、酸化物、光触媒、誘電体、高圧力技術開発(発生圧力の追求、高圧下精密測定技術、新方式の超高圧発生)

3. 成果

<論文>

論文 件数 7 件

1. "Superconductivity Research under High Pressure", 清水 克哉, Netsu Sokutei, 査読有, 50(1), 3-6, (2023).
2. "室温付近超伝導", 清水 克哉, 日本物理学会誌, 査読有, 78(5), 252-253, (2023).
3. "Giant enhancement of superconducting critical temperature in substitutional alloy (La,Ce)H₉.", Jingkai Bi, Yuki Nakamoto, Peiyu Zhang, Katsuya Shimizu, Bo Zou, Hanyu Liu, Mi Zhou, Guangtao Liu, Hongbo Wang, Yanming Ma, Nature communications, 査読有, 13(1), 5952-5952, (2022).
4. "Effect of Magnetic Impurities on Superconductivity in LaH₁₀.", Dmitrii V. Semenov, Ivan A. Troyan, Andrey V. Sadakov, Di Zhou, Michele Galasso, Alexander G. Kvashnin, Anna G. Ivanova, Ivan A. Kruglov, Alexey A. Bykov, Konstantin Y. Terent'ev, Alexander V. Cherepakhin, Oleg A. Sobolevskiy, Kirill S. Pervakov, Alexey Yu. Seregin, Toni Helm, Tobias Förster, Audrey D. Grockowiak, Stanley W. Tozer, Yuki Nakamoto, Katsuya Shimizu, Vladimir M. Pudalov, Igor S. Lyubutin, Artem R. Oganov, Advanced materials (Deerfield Beach, Fla.), 査読有, 34(42), e2204038, (2022).
5. "Persistent Spin - Orbit Mott Insulating State in Highly Compressed Post-Perovskite CaIrO₃", Takuya Aoyama, Kenji Ohta, Katsuya Shimizu, Kenya Ohgushi, Journal of the Physical Society of Japan, 査読有, 91(4), 045003-2Pages, (2022).
6. "Enhancement of electrical conductivity to metallization of Mn_{3-x}Fe_xO₄ spinel and postspinel with elevating pressure", Takamitsu Yamanaka, Saqib Rahman, Yuki Nakamoto, Takanori Hattori, Bo Gyu Jang, Duck Young Kim, Ho-kwang Mao, Journal of Physics and Chemistry of Solids, 査読有, 167, 110721-110721, (2022).
7. "Magnetic and structure transition of Mn_{3-x}Fe_xO₄ solid solutions under high-pressure and high-temperature conditions", Takamitsu Yamanaka, Naohisa Hirao, Yuki Nakamoto, Takashi Mikouchi, Takanori Hattori, Kazuki Komatsu, Ho-kwang Mao, Physics and Chemistry of Minerals, 査読有, 49(41) (2022).

<招待講演>

招待講演 件数 12 件

1. 清水克哉, "高圧力下の水素化物超伝導体の理論計算と実験結果", 日本物理学会 2023 年春季大会, 23 March, (2023).
2. 清水 克哉, "超高圧力下の水素化物超伝導体の合成研究", 第 70 回応用物理学会春季学術講演会, 15 March, (2023).

3. Katsuya Shimizu, "High-temperature superconductivity in hydrogen-rich compounds and the experimental background", SNS conference 2022, 12 December,(2022).
4. Katsuya Shimizu, "High-Pressure and High-Temperature Synthesis of Superconductors from KIDORUI-based Hydrogen-Rich Compounds", Rare Earth Workshop 2022 (REWS2022), 26 November,(2022).
5. Katsuya Shimizu, "Observation of High-Temperature Superconductivity in Hydrogen-Rich Compounds and its Experimental Background", International Center for Computational Method and Software JLU Seminar, 24 October,(2022).
6. Katsuya Shimizu, "Synthesis of hydrogen-rich high-temperature superconductor under extreme condition", the 15th Asia Pacific Physics Conference (APPC15), 25 August,(2022).
7. Katsuya Shimizu, "Synthesis Pathway of Superconductive Hydride", International Workshop on Recent Progress in Superconductivity 2022, 10 August,(2022).
8. 榮永茉利, "超高圧をかける -女性研究者の一例-", 第5回女性研究者サミット, 14 March,(2023).
9. 榮永茉利, "高圧力下で実現する水素化合物の高温超伝導の探索", 第9回若手育成スクール, 26 September,(2022).
10. Yuki Nakamoto, "The Development of High-pressure Generator", International Seminar on Materials Science in 2022 ~ SDGs Seminar 2022 Autumn ~, 28 September,(2022).
11. 榮永茉利, "ダイヤモンドがつくる極限環境下で実現する水素化合物の高温超伝導", 第12回酸化物研究の新機軸に向けた学際討論会, 09 September,(2022).
12. Mari EINAGA, "High-Temperature Superconductivity in Hydride Realized in Extreme Condition Created by Diamond", 学術変革領域研究(A)「高密度共役」若手会, 15 July,(2022).

<学会等における発表状況(座長、挨拶は除く)>

発表 件数 29 件

1. 清水克哉 ,松本聖司, 大先菜摘,佐々木岬 ,榮永茉利 ,中本有紀 ,河口沙織 ,平尾直久 , 大石泰生 , "軽元素をドーブした La 水素化物超伝導体の合成", 第38回希土類討論会, 11 May (2022).
2. Misaki Sasaki, "Search for Superconductivity of Iron Hydrides Synthesized under High Temperature and High Pressure", Research at High Pressure Gordon Research Seminar, 16-17 July (2022).
3. Misaki Sasaki, "Search for Superconductivity of Iron Hydrides Synthesized under High Temperature and High Pressure", Research at High Pressure Gordon Research Conference, Gordon , 17-22 July (2022).
4. Seiji Matsumoto, "Search for superconductivity of La-X-H ternary hydrides synthesized under high temperature and high pressure", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 19 August (2022).

5. Yuki Nakamoto, "Search for Superconductivity of Phosphorus Doped Sulfur Hydrides Synthesized under High Temperature and High Pressure", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 20 August (2022).
6. Misaki Sasaki, "Search for superconductivity of iron hydrides synthesized under high temperature and high pressure", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 20 August (2022).
7. Yuki Tanaka, "Structure and superconductivity of alkaline earth metal Strontium at low temperature and high pressure", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 23 August (2022).
8. Katsuya Shimizu, "Electrical resistivity and superconductivity of oxygen", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 23 August (2022).
9. Koki Kanda, "Magnetic ordering disappears near 1Mbar in Europium", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 23 August (2022).
10. Yukako Fujishiro, Chieko Terakura, Atsushi Miyake, Masashi Tokunaga, Naoya Kanazawa, Katsuya Shimizu, Yoshinori Tokura, "Quantum phase transition and magnetotransport properties of a chiral helimagnet FeGe under pressure", The 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), 22 August (2022).
11. 清水 克哉, 大先 菜摘, 佐々木 岬, 松本 聖司, 榮永 茉利, 中本 有紀, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "3 元系水素化物の高温超伝導探索", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
12. 榮永 茉利, 清水 克哉, 中野 智志, 木須 一彰, 金 相侖, 折茂 慎一, "炭素- 硫黄- 水素の 3 元系水素化合物の合成", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
13. 境 毅, 門林 宏和, 増田 翔太, 中本 有紀, 河口 沙織, 清水 克哉, "2 段式およびトロイダル型 DAC による極高圧発生の試み", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
14. 藤代 有絵子, 寺倉 千恵子, 三宅 厚志, 徳永 将史, 金澤 直也, 小川 直毅, 清水 克哉, 十倉 好紀, "カイラルらせん磁性体 FeGe における圧力誘起量子相転移と多彩な磁気輸送現象", 第 63 回高圧討論会, 15 December (2022).
15. 加賀山 朋子, 宮谷 樹, 櫻井 佑興, 清水 克哉, 辺土 正人, 仲間 隆男, 大貫 惇睦, "高圧力下における EuT_2Ge_2 の反強磁性と価数状態", 第 63 回高圧討論会, 15 December (2022).
16. 山中 高光, 服部 高典, 中本 有紀, 坂田 雅文, 清水 克哉, "ilmenite の電気伝導度の圧力変化と陽イオン席の圧縮率とスピン状態効果", 第 63 回高圧討論会, 15 December (2022).
17. 上村 昇大朗, 加賀山 朋子, 清水 克哉, 海老原 孝雄, "CeFe₂ における磁気秩序状態の圧力依存性 II", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
18. 田中 有希, 伊藤 匠, 中本 有紀, 清水 克哉, 坂田 雅文, 藤久 裕司, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "低温加圧で現れるストロンチウム VI 相及び VII 相の研究", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).

19. 増田 翔太, 加良 勇輔, 中本 有紀, 清水 克哉, 境 毅, 中野 智志, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "水素の金属化の実証にむけたトロイダル型ダイヤモンドアンビルによる電気伝導度の測定 II", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
20. 加藤 悠暉, 清水 克哉, 中本 有紀, "200GPa までの酸素の金属化と超伝導の研究", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
21. 時任 晃成, 榮永 茉利, 中本 有紀, 清水 克哉, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "ルテチウム、カルシウムを含む三元系水素化物の超伝導探索", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022)
22. 神田 昂輝, 清水 克哉, "高圧下におけるユーロピウムの磁気秩序の消失と超伝導の検証", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
23. 佐々木 岬, 榮永 茉利, 中本 有紀, 清水 克哉, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "鉄水素化物の高温高圧合成と超伝導探索 II", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
24. 松本 聖司, 榮永 茉利, 中本 有紀, 清水 克哉, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, " アルミニウムをドーブしたランタン水素化物の高温高圧合成及び超伝導探索 II", 第 63 回高圧討論会, 13 December (2022).
25. 榮永 茉利, 中本 有紀, 清水 克哉, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "五硫化ニリンを用いたリンドーブ硫黄水素化物の高温高圧合成の試み", 第 63 回高圧討論会, 15 December (2022).
26. 中本 有紀, 小河 勝生, 佐々木 岬, 榮永 茉利, 清水 克哉, 坂田 雅文, 中野 智志, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "リンドーブした硫黄水素化物の合成および超伝導", 第 63 回高圧討論会, 15 December (2022).
27. 松本 凌, 山根 和樹, 新名 亨, 入船 徹男, 清水 克哉, 高野 義彦, "物性測定機能付き高圧合成装置の開発と水素化物超伝導体探索への応用", 第 70 回応用物理学会春季学術講演会, 16 March (2023).
28. 榮永 茉利, 中本 有紀, 清水 克哉, 中野 智志, 折茂慎一, 木須一彰, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "硫化水素を母物質とした高温超伝導体の探索", 日本物理学会 2023 年春季大会, 22 March (2023).
29. 佐々木 岬, 榮永 茉利, 中本 有紀, 清水 克哉, 河口 沙織, 平尾 直久, 大石 泰生, "鉄水素化物の高温高圧合成と超伝導探索", 日本物理学会 2023 年春季大会, 22 March (2023).

4. 国内外の共同研究

(学外) 9 件

1. 伊賀文俊教授 茨城大学「希土類ホウ素化合物の超高压物性」
2. 大貫惇睦教授 琉球大学 「Eu 化合物の圧力下物性研究」
3. 高野義彦教授 NIMS 「ボロンドープダイヤモンドによる超高压電気抵抗測定」
4. 折茂慎一教授、東北大学 「高い超伝導を目指した水素化合物の合成」
5. 境毅准教授、入船徹男教授 愛媛大学「静的圧縮技術による 500 GPa の発生」

6. 中野智志氏、物質・材料研究機構「高温超伝導体探索に向けた水素化合物の超高压合成と in-situ 物性測定」
7. 常行真司教授、東京大学「高压下の水素化合物のデータ同化を用いた構造探索」
8. 江口大地助教、関西学院大学理学部「高压力下における半導体量子ドットのキャリア相互作用の研究」
9. Kosmas PRASSIDES 教授、大阪公立大学理学部アリストテレス大学、John ARVANITIDIS 教授「希土類フラーライドの高压力下における電気伝導特性の研究」

(学内) 3 件

1. 萩原政幸教授 阪大理学部先端強磁場セ「超高压、超強磁場下での物性測定」
2. 尾崎典雅准教授 レーザー研「水素化物の高压物性計測および新奇物性探索に関する研究」
3. 尾崎典雅准教授「ハイパワーレーザーを用いた水素化物超高压状態の解明」

(企業) 2 件

1. 角谷均氏 住友電工「超高压発生用合成ダイヤモンドの作成と物性測定」
2. 村上睦明氏 カネカ「高結晶性グラファイトフィルムの高圧物性」

(海外) 2 件

1. Mikhail Erements マックスプランク研究所(化学)「硫化水素の研究」
2. Takamitsu Yamanaka HPSTAR「Magnetic structure change and charge transfer in $Mn_{1-x}Fe_{2+x}O_4$ solid solution investigated by X-ray Mössbauer experiment under high-pressure」

(利用) 2 件

1. SPring-8 利用研究
2. 愛媛大学先進超高压科学研究拠点(PRIUS)

5. 競争的研究資金に関する状況

科学研究費補助金・基盤研究(S)

研究期間 : 2020/8/31-2025/3/31
 課題番号 : 20H05644
 研究課題名 : 水素化物の室温超伝導化とデバイス化の研究
 研究代表者氏名 : 清水 克哉
 金額(直接経費) : 151,200 千円

科学研究費補助金・基盤研究(A)

研究期間 : 2020/4/1-2025/3/31
課題番号 : 20H00139
研究課題名 : ハイパワーレーザーを用いた水素化物超高压状態の解明
研究代表者氏名 : 尾崎 典雅
研究分担者氏名 : 榮永茉莉
金額(直接経費) : 1,500 千円

科学研究費補助金・基盤研究(A)

研究期間 : 2022/4/1-2026/3/31
課題番号 : 22H00110
研究課題名 : 複合極限条件下のミュオンスピン回転・共鳴法による水素化物超伝導の水素の挙動解明
研究代表者氏名 : 幸田 章宏
研究分担者氏名 : 清水 克哉
金額(直接経費) : 33,200 千円

科学研究費補助金・基盤研究(C)

研究期間 : 2020/4/1-2023/3/31
課題番号 : 20K05078
研究課題名 : 超高压力下の水素の金属化および超伝導研究
研究分担者氏名 : 中本 有紀
金額(直接経費) : 3,300,千円

科学研究費補助金・新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間 : 2021/4/1-2023/3/31
課題番号 : 21H00022
研究課題名 : 硫化水素を母物質とした高温超伝導体の探索
研究代表者氏名 : 榮永茉莉
金額(直接経費) : 5,200 千円

[2] 先端エレクトロニクス研究部門(阿部研)

1. 研究室構成

教授 阿部 真之

准教授 若家 富士男

助教 阿保 智

助教 神野 崇馬

助教 山下 隼人(電子光科学領域)"

招へい教授 土岐 博(大阪大学名誉教授)

招へい教授 吉越 章隆(日本原子力研究開発機構研究主幹)

招へい教授 Oscar CUSTANCE(物質・材料研究機構上席研究員)

招へい教授 森田 清三(大阪大学名誉教授)

招へい准教授 稲見 栄一(高知工科大学准教授)

特任研究員 巽 啓充

博士後期課程学生 4名

博士前期課程学生 6名

学部4年生 5名

2. 研究課題

原子～ナノレベルにおける様々な現象を、走査型プローブ顕微鏡を用いて解明している。マクロな材料機能の発現の解明や生体ダイナミクスの観察、触媒効果といった分野に注力している。また、小型中性子源や電子源の開発といった応用研究を進めている。測定機器に現れる電磁ノイズの解明を理論的に進めている。

3. 業績

<論文>

1. K. Ohara, T. Moriwaki, K. Nakazawa, T. Sakamoto, K. Nii, M. Abe and Y. Ichianagi, " Development of biocompatible Ni-ferrite nanoparticles with PEG-coated for magnetic hyperthermia", AIP Advance Vol.13, p.025238 (2023), DOI: 10.1063/9.0000477
2. A. Tsuji, H. Yamashita, O. Hisatomi and M. Abe, "Dimerization processes for light-regulated transcription factor Photozipper visualized by high-speed atomic force microscopy", Scientific Reports Vol.12, 12903 (2022), <https://www.nature.com/articles/s41598-022-17228-6>.
3. M. Abe, H. Yamashita, S. Jinno¹, O. Custance, and H. Toki, "Reduction of noise induced by power

supply lines using phase-locked loop", Review of Scientific Instruments Vol.93, p113704 (2022), DOI: 10.1063/5.0124433.

4. S. Jinno, S. Kitora, H. Toki, and M. Abe: "A Time-Domain Three-Dimensional Numerical Method for Comprehensive Common-Mode Analysis of Electric Circuits in Inhomogeneous Media", IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility Vol.64 , pp.1-9 (2022), DOI: 10.1109/TEMPC.2022.3199473.

<受賞>

1. 受賞者名: K. Kim, 賞の名称: Like It! Award, 受賞論文: "Atom switch by STM current on SrTiO₃(100)-($\sqrt{13} \times \sqrt{13}$) surfaces", International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21, Online(Poster), 2021.10.20.
2. 受賞者名: 辻明宏, 賞の名称: 日本生物物理学会学生発表賞, 演題: 「bZIP 型転写因子 Photozipper における光誘起二量体形成過程の高速 AFM 観察」"High-speed AFM observation on the light-induced dimerization of a bZIP transcription factor, Photozipper", 第 59 回日本生物物理学会年会、オンライン口頭発表、2G11A、2021 年 11 月 26 日.
3. 受賞者名: 松井爽斗, 賞の名称: 大阪大学修士論文優秀発表賞演題: 「高速 AFM・蛍光顕微鏡複合装置による細胞のナノ粒子取り込み過程の研究」, 2021 年度大阪大学大学院基礎工学研究科システム創成専攻修士論文発表会、2022 年 2 月 14 日.

<解説>

1. 若家富士男, 寺門大地, 河嶋祥吾, 阿保智, 長尾昌善, 村上勝久, "GIS 構造電子源におけるグラフェンの電子透過のシミュレーション", 信学技報, Vol. ED2022, pp.29-30 (2022).
2. 阿部真之, 勝部大樹, 山下隼人, 稲見栄一, Oscar CUSTANCE, "表面機能コア解析のための装置開発と応用", まてりあ Vol. 61, No.10, pp.645-650 (2022).
3. 勝部大樹, 大野真也, 稲見栄一, 吉越章隆, 阿部真之: "超音速酸素分子線を用いたアナターゼ型 TiO₂(001) 表面の酸素欠損の修復", 表面と真空 Vol. 65, No. 11, pp.526-530 (2022), <https://doi.org/10.1380/vss.65.526>.

<招待講演>

1. 阿部真之, "原子分解能走査型プローブ顕微鏡の極限性能化とノイズ研究への展開", 第 57 回 IEEE EPS Japan Chapter イブニングミーティング、2023/3/3、慶応大学およびオンライン.

<学会発表>

1. 太田悠夢, 山下隼人, 東孝太郎, 山口雅也, 川端重忠, 阿部真之, "肺炎球菌の自己融解酵素

- LytA による溶菌過程の高速 AFM 観察”,第 96 回日本細菌学会総会、2023 年 3 月 16 日～18 日、アクリエひめじ、P1-066(ポスター発表)
2. 上田 啓市、Diao Zhuo、Hou Linfeng、山下 隼人、阿部 真之、”圧縮センシングを応用した時間短縮 SPM の開発”、2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会、16p-PA10-1、上智大学四谷キャンパス、2023.3.15-18.
 3. 秋山 舜、山下 隼人、阿部 真之、”温度可変型高速走査型トンネル顕微鏡の開発”、2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会、16p-PA10-7、上智大学四谷キャンパス、2023.3.15-18.
 4. DIAO ZHUO、Hou Linfeng、Custance Oscar、阿部 真之、”畳み込みニューラルネットワークを用いた SPM 探針先端修復システム”、2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会、16p-PA10-10、上智大学四谷キャンパス、2023.3.15-18.
 5. 小原 健太郎、阿部 真之、中澤 健太、坂本 壮、新居 和音、藤田 陽平、森脇 智将、一柳 優子 1、”生体適合性をもつ NiFe₂O₄ ナノ微粒子の磁気緩和現象とがん細胞抑制効果”、2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会、17p-D221-3、上智大学四谷キャンパス、2023.3.15-18.
 6. 勝部 大樹、大野 真也、金 庚民、津田 泰孝、稲見 栄一、吉越 章隆、阿部 真之、”アナターゼ型 TiO₂(001)表面への超音速 NO 分子線の照射”、2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会、18a-D519-2、上智大学四谷キャンパス、2023.3.15-18.
 7. DIAO ZHUO、上田 啓一、Hou Linfeng、山下 隼人、Custance Oscar、阿部真之、”特徴点マッチングを用いたナノスケールイメージングに向けた自動ドリフト補正システム”、2023 年第 70 回応用物理学会春季学術講演会、16a-D405-6、上智大学四谷キャンパス、2023.3.15-18.
 8. S. Jinno, S. Kitora, H. Toki, and M. Abe, “A Time-Domain Three-Dimensional Numerical Method for Comprehensive Common-Mode Analysis of Electric Circuits in Inhomogeneous Media,” IEEE Trans. Electromagn. Compat., pp. 1–9, 2022, doi: 10.1109/TEMC.2022.3199473.
 9. 神野崇馬, 木虎秀二, 土岐博, 阿部真之, スカラーポテンシャルを用いたコモンモードノイズ解析手法の検討, 環境電磁工学研究会 (EMCJ), キャンパスプラザ京都(ハイブリッド), 2022.5.20.
 10. 神野崇馬, 木虎秀二, 土岐博, 阿部真之, 電磁ポテンシャルを用いた不均一媒質中のノーマルモード・コモンモードの時間領域解析, 2022 年電信情報通信学会 B-4-9,オンライン, 2022.3.15-18
 11. 大原佑介, 神野崇馬, 木虎秀二, 土岐博, 阿部真之, 平行 2 本線路における放射を考慮したノーマル・コモンモード方程式とカップリングメカニズムの解明, 2022 年電信情報通信学会 B-5-59, オンライン, 2022.3.15-18.
 12. 神野崇馬, 木虎秀二, 土岐博, 阿部真之, 導体線路の不連続部におけるノーマルモード・アンテナモードのカップリング解析,2022 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-4-8, オンライン, 2022.9.6-9.
 13. 阿部 真之、山下 隼人、神野 崇馬、土岐 博、”フェーズロックループを用いた走査型トンネル顕微鏡のノイズ低減手法”、2022 年第 83 回応用物理学会秋季学術講演会、22a-P03-2、東北大学川内北キャンパス、2022.9.20-23.

14. 日笠 響貴、村田 笑子、勝部 大樹、阿部 真之、稲見 栄一、“電圧パルス走査プローブ顕微鏡を用いた局所仕事関数の計測”、2022 年第 83 回応用物理学会秋季学術講演会、22a-P03-7、東北大学川内北キャンパス、2022.9.20-23.
15. 小原 健太郎、阿部 真之、中澤 健太、坂本 壮、新居 和音、森脇 智将、一柳 優子、“生体適合性を持つ超常磁性 NiFe₂O₄ ナノ微粒子のがん細胞抑制効果と ZVS 回路を用いた発熱効果”、2022 年第 83 回応用物理学会秋季学術講演会、23p-B101-11、東北大学川内北キャンパス、2022.9.20-23.
16. 天木 里奈、山下 隼人、久富 修、阿部 真之、“光触媒 TiO₂上の脂質膜の紫外線照射に伴う分解過程の研究”、日本金属学会 2022 年秋期第 171 回講演大会、S4.24、福岡工業大学、2022.9.20-23.
17. *金 庚民、玄地 真悟、山崎 詩郎、田中 秀和、阿部 真之、“ステップテラス構造を有する TiO₂(110)基板上 VO₂ 薄膜の金属-絶縁体相転移における結晶方位依存性”、日本金属学会 2022 年秋期第 171 回講演大会、117、福岡工業大学、2022.9.20-23.
18. 侯 林楓、石部 貴史、小松原 裕樹、勝部 大樹、山下 隼人、中村 芳明、阿部 真之、“走査型トンネル顕微鏡による TiO₂ 基板上に成長された SnO₂ 薄膜成長の温度依存性測定”、日本金属学会 2022 年秋期第 171 回講演大会、S4.41、福岡工業大学、2022.9.20-23.
19. 金 庚民、玄地 真悟、山崎 詩郎、田中 秀和、阿部 真之、“ステップテラス構造を有する TiO₂(110)基板上 VO₂ 薄膜の金属-絶縁体相転移における結晶方位依存性”、第 5 回日本表面真空学会若手部会研究会、4、2022/11/9-10、Online(Poster)
20. 天木里奈、山下隼人、阿部真之、“光触媒材料上に展開した脂質膜のナノスケール分解過程研究”、応用物理学会関西支部 2022 年度 第 1 回講演会、2022 年 5 月 16 日、大阪大学吹田キャンパス銀杏会館、ポスター発表 P-09
21. 太田悠夢、山下隼人、東孝太郎、山口雅也、川端重忠、阿部真之、“高速原子間力顕微鏡によるレンサ球菌おけ自己融解酵素作用過程の研究”、応用物理学会関西支部 2022 年度 第 1 回講演会、2022 年 5 月 16 日、大阪大学吹田キャンパス銀杏会館、ポスター発表 P-16
22. Hayato Yamashita, Yumu Ota, Kotaro Higashi, Masaya Yamaguchi, Shigetada Kawabata, Masayuki Abe, “High-speed AFM observation of the surface structure of Gram-positive bacterial cell and the lysis process by autolysin”, AFM BioMed Conference 2022, August 30~September 2, Okazaki Conference Center, P-5
23. Akihiro Tsuji, Hayato Yamashita, Osamu Hisatomi, Masayuki Abe, “Deciphering the role of the DNA-binding bZIP domain in the dimerization of a light-regulated transcription factor, Photozipper, by High-speed AFM”, AFM BioMed Conference 2022, August 30~September 2, Okazaki Conference Center.
24. Hayato Yamashita, Akihiro Tsuji, Fumio Hayashi, Kenichi Morigaki, Masashi Fujii, Akinori Awazu, Kazuhiko Hoshikaya, Masayuki Abe, “Single molecule observation of G protein transducin on rhodopsin cluster by high-speed AFM”, 第 60 回日本生物物理学会年会、2022 年 9 月 28 日~30

日、函館アリーナ、1Pos212.

25. Akihiro Tsuji, Hayato Yamashita, Osamu Hisatomi, Masayuki Abe “Dimerization processes of a light-regulated transcription factor, Photozipper, observed by high-speed atomic force microscopy”, 第 60 回日本生物物理学会年会、2022 年 9 月 28 日～30 日、函館アリーナ、3Pos242
26. Yumu Ota, Hayato Yamashita, Kotaro Higashi, Masaya Yamaguchi, Shigetada Kawabata, Masayuki Abe, “High-speed AFM observation of the lysis process of Gram-positive bacterial cell by autolysin”, 第 60 回日本生物物理学会年会、2022 年 9 月 28 日～30 日、函館アリーナ、3Pos178
27. Kyungmin Kim, Shingo Genchi, Shiro Yamazaki, Hidekazu Tanaka, and Masayuki Abe, “Crystal orientation dependence of metal-insulator transition for VO₂ microwires fabricated on TiO₂(110) substrates with step and terrace structures”, The 22nd International Vacuum Congress (IVC-22), Tue-G1-3, September 11-16, 2022, Sapporo, Japan
28. 【招待講演】山下隼人、”高速走査型プローブ顕微鏡の材料科学への応用”, 日本学術振興会ナノプローブテクノロジー第 167 委員会第 102 回研究会, 2022 年 5 月 19 日
29. 金 庚民、玄地 真悟、山崎 詩郎、田中 秀和、阿部 真之、”ステップテラス構造を有する TiO₂(110)基板上 VO₂ 薄膜の金属-絶縁体相転移における結晶方位依存性“、第八回インタラクティブ交流会、O0-8、2022/8/28-29、大阪大学シグマホール.
30. 若家富士男, 寺門大地, 河嶋祥吾, 阿保智, 長尾昌善, 村上勝久, ”GIS 構造電子源におけるグラフェンの電子透過のシミュレーション”, 電子情報通信学会・電子デバイス研究会「電子・イオンビーム応用」, 2022 年 12 月 8-9 日, 名古屋大学&ウインクあいち
31. 増澤智昭, 三村秀典, 若家富士男, 阿保智, ”焦電体を用いた中性子源とダイヤモンド中性子センサの検討”, 令和 4 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会, 2023 年 3 月 3 日, 東京工業大学
32. 若家富士男, 西出昂雅, 阿保智, 岩渕修一, 金井友希美, 村上勝久, 長尾昌善, “磁気力顕微鏡を用いた非磁性金属検出におけるプローブ振動位相の解析解”, 第 70 回応用物理学会春季学術講演会, 2023 年 3 月 15-18 日, 上智大学+オンライン
33. Satoshi Abo, Fujio Wakaya, Tomoaki Masuzawa, Hidenori Mimura, “Development of Miniature X-ray and Neutron Sources using Pyroelectric Crystal Heated by Laser Light”, The 7th International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE2022), 25 November 2022, online and on-demand
34. S. Abo, F. Wakaya, T. Masuzawa, H. Mimura, “Development of neutron source using laser heated pyroelectric crystal”, 32nd Annual Meeting of MRS-J, 5-7 December 2022, Yokohama, Japan

4. 国内外の共同研究

1. 阿部真之, 名古屋大学, 「TiO₂ 表面の構造と電子状態に関する研究」
2. 阿部真之, 理化学研究所, 「金属酸化物表面の高分解能測定に関する研究」
3. 阿部真之, 高知工科大学, 「パルス AFM に関する研究」

4. 阿部真之, 民間企業共同研究 1件
5. 若家富士男, 産業技術総合研究所, 「カンチレバーに関する研究」
6. 若家富士男, 奈良女子大学, 「磁気力顕微鏡の理論に関する研究」
7. 若家富士男, 静岡大学「焦電体中性子源の開発と医療応用の研究」

5. 競争的研究資金に関する状況

1. 阿部: 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B) (課題番号 21H01812), “原子間力顕微鏡を用いたアナターゼ TiO₂ とナノクラスターの触媒活性に関する研究”, 期間: 2021/4-2024/3, 役割: 代表者, 助成金額: 13,600 千円 (直接経費、2021 年度 8,800 千円、2022 年度 2,400 千円、2024 年度 2,400 千円)
2. 阿部: 日本学術振興会 科学研究費補助金 新学術領域研究 (研究領域提案型) (課題番号 19H05789), “表面機能コア解析”, 期間: 2019/7-2024/3, 役割: 代表者, 金額: 78,200 千円 (直接経費、2019 年度 20,600 千円、2020 年度 14,000 千円、2021 年度 16,100 千円、2022 年度 15,000 千円、2023 年度 12,500 千円)
3. 阿部: 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B) (課題番号 19H05789), “2原子間の化学結合に伴う分子軌道形成過程の直接観察”, 期間: 2020/4-2023/3, 役割: 分担 (代表者: 稲見栄一), 助成金額: 400 千円 (直接経費、2020 年度 200 千円、2021 年度 100 千円、2022 年度 100 千円)
4. 阿部: 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(A) (課題番号 20H00344), “スーパースピングラス磁気名の微粒子の創製とナノ・セラノスティクスの実現”, 期間: 2020/4-2023/3, 役割: 分担, 助成金額: 4,300 千円 (直接経費、2020 年度 1,800 千円、2021 年度 1,500 千円、2022 年度 1,000 千円)
5. 若家: 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B), 2022-2025, 課題番号 22H01498, “磁気力顕微鏡を応用した半導体の局所不純物濃度の非接触測定装置の開発”, 代表者。
6. 若家: 生体医歯工学共同研究拠点・公募研究, 2022-2023, “焦電体中性子源の開発と医療応用の研究”, 代表者
7. 山下: 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B)、研究期間: 2020~2023、課題番号: 20H03223、研究課題名: 光受容体タンパク質が形成する超分子構造とシグナル伝達の分子動態機構の解明、役割: 代表者
8. 神野: 日本学術振興会 科学研究費補助金 若手研究 (課題番号 22K14302), “電磁ポテンシャルを用いた電気回路の伝導・放射複合解析による放射ノイズの起源解明”, 期間: 2022/4-2024/3, 役割: 代表者, 助成金額: 3,600 千円 (直接経費、2020 年度 2,700 千円、2023 年度 900 千円)
- 9.
10. 民間企業との共同研究1件
11. 民間企業との学術相談1件

6. その他

<学会等運営>

1. 阿部:日本学術振興会産学協力研究委員会ナノプローブテクノロジー第167委員会運営委員
2. 阿保:第 32 回日本 MRS 年次大会, イオンビーム応用技術の進歩が刺激する材料革新シンポジウム 連絡オーガナイザー, 2022 年 12 月 5 日~7 日 神奈川県横浜市
3. 若家:「次世代真空エレクトロニクス研究会」の運営委員(日本学術振興会産学協力研究委員会解散後の任意団体)

<その他の活動>

1. 阿保:第 57 回真空技術基礎講習会 実習講師, 主催:(公社)日本表面真空学会, 2022 年 10 月 11 日~14 日 大阪産業技術研究所