

大阪大学

基礎工学研究科附属極限科学センター

2021 年度 年次報告書

目次

1. 概要

- [1] センター長あいさつ
- [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)

1. 概要

[1] センター長あいさつ

基礎工学部は、昭和 49 年に、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。また、昭和 54 年には、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。当該施設は、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、翌年には超強磁場実験施設を統合しました。その後、極限物質研究センターは、平成 8 年には極限科学研究センター、平成 18 年には極限量子科学研究センターと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 年度から基礎工学研究科の附属施設として極限科学センター及び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。

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。

附属極限科学センター長

阿部 真之

[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の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. 超高压研究部門(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 鈴木 直(大阪大学名誉教授)

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)

博士前期課程学生 7名

学部4年生 4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、強相関系化合物、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、新方式の超高压発生)

3. 成果

<論文>

論文 件数 3 件

1. 室温超電導:極限環境が切り拓く材料開発とその展望, 清水 克哉 , 電気学会誌, 有, 142,2, 89-92 (2022).
2. Mixed-valence state and structure changes of EuH_x ($x = 2$ and $2 < x \leq 3$) under high-pressure H_2 atmosphere, Keiji Kuno, *Takahiro Matsuoka, Ryo Masuda, Takaya Mitsui, Makoto Seto, Akihiko Machid, Hiroshi Fujihisa, Naohi Hirao, Yasuo Ohishi, Katsuya Shimizu, Shigeo Sasaki , Journal of Alloys and Compounds, 有, 865 (2021).
3. 水素化合物の超高压下の結晶構造と超伝導の実験的研究, 榮永茉利 , 日本高圧力学会「高圧力の科学と技術」、有, 第 31 巻 2 号、p. 112-121 (2021).

<招待講演>

招待講演 件数 13 件

1. Katsuya Shimizu, "Observation of High-Temperature Superconductivity in Hydrogen-Rich Compounds and its Experimental Background", March Meeting on Room-Temperature Superconductivity, 25 March, (2022).
2. 清水 克哉, "高圧力による高温超電導水素化物の研究", 令和4年電気学会全国大会 シンポジウム カーボンニュートラルを実現する水素技術の最前線, 3月23日, (2022).
3. 榮永茉莉, "高圧力下で実現する水素化合物の高温超伝導の探索", ISSP ワークショップ高圧セミナー "最近の話題から", オンライン開催, 3月5日, (2022).
4. Katsuya Shimizu, "Synthesis of Hydrogen-rich High-Temperature Superconductor", The Material Research Meeting 2021, 14 December, (2021).
5. 清水 克哉, "水素化物の高圧合成と高温超伝導の研究", 第21回日本中性子科学会年会, 12月3日, (2021).
6. Katsuya Shimizu, "High-Pressure and High-Tc Superconductivity", 10th Asian Conference on High Pressure Research, 22 November, (2021).
7. M. Einaga, K. Shimizu, S. Nakano, S. Kawaguchi, N. Hirao, Y. Ohishi, "Synthesis of Bismuth Hydride under High Temperature and High Pressure", 10th Asian Conference on High Pressure Research (ACHPR 10) combined with 19th International Conference on High Pressure Semiconductor Physics (HPSP 19), 3rd International Workshop on High Pressure Study on Superconductors (Online), 21-25 November, (2021).
8. 清水 克哉, "水素がかかわる超伝導", 第62回高圧討論会 10月18日, (2021).
9. 清水 克哉, "室温超伝導の実現へ - 超高圧力技術からのアプローチ -", 日本物理学会 第4回 オンライン物理講話 8月28日, (2021).
10. 榮永茉莉, "高圧力下で実現する水素化合物の高温超伝導の探索", ISSP WOMEN'S WEEK 2021, オンライン開催, 8月3-5日, (2021)
11. Katsuya Shimizu, "High-pressure onset of superconductivity in hydrides", COST workshop Superconducting Hybrids @Extreme, 2 July, (2021).
12. 清水 克哉, "高圧力による超伝導水素化合物の合成", 第5回固体化学フォーラム研究会 6月23日, (2021).
13. Katsuya Shimizu, "High-Pressure Onset of High-Tc Superconductivity", 15th Conference on Physics of Condensed Matter Conference, 28 January, (2021).

<学会等における発表状況(座長、挨拶は除く)>

発表 件数 12 件

1. 清水克哉, 梅本英器, 中本有紀, "固体酸素の高圧力下の電気伝導率と超伝導", 第77回日本物理学会 年次大会 (2022)
2. Mari EINAGA, Katsuya SHIMIZU, Satoshi NAKANO, Saori KAWAGUCHI, Naohisa HIRAO, Yasuo OHISHI, "Synthesis of Bismuth Hydride under High Temperature and High Pressure", The

Material Research Meeting 2021 (2021).

3. Mari Einaga, Katsuya Shimizu, Satoshi Nakano, Saori Kawaguchi, Naohisa Hirao, Yasuo Ohishi, "Synthesis of Bismuth Hydride under High Temperature and High Pressure", 第10回 アジア高圧会議 (2021).
4. 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 , "リンをドーブした硫黄水素化物の高温高圧合成と超伝導探索 II ", 第62回高圧討論会 (2021) .
5. 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", 第62回高圧討論会 (2021).
6. 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 , "アルカリ土類金属ストロンチウムの低温・高圧下における結晶構造と超伝導転移", 第62回高圧討論会 (2021).
7. 櫻井 佑興 , 加賀山 朋子 , 清水 克哉 , 辺土 正人 , 仲間 隆男 , 大貫 惇睦 , "高圧力下における EuIr_2Ge_2 の反強磁性転移と価数揺動 II ", 第62回高圧討論会 (2021) .
8. 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 ", 第62回高圧討論会 (2021)
9. 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", 第62回高圧討論会 (2021).
10. 掛谷 卓司 , 中本 有紀 , 坂田 雅文 , 清水 克哉 , STEWART Greg , "高圧力下におけるベリリウムの超伝導性の検証", 第62回高圧討論会 (2021).
11. 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", 第62回高圧討論会 (2021).
12. 中本有紀 , "水素誘起超伝導実験の現状", 高圧物質科学研究会, 地球惑星科学研究会 合同研究会 (2021).

4. 国内外の共同研究

(学外) 9 件

1. 大石泰生氏 SPring-8・JASRI 「超高压精密構造物性」
2. 伊賀文俊 茨城大学「希土類ホウ素化合物の超高压物性」
3. 鈴木直教授 関西大学 「高圧下における元素の結晶構造と超伝導」
4. 大貫惇睦教授 琉球大学 「Eu 化合物の圧力下物性研究」
5. 高野 義彦氏 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」
6. 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」
7. 境毅講師、入舩徹男教授 愛媛大学「マイクロアンビルを用いた圧力発生」

8. 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」

9. 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」

(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 $Mn_{1-x}Fe_2+xO_4$ 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

科学研究費新学術領域研究・ハイドロジェノミクス・公募研究

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 : 柴永茉莉

金額(直接経費) : 4,000 千円

NIMS 連携拠点推進制度 Cupal 枠

研究期間 : 2019 年度、2020 年度、2021 年度
研究課題名 : 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
研究代表者氏名 : 榮永茉利
金額(直接経費) : 4,500 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 : 榮永茉利
金額(直接経費) : 1,500 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 3名

博士前期課程学生 7名

学部4年生 7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. 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", Applied Physics Express 15, 045503 (2022).
2. Satoru Ishihara, Yohei Sasagawa, Takeru Kameda, Hayato Yamashita, Mana Umeda, Naoe Kotomura, Masayuki Abe, Yohei Shimono and Itoshi Nikaido, "Local states of chromatin compaction at transcription start sites control transcription levels", Nucleic Acid research 49 (14) (2021).
3. Hatsuo Yamamura, Tatsuya Hagiwara, Yuma Hayashi, Kayo Osawa, Hisato Kato, Takashi Katsu,

Kazufumi Masuda, Ayumi Sumino, Hayato Yamashita, Ryo Jinno, Masayuki Abe, and Atsushi Miyagawa, "Antibacterial Activity of Membrane-Permeabilizing Bactericidal Cyclodextrin Derivatives", ACS Omega 6 (47) (2021).

4. Akihiro Tsuji, Hayato Yamashita, Osamu Hisatomi, Masayuki Abe, "Dimerization processes for light-regulated transcription factor Photozipper visualized by high-speed atomic force microscopy", bioRxiv, (2022), doi.org/10.1101/2022.03.27.485139
5. D. Katsube, S. Ohno, S. Takayanagi, S. Ojima, M. Maeda, N. Origuchi, A. Ogawa, N. Ikeda, Y. Aoyagi, Y. Kabutoya, K. Kim, L. Hou, F. Li, Y. Tsuda, H. Yoshida, S. Nishi, T. Sakamoto, E. Inami, A. Yoshigoe, and M. Abe: "Oxidation of Anatase TiO₂(001) Surface Using Supersonic Seeded Oxygen Molecular Beam", Langmuir Vol.37, 12313(2021).
6. Kitora, S. Jinno, S. H. Toki, and M. Abe: "Relation of Integro-Partial Differential Equations with Delay Effect Based on the Maxwell Equations to the Heaviside and Pocklington Equations", IEEE Access, Vol. 9, 66781(2021).
7. S. Jinno, S.Kitora, H. Toki and M. Abe, "The time domain numerical method of three-dimensional conductors including radiation with lumped parameter circuit", Scientific Reports, 11, 4598 (2021).

<著書>

1. 山下隼人:『細胞外マトリックス実験法:コラーゲンの基礎研究から再生医療への応用まで』(編著:新井克彦,服部俊治)、第5章「細胞外マトリックス分子形態解析法」5.4「原子間力顕微鏡」丸善出版,ISBN:978-4-621-30685-7 (2021)

<特許>

1. 中国特許第 6846056 号, 発明の名称:「スキャナ及び走査型プローブ顕微鏡」, 発明者:山下隼人, 阿部真之, 2021 年 9 月 21 日.
2. 欧州特許第 3570045 号、発明の名称:「スキャナ及び走査型プローブ顕微鏡」, 発明者:山下隼人, 阿部真之, 2021 年 12 月 1 日.

<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. 阿部真之、神野崇馬、木虎秀二、土岐博、”電磁ノイズの発生メカニズムと時間分解解析”, 電磁環境工学情報 EMC 五月号, No. 409, pp 82-89 (2022).

<招待講演>

1. 山下隼人、「生細胞を高時空間分解能で可視化する高速 AFM 技術の開発」, ARO 協議会第 8 回学術集会・JST 共催セミナー、2021 年 9 月 11 日.
2. 第 69 回応用物理学会春季学術講演会, “レーザ加熱焦電結晶を用いたポータブル X 線源・中性子源の開発”, 阿保智, 若家富士男, 増澤智昭, 三村秀典, 高井幹夫, 2022 年 3 月 22-26 日, 青山学院大学 + オンライン, 神奈川.

<学会発表>

1. Kyungmin Kim, Shingo Genchi, Shiro Yamazaki, Hidekazu Tanaka, and Masayuki Abe: “Manipulation of metal-insulator transition in VO₂ thin films by using step-terrace orientations of TiO₂(110) substrates”, The 25th SANKEN International Symposium, Online(Poster), 2022.01.07
2. Kyungmin Kim, Shingo Genchi, Shiro Yamazaki, Hidekazu Tanaka, and Masayuki Abe: “Manipulation of metal-insulator transition in VO₂ thin films by using step-terrace orientations of TiO₂(110) substrates”, The 13th International Workshop on Oxide Surfaces: IWOX-XIII, Online(Poster), 2022.01.10
3. 金 庚民、玄地 真悟、山崎 詩郎、田中 秀和、阿部 真之、“TiO₂(110)ステップ基板上 VO₂ 薄膜の相転移特性の素子方向依存性”、第 69 回応用物理春季学術講演会、22a-E204-6、青山学院大学相模原キャンパス、2022.3.22
4. 勝部大樹、大野真也、高柳周平、尾島章輝、前田元康、折口直紀、小川新、池田夏紀、青柳良英、甲谷唯人、Kim Kyungmin、侯林楓、李豊烜、津田泰孝、吉田光、西静佳、坂本徹哉、稲見栄一、吉越章隆、阿部真之：“超音速分子線を照射したアナターゼ型 TiO₂(001)表面の X 線光電子分光による評価”、第 69 回応用物理学会春季学術講演会、青山学院大学相模原キャンパス、26p-E206-2.
5. 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 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”、ISSP workshop 物性研究所短期研究会、Online(Poster)、2022.3.30
6. K. Kim, S. Yamazaki, Daiki Katsube, Hayato Yamashita, and Masayuki Abe: “Atom switch by STM current on SrTiO₃(100)-(√13 × √13) surfaces”, International

- Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21, Online(Poster), 2021.10.20.
7. 金 庚民, 山崎 詩郎, 勝部 大樹, 山下 隼人, 阿部 真之. STM の電流による SrTiO₃(100)- $\sqrt{13} \times \sqrt{13}$ 表面上の原子スイッチ, 2021 年日本表面真空学会学術講演会, Online(Poster), 2021.11.5.
 8. K. Kim, S. Yamazaki, D. Katsube, H. Yamashita and M. Abe: "Atom switch by STM current on SrTiO₃(100)- $\sqrt{13} \times \sqrt{13}$ surfaces", 29th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM29), Online(Poster), 2021.12.9, S4-8.
 9. 金 庚民, 玄地 真悟, 山崎 詩郎, 田中 秀和, 阿部 真之. TiO₂(110)STEP 基板上 VO₂ 薄膜の素子方向制御による金属・絶縁体相転移特性変化の発見, 第 4 回日本表面真空学会若手部会研究会, Online(Oral Presentation), 2021.12.17.
 10. L. Hou, T. Ishibe, D. Katsube, Y. Nakamura, H. Yamashita and M. Abe, "STM Study of Thin Film Growth of SnO₂ by Pulsed Laser Deposition", 29th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM29), December 9-10, 2021, S4-28.
 11. D. Katsube, S. Ohno, S. Takayanagi, S. Ojima, M. Maeda, N. Origuchi, A. Ogawa, N. Ikeda, Y. Aoyagi, Y. Kabutoya, K. Kim, L. Hou, F. Li, Y. Tsuda, H. Yoshida, S. Nishi, T. Sakamoto, E. Inami, A. Yoshigoe, M. Abe, "X-ray photoelectron spectroscopy study of anatase TiO₂(001) using oxygen supersonic seeded molecular beam", International Symposium on Surface Science 9, 2021/11/28-12/1, オンライン, 30PS-51.
 12. L. Hou, T. Ishibe, D. Katsube, Y. Nakamura, H. Yamashita, M. Abe, "STM study of SnO₂ thin film fabricated by PLD at high temperature", 13th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21(ALC'21), オンライン, 2021/10/19-20, オンライン, 20PI04.
 13. K. Kim, S. Yamazaki, D. Katsube, H. Yamashita, Masayuki Abe, "Atom switch by STM current on SrTiO₃(100)-($\sqrt{13} \times \sqrt{13}$) surfaces", 13th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21(ALC '21), 2021/10/19-20, オンライン, 19PE06.
 14. K. Kyomoto, Y. Miyato, H. Yamashita and M. Abe, "Humidity-Controlled Atomic Force Microscopy Introducing High Speed Scanner", 29th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM29), 2021/12/9-10, オンライン, S4-14.
 15. K. Ueda, Z. Diao, H. Yamashita and M. Abe, "Under-sampled imaging method of scanning tunneling microscopy with compressed sensing algorithm", 29th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM29), 2021/12/9-10, オンライン, S4-1.
 16. 勝部大樹、國貞雄治、阿部真之、“水を室温吸着したアナターゼ型 TiO₂(001)-(1×4)表面の原子間力顕微鏡解析”、2021 年日本表面真空学会学術講演会、2021/11/3-5、オンライン、3Da09R.
 17. 天木里奈、山下隼人、勝部大樹、稲見栄一、阿部真之、“高速原子間力顕微鏡による光触媒材料上における脂質混合膜の分解過程の研究”、日本金属学会 2021 年秋季第 169 回講演大会、2021/9/14-17、オンライン、S1.35.

18. 勝部大樹、大野真也、高柳周平、尾島章輝、前田元康、折口直紀、小川新、池田夏紀、青柳良英、甲谷唯人、Kim Kyunming、侯林楓、李豊烜、津田泰孝、吉田光、西静佳、坂本徹哉、稲見栄一、吉越章隆、阿部真之、“超音速酸素分子線を照射したアナターゼ型 TiO₂(001)表面の X 線光電子分光測定”、日本金属学会 2021 年秋季第 169 回講演大会、2021/9/14-17、オンライン、S1.21.
19. 松井爽斗、仲崇霞、山下隼人、辻明宏、鈴木団、阿部真之、「生細胞のナノ粒子取り込み過程の観察に向けた蛍光顕微鏡・高速 AFM 複合装置の開発」、応用物理学会関西支部 2021 年度 第 1 回講演会、2021 年 4 月 23 日、オンライン P-11
20. 辻明宏、山下隼人、久富修、阿部真之、「高速原子間力顕微鏡による光応答転写因子 Photozipper の二量体形成メカニズムに関する研究」、応用物理学会関西支部 2021 年度 第 1 回講演会、2021 年 4 月 23 日、オンライン P-20
21. 天木里奈、山下隼人、阿部真之、「高速原子間力顕微鏡による光触媒材料上における脂質膜の分解過程の研究」、応用物理学会関西支部 2021 年度 第 1 回講演会、2021 年 4 月 23 日、オンライン P-26
22. 辻明宏、山下隼人、久富修、阿部真之、「転写因子 Photozipper の青色光応答による二量体形成過程の高速 AFM 観察」、第 21 回日本蛋白質科学会年会、2021 年 6 月 16 日、オンライン 1P-61
23. 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グラム陽性菌表層構造および自己融解酵素作用過程の観察」、第 74 回日本細菌学会関西支部総会、2021 年 11 月 13 日、オンライン口頭発表、2-S
24. 辻明宏、山下隼人、久富修、阿部真之、「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」、第 59 回日本生物物理学会年会、2021 年 11 月 26 日、オンライン口頭発表、2-11-1439 [学生発表賞受賞]
25. 松井爽斗、山下隼人、辻明宏、山口明日香、鈴木団、阿部真之、「蛍光顕微鏡複合型高速 AFM による細胞のナノ粒子取り込み過程の計測」、第 59 回日本生物物理学会年会、2021 年 11 月 27 日、オンライン口頭発表、3-08-1430
26. 阿保智、若家富士男、高井幹夫、増澤智昭、三村秀典、“レーザ加熱焦電結晶を用いた超小型 X 線・中性子源の開発”、令和3年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会
27. 若家富士男、寺門大地、阿保智、長尾昌善、村上勝久、“Graphene-Insulator-Semiconductor 電子源の電子放出特性のシミュレーション”、第 69 回応用物理学会春季学術講演会、2022 年 3 月 22-26 日、青山学院大学相模原キャンパス+オンライン
28. 阿保 智、若家 富士男、増澤 智昭、三村 秀典、高井 幹夫、“レーザ加熱焦電結晶を用いたポータブル X 線源・中性子源の開発”、第 69 回応用物理学会春季学術講演会、2022 年 3 月 22-26 日、青山学院大学相模原キャンパス+オンライン
29. 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 年電子情報通信学会総合大会、2022 年 3 月 15 日～18 日、オンライン、B-4-9
30. 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 年電子情報通信学会総合大

会、2022年3月15日～18日、オンライン、B-5-59

31. 神野崇馬、木虎秀二、土岐博、阿部真之、“電磁ポテンシャルの波動方程式を用いた伝導と放射解析”、2021年電子情報通信学会ソサエティ大会、2021年9月14日～17日、オンライン、B-4-2
32. 神野崇馬、木虎秀二、土岐博、阿部真之、“放射効果を含む3次元伝送方程式の時間領域数値計算手法”、2021年電子情報通信学会総合大会、2021年3月9日～12日、オンライン、B-4-17

4. 国内外の共同研究

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」

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」

阿部真之、高知工科大学、「パルスAFMに関する研究」

阿部真之、民間企業共同研究 1件

若家富士男、静岡大学、「焦電結晶を用いた小型X線源のためのX線発生過程の研究」

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」

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」

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 挑戦的萌芽研究(課題番号 21K18876), “機械学習による氷表面の相転移現象の超高速原子間力顕微鏡イメージング”, 期間:2021/7-2023/3, 役割:代表者, 金額:4,950 千円(直接経費、2021年度 2,800 千円、2022年度 2,150 千円)
2. 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)
3. 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)
4. 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)
5. 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)
6. 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

7. 阿保:日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B), “生体試料の元素分布非破壊可視化技術の開発”, 2018年度-2021年度, 17,420千円(直接経費: 13,400千円、間接経費: 4,020千円)
8. 若家: 生体医歯工学共同研究拠点・公募研究, 研究機関:2017~2021, 研究科題名:焦電体を用いた小型 X線源のための X線発生過程の研究, 役割:代表者
9. 日本学術振興会 令和4(2022)年度科学研究費助成事業 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: 2022/4~2023/3、研究代表者:神野崇馬、金額:3,600千円(直接経費、2022年度 2,700千円、2023年度 900千円)

6. その他

<教育活動(授業以外)>

1. 阿保、神野:2021年度 大阪大学 SEEDS プログラム ~傑出した科学技術人材発見と早期育成~ 体感コース 電子光科学を体感しよう! 「身の回りの目に見えない現象を電気信号に変換して観測することを体感する」, 2021年11月21日

<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:Materials Research Meeting 2021 (MRM2021), Symposium Organizer、材料研究会議 2021 シンポジウム オーガナイザー、2021年12月13日~17日 神奈川県横浜市 (ハイブリッド開催)
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. プレスリリース:大阪大学 ResOU、理化学研究所、藤田医科大学:「遺伝子の構造が「密」になると遺伝子の働きが抑制される」、2021年7月12日(論文2の成果に関して)