

立 命 館 大 学

理 工 学 研 究 所 紀 要

第78号

MEMOIRS

OF THE

INSTITUTE

OF

SCIENCE & ENGINEERING

RITSUMEIKAN UNIVERSITY

KUSATSU, SHIGA, JAPAN

NO. 78

2019

<一般論文>

1. 戦時中の立命館日満高等工科学校の教育	谷口 吉弘	1
2. グローバリゼーションと言語：未だ”English as Foreign Language (外国語としての英語)” 環境である日本の現状から	山中 司	13
3. <i>Bacillus subtilis</i> の土壌環境および植物成長に及ぼす影響解析 東本 繰未・柴田 徹・平野 皓巳・仲原慎太郎・曾我 俊博・荒木希和子・久保 幹		19
大型研究装置成果報告書		37
理工学研究所記事		109

戦時中の立命館日満高等工科学校の教育

谷 口 吉 弘^{1,2)}

Education of Ritsumeikan Japan-Manchukuo Senior Technical College during World War II

Yoshihiro TANIGUCHI^{1,2)}

Now, Ritsumeikan University which has Kinugasa, Biwako-Kusatsu, and Ibaragi Campuses is developing one of the biggest Universities in Kansai area. Ritsumeikan Japan-Manchukuo Senior Technical College transferred from Ritsumeikan Senior Technical College was established in order to educate senior technicians by the request of Manchukuo Government. With the establishment, the Senior Technical College accepted the students consigned by Manchukuo Government. The great money in trust from Manchukuo Government made the establishment of experimental and training laboratories, the equipment, and the maintenance of Kinugasa campus. After the World War II, reborn Ritsumeikan University Faculty of Science and Engineering consisted of five departments of Mathematics and Physics, Chemistry, Electric Engineering, Mechanical Engineering, and Civil Engineering in Kinugasa Campus. After that, Law, Letters, Economics, Business Administration, and Social Sciences Faculties joined to the Kinugasa Campus to be overcrowded. Faculty of Science and Engineering should be moved to new campus, Biwako-Kusatsu Campus, Shiga Prefecture. Now there are 7 faculties on this campus.

Keywords: Senior Technical College, Japan-Manchukuo Senior Technical College, Faculty of Science and Engineering, Kinugasa Campus, Biwako-Kusatsu Campus

E-mail: y-taniguchi@heian.ac.jp

¹⁾ 平安女学院大学 子ども教育学科 ²⁾立命館大学名誉教授

¹⁾ Department of Education for Children, Heian Jyogakuin University ,
5-81-1, Nanpeidai, Takatsuki, Osaka, Japan

²⁾Honorable Professor Ritsumeikan University

要旨

現在、立命館大学は、衣笠、びわこ・くさつ、茨木の3キャンパスを有する関西で最大規模の大学の一つとして躍進を続けている。その礎となったのは、当時の満洲国の技術者不足を解消するために政府の要請を受けて、技術者養成のための高等教育機関として、立命館高等工科大学を改編して立命館日満高等工科大学を設置した。この設置にともない、満洲国政府委託生を受け入れ、満洲国政府から多額の資金援助を受けて、衣笠等持院の景勝の地に実験・実習施設と共に校舎・校地の整備を可能とした。その後、立命館専門学校を経て、戦後、新制立命館大学の発足に伴い、数物理学科、化学科、電気工学科、機械工学科、土木工学科の5学科からなる理工学部が発足した。また、キャンパスの一拠点化に伴い、広小路キャンパスの文系学部（法学部、文学部、経済学部、経営学部、産業社会学部）が衣笠キャンパスに全面移転した。その結果、理工学部の展開にとって衣笠キャンパスが手狭となり、新しいキャンパスを模索する中、滋賀県・草津市の誘致を受けて、理工学部の移転地としてびわこ・くさつキャンパスが誕生し、現在、理工系学部を中心とした7学部を有するキャンパスへと発展している。

キーワード

高等工科大学、日満高等工科大学、理工学部、衣笠キャンパス、
びわこ・くさつキャンパス

1. はじめに

日本が中国東北部を侵略して満洲国を建国して以降、戦争の拡大が一途をたどる中で立命館日満高等工科大学（1939-1942）が誕生した。前身は京都帝国大学電気工学教室内に、私立電気工学講習所の設立をみたことに始まる。当時、軍事生産が拡大する中で、電気工学分野で、現場の技術者の養成が急務であり、電気工学教室教員の協力を得て1914年に設立された。それと同じころ、立命館総長中川小十郎が技術者養成学校の設立を模索する中で、京都帝国大学工学部の全面的な協力の下、私立電気工学講習所を引き継ぐ形で、1938年立命館工科大学（後に立命館高等工科大学に名称変更）の設立に漕ぎつけた。設置場所には立命館中学校・立命館商業学校がある北大路校舎が仮校舎として充てられたが、本格的な新校舎建設のために、現在の衣笠に校地が準備された。この間、「満洲国政府」の技術者養成機関として、日満鉦工技術員協会の技術者養成計画に従い「満洲国政府委託生」の受け入れを目的に、立命館高等工科大学の機構を拡充強化し「立命館日満高等工科大学」へと名称変更し、1939年4月に開校した。

2. 立命館日満高等工科大学の教育^{※1}

2・1 設立の経緯・設置

立命館総長中川小十郎は「満洲国政府が技術者の不足を補うために、技術者養成機関としての高等教育機関を探している」との情報を得て、満洲に関係の深い陸軍中将石原莞爾や「満洲国」協和会東京支部の浅原健三のルートを通して折衝し、官民共同機関である日満鉦工技術員協会の技術者養成計画に従い「満洲国政府委託生」受け入の工科大学として、1939年、日満高等工科大学を設立した。「満洲国政府委託生」を受け入れ、満

洲国政府に協力することにより、校舎建築費用として 30 万円（1939 年）20 万円（1940 年）の計 50 万円の政府補助金交付により、新校舎建設費の大半を賄い、校舎整備の充実を図ることができた。また、委託生に対して給費 30 円/月・人、学校に対する委託費として 20 円/月・人が支払われ、その結果、1939 年、125 人数分の給費と委託費 7 万 5 千円が支払われた。校地は現在の衣笠学舎（北区等持院北町）に木造 2 階建 3 棟（講義室など）、平屋建 3 棟（実験、実習室など）の校舎が建設された。また、付属施設として、校地中の民家を改修し、「日満相訪会館」と命名し、宿泊・集会施設として活用した。

注 1．本論文の内容は、「戦争の歴史と現在」の講義の一環として 2018 年 11 月 12 日、茨木キャンパスで行った講義を基にしている。

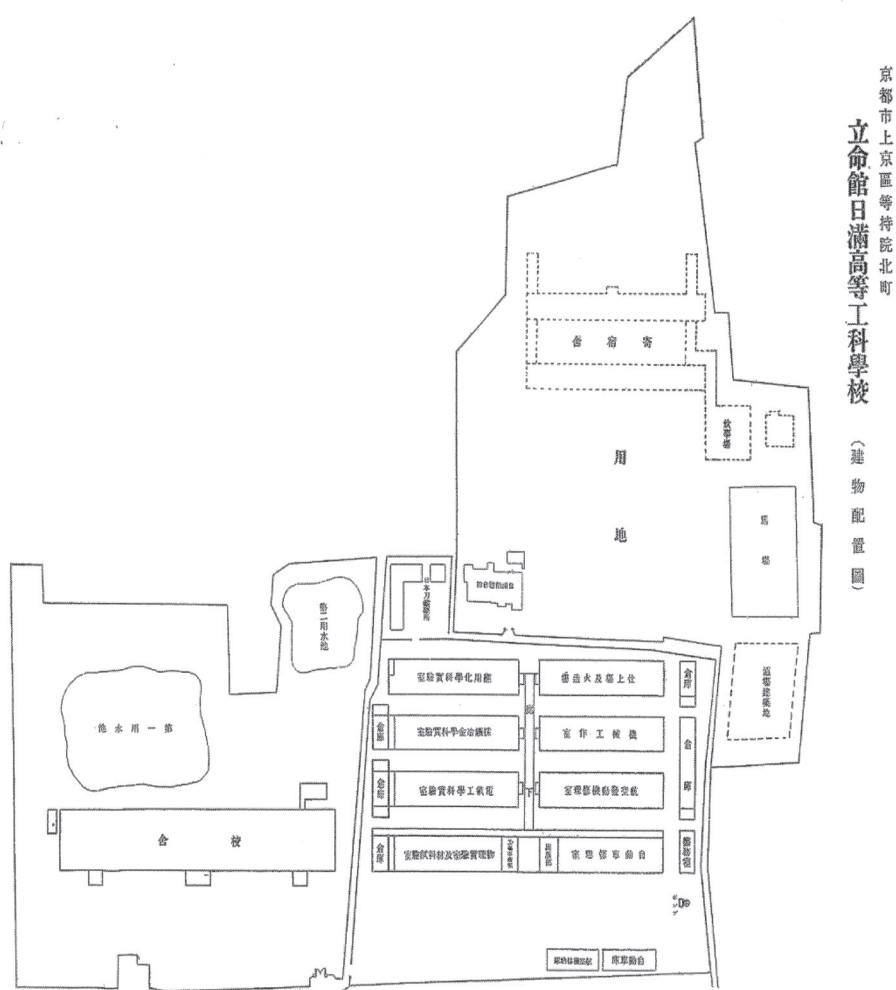
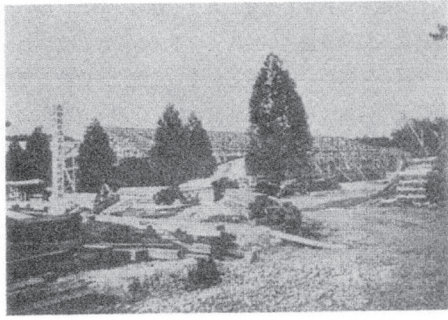


図 1．立命館日満高等工科学校校舎配置図

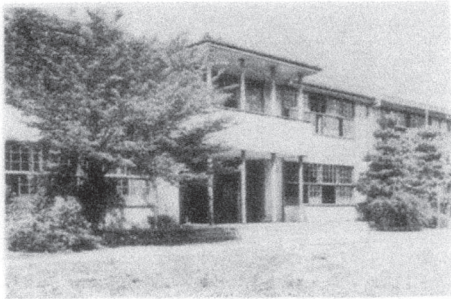
（久保田謙次、衣笠キャンパス略史―校地・校舎の変遷について―
立命館百年史紀要、第 21 号 p322 より）



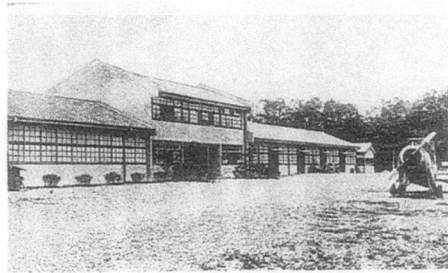
建設中の立命館日満高等工科学学校本棟



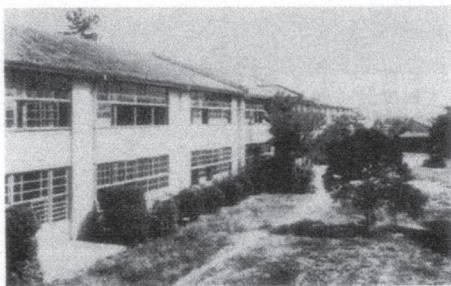
立命館日満高等工科学学校実験室棟
(1940・41年頃)



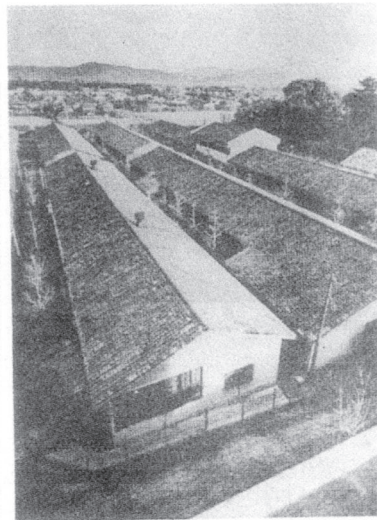
立命館日満高等工科学学校本棟中央入口



立命館日満高等工科学学校実験室棟



立命館日満高等工科学学校本棟



立命館日満高等工科学学校実験室棟

図2. 立命館日満高等工科学学校校舎風景

(隅部・原 千葉大学教育学部研究紀要、41 巻 p188 より)

2・2 教育目的

日満高等工科学学校の教育目的は満洲国において活躍すべき有為な技術員の養成にある。

入学式に当たり中川小十郎は「立命館学園が大陸ニ進出シテ大ニ活動ヲ試ミントスル第一回ノ将士トモ言フベキ立場ニタツコトデアルカラ、・・・我国ノ大陸進出ノ国策ノ意義ヲ考ヘラレ東洋ニ於イテ新秩序ノ実現ヲ見

ントスル国家ノ盛運ニ対シテ・・・我々ノ貢献ヲ致サントスルコトヲ理解セラレテ大ニ努力セラレンコトヲ希望スル」と訓示した。また本野亨校長も「大陸経綸ノ国策ニ順応センガタメニ、学園ヲ挙ゲテ大陸へ進出スベキ人物ヲ養成ノ方針ヲ取り」と、学校の存在意義を力説している。立命館日満高等工科学校の規則を以下に示す。

規則第一条 本校ハ満洲国ニ於ケル工業ノ進歩発展ガ東亜安定ノ要諦タルニ鑑ミ、其ノ任務達成ニ邁進スル工業人ヲ育成スルヲ以テ主タル目的トス

規則第二条 前条ノ目的ヲ達成ヲセンガ為メニ、本校ハ主トシテ満洲国政府ノ必要トスル高等技術員ノ養成ニ任ズルモノトス

規則第三条 本条ノ教育方針ハ其ノ設立目ニ鑑ミ、日満両帝国不可分関係ノ認識ト民族協和精神ノ涵養ヲ基調トスル人格ノ陶冶ト満洲国重工業開発ニ必要ナル實際的技術ノ習得トヲ図ルニ在リ

この学校の生徒は、満洲国委託生徒と普通生徒とに分かれ、満洲国政府給費生である委託生徒は寄宿舎に入舎して特別の訓育を受け、卒業地については満洲国政府の命令に従うこととし、普通生徒は給費生ではないので卒業後の勤務地について満洲国政府の拘束は受けないと規程している。

2・3 学科構成

1939年4月16日に入学式が挙行され、委託生125名、普通生208名の計333名が入学した。また、立命館高等工科学校から151名（機械科63名、電気科31名、応用化学科27名、土木科16名、建築科14名）の学生が日満高等工科学校の初年級に進級した。

開設学科^{注2}は機械工学科、自動車工学科、航空発動機科、電気工学科、応用化学科、採鉱冶金学科、建設工学科の7学科で、修業年限は3年とするが、「時局の要求に鑑み」当分の間、修業年限を2年に短縮^{注3}した。授業は2学期制で午前7時から午後5時まで、授業時間数は週48時間と過密であった。また夏季休暇は廃止され、7月17日から8月17日まで特別時間割が組まれた。

注2：自動車工学科、航空発動機科について

当初、機械工学科（自動車工学専攻・航空発動機専攻の2専攻）とし、第2学年後期に指定の専攻科目を受講する課程表が作成されていたが、初年度終了後に、文部大臣宛事業報告書では、上記7学科として許可。自動車工学科、航空発動機科は2年間存続し、1941年には機械工学科に吸収された。

注3：修業年限2年について

満洲国の要求によると説明されているが、山本は当時の満洲国学制では工業専門学校入学資格が日本の中学校卒業（11ヶ年修学）と違い10ヶ年と1年短いことに合わせたのではと考えている。修業年限2年で卒業した学生が、教育内容では日本国内の工業専門学校相当の課程を履修していても、学歴は満洲国内の工業専門学校生並みとみなされ、満洲に進出した日本企業の中には、待遇において工業専門学校卒業生と格差をつけられる場合も少なくなかった点である。このことが後に日満高等工科学校を正規の専門学校へ昇格させる動きとなった。

2・4 教員体制とカリキュラム

教員は各科2名ないし3名の専任教員と京都帝国大学工学部の教員の兼任で構成された。

専任教員50名の内訳は、校長（1）：本野亨、顧問（8）：西原利夫、鳥養利三郎ら、主事（2）倉橋勇蔵、関野弥三、教授（22）：機械（2）電気（2）応化（2）採冶（2）建設（2）物理（2）数学（2）武道

(3) 修身(1) 教練(3)、助教授(2) 武道(1) 教練(1)、助手(11)、付屬製作所(4) 所長(1) 講師(1) 技手(2)、その他：非常勤の大部分は京都帝国大学工学部からの出校である。

授業時間は週48時間で各学科共通科目は週21時間から18時間、各教科(修身(1)、教練(2)、武道(2)、ドイツ語/英語(2)、満洲語(中国語の北京官話)(2)、満洲事情(1)、図学(2))は週2時間から1時間、数学、物理学、および化学は学科により数学は6時間から4時間、物理学あるいは化学は3時間から2時間である。また各学科の専門科目は週30時間から27時間が割り当てられた。



図3. 立命館日満高等工科学学校実験・実習風景
(隅部・原 千葉大学教育学部研究紀要、41 巻 p189 より)

2・5 満洲国政府委託生の入学状況と経済支援

入学試験は京都以外に秋田（日満技術工養成所）、東京（満洲国留日学生会館、）高松（県立図書館）、松江（島根県立工業学校）、福岡（福岡県立工業学校）の6会場で実施され、満洲国委託生の募集定員125人に対して受験生は506人で、その競争率は約4倍の狭き門となった。入学者の分布はほぼ全国各府県にわたっている。各学科の入学者数は、機械工学科（25）航空発動機科（25）自動車工学科（25）電気工学科（25）採鉱冶金学科（15）応用化学科（10）で、建設工学科には委託生の所属はなかった。委託生への満洲国政府から授業料、実習費、生徒諸費、寄宿舎費、食費の補助が行われ、生徒から一切徴収しないことになっていた。また、全員寄宿舎生活および特別の訓育を受けることが課せられた。成績優秀・品行方正の学生には、学生生活に必要な資金が貸与（100円を限度）された。ちなみに、普通学生は入学金5円、年間授業料120円、実習実験費60円、学友会費24円が徴収されたことを考えると委託生への手厚い経済的援助がなされていた。

2・6 就職先

1941年3月卒業の委託生136人の内、内地1人、その他2人以外の133人は満洲に就職している。普通生200人の内訳は、満洲56人、中国・台湾15人、朝鮮・樺太26人、内地95人、その他8人であった。

1942年3月卒業の委託生142人の内、内地1人、その他6人を除く136人が満洲に就職している。普通生62人の内訳は、満洲12人、朝鮮・樺太8人、内地37人、その他5人であった。委託生の満洲を含めた外地への就職は非常に高く、日満高等工科学校設立の目的は達成されたと考えられる。当時、満洲における技術者の不足は切実な問題で、日満高等工科学校が満洲に中間技術者を多数送り出ことの役割は十分果たされたといえる。

2・7 立命館禁衛隊産業奉仕団

立命館総長中川小十郎は1939年の入学式に臨んで「立命館の基本方針」として立命館学園は「全部ヲ一括包擁シテ立命館禁衛隊の精神ヲ以テ教育的ニ打テ一団トナツテイル」と強調し、1941年の紀元節に「立命館禁衛隊産業奉仕団」を結成して、この教育方針を具体化した。また「本団ハ立命館日満高等工科学校ノ校長、教職員、生徒及び見習生ヲ以テ組織ス」各工場において組織的作業奉仕活動に従事するとし、カリキュラムとして各科共通科目に「修身」「教練」「武道」が置かれ、軍隊式の組織的訓練と実習が重視された。外国語はドイツ語と「満洲語（中国語の北京官話）」とし、英語が廃止され、「満洲事情」が共通科目として置かれた。

3. 立命館日満高等工科学校から立命館専門学校へ

1942年、戦争が拡大する中、「専門学校令」により専門学校への改組が行われ、立命館日満高等工科学校から立命館大学専門学部（3年制）工学科に、加えて理学科が併設された。その理学科設置の理由について立命館総長中川小十郎は以下のように述べている。

「我国ノ高等専門教育ノ現状ヲ見ルニ、私学ニ於テハ法文科系統ノ学校ノ数ハ八割五分ヲ占ムニ対シ、理工科系ノ学校ハ一割五分ニ過ギザル状態デアル。従ツテ現在ニ於テ技術者ノ不足ヲ来シ居ル事情ニ在リ、尚ホ中等学校ニ於ケル理科教員モ亦勘シク不足シ教育実施上多大ノ支障ヲ来シツツアル現状ナルニ鑑ミ興亜ノ中心人物タルベ技術者並ニ中学校ノ理科教員ヲ養成スル目的ヲ以テ立命館大学専門学部学則ノ一部ヲ変更シテ専門学部ニ理科学科並工科学科ヲ併置シ、立命館日満工科学校ノ校舎ト稍充実セル設備トヲ利用シテ専門学部理科学

科並工科学科ヲ経営セントスルモノデアル」

工学科は、機械工学科、電気工学科、応用化学科、採鉱冶金学科、建設工学科の5学科からなり、理学科は、数学科、物理学科、化学科の3学科とした。1941年度入学の立命館日満高等工科学学校生209名は専門学部工学科2学年に編入が許可された。1944年、立命館大学専門学部は立命館専門学校へと改組し、工学科の構成は、機械科、電気科、化学工学科、採鉱冶金科、土木科に、理学科には従来の学科に地質鉱物科が追加された。1944年当時、理工系の私立専門学校の中で、全国最大規模は立命館専門学校（2061名）で、次に大阪専門学校（1794名）、摂南工業専門学校（1000名）で、関西に大規模校があつた。一方、東京の大手は日本大学（1532名）、早稲田大学（1488名）、横浜専門学校（1176名）であつた。

4. おわりに

戦後、立命館大学理工学部は、数学物理学科、化学科、電気工学科、機械工学科、土木工学科の5学科（1部・2部）構成として衣笠キャンパスを拠点に新たなスタートを切った。その後、2部各学科を1学科の基礎工学科に再編するとともに、新たに情報工学科を設置並びに大学院理工学研究科（修士・博士課程）の充実に取り組んだ。また、この間、文系学部（法学部、文学部、経済学部、経営学部、産業社会学部）が立地する広小路キャンパスから衣笠キャンパスへの1拠点化を実現した。1994年、理工学部は発祥の地である京都の衣笠を離れ、新たに整備された滋賀県草津市のびわこ・くさつキャンパスへ移転し、関西で最大規模の理工系学部を有する大学へと発展を遂げた。現在の立命館大学理工学部の大いなる飛躍となる礎は、立命館総長中川小十郎が時代動向をいち早く読み取りそれを実行する決断力により、立命館日満高等工科学学校の設置とそれに伴う満洲国政府からの政府助成金により、衣笠の景勝地で校舎・実験・実習施設を準備できたことによる。

表1. それぞれの時代にける理工系学部比較

時代・規模	戦前 衣笠時代 (1939-1941) 立命館学園 立命館日満高等工科学学校	戦後 衣笠時代 (1949-1993) 立命館大学 理工学部/研究科	平成 草津時代 (1994-2018) 立命館大学 理工・情報理工・生命科学・ 薬学部/研究科
面積(㎡)	42,900	124,061	560,000
学部入学者数(人)	333	812	1689
大学院入学者数(人)	0	182	718
教員数(人)	50	122	422
学部・学科	7学科 (応用化学・電気・機械・ 自動車・航空発動機・建 設・採鉱冶金)	1学部 6学科 (数物・化学、電気・ 機械・土木・情報)	4学部 21学科・コース 理工学部(数理科学・物理科 学・電気電子・電子情報・機 械・ロボティクス・環境都 市・建築都市デザイン) 情報理工学部(システムアーキ

			テクト・セキュリティネット ワーク・先端社会デザイン・ 実世界情報・画像音メディア・ 知能情報・情報システム グローバル) 生命科学部 (応用化学・生物 工学・生命情報・生命医科学) 薬学部 (薬学・創薬科学)
研究科 (前期・後期) (1952-)		1 研究科 7 専攻 数学・物理・応用化学・ 電気・機械・土木・情報	4 研究科 13 専攻・コース 理工学研究科 (基礎理工学・ 電子システム・機械システ ム・環境都市) 情報理工学研究科 (計算機科 学・人間情報・情報理工学) 生命科学研究科 (応用化学・ 生物工学・生命情報・生命医 科学) 薬学研究科 (薬学・薬科学)



図4. 最近の衣笠キャンパス (立命館大学史資料センター提供)

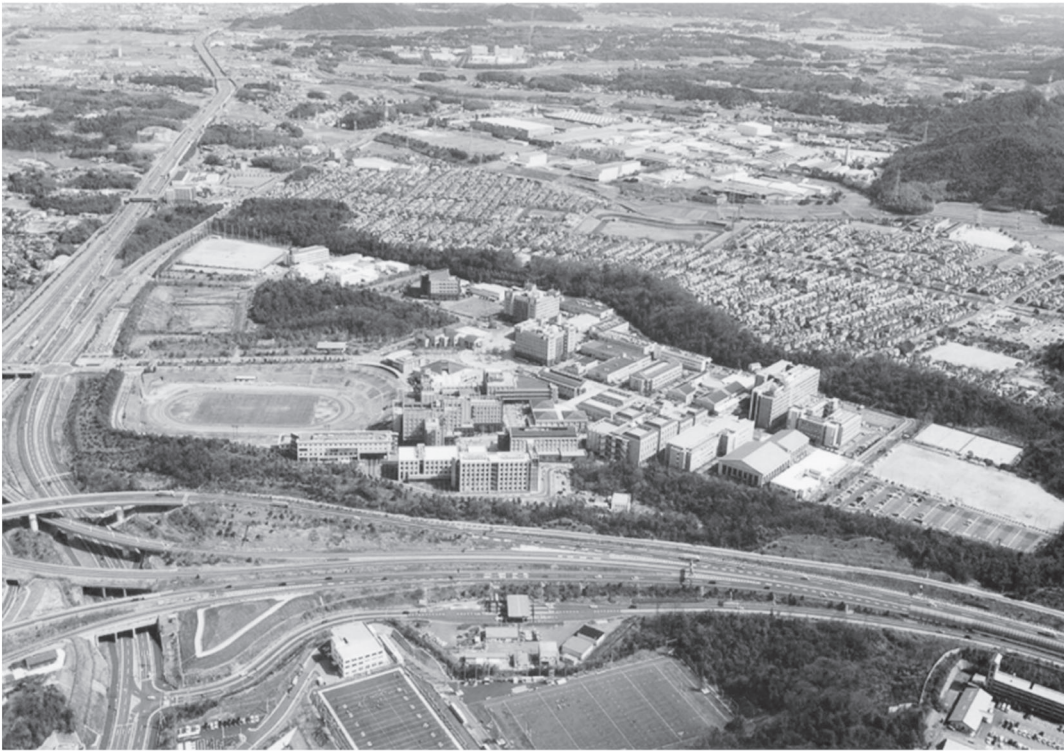


図5. 最近のびわこ・くさつキャンパス（立命館大学史資料センター提供）

謝辞

本論文を作成するにあたり、立命館日満高等工科学学校関連資料の調査および資料提供等など、立命館大学史資料センターの久保田謙次職員をはじめ関係職員の皆様には、大変お世話になりました。また、校友会設立100周年記念事業特別委員会副委員長の仲治實さんには貴重な資料を提供いただきました。ここに関係者一同に対して厚くお礼申し上げます。また、思いもかけず、「戦時中の立命館日満高等工科学学校の教育」のタイトルで立命館大学茨木キャンパスでの講義の機会を与えていただいた、常葉大学外国語学部の若松大祐講師に厚くお礼申し上げます。立命館大学理工学部の卒業生（昭和40年卒）の一人として、理工学部のルーツを知る思いがけない機会となりました。

参考文献

- 伊藤武夫、立命館日満高等工科学学校—理工学部前史の一齣—、立命館百年史紀要、第2号、pp45-80, 1994
久保田謙次、相訪会『会員名簿』（昭和14年）と立命館日満高等工科学学校、立命館史資料センター、2016
久保田謙次、衣笠キャンパス略史—校地・校舎の変遷について—、立命館百年史紀要、第21号、p322, 2013
隈部智雄・原正敏、戦時下、技術員・技能工養成の諸局面(V) 立命館日満高等工科学学校、千葉大学教育学部
研究紀要 第41巻 第2部 p188, 189, 1993
仲 治實 校友会創立100周年記念誌（取材インタビュー記録）、2017.12.22
西川 賢 立命館大学関係学制変遷一覧表 立命館百年史紀要 第1号 1993.3
山本 茂、立命館日満高等工科学学校の思い出、理工学部六十五年小史 pp42-46、立命館大学理工学部
65年小史編纂委員会、1980.3.25

立命館日満高等工科学校報告 第一回 1941. 5. 1

倉橋勇蔵編 立命館日満高等工科学校報告 第三回 1941. 9. 5

立命館百年史、立命館百年史編纂委員会、学校法人立命館通史一 pp598-629, 1999. 3. 31、通史三 pp549-605
2013. 2. 28

立命館大学クロスロード p165, p168, 1993

写真で見る立命館大学理工学部のみ 1938—1998, 立命館大学理工学部創立 60 周年記念写真集, 1999. 1. 24

立命館大学理工学部六十年史を拓く、理工学部 60 周年記念誌、1999. 3. 31

未来に向かってー理工学部発展の軌跡ー 立命館大学理工学部B K C移転 20 周年記念、2013. 9

未来に向かってー理工学部のはばたきー 立命館大学理工学部B K C移転 20 周年記念、2017. 8

グローバル化と言語：未だ”English as Foreign Language (外国語としての英語)”環境である日本の現状から

山 中 司¹⁾

Globalization and Language: A Consideration from the Japanese Situation of English as Foreign Language (ESL)

YAMANAKA, Tsukasa¹⁾

This article argues my opinion on globalization of Japanese universities which are forced to face to be global. Focusing on Japan's being non-English speaking country, it discusses what kind of issues might be arisen and how it could become them, by answering the following questions: 1. How Japanese universities would be when they are globalized, 2. Why they need to be globalized, 3. By globalizing, what kind of influence it causes on faculty and staff, and response they are required on, 4. Whether they must offer courses completely taught in English.

Keywords; EFL (English as Foreign Language), globalization at university level, Japanese, mother tongue, impact

E-mail: yaman@fc.ritsumei.ac.jp (T. Yamanaka)

¹⁾立命館大学生命科学部

¹⁾College of Life Sciences, Department of Biotechnology, Ritsumeikan University
1-1-1 Noji-higashi, Kusatsu, Shiga 525-8577, Japan

要 旨

本論考は、今後政策的潮流によって必然的にグローバル化を目指さざるを得ない日本の高等教育機関について私見を述べるものである。特に日本が非英語圏であることに着目することで、いかなる論点が浮上し、それがどのような問題となり得るのか、次に示す疑問に回答する形で論考をまとめた。問1. 大学がグローバル化ということは、大学がどのようなことになることか、問2. なぜ大学はグローバル化する必要があるのか、問3. 大学のグローバル化によって、既存の教職員にどのような影響があり、どのような対応を求められるのか、問4. 英語で一部の専門科目を学ぶことは必要なのか。

キーワード

EFL (English as Foreign Lanugage)、大学のグローバル化、日本語、母語、インパクト

1 はじめに

英語を母語とする者は、英語話者全体からすると決して多くない。圧倒的大多数の英語話者は、仕事や生活で英語を使う以外に自分の母語を持ち、コミュニケーションを行う。

新たな言語を獲得することは「コスト」であると言えよう。未だ「第二言語としての英語(English as Second Language: ESL)」が定着していない日本では(高野, 2004; 沖原, 2011)、「外国語としての英語(English as Foreign Language: EFL)」を学ぶことに対する「コスト感」は高いとも考えられる。コストは負担とも読み替えられ、英語を習得することにかかる時間や金銭を考えるなら、その他のことに賭けた方が効率的であるという発想である。そうした外国語習得に対するコスト感についても一定理解できることであり、時代錯誤と一刀両断するのは間違っているように思われる。

そうした日本の大学教育現場であるから、留学生の受け入れにしても、実は未だ確固たる方針が定まっていない。世界中から留学生を集め、英語で授業を取れるようにし、英語だけで卒業できるようにさせるべきなのか、それともせっかく日本に留学に来ているのだから、ある程度日本語で研究や講義の受講ができるようにして卒業させるのか、そのどちらでいけばいいのか、日本の大学は総じて悩んでいる。もちろん英語での講義や研究に日本の大学が十分対応できるだけの基礎体力を持ち得ていない事情もある。

グローバリゼーションが世界の画一化を引き起こし、特定の先行する国の価値観に世界がくまなく染まってしまふことを危ぶむ声は大きい。その一方、グローバリゼーション止む無しとして、こうした流れに積極的に対応しなければ、生き残っていけないという声も小さくない。もちろんこうした問いに答えはない。しかし、言語学の立場としては、言語の問題も一緒に考えてもらいたいと思う。グローバリゼーションは良いとして、英語母語話者以外の、世界中それぞれの者が大事にする母語はどうしたら良いのか。教育では使わない・使えないようにしてしまつて良いのか、近親者だけの会話に使うのみとし、後は全て英語にする「べき」なのか。言語と密接に関係してきたはずの文化、歴史、倫理、価値などの問題をどうするのか。

グローバリゼーションに大きく傾くにせよ、リージョナリゼーションに振り子に戻すにせよ、

言語の問題を放置したままにするべきではない。少なくとも日本には確固とした方針が定まっておらず、未だ検討の途上であるように思われる。英語をどう扱って良いか分からないからである。しかしこの日本の事情は重要な問題提起にもなり得るのであり、英語が既に広まりすぎている世界への警鐘ともなるかもしれない。

以下、大学のグローバル化に関して、おそらく頻繁に問われ、議論されるであろう3つの素朴かつ根本的な疑問に対する筆者の回答を提示することで、以降の議論を促したい。

2 大学がグローバル化することとは、大学がどのようなことになるのか

本問に回答するためには、「グローバル化とは何か」という議論が不可欠になる。Knight(2008)も指摘するように、「グローバル化(globalization)」とは、かつての「国際化(internationalization)」と明確な違いを持つものと考えたい。国際化とは、象徴的には国連が挙げられるが、世界に中心があり、エリート達によって物事の多くが担われ、「国」を単位とした枠組みであった。これに対しグローバル化とは、世界に中心はもはやなく、「庶民」が主要なアクターとして生き生きと活躍する社会で、最小単位は「個人」である。当然コミュニケーションの「総量」は前者の比ではない。McLuhan (1986)が描く「グローバル・ビレッジ」の概念が示すように、インターネットをはじめとするコミュニケーション・メディアの転換によって、地球は村のように小さくなった。時間や空間の概念を超え、誰もがこの世界に直接関わることができるようになってきた。

大学のグローバル化を上記の文脈で考える際、これにはどんな含意とインパクトがあるか。それは、これからの大学には、もはや「範」はどこにも存在せず、自らの意義は自らで創り出さねばならないこと、そのためには、臆することなく、世界と主体的に関わり続けるしか方法がないことを示すと考えたい。さらに踏み込めば、グローバル化における世界との関わり方において、コミュニケーションの「錨(anchor)」は、「こちら側」、すなわち私たちにあり、大学の文脈で言うならば国内学生及びその教職員にあるということである。自らを支点として世界を観、関わり、必要に応じて変えていくこと、大学がグローバル化するとは、このような「現象」である。このような動きは、どこかの国や機関、あるいは価値観に自らを隷属させ続け、それを追い求め続ける代わりに、本来の意味での大学の「独立」を、知を生み出す大学としての「誇り」を持つことであり、極めて自然な態度である。

3 なぜ大学はグローバル化する必要があるのか

2に述べたことと重複する議論は避けるが、21世紀の「クラウドの知恵」という発想(Surowiecki, 2005)は、世界中の「知」を容易く集めることに意味を見出し、技術的に可能とさせた。つまり、大学がたとえ高度ではあっても、単なる知識や技術の伝授・伝達機関であり続けるなら、その意義は早晚無くなるに違いない。アドミニストレーションの多くも人工知能によって今後ほと

んど機械化されることが必至で、例えばビック・データの解析によって、オンライン上で人を介さず、個々の学生に適切な履修指導がなされる日もそう遠くない。これまで通用してきた多くの前提は悉く頼りにならない。この意味でグローバル化とは、大学そのものの存在意義を問い、新たに構築することができるからこそ必要なのである。

4 大学のグローバル化によって、既存の教職員にどのような影響があり、どのような対応を求められるのか

2、3に述べた通り、グローバル化とは、既存の社会システムのパラダイム転換の可能性も含んだ、抜本的・根本的な変化である。そしてこの流れは良し悪しは別として避けられるものではなく、大学もいつかはグローバル化せざるを得ない、もしくは強制的にグローバル化せられるだろう。そうした際に、大学が考えなければならない素朴で決定的な問いは、「これからも学生は立命館大学に来てくれるだろうか」ということに尽きると思われる。これだけ様々なサービスへのアクセシビリティが高まった今日、学生がわざわざ、立命館大学に時間と場所を好んで拘束されたいと思うのか、それに見合うだけの「価値」が提供できなければ、大学の意味はない。教員の教育、研究、行政が、職員の行政とサービスが、「創造的」で「そこしか得られないもの」でなければならないのである。教職員には、こうした教育、研究、行政、サービスが創出できなければならない。できなければならないようにならなければいけない。

5 英語で一部の専門科目を学ぶことは必要なのか

この問いは一部が正しく、一部が間違っている。あえて論点を明確にするならば、「内容的」に見たら、この問いが持つ指摘は当たっており、「言語的」に見たら間違っている。

私たち日本人の第一言語は日本語であり、私たちが「思考する」過程で最も使い勝手が良く、かつ効率的なのが日本語である。また心理的にも最も落ち着く言語は日本語であり、これは疑いようのない事実である。グローバル化とは、1)の議論で述べた通り、日本語を忘れることでもなければ、日本語を使わないようにすることでもない。むしろ日本語、日本の概念、日本ならではの視点を取り込んだ世界との関わりが必要なのであり、そこにこそ独自の立ち位置が見出せる可能性が残されている。したがって、本問にある「中途半端な学び」という指摘は一部で正しい。第一言語ではない言語を使って教育、議論、学習をすることは、数学やプログラミングのような「異なった共通言語」を持つ一部のサイエンス(夏目: 2014)を除いて非効率であり、内容が浅くなる傾向は否めない。事実、大学学部教育を、ほぼ全ての科目を英語で実施する国際教養大学や、早稲田大学国際教養学部は、あえて批判的にいえば、「リベラル・アーツ」教育しか提供できていない。幅広い教養という意味では機能しても、より深い専門へは踏み込めていないのである。その理由の大きな一旦が「英語で授業をしなければ／受けなければならないから」ということにあることは無視すべきではないと考える。ただしこの議論と、英語で専門科目を教える「べき」か否かという議論は別物である。

その一方、非ネイティブによるオーセンティックでない英語に社会言語学的な側面から問題があるかといえば、それは全く違う。今や英語という言葉は、ネイティブ・スピーカーのものではなく、コミュニケーションとして英語を用いる必要性の中で、むしろ彼らの所有物であるべきではない。今や世界では、英語を第二言語として用いる人口は、英語を第一言語として用いる人口を圧倒的に凌駕しており、我々がグローバル社会で遭遇する英語話者は、その多くは第二言語としての話者になる。そしてグローバル社会において、むしろ自身のルーツを残した英語を話すことは好ましい。世界中の第二言語話者は、英語の使用において、発音や文法、語彙の使い方にアイデンティティーを残す(山中: 2019)のであり、我々がやり取りしていかなければならない多くの話者はこのような英語を用いる。むしろ母語話者の標準的な話し方だけに慣れている方が「潰しが利かない」のであり、多様な英語に触れ、慣れることはグローバル化の視点から好ましい。

参考文献

- 沖原勝昭 (2011)「英語教育におけるEFLとESLの違いについて」『京都ノートルダム女子大学研究紀要』 41, 69-80.
- 高野嘉明 (2004)「日本の英語と英語教育」『青山学院女子短期大学総合文化研究所年報』 12, 21-36.
- 夏目漱石 (2014)「私の個人主義」『社会と自分: 漱石自選講演集』 筑摩書房.
- 山中司 (2009)「2-6. シングリッシュが象徴するグローバル世界における言語 (Week 2: 正しい言語が良い生活?)」JMOOC gaccoオンラインレクチャーシリーズ『教養としての言語論: 言語は私たちをまやかしかくくさせる』 (2020年1月20日取得, <https://gacco.org/>)
- Knight, J. (2008). *Higher Education in Turmoil*. Rotterdam: Sense Publishers.
- McLuhan, M. (1986). *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. Toronto: University of Toronto Press.
- Surowiecki, J. (2005). *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*. New York: Anchor Books.

Bacillus subtilis の土壌環境および植物成長に及ぼす影響解析

Effect analysis of *Bacillus subtilis* on soil environment and plant growth

東本繰未¹⁾、柴田徹¹⁾、平野皓巳¹⁾、仲原慎太郎²⁾、曾我俊博²⁾、
荒木希和子¹⁾、久保幹¹⁾

¹⁾立命館大学生命科学部生物工学科

Department of Biotechnology, Faculty of Life Sciences, Ritsumeikan University,
Kusatsu, Shiga 525-8577, Japan

²⁾株式会社 明治フードマテリア

Meiji Food Materia Co.,Ltd.
Chuo-ku, Tokyo 104-0031, Japan

In this study, primers to quantify *Bacillus* spp. were designed and *Bacillus* spp. detection system was constructed. *Bacillus* spp. were inoculated into soils which were used for the cultivation of *Cucumis melo* (Melon), *Brassica oleracea* var. *italica* (Broccoli), and *Brassica rapa* var. *perviridis* (Komatsuna). It was also used for *Agrostis* spp. (grasses) cultivation to investigate the effect of *Bacillus* spp. on the plant growth. In all cultivations, the plant growths were promoted after inoculating *Bacillus* spp. But dose of *Bacillus* spp. was different for all cultivations. The leaf area became double when *Bacillus* spp. was inoculated three times in the Melon cultivation. The leaf area of Broccoli increased 1.6 times when *Bacillus* spp. was inoculated 10 times, and the fresh weight of Komatsuna was also increased 1.8 times with addition of 5 times higher dose. The leaf length became 16 mm longer when *Bacillus* spp. was inoculated three times a week in the grasses cultivation. The soil was analyzed for examining the effect of *Bacillus* spp. No significant change in the total bacterial number and flora of each plant cultivation was observed. However, *Bacillus* spp. was presented on the leaves and in the upper surface of soil (10-15 cm) in the grasses cultivation. Therefore, *Bacillus* spp. seem to activate the material circulation by enhancing indigenous microorganisms in the soil environment.

Bacillus, Plant growth, Inoculation, nitrogen circulation

E-mail : kubo@sk.ritsumeai.ac.jp (M. Kubo)

背景

微生物には多種多様な種が存在しており、土壌、大気また水など様々な環境下に生存している。これらは、物質循環において分解などの重要な役割を担っている。土壌中における微生物は、養分の取り込みと放出を活発に行うため、土壌中の物質循環に多大に関与する⁽¹⁾。近年、環境保全型農業の推進により、物質循環に大きく寄与する微生物は、多種多様な有機資材や有用微生物を含ませた微生物資材として利用されている⁽²⁾。

Bacillus 属細菌は好気性、グラム陽性の有孢子桿菌であり、土壌環境中で旺盛な増殖力を有する。多種類の酵素を分泌し、優れた有機物分解能を持つ^(3,4)。さらに、*Bacillus* 属細菌は耐久性の高い芽胞を形成するため、高温や高 pH の極限環境下でも生存可能であり、自然界の幅広い環境下に生棲している⁽⁵⁾。*Bacillus* 属細菌は様々な種類が同定されており、代謝産物は産業や医療の分野において重要であるため解析が進んでいる⁽⁶⁾。

Bacillus 属細菌の一種である *B. subtilis* はヒトに対する有害性を持たない種として知られている^(7,8)。*B. subtilis* は、プロテアーゼやアミラーゼなどを旺盛に分泌し、有機態窒素からアンモニウムイオンへの分解に寄与し、窒素循環の硝化作用を促進する^(9,10)。また、*B. subtilis* の亜種として、*B. subtilis* (natto)が存在する。*B. subtilis* (natto) は粘りの成分である γ -ポリグルタミン酸を多量に生産し、土壌の団粒構造の形成に関与することで、土壌の物質循環に寄与する⁽¹¹⁾。これらのことから、*B. subtilis* の植物栽培土壌への接種は、窒素循環を円滑にすることによって、土壌中の無機態窒素を増加させ、植物成長へ寄与することが期待される。

Bacillus 属細菌は、植物成長促進根圏微生物 (plant growth promoting rhizobacteria : PGPR) としての利用も知られている。例えば *B. subtilis* BS13 株は、トマト栽培土壌に接種することでその収量や品質を向上させ、*B. licheniformis* K11 はコショウのストレス耐性遺伝子の発現を促して乾燥耐性を向上させる^(12,13)。このように、*Bacillus* 属細菌の植物体への直接的な作用により、植物の養分吸収を促したりストレス耐性を向上させたりする例は多く報告されている。

本研究では、*Bacillus* 属細菌が植物体、植物栽培土壌に与える影響の解析を試みた。メロン、ブロッコリーおよびコマツナの有機栽培を行い、*B. subtilis* BN1001 株⁽¹⁴⁾を土壌に接種した際の葉の生育、土壌中の総細菌数に関する実験を行った。また、イネ科多年草であるベントグラス芝を栽培し、*B. subtilis* を直接、植物体に散布した際の土壌および植物体における *Bacillus* 属細菌の分布を明らかにすることを試みた。

実験材料及び方法

(1) 使用菌株及び菌株投入条件

本研究では、*Bacillus subtilis* として *B. subtilis* BN1001 培養物 (株式会社明治フードマテリア、東京) を用いた。BN1001 株培養物中の BN1001 株の菌数を、血球計算盤を用いて測定した。BN1001 株培養物を植物栽培土壌に投入する際は、測定した菌数に基づき 1.0×10^6 cells/g-soil になるよう調整した。メロン栽培土壌 (表 1)、ブロッコリー栽培土壌 (表 2-1, 2-2)、芝生栽培土壌 (表 3) への菌株投入回数及び時期を各表に示す。コマツナ栽培土壌には、1 週間に 1 回ずつ計 5 回、芝生圃場実験では、毎月 1 回ずつ計 7 回散布した。

表 1 メロン栽培土壌への菌株投入回数と時期

実験	投入回数 (回)	投入時期 (週)					
		0	1	2	3	4	5
A	0						
B	2	○	○				
C	3	○	○	○			
D	6	○	○	○	○	○	○

※○印は、その週に 1 度菌株を投入したことを示す

表 2-1 ブロッコリー栽培土壌への菌株投入回数と時期 1 (前半)

実験	投入回数 (回)	投入時期 (日)								
		0	3	7	10	14	17	21	24	28
A	0									
B	2	○								
C	4	○				○				
D	10	○		○		○		○		○
E	18	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 2-2 ブロッコリー栽培土壌への菌株投入回数と時期 2 (後半)

実験	投入回数 (回)	投入時期 (週)								
		5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	0									
B	2	○								
C	4	○				○				
D	10	○		○		○		○		○
E	18	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 3 芝生栽培土壌への菌株投入回数と時期

実験	投入回数 (回)	<i>Bacillus</i> 属細菌	DSP	添加間隔
A	0			
B	18	○		毎週月・水・金
C	18	○	○	

(2) 使用土壌、使用植物及び栽培条件

1. メロン栽培実験

市販の真砂土（石原、愛知）、黒土（鹿沼興産、栃木）、ピートモス（鹿沼興産、栃木）、バーミキュライト（鹿沼興産、栃木）を真砂土：黒土：ピートモス：バーミキュライト＝3：1：1：5（v/v）の割合で混合したものをベース土壌 A とし、ベース土壌 A に有機肥料を施肥したものを有機土壌 A とした。使用した有機肥料、および土壌 1 kg あたりの施肥量を表 4 に示す。

表 4 使用した有機肥料と土壌 1 kg あたりの施肥量

有機肥料	施肥量 (g/kg)
牛糞堆肥（谷口牧場、滋賀）	50
菜種油かす（JOY アグリス、東京）	2.5
大豆かす（たまごや、茨城）	2.5
骨粉（刀川平和農園、栃木）	0.5

有機土壌 A をワグネルポットに約 1.5 kg（含水率 30%）入れ、メロン（*Cucumis melo*）の苗 4 株を 1 ポットに 1 株ずつ定植した。日当たりの良い窓際で 8 週間生育させた（6 月～8 月）。ポットの重量の減少量に基づいて給水を行った。

2. ブロッコリー栽培実験

木質資材 (大建工業、大阪) と市販の真砂土 (石原、愛知)、黒土 (鹿沼興産、栃木)、を真砂土 : 黒土 : 木質資材 = 3 : 1 : 6 (v/v) の割合で混合したものをベース土壌 B とし、ベース土壌 B に表 4 の通り有機肥料を施肥したものを有機土壌 B とした。有機土壌 B を 0.6 L プラスチックポットに約 300 g (含水率 30%) 入れた。ブロッコリー (*Brassica oleracea* var. *italica*) の苗を 10 株用意し、菌株投入条件ごとに 2 株使用した。1 ポットに 1 株ずつ定植し、植物育成室 (明条件・暗条件 : 各 12 h、室温 : 23℃) で 6 週間生育させた。その後植物体の成長に伴って 7 週目にワグネルポットへ、11 週目に 15 L プラスチックポットへ植え替え、計 14 週間 (10 月～1 月) 栽培した。重量の減少量に基づいて給水を行った。

3. コマツナ栽培実験

ブロッコリー栽培土壌と同様の有機土壌 B をワグネルポットに約 1.5 kg (含水率 30%) 入れた。あらかじめ 1 週間栽培しておいたコマツナ (*Brassica rapa* var. *perviridis*) の苗を 1 ポットに 2 株ずつ定植し、植物育成室 (明条件・暗条件 : 各 12 h、室温 : 23℃) で播種から 5 週間 (定植から 4 週間) 生育させた (6 月～7 月)。重量の減少量に基づいて給水を行った。

4. 芝生栽培実験

有機土壌 B に芝生の刈りカス (ベントグラス、オートクレーブ後、乾燥させたもの) を 3% (w/w) 混合した土壌を作製し、プラスチック製ポットに入れた。芝生を播種して 17 日間生育させた後ポットに沿って均一に刈り込んだ。この時点を 0 週目として植物育成室 (明条件・暗条件 : 各 12 h、室温 : 23℃) で 4 週間生育させた (12～1 月)。

(3) 植物成長の測定

定規を用いて土の表面から茎の先端の展葉している葉までを測定し、茎の長さとした。全ての葉の縦の長さ (茎と葉のつなぎ目から葉の先端) と横の長さ (最も長い箇所) を測定した。縦の長さ×横の長さで葉の面積を算出した (図 1)。すべての葉の面積の合計値を算出し、葉の面積合計値とした。新しい 3 枚の葉を葉緑素計 (SPAD-502、コニカミノルタ、東京) で挟んで測定し、1 枚当たりの平均値を算出して SPAD 値とした。収穫時の地上部湿重量を測定した。

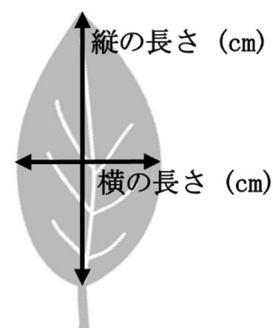


図 1 面積計測方法

(4) 土壌総細菌数の測定

土壌総細菌数の測定は Aoshima らの方法に従った⁽¹⁵⁾。

(5) 菌叢解析

Slow-stirring 法⁽¹⁵⁾ で抽出した eDNA 溶液を DNA template として用い、表 5 に従って PCR 反応液を調整した。使用したプライマーの配列を表 6 に示す。PCR 反応液をサーマルサイクラー (iCycler BIO-RAD、カリフォルニア) にて反応させ、DNA を増幅させた。PCR 条件を表 7 に示す。反応後、得られた PCR 産物を用いて電気泳動を行い、目的とする DNA 断片が得られたことを確認した。

表 5 PCR 反応液の組成

試薬	容量 (μL)
超純水	16.9
10×Buffer (+Mg)	2.5
2 mM dNTPs	2.5
10 mM Primer_(F)	0.5
10 mM Primer_(R)	0.5
rTaq	0.1
DNA template (0.1 ng/μL)	2.0

表 6 プライマー16s rRNA の塩基配列

名称	塩基配列
Forward (GC clump)	5' CGCCCGCCGCGCCCCGCGCCCGTCCCCCGCCCG CCTACGGGAGGCAGCAG 3'
Reverse	5' CCGTCAATTCCTTTGAGTTT 3'

表 7 16s rRNA の PCR 条件

反応	温度 (°C)	反応時間 (min.)
Predenaturation	94	2
Denaturation	94	0.5
Annealing	51	0.5
Extension	72	1
Additionally extension	72	3

} 35 cycles

表 8 に示す 2 種の変性剤濃度の異なるゲル溶液を調整した。各ゲル溶液 16 mL に、APS (ペルオキシ二硫酸アンモニウム(過硫酸アンモニウム)) 0.06 g を超純水に溶解した APS 溶液 100 μL および TEMED (N, N, N', N'- テトラメチルエチレンジアミン) 15 μL を加えて攪拌した。攪拌後の 2 種のゲル溶液を DGGE ゲル作製キット (BIO-RAD, USA) を用いて、ガラス板の間に不均一に流し込み、5 時間放置して変性剤濃度勾配のあるゲルを作製した。硬化後のゲルのウェル部分を超純水および 1 × TAE buffer 用いて 2 回ずつ洗浄した後、PCR 産物 20 μL と 3 × Loading buffer 10 μL とを混合し、ウェルへアプライした。ゲルを泳動 buffer (1 × TAE buffer) で満たした 60.0°C の泳動槽へセットし、表 9 に示す条件で泳動した。

表 8 変性剤濃度勾配ゲル組成 ※超純水で 100 mL まで定容

試薬	変性剤濃度	
	27.5 %	67.5 %
40 % Acrylamide		20 mL
50 × TAE buffer (pH 8.0)		2 mL
Urea	11.55 g	28.35 g
Formamide	11 mL	27 mL

表 9 DGGE 泳動条件

項目	内容
泳動時間	15 時間
Buffer 温度	60.0℃
電圧	70 V
泳動 Buffer	1 × TAE (pH 8.0)
ゲル変性剤濃度勾配	27.5-67.5 %

泳動後、ゲルを蒸留水で洗浄したのちエチジウムブロマイド溶液によって染色し、ゲルの UV 照射下にてバンドを確認した。DGGE により検出したバンドパターンを FPQuest Software (Bio-Rad、カリフォルニア) を用いて解析し、細菌叢の相同性を算出した。

(6) *Bacillus* 属細菌数の定量

Slow-stirring 法⁽¹⁵⁾ に従い、作製した eDNA 溶液 20 μ L に、3 M 酢酸ナトリウム (pH5.2) 0.2 μ L と 100%エタノール 50 μ L を加え軽く攪拌し、氷上に静置した (15 min.)。その後、遠心分離した (15,000 rpm, 10 min, 4℃)。上清を除去した後、70%エタノール 1.0 mL を加え、遠心分離した (15,000 rpm, 5 min, 4℃)。70%エタノールによる洗浄を合計 3 回行った。乾燥後、20 μ L の超純水で溶解したものを Purified DNA とした。その後、Purified DNA 溶液を使用し、real-time PCR を行った。反応組成、条件を表 10、11 表に示す。

表 10 *Bacillus* real-time PCR の反応組成

試薬名	容量 (μ L)
TB GREEN Premix Ex Taq	10.0
spo0A_(F)_2 (10 μ M)	1.0
spo0A_(R)_2 (10 μ M)	1.0
超純水	7.0
Purified DNA	1.0

表 11 *Bacillus* real-time PCR の反応条件

PCR condition	Temperature	Time
Pre-denature	94℃	2 min.
Denature	94℃	30 s.
Annealing/Extension	60℃	1 min.

結果

(1) *Bacillus* 属細菌を標的としたプライマーの設計

環境中の *Bacillus* 属細菌、*Bacillus subtilis* の共同解析を行うことを目的とし、real-time PCR を用いたシステムを確立するためにプライマーを設計した。*Bacillus* 属細菌に特異的なプライマーは、*Bacillus* 属細菌が有する孢子形成遺伝子を標的として作製した。*B. subtilis* に特異的なプライマー 3r_F は、*B. stearothermophilus* (*nprS*) と *B. subtilis* (*nprE*) の塩基配列を用いて作製した。dpnpr3R は、*B. thuringiensis* の neutral protease の遺伝子領域から作製した⁽¹⁶⁾。作製した各プライマーの詳細を表 12 に示す。

表 12 作製したプライマー情報

プライマー	標的 遺伝子	標的 微生物	配列	領域 (bp)	Tm 値 (°C)
spo0A_(F)_2	<i>spo0A</i>	<i>Bacillus</i> 属	5'-AYGCSAGCATTACRAGYATCA-3'	153	50.9
spo0A_(R)_2			5'-YGTRTTRWATTTTYSGCGATRTC-3'		61.7
3r_F	<i>npr</i>	<i>B. subtilis</i>	5' CAGCSGTTGAYGCWCAYTAT-3'	567	57.8
dpnpr3R			5'-ADYARRTAMGCBKSTTTT-3		49.5

※混合塩基の表記：B: C,G,T D: A,G,T H: A,C,T K: G,T M: A,C N: A,C,G,T R: A,G S: C,G V: A,C,G W: A,T Y: C,T

各プライマーでの増幅を確認するため、PCR を行った。その際、*Bacillus* 属細菌として *Bacillus* sp. HA3、*Bacillus* sp. HA5、*B. stearothermophilus* HA19、*Bacillus circulans*. HA12 の計 4 種、*B. subtilis* として *B. subtilis* 168、*B. subtilis* MI 112、*B. subtilis* MT-2、*B. subtilis* (natto) TAKAHASHI の計 4 菌種を使用した。そして、spo0A-(F)_2、spo0A-(R)_2 を使用した PCR の結果を図 2 に示す。

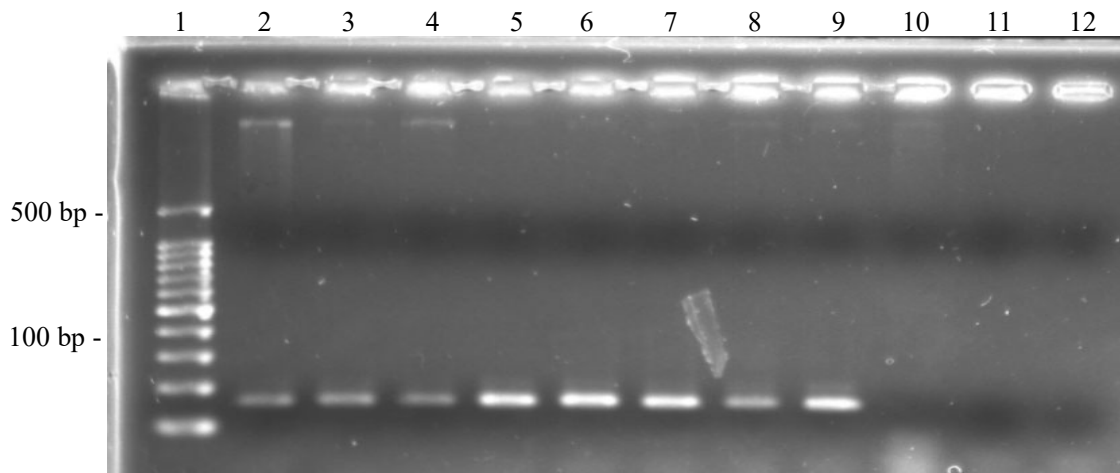


図 2 *Bacillus* 属細菌を標的とした PCR

- 1: マーカ (100 bp DNA ladder)、2: *B. subtilis* (natto) TAKAHASHI、3: *Bacillus* sp. HA3、4: *Bacillus* sp. HA5、5: *B. stearothermophilus* HA19、6: *B. circulans*. HA12、7: *B. subtilis* 168、8: *B. subtilis* MI 112、9: *B. subtilis* MT-2、10: *Fusarium* sp. 72-1、11: *E. coli* JM109、12: 水

図 2 より、*Bacillus* 属細菌である 1~9 レーンでのみ、標的の長さ 153 bp で増幅が確認された。この結果より、本実験では、spo0A-(F)_2、spo0A-(R)_2 を *Bacillus* 属細菌の定量に用いた。続いて、*B. subtilis* を標的とする 3r_F、dnpnr3R を使用した PCR の結果を図 3 に示す。

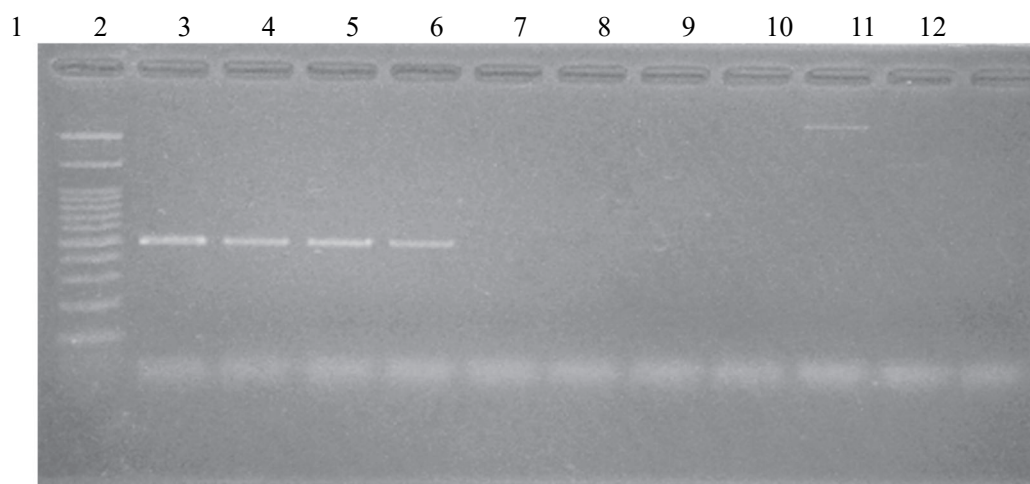


図 3 *B. subtilis* を標的とした PCR 結果

1 100 bp DNA ladder、2 *B. subtilis* (natto) TAKAHASHI、3 *B. subtilis* MT-2、4 *B. subtilis* 168、5 *B. subtilis* MI112、6 *B. stearothermophilus* HA19、7 *Bacillus* sp. HA3、8 *Bacillus* sp. HA5、9 *B. circulans* HA12、10 *Pseudomonas aeruginosa*、11 *E. coli* JM109、12 水

図 3 より、*B. subtilis* である 2-5 レーンでのみ、ターゲット領域である 567 bp で DNA バンドが確認された。これより、*B. subtilis* で適切な増幅が行われたといえる。よって、*B. subtilis* を解析するためのプライマーを確立したと判断した。

(2) *B. subtilis* 投入がメロンの成長に及ぼす効果

微生物を多量に含み、微生物の活動が活発化しやすい有機土壌において、*B. subtilis* が植物成長に及ぼす影響を検証するため、*B. subtilis* BN1001 培養物をメロン栽培土壌に投入した。図 4 に栽培したメロンの様子を示す。植物成長の指標として、茎の長さ、葉の面積合計値、SPAD 値を 1 週間ごとに測定した。*B. subtilis* が植物栽培土壌に及ぼす影響および土壌総細菌数と植物成長の関係を調べるため、1 週間ごとにメロン栽培土壌の総細菌数を測定した。表 13 に、6 週目の茎の長さ、葉の面積合計値、SPAD 値、土壌総細菌数を示す。

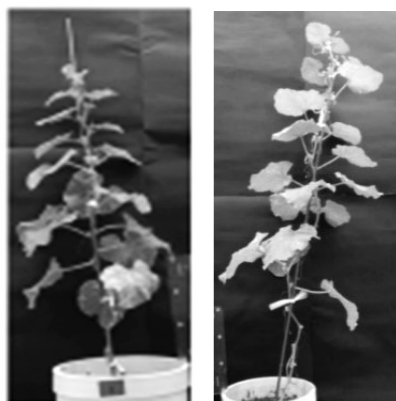


図 4 8 週目のメロンの様子 (左:条件 A 右:条件 B)

表 13 6 週目における茎の長さ、葉の面積、SPAD 値、土壤総細菌数

実験	投入回数(回)	6 週目の 茎の長さ (cm)	6 週目の葉の 面積合計値 (cm ²)	6 週目の SPAD 値	6 週目の 土壤総細菌数 ($\times 10^8$ cells/g-soil)
A	0	50	860	26.3	18.8
B	2	85	1290	29.6	18.7
C	3	80	1720	28.1	20.2
D	6	79	1600	31.8	8.2

表 13 より、*B. subtilis* を投入した全ての条件で、コントロールである条件 A よりも高い茎の伸長と葉の面積の増加が認められた。SPAD 値には差が見られなかった。よって、*B. subtilis* 投入はメロンの品質を保ったままバイオマスを増加させる可能性があると考えられた。また、土壤総細菌数にも *B. subtilis* 投入による減少は見られなかった。*B. subtilis* を投入しても豊かな土壤条件が保たれる可能性が考えられた。

(3) *B. subtilis* 投入がブロッコリーの成長に及ぼす効果

メロンと同様に、有機土壌において *B. subtilis* がブロッコリーの成長に及ぼす影響を検証するため、*B. subtilis* BN1001 培養物をブロッコリー栽培土壌に投入した。図 5 に栽培したブロッコリーの様子を示す。植物成長の指標として、葉の面積合計値、SPAD 値を 1 週間ごとに測定した。*B. subtilis* が植物栽培土壌に及ぼす影響および土壤総細菌数と植物成長の関係を調べるため、1 週間ごとにブロッコリー栽培土壌の総細菌数を測定した。表 14 に 14 週目の葉の面積合計値、SPAD 値、土壤総細菌数を示す。

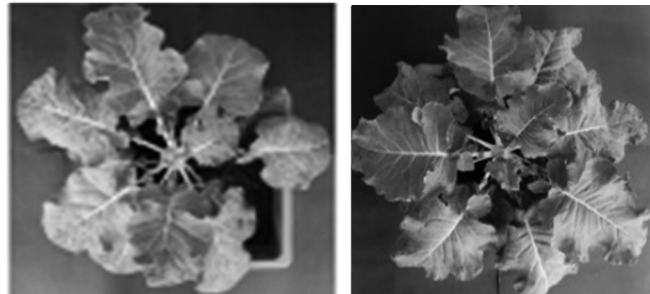


図 5 14 週目のブロッコリーの様子 (左:条件 A 右:条件 B)

表 14 14 週目における葉の面積、SPAD 値、土壤総細菌数

実験	投入回数 (回)	14 週目の葉の 面積合計値 (cm ²)	14 週目の SPAD 値	14 週目の土壤総細菌数 ($\times 10^8$ cells/g-soil)
A	0	1880	60.9	7.9
B	2	2460	64.8	11.7
C	4	2080	66.6	8.6
D	10	2960	64.4	10.2
E	18	2270	61.8	7.8

葉の面積合計値は、*B. subtilis* を投入した全ての条件でコントロールである条件 A より高い値を示した。SPAD 値は *B. subtilis* を投入しても変化が見られなかった。よって *B. subtilis* 投入は、ブロッコリーの品質を保ったまま葉の成長を促進させる可能性があると考えられた。また、*B. subtilis* 投入回数と土壌総細菌数には関係性が見られなかった。よって、*B. subtilis* を投入しても豊かな土壌環境が保たれる可能性があると考えられた。これらの結果は、メロン栽培実験の結果と一致した。

(4) *B. subtilis* 投入がコマツナの成長に及ぼす効果

有機土壌において *B. subtilis* がコマツナの成長に及ぼす影響を検証するため、*B. subtilis* BN1001 培養物をコマツナ栽培土壌に投入した。図 6 に栽培したコマツナの様子を示す。植物成長の指標として、1 週間ごとに葉の面積合計値を、5 週目に地上部湿重量を測定した。*B. subtilis* が植物栽培土壌に及ぼす影響および土壌総細菌数と植物成長の関係を調べるため、1 週間ごとにブロッコリー栽培土壌の総細菌数を測定した。表 15 に 5 週目の葉の面積合計値、地上部湿重量、土壌総細菌数を示す。

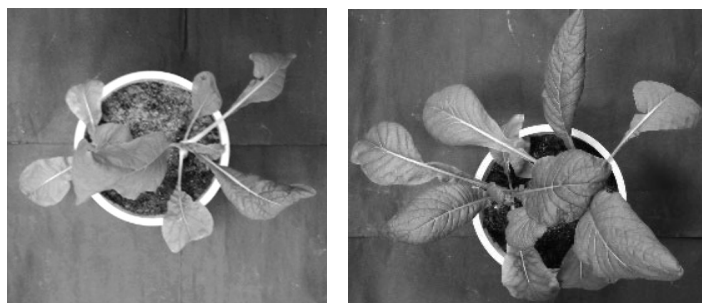


図 6 5 週目のコマツナの様子 (左:条件 A 右:条件 B)

表 15 5 週目における葉の面積、地上部湿重量、土壌総細菌数

実験	投入回数(回)	5 週目の葉の 面積合計値 (cm ²)	5 週目の 地上部湿重量 (g)	5 週目の土壌総細菌数 ($\times 10^8$ cells/g-soil)
A	0	540	8.8	9.1
B	5	950	14.7	11.0

葉の面積合計値、地上部湿重量共に *B. subtilis* を投入した系の方が投入していない系より高い値を示した。土壌総細菌数は投入した系でもしていない系でも大きな変化は見られなかった。よって、*B. subtilis* を投入すると豊かな土壌環境を保ったまま植物成長を促進すると考えられた。これらの結果は、メロン及びブロッコリー栽培実験の結果を支持する結果であった。

(5) *B. subtilis* 投入が芝生の成長に及ぼす効果

Bacillus 属細菌投入が芝生の成長に及ぼす影響を解明するため、芝生栽培土壌に *Bacillus* 属細菌および DSP を投入した。図 7 に 4 週目の芝生の様子を示す。植物成長の指標として、1 週間ごとに葉身を測定し、ポットの淵に沿って芝生を刈り取った。刈り取った生葉の重量も測定した。4 週目に根重量を測定した。以下の表 16

に葉身および生葉重量の4週間の平均値と、4週目の根重量を示す。葉身、生葉重量、根重量のいずれも *Bacillus* 属細菌投入により増加した。よって、*Bacillus* 属細菌は芝生の成長を促進すると考えられた。



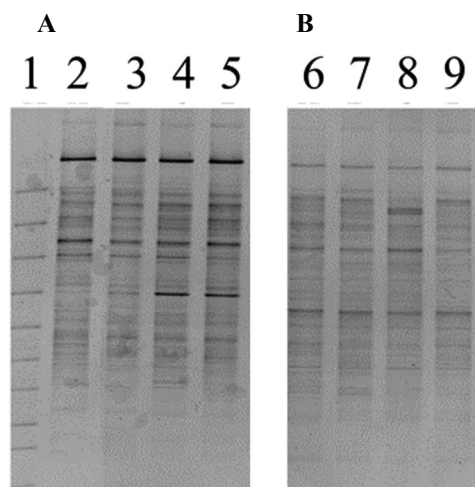
図7 4週目の芝生の様子 (左:条件 A 中央:条件 B 右:条件 C)

表 16 4週目における芝生の葉身、生葉重量、根重量

実験	投入回数 (回)	4週間の平均の葉身 (mm)	4週目の生葉重量 (g)	4週目の根重量 (g)
A	0	92	1.0	12.0
B	18	105	1.5	17.9
C	18	108	1.5	18.0

(6) 菌叢解析

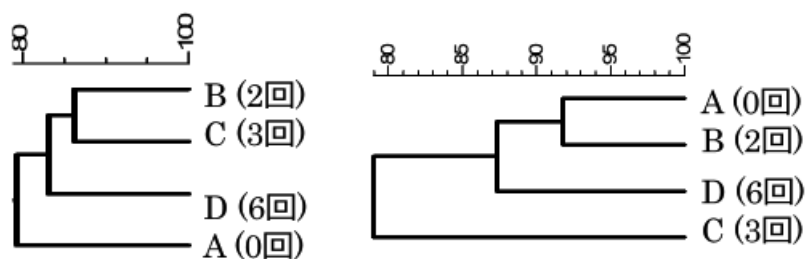
植物栽培有機土壌において、*B. subtilis* 投入が細菌多様性に及ぼす影響を調べるため、メロン栽培土壌の0,8週目の土壌サンプルと、ブロッコリー栽培土壌の0,5,14週目の土壌サンプル、コマツナ栽培土壌の0,5週目の土壌を用いてPCR-DGGE法により菌叢解析を行った。図8および10、12にPCR-DGGE変性剤濃度勾配ゲル電気泳動の結果を、図9および11に得られたバンドパターンを基にPQuestを用いてクラスター解析した結果を示す。表17および18、19に各条件のバンド数を示す。



A:0 週目 B:8 週目

1:マーカー 2:0 回 (0 週目) 3:2 回 (0 週目) 4:3 回 (0 週目) 5:6 回 (0 週目)
6:0 回 (8 週目) 7:2 回 (8 週目) 8:3 回 (8 週目) 9:6 回 (8 週目)

図 8 メロン栽培土壌の PCR-DGGE のゲルの様子

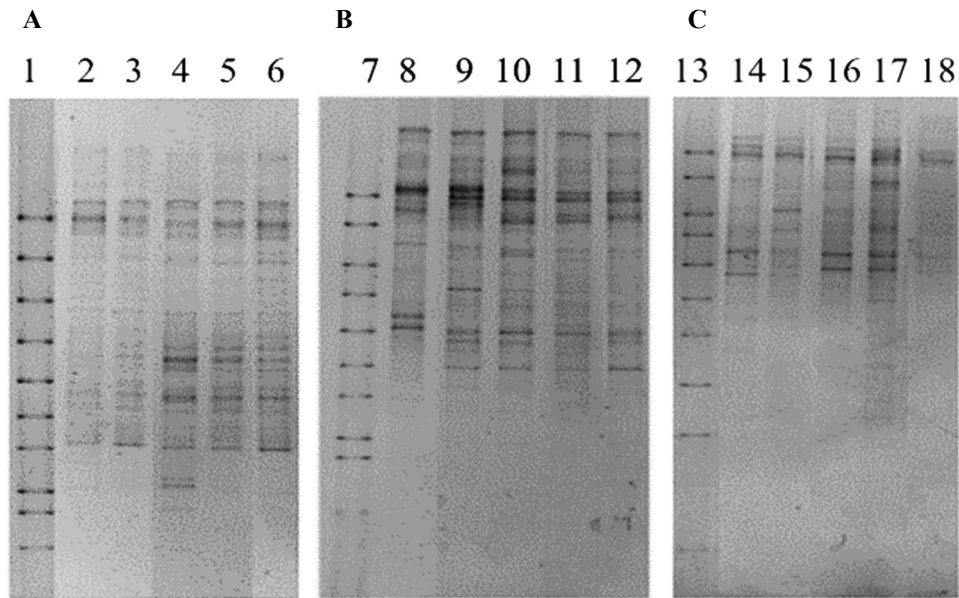


左:0 週目 右:8 週目

図 9 メロン栽培土壌のクラスター解析の結果

表 17 メロン栽培土壌の DGGE バンド数

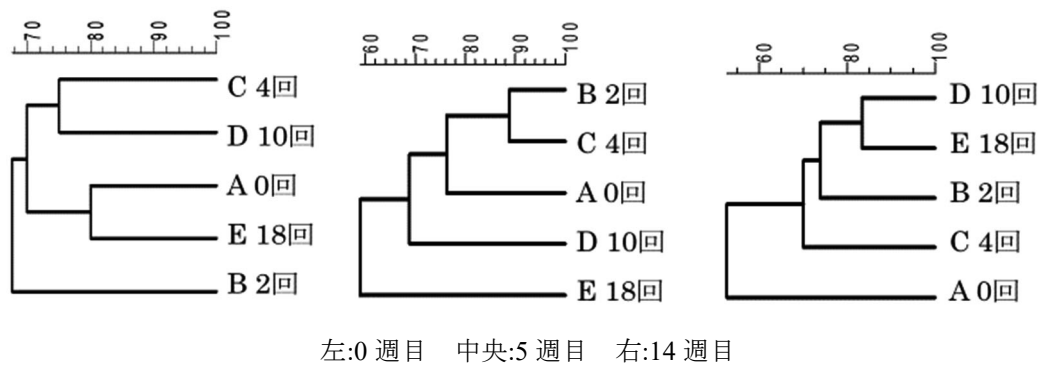
実験	投入回数	DGGE バンド数 (本)	
		0 週目	8 週目
A	0	28	38
B	2	31	33
C	3	34	34
D	6	35	25



A:0 週目 B:5 週目 C:14 週目

1:マーカー 2:0 回 (0 週目) 3:2 回 (0 週目) 4:4 回 (0 週目) 5:10 回 (0 週目) 6:18 回 (0 週目)
 7:マーカー 8:0 回 (5 週目) 9:2 回 (5 週目) 10:4 回 (5 週目) 11:10 回 (5 週目) 12:18 回 (5 週目)
 13:マーカー 14:0 回 (14 週目) 15:2 回 (14 週目) 16:4 回 (14 週目)
 17:10 回 (14 週目) 18:18 回 (14 週目)

図 10 ブロッコリー栽培土壌の PCR-DGGE のゲルの様子

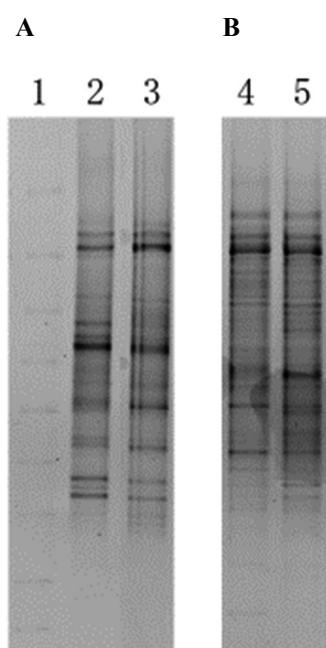


左:0 週目 中央:5 週目 右:14 週目

図 11 ブロッコリー栽培土壌のクラスター解析の結果

表 18 各ブロッコリー栽培土壌における各条件の DGGE バンド数

実験	投入回数 (回)	バンド数		
		0 週目	5 週目	14 週目
A	0	27	20	11
B	2	26	19	24
C	4	34	17	18
D	10	30	19	18
E	18	33	17	18



A:0 週目 B:5 週目

1:マーカ 2:0 回 (0 週目) 3:5 回 (0 週目) 4:0 回 (5 週目) 5:5 回 (5 週目)

図 12 コマツナ栽培土壌の PCR-DGGE のゲルの様子

表 19 コマツナ栽培土壌の DGGE バンド数

実験	投入回数	DGGE バンド数 (本)	
		0 週目	5 週目
A	0	22	29
B	5	18	30

メロン栽培土壌とコマツナ栽培土壌では、*B. subtilis* 投入条件と未投入条件で大きな差が見られなかった。ブロッコリー栽培土壌では、どの条件でも栽培期間が経過するにつれて DGGE バンド数が減少した。14 週目のバンド数は条件 A で最少であった。さらに、ブロッコリー栽培土壌では、*B. subtilis* 投入条件は 0 週目との相同性を比較的高く保っていた。これらのことから、*B. subtilis* 投入は土壌細菌叢に大きな影響を与えないことがわかった。

(7) 芝生土壌における *Bacillus* の分布

本実験では、芝生土壌に *Bacillus* 属細菌を散布した際の *Bacillus* 属細菌の分布を調べた。そこで、2018 年 4 月から 2019 年 3 月までの芝生土壌における *Bacillus* 属細菌の分布を図 13 に示す。

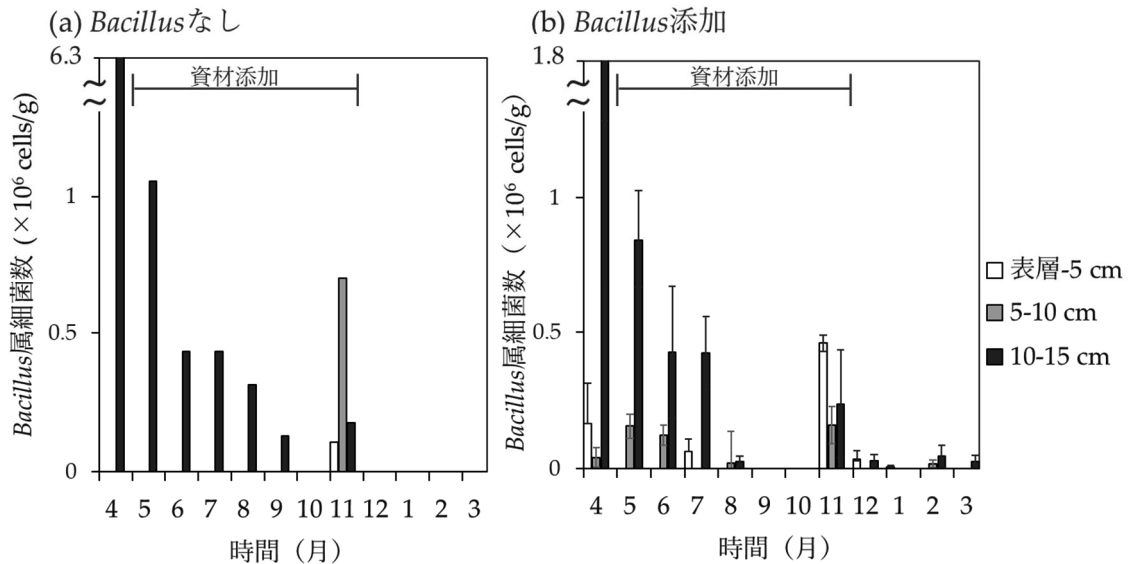


図 13 芝生土壌における *Bacillus* 属細菌数の年間推移 (表記無し: 8.14×10^4 cells/g 以下)

図 13 より、*Bacillus* 属細菌は地表付近よりも、土壌深度 10-15 cm の土壌中で、豊富に存在していることが分かった。また、冬の気温が低いところでは、*Bacillus* 属細菌数が低いことが分かった。しかし、散布した *Bacillus* 属細菌による増加は確認されなかった。そこで、7 月より芝生の葉身に関する *Bacillus* 属細菌数の解析を行った。微生物散布無しの Control と *B. subtilis* を毎月散布している系での比較結果を図 14 に示す。

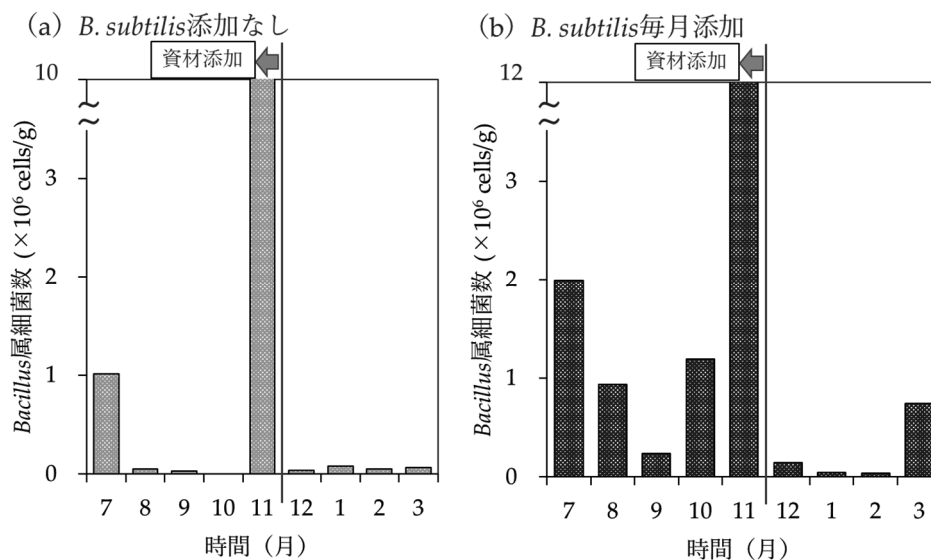


図 14 芝生の葉身における *Bacillus* 属細菌数 (表記無し: 8.14×10^4 cells/g 以下)

図 14 より、*B. subtilis* を毎月散布した系で *Bacillus* 属細菌が豊富であった。これより、芝生に散布している *Bacillus* 属細菌が芝生の葉身に付着していることが考えられる。代表的な *Bacillus* 属細菌である納豆菌は、納豆を作る際に稲わらに包まれる。芝生もイネ科であるために、納豆菌はイネ科の植物と相性が良いことが考えられる。これらの実験の結果を、7月のデータでまとめたものを表 20 に示す。

表 20 7 月における位置と *Bacillus* 属細菌の関係

位置	<i>Bacillus</i> 属細菌数 (10^6 cells/g)
植物体	1.99
0-5 cm	0.12
5-10 cm	N.D.
10-15 cm	0.38

表 20 より、芝生土壌に *Bacillus* 属細菌を散布した際、*Bacillus* 属細菌は植物体に最も多く存在し、次いで 10-15 cm 付近の土壌に生息していることが明らかとなった。

考察

環境中の *Bacillus* 属細菌、*Bacillus subtilis*、*Bacillus subtilis* (natto) の同時解析を行うことを目的とした研究を試みた。実験 1 では、*Bacillus* 属細菌、*B. subtilis*、*B. subtilis* (natto) を定量するためのプライマーの設計を行った。PCR により、標的とした細菌 DNA の適切な増幅が確認された。このことにより、環境中の *Bacillus* 属細菌の解析が可能となった。これは、人体・環境に優しく植物生育などに寄与する重要な細菌である *Bacillus* 属細菌の自然界における分布が明らかとなるだろう。様々な環境における *Bacillus* 属細菌についての知見を深めることで、植物生育や環境面に関して、良い影響を与えるかもしれない。

実験 7 では、*Bacillus* 属細菌を散布した際の *Bacillus* 属細菌の分布解析を試みた。そこで、芝生土壌における *Bacillus* 属細菌が有する胞芽形成遺伝子を標的としたプライマーを用いて real-time PCR を行い、土壌中の *Bacillus* 属細菌の定量を行った。その結果、*Bacillus* 属細菌は、芝生の葉身、地表から 10-15 cm の土壌に多く分布していた。芝生の葉身に存在している *Bacillus* 属細菌は散布した *Bacillus* 属細菌が付着したと思われる。芝生はイネ科の植物である。例えば、稲わらは日本の伝統的な食材である納豆を作製する時に使用される。その際、*Bacillus* 属細菌も稲わらをと共に使用される。このことから、イネ科の植物と *Bacillus* 属細菌には何らかの関係があることが考えられる。そのため、*Bacillus* 属細菌の散布は、米の栽培にも効果的かもしれない。10-15 cm で *Bacillus* 属細菌が多く分布していたのは、根からの分泌物などの影響、葉身に分布していた *Bacillus* 属細菌が刈りカスとなって、土壌に落下した影響だと考えられる。*Bacillus* 属細菌は、有機物の分解、アミラーゼなどによるタンパク質の除去など土壌の物質循環に多大に関わっている。そのため、土壌中の円滑な物質循環を確立するために役立つだろう。また、冬になるにつれて、*Bacillus* 属細菌は減少していた。地温なども多大に関与しているかもしれない。

実験 2～6 より *B. subtilis* 投入によるバイオマス増加が見られた。実験 7 より土壌中の *B. subtilis* は主に地表から 10–15 cm、すなわち植物の根の付近に多く存在していた。微生物の活動が活発な有機土壌において、植物の根の付近には様々な植物成長促進根圏微生物 (PGPR) が存在していると考えられる。実験 2～4 において *B. subtilis* 投入は土壌総細菌数にあまり影響を与えなかったことから、*B. subtilis* は有機土壌に元々存在していた PGPR の働きを活性化することで植物成長を促す可能性があると考えられた。また、*B. subtilis* はプロテアーゼやアミラーゼなどを旺盛に分泌する⁹⁾。分泌されたプロテアーゼやアミラーゼは、有機態窒素のアン

モニウムイオンへの分解を促すことで窒素循環の硝化作用への移行を促進する。よって、投入した *B. subtilis* は植物の根の付近の窒素循環を促進することで、植物の成長を促しているかもしれない。

参考文献

- (1) 西尾道徳、「土壌微生物と物質循環 1. 物質循環に起因した農場・環境問題と土壌微生物」、日本土壌肥料学雑誌, 73, P185-191, (2002)
- (2) 雨宮良幹、「堆肥等有機物を利用した土壌病害の防除」、土と微生物 (SoilMicroorganisms) Vol 61 No.2, P123-128, (2007)
- (3) Earl, A. M., Losick, R., & Kolter, R. Ecology and genomics of *Bacillus subtilis*. *Trends in microbiology*, 16, P269-275, (2008)
- (4) Kunst F, Ogasawara N, Moszer I et al. "The complete genome sequence of the gram-positive bacterium *Bacillus subtilis*." *Nature*. 390. 6657, 249-256, (1997)
- (5) G Korza, B Setlow, L Rao, Q Li, P Setlow Changes in *Bacillus* Spore Small Molecules, rRNA, Germination and Outgrowth after Extended Sublethal Exposure to Various Temperatures: Evidence that Protein Synthesis Is Not Essential for Spore Germination *J. Bacteriol.* December, 198:24, P3251-3253, (2016)
- (6) Logan, N. A. and R. C. W. Berkeley. "Identification of *Bacillus* strains using the API system." *Microbiology* 130.7, 1871-1882, (1984)
- (7) Stein, Torsten. "Bacillus subtilis antibiotics: structures, syntheses and specific functions." *Molecular microbiology* 56.4, P845-857, (2005)
- (8) Hong HA, Huang JM, Khaneja R et al. "The safety of *Bacillus subtilis* and *Bacillus indicus* as food probiotics" *Applied Microbiology*. 105. 2, 510-520, (2008)
- (9) Heineken FG, O'Connor RJ. Continuous culture studies on the biosynthesis of alkaline protease, neutral protease and α -amylase by *Bacillus subtilis* NRRL-B3411. *Microbiology*, 73, 1, P35-44, (1972)
- (10) Stein T. *Bacillus subtilis* antibiotics: structures, syntheses and specific functions. *MolecularMicrobiology*, 56, 4, P845-857, (2005)
- (11) Ho, Guan - Huei, et al. " γ - Polyglutamic Acid Produced by *Bacillus Subtilis* (Natto): Structural Characteristics, Chemical Properties and Biological Functionalities." *Chinese Chemical Society*, 53, 6, P1363-1384, (2007)
- (12) Mena-Violante HG, Olalde-Portugal V. Alteration of tomato fruit quality by root inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): *Bacillus subtilis* BEB-13bs. *Scientia Horticulturae*, 13, 1, P103-106, (2007)
- (13) Lim JH, Kim SD. Induction of drought stress resistance by multi-functional PGPR *Bacillus licheniformis* K11 in pepper. *The Plant Pathology Journal*, 29, P201-208, (2013)
- (14) 明治製菓株式会社. 秀昌日高 他. 有用微生物及びその利用方法. JP2553727B2. 1990-02-13.
- (15) Aoshima H, Kimura A, Shibutani C et al. Evaluation of soil bacterial biomass using environmental DNA extracted by slow-stirring method. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 71, 6, P875-880, (2006)
- (16) Fu-Chu Chen, Li-Fen Shen, Kin-Fu Chak, A facile analytical method for the identification of protease gene profiles from *Bacillus thuringiensis* strains *Journal of Microbiological Methods* 56, P125-132, (2004)

大型研究装置成果報告書

大型研究装置成果報告書

装置名	600 MHz 核磁気共鳴装置
研究責任者 (所属・役職・氏名)	生命科学部・教授・民秋 均
研究テーマ	1) 天然クロロフィル分子の代謝経路の解析 2) 天然ならびに合成有機化合物の構造と物性解析
研究の概要	<多岐に渡るので、研究テーマ1に関する論文3の要約のみを示す> 緑色光合成細菌における主たる光収穫アンテナ（クロロゾーム）は、バクテリアクロロフィル <i>c</i>・<i>d</i>・<i>e</i> と呼ばれる特殊なクロロフィル色素の自己集積体によって構成されている。この色素分子の合成経路では、BciC 酵素によって、13²位の脱メトキシカルボニル基化が行われているが、その反応機構はまだ明確になっていない。そこで、基質分子となりうる金属クロロフィル <i>a</i> 誘導体を新たに合成し、その生体外での酵素反応を検討して、その反応機構の解明を目指した。 生体内では、17 位上にカルボキシ基を有するマグネシウム錯体が基質として用いられているが、そのアルキルエステルでも酵素反応が進行することが判明した。アルキル鎖が長くなるにつれて反応性は低下し、ヘキシルエステルで反応しなくなることが判った。また、中心金属としては、亜鉛>ニッケル>銅の順で反応性が低下した。これらのことから、エステル鎖の伸長に伴い、基質の立体的な込み合いが増大して、酵素ポケットに入りずらくなり、反応性が低下することと、中心金属の配位能が低下するほど、基質が安定に酵素と錯体を形成しずらくなって、反応性が低下することが判った。
利用成果	利用成果（多数に渡るので、研究テーマ1に関するもののみ示す） 論文 1. M. Teramura, J. Harada, H. Tamiaki, "In vitro demethoxycarbonylation of various chlorophyll analogs by a BciC enzyme," <i>Photosynth. Res.</i>, 139, 163–171 (2019). 2. M. Teramura, Y. Tsukatani, J. Harada, M. Hirose, H. Tamiaki, "Stereoselective C3-substituent modification and substrate channeling by oxidoreductase BchC in bacteriochlorophyll <i>a</i> biosynthesis," <i>FEBS Lett.</i>, 593, 799–809 (2019). 3. M. Hirose, M. Teramura, J. Harada, H. Tamiaki, "BciC-catalyzed C13²-demethoxycarbonylation of metal pheophorbide <i>a</i> alkyl esters," <i>ChemBioChem</i>, 21, in press (2020). 国際学会 1. M. Hirose, M. Teramura, J. Harada, H. Tamiaki, "In vitro Hydrolysis of Chlorophyll Derivatives by a BciC Enzyme," SNCPP19, P-8 (草津, 2019 年 6 月).

2. M. Hirose, M. Teramura, J. Harada, H. Tamiaki, "The effect of esterifying alkyl group in the 17-propionate residue on *in vitro* 13²-demethoxycarbonylation of zinc pheoohoribides *a* by a BciC enzyme", 光合成ゴードン研究セミナー, 24 (米国・サンデーリバー, 2019 年 7 月).
3. M. Hirose, M. Teramura, J. Harada, H. Tamiaki, "The effect of esterifying alkyl group in the 13²-substituent on *in vitro* 13²-dealkoxycarbonylation of zinc pheoohoribides *a* by a BciC enzyme," 光合成ゴードン研究会議, Wed/Thu-16 (米国・サンデーリバー, 2019 年 7 月).
4. M. Hirose, M. Teramura, J. Harada, H. Tamiaki, "*In vitro* BciC enzymatic reactions of synthetic zinc chlorophyll *a* derivatives," 第 3 回太陽燃料・人工光合成国際会議 2019 (ISF-3 & ICARP2019), P6-01 (広島, 2019 年 11 月).

国内学会

1. 廣瀬光了、寺村美里、原田二郎、民秋 均、「亜鉛フェオフィオルバイド *a* 類の脱メトキシカルボニル化酵素反応における 17 位上のエステル基の効果」、第 10 回光合成学会年会、P21 (京都, 2019 年 5 月).
2. 廣瀬光了、寺村美里、原田二郎、民秋 均、「*In vitro* での BciC 酵素による亜鉛クロロフィル *a* 類の加水分解反応」、第 27 回「光合成セミナー-2019: 反応中心と色素系の多様性」、P-1 (豊中, 2019 年 7 月).
3. 廣瀬光了、寺村美里、原田二郎、民秋 均、「生体外での亜鉛フェオフィオルバイド *a* 類の脱メトキシカルボニル化酵素反応」、第 61 回天然物有機化合物討論会、P2-18 (広島, 2019 年 9 月).

博士論文

該当なし

修士論文

該当なし

大型研究装置成果報告書

装置名	日立低真空分析走査電子顕微鏡
研究責任者 (所属・役職・氏名)	理工学部機械工学科・教授・上野 明
研究テーマ	各種材料の微視的組織および破面観察等を通じた材料創成&評価研究
研究の概要	当該顕微鏡は、①日立ハイテクノロジーズ製低真空分析走査電子顕微鏡 SU6600, ②オックスフォード・インストルメンツ製エネルギー分散型X線元素分析装置 EDS, ③オックスフォード・インストルメンツ製電子線後方散乱回折結晶方位解析装置 EBSD から構成されており, ①は各種材料や破面の微視的観察に, ②は微小領域の元素分析に, ③は結晶方位解析や微視領域の変形程度分析などの用いられている. 各装置 (①, ②, ③) を用いることで得られた研究成果の概要を以下に示す. I. SU6600 を用いた研究成果: ・各種破面の観察, き裂寸法の測定 ・破面凹凸の3次元化, FRASTA 解析 ・試料表面性状の観察 など II. EDS を用いた研究成果: ・各種材料の化学成分分析 ・材料中の元素分布分析 など III. EBSD を用いた研究成果: ・結晶方位解析 ・集合組織生成状態分析 ・結晶粒径解析 ・内部ひずみ解析 など

利用成果

SEM を用いた材料組織・破面観察, EDS を用いた化学組成分析, EBSD を用いた結晶方位解析等で貴重な研究成果を多く得た. 本年度 1 月末までの時点でこれらの装置を利用した実績のあるのは, 理工学部・機械工学科の上野(明)研, 飴山・川畑研, 日下・森研, 伊藤・小川研, 山末研, 鳥山研, 同・電気電子工学科の荒木(努)研, 同・物理学科の中田研, 生命科学部応用化学科の稲田研, 折笠研, および学外者として, 現・静岡大学(元・上野(明)研の助教)の菊池将一准教授と現・富山県立大学(元・上野(明)研の助教)の G. Benjamin 助教であり, 2019 年 4 月から 2019 年 12 月まで(9 ヶ月間)の利用時間は約 700 時間(1 日平均約 2.5 時間)になり, 稼働率は高い. 各研究室における当該装置を用いた結果を含む研究成果を以下に示す.

【論文(査読あり)】

<上野(明)研分(菊池, Benjamin 分を含む)>

1. A. Ueno, G. Benjamin, Effect of high-pressure H₂ gas on tensile and fatigue properties of stainless steel SUS316L by means of the internal high-pressure H₂ gas method, *Procedia*, 120, 134-140 (2019).
2. 上野 明, ゲネック ベンジャミン, 内圧式高圧水素法を用いた SCM435 鋼の引張・疲労特性に及ぼす高圧水素ガスの影響評価, 日本学術会議第 9 回構造物の安全性・信頼性に関する国内シンポジウム論文集, 2019 年 10 月 24 日, 日本学術会議.
3. B. Guennec, V. Kenteswaran, L. Perriere, A. Ueno, I. Guillot, J-Ph. Couzinie, G. Dirras, Analysis of the crack growth mechanisms in equimolar body centered cubic HfNbTaTiZr high-entropy alloy: Discussions on its singularities and consequences on the crack propagation rate properties, *Intermetallics* 110 106459 (2019).
4. B. Guennec, 高橋 順, 小熊規奏, 酒井達雄, 低炭素鋼の疲労限度の負荷速度依存性に対する速度過程の解析, 材料, 68 巻, pp.235-241 (2019).
5. S. Kikuchi, Y. Nakatsuka, Y. Nakai, M. Nakatani, M.O. Kawabata and K. Ameyama, Evaluation of fatigue properties under four-point bending and fatigue crack propagation in austenitic stainless steel with a bimodal harmonic structure, *Frattura ed Integrita Strutturale*, Vol.48, pp.545-553, (2019).
6. Y. Nakai, M. Saka, H. Yoshida, K. Asayama and S. Kikuchi, Fatigue crack initiation site and propagation paths in high cycle fatigue of magnesium alloy AZ31, *International Journal of Fatigue*, Vol.123, pp.248-254, (2019).
7. S. Kikuchi, Y. Nukui, Y. Nakatsuka, Y. Nakai, M. Nakatani, M.O. Kawabata and K. Ameyama, Effect of bimodal harmonic structure on fatigue properties of austenitic stainless steel under axial loading, *International Journal of Fatigue*, Vol.127, pp.222-228, (2019).

8. S. Kikuchi, Y. Nakamura, K. Nambu and T. Akahori, Formation of a hydroxyapatite layer on Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr and enhancement of four-point bending fatigue characteristics by fine particle peening, International Journal of Lightweight Materials and Manufacture, Vol.2, No.3, pp.227-234, (2019).

<伊藤・小川研分>

1. Stefano Bressan, Fumio Ogawa, Takamoto Itoh, Filippo Berto, Low cycle fatigue behavior of additively manufactured Ti-6Al-4V under non-proportional and proportional loading, Frattura ed Integrità Strutturale SI: Crack Path, Vol. 13, No. 48, pp. 18-25 (2019).
2. Fumio Ogawa, Noritake Hiyoshi, Takamoto Itoh, Evaluation of the low-cycle fatigue strength of Sn3.0Ag0.5Cu solder at 313 and 353 K using a small specimen, Materials Testing, Vol. 61, No. 8, pp. 719-723 (2019).
3. Stefano Bressan, Fumio Ogawa, Takamoto Itoh, Filippo Berto, On the Behaviour of 316 and 304 Stainless Steel under Multiaxial Fatigue Loading: Application of the Critical Plane Approach, Metals, Vol. 9, No. 9, p.978 (2019).
4. Fumio Ogawa, Yusuke Shimizu, Stefano Bressan, Takahiro Morishita, Takamoto Itoh, Bending and Torsion Fatigue-Testing Machine Developed for Multiaxial Non-Proportional Loading, Metals, Vol. 9, No. 10, p.1115 (2019).

<日下・森研分>

1. Mori, N., Biwa, S., Kusaka, T., Damage Localization Method for Plates Based on the Time Reversal of the Mode-Converted Lamb Waves, Ultrasonics, 91 (2019), pp.19-29.
2. 藤井俊史, 中島和夫, 岩崎康彦, 森直樹, 日下貴之, C-R ステアリング補強層による CFRP ボルト接合継手の高強度化, 日本複合材料学会誌, 45-5 (2019), pp.188-197.
3. Mori, N., Kusaka, T., Reflection and Transmission Characteristics of Lamb Waves at an Adhesive Lap Joint of Plates, Journal of the Acoustical Society of America, 145-5 (2019), pp.3075-3085.
4. Mori, N., Matsuda, N., Kusaka, T., Effect of Interfacial Adhesion on the Ultrasonic Interaction with Adhesive Joints: a Theoretical Study Using Spring-Type Interfaces, Journal of the Acoustical Society of America, 145-6 (2019), pp.3541-3550.
5. Mori, N., Biwa, S., Kusaka, T., Harmonic Generation at a Nonlinear Imperfect Joint of Plates by the S0 Lamb Wave Incidence, Journal of Applied Mechanics, 86-12 (2019), 121003.
6. 藤井俊史, 中島和夫, 岩崎康彦, 森直樹, 日下貴之, CFRP ボルト接合継手の初期臨界強度に対する C-R 補強効果, 日本複合材料学会誌, 46-5 (2020), 掲

載決定.

<山末研分>

1. Hsintien Lin, Kenichi Nakajima, Eiji Yamasue, and Keiichi N. Ishihara, An optimum treatment for waste electronic home appliance in remote area: the case of Kinmen, Taiwan, Waste Management, Vol.89, pp.379-385 (2019).
2. Nobuyuki Mizuno, Shoki Kosai and Eiji Yamasue, Applicability of Wiedemann-Franz Law to Thermal Conductivity of Molten Field's Metal, Materials Science Forum, Vol.985, pp.1-9 (2020).

<鳥山研分>

1. 田口翔理, 陸野晃平, 熊谷信也, 鳥山寿之, マイクロスケールガスタービン トッピングサイクル用遠心ウェーブロータの空力性能解析, 電気学会論文誌 E, IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines, Vol.139, No.8, pp.225-237(2019).

<荒木(努)研分>

1. K. Morino, S. Arakawa, T. Fujii, S. Mouri, T. Araki, and Y. Nanishi, Characterization of the Electrical Properties of an InN Epilayer Using Terahertz Time-Domain Spectroscopic Ellipsometry, Jpn. J. Appl. Phys. 58, SCCB22/1-4 (2019).
2. U. Ooe, S. Mouri, S. Arakawa, F. Abas, Y. Nanishi, and T. Araki, Metal Covered van der Waals, Epitaxy of Gallium Nitride Films on Graphitic Substrates by ECR-MBE, Jpn. J. Appl. Phys. 58, SC1053/1-5 (2019).
3. T. Yamaguchi, T. Sasaki, S. Fujikawa, M. Takahashi, T. Araki, T. Onuma, T. Honda and Y. Nanishi, In Situ Synchrotron X-ray Diffraction Reciprocal Space Mapping Measurements in the RF-MBE Growth of GaInN on GaN and InN, Crystals 9, 631/1-8 (2019).

<稲田研分>

1. Nobuhiro Miyata, Kenji Toyoda, Reiko Hinogami, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Toshiaki Ohta, Spin States Investigation of Delafossite Oxides by Means of X-ray Absorption and Photoemission Spectroscopy, J. Solid State Chem., 275, 83-87 (2019).
2. Tomonari Takeuchi, Hiroyuki Kageyama, Koji Nakanishi, Hisao Kiuchi, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Toshiaki Ohta, Toshiharu Fukunaga, Hikari Sakaebe, Hironori Kobayashi, and Eiichiro Matsubara, Improvement of Cycle Capability of Fe-Substituted Li₂S-Based Positive Electrode Materials by Doping with Lithium Iodide, J. Electrochem. Soc., 166(3), A5231-A5236 (2019).
3. Koji Miyake, Toshiki Takemura, Atsushi Gabe, Yexin Zhu, Misaki Ota, Yasuhiro Shu, Yuichiro Hirota, Yoshiaki Uchida, Shunsuke Tanaka, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Emilia Morallón, Diego Cazorla-Amorós, Norikazu Nishiyama,

Fabrication of Co/P₂₅ Coated with Thin Nitrogen-Doped Carbon Shells (Co/P₂₅/NC) as an Efficient Electrocatalyst for Oxygen Reduction Reaction (ORR), *Electrochimica Acta*, 296, 867-873 (2019).

4. Ning Wang, Satoshi Hinokuma, Toshiaki Ina, Hajime Toriumi, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Chunyu Zhu, Hiroki Habazaki, Yoshitaka Aoki, Incorporation of Bulk Proton Carriers in Cubic Perovskite Manganite Driven by Interplays of Oxygen and Manganese Redox, *Chem. Mater.*, 31, 8383-8393 (2019).
5. Misaki Katayama, Hirona Yamagishi, Yusaku Yamamoto, and Yasuhiro Inada,, Development of Simultaneous Measurement System for X-ray Absorption Spectra at Two Absorption Edges, *Anal. Sci.*, in press.
6. Akihiro Koide, Yohei Uemura, Daiki Kido, Yuki Wakisaka, Satoru Takakusagi, Bunsho Ohtani, Yasuhiro Niwa, Shunsuke Nozawa, Kohei Ichiiyanagi, Ryo Fukaya, Shin-ichi Adachi, Tetsuo Katayama, Tadashi Togashi, Shigeki Owada, Makina Yabashi, Yusaku Yamamoto, Misaki Katayama, Keisuke Hatada, Toshihiko Yokoyama and Kiyotaka Asakura, Photoinduced Anisotropic Distortion as the Electron Trapping Site of Tungsten Trioxide by Ultrafast W L1-edge X-ray Absorption Spectroscopy with Full Potential Multiple Scattering Calculation, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, in press..

<折笠研分>

1. Kingo Ariyoshi, Yuki Orikasa, Kensuke Kajikawa, Yusuke Yamada, Li₂Ni_{0.2}Co_{1.8}O₄ having a spinel framework as a zero-strain positive electrode material for lithium-ion batteries, *J. Mater. Chem. A*, 7, 13641-13649 (2019).
2. Shinya Tawa, Yuta Sato, Yuki Orikasa, Kazuhiko Matsumoto, Rika Hagiwara, Lithium fluoride/iron difluoride composite prepared by a fluorolytic sol-gel method: Its electrochemical behavior and charge-discharge mechanism as a cathode material for lithium secondary batteries, *J. Power Sources*, 412, 180-188 (2019).
3. Naoki Takada, Tomoki Uchiyama, Yoshiharu Uchimoto, Hirona Yamagishi, Toshiaki Ohta, Yuki Orikasa, Soft X-ray Absorption Spectroscopic Study on Nickel Electrode for Alkaline Water Electrolysis, *Memoirs of the SR Center, Ritsumeikan University*, 21, 3-5 (2019).
4. Yuki Orikasa, Junya Furutani, Keisuke Yamanaka, Toshiaki Ohta, Lithium K-edge X-ray Absorption Analysis of Lithium-ion Battery Cathodes, *Memoirs of the SR Center, Ritsumeikan University*, 21, 11-14 (2019).

【学会発表】

<上野(明)研分(菊池, Benjamin 分を含む)>

1. 上野 明, 長濱大地, 上田 慎, 榊原隆之, 内圧式高圧水素法を用いたばね鋼の耐水素強度特性評価, 日本機械学会関西支部第 95 期定時総会講演会, 2019 年 3 月 11-12 日, 同志社大学京田辺キャンパス.
2. 上田 慎, 70MPa 水素ガス中における低合金鋼 SCM435 の疲労特性評価, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス.
3. 高 智紀, ナノインデンターを用いた固体高分子形燃料電池用電解質膜の劣化評価, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス.
4. 佐藤 慎, 引張試験を用いた固体高分子形燃料電池用電解質膜の劣化特性評価, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス.
5. 中坊昇平, 超高压水素ガス中における SCM435 のピストン変位を用いた疲労き裂進展特性評価, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス. 【支部長賞受賞】
6. 石黒 泰生, アルミダイカスト合金 ADC12 の超高サイクル疲労破壊に関する研究, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス.
7. 伊吹 健, 含水バイオ燃料中における浸炭焼入れ鋼 SCM415 の 4 点曲げ疲労特性, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス.
8. 前田湧登, 70MPa 水素ガス中における低合金鋼 SCM435 の疲労寿命に及ぼす切欠き感度評価, 日本材料学会第 14 回若手シンポジウム, 2019 年 11 月 30 日, 同志社大学サテライトキャンパス.
9. 上野 明, 長濱大地, 上田 慎, 榊原隆之, 内圧式高圧水素法を用いたばね鋼の耐水素強度特性評価, 日本ばね学会 2019 年度秋季定例講演会, 2019 年 11 月 8 日, ウィンクあいち. 【優秀ポスター賞受賞】
10. 太田恭右, 70MPa 高圧水素ガス中における疲労限度に及ぼす切欠きの影響評価, 日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス, 2019 年 11 月 3 日, 九州大学 伊都キャンパス.
11. 石黒 泰生, 岡本 晃治, 中村 友哉, 上野 明, リアルタイム疲労き裂観察システムの構築とアルミダイカスト合金 (ADC12) の疲労き裂進展挙動の観察, 日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス, 2019 年 11 月 2 日, 九州大学伊都キャンパス.
12. 岡本 晃治, 石黒 泰生, 中村 友哉, 上野 明, アルミダイカスト合金の超高サイクル疲労特性に関する研究, 日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス, 2019 年 11 月 2 日, 九州大学伊都キャンパス.

13. 中村 友哉, 石黒 泰生, 岡本 晃治, 上野 明, CNT 強化アルミニウム合金 (Zentallium21) の疲労強度評価, 日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス, 2019 年 11 月 3 日, 九州大学伊都キャンパス.
14. 金山英幸, パルス渦電流非破壊検査手法に関する研究, 日本材料学会第 16 回機械, 構造物の強度設計・安全性評価に関するシンポジウム, 2019 年 10 月 18 日, 京都テルサ.
15. 金山英幸, パルス渦電流非破壊検査装置の開発, 日本学術会議第 9 回構造物の安全性・信頼性に関する国内シンポジウム, 2019 年 10 月 24 日, 日本学術会議.
16. Taiki Ishiguro, Koji Okamoto, Tomoya Nakamura, Akira Ueno, Development of real-time fatigue crack observation system and fatigue crack observation on aluminum die-casting alloy ADC12, Harmonic 2019, 2019 年 10 月 28 日, 立命館大学びわこ・くさつキャンパス.
17. 上野 明, 伊吹 健, 各務 周, ゲネック ベンジャミン, 宮川 進, 宮本宣幸, 含水バイオ燃料中における浸炭焼入れ鋼 SCM415 の 4 点曲げ疲労特性, 日本材料学会第 68 期通常総会講演会, 2019 年 5 月 25 日, 室蘭工業大学.
18. B. Guennec, V. Kenteswaran, L. Perriere, A. Ueno, I. Guillot, J-Ph. Couzinie, G. Dirras, Assessment of the fatigue resistance and crack propagation behavior I equimolar BCC HfNbTaTiZr high-entropy alloy, 日本機械学会 M&M 若手シンポジウム 2019, 2019 年 8 月 7-9 日, KKR 伊豆長岡千歳荘.
19. B. Guennec, T. Ishiguri, S. Kikuchi, M.O. Kawabata, A. Ueno, K. Ameyama, Four-point bending fatigue behavior of Ti-6Al-4V designed in harmonic structure – Analysis of the size effect, 4th International Symposium on Hetero Structure Materials, 10/2019.
20. B. Guennec, V. Kenteswaran, L. Perriere, A. Ueno, N. Horikawa, I. Guillot, J-Ph. Couzinie, G. Dirras, Fatigue behavior of equimolar HfNbTaTiZr refractory high-entropy alloy at room temperature, MRS Fall 2019, 12/2019.
21. 菊池将一, 温井悠平, 中塚悠太, 中井善一, 中谷仁, 川畑美絵, 飴山恵, 調和組織を有する SUS304L の疲労特性および疲労き裂伝ば特性評価, 日本材料学会第 68 期学術講演会, 室蘭工業大学, 2019 年 5 月 25 日.
22. 朝山快音, 吉田隼大, 菊池将一, 中井善一, マグネシウム合金 AZ31 における疲労き裂の発生および伝ばと双晶変形の関係, 日本材料学会第 68 期学術講演会, 室蘭工業大学, 2019 年 5 月 26 日.
23. 朝山快音, 菊池将一, 中井善一, EBSD によるマグネシウム合金 AZ31 の疲労き裂および双晶変形の連続観察, 日本材料学会第 5 回材料シンポジウム若手学生研究発表会, 京都テルサ, 2019 年 10 月 15 日.

24. 平井秀幸, 菊池将一, 栗田大樹, ゴルデソフィ, Ti-3Al-2.5V 合金の四点曲げ疲労特性に及ぼす TiB 配向の影響, 日本機械学会 M&M2019 材料力学カンファレンス, 九州大学, 2019 年 11 月 3 日.
25. 平井 豪, 中井善一, 菊池将一, き裂長さ自動計測システムを用いたナノ結晶ニッケル薄膜の疲労き裂伝ばに及ぼす結晶粒径および応力比の影響評価, 日本材料学会第 19 回破壊力学シンポジウム, 2019 年 11 月 20 日.
26. 玉山雄一, 朝山快音, 菊池将一, 中井善一, マグネシウム合金の圧縮-圧縮疲労における微小き裂発生と進展に及ぼす双晶変形の役割, 日本機械学会関西学生会 2019 年度学生員卒業研究発表講演会, 2020 年 3 月 10 日.
27. 荒川 諒, 平井 豪, 中井善一, 菊池将一, ナノ結晶ニッケル薄膜の疲労き裂伝ば挙動に及ぼす結晶粒径および応力比の影響, 日本機械学会関西学生会 2019 年度学生員卒業研究発表講演会, 2020 年 3 月 10 日.
28. 松本修治, 菊池将一, 中井善一, 川畑美絵, 飴山恵, 切欠きを有する調和組織制御オーステナイト系ステンレス鋼の疲労特性, 日本金属学会 2020 年春期(第 166 回)講演大会, 東京工業大学, 2020 年 3 月 18 日.
29. Y. Nakai, R. Takeshige, T. Hirai, S. Kikuchi, Effect of brightener on mechanical and fatigue properties of electrodeposited nanocrystalline nickel thin films, 13th International Conference on The Mechanical Behaviour of Materials, Melbourne, AUSTRALIA, 2019 年 6 月 13 日.
30. Y. Nakai, D. Shiozawa, S. Kikuchi, Y. Nakagawa, K. Asayama, Observations of twinning and detwinning in magnesium alloy by synchrotron radiation DCT and EBSD, 9th International Conference on Materials Structure and Micromechanics of Fracture, Brno, CZECH REPUBLIC, 2019 年 6 月 28 日.
31. Y. Nakai, S. Kikuchi, D. Shiozawa, K. Nonaka, T. Hase, Y. Nakagawa, K. Ameyama, Evaluation of misorientation and local deformation in bimodal harmonic structured stainless steel by hybrid imagings of diffraction and refraction contrast using synchrotron radiation X-ray, EUROMAT2019, Stockholm, SWEDEN, 2019 年 9 月 4 日.
32. Y. Nakai, H. Enomoto, R. Takeshige, T. Hirai, S. Kikuchi, Effect of grain size and grain boundary stability on fatigue and fracture of nanocrystalline nickel thin film, 19th International Conference on New Trends in Fatigue and Fracture, Tuscon, Arizona, USA, 2019 年 10 月 8 日.
33. S. Kikuchi, Y. Nakai, Effect of bimodal harmonic structure on fatigue properties and fatigue crack propagation in austenitic stainless steel, The 6th Joint-Symposium on Mechanics of Advanced Materials & Structures (JSMAMS 2019), Hamamatsu, JAPAN, 2019 年 12 月 1 日.
34. K. Osaki, S. Kikuchi, Y. Nakai, M. O. Kawabata, K. Ameyama, Effect of

thermo-mechanical processing on fatigue properties of commercially pure titanium with harmonic structure, Materials Research Meeting 2019, Yokohama, JAPAN, 2019 年 12 月 12 日.

35. Y. Nakai, S. Kikuchi, D. Shiozawa, K. Nonaka, T. Hase, Y. Nakagawa, K. Ameyama, Evaluation of Misorientation and Local Deformation in Bimodal Harmonic Structured Stainless Steel by Hybrid Imagings of Diffraction and Refraction Contrast Using Synchrotron Radiation X-ray, 2020 TMS Annual Meeting & Exhibition, San Diego, USA, 2020 年 2 月 26 日.

< 飴山・川畑研分 >

1. K. Yagi, M. Hariki, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, Temperature Dependence of Harmonic Structure Designed SUS316L austenitic Stainless Steel Deformation, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10) 18-22, August, 2019, Xi'an, China.
2. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Improvement of Mechanical Properties of Harmonic Structured Pure-Ti via Multi-Thermo-Mechanical Process, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10) 18-22, August, 2019, Xi'an, China.
3. Ryohei Iritani, Kenta Hori, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Guy Dirras, David Tingaud, Application of Harmonic Structure Design to a Medium Carbon Steel, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10) 18-22, August, 2019, Xi'an, China.
4. Mie Ota Kawabata, Motoki Miyakoshi, Akito Shimamura, Kei Ameyama, Guy Dirras, David Tingaud, Selective Recrystallization in Harmonic Structure Designed Pure Titanium via Thermo Mechanical Processing, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10) 18-22, August, 2019, Xi'an, China.
5. K. Yagi, M. Hariki, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, Deformation behavior of Harmonic Structure designed SUS316L Austenitic Stainless Steel at Elevated Temperatures, European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT2019), 1-5, September, 2019, Stockholm, Sweden.
6. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Effects of Multi TMP on Microstructure Evolution and Mechanical Property of Harmonic Structure Designed Pure-Ti, European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT2019), 1-5,

- September, 2019, Stockholm, Sweden.
7. Ryohei IRITANI, Kenta HORI, Bhupendra SHARMA, Mie KAWABATA, Kei AMEYAMA, Improvement of mechanical properties of Fe-0.3wt% carbon steel via harmonic structure design, European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes (EUROMAT2019) 1-5, September, 2019, Stockholm, Sweden.
 8. S. Matsumura, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, Harmonic Structure Design of Co-Cr-Mo Alloy and its Mechanical Properties, YUCOMAT2019 and WRTCS, 2-6, september, 2019, Herceg Novi, Montenegro.
 9. Taiki Kambara, Masaya Nagata, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Effect of UFG Structure on Mechanical Properties in Harmonic Structure Designed Pure Ni, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia), 2-6, September, 2019, Herceg Novi, Montenegro.
 10. Kenta Hori, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Microstructure and Mechanical Properties of Harmonic Structure Designed Cu-9at%Ge alloy, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia), 2-6, September, 2019, Herceg Novi, Montenegro.
 11. K. Hayashi, A. Shimamura, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, Preferential recrystallization by Thermo-mechanical Processing in Pure Titanium with Harmonic Structure, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia) 2-6, September, 2019, Herceg Novi, Montenegro.
 12. H. Hino, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, Hall-Petch Relation in Harmonic Structure Designed Ni Compacts, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia), 2-6, September, 2019, Herceg Novi, Montenegro.
 13. Taiki Kambara, Masaya Nagata, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, The role of Shell in Harmonic Structure Designed Pure Ni, Journees Thematiques Labex Seam, 1, October, 2019 Villetaneuse, France.
 14. Kenta Hori, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Application of Harmonic Structure Design to Cu-9at%Ge alloy, Journees Thematiques Labex Seam, 1, October, 2019 Villetaneuse, France.
 15. K. Hayashi, A. Shimamura, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, Selective recrystallization by Thermo-mechanical Processing in Pure Titanium with Harmonic Structure, Journees Thematiques Labex Seam, 1, October, 2019 Villetaneuse, France.
 16. K. Yagi, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, Mechanical properties of harmonic structure designed SUS316L austenitic stainless steel at various temperatures, 4th International Symposium on Hetero Structure and Advanced Materials (Harmonic 2019), 26, October, 2019 Shiga, Japan.

17. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Guy Dirras, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Mechanical Properties of multi-Thermo-mechanically Processed Pure Titanium with Harmonic Structure, 4th International Symposium on Hetero Structure and Advanced Materials (Harmonic 2019), 26, October, 2019 Shiga, Japan.
18. Ryohei Iritani, Kenta Hori, Bhupendra Sharma, Guy Dirras, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Improvement of Mechanical Properties of Harmonic Structure Medium Carbon Steel Compact via Heat Treatment, 4th International Symposium on Hetero Structure and Advanced Materials (Harmonic 2019), 26, October, 2019 Shiga, Japan.
19. K. Aoi, C. Y. Cheng, F. Ogawa, M. Kawabata, T. Itoh, K. Ameyama, Mechanical and Electrical Properties of Aluminum and Carbon Nanofiber (Al-CNF) with Heterogeneous Structure, Hetero Structural Material Symposium, 26, October, 2019, Ritsumeikan University.
20. Naoto Togawa, Sharma Bupendra, Zhang Zhe, Mie Kawabata, Xu Chen, Kei Ameyama, Mechanical Properties of Harmonic Structure Designed CrMnFeCoNi High Entropy Alloy, MATERIAL RESEARCH MEETING 2019 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan.
21. K. Aoi, F. Ogawa, M. Kawabata, T. Itoh, K. Ameyama, Effects of Microstructure on Mechanical and Electrical Properties of Al-CNF Composites, Materials Research Meeting 2019 (MRM 2019), 10-14, December, 2019 Yokohama, Japan.
22. K. Yagi, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, Influence of Deformation Temperature on Mechanical property of Harmonic Structure designed SUS316L Austenitic stainless steel, Materials Research Meeting 2019 (MRM) 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan.
23. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Influences of Multi-Thermo-Mechanical Process on Ti Harmonic Structured compacts, Materials Research Meeting 2019 (MRM), 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan.
24. Ryohei IRITANI, Kenta HORI, Bhupendra SHARMA, Mie KAWABATA, Kei AMEAYAMA, Harmonic Structure Design of Fe-0.3wt% Carbon Steel with Outstanding Strength and Toughness, Materials Research Meeting 2019 (MRM), 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan.
25. 川畑美絵, Guodong Li, Chaoli Ma, 飴山 恵, 純 Cu 調和組織材料の特異な力学特性とそのメカニズム, 日本金属学会, 2019 年 9 月 11 日~13 日, 岡山大学津島キャンパス.
26. 川畑美絵, 八木洗紀, Jia Pengfei, 中谷 仁, 飴山 恵, バイモーダルミリ

ング法による SUS316L 調和組織材料の創製, 日本金属学会, 2020 年 3 月 17 日～3 月 19 日, 東京工業大学大岡山キャンパス.

27. 戸川直人, 赤田英里, Sharma Bupendra, Zhang Zhe, 川畑美絵, 飴山 恵, CrMnFeCoNi 高エントロピー合金調和組織材料の組織と機械的特性, 日本金属学会 2019 年秋期(第 165 回)講演大会、2019 年 9 月 11-13 日、岡山大学津島キャンパス.

28. 赤田英里, 戸川直人, Sharma Bhupendra, Zhang Zhe, 川畑美絵, 飴山 恵, CrMnFeCoNi 高エントロピー合金の調和組織制御, 粉体粉末冶金協会, 2019 年度秋季講演大会, 2019 年 10 月 22-24 日, 名古屋大学豊田講堂.

<日下・森研分>

1. Kusaka, T., Mori, N., Sugimoto, W., Tagagi, H., Fujii, T., Iwasaki, Y., Experimental Characterization of Mode II Interlaminar Fracture Behavior in Zanchor Reinforced Composite Laminates under Impact Loading, International Symposium on Impact Engineering 2019 (ISIE 2019), July 2-5, 2019 (Gmunden, Austria).
2. Sugimoto, W., Takagi, H., Fujii, T., Iwasaki, Y., Mori, N., Kusaka, T., Mode II Interlaminar Fracture Behavior of Zanchor Reinforced Composite Laminates under Low-Velocity Impact Loading, 22nd International Conference on Composite Materials (ICCM-22), August 11-16, 2019 (Melbourne, Australia).
3. Mimura, S., Abe, T., Kusaka, T., Mori, N., Takagi, K., Hojo, M., Nishikawa, M., Matsuda, N., Numerical Modelling of Adhesively Bonded CFRP Joints Considering Non-linear Deformation of Adhesive Layers, 22nd International Conference on Composite Materials (ICCM-22), August 11-16, 2019 (Melbourne, Australia).
4. Mori, N., Kusaka, T., Reflection and Transmission Behavior of Lamb Waves at an Adhesive Lap Joint of Plates, International Congress on Ultrasonics 2019 (ICUS 2019), September 3-6, 2019 (Bruges, Belgium).
5. Matsuda, N., Mori, N., Furuta, Y., Nishikawa, M., Hojo, M., Kusaka, T., Evaluation of Interfacial Characteristics of Adhesive Joints by Ultrasonic Reflection Technique, International Congress on Ultrasonics 2019 (ICUS 2019), September 3-6, 2019 (Bruges, Belgium).
6. Ito, S., Nakagawa, K., Mori, N., Matsuda, N., Furuta, Y., Kusaka, T., Hojo, M., Interfacial Stiffness Evaluation of Adhesively Bonded CFRP Joints Based on the Out-Of-Plane Resonance for the Ultrasonic Wave Incidence, 40th Symposium on Ultrasonic Electronics (USE2019), November 25-27, 2019 (Tokyo, Japan).
7. Furuta, Y., Matsuda, N., Mori, N., Nishikawa, M., Hojo, M., Kusaka, T., Interfacial Stiffness Evaluation Based on Resonance Characteristics of Weak Bonds due to Adherend Contamination, 40th Symposium on Ultrasonic Electronics (USE2019),

November 25-27, 2019 (Tokyo, Japan).

9. 三村俊太, 稲員翔平, 日下貴之, 森 直樹, 高木清嘉, 北條正樹, 西川雅章, 松田直樹, CFRP 接着接合継手における接着剤及び被着体の破壊予測モデルに関する研究, 第 44 回複合材料シンポジウム, 岡山理科大学, September 5-6, 2019.
10. 森 直樹, 日下貴之, 板厚変化を有する平板におけるラム波の逆フィルタによる集束, 日本機械学会 M&M 2019 材料力学カンファレンス, 九州大学, November 2-4, 2019.
11. 宗宮陸朗, 佐藤成道, 北條正樹, 日下貴之, 馬見新彩, 松田直樹, 西川雅章, CFRP のモード II 破壊じん性試験におけるき裂進展初期コンプライアンス変化の発現因子, 日本材料学会第 19 回破壊力学シンポジウム, コラッセふくしま, November 20-22, 2019.
12. 森 直樹, 伊藤匠平, 中川恭太, 松田直樹, 古田康晃, 日下貴之, 北條正樹, 被着体汚染有する CFRP 接着接合継手の超音波共振特性に基づく界面剛性評価, 第 11 回日本複合材料会議, 大阪大学, March 17-19, 2020, 発表予定.
12. 古田康晃, 松田直樹, 森 直樹, 西川雅章, 北條正樹, 日下貴之, 超音波によるアルミ合金接着接合部の界面剛性評価と被着体汚染の検出, 第 11 回日本複合材料会議, 大阪大学, March 17-19, 2020, 発表予定.
13. 矢部拓哉, 三村俊太, 稲員翔平, 日下貴之, 森 直樹, 高木清嘉, 北條正樹, 西川雅章, 松田直樹, CFRP 接着接合部の結合力特性の取得および CZM によるモデル化に関する検討, 第 11 回日本複合材料会議, 大阪大学, March 17-19, 2020, 発表予定.
14. 濱瀬範幸, 日下貴之, 森 直樹, 岩崎康彦, 中島和夫, 藤井俊史, モード II 荷重下における Zanchor 強化 CFRP 材の微視的破壊挙動, 第 11 回日本複合材料会議, 大阪大学, March 17-19, 2020, 発表予定.

<山末研分>

1. Ukyo Takata, Shoki Kosai, Eiji Yamasue, TMR of LIB, 13th Conference of the International Society for Industrial Ecology (ISIE) - Socio-Economic Metabolism Section, Berlin, Germany, May, 2019.
2. Lin Hsin-Tien and Yamasue Eiji, The impact of a modal shift on end-of-life vehicle management for Asian countries, 11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (EcoDesign2019), Yokohama, Japan, Nov. 2019.
3. Fujimura Shiho, Kawanishi Tomonari, Kosai Shoki, Yamasue Eiji, A novel process for yellow phosphorus formation from a steelmaking slag using silicon sludge, 11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (EcoDesign2019), Yokohama, Japan, Nov. 2019.

4. 山末英嗣, 松八重一代, リン資源問題からみた将来の鉄鋼技術のあり方, 日本金属学会 2019 年春期大会, 東京電機大学東京千住キャンパス, 2019 年 3 月.
5. 藤村志帆, 光斎翔貴, 山末英嗣, 廃棄物をつかったスラグ中リン酸カルシウムからの黄リン回収 ～アルミドロスとシリコンスラッジの有用性～, 粉体粉末冶金協会春季講演大会, 東京工業大学, 2019 年 6 月.
6. 村上原野, 黒木大暉, 光斎翔貴, Lai Thai Phong, 山末英嗣, ベトナムにおける自動二輪車由来の素材排出ポテンシャル量予測, 第 15 回日本 LCA 学会研究発表会, 武蔵野大学, 2020 年 3 月.
7. 鷹田祐京, 光斎翔貴, 山末英嗣, 関与物質総量を通じた自動車用リチウムイオン電池の資源強度評価, 第 15 回日本 LCA 学会研究発表会, 武蔵野大学, 2020 年 3 月.
8. Arnidah Badin, 光斎翔貴, Yang Qiu, Sangwon Suh, 山末英嗣, Mining Activities of Illuminations in terms of Total Material Requirement, 第 15 回日本 LCA 学会研究発表会, 武蔵野大学, 2020 年 3 月.

<荒木(努)研分>

1. 橘 秀紀, F. B. Abas, 高林祐介, 毛利真一郎, 荒木 努, 正直花奈子, 三宅秀人, RF-MBE 法を用いた高品質 AlN 上への InN 成長, 第 11 回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会, 広島大学東広島キャンパス, 2019 年 6 月 13 日.
2. 後藤直樹, 渡邊一生, 毛利真一郎, 荒木 努, 名西愷之, DERI 法による InN 成長における In ウェットティング層の効果, 第 11 回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会, 広島大学東広島キャンパス, 2019 年 6 月 13 日.
3. 福田安莉, 橘秀紀, 高林祐介, 後藤直樹, 毛利真一郎, 名西愷之, 荒木 努, 正直花奈子, 三宅秀人, RF-MBE 成長 InN に対する熱処理の効果, 第 11 回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会, 広島大学東広島キャンパス, 2019 年 6 月 13 日.
4. 荒木 努, 橘秀紀, 高林 佑介, 福田 安莉, 毛利真一郎, 名西愷之, 高品質 AlN 上 RF-MBE 成長 InN の極微構造評価, 2019 年秋季第 80 回応用物理学会学術講演会, 北海道大学, 2019 年 9 月 18 日.
5. 大江佑京, 毛利真一郎, 名西愷之, 荒木 努, ECR-MBE 法を用いた MoS₂ 上への GaN 薄膜成長, 2019 年秋季第 80 回応用物理学会学術講演会, 北海道大学, 2019 年 9 月 18 日.
6. 川原達也, 毛利真一郎, 荒木 努, 名西愷之, DERI 法を用いた InN/高 In 組成 InAlN 量子井戸構造の作製に関する検討, 応用物理学会関西支部 2019 年度第 2 回支部講演会, 大阪大学豊中キャンパス, 2019 年 11 月 8 日.
7. 尾松弘雄, 毛利真一郎, 荒木 努, 名西愷之, RF-MBE 法による InN 成長における窒素ラジカルビーム照射に関する研究, 応用物理学会関西支部 2019

- 年度第2回支部講演会，大阪大学豊中キャンパス，2019年11月8日．
8. 武田直也，毛利真一郎，左右田航平，薮田翔平，藤井高志，荒木 努，アルコール CVD 法による単ドメイン大面積グラフェン成長へ向けた水素/エタノール流量流量比の検討，令和元年電気関係学会関西連合大会，大阪市立大学杉本キャンパス，2019年12月1日．
 9. 栢本聖也，藤井高志，福田承生，白石裕児，毛利真一郎，荒木 努，RF-MBE 法による ScAlMgO_4 基板上への GaN エピタキシャル成長，2020年春季第67回応用物理学会学術講演会，上智大学四谷キャンパス，2020年3月13日．
 10. 松島健太，荒川真吾，大江佑京，毛利真一郎，名西慥之，荒木 努，グラフェン緩衝層を用いたリモートホモエピタキシーによる InN 成長，2020年春季第67回応用物理学会学術講演会，上智大学四谷キャンパス，2020年3月13日．
 11. 橘 秀紀，高林佑介，中村亮介，毛利真一郎，名西慥之，荒木 努，正直花奈子，三宅秀人，高品質 AlN 上 RF-MBE 成長 InN の極微構造評価 (II)，2020年春季第67回応用物理学会学術講演会，上智大学四谷キャンパス，2020年3月13日．
 12. 福田安莉，毛利真一郎，名西慥之，荒木 努，正直花奈子，三宅秀人，RF-MBE 法を用いた N-polar AlN 上への N-polar InN の成長，2020年春季第67回応用物理学会学術講演会，上智大学四谷キャンパス，2020年3月13日．
 13. 後藤直樹，荒木 努，毛利真一郎，名西慥之，DERI 法による InN 成長膜厚の原子層レベルでの制御に向けた成長過程の検討，2020年春季第67回応用物理学会学術講演会，上智大学四谷キャンパス，2020年3月14日．
 14. 早川紘生，城川潤二郎，四戸 孝，高橋 勲，荒木 努，TEM 観察を用いた Sn ドープ m 面 $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ の結晶欠陥評価，2020年春季第67回応用物理学会学術講演会，上智大学四谷キャンパス，2020年3月15日．
 15. T. Araki, F. Abas, H. Omatsu, S. Mouri, Y. Nanishi, Indium Nitride Growth with in situ Surface Modification by RF-MBE, The 7th International Conference on Light-Emitting Devices and Their Industrial Applications (LEDIA '19), Yokohama, Kanagawa, Japan, 2019年4月24日．
 16. S. Mouri, Y. Komichi, T. Araki, Polarity Dependent Photoluminescence of GaN/MoS₂ Hetero Structure, The 7th International Conference on Light-Emitting Devices and Their Industrial Applications (LEDIA '19), Yokohama, Kanagawa, Japan, 2019年4月24日．
 17. U. Ooe, S. Mouri, F. Abas, Y. Nanishi, and T. Araki, Metal-Covered Van Der Waals Epitaxy of GaN on Graphitic Substrates by ECR-MBE, The 7th International Conference on Light-Emitting Devices and Their Industrial Applications (LEDIA

- '19), Yokohama, Kanagawa, Japan, 2019 年 4 月 24 日.
18. U. Ooe, S. Mouri, Y. Nanishi, and T. Araki, Remote Homoepitaxy of GaN on Graphene Using RF-MBE, The 13th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-13), Bellevue, Washington, USA, 2019 年 7 月 9 日.
 19. Y. Takabayashi, H. Tachibana, F. Abas, S. Mouri, T. Araki, H. Miyake, K. Shojiki, RF-MBE InN Growth on High-Quality AlN Template, The 13th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-13), Bellevue, Washington, USA, 2019 年 7 月 9 日.
 20. S. Mouri, Y. Komichi, K. Shinokita, K. Matsuda, and T. Araki, Photoluminescence Properties of MoS₂/GaN Hetero Structure, 19th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE), Keystone, Colorado, USA, 2019 年 7 月 29 日.
 21. K. Watanabe, N. Goto, S. Mouri, T. Araki, and Y. Nanishi, Effect of In Adlayer on MBE Growth of InN by DERI Method, 19th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE), Keystone, Colorado, USA, 2019 年 7 月 29 日.
 22. U. Ooe, S. Mouri, Y. Nanishi, T. Araki, Van der Waals Epitaxy of GaN on Graphene by ECR-MBE, Recent Progress in Graphene & 2D Materials Research (RPGR 2019), Matsue, Shimane, Japan, 2019 年 10 月 8 日.
 23. S. Mouri, Y. Komichi, K. Shinokita, K. Matsuda, and T. Araki, Photoluminescence Properties of MoS₂/GaN Hetero Structure, Recent Progress in Graphene & 2D Materials Research (RPGR 2019), Matsue, Shimane, Japan, 2019 年 10 月 7 日.
 24. S. Mouri, Y. Komichi, U. Ooe, and T. Araki, Photoluminescence Quenching of Monolayer Transition Metal Dichalcogenides on GaN Surface, International Symposium on Hybrid Quantum Systems (HQS 2019), Matsue, Shimane, Japan, 2019 年 12 月 2 日.

<稲田研分>

1. Shinji Okamoto, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, XAFS Analysis on Reduction Process of Ni Supported on Rutile TiO₂, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University, 21, 15–18 (2019).
2. Shunsuke Osaka, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, Reduction Mechanism of NiO Particle Supported on SiO₂, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University, 21, 19–22 (2019).
3. Takuya Tsuji, Yusaku Yamamoto, Hirona Yamagishi, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, Redox Processes between NiO and Ni(0) on Carbon for Application to Conversion Battery, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University, 21, 23–26 (2019).
4. Misaki Katayama and Yasuhiro Inada, Adjustment of Golovchenko-Type Double

- Crystal Monochromator, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University, 21, 27–30 (2019).
5. Yusaku Yamamoto, Koki Nakamura, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, Reduction Property of CuO Particle Supported on Mesoporous Silica, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University, 21, 33 (2019).
 6. Mayu Morimoto, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Yuki Orikasa, Imaging XAFS analysis of high rate discharged LiFePO₄ Composite Electrode, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University, 21, 35 (2019).
 7. Takashi Ukawa, Kaho Nishide, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, Chemical State Analysis of Cerium Oxide under H₂ atmosphere by Means of XAFS-XRD Simultaneous Measurement, Photon Factory Activity Report 2019, 37, 1 (2020).
 8. Eka Novitasari, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, Redox Reactions of ZrO₂-Supported Ni Catalysts Prepared by Incipient Wetness and Precipitation Method Investigated by Means of In Situ XAFS Spectroscopy, EThe 9th Basic Science International Conference (BaSIC2019), Malang, Indonesia, March (2019). 【The 9th Basic Science International Conference (BaSIC) Best Presenter Award 受賞】
 9. Shunsuke Osaka, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, Redox Property of Silica-Supported Nickel Particle with Inhomogeneous Chemical State Distribution, The 8th Asia Pacific Congress on Catalysis, Bangkok, Thailand, August (2019).
 10. 木村謙吾, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 二元素 DXAFS 法によるニッケルマンガン酸リチウム正極の反応解析, 第 32 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウム 2019 年 1 月 9-11 日, 福岡. 【第 32 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウム学生発表賞受賞】
 11. Eka Novitasari, 山本悠策, 山下翔平, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, Characterization and Redox Reactions of the Ni Species Supported on ZrO₂ Investigated by Means of X-ray Absorption Spectroscopy, 第 32 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウム 2019 年 1 月 9-11 日, 福岡.
 12. 西出果歩, 宇川峻史, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, セリア担持ニッケル触媒の還元過程における In situ XAFS-XRD 複合測定による化学状態解析, 第 32 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウム 2019 年 1 月 9-11 日, 福岡.
 13. 池谷哲郎, 新田清文, 伊奈稔哲, 片山真祥, 稲田康宏, 折笠有基, X 線回折異常微細構造法によるリン酸鉄リチウムの二相反応解析, 第 22 回 XAFS 討論会, 2019 年 9 月 2-4 日, 京都.

14. 宇川峻史, 西出果歩, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 酸化セリウムの還元特性と担持 Cu 化学種の効果, 第 22 回 XAFS 討論会, 2019 年 9 月 2-4 日, 京都.
15. 山本悠策, 片山真祥, 稲田康宏, 触媒反応条件下における SiO₂ 担持 Ni 粒子の化学状態変化の XAFS 法による解析, 第 22 回 XAFS 討論会, 2019 年 9 月 2-4 日, 京都.
16. 片山真祥, 山岸弘奈, 折笠有基, 稲田康宏, イメージング XAFS による積層型リチウムイオン電池の反応分布解析, 第 22 回 XAFS 討論会, 2019 年 9 月 2-4 日, 京都.
17. 岡本真治, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, チタニアに担持したニッケル化学種の XAFS 法による状態解析, 第 9 回 CSJ 化学フェスタ, 2019 年 10 月 15-17 日, 東京.
18. 木村謙吾, 山岸弘奈, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 二元素 DXAFS 法を用いたニッケルマンガン酸リチウム正極の充放電過程の反応解析, 第 60 回電池討論会, 2019 年 11 月 13-15 日, 京都.
19. 倉谷健太郎, 作田 敦, 光原 圭, 片山真祥, 稲田康宏, 木内久雄, 小林弘典, 竹内友成, 栄部比夏里, サイクル特性改善に向けた TiS₄ の劣化機構解明”
第 60 回電池討論会, 2019 年 11 月 13-15 日, 京都.
20. 表勇毅, 片山真祥, 稲田康宏, 折笠有基,, Li₄Ti₅O₁₂/LiFePO₄ フルセルにおける充放電反応不可逆性の解析, 第 60 回電池討論会, 2019 年 11 月 13-15 日, 京都.
21. 辻 拓也, 山岸弘奈, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 炭素担持 NiO を用いたコンバージョン電池の XAFS 解析, 第 33 回日本放射光学会年会, 2020 年 1 月 10-12 日, 愛知.
22. 逢坂駿介, 山本悠策, 山下翔平, 片山真祥, 丹羽尉博, 稲田康宏, 粒子表面の NiO の還元特性に関する XAFS 法による化学状態解析, 第 33 回日本放射光学会年会, 2020 年 1 月 10-12 日, 愛知.
23. 片山真祥, 平野辰巳, 宮崎武志, 山本悠策, 稲田康宏, 木内久雄, 鹿野昌弘, 栄部比夏里,, FeF₃ コンバージョン電池正極の operando 反応分布解析, 第 33 回日本放射光学会年会, 2020 年 1 月 10-12 日, 愛知.

<折笠研分>

1. Yuki Omote, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada and Yuki Oriksa, Charge-discharge Balance between Cathode and Anode in Full-cell Operation for Lithium-ion Battery, The 8th International Conference of The Indonesian Chemical Society, Bogor (Indonesia), August, 2019.
2. Nur Chamidah, Yuki Oriksa, Electrochemical Response in Photo-charging for

- Lithium-ion Battery, International Conference of the Indonesian Chemical Society, Bogor (Indonesia), August, 2019.
3. Nur Chamidah, Yuki Oriksa, Electrochemical Response in Photo-charging for Lithium-ion Battery using LiFePO_4 and Si Semiconductor, The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources, Kaohsiung (Taiwan), November, 2019.
 4. Akito Suzuki, Motoaki Nishijima, Hajime Kinoshita, Kei Mitsuhashi, Yoshinari Yaji, Koji Nakanishi, Toshiaki Ohta, Yuki Oriksa, Kinetic Analysis of Silicon-Lithium Alloying Reaction of Silicon Single Crystal by Soft X-ray Absorption Spectroscopy, The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources, Kaohsiung (Taiwan), November, 2019.
 5. Takuma Uno, Yuki Oriksa and Hisao Yamashige, Relationship between Apparent Conductivity and Three-Dimensional Structure of LGPS Solid Electrolyte, The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019, Kaohsiung (Taiwan), November, 2019.
 6. Keita Kobayashi, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Yuki Oriksa, Reaction Distribution Analysis of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ by Imaging X-ray Absorption Spectroscopy, 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources, Kaohsiung Exhibition Center (Taiwan), November, 2019.
 7. Yuki Omote, Misaki Katayama, and Yuki Oriksa, Irreversible Charge/Discharge Capacity in LiFePO_4 - $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ Full-Cell Operation, The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources, Kaohsiung (Taiwan) November, 2019.
 8. Koji Kandori, Hisao Yamashige, Nrotoshi Furuta, Takamasa Nonaka, Yuki Oriksa, X-ray Imaging Analysis in All-solid-state Secondary Battery Using Silver Ion, 2019 MRS Fall Meeting, Boston (America), December, 2019.
 9. 神鳥浩司, 山重寿夫, 古田典利, 野中敬正, 折笠有基, 銀イオンを用いた全固体二次電池中のイメージング測定, 第21回化学電池材料研究会ミーティング, 東京, 2019年6月.
 10. 鈴木瑛人, 西島主明, 木下 肇, 光原 圭, 家路豊成, 中康次, 太田俊明, 折笠有基, X線吸収分光法によるシリコン単結晶のリチウム合金化反応の異方性解析, 第60回電池討論会, 京都, 2019年11月.
 11. 神鳥浩司, 山重寿夫, 古田典利, 野中敬正, 折笠有基, オペランドX線イメージング法による全固体銀イオン二次電池合剤電極の拡散挙動解析, 第60回電池討論会, 京都, 2019年11月.
 12. 神鳥浩司, 山重寿夫, 古田典利, 野中敬正, 折笠有基, X線イメージングを用いた全固体二次電池合剤電極中のイオンダイナミクス解析, 第45回固体イオニクス討論会, 福岡, 2019年11月.

13. 宇野拓真, 山重寿夫, 古田典利, 折笠有基, X 線 CT を用いた LGPS 固体電解質の圧力による 3 次元構造変化と導電性の関係性, 第 60 回電池討論会, 京都, 2019 年 11 月.
14. 表 勇毅, 片山真祥, 稲田康宏, 折笠有基, $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{LiFePO}_4$ フルセルにおける充放電反応不可逆性の解析, 第 60 回電池討論会, 京都, 2019 年 11 月.
15. 表勇毅, 片山真祥, 折笠有基, 二相反応系活物質を用いた $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{LiFePO}_4$ フルセルにおける不可逆反応の解析, 第 3 回関西電気化学研究会, 京都, 2019 年 12 月.
16. 鈴木瑛人, 西島主明, 木下 肇, 光原 圭, 家路豊成, 中西康次, 太田俊明, 折笠有基, X 線吸収分光測定によるシリコン単結晶中のシリコン-リチウム合金化反応過程の速度論的解析, 2019 年度 第 3 回 関西電気化学研究会, 京都, 2019 年 12 月.
17. Nur Chamidah, 折笠有基, Electrochemical Response in Photo-assisted Lithium-ion Battery, 2019 年度第 3 回 関西電気化学研究会, 京都, 2019 年 12 月.

【その他】

<上野(明)研分(菊池, Benjamin 分を含む)>

・招待講演

1. Akira Ueno, Development of the New Fatigue Factual Database Systems for the Internet Service, The 7th Asian Materials Data Symposium (AMDS2020), March 3, 2019, Awaji Island, Japan.
2. Akira Ueno, Statistical fatigue strength evaluation and inelastic deformation generated during static and cyclic loading in Ce-TZP/alumina nanocomposite, BIT's 3rd International Biotechnology Congress-2019, October 26, 2019, Singapore.

・解説記事

1. 水谷正義, 大塚雄市, 菊池将一, 生体・医療材料の最前線 2. 医療材料の表面改質技術と機能化の最前線, 材料, Vol.68, No.9, pp.723-729, (2019).

<伊藤・小川研分>

・著書(分担執筆)

1. 日本材料学会高温強度部門委員会編, 高温低サイクル疲労試験法標準 (2019 年改訂版)), 2019 年 12 月, 日本材料学会.

【修士論文・博士論文】

<上野(明)研分(菊池, Benjamin 分を含む)>

・修士論文

1. 石黒泰生: アルミダイカスト合金 ADC12 の微小疲労き裂進展特性に関する研究, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.

2. 伊吹 健: 含水バイオ燃料中における浸炭焼入れ鋼 SCM415 の 4 点曲げ疲労特性, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
3. 高 智紀: ナノインデンターを用いた固体高分子形燃料電池用電解質膜の劣化評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
4. 佐藤 慎: 引張試験を用いた固体高分子形燃料電池用電解質膜の膜劣化時における機械的特性評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
5. 中坊昇平: ピストン変位を用いた超高压水素ガス中における SCM435 の疲労き裂進展特性評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
6. 前田湧登: 70MPa 水素ガス中における低合金鋼 SCM435 の疲労寿命に及ぼす切欠き感度評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
7. 鈴木潮里: 三次元窒素拡散制御した工業用純チタンの微視組織と疲労特性に関する研究, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.

< 飴山・川畑研分 >

・修士論文

1. 青井一晃: Al-CNF 複合材料の押出加工による機械的・電気的特性への影響, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
2. 入谷竜平: 調和組織制御された炭素鋼の組織形成と力学特性, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
3. 阪本凌輔: 種々の超強加工による SUS304L ステンレス鋼の機械特性, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
4. 島村秋都: 純チタン調和組織材料の繰り返し加工熱処理による特性変化, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
5. 戸川直人: 超強加工 PM 法による高エントロピー合金に関する研究, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
6. 八木洸紀: SUS316L 準安定オーステナイト鋼の調和組織制御, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.

< 伊藤・小川研分 >

・修士論文

1. 笠牟田悠貴: 実動環境および負荷状態における高強度鋼の強度特性評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
2. 片岡亮太: 調和組織を有する自動車用 Mg-CNF 複合材料の創成のための基礎研究, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
3. 小坂 累: 多軸応力下におけるクリープ損傷材の余寿命評価モデルー実機配管からの抜管ミニチュア試験片による損傷評価手法の構築ー, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
4. 齋藤俊介: 繰り返し内圧および引張・圧縮を負荷した多軸応力状態における SUS430 鋼および SUS316 鋼の強度特性評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020

年 3 月.

5. 清水祐介：非比例多軸変動応力状態および低応力域での疲労強度特性評価，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
6. 田中涼音：押込み試験法による HAZ 部のクリープ特性評価および新たな試験システムの開発，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
7. 平井雅之：直交三軸繰返し負荷機構を有する試験装置による混合モードき裂進展試験のための機構の考案，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
8. 福池晃太郎：改良 9Cr-1Mo 鋼の多軸クリープ疲労強度－線形損傷則に基づく寿命評価手法の高度化－，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.

<日下・森研分>

・博士論文

1. 藤井俊史：CR ステアリング補強層を用いた CFRP ボルト接合継手の高強度化，博士（工学 立命館大学），2019 年 12 月.

・修士論文

1. 稲員翔平：接着層の物性と層厚を考慮した CFRP 接着接合継手の破壊じん性評価，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
2. 杉本 亘：き裂先端近傍のひずみ場計測に基づくモード II 衝撃破壊じん性評価，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
3. 高木宏暢：衝撃荷重下における Zanchor 強化 CFRP 積層材のモード II 層間破壊挙動，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
4. 戸田尚樹：CFRP/Al 接着継手のモード II 疲労き裂進展に及ぼす接着剤物性の影響，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
5. 中川恭太：斜角入射超音波の透過スペクトルに基づく弱接着部の界面剛性評価，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
6. 水野裕貴：C-R 補強 CFRP ボルト接合継手の初期損傷挙動に及ぼす板厚の影響，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.

<山末研分>

・修士論文

1. Ahmadi Masihullah：Material Flow Analysis of Iron and Steel in Afghanistan for Sustainable Use of Resources，修士（工学 立命館大学），2019 年 9 月.
2. 水野伸之：Mechanism of Zinc Formation from Zinc Ferrite by Microwave-based Reduction，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.
3. 藤村志帆：Development of Novel Processes for Yellow Phosphorus and Hydrogen in terms of Effective Utilization of Silicon Sludge，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月.

<鳥山研分>

・修士論文

1. 池添克哉：立方異方性弾性体の Griffith-Inglis き裂に関する破壊力学的研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
2. 宇佐美和将：マイクロスケール超音速風洞を応用した衝撃波可視化技術の確立に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
3. 田口翔理：ガスタービントップリングサイクル用マイクロスケール遠心ウェーブロータの実証研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
4. 中井貴彬：非断熱熱輸送下のマイクロスケール遠心圧縮機の効率に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
5. 西村修陸：バルクマイクロマシーニングによるマイクロスケール超音速風洞の製作に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．

<荒木(勉)研分>

・修士論文

1. 大江佑京：ECR-MBE 法による原子層材料上への GaN 成長に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
2. 尾松弘雄：RF-MBE 法を用いた InN 成長における窒素ラジカルビーム照射に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
3. 川原達也：DERI 法を用いた InN/高 In 組成 AlInN 量子井戸構造の作製に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
4. 武田直也：アルコール CVD 法による銅箔上へのグラフェン成長に関する研究，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．

<稲田研分>

・博士論文

1. 山本悠策：触媒反応条件下におけるシリカ担持ニッケル粒子の化学状態変化，博士（理学 立命館大学），2020 年 3 月．

・修士論文

1. 窪池直人：種々の添加剤共存下でのシリカ担持 Ni 触媒の合成と酸化還元特性の解析，修士（理学 立命館大学），2020 年 3 月．
2. 中村光希：シリカ担持 Cu 化学種の粒子サイズと化学状態に及ぼす因子の解析，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
3. Eka Novitasari : Chemical state analysis of ZrO₂-supported Ni catalysts prepared by incipient wetness and coprecipitation method, 修士（理学 立命館大学），2020 年 3 月．

<折笠研分>

・修士論文

1. 小林奎太：リチウムイオン電池合剤電極の厚膜化と入出力密度の相関性，修士（工学 立命館大学），2020 年 3 月．
2. 宇野拓真：全固体リチウム二次電池の三次元構造と充放電特性，修士（工学

立命館大学), 2020 年 3 月.

3. 山口祥智: 多価イオン二次電池正極材料 FePO_4 -カーボンナノ複合体の電気化学特性評価, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
4. 山口裕介: マグネシウム二次電池正極材料における非結晶性ナノ構造体の充放電反応機構解析, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
5. 鈴木瑛人: X 線吸収分光測定によるシリコン-リチウム合金化反応過程の速度論的解析, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
6. 神鳥浩司: X 線透過イメージング法を用いた全固体二次電池動作中のイオンダイナミクス解析, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
7. 中野将司: タイソナイト型フッ化物イオン伝導体 LaF_3 に対する硫化物 BaS 添加効果, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.
8. 池谷哲朗: X 線回折異常微細構造によるリン酸鉄リチウム二相反応の解析, 修士 (工学 立命館大学), 2020 年 3 月.

以上

大型研究装置成果報告書

装置名	強力 X 線装置
研究責任者 (所属・役職・氏名)	生命科学部・教授・堤 治
研究テーマ	ソフト・ハード融合材料の階層的構造制御による新材料の創発
研究の概要	いろいろなソフト材料（有機・高分子材料）とハード材料（金属，金属酸化物など）を融合させ，分子レベルから巨視的レベルにおける各階層において精密に構造制御を行うことで革新的な性能・機能を示す材料の創発を目指した研究を行った。特に本装置では，結晶中における分子のパッキング構造をナノメートルレベルで解明し，分子凝集構造が材料物性に与える影響について検討した。
利用成果	【原著論文】 1. Luminescent coatings: White-color luminescence from a simple and single chromophore with high anticorrosion efficiency, Osama Younis, Emad E El-Katori, Reda Hassanien, Ashraf S Abousalem, Osamu Tsutsumi, Dyes and Pigments, 175, 108146 (2020); doi: 10.1016/j.dyepig.2019.108146 2. Novel Conducting Polymeric Nanocomposites Embedded with Nanoclay: Synthesis, Photoluminescence, and Corrosion Protection Performance, Kamal I. Aly, Osama Younis, Mahmoud H. Mahross, Osamu Tsutsumi, Mohamed Gamal Mohamed, Marwa M. Sayed, Polym. J., 51, 77–90 (2019); doi:10.1038/s41428-018-0119-6 3. Flexible Multifunctional Sensors for Wearable and Robotic Applications, Mengying Xie, Kyohei Hisano, Mingzhu Zhu, Takuya Toyoshi, Min Pan, Shima Okada, Osamu Tsutsumi, Sadao Kawamura, Chris Bowen, Adv. Mater. Technol., 4, 1800626 (2019); doi:10.1002/admt.201800626 4. Blue-Emitting Acridine-Tagged Silver(I)-bis-N-heterocyclic Carbene, Prabusankar Ganesan, Nirmala Muthukumaran, Moulali Vaddamanu, Raju Gembali, Kavitha Velappan, Sathyanarayana Arruri, Yamane Masaya, Shohei Sugiyama, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, RSC Adv., 9, 7543–7559 (2019); doi:10.1039/c9ra00281b 5. Kinetically and Thermodynamically Controlled Nanostructures of Perylene-Substituted Lophine Derivatives, Ryosuke Usui, Mitsuaki Yamauchi, Yukihide Ishibashi, Osamu Tsutsumi, Tsuyoshi Asahi, Sadahiro Masuo, Naoto Tamai, Yoichi Kobayashi, J. Phys. Chem. C, 123, 10145–10152 (2019); doi: 10.1021/acs.jpcc.9b01391 6. Thermochemically Stable Liquid-Crystalline Gold(I) Complexes Showing Enhanced Room Temperature Phosphorescence, Yuki Kuroda, Shin-ya Nakamura, Katam Srinivas, Arruri Sathyanarayana, Ganesan Prabusankar, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, Crystal, 9, 227 (2019); doi:10.3390/cryst9050227 7. Luminescent Zinc(II) Selone Macrocyclic Ring, Gembali Raju, Moulali Vaddamanu, Mannarsamy Maruthupandi, Nirmala Muthukumaran, Shin-ya Nakamura, Yamane Masaya, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, Chinmoy Biswas, Sai Santosh Kumar Raavi, Ganesan Prabusankar, RSC Adv., 9, 14841–14848 (2019); doi:10.1039/c9ra01819k 8. Conducting Copolymers Nanocomposite Coatings with Aggregation-Controlled Luminescence and Efficient Corrosion Inhibition Properties, Kamal I. Aly, Osama Younis, Mahmoud H. Mahross, Esam A. Orabi, Mohamed Abdel-Hakim, Osamu Tsutsumi, Mohamed Gamal Mohamed, Marwa M. Sayed, Progress Org. Coatings, 135, 525–535 (2019); doi: 10.1016/j.porgcoat.2019.06.001. 9. Design and Synthesis of Novel Indole Derivatives with Aggregation-Induced Emission and Antimicrobial Activity, Mostafa Sayed, Osama Younis, Reda Hassanien, Mostafa Ahmed, Ahmed AK Mohammed, Adel M Kamal, Osamu

- Tsutsumi, J. Photochem. Photobiol. A: Chem., 383, 111969 (2019); doi: 10.1016/j.jphotochem.2019.111969
10. Highly Efficient Aggregation-Induced Room-Temperature Phosphorescence with Extremely Large Stokes Shift Emitted from Trinuclear Gold(I) Complex Crystals, Osamu Tsutsumi, Masakazu Tamaru, Hitoya Nakasato, Shingo Shimai, Supattra Panthai, Yuki Kuroda, Kenta Yamaguchi, Kaori Fujisawa, Kyohei Hisano, Molecules, 24, 4606 (2019); doi: 10.3390/molecules24244606

【招待講演】

1. Light Emitting Gold Molecules: Tuning Emission Behavior by Phase Transition, Osamu Tsutsumi, The IIT Hyderabad & Ritsumeikan University Joint Workshop on Light Emitting Gold Molecules and Nano Materials 2019 (LEGNM19), Indian Institute of Technology, Hyderabad (Hyderabad, India), 2019 年 3 月 8 日
2. 分子配向制御による有機材料の高性能化と新機能の創発, 堤治, 東京都市大学 第 148 回総研セミナー, 東京都市大学世田谷キャンパス (東京), 2019 年 5 月 31 日
3. Mechano-Optical Behavior of Chiral Liquid-Crystalline Elastomers, Osamu Tsutsumi, Kyosun Ku, Seiya Kimura, Kyoko Yuasa, Kyohei Hisano, Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2019), University of Rome “La Sapienza” (Rome, Italy), 6/17/2019
4. Crystal-Size-Controlled Photoluminescence of Au(I) Complexes with High AIE Character, Osamu Tsutsumi, Yuki Kuroda, Kyohei Hisano, Fuyuki Ito, 10th International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT 2019), Marina Bay Sands (Singapore), 6/25/2019
5. Liquid Crystals with Helically Twisted Molecular Orientation and Their Potential Photonic Applications, Kyohei Hisano, IISER-Tv Seminar, Indian Institute of Science Education and Research, Thiruvananthapuram (Thiruvananthapuram, India), 2019 年 7 月 30 日
6. Tunable Luminescence from Liquid-crystalline Au(I) Complexes, Osamu Tsutsumi, IISER-Tv Seminar, Indian Institute of Science Education and Research, Thiruvananthapuram (Thiruvananthapuram, India), 2019 年 7 月 30 日
7. Helical Axis Orientation in Microparticles of Cholesteric Liquid Crystal Polymers for Omni-Directional Reflection Behavior, Kyohei Hisano, IITH Seminar, Indian Institute of Technology, Hyderabad (Hyderabad, India), 2019 年 8 月 1 日
8. Mechano-Optical Behavior of Chiral Liquid-Crystalline Elastomers: Visualization of Force toward Sensor Applications, Osamu Tsutsumi, IITH Seminar, Indian Institute of Technology, Hyderabad (Hyderabad, India), 2019 年 8 月 1 日
9. Controlled Luminescence from Liquid-crystalline Materials, Osamu Tsutsumi, XLIM Research Institute Seminar, University of Limoges, (Limoges, France), 2019 年 10 月 1 日
10. Color-Tunable Luminescence from Liquid-crystalline Luminophores, Osamu Tsutsumi, Seminar at University of Angers, University of Angers (Angers, France), 2019 年 10 月 7 日
11. Unique Photoluminescence from Liquid-crystalline Luminophores, Osamu Tsutsumi, Seminar at University of Strasbourg, University of Strasbourg (Strasbourg, France), 2019 年 10 月 9 日
12. Control of Helical Axis Orientation of Chiral Liquid Crystals and Their Application to Optical Materials, Osamu Tsutsumi, Seminar at ENS Paris-Saclay, École normale supérieure Paris-Saclay (Cachan, France), 2019 年 10 月 22 日
13. コレステリック液晶における多次元らせん軸配列制御と光機能, 久野 恭平, 日本学術振興会 142 委員会合同研究会, 東京理科大学神楽坂キャンパス (東京), 2019 年 12 月 6 日

【国際学会】

1. White-Color Luminescence Emitted from Liquid-Crystalline AIEgens, Supattra Panthai, Maruoka Yui, Sami H. Alijuzayri, Osama Yousin, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, International Conference on Photochemistry (ICP) 2019, University of Colorado, (Boulder, USA), 22/07/2019

【国内学会】

1. コレステリック液晶ポリマービーズの一段階合成と光学機能評価, 茂山友樹, 久野恭平, 堤治, 第 68 回高分子学会年次大会, 大阪府立国際会議場 (大阪), 2019 年 5 月 29 日
2. 狭帯域反射特性を示すコレステリック液晶エラストマーの創製と機能評価, 湯浅杏子, 木村聖哉, 具教先, 久野恭平, 堤治, 赤松範久, 宍戸厚, 第 68 回高分子学会年次大会, 大阪府立国際会議場 (大阪), 2019 年 5 月 29 日
3. Development of mechano-responsive photonic films composed of cholesteric liquid crystal elastomer, Ku Kyosun, Seiya Kimura, Kyohei Hisano, Tsutsumi Osamu, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido, 第 68 回高分子学会年次大会, 大阪府立国際会議場 (大阪), 2019 年 5 月 29 日
4. Liquid Crystal Polymers for the Production of White-Color Emission, Osama Younis, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, 第 68 回高分子学会年次大会, 大阪府立国際会議場 (大阪), 2019 年 5 月 31 日
5. Controlled luminescence of Gold (I) N-heterocyclic carbenes (NHC), Sathyanarayana Arruri, Kyohei Hisano, Ganesan Prabusankar, Osamu Tsutsumi, 第 68 回高分子学会年次大会, 大阪府立国際会議場 (大阪), 2019 年 5 月 31 日
6. White-Color Luminescence induced by Liquid Crystalline alignment of luminogens, Supattra Panthai, Maruoka Yui, Sami H. Alijuzayri, Osama Yousin, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城) 2019 年 9 月 4 日
7. Mechanically responsive cholesteric liquid crystal elastomer showing reversible color change, Ku Kyosun, Seiya Kimura, Kyohei Hisano, Tsutsumi Osamu, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城) 2019 年 9 月 4 日
8. コレステリック液晶の光誘導自己組織化による指紋状組織の二次元配列制御, 杉山翔平, 柳原真樹, 久野恭平, 堤治, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城), 2019 年 9 月 5 日
9. らせん軸が三次元配列制御された単分散コレステリック液晶高分子微粒子の一段階合成, 茂山友樹, 林聖大, 久野恭平, 堤治, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城), 2019 年 9 月 4 日
10. Controlled luminescence of Gold(I) N-heterocyclic carbene (NHC) coordination polymer, Arruri Sathyanarayana, Kyohei Hisano, Ganesan Prabusankar, and Osamu Tsutsumi, 錯体化学会第 69 回討論会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知), 2019 年 9 月 22 日
11. 液晶性金 (I) 錯体の発光挙動における親金相互作用の効果, 尾崎和久, 久野恭平, 堤治, 錯体化学会第 69 回討論会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知), 2019 年 9 月 23 日
12. 三核金錯体の結晶成長過程における発光挙動変化, 黒田由紀, 伊藤冬樹, 久野恭平, 堤治, 錯体化学会第 69 回討論会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知), 2019 年 9 月 22 日
13. Stress responsive flexible materials composed of cholesteric liquid crystal

elastomers, Ku Kyosun, Seiya Kimura, Kyohei Hisano, Tsutsumi Osamu, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido, 第 68 回高分子討論会, 福井大学 文京キャンパス (福井), 2019 年 9 月 26 日

14. 光照射を用いた分子配向規制界面のその場形成と指紋状組織の二次元配列制御, 杉山翔平, 柳原真樹, 久野恭平, 堤治, 第 68 回高分子討論会, 福井大学 文京キャンパス (福井), 2019 年 9 月 27 日
15. 分散重合を用いたコレステリック液晶微粒子の合成と光機能評価, 茂山友樹, 林聖大, 久野恭平, 堤治, 第 68 回高分子討論会, 福井大学 文京キャンパス (福井), 2019 年 9 月 26 日
16. コレステリック液晶エラストマーの多彩な光機能創出と力学挙動制御, 久野恭平, 杉山翔平, 柳原真樹, 堤治, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス (北海道), 2019 年 9 月 19 日
17. 単分散コレステリック液晶ポリマー微粒子のらせん軸制御と全方位反射特性の解析, 久野恭平, 茂山友樹, 堤治, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス (北海道), 2019 年 9 月 19 日
18. らせん状分子配向構造が緻密に制御されたコレステリック液晶エラストマーの力・光学機能解析, 柳原真樹, 具教先, 木村聖哉, 杉山 翔平, 久野 恭平, 堤 治, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス (北海道), 2019 年 9 月 18 日
19. らせん軸方向が精密制御されたコレステリック液晶ポリマー微粒子の合成とその光学機能評価, 茂山友樹, 久野恭平, 堤治, 第 9 回 CSJ 化学フェスタ 2019, タワーホール船橋 (東京), 2019 年 10 月 17 日【優秀ポスター賞受賞】
20. コレステリック液晶エラストマーの多次元らせん軸 制御による反射・回折機能と力学刺激応答挙動, 柳原真樹, 具教先, 木村聖哉, 杉山 翔平, 久野 恭平, 堤 治, 第 9 回 CSJ 化学フェスタ 2019, タワーホール船橋 (東京), 2019 年 10 月 17 日

【特許】

1. コレステリック液晶を用いた膜状素子及びその製造方法, 出願人: 学校法人立命館, 発明者: 堤治、久野恭平、杉山翔平、柳原真樹, 特願 2019-149514, 出願日: 2019 年 8 月 16 日

【修士論文】

1. 尾崎和久, 非 π 共役系配位子をもつ金(I)錯体の発光挙動, 修士 (工学)
2. 黒田由紀, 凝集誘起発光を利用した環状三核金(I)錯体の結晶化過程の観察, 修士 (工学)
3. 杉山翔平, 光重合によるコレステリック液晶のらせん軸制御, 修士 (工学)
4. 原田祥平, 白色発光を示す液晶分子の発光特性制御, 修士 (工学)

【その他】

1. 「研究現場最前線」立命館大学 生命科学部応用化学科 堤研究室, 堤治, 液晶, 23, 56-57 (2019)

大型研究装置成果報告書

装置名	ヒューマンカロリーメーター・人工環境試験室（低酸素チャンバー）
研究責任者 (所属・役職・氏名)	真田 樹義（スポーツ健康科学部・教授）
研究テーマ	1. 高強度運動終了後におけるエネルギー消費量の変化の動態 (ヒューマンカロリーメーターを使用した研究) 2. 低酸素環境下での運動に対する糖代謝および筋代謝の検証 (低酸素チャンバーを使用した研究) 3. 暑熱環境下や暑熱・低酸素環境での運動時のエネルギー代謝および筋代謝の検証（低酸素チャンバーを使用した研究） 4. スポーツ競技者（陸上競技者、トライアスロン競技者、ボート競技者など）における低酸素トレーニングや暑熱馴化の効果検証（実践研究）
研究の概要	1. ヒューマンカロリーメーター内で実施する一過性の短時間・高強度運動（タバタトレーニング）が、運動後の安静時や食後のエネルギー消費量に及ぼす影響を解析している。 2. 低酸素環境下で実施する短時間・高強度運動や長時間運動に対する糖代謝指標（血中グルコース、カテコラミン、グルカゴン、インスリン濃度、炭水化物酸化量など）や筋代謝（筋酸素動態、筋血流、筋酸素消費量）の応答を検討している。 3. 暑熱環境下や暑熱・低酸素環境で実施する運動が全身でのエネルギー代謝および筋代謝に及ぼす影響を検討している。 4. スポーツ競技者を対象に、主要な大会前に低酸素環境でのトレーニングや暑熱環境でのトレーニングを導入し、競技力向上に活用している。
利用成果	1. 短時間・高強度運動は、運動後に安静時でのエネルギー消費量を亢進させることが認められている。 2. 低酸素環境下で実施する運動は通常環境での運動に比較して、筋血流量や筋酸素消費量を大きく増加させることが明らかになった。 3. 暑熱・低酸素環境で行う運動では、成長ホルモンの分泌や筋血流量の増大の亢進することが明らかになった。 4. 本学体育会所属のスポーツ競技者の競技力向上に貢献していることに加えて（第103回日本陸上競技選手権リレー競技大会、女子4×400mリレー優勝など）、2020東京パラリンピック大会の日本代表候補選手（トライアスロン競技者）に対する競技力向上のサポート活動（低酸素トレーニングや暑熱馴化トレーニングの実施）としても活用している。特に後者に関しては、一連の取り組みがテレビ(NHK)、新聞（日本経済新聞、中日新聞など）でも複数

回紹介されている。

【おもな発表論文】 下線部は本学部教員

Kasai N, Kojima C, Sumi D, Ikutomo A, Goto K. Inflammatory, oxidative stress, and angiogenic growth factor responses to repeated-sprint exercise in hypoxia. *Frontiers in Physiology*. 10:844, 2019.

Kojima C, Kasai N, Ishibashi A, Murakami Y, Ebi K, Goto K. Appetite regulations after high-intensity interval exercise under hypoxic condition in female athletes. *Journal of Strength Conditioning Research*. 33 (7): 1773-1780, 2019.

Yamaguchi K, Kasai N, Sumi D, Yatsutani H, Girard O, Goto K. Muscle oxygenation during repeated double-poling sprint exercise in normobaric hypoxia and normoxia. *Frontiers in Physiology*. 10: 743, 2019.

Sumi D, Kasai N, Ito H, Goto K. The Effects of Endurance Exercise in Hypoxia on Acid-base Balance, Potassium Kinetics and Exogenous Glucose Oxidation. *Frontiers in Physiology*. 10: 504, 2019.

大型研究装置成果報告書

装置名	SR 光電子分光・イオン散乱複合分析装置
研究責任者 (所属・役職・氏名)	理工学部 物理科学科・教授・滝沢優
研究テーマ	SR センターの放射光を用いた光電子分光による電子状態とイオン散乱分光による原子構造の「その場」複合分析
研究の概要	立命館大学 SR センターの放射光を用いて、光電子分光実験による電子状態分析やX線吸収分光実験による化学状態分析やイオン散乱分光実験による原子構造分析を複合的に行った。 酸化物に担持した金属ナノ粒子は、触媒活性が高いことが知られている。触媒活性の要因として、酸化物の電子状態変化や金属ナノ粒子の化学状態変化やナノ粒子の形状や粒径などが考えられている。そこで、酸化物として TiO_2、金属ナノ粒子として Cu ナノ粒子を選択し、触媒活性の要因を解明するために、酸素や一酸化炭素を暴露して複合的な分析実験を行った。SR 光電子分光実験により、酸素暴露された Cu/TiO_2 は電子状態が変化し、CuO_x になることを見出した。Cu 板に酸素暴露しても酸化しなかったため、Cu ナノ粒子特有の電子状態変化であることが分かった。また、イオン散乱分光実験により、Cu ナノ粒子の平均的な形状はあまり変化しないが、サイズの分布が変化することが分かった。このことより、Cu ナノ粒子と TiO_2 基板との界面で酸化反応が起こることを見出した。また、酸化物基板を SrTiO_3 に変えて、Cu ナノ粒子を作製したところ、電荷移行が逆に発現することを見出した。さらに、加熱処理した SrTiO_3 基板上の Cu ナノ粒子では、表面に析出した SrO の影響を受けることが分かった。 さらに、放射性物質を効率よく吸着する低コスト物質として期待されている酸化グラフェンについて、金属イオンを吸着後にカルボニル基の化学状態が変化していることを見出した。また、次世代の半導体デバイス基板として期待されているダイヤモンドについて、紫外線励起研磨法で平坦化した表面の化学状態を分析した。さらに、リチウムイオンバッテリーに使用されている Li 金属について、金属的な電子状態を得る手法を見出し、表面の金属的電子状態は超高真空中でも変化することを見出した。また、Li イオン伝導体(LISICON)について、$\text{Li } 1s$ 電子状態や $\text{V } 3p$, $\text{Si } 2p$ の電子状態を調べ、価数が変化することを見出した。

利用成果

論文

1. 田中 武司, 滝沢 優, 畑 彰宏:「光触媒と Cathilon を用いた紫外線励起研磨—4H-SiC ウェハーへの研磨適用性の追究と化学状態の XAFS 分析—」, 精密工学会誌 **85**, 432-439 (2019).
2. 田中 武司, 滝沢 優, 畑 彰宏:「光触媒を用いた紫外線励起研磨-4H-SiC の研磨面粗さの微小化と酸化物除去の追究-」, 砥粒加工学会誌 **63**, 630-637 (2019).
3. Shiro Entani, Konstantin V. Larionov, Zakhar I. Popov, Masaru Takizawa, Masaki Mizuguchi, Hideo Watanabe, Songtian Li, Hiroshi Naramoto, Pavel B. Sorokin, and Seiji Sakai: “Non-chemical fluorination of hexagonal boron nitride by high-energy ion irradiation”, Nanotechnology **31**, 125705-1-9 (2020).
4. Kazuma Ide, Kei Mitsuhara, Toshitaka Aoki, Takeru Yagi, and Masaru Takizawa: “Electronic state changes of Cu nanoparticles on rutile TiO₂ (110) by O₂ exposure” e-J. Surf. Sci. Nanotech., submitted.

国際学会

1. Kota Takaoka, Shiro Entani, Seiji Sakai, Kei Mitsuhara, and Masaru Takizawa: 「Chemical state analysis of oxidizing graphene on porous alumina」, 『The 40th International Conference on Vacuum Ultraviolet and X-ray Physics』, P2-9, San Francisco, USA (1 July 2019).
2. Ryo Ihara, Kei Mitsuhara, and Masaru Takizawa: 「Electronic state analysis of Li metal by synchrotron radiation photoelectron spectroscopy」, 『The 40th International Conference on Vacuum Ultraviolet and X-ray Physics』, P2-17, San Francisco, USA (1 July 2019).
3. Kennosuke Tanaka, Kei Mitsuhara, and Masaru Takizawa: 「Molecular orientation analysis of C₈-BTBT thin film by X-ray absorption spectroscopy」, 『The 40th International Conference on Vacuum Ultraviolet and X-ray Physics』, P3-34, P4-32, San Francisco, USA (2 July 2019).
4. Kei Mitsuhara, Toshitaka Aoki, Takeru Yagi, and Masaru Takizawa: 「Electronic state modification of Cu nanoparticles on rutile TiO₂(110) by oxygen exposure」, 『The 40th International Conference on Vacuum Ultraviolet and X-ray Physics』, P4-9, San Francisco, USA (2 July 2019).
5. Masaru Takizawa, Kei Mitsuhara and Takeshi Tanaka: 「Chemical states analysis of diamond polished under ultraviolet-ray excitation」, 『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 21p-AP-14, Kyoto, Japan (21 October 2019).

6. Daichi Yuyama, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa: 「Polarization-dependent X-ray absorption spectroscopy on rutile TiO_2 (110)」、『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 21p-AP-16, Kyoto, Japan (21 October 2019).
7. Kota Takaoka, Shiro Entani, Seiji Sakai, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa: 「Chemical state analysis of oxidizing graphene on porous alumina」、『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 22p-AP-38, Kyoto, Japan (22 October 2019).
8. Ryo Ihara, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa: 「Electronic state analysis of Li metal」、『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 22p-AP-84, Kyoto, Japan (22 October 2019).
9. Kazuma Ide, Toshitaka Aoki, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa: 「Electronic state and structural changes of Cu nanoparticles on rutile TiO_2 (110) by O_2 exposure」、『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 22p-AP-86, Kyoto, Japan (22 October 2019).
10. Yusuke Hikida, Ryo Ihara, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa: 「Electronic state analysis of $\text{Li}_{3+x}\text{V}_{1-x}\text{Si}_x\text{O}_4$ 」、『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 22p-AP-87, Kyoto, Japan (22 October 2019).
11. Takeru Yagi, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa: 「Electronic state analysis of Cu nanoparticles on SrTiO_3 (001)」、『12th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '19』, 22p-AP-88, Kyoto, Japan (22 October 2019).
12. Kei Mitsuhashi: 「Measurement of Scattering Spectrum for Medium Energy Ne^+ Incidence in the Geometry of ERDA」、『23rd International Workshop on Inelastic Ion-Surface Collisions』, 20-P14, Matsue, (20 November 2019).

国内学会

1. 田中武司、滝沢優、斉藤男: 「紫外線励起加工の研究 (第 26 報) -XAFS/XPS 分析による天然ダイヤモンドの研磨現象の追究-」、『2019 年度砥粒加工学会学術講演会』, A29、さいたま、2019 年 8 月 30 日
2. 岡崎宏之、出崎亮、越川博、松村大樹、山本春也、前川康成、八巻徹也: 「イオンビーム照射した炭素担体上の Pt ナノ粒子触媒の界面電子構造」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』, 10aK21-4、岐阜、2019 年 9 月 10 日
3. 疋田祐介、伊原諒、光原圭、滝沢優: 「 Ar^+ sputtering による $\text{Li}_{3+x}\text{V}_{1-x}\text{Si}_x\text{O}_4$ の電子状態分析」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』, 10pPSB-14、岐阜、2019 年 9 月 10 日
4. 伊原諒、光原圭、滝沢優: 「金属リチウムの電子状態分析」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』, 10pPSB-19、岐阜、2019 年 9 月 10 日
5. 高岡航大、圓谷志郎、境誠司、光原圭、滝沢優: 「多孔質アルミナ基板上グ

- ラフェンの酸化による化学状態変化」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』、10pPSB-54、岐阜、2019 年 9 月 10 日
6. 八木健、光原圭、滝沢優：「加熱による $\text{SrTiO}_3(001)$ の電子状態分析」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』、11aK21-11、岐阜、2019 年 9 月 11 日
 7. 井手和真、青木駿堯、光原圭、滝沢優：「酸素曝露による $\text{Cu/rutile-TiO}_2(110)$ の電子状態と構造変化」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』、12aK37-6、岐阜、2019 年 9 月 12 日
 8. 柚山大地、光原圭、滝沢優：「遷移金属酸化物における X 線吸収分光の偏光依存性」、『日本物理学会 2019 年秋季大会』、12pPSA-4、岐阜、2019 年 9 月 12 日
 9. 滝沢優、光原圭、田中武司：「紫外線励起研磨されたダイヤモンド表面の化学状態分析」、『2019 年 第 80 回 応用物理学会 秋季学術講演会』、20p-E319-6、北海道、2019 年 9 月 20 日
 10. 田中健之介、光原圭、滝沢優：「XAFS による $\text{C}_8\text{-BTBT}$ 薄膜の分子配向解析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、4D003、名古屋、2020 年 1 月 11 日
 11. 千島雅大、中田惟奈、織田浩輔、中島忠宏、三島康生、浅井祥太、市林侑弥、山岸弘奈、光原圭、滝沢優、宮本幸治、奥田太一、今田真：「単結晶 Bi における円偏光スピン角度分解光電子分光および軟 X 線内殻光吸収」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、11P026、名古屋、2020 年 1 月 11 日
 12. 高谷熙人、光原圭、滝沢優：「鉄鉱石構成元素の化学状態分析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、11P067、名古屋、2020 年 1 月 11 日
 13. 西村宗悟、藤村志帆、光原圭、滝沢優、山末英嗣：「水素製造材料 Si への Al 添加による化学状態変化」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、11P069、名古屋、2020 年 1 月 11 日
 14. 井手和真、青木駿堯、八木健、光原圭、滝沢優：「酸素曝露による $\text{Cu/rutile-TiO}_2(110)$ の電子状態と構造変化」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、5E002、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 15. 疋田祐介、伊原諒、光原圭、滝沢優：「固体電解質材料 $\text{Li}_{3+x}\text{V}_{1-x}\text{Si}_x\text{O}_4$ の電子状態分析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、5E003、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 16. 土山翼、井手和真、八木健、柚山大地、光原圭、滝沢優：「 $\text{Rutile TiO}_2(110)$ に形成される格子間 Ti の分析：試料厚みの効果」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、12P041、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 17. 高岡航大、圓谷志郎、境誠司、光原圭、滝沢優：「金属吸着を行った酸化グラフェンの化学状態分析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、12P043、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 18. 伊原諒、光原圭、滝沢優：「電子線照射を行ったリチウム化合物の電子状態分析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、12P045、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 19. 吉見桃子、井手和真、八木健、光原圭、滝沢優：「 $\text{Cu}_3\text{Pt}(111)$ 表面の電子状態分析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、12P047、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 20. 八木健、光原圭、滝沢優：「 SrO 析出による $\text{Cu/SrTiO}_3(001)$ 表面の電子状態分析」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、12P049、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 21. 柚山大地、井手和真、八木健、光原圭、滝沢優：「遷移金属酸化物における X 線吸収分光の偏光依存性」、『第 33 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム』、12P051、名古屋、2020 年 1 月 12 日
 22. 光原圭、井手和真、八木健、滝沢優：「 $\text{Rutile TiO}_2(110)$ 上に担持した Cu ナノ粒子の電子状態分析」、『2020 年 第 67 回 応用物理学会 春季学術講演会』、14p-D519-7、東京、2020 年 3 月 14 日

23. 高岡航大、圓谷志郎、境誠司、光原圭、滝沢優：「金属イオンを吸着した酸化グラフェンの化学状態分析」、『日本物理学会 第 75 回年次大会』、16aB42-7、名古屋、2020 年 3 月 16 日
24. 西村宗悟、藤村志帆、光原圭、滝沢優、山末英嗣：「水素製造材料 Si の化学状態分析」、『日本物理学会 第 75 回年次大会』、17pE33-6、名古屋、2020 年 3 月 17 日
25. 吉見桃子、井手和真、八木健、光原圭、滝沢優：「Cu₃Pt(111)表面の電子状態分析」、『日本物理学会 第 75 回年次大会』、17aPS-73、名古屋、2020 年 3 月 17 日
26. 井手和真、八木健、光原圭、滝沢優：「CO 暴露による Cu/rutile-TiO₂ の電子状態変化」、『日本物理学会 第 75 回年次大会』、17aPS-98、名古屋、2020 年 3 月 17 日
27. 田中健之介、光原圭、滝沢優：「XAFS による C8-BTBT 薄膜の分子配向解析」、『日本物理学会 第 75 回年次大会』、18pPSB-37、名古屋、2020 年 3 月 18 日
28. 高谷熙人、藤村志帆、光原圭、滝沢優、山末英嗣：「新しいリン資源としての鉄鋼スラグの化学状態分析」、『日本物理学会 第 75 回年次大会』、18pPSB-38、名古屋、2020 年 3 月 18 日

修士論文

斉藤男「紫外線励起研磨されたダイヤモンド表面の化学状態」

疋田祐介「固体電解質材料 Li_{3+x}V_{1-x}Si_xO₄ の電子状態分析」

八木健「SrO 表面析出による Cu/SrTiO₃(001)の電子状態変化」

柚山大地「Rutile TiO₂(110)における X 線吸収分光の偏光依存性」

大型研究装置成果報告書

装置名	走査電子顕微鏡（SEM）
研究責任者 (所属・役職・氏名)	理工学部 機械工学科 教授 飴山 恵
研究テーマ	1. 調和組織制御による高機能材料の創製 2. 複相合金における第2相の形態と結晶学的特徴
研究の概要	走査型電子顕微鏡（SEM）は、EDS 分析装置、EBSD 解析装置、その場引張装置を付属しており、高分解能組織観察のみならず組成分析や結晶方位解析、動的観察などの様々な機能を組み合わせて物質科学分野を中心に広い領域で活用されている。内容を以下に紹介する。 金属材料は、曲げや圧延などの機械加工が容易であることや、構成する相や組織を制御することで力学的特性を任意に変えることができるといった特性を有している。このような特性から、建築、輸送機器、医療に至るまであらゆる分野で我々の生活を支える基盤材料となっている。 材料をより高強度化すれば部品の小型化や薄肉化につながり、軽量化が可能となることから、省資源、省エネルギー、二酸化炭素の排出低減に貢献することができる。そのため、高強度構造用金属材料を研究開発する取り組みが様々行われている。その中でも、結晶粒微細化は、Hall-Petch の法則で知られているように金属材料の高強度化に有効な手法である。そのため、これまでに様々な学協会での結晶粒微細化に関する研究集会や政府による大型プロジェクトが推進され、金属材料の高強度化に関する多くの研究成果が蓄積されてきた。 しかしながら一方で、高強度化は、降伏後の早期の塑性不安定の発生につながり、大きな延性を得ることを困難としている。すなわち、強度と延性は二律背反の関係にあり、これらの両立は、金属材料の高機能化に向けた大きな課題である。これに対して、われわれはこの課題を解決する方法の一つとして、ヘテロ構造制御に着目し、粉末冶金技術による調和組織制御法を提案した。調和組織制御を用いることで高強度かつ高延性を材料に付与でき、様々な材料で従来材料を上回る特性が得られることを見出した。

【原著論文】

1. 入谷 竜平, 堀 憲太, Bhupendra Sharma, 川畑 美絵, Guy Dirras, 古原 忠, 飴山 恵、『調和組織制御された 0.3mass%炭素鋼の微細組織と機械的性質』、日本鉄鋼協会、投稿中
2. 永田勝也, 堀川直樹, 川畑美絵, 飴山恵、『調和組織制御された純Niの機械的性質に及ぼす微細組織の影響』:日本金属学会誌, Vol.83(2019), 231-237.
3. M.Nagata, N.Horikawa, M.Kawabata, K.Ameyama、『Effects of Microstructure on Mechanical Properties of Harmonic Structure Designed Pure Ni』: Mater. Trans., Vol. 60(2019), 1914-1920.
4. 藤原弘、K.Sanguanngern、飴山恵、『ショットブラスト強ひずみ加工されたSUS304L鋼粉末の焼結体の微細組織と機械的特性』:粉体及び粉末冶金, Vol.66(2019), 205-209.

【国際会議等 基調・招待講演】

- [1] Kei Ameyama, “Control of Microstructural Singularity for High Performance Metallic Materials”, 2019 Gordon Research Conference, Hong Kong, 2019.6. 25
- [2] Kei Ameyama, ” Effects of Microstructure on Mechanical Properties of Harmonic Structure Designed pure Ni”, Advanced Materials Science and Engineering 2019, Osaka, Japan, 2019.7.23
- [3] Kei Ameyama, “An Innovation Towards High Performance Structural Metallic Materials via Harmonic Structure Design”, Int. Conf. Materials Science and Nanotechnology, Paris, France, 2019.9.18.
- [4] Kei Ameyama, Masashi Nakatani, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, “Preferential Ultra Fine Grain Formation in Harmonic Structure Designed SUS304L Austenitic Stainless Steel”, MRS, Yokohama, Japan, 2019.12.11
- [5] Kei Ameyama, “Harmonic Structure Design: Creation of Innovative High Performance Metallic Materials”, PRICM10, Xian, China, 2019.8.20

【国内会議等 招待講演】

- [1] 飴山恵、戸川直人、赤田英里、Bhupendra Sharma、Jangho Yi、川畑美絵、“CrMnFeCoNi 高エントロピー合金の調和組織制御”、日本金属学会、東京工業大学、2020.3.17

【国際会議発表】

1. K. Yagi, M. Hariki, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, “Temperature Dependence of Harmonic Structure Designed SUS316L austenitic Stainless Steel Deformation”, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10) 18-22, August, 2019, Xi'an, China
2. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Improvement of Mechanical Properties of Harmonic Structured Pure-Ti via Multi-Thermo-Mechanical Process”, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10), 18-22, August, 2019, Xi'an, China
3. Ryohei Iritani, Kenta Hori, Mie Kawabata, Kei Ameyama, Guy Dirras, David Tingaud, “Application of Harmonic Structure Design to a Medium Carbon Steel”, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10), 18-22, August, 2019, Xi'an, China
4. Mie Ota Kawabata, Motoki Miyakoshi, Akito Shimamura, Kei Ameyama, Guy Dirras, David Tingaud, “Selective Recrystallization in Harmonic Structure Designed Pure Titanium via Thermo Mechanical Processing”, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM10), 18-22, August, 2019, Xi'an, China
5. K. Yagi, M. Hariki, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, “Deformation behavior of Harmonic Structure designed SUS316L Austenitic Stainless Steel at Elevated Temperatures”, European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes, 1-5, September, 2019, Stockholm, Sweden
6. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Effects of Multi TMP on Microstructure Evolution and Mechanical Property of Harmonic Structure Designed Pure-Ti”, European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes, 1-5, September, 2019, Stockholm, Sweden
7. Ryohei IRITANI, Kenta HORI, Bhupendra SHARMA, Mie KAWABATA, Kei AMEYAMA, “Improvement of mechanical properties of Fe-0.3wt% carbon steel via harmonic structure design”, European Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes, 1-5, September, 2019, Stockholm, Sweden
8. S. Matsumura, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, “Harmonic Structure Design of Co-Cr-Mo Alloy and its Mechanical Properties”, YUCOMAT2019 and WRTCS, 2-6, september, 2019, Herceg Novi, Montenegro

9. Taiki Kambara, Masaya Nagata, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Effect of UFG Structure on Mechanical Properties in Harmonic Structure Designed Pure Ni”, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia), 2-6, September, 2019, Herceg Novi, Montenegro
10. Kenta Hori, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama “Microstructure and Mechanical Properties of Harmonic Structure Designed Cu-9at%Ge alloy”, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia), 2-6, September, 2019, Herceg Novi, Montenegro
11. K. Hayashi, A. Shimamura, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama "Preferential recrystallization by Thermo-mechanical Processing in Pure Titanium with Harmonic Structure”, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia) 2-6,September,2019, Herceg Novi, Montenegro
12. H. Hino, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, “Hall-Petch Relation in Harmonic Structure Designed Ni Compacts”, 21th YUCOMAT 2019 (MRS Serbia), 2-6,September,2019, Herceg Novi, Montenegro
13. Taiki Kambara, Masaya Nagata, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “The role of Shell in Harmonic Structure Designed Pure Ni”, Journees Thematiques Labex Seam, 1, October, 2019 Villetaneuse, France
14. Kenta Hori, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Application of Harmonic Structure Design to Cu-9at%Ge alloy”, Journees Thematiques Labex Seam, 1, October, 2019 Villetaneuse, France
15. K. Hayashi, A. Shimamura, B. Sharma, M. Kawabata, K. Ameyama, “Selective recrystallization by Thermo-mechanical Processing in Pure Titanium with Harmonic Structure”, Journees Thematiques Labex Seam, 1, October, 2019 Villetaneuse, France
16. K. Yagi, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, “Mechanical properties of harmonic structure designed SUS316L austenitic stainless steel at various temperatures”, 4th International Symposium on Hetero Structure and Advanced Materials (Harmonic 2019), 26, October, 2019 Shiga, Japan
17. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Guy Dirras, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Mechanical Properties of multi-Thermo-mechanically Processed Pure Titanium with Harmonic Structure”, 4th International Symposium on Hetero Structure and Advanced Materials (Harmonic 2019), 26, October, 2019 Shiga, Japan
18. Ryohei Iritani, Kenta Hori, Bhupendra Sharma, Guy Dirras, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Improvement of Mechanical Properties of Harmonic Structure

- Medium Carbon Steel Compact via Heat Treatment”, 4th International Symposium on Hetero Structure and Advanced Materials (Harmonic 2019), 26, October, 2019 Shiga, Japan
19. K. Aoi, C. Y. Cheng, F. Ogawa, M. Kawabata, T. Itoh, K. Ameyama, “Mechanical and Electrical Properties of Aluminum and Carbon Nanofiber (Al-CNF) with Heterogeneous Structure” Hetero Structural Material Symposium, 26, October, 2019, Ritsumeikan University
 20. Naoto Togawa, Sharma Bupendra, Zhang Zhe, Mie Kawabata, Xu Chen, Kei Ameyama, “Mechanical Properties of Harmonic Structure Designed CrMnFeCoNi High Entropy Alloy”, MATERIAL RESEARCH MEETING 2019 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan
 21. K. Aoi, F. Ogawa, M. Kawabata, T. Itoh, K. Ameyama, “Effects of Microstructure on Mechanical and Electrical Properties of Al-CNF Composites”, Materials Research Meeting 2019 (MRM 2019), 10-14, December, 2019 Yokohama, Japan
 22. K. Yagi, M. Nakatani, B. Sharma, M. Kawabata, C. Menapace, K. Ameyama, “Influence of Deformation Temperature on Mechanical property of Harmonic Structure designed SUS316L Austenitic stainless steel”, Materials Research Meeting 2019 (MRM) 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan
 23. Akito Shimamura, Motoki Miyakoshi, Bhupendra Sharma, Mie Kawabata, Kei Ameyama, “Influences of Multi-Thermo-Mechanical Process on Ti Harmonic Structured compacts”, Materials Research Meeting 2019 (MRM), 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan
 24. Ryohei IRITANI, Kenta HORI, Bhupendra SHARMA, Mie KAWABATA, Kei AMEAYAMA, “Harmonic Structure Design of Fe-0.3wt% Carbon Steel with Outstanding Strength and Toughness”, Materials Research Meeting 2019 (MRM), 10-14, December, 2019, Yokohama, Japan

【国内学会発表】

1. 川畑 美絵、Guodong Li、Chaoli Ma、『飴山 恵 純 Cu 調和組織材料の特異な力学特性とそのメカニズム』、日本金属学会、2019 年 9 月 11 日～13 日、岡山大学津島キャンパス
2. 川畑 美絵、八木 洗紀、Jia Pengfei、中谷 仁、飴山 恵、『バイモーダルミリング法による SUS316L 調和組織材料の創製』、日本金属学会2020 年 3 月 17 日～3 月 19 日、東京工業大学大岡山キャンパス
3. 戸川 直人、赤田 英里, Sharma Bupendra, Zhang Zhe, 川畑 美絵, 飴山 恵、『CrMnFeCoNi 高エントロピー合金調和組織材料の組織と機械的特

性』、日本金属学会 2019 年秋期(第 165 回)講演大会、2019 年 9 月 11-13 日、岡山大学津島キャンパス

4. 赤田 英里、戸川 直人、Sharma Bhupendra、Zhang Zhe、川畑 美絵、飴山 恵、『CrMnFeCoNi 高エントロピー合金の調和組織制御』、粉体粉末冶金協会、2019 年度秋季講演大会、2019 年 10 月 22-24 日、名古屋大学豊田講堂

【修士学位論文】

1. 青井 一晃、「Al-CNF 複合材料の押出加工による機械的・電気的特性への影響」、修士（工学 立命館大学）、2020 年 3 月
2. 入谷 竜平、「調和組織制御された炭素鋼の組織形成と力学特性」、修士（工学 立命館大学）、2020 年 3 月
3. 阪本 凌輔、「種々の超強加工による SUS304L ステンレス鋼の機械特性」、修士（工学 立命館大学）、2020 年 3 月
4. 島村 秋都、「純チタン調和組織材料の繰り返し加工熱処理による特性変化」、修士（工学 立命館大学）、2020 年 3 月
5. 戸川 直人、「超強加工 PM 法による高エントロピー合金に関する研究」、修士（工学 立命館大学）、2020 年 3 月
6. 八木 洸紀、「SUS316L 準安定オーステナイト鋼の調和組織制御」、修士（工学 立命館大学）、2020 年 3 月

大型研究装置成果報告書

装置名	セルソーター (BD FACS Aria III)
研究責任者 (所属・役職・氏名)	生命科学部・准教授・川村 晃久
研究テーマ	体細胞初期化および幹細胞分化の分子機構とその再生医学への応用
研究の概要	成人の体細胞を初期化することで得られる人工多能性幹 (iPS) 細胞は、未分化な状態で無限増殖させることができ、分化誘導により人体を構成するあらゆる細胞を作製することができる。さらに、患者の体細胞から作製された iPS 細胞は、患者の遺伝子情報を保持するため、拒絶反応のない再生医療、病態解析やテラーメード医療、さらには、薬効評価や副作用の判定を含む創薬への応用に大きな期待が寄せられている。その一方で、再生医療への実用化に向けては、コストの削減や安全性の検証など種々の課題も残されている。これらの問題を解決するためには、iPS 細胞の作製原理をより深く理解することで、その安全性や分化効率などを高めていく必要がある。研究責任者は、最近、iPS 細胞誘導過程で生じる多様な細胞運命決定機構を解析し、初期化過程で将来的に iPS 細胞になる可能性の高い細胞と、初期化はされないが移植後腫瘍形成が低く組織前駆細胞が誘導される新規の細胞集団とに選別する方法を開発し、これらの細胞集団を用いて、iPS 細胞への初期化成功重要な経路として、低酸素誘導因子 HIF1 を介した代謝経路や microRNA と標的遺伝子の経路などが見出された。
利用成果	(学術論文、査読あり) 1) Tsukamoto T, Sogo T, Ueyama T, Nakao S, Harada Y, Ihara D, Akagi Y, Kida YS, Hasegawa K, Nagamune T, Kawahara M, Kawamura T. Chimeric G-CSF receptor-mediated STAT3 activation contributes to efficient induction of cardiomyocytes from mouse induced pluripotent stem cells Biotechnol J. 2019. e1900052. doi: 10.1002/biot.201900052. 2) Nakao S, Tsukamoto T, Ihara D, Harada Y, Ueyama T, Ishida T, Tokunaga C, Akama T, Sogo T, Kawamura T. Foxd1-dependent and -independent pathways for reprogramming from fibroblasts to induced pluripotent stem cells or cardiomyocytes J Stem Cell Res Ther. 2019;9(3). doi: 10.4172/2157-7633.1000448. (国際学会、査読あり) 1) Harada Y, Nakao S, Ihara D, Ueyama T, Hasegawa K, <u>Kawamura T</u>. Disease-specific induced pluripotent stem cells in pathophysiological analysis and drug development for heart diseases

The 16th CardioVascular Clinical Trialists Forum 2019 (CVCT 2019)、フランス大使館 (米国、ワシントン DC)、2019 年 12 月 5～7 日

*YIG (Young Investigator Grant) 受賞

(国内学会、査読あり)

1) 石田智明、植山萌恵、井原 大、原田恭弘、赤間友美、徳永千尋、十河孝浩、中尾 周、川村晃久 iPS 細胞への初期化過程における細胞内代謝と低酸素誘導因子 HIF1 の果たす役割

第 4 回 J-ISCIP 年次学術集会、東京コンフェレンスセンター (東京都・品川区)、2019 年 6 月 8～9 日

2) 水口幹公、吉澤琢雄、宮崎聖也、呉自飛、赤間友美、井原 大、原田恭弘、長谷川浩二、植山萌恵、十河孝弘、中尾 周、川村晃久

抗がん剤ドキソルビシンの心臓ペースメーカー組織への影響

第 4 回 J-ISCIP 年次学術集会、東京コンフェレンスセンター (東京都・品川区)、2019 年 6 月 8～9 日

3) 宮崎聖也、呉 自飛、水口幹公、吉澤琢雄、徳永千尋、井原 大、原田恭弘、長谷川浩二、植山萌恵、十河孝浩、中尾 周、川村晃久

心臓刺激伝導系および右心房筋における持久運動による遺伝子発現パターンの変化

第 4 回 J-ISCIP 年次学術集会、東京コンフェレンスセンター (東京都・品川区)、2019 年 6 月 8～9 日

4) 井原 大、渡邊裕介、瀬谷大貴、中川 修、川村晃久

Hey2 転写調節因子の発生期心室筋における発現制御機構の解明

第 4 回 J-ISCIP 年次学術集会、東京コンフェレンスセンター (東京都・品川区)、2019 年 6 月 8～9 日

5) 原田恭弘、田中 亨、渡邊裕介、中川 修、川村晃久

新規 ALK1 ターゲット遺伝子 SGK1 の血管内皮細胞特異的発現機構と下流シグナルの解析

第 4 回 J-ISCIP 年次学術集会、東京コンフェレンスセンター (東京都・品川区)、2019 年 6 月 8～9 日

6) 石田智明、植山萌恵、井原 大、原田恭弘、赤間友美、徳永千尋、十河孝浩、中尾 周、川村晃久

iPS 細胞への初期化に必要な代謝シフトにおける低酸素誘導因子 HIF1 の果たす役割

第 40 回日本炎症・再生医学会、神戸国際会議場 (兵庫県、神戸市)、2019 年 7 月 16～17 日 *2019 年度第 40 回日本炎症・再生医学会優秀演題受賞

7) 青木隆浩、水田友里、赤間友美、石田智明、徳永千尋、原田恭弘、植山萌恵、

十河孝浩、中尾 周、川村晃久

誘導性神経細胞へのリプログラミング過程における PTEN/Akt 経路の関与

Involvement of PTEN/Akt pathway in the reprogramming process to induced neurons

第 42 回日本分子生物学会年会、福岡国際会議場（福岡県、福岡市）、2019 年 12 月 3～6 日

8) 水口幹公、宮崎聖也、吉澤琢雄、呉 自飛、赤間友美、井原 大、植山萌恵、十河孝浩、中尾 周、川村晃久

抗がん剤ドキソルビシンの心毒性：マウス心臓刺激伝導系への影響

Cardiotoxicity of anti-cancer drug doxorubicin in mouse cardiac conduction system

第 42 回日本分子生物学会年会、福岡国際会議場（福岡県、福岡市）、2019 年 12 月 3～6 日

9) 宮崎聖也、水口幹公、呉 自飛、吉澤琢雄、徳永千尋、原田恭弘、植山萌恵、十河孝浩、中尾 周、川村晃久

運動誘発性徐脈マウスモデルにおける心臓ペースメーカー組織の遺伝子発現パターンの変化

第 42 回日本分子生物学会年会、福岡国際会議場（福岡県、福岡市）、2019 年 12 月 3～6 日

10) 森田響香、徳永千尋、赤間友美、石田智明、井上拓海、井原 大、植山萌恵、十河孝浩、中尾 周、川村晃久

初期胚および多能性幹細胞におけるストレス応答シグナルの時空間的解析

第 42 回日本分子生物学会年会、福岡国際会議場（福岡県、福岡市）、2019 年 12 月 3～6 日

（修士論文）

1) 赤間 友美 修士（理学）

論題：がん抑制遺伝子 p53 の細胞内局在と iPS 細胞形成に関わる研究

2) 石田 智明 修士（理学）

論題：iPS 細胞形成への初期化過程で乳酸と低酸素誘導因子 HIF1 の果たす役割

3) 徳永 千尋 修士（理学）

論題：miR-687 が iPS 細胞形成へ果たす役割

4) 吉澤 琢雄 修士（理学）

論題：抗がん剤ドキソルビシンに対する心臓ペースメーカー組織の病態解析

5) LI Yaze 修士（理学）

論題：誘導性心筋細胞形成における細胞周期と代謝制御因子に関する研究

6) WU Zifei 修士（理学）

論題：持久運動ストレスに伴う心拍制御障害の分子機構の解析

大型研究装置成果報告書

装置名	BKC 天体観測ドーム
研究責任者 (所属・役職・氏名)	理工学部・教授 森 正樹
研究テーマ	60cm 光学反射式天体望遠鏡を用いた天体観測
研究の概要	2014 年 3 月に BKC トリシアの屋上に設置された 60cm 天体望遠鏡を用いて、 1) 太陽系外惑星のトランジット法（惑星が恒星の光球面を通過する際に起こる減光を精密に測定することによって惑星を検出する）による観測 2) 爆発後数日で減光するガンマ線バースト天体の残光観測 3) フレアを時折起こす活動銀河の時間変動のモニター観測 などを実施する。キャンパス内という設置条件を活かし、これら時間変動する天体の光度を高い頻度で精密に測定することを目指す。60cm 口径の望遠鏡であれば、冷却 CCD カメラを焦点面の光検出器として用いることにより 21 等級程度の暗い天体までの観測が可能になる。
利用成果	2018 年度に引き続き、性能を維持するための保守点検を望遠鏡とドームについて行った。また、観測システムの整備を行った。観測が容易に行えるよう、望遠鏡システムはすべて遠隔操作で可能になっており、取得した画像データはデータサーバに転送して格納する。また、遠隔操作中の天候変化をモニターするため、計算機からデータ取得可能な気象観測機器および雨滴センサー、望遠鏡スリットの開閉状態を調べる距離センサーと、ドーム内状況を監視する Web カメラ、夜光量を測るモニター、広視野モニターカメラが設置され、すべての情報が Web Browser から学内専用で閲覧可能なようなシステムとして整備されているが、これらの装置を維持し、改善しつつ整備した。これらは物理科学科助教の奥田剛司氏が主に担当した。また、取得した画像データから天体の光量を精密に測光するため、視野の周辺減光を補正し、星像を自動検出してカタログ値と比較して較正するソフトウェアが大学院生の武部玄嵩氏を中心に 2016 年度に開発されたが、このソフトウェアを改良して用いることにより、大学院生の丸木翔太氏が奥田剛司氏とともに系外惑星 WASP-52 のトランジット法による観測に成功し、さらにモデル計算と比較してこの惑星の軌道要素を定める研究を行い、修士論文にまとめた[2]。この成果については、2019 年 9 月に日本天文学会で発表した[1]。 今年度はさらなる測光精度の向上を目指し、学部生の中田景將氏が標準測光

システムの開発を行い、卒業論文にまとめた成果[3]を発展させ、さらに標準星を多数観測したデータを用いて、誤差の小さい測光システムに仕上げていく予定である。

また、天体放射の波長分布を測定する分光システムの開発も奥田氏を中心に行っており、物理科学科レーザー分光研究室の是枝聡肇氏・藤井康裕氏の協力も得て、ファイバー分光器の試験観測も実施した。図1は取得したスペクトルの一例であるが、様々な原子などによる吸収線が明確に検出されている。

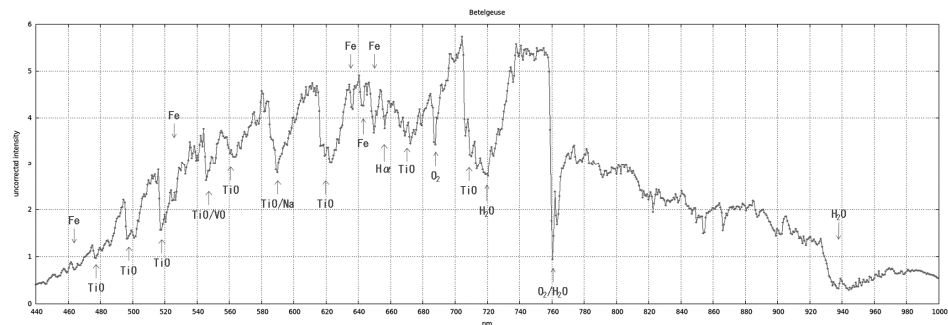


図1 オリオン座 α 星のスペクトル

【国内学会】

[1] 森正樹, 奥田剛司, 丸木翔太, 西山弘一, 武部玄嵩 「立命館大学天文台による系外惑星 WASP-52b のトランジット観測」日本天文学会 2019 年秋季年会 (2019 年 09 月 11-13 日、熊本大学) P322a

【修士論文】

[2] 丸木翔太、「立命館大学天文台による太陽系外惑星のトランジット観測」、理工学研究科修士論文 (2019 年 2 月)

【卒業論文】

[3] 中田景將、「立命館大学天文台の標準測光システムの開発」、理工学部卒業論文 (2019 年 2 月)

【その他】

天文台の見学希望は多数寄せられており、これに対応している。2020 年 1 月 14 日には、多賀町生涯学習連続講座の 2 回目が BKC で行われ、24 名の参加者が昼間の恒星を 60cm 望遠鏡で観望するとともに、講演会も行われた。また、望遠鏡は学生サークル「草津天文研究会」に月 3 日の観測日を割り当てており、星雲の撮像などが行われている。

大型研究装置成果報告書

装置名	核磁気共鳴装置（ECS400）
研究責任者 (所属・役職・氏名)	生命科学部・准教授・小林洋一
研究テーマ	・新規光機能材料の創出（生命科学部応用化学科 小林洋一） ・新規な機能性有機材料を設計・合成しその応用の可能性を探る（生命科学部応用化学科 花崎知則） ・液晶を利用した新規有機・無機複合材料の創製（生命科学部応用化学科 金子光佑） ・マイクロ波を用いた有機反応の開発と新規フェロセン誘導体の合成（生命科学部応用化学科 岡田豊） ・分子集積体の階層的構造制御技術の開発とそれに基づく高分子材料の多機能・高性能化（生命科学部応用化学科 堤治） ・生薬の活性成分の研究（生命科学部生命科学科 西澤幹雄） - 生体分子と人工分子の融合による化学反応場の構築（生命科学部応用化学科 越山友美） ・糖質関連分子プローブの創製による糖鎖機能の解明（生命科学部生物工学科 武田陽一） ・ソルバトクロミズム・フォトクロミズムの光励起ダイナミクスの機構解明と応用（生命科学部応用化学科 長澤 裕） ・天然薬用資源の開発と応用（薬学部薬学科 田中謙）
研究の概要	NMR は、化学のすべての分野において必須の実験設備である。有機化学では、合成の各段階における化合物の同定にルーチンに用いている。また、高分子化合物・天然物等の複雑な化合物の分子構造解析や金属核 NMR の測定にも用いている。有機機能性材料、高分子材料、天然物、および生薬の活性成分を同定するために、NMR 測定を行って分子構造を決定した。

【原著論文（査読あり）】

1. Two-Dimensional Electronic Spectroscopy Using Rotating Optical Flats, Patrick C. Tapping, Yin Song, Yoichi Kobayashi, Gregory D. Scholes, Tak W. Kee, *J. Phys. Chem. A*, (2020), DOI: .org/10.1021/acs.jpca.0c00285
2. Excited state dynamics for visible-light sensitization of a photochromic benzil-substituted phenoxyl-imidazolyl radical complexes, Yoichi Kobayashi, Yukie Mamiya, Katsuya Mutoh, Hikaru Sotome, Masafumi Koga, Hiroshi Miyasaka, Jiro Abe, *Beilstein J. Org. Chem.*, **15**, 2369-2379 (2019).
3. Anomalous Photoinduced Hole Transport in Type I Core/Mesoporous-Shell Nanocrystals for Efficient Photocatalytic H₂ Evolution, Zichao Lian, Masanori Sakamoto, Yoichi Kobayashi, Naoto Tamai, Jun Ma, Tsuneaki Sakurai, Shu Seki, Tatsuo Nakagawa, Ming-Wei Lai, Mitsutaka Haruta, Hiroki Kurata, Toshiharu Teranishi, *ACS Nano*, **13**, 8356-8363 (2019).
4. Multiply aryl-substituted dipyrrolyldiketone boron complexes exhibiting anion-responsive emissive properties, Shinya Sugiura, Yoichi Kobayashi, Nobuhiro Yasuda, Hiromitsu Maeda, *Chem. Commun.*, **55**, 8242-8245 (2019).
5. Molecular design to increase the photosensitivity of photochromic phenoxyl-imidazolyl radical complexes, Ruiji Li, Hiroki Arai, Yoichi Kobayashi, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, *Mater. Chem. Front.*, **3**, 2380-2387 (2019).
6. Pyrrole-Based π -System-Pt^{II} Complexes: Chiroptical Properties and Excited-State Dynamics with Microsecond Triplet Lifetimes, Goki Hirata, Yoichi Kobayashi, Ryuma Sato, Yasuteru Shigeta, Nobuhiro Yasuda, Hiromitsu Maeda, *Chem. Eur. J.*, **25**, 8797-8804 (2019)
7. Kinetically and Thermodynamically Controlled Nanostructures of Perylene-Substituted Lophine Derivatives, Ryosuke Usui, Mitsuaki Yamauchi, Yukihide Ishibashi, Osamu Tsutsumi, Tsuyoshi Asahi, Sadahiro Masuo, Naoto Tamai, Yoichi Kobayashi, *J. Phys. Chem. C*, **23**, 10145-10152 (2019)
8. Kaito Katsuki, Kosuke Kaneko, Kimiyoshi Kaneko, Riki Kato, Nobuyoshi Miyamoto, Tomonori Hanasaki, “Design and phase transition behavior of siloxane-based monomeric and dimeric liquid crystals bearing cholesteryl mesogenic groups”, *Journal of Organometallic Chemistry*, **886 (15)**, 34-39 (2019).
9. Narumi Matsuoka, Kosuke Kaneko, Kimiyoshi Kaneko, Yoshinori Takikawa, Koji Fukao, Tomonori Hanasaki, “Electrorheological Properties of Dual Frequency Liquid Crystal in Smectic A Phase”, *Chemistry Letters*, **48 (4)**, 386-389 (2019).
10. Naoko Takenaga, Toshitaka Shoji, Takayuki Menjo, Akiko Hirai, Shohei Ueda, Kotaro Kikushima, Tomonori Hanasaki and Toshifumi Dohi, “Nucleophilic Arylation of Halopurines Facilitated by Brønsted Acid in Fluoroalcohol”, *Molecules*, **24 (21)**, 3812/01 – 3812/10 (2019).
11. Y. Okada, M. Sakai, “Substituent Effect on Oxidative Decomposition of Acylferrocenes”, *Int. J. Chem.*, **11**, 31-36 (2019)
12. Y. Okada, A. Fujitsu, “Microwave Irradiation Effect on intermolecular and intramolecular Friedel-Crafts acylation reaction”, *Green Sustainable Chem.*, **10**, in press
13. Luminescent coatings: White-color luminescence from a simple and single

- chromophore with high anticorrosion efficiency, Osama Younis, Emad E El-Katori, Reda Hassanien, Ashraf S Abousalem, Osamu Tsutsumi, *Dyes and Pigments*, **175**, 108146 (2020); doi: 10.1016/j.dyepig.2019.108146
14. Novel Conducting Polymeric Nanocomposites Embedded with Nanoclay: Synthesis, Photoluminescence, and Corrosion Protection Performance, Kamal I. Aly, Osama Younis, Mahmoud H. Mahross, Osamu Tsutsumi, Mohamed Gamal Mohamed, Marwa M. Sayed, *Polym. J.*, **51**, 77–90 (2019); doi:10.1038/s41428-018-0119-6
 15. Flexible Multifunctional Sensors for Wearable and Robotic Applications, Mengying Xie, Kyohei Hisano, Mingzhu Zhu, Takuya Toyoshi, Min Pan, Shima Okada, Osamu Tsutsumi, Sadao Kawamura, Chris Bowen, *Adv. Mater. Technol.*, **4**, 1800626 (2019); doi:10.1002/admt.201800626
 16. Blue-Emitting Acridine-Tagged Silver(I)-bis-*N*-heterocyclic Carbene, Prabusankar Ganesan, Nirmala Muthukumaran, Moulali Vaddamanu, Raju Gembali, Kavitha Velappan, Sathyanarayana Arruri, Yamane Masaya, Shohei Sugiyama, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, *RSC Adv.*, **9**, 7543–7559 (2019); doi:10.1039/c9ra00281b
 17. Kinetically and Thermodynamically Controlled Nanostructures of Perylene-Substituted Lophine Derivatives, Ryosuke Usui, Mitsuaki Yamauchi, Yukihide Ishibashi, Osamu Tsutsumi, Tsuyoshi Asahi, Sadahiro Masuo, Naoto Tamai, Yoichi Kobayashi, *J. Phys. Chem. C*, **123**, 10145–10152 (2019); doi: 10.1021/acs.jpcc.9b01391
 18. Thermochemically Stable Liquid-Crystalline Gold(I) Complexes Showing Enhanced Room Temperature Phosphorescence, Yuki Kuroda, Shin-ya Nakamura, Katam Srinivas, Arruri Sathyanarayana, Ganesan Prabusankar, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, *Crystal*, **9**, 227 (2019); doi:10.3390/cryst9050227
 19. Luminescent Zinc(II) Selone Macrocyclic Ring, Gembali Raju, Moulali Vaddamanu, Mannarsamy Maruthupandi, Nirmala Muthukumaran, Shin-ya Nakamura, Yamane Masaya, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, Chinmoy Biswas, Sai Santosh Kumar Raavi, Ganesan Prabusankar, *RSC Adv.*, **9**, 14841–14848 (2019); doi:10.1039/c9ra01819k
 20. Conducting Copolymers Nanocomposite Coatings with Aggregation-Controlled Luminescence and Efficient Corrosion Inhibition Properties, Kamal I. Aly, Osama Younis, Mahmoud H. Mahross, Esam A. Orabi, Mohamed Abdel-Hakim, Osamu Tsutsumi, Mohamed Gamal Mohamed, Marwa M. Sayed, *Progress Org. Coatings*, **135**, 525–535 (2019); doi: 10.1016/j.porgcoat.2019.06.001.
 21. Design and Synthesis of Novel Indole Derivatives with Aggregation-Induced Emission and Antimicrobial Activity, Mostafa Sayed, Osama Younis, Reda Hassanien, Mostafa Ahmed, Ahmed AK Mohammed, Adel M Kamal, Osamu Tsutsumi, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **383**, 111969 (2019); doi: 10.1016/j.jphotochem.2019.111969
 22. Highly Efficient Aggregation-Induced Room-Temperature Phosphorescence with Extremely Large Stokes Shift Emitted from Trinuclear Gold(I) Complex Crystals, Osamu Tsutsumi, Masakazu Tamaru, Hitoya Nakasato, Shingo Shimai, Supattra Panthai, Yuki Kuroda, Kenta Yamaguchi, Kaori Fujisawa, Kyohei Hisano, *Molecules*, **24**, 4606 (2019); doi: 10.3390/molecules24244606
 23. Nishidono Y, Okada R, Iwama Y, Okuyama T, Nishizawa M, Tanaka K. (2020)

- Anti-inflammatory kavalactones from *Alpinia zerumbet*. *Fitoterapia*. 140:104444.
24. Ishii T, Okuyama T, Noguchi N, Nishidono Y, Okumura T, Kaibori M, Tanaka K, Terabayashi S, Ikeya Y, Nishizawa M. Antiinflammatory constituents of *Atractylodes chinensis* rhizome improve glomerular lesions in immunoglobulin A nephropathy model mice. *J Nat Med.*, in press. [Epub ahead of print]
 25. Nishidono Y, Ishii T, Okada R, Norimoto H, Murayama C, He D, Okuyama T, Nishizawa M, Tanaka K. Effect of heat processing on the chemical constituents and NO-suppressing activity of *Bletilla Tuber*. *J Nat Med.*, in press. [Epub ahead of print]
 26. Fujimori T, Matsuda R, Suzuki M, Takenaka Y, Kajiura H, Takeda Y, Ishimizu T. “Practical Preparation of UDP-apiose and Its Applications for Studying Apiosyltransferase” *Carbohydrate Research*. 477. 20-25 (2019).
 27. Nishidono Y., Okada R., Iwama Y., Okuyama T., Nishizawa M., Tanaka K. Anti-inflammatory kavalactones from *Alpinia zerumbet*. *FITOTERAPIA*, 2019, doi.org/10.1016/j.fitote.2019.104444.
 28. Nishidono Y., Ishii T., Okada R., Norimoto H., Murayama C., He D., Okuyama T., Nishizawa M., Tanaka K. Effect of heat processing on the chemical constituents and NO-suppressing activity of *Bletilla Tuber*. *Journal of Natural Medicines*, 2019, doi.org/10.1007/s11418-019-01371-y.
 29. Nishidono Y., Chiyomatsu T., Sanuki K., Tezuka Y., Tanaka K. Analysis of Seasonal Variations of the Volatile Constituents in *Artemisia princeps* (Japanese Mugwort) Leaves by Metabolomic Approach. *Natural Product Communications*, 2019, doi.org/10.1177/1934578X19872600.

【招待講演】

1. Light Emitting Gold Molecules: Tuning Emission Behavior by Phase Transition, Osamu Tsutsumi, The IIT Hyderabad & Ritsumeikan University Joint Workshop on Light Emitting Gold Molecules and Nano Materials 2019 (LEGNM19), Indian Institute of Technology, Hyderabad (Hyderabad, India), 2019 年 3 月 8 日
2. 分子配向制御による有機材料の高性能化と新機能の創発, 堤治, 東京都市大学 第 148 回総研セミナー, 東京都市大学世田谷キャンパス (東京), 2019 年 5 月 31 日
3. Mechano-Optical Behavior of Chiral Liquid-Crystalline Elastomers, Osamu Tsutsumi, Kyosun Ku, Seiya Kimura, Kyoko Yuasa, Kyohei Hisano, Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2019), University of Rome “La Sapienza” (Rome, Italy), 6/17/2019
4. Crystal-Size-Controlled Photoluminescence of Au(I) Complexes with High AIE Character, Osamu Tsutsumi, Yuki Kuroda, Kyohei Hisano, Fuyuki Ito, 10th International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT 2019), Marina Bay Sands (Singapore), 6/25/2019
5. Liquid Crystals with Helically Twisted Molecular Orientation and Their Potential Photonic Applications, Kyohei Hisano, IISER-Tv Seminar, Indian Institute of Science Education and Research, Thiruvananthapuram (Thiruvananthapuram, India), 2019 年 7 月 30 日

6. Tunable Luminescence from Liquid-crystalline Au(I) Complexes, Osamu Tsutsumi, IISER-Tv Seminar, Indian Institute of Science Education and Research, Thiruvananthapuram (Thiruvananthapuram, India), 2019 年 7 月 30 日
7. Helical Axis Orientation in Microparticles of Cholesteric Liquid Crystal Polymers for Omni-Directional Reflection Behavior, Kyohei Hisano, IITH Seminar, Indian Institute of Technology, Hyderabad (Hyderabad, India), 2019 年 8 月 1 日
8. Mechano-Optical Behavior of Chiral Liquid-Crystalline Elastomers: Visualization of Force toward Sensor Applications, Osamu Tsutsumi, IITH Seminar, Indian Institute of Technology, Hyderabad (Hyderabad, India), 2019 年 8 月 1 日
9. Controlled Luminescence from Liquid-crystalline Materials, Osamu Tsutsumi, XLIM Research Institute Seminar, University of Limoges, (Limoges, France), 2019 年 10 月 1 日
10. Color-Tunable Luminescence from Liquid-crystalline Luminophores, Osamu Tsutsumi, Seminar at University of Angers, University of Angers (Angers, France), 2019 年 10 月 7 日
11. Unique Photoluminescence from Liquid-crystalline Luminophores, Osamu Tsutsumi, Seminar at University of Strasbourg, University of Strasbourg (Strasbourg, France), 2019 年 10 月 9 日
12. Control of Helical Axis Orientation of Chiral Liquid Crystals and Their Application to Optical Materials, Osamu Tsutsumi, Seminar at ENS Paris-Saclay, École normale supérieure Paris-Saclay (Cachan, France), 2019 年 10 月 22 日
13. コレステリック液晶における多次元らせん軸配列制御と光機能, 久野 恭平, 日本学術振興会 142 委員会合同研究会, 東京理科大学神楽坂キャンパス (東京), 2019 年 12 月 6 日

【国際会議発表】

1. Stepwise Two-Photon-Induced Photochromic Reactions via Higher Triplet Excited States of Rhodamine Derivatives, Yoichi Kobayashi, Kanna Tsuji, Katsuya Mutoh, and Jiro Abe, *The 29th International Conference on Photochemistry (ICP 2019) 16th Korea-Japan Symposium on Catalysis & 3rd International Symposium of Institute for Catalysis*, Colorado (USA), July, 2019.
2. Photochromic Radical Complexes that Show Heterolytic Bond Cleavage, Yoichi Kobayashi, Ryosuke Usui, Katsuya Yamamoto, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, *9th International Symposium on Photochromism*, Paris (France), September, 2019.
3. Stepwise Two-Photon-Induced Photochromic Reaction of Rhodamine Derivatives, Kanna Tsuji, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, and Yoichi Kobayashi, *9th International Symposium on Photochromism*, Paris (France), September, 2019.
4. Kosuke KANEKO, Tsuyoshi GUSOKU, Daiki FUJIOKA, Kazuo KOJIMA, Kiyomi FUCHIGAMI, Tomonori HANASAKI, "Preparation of spherical liquid crystalline elastomers using a flow focusing device", The 18th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress (APCCChE 2019), September 23-27, 2019.
5. Y. Okada, "Effect of ferrocene nucleus on microwave-accelerated Finkelstein reaction", *23rd EuCheMS Conference on Organometallic Chemistry*, Helsinki, Finland

- (2019).
6. White-Color Luminescence Emitted from Liquid-Crystalline AIEgens, Supattra Panthai, Maruoka Yui, Sami H. Alijuzayri, Osama Yousin, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, International Conference on Photochemistry (ICP) 2019, University of Colorado, (Boulder, USA), 22/07/2019
 7. "Ultrafast Nonradiative Deactivation Process of Indophenol Blue Monitored by Femtosecond Transient Absorption Spectroscopy" Tsubasa Hidaka, Keita Sugihara, Akifumi Matsumoto, Yutaka Nagasawa, International Workshop on Supramolecular Nanoscience of Chemically Programmed Pigments (SNCPP19) June 14th - 16th, 2019, 草津市 (滋賀県)、ポスター
 8. "Formation of Metal Complex with Short Lifetime by Photochromic Spiropyran" Yusuke Kasai, Yutaka Nagasawa, International Workshop on Supramolecular Nanoscience of Chemically Programmed Pigments (SNCPP19) June 14th - 16th, 2019, 草津市 (滋賀県)、ポスター
 9. "Photochromic Reaction of Indigo Derivatives: Observation of Isomerization by Femtosecond Transient Absorption Measurements" Shuntaro Tani, Yuto Masaoka, Tsubasa Hidaka, Keita Sugihara, Hirofumi Nakagawa, Yutaka Nagasawa, International Workshop on Supramolecular Nanoscience of Chemically Programmed Pigments (SNCPP19) June 14th - 16th, 2019, 草津市 (滋賀県)、ポスター
 10. "Observation of Molecular Motion in Saccharide Glasses by Two-Dimensional Fluorescence Excitation Spectroscopy" Atsushi Toyo, Tetsuro Matsuoka, Akifumi Matsumoto, Yutaka Nagasawa, International Workshop on Supramolecular Nanoscience of Chemically Programmed Pigments (SNCPP19) June 14th - 16th, 2019, 草津市 (滋賀県)、ポスター
 11. "Effects of electron donating and accepting substituents on the photochromism of indigo derivatives" S. Tani*, K. Sugihara, T. Hidaka, Y. Masaoka, H. Nakagawa, Y. Nagasawa, The 9th International Symposium on Photochromism (ISOP'2019 Paris), September 23rd to 27th 2019, パリ (フランス)、ポスター
 12. "Rapid Dynamic Stokes Shift of a Betaine Dye with Decreasing Polarity upon Photoexcitation" Akira Iwamoto, Yusuke Yoneda, Hiroshi Miyasaka, Yutaka Nagasawa, Final International Symposium on Photosynergetics, Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (2014-2018), MEXT, Japan, October 23-26, 2019, 豊中市 (大阪府)、ポスター
 13. "Femtosecond Excited State Dynamics of Fullerene Charge Transfer Complexes in Electron Donating Solvents: Study on Excitation Wavelength Dependence" Yosuke Takahashi, Keita Sugihara, Yutaka Nagasawa, Final International Symposium on Photosynergetics, Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (2014-2018), MEXT, Japan, October 23-26, 2019, 豊中市 (大阪府)、ポスター

14. "Saccharide Glasses as Bioprotective Substances: Suppression of Molecular Motion Monitored by Red-Edge Effect of a Fluorescent Dye, Auramine O" Atsushi Toyo, Yutaka Nagasawa, Final International Symposium on Photosynergetics, Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (2014-2018), MEXT, Japan, October 23-26, 2019, 豊中市 (大阪府)、ポスター
15. "Trehalose as a Bioprotective Substance Studied by Two-Dimensional Emission-Excitation Spectroscopy (Red-Edge Effect)" Atsushi Toyo, Tetsuro Matsuoka, Akifumi Matsumoto, Yutaka Nagasawa, 3rd International Solar Fuels Conference (ISF-3) and International Conference on Artificial Photosynthesis-2019 (ICARP2019), November 20-24, 2019, 広島市 (広島県)、ポスター
16. "Substituent Effect on Photochromic Isomerization Reaction of Indigo Derivatives" Shuntaro Tani, Yuto Masaoka, Tsubasa Hidaka, Keita Sugihara, Hirofumi Nakagawa, Yutaka Nagasawa, 3rd International Solar Fuels Conference (ISF-3) and International Conference on Artificial Photosynthesis-2019 (ICARP2019), November 20-24, 2019, 広島市 (広島県)、ポスター
17. "Solvation Dynamics Accompanying Photoinduced Polarity Decrease of Betaine Dye" Akira Iwamoto, Yusuke Yoneda, Hiroshi Miyasaka, Yutaka Nagasawa, 3rd International Solar Fuels Conference (ISF-3) and International Conference on Artificial Photosynthesis-2019 (ICARP2019), November 20-24, 2019, 広島市 (広島県)、ポスター
18. Nishidono Y, Ishii T, Okada R, Norimoto H, Murayama C, He D, Okuyama T, Nishizawa M, Tanaka K. HPLC-ESI-MS analysis of the chemical constituents of *Bletilla Tuber*. The 10th International Conference on Global Resource Conservation (ICGRC), Malang, Indonesia, 4 Sep. 2019.

【国内学会発表】

1. 「Phenothiazine and Phenoxazine Based Photochromic Radical Complexes that Show Heterolytic Bond Cleavages」, 臼井良介, 武藤克也, 阿部二朗, 小林洋一 2019 年光化学討論会, 名古屋, 2019 年 9 月.
2. 「Stepwise Two-Photon-Induced Photochromism of Rhodamine Derivatives」, 辻栞奈, 武藤克也, 阿部二朗, 小林洋一 2019 年光化学討論会, 名古屋, 2019 年 9 月.
3. 「Photochemical Reactions from Higher Excited States of Photogenerated Biradicals of Phenoxyl Imidazolyl Radical Complex Derivatives」, 斉藤 萌, 武藤克也, 阿部二朗, 小林洋一 2019 年光化学討論会, 名古屋, 2019 年 9 月.
4. 吉田悟, 日高将智, 森川陽太, 金子喜三好, 花崎知則, 赤木和夫, 「光応答性キラル液晶場での共役ポリマーの合成とそのヘリカル構造の光制御」, 第 68 回高分子学会年次大会, 2019 年 5 月 29~31 日 (大阪府立国際会議場, 大阪).
5. 向井晴輝, 八軒知美, 湊上清実, 金子光佑, 金子喜三好, 花崎知則, 「重合性基を持つジブロックコポリマー型シランカップリング剤の合成および物性測

- 定」，第 68 回高分子学会年次大会，2019 年 5 月 29～31 日（大阪府立国際会議場，大阪）。
6. 藤原玄樹，後藤政貴，金子喜三好，金子光佑，花崎知則，「Side-on 型液晶性カルボシランデンドリマーの合成とその低分子液晶におよぼす配向誘起効果」，2019 年日本液晶学会討論会，2019 年 9 月 4～6 日（筑波大学大会館，茨城）。
 7. 橋本大，金子喜三好，金子光佑，花崎知則，「オリゴオキシエチレン部位とキラル部位とを有する核酸塩基対による超分子複合体の合成と物性評価」，2019 年日本液晶学会討論会，2019 年 9 月 4～6 日（筑波大学大会館，茨城）。
 8. 金子光佑，花崎知則，「液晶性を示す DEME 系イオン液体の合成と物性」，学術交流会「液体科学の最前線」，2019 年 9 月 19 日（防衛大学校，神奈川）。
 9. ニノ宮大知，金子光佑，花崎知則，「DEME 系カチオンを有するダイマー型イオン液体の水添加による液晶性の発現」，学術交流会「液体科学の最前線」，2019 年 9 月 19 日（防衛大学校，神奈川）。
 10. ニノ宮大知，新浪奨也，吉村幸浩，金子喜三好，金子光佑，花崎知則，「DEME 系カチオンを有するダイマー型イオン液体の溶媒添加による液晶性の発現」，第 10 回イオン液体討論会，2019 年 11 月 21 日～22 日（大阪大学大会館，大阪）。
 11. 金子光佑，「二周波駆動方式による液晶の電気粘性効果」（依頼講演），エレクトロレオロジー研究会第 39 回例会，2019 年 12 月 6 日（キャンパスプラザ京都，京都）。
 12. 和田祐哉，山下昂将，藤岡大毅，金子喜三好，金子光佑，花崎知則，「蛍光性液晶基を被覆した金ナノ粒子の合成とその低分子液晶分散系の ER 効果」，エレクトロレオロジー研究会第 39 回例会，2019 年 12 月 6 日（キャンパスプラザ京都，京都）。
 13. コレスティック液晶ポリマービーズの一段階合成と光学機能評価，茂山友樹，久野恭平，堤治，第 68 回高分子学会年次大会，大阪府立国際会議場（大阪），2019 年 5 月 29 日
 14. 狭帯域反射特性を示すコレスティック液晶エラストマーの創製と機能評価，湯浅杏子，木村聖哉，具教先，久野恭平，堤治，赤松範久，宍戸厚，第 68 回高分子学会年次大会，大阪府立国際会議場（大阪），2019 年 5 月 29 日
 15. Development of mechano-responsive photonic films composed of cholesteric liquid crystal elastomer, Ku Kyosun, Seiya Kimura, Kyohei Hisano, Tsutsumi Osamu, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido, 第 68 回高分子学会年次大会，大阪府立国際会議場（大阪），2019 年 5 月 29 日
 16. Liquid Crystal Polymers for the Production of White-Color Emission, Osama Younis, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, 第 68 回高分子学会年次大会，大阪府立国際会議場（大阪），2019 年 5 月 31 日
 17. Controlled luminescence of Gold (I) N-heterocyclic carbenes (NHC), Sathyanarayana Arruri, Kyohei Hisano, Ganesan Prabusankar, Osamu Tsutsumi, 第 68 回高分子学会年次大会，大阪府立国際会議場（大阪），2019 年 5 月 31 日
 18. White-Color Luminescence induced by Liquid Crystalline alignment of luminogens, Supattra Panthai, Maruoka Yui, Sami H. Alijuzayri, Osama Yousin, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi, 2019 年日本液晶学会討論会，筑波大学（茨城）2019 年 9 月 4 日
 19. Mechanically responsive cholesteric liquid crystal elastomer showing reversible color

- change, Ku Kyosun, Seiya Kimura, Kyohei Hisano, Tsutsumi Osamu, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城) 2019 年 9 月 4 日
20. コレスティック液晶の光誘導自己組織化による指紋状組織の二次元配列制御, 杉山翔平, 柳原真樹, 久野恭平, 堤治, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城), 2019 年 9 月 5 日
 21. らせん軸が三次元配列制御された単分散コレスティック液晶高分子微粒子の一段階合成, 茂山友樹, 林聖大, 久野恭平, 堤治, 2019 年日本液晶学会討論会, 筑波大学 (茨城), 2019 年 9 月 4 日
 22. Controlled luminescence of Gold(I) N-heterocyclic carbene (NHC) coordination polymer, Arruri Sathyanarayana, Kyohei Hisano, Ganesan Prabusankar, and Osamu Tsutsumi, 錯体化学会第 69 回討論会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知), 2019 年 9 月 22 日
 23. 液晶性金(I)錯体の発光挙動における親金相互作用の効果, 尾崎和久, 久野恭平, 堤治, 錯体化学会第 69 回討論会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知), 2019 年 9 月 23 日
 24. 三核金錯体の結晶成長過程における発光挙動変化, 黒田由紀, 伊藤冬樹, 久野恭平, 堤治, 錯体化学会第 69 回討論会, 名古屋大学東山キャンパス (愛知), 2019 年 9 月 22 日
 25. Stress responsive flexible materials composed of cholesteric liquid crystal elastomers, Ku Kyosun, Seiya Kimura, Kyohei Hisano, Tsutsumi Osamu, Norihisa Akamatsu, Atsushi Shishido, 第 68 回高分子討論会, 福井大学 文京キャンパス (福井), 2019 年 9 月 26 日
 26. 光照射を用いた分子配向規制界面のその場形成と指紋状組織の二次元配列制御, 杉山翔平, 柳原真樹, 久野恭平, 堤治, 第 68 回高分子討論会, 福井大学 文京キャンパス (福井), 2019 年 9 月 27 日
 27. 分散重合を用いたコレスティック液晶微粒子の合成と光機能評価, 茂山友樹, 林聖大, 久野恭平, 堤治, 第 68 回高分子討論会, 福井大学 文京キャンパス (福井), 2019 年 9 月 26 日
 28. コレスティック液晶エラストマーの多彩な光機能創出と力学挙動制御, 久野恭平, 杉山翔平, 柳原真樹, 堤治, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス (北海道), 2019 年 9 月 19 日
 29. 単分散コレスティック液晶ポリマー微粒子のらせん軸制御と全方位反射特性の解析, 久野恭平, 茂山友樹, 堤治, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス (北海道), 2019 年 9 月 19 日
 30. らせん状分子配向構造が緻密に制御されたコレスティック液晶エラストマーの力・光学機能解析, 柳原真樹, 具教先, 木村聖哉, 杉山 翔平, 久野 恭平, 堤治, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス (北海道), 2019 年 9 月 18 日
 31. らせん軸方向が精密制御されたコレスティック液晶ポリマー微粒子の合成とその光学機能評価, 茂山友樹, 久野恭平, 堤治, 第 9 回 CSJ 化学フェスタ 2019, タワーホール船橋 (東京), 2019 年 10 月 17 日 【優秀ポスター賞受賞】
 32. コレスティック液晶エラストマーの多次元らせん軸 制御による反射・回折機能と力学刺激応答挙動, 柳原真樹, 具教先, 木村聖哉, 杉山 翔平, 久野 恭平,

- 堤 治, 第9回 CSJ 化学フェスタ 2019, タワーホール船橋 (東京), 2019 年 10 月 17 日
33. Febby N. Ningsih, Okuyama T, Okumura T, Ikeya Y, Nishizawa M. *Cnidium officinale* rhizome extract and its constituents inhibit nitric oxide production in rat hepatocytes. 第 92 回日本生化学会大会. 2019 年 9 月 19 日. パシフィコ横浜、横浜、神奈川.
 34. 越山 友美・三並 瑞穂・廣江永「脂質膜への金属錯体の導入と反応制御」錯体化学会第 69 回討論会、2019/9/21-23、名古屋大学
 35. 越山 友美・三並 瑞穂「赤血球膜への金属錯体修飾による光触媒反応場の構築」日本化学会第 100 春季年会 (2020)、2020/3/22-25、東京理科大学
 36. 越山 友美・廣江 永「ゴースト赤血球の細胞骨格への蛍光分子修飾によるエネルギー移動反応の制御」日本化学会第 100 春季年会 (2020)、2020/3/22-25、東京理科大学
 37. 荒木璃子, 菊間隆志, 武田陽一 糸状菌中性スフィンゴ糖脂質生合成解析に向けた 2'-ヒドロキシセラミドアナログの合成. 日本糖質学会年 (名古屋) 2019 年 7 月
 38. 高橋慶晃, 武田陽一, 菊間隆志 麹菌 *Aspergillus oryzae* におけるヌクレオファジーレセプターの探索 日本農芸化学会 2020 年度大会 (福岡) 2020 年 3 月
 39. Yuki Mera, Takashi Kikuma, Yoichi Takeda, "Synthesis of CMP-KDO and its derivatives" 日本化学会 第 100 春季年会 (野田) 2020 年 3 月
 40. 「生体保護物質としての糖ガラスの分子運動抑制効果：2 次元蛍光励起スペクトルによる評価」 豊 淳史、松岡 哲郎、松本 誠史、長澤 裕、2019 年 光化学討論会、2019 年 9 月 10～12 日、名古屋大学 東山キャンパス、ポスター
 41. 「ベタイン色素の光励起極性低下に伴う高速な動的 Stokes シフト」 岩本 輝、米田 勇祐、宮坂 博、長澤 裕、2019 年 光化学討論会、2019 年 9 月 10～12 日、名古屋大学 東山キャンパス、ポスター
 42. 「スピロピランのフォトクロミック金属錯体形成：熱反応によるキレート形成」 笠井 友輔、谷 俊太郎、長澤 裕、2019 年 光化学討論会、2019 年 9 月 10～12 日、名古屋大学 東山キャンパス、ポスター
 43. 「インジゴ誘導体のフォトクロミック光異性化反応の置換基効果」 谷 駿太郎、政岡 有人、日高 翼、杉原 敬太、中川 博史、長澤 裕、2019 年 光化学討論会、2019 年 9 月 10～12 日、名古屋大学 東山キャンパス、ポスター
 44. 「インドフェノールブルーの互変異性化反応：過渡吸収測定による研究」 日高 翼、杉原 敬太、松本 誠史、長澤 裕、第 13 回分子科学討論会、2019 年 9 月 17～20 日、名古屋大学 東山キャンパス、ポスター
 45. 「生体保護物質としての糖ガラス中における蛍光性色素の Red-edge 効果」 豊 淳史、松岡 哲郎、松本 誠史、長澤 裕、第 13 回分子科学討論会、2019 年 9 月 17～20 日、名古屋大学 東山キャンパス、ポスター
 46. 西殿悠人, 石井寿成, 岡田 凌, 範本史哲, 村山千明, 奥山哲矢, 西澤幹雄, 手塚康弘, 田中 謙. 修治に伴う白及 (ビャクキュウ) の成分変化が抗炎症作用に及ぼす影響. 第 36 回和漢医薬学会学術大会, 富山 2019 年 8 月 3 日.
 47. 西殿悠人, 岡田 凌, 岩間祐奈, 西澤幹雄, 手塚康弘, 田中 謙. 月桃(*Alpinia*

zerumbet)の成分研究. 日本生薬学会第 66 年会, 東京 2019 年 9 月 22 日.

【特許】

コレステリック液晶を用いた膜状素子及びその製造方法, 出願人: 学校法人立命館,
発明者: 堤治、久野恭平、杉山翔平、柳原真樹, 特願 2019-149514, 出願日: 2019
年 8 月 16 日

【博士論文】

なし

【修士論文】

- ・二ノ宮大知 「第四級アンモニウム系カチオンを有するダイマー型イオン液体の
溶媒添加による液晶性の発現」
- ・橋本大 「種々の柔軟鎖を有する核酸塩基型超分子の相転移挙動」
- ・藤原玄樹 「Side-on 型液晶性カルボシランデンドリマーの合成とその低分子
液晶におよぼす配向誘起効果」
- ・吉田哲哉 「両親媒性ブロックコポリマーの合成とその高分子界面活性剤とし
ての懸濁重合への応用」
- ・和田祐哉 「蛍光性液晶基を被覆した金ナノ粒子の合成とその低分子液晶分散
系における電気粘性効果」
- ・朝井遼 「無溶媒マイクロ波照射法によるフェロセン誘導体の Aldol 縮合反応」
- ・牧野一陽 「フェロセン類の Friedel-Crafts アシル化反応に対するマイクロ波照射効
果」
- ・尾崎和久, 非 π 共役系配位子をもつ金(I)錯体の発光挙動, 修士 (工学)
- ・黒田由紀, 凝集誘起発光を利用した環状三核金(I)錯体の結晶化過程の観察, 修士
(工学)
- ・杉山翔平, 光重合によるコレステリック液晶のらせん軸制御, 修士 (工学)
- ・原田祥平, 白色発光を示す液晶分子の発光特性制御, 修士 (工学)
- ・折田紗弥 「小胞体グルコース転移酵素における基質認識の定量的評価法の開発」
- ・東爽佳 「His-tag に対して特異的に架橋できる多機能性プローブの開発」
- ・福島功也 「アミノ酸で架橋したグルコース誘導体の分子内グリコシル化」
- ・山口実愛 「小胞体関連分解関連タンパク質 EDEM1,2 の糖鎖トリミング解析」

【その他】

「研究現場最前線」立命館大学 生命科学部応用化学科 堤研究室, 堤治, 液晶, 23,
56-57 (2019)

大型研究装置成果報告書

装置名	X線回折装置
研究責任者 (所属・役職・氏名)	生命科学部・教授・稲田康宏
研究テーマ	酸化物担持金属触媒材料、次世代二次電池材料、非平衡材料、半導体ナノ材料、結晶転移薬物の状態解析
研究の概要	不均一系触媒材料として用いられる各種酸化物担体上に金属ナノ粒子を担持した粉末触媒材料の結晶状態の解析を行った。標準試料との比較から試料の組成や結晶構造を決定し、回折線の半値幅から結晶子径の解析を行った。さらに、反応ガス雰囲気下で昇温した条件でのその場測定を行い、触媒試料の合成プロセスの解明を行った。 高いイオン伝導率を有する固体電解質結晶の構造解析を行った。特に、新規材料の探索を試みて、酸化物材料以外の複合アニオン系の材料を合成し、その結晶相を同定した。 マイクロ波を用いた革新的低環境負荷型製錬、廃棄物同士の組み合わせによるリサイクルプロセス、古代技術の再生と経験知のサイエンス、リン資源の有効利用に関する研究、環境配慮型低融点金属材料の開発と基礎熱物性測定、産業廃液のリサイクル、メカノケミカル反応を援用した高機能材料の開発を行う上で、主に反応メカニズムを解明するために材料の構造解析を行った。 粒子径に依存して様々な光物性を示す半導体量子ドットに銅イオンを数%ドーピングした新規 II-VI 属半導体である硫化亜鉛 (ZnS) ナノ結晶を合成し、光照射前後における結晶状態の解析を行った。銅イオンをドーピングした ZnS ナノ結晶の固体粉末は、光照射によって光物性が変化することを見出しており、その化学反応過程を詳細に明らかにするため XRD 測定を行った。 また、難水溶性薬物塩及び共結晶が、消化管模擬溶液中で結晶転移するメカニズムの解明のため、結晶転移薬物の XRD 測定を行った。
利用成果	【原著論文（査読あり）】 1. Spin States Investigation of Delafossite Oxides by Means of X-ray Absorption and Photoemission Spectroscopy, Nobuhiro Miyata, Kenji Toyoda, Reiko Hinogami, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Toshiaki Ohta, <i>J. Solid State Chem.</i>, 275, 83–87 (2019). 2. Improvement of Cycle Capability of Fe-Substituted Li₂S-Based Positive Electrode Materials by Doping with Lithium Iodide, Tomonari Takeuchi, Hiroyuki Kageyama, Koji Nakanishi, Hisao Kiuchi, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Toshiaki Ohta, Toshiharu Fukunaga, Hikari Sakaebe, Hironori Kobayashi, and Eiichiro Matsubara, <i>J. Electrochem. Soc.</i>, 166(3), A5231-A5236 (2019). 3. Fabrication of Co/P25 Coated with Thin Nitrogen-Doped Carbon Shells (Co/P25/NC) as an Efficient Electrocatalyst for Oxygen Reduction Reaction (ORR), Koji Miyake, Toshiki Takemura, Atsushi Gabe, Yexin Zhu, Misaki Ota, Yasuhiro Shu, Yuichiro Hirota, Yoshiaki Uchida, Shunsuke Tanaka, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Emilia

- Morallón, Diego Cazorla-Amorós, Norikazu Nishiyama, *Electrochimica Acta*, **296**, 867-873 (2019).
4. Incorporation of Bulk Proton Carriers in Cubic Perovskite Manganite Driven by Interplays of Oxygen and Manganese Redox, Ning Wang, Satoshi Hinokuma, Toshiaki Ina, Hajime Toriumi, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Chunyu Zhu, Hiroki Habazaki, Yoshitaka Aoki, *Chem. Mater.*, **31**, 8383-8393 (2019).
 5. $\text{Li}_2\text{Ni}_{0.2}\text{Co}_{1.8}\text{O}_4$ having a spinel framework as a zero-strain positive electrode material for lithium-ion batteries, Kingo Ariyoshi, Yuki Orikasa, Kensuke Kajikawa, Yusuke Yamada, *J. Mater. Chem. A*, **7**, 13641-13649 (2019).
 6. Lithium fluoride/iron difluoride composite prepared by a fluorolytic sol-gel method: Its electrochemical behavior and charge-discharge mechanism as a cathode material for lithium secondary batteries, Shinya Tawa, Yuta Sato, Yuki Orikasa, Kazuhiko Matsumoto, Rika Hagiwara, *J. Power Sources*, **412**, 180-188 (2019).
 7. Soft X-ray Absorption Spectroscopic Study on Nickel Electrode for Alkaline Water Electrolysis, Naoki Takada, Tomoki Uchiyama, Yoshiharu Uchimoto, Hirona Yamagishi, Toshiaki Ohta, Yuki Orikasa, *Memoirs of the SR Center, Ritsumeikan University*, **21**, 3-5 (2019).
 8. Fluorine and Oxygen K-edge X-ray Absorption Near Edge Structure of Ytterbium Fluoride Sulfide, *Memoirs of the SR Center, Ritsumeikan University*, **21**, 7-9 (2019).
 9. Lithium K-edge X-ray Absorption Analysis of Lithium-ion Battery Cathodes, Yuki Orikasa, Junya Furutani, Keisuke Yamanaka, Toshiaki Ohta, *Memoirs of the SR Center, Ritsumeikan University*, **21**, 11-14 (2019).
 10. An Optimum Treatment for Waste Electronic Home Appliance in Remote Area: The Case of Kinmen, Taiwan, Hsintien Lin, Kenichi Nakajima, Eiji Yamasue, and Keiichi N. Ishihara, *Waste Management*, **89**, 379-385 (2019).
 11. Kinetically and Thermodynamically Controlled Nanostructures of Perylene-Substituted Lophine Derivatives, Ryosuke Usui, Mitsunori Yamauchi, Yukihide Ishibashi, Osamu Tsutsumi, Tsuyoshi Asahi, Sadahiro Masuo, Naoto Tamai, Yoichi Kobayashi, *J. Phys. Chem. C*, **23**, 10145-10152 (2019).
 12. Pyrrole-Based π -System- Pt^{II} Complexes: Chiroptical Properties and Excited-State Dynamics with Microsecond Triplet Lifetimes, Goki Hirata, Yoichi Kobayashi, Ryuma Sato, Yasuteru Shigeta, Nobuhiro Yasuda, Hiromitsu Maeda, *Chem. Eur. J.*, **25**, 8797-8804 (2019).
 13. Molecular Design to Increase the Photosensitivity of Photochromic Phenoxyl-Imidazolyl Radical Complexes, Ruiji Li, Hiroki Arai, Yoichi Kobayashi, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, *Mater. Chem. Front.*, **3**, 2380-2387 (2019).
 14. Multiply aryl-substituted dipyrrolyldiketone boron complexes exhibiting anion-responsive emissive properties, Shinya Sugiura, Yoichi Kobayashi, Nobuhiro Yasuda, Hiromitsu Maeda, *Chem. Commun.*, **55**, 8242-8245 (2019).
 15. Anomalous Photoinduced Hole Transport in Type I Core/Mesoporous-Shell Nanocrystals for Efficient Photocatalytic H_2 Evolution, Zichao Lian, Masanori Sakamoto, Yoichi Kobayashi, Naoto Tamai, Jun Ma, Tsuneaki Sakurai, Shu Seki, Tatsuo Nakagawa, Ming-Wei Lai, Mitsutaka Haruta, Hiroki Kurata, Toshiharu

Teranishi, *ACS Nano*, **13**, 8356-8363 (2019).

16. Excited state dynamics for visible-light sensitization of a photochromic benzil-substituted phenoxyl-imidazolyl radical complexes, Yoichi Kobayashi, Yukie Mamiya, Katsuya Mutoh, Hikaru Sotome, Masafumi Koga, Hiroshi Miyasaka, Jiro Abe, *Beilstein J. Org. Chem.*, **15**, 2369-2379 (2019).
17. Mechanism of Supersaturation Suppression in Dissolution Process of Acidic Drug Salt, Jumpei Oki, Daiju Watanabe, Taiga Uekusa, Kiyohiko Sugano, *Mol. Pharmaceutics*, **16**, 4, 1669-1677 (2019).

【原著論文（査読なし）】

1. XAFS Analysis on Reduction Process of Ni Supported on Rutile TiO₂, Shinji Okamoto, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, *Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University*, **21**, 15–18 (2019).
2. Reduction Mechanism of NiO Particle Supported on SiO₂, Shunsuke Osaka, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, *Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University*, **21**, 19–22 (2019).
3. Redox Processes between NiO and Ni(0) on Carbon for Application to Conversion Battery, Takuya Tsuji, Yusaku Yamamoto, Hirona Yamagishi, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, *Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University*, **21**, 23–26 (2019).
4. Adjustment of Golovchenko-Type Double Crystal Monochromator, Misaki Katayama and Yasuhiro Inada, *Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University*, **21**, 27–30 (2019).
5. Reduction Property of CuO Particle Supported on Mesoporous Silica, Yusaku Yamamoto, Koki Nakamura, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, *Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University*, **21**, 33 (2019).
6. Imaging XAFS analysis of high rate discharged LiFePO₄ Composite Electrode, Mayu Morimoto, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Yuki Orikasa, *Memoirs of the SR Center, Ritsumeikan University*, **21**, 35 (2019).

【国際会議発表】

1. Redox Reactions of ZrO₂-Supported Ni Catalysts Prepared by Incipient Wetness and Precipitation Method Investigated by Means of *In Situ* XAFS Spectroscopy, Eka Novitasari, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, *The 9th Basic Science International Conference (BaSIC2019)*, Malang, Indonesia, March, 2019.
2. Redox Property of Silica-Supported Nickel Particle with Inhomogeneous Chemical State Distribution, Shunsuke Osaka, Yusaku Yamamoto, Hirokazu Kitazawa, Misaki Katayama, and Yasuhiro Inada, *The 8th Asia Pacific Congress on Catalysis*, Bangkok, Thailand, August, 2019.
3. Charge-Discharge Balance between Cathode and Anode in Full-Cell Operation for Lithium-Ion Battery, Yuki Omote, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada and Yuki

- Orikasa, *The 8th International Conference of The Indonesian Chemical Society*, Bogor, Indonesia, August, 2019.
4. Electrochemical Response in Photo-Charging for Lithium-Ion Battery, Nur Chamidah, Yuki Orikasa, *International Conference of the Indonesian Chemical Society*, Bogor, Indonesia, August, 2019.
 5. Electrochemical Property of Yb-F-S Multiple-Anion Compound for Battery Application, Shintaro Tachibana and Yuki Orikasa, *The 8th International Conference of the Indonesian Chemical Society*, Bogor, Indonesia, August, 2019.
 6. Synthesis and Electrical Properties of Fluoride Ion Conductor Using Fluoride Sulfide, Shintaro Tachibana, Hirona Yamagishi and Yuki Orikasa, *The 13th Pacific Rim Conference of Ceramic Societies*, Okinawa, Japan, October, 2019.
 7. Electrochemical Response in Photo-charging for Lithium-ion Battery Using LiFePO_4 and Si Semiconductor, Nur Chamidah, Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 8. Kinetic Analysis of Silicon-Lithium Alloying Reaction of Silicon Single Crystal by Soft X-Ray Absorption Spectroscopy, Akito Suzuki, Motoaki Nishijima, Hajime Kinoshita, Kei Mitsuhara, Yoshinari Yaji, Koji Nakanishi, Toshiaki Ohta, Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 9. Analysis of LiFePO_4 - FePO_4 Two Phase Reaction Using Diffraction Anomalous Fine Structure, Tetsuro Ikeya, Kiyofumi Nitta, Toshiaki Ina, Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 10. Electrochemical Characteristics of FePO_4 -Carbon Nanocomposites as Multivalent Ion Rechargeable Battery Cathode Materials, Yoshitomo Yamaguchi, Etsuro Iwama, Katsuhiko Naoi, Wako Naoi and Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 11. Charge-Discharge Reaction Mechanism of FePO_4 -Carbon Composite as Magnesium Secondary Battery, Yusuke Yamaguchi, Etsuro Iwama, Wako Naoi, Patrick Rozier, Patrice Simon, Toshiaki Ina, Koji Ohara, Katsuhiko Naoi, and Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 12. Relationship between Apparent Conductivity and Three-Dimensional Structure of LGPS Solid Electrolyte, Takuma Uno, Yuki Orikasa and Hisao Yamashige, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 13. X-Ray Absorption Analysis on Degradation State of Catalysis for Alkaline Water Electrolysis, Naoki Takada, Tomoki Uchiyama, Yoshiharu Uchimoto, Hirona Yamagishi, Toshiaki Ohta, Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
 14. Reaction Distribution Analysis of Composite Electrode for Commercial Lithium Ion Battery by Imaging XAFS, Mayu Morimoto, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Yuki Orikasa, *10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019 (ACEPS10-2019)*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.

15. Reaction Distribution Analysis of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ by Imaging X-Ray Absorption Spectroscopy, Keita Kobayashi, Misaki Katayama, Yasuhiro Inada, Yuki Orikasa, *10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
16. Irreversible Charge/Discharge Capacity in $\text{LiFePO}_4\text{-Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ Full-Cell Operation, Yuki Omote, Misaki Katayama, and Yuki Orikasa, *The 10th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2019*, Kaohsiung, Taiwan, November, 2019.
17. Electrochemical Property of Yb-F-S Multiple Anion Compounds, Shintaro Tachibana, Kazuto Ide, Hisatsugu Yamasaki, Takeshi Tojigamori, Hirona Yamagishi, Yukinori Kotani, and Yuki Orikasa, *2019 MRS Fall Meeting & Exhibit*, Boston, USA, December, 2019.
18. X-Ray Imaging Analysis in All-Solid-State Secondary Battery Using Silver Ion, Koji Kandori, Hisao Yamashige, Nrotoshi Furuta, Takamasa Nonaka, Yuki Orikasa, *2019 MRS Fall Meeting*, Boston, USA, December, 2019.
19. TMR of LIB, Ukyo Takata, Shoki Kosai, Eiji Yamasue, *13th Conference of the International Society for Industrial Ecology (ISIE) - Socio-Economic Metabolism Section*, Berlin, Germany, May, 2019.
20. The Impact of a Modal Shift on End-of-Life Vehicle Management for Asian Countries, Lin Hsin-Tien and Yamasue Eiji, *11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (EcoDesign2019)*, Yokohama, Japan, November, 2019.
21. A Novel Process for Yellow Phosphorus Formation from a Steelmaking Slag Using Silicon Sludge, Fujimura Shiho, Kawanishi Tomonari, Kosai Shoki, Yamasue Eiji, *11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (EcoDesign2019)*, Yokohama, Japan, November, 2019.
22. Stepwise Two-Photon-Induced Photochromic Reactions via Higher Triplet Excited States of Rhodamine Derivatives, Yoichi Kobayashi, Kanna Tsuji, Katsuya Mutoh, and Jiro Abe, *The 29th International Conference on Photochemistry (ICP 2019) 16th Korea-Japan Symposium on Catalysis & 3rd International Symposium of Institute for Catalysis*, Colorado, USA, July, 2019.
23. Photochromic Radical Complexes that Show Heterolytic Bond Cleavage, Yoichi Kobayashi, Ryosuke Usui, Katsuya Yamamoto, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, *9th International Symposium on Photochromism*, Paris, France, September, 2019.
24. Stepwise Two-Photon-Induced Photochromic Reaction of Rhodamine Derivatives, Kanna Tsuji, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, and Yoichi Kobayashi, *9th International Symposium on Photochromism*, Paris, France, September, 2019.
25. Phase Separation on Particle Surface: Frontier in Drug Dissolution and Supersaturation, Kiyohiko Sugano, *Biorelevant 2019*, Boston, USA, October, 2019.
26. Nonsink or Nonthink? Dissolution Tests for Supersaturable Drug Substances, Kiyohiko Sugano, *IAPC Meeting*, Split, Croatia, September, 2019.

【国内学会発表】

1. 「二元素 DXAFS 法によるニッケルマンガン酸リチウム正極の反応解析」, 木村謙吾, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 第 32 回日本放射光学会・放射光科学

合同シンポジウム, 福岡, 2019 年 1 月.

2. 「Characterization and Redox Reactions of the Ni Species Supported on ZrO_2 Investigated by Means of X-ray Absorption Spectroscopy」, Eka Novitasari, 山本悠策, 山下翔平, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 第 32 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウム, 福岡, 2019 年 1 月.
3. 「セリア担持ニッケル触媒の還元過程における In situ XAFS-XRD 複合測定による化学状態解析」, 西出果歩, 宇川峻史, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 第 32 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウム, 福岡, 2019 年 1 月.
4. 「酸化セリウムの還元特性と担持 Cu 化学種の効果」, 宇川峻史, 西出果歩, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 第 22 回 XAFS 討論会, 京都, 2019 年 9 月.
5. 「触媒反応条件下における SiO_2 担持 Ni 粒子の化学状態変化の XAFS 法による解析」, 山本悠策, 片山真祥, 稲田康宏, 第 22 回 XAFS 討論会, 京都, 2019 年 9 月.
6. 「イメージング XAFS による積層型リチウムイオン電池の反応分布解析」, 片山真祥, 山岸弘奈, 折笠有基, 稲田康宏, 第 22 回 XAFS 討論会, 京都, 2019 年 9 月.
7. 「チタニアに担持したニッケル化学種の XAFS 法による状態解析」, 岡本真治, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 第 9 回 CSJ 化学フェスタ, 東京, 2019 年 10 月.
8. 「二元素 DXAFS 法を用いたニッケルマンガン酸リチウム正極の充放電過程の反応解析」, 岡本真治, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 木村謙吾, 山岸弘奈, 山本悠策, 北澤啓和, 片山真祥, 稲田康宏, 第 60 回電池討論会, 京都, 2019 年 11 月.
9. 「サイクル特性改善に向けた TiS_4 の劣化機構解明」, 倉谷健太郎, 作田敦, 光原圭, 片山真祥, 稲田康宏, 木内久雄, 小林弘典, 竹内友成, 柴部比夏里, 第 60 回電池討論会, 京都, 2019 年 11 月.
10. 「銀イオンを用いた全固体二次電池中のイメージング測定」, 神鳥浩司, 山重寿夫, 古田典利, 野中敬正, 折笠有基, 第 21 回化学電池材料研究会ミーティング, 東京, 2019 年 6 月.
11. 「硫化フッ化物を用いたフッ化物イオン伝導体の作製と導電特性」, 橘慎太郎, 折笠有基, 第 21 回化学電池材料研究会ミーティング, 東京, 2019 年 6 月.
12. 「フッ化物系複合アニオン化合物の合成と軟 X 線吸収分光解析」, 橘慎太郎, 山岸弘奈, 折笠有基, SR センター成果報告会, 草津, 2019 年 6 月.
13. 「X 線回折異常微細構造法によるリン酸鉄リチウムの二相反応解析」, 池谷哲朗, 新田清文, 伊奈稔哲, 片山真祥, 稲田康宏, 折笠有基, 第 22 回 XAFS 討論会, 京都, 2019 年 9 月.
14. 「X 線吸収分光法によるシリコン単結晶のリチウム合金化反応の異方性解析」, 鈴木瑛人, 西島主明, 木下肇, 光原圭, 家路豊成, 中西康次, 太田俊明, 折笠有基, 第 60 回 電池討論会, 京都, 2019 年 11 月.
15. 「オペランド X 線イメージング法による全固体銀イオン二次電池合剤電極の拡散挙動解析」, 神鳥浩司, 山重寿夫, 古田典利, 野中敬正, 折笠有基, 第 60 回電池討論会, 京都, 2019 年 11 月.

16. 「X線イメージングを用いた全固体二次電池合剤電極中のイオンダイナミクス解析」, 神鳥浩司, 山重寿夫, 古田典利, 野中敬正, 折笠有基, 第45回固体イオニクス討論会, 福岡, 2019年11月.
17. 「X線CTを用いたLGPS 固体電解質の圧力による3次元構造変化と導電性の関係性」, 宇野拓真, 山重寿夫, 古田典利, 折笠有基, 第60回電池討論会, 京都, 2019年11月.
18. 「Yb-F-S化合物の合成と導電特性評価」, 橘慎太郎, 井手一人, 山崎久嗣, 當寺ヶ盛健志, 山岸弘奈, 小谷幸成, 折笠有基, 第45回固体イオニクス討論会, 福岡, 2019年11月.
19. 「 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{LiFePO}_4$ フルセルにおける充放電反応不可逆性の解析」, 表勇毅, 片山真祥, 稲田康宏, 折笠有基, 第60回電池討論会, 京都, 2019年11月.
20. 「二相反応系活物質を用いた $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{LiFePO}_4$ フルセルにおける不可逆反応の解析」表勇毅, 片山真祥, 折笠有基, 2019年度第3回関西電気化学研究会, 京都, 2019年12月.
21. 「X線吸収分光測定によるシリコン単結晶中のシリコン-リチウム合金化反応過程の速度論的解析」, 鈴木瑛人, 西島主明, 木下肇, 光原圭, 家路豊成, 中西康次, 太田俊明, 折笠有基, 第3回関西電気化学研究会, 京都, 2019年12月.
22. 「多価イオン二次電池正極材料 FePO_4 -カーボンナノ複合体の電気化学特性」, 山口祥智, 岩間悦郎, 直井勝彦, 直井和子, 折笠有基, 2019年度第3回関西電気化学研究会, 京都, 2019年12月.
23. 「マグネシウム二次電池正極材料における FePO_4 -カーボン複合体の充放電反応機構」, 山口裕介, 岩間悦郎, 直井和子, Patrick Rozier, Patrice Simon, 伊奈稔哲, 尾原幸司, 直井勝彦, 折笠有基, 2019年度第3回関西電気化学研究会, 京都, 2019年12月.
24. 「Electrochemical Response in Photo-assisted Lithium-ion Battery」, Nur Chamidah, 折笠有基, 2019年度第3回関西電気化学研究会, 京都, 2019年12月.
25. 「リン資源問題からみた将来の鉄鋼技術のあり方」, 山末英嗣, 松八重一代, 日本金属学会 2019年春期大会, 東京, 2019年3月.
26. 「廃棄物をつかったスラグ中リン酸カルシウムからの黄リン回収 ～アルミドロスとシリコンスラッジの有用性～」, 藤村志帆, 光斎翔貴, 山末英嗣, 粉体粉末冶金協会春季講演大会, 東京, 2019年6月.
27. 「Phenothiazine and Phenoxazine Based Photochromic Radical Complexes that Show Heterolytic Bond Cleavages」, 臼井良介, 武藤克也, 阿部二郎, 小林洋一, 2019年光化学討論会, 名古屋, 2019年9月.
28. 「Stepwise Two-Photon-Induced Photochromism of Rhodamine Derivatives」, 辻栞奈, 武藤克也, 阿部二郎, 小林洋一, 2019年光化学討論会, 名古屋, 2019年9月.
29. 「Photochemical Reactions from Higher Excited States of Photogenerated Biradicals of Phenoxyl Imidazolyl Radical Complex Derivatives」, 斉藤萌, 武藤克也, 阿部二郎, 小林洋一, 2019年光化学討論会, 名古屋, 2019年9月.
30. 「カルバマゼピン共結晶の過飽和特性」, 大森まあや, 菅野清彦, 第34回日本薬剤学会年会, 富山, 2019年5月.
31. 「人工消化管液の緩衝能が難溶性薬物塩からの初期過飽和濃度に与える影響」, 植草大河, 菅野清彦, 第34回日本薬剤学会年会, 富山, 2019年5月.

32. 「溶出試験液の緩衝能がトスフロキサシントシル酸塩の過飽和挙動に与える影響」, 田中佑季, 菅野清彦, 第 34 回日本薬剤学会年会, 富山, 2019 年 5 月.

【博士学位論文】

1. 山本悠策、「触媒反応条件下におけるシリカ担持ニッケル粒子の化学状態変化」、博士 (理学 立命館大学)、2019 年 3 月.

【修士学位論文】

1. 窪池直人、「種々の添加剤共存下でのシリカ担持 Ni 触媒の合成と酸化還元特性の解析」、修士 (理学 立命館大学)、2019 年 3 月.
2. 中村光希、「シリカ担持 Cu 化学種の粒子サイズと化学状態に及ぼす因子の解析」、修士 (理学 立命館大学)、2019 年 3 月.
3. Eka Novitasari、「Chemical State Analysis of ZrO₂-Supported Ni Catalysts Prepared by Incipient Wetness and Coprecipitation Method」、修士 (理学 立命館大学)、2019 年 9 月.
4. Ahmadi Masihullah、「Material Flow Analysis of Iron and Steel in Afghanistan for Sustainable Use of Resources」、修士 (工学 立命館大学)、2019 年 9 月.

大型研究装置成果報告書

装置名	SR 光電子分光・イオン散乱複合分析装置
研究責任者 (所属・役職・氏名)	理工学部・特別任用教授・難波秀利
研究テーマ	高分解能中エネルギーイオン散乱、SR 光電子分光、および、X線吸収端近傍微細構造による超微粒子・薄膜・表面の構造、電子状態の解析
研究の概要	本年度はSR光電子分光、X線吸収端近傍微細構造、イオン散乱により電池として重要なLiイオン電池の電極材料解析、金属酸化物表面に成長させたナノ微粒子の電子状態と構造解析の研究などを行った。
利用成果	Ryo Ihara, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa, “Electronic state analysis of Li metal under electron irradiation”, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University 21(2019)36. Yusuke Hikida, Ryo Ihara, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa, “Electronic state analysis of $\text{Li}_{3+x}\text{V}_{1-x}\text{Si}_x\text{O}_4$”, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University 21(2019)37. Toshitaka Aoki, Kei Mitsuhashi and Masaru Takizawa, “Electronic state modification of Cu nanoparticles on $\text{TiO}_2(110)$: Effect of oxygen exposure”, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University 21(2019)38. Kota Takaoka, Shiro Entani, Seiji Sakai, Kei Mitsuhashi, and Masaru Takizawa, “Chemical state analysis of oxidizing graphene on porous alumina”, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University 21(2019)39. Daichi Yuyama, Kei Mitsuhashi, and Masaru Takizawa, “Polarization-dependent X-ray absorption spectroscopy on rutile $\text{TiO}_2(110)$”, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University 21(2019)42. Kazuma Ide, Toshitaka Aoki, Kei Mitsuhashi, and Masaru Takizawa, “Size change of Cu nanoparticles on rutile $\text{TiO}_2(110)$ by oxygen exposure”, Memoirs of the SR Center Ritsumeikan University 21(2019)43.

大型研究装置成果報告書

装置名	レクセル共同利用施設
研究責任者 (所属・役職・氏名)	薬学部・教授・藤田 卓也
研究テーマ	非密封 RI を用いた薬物動態研究 1. 消化管上皮における Na^+ 依存性モノカルボン酸トランスポーター (SMCT1/slc5a8) を介した 5-アミノサリチル酸 (5-ASA) の輸送特性研究 2. H^+ 依存性ペプチドトランスポーター (PEPT1) をターゲットとしたジペプチド型 5-ASA プロドラッグの消化管輸送特性 3. Protein kinase C による肝細胞におけるクエン酸トランスポーター (NaCT) を介したクエン酸の輸送調節に関する研究
研究の概要	1. <u>消化管上皮における 5-ASA の輸送実験</u> マウス摘出反転大腸組織を用いて 5-ASA の輸送特性について評価を行った。5-ASA は、大腸粘膜より Na^+ 依存かつ濃度依存的に取り込まれた。SMCT1 の基質として報告されている [^3H]lactate の大腸粘膜における Na^+ 依存性輸送は、5-ASA により濃度依存的に阻害された。また、5-ASA の Na^+ 依存性輸送は、lactate により濃度依存的に阻害されたことから、5-ASA と lactate は同一の輸送系を介して大腸粘膜より取り込まれることが示唆された。 2. <u>H^+ 依存性ペプチドトランスポーター (PEPT1) をターゲットとしたジペプチド型 5-ASA プロドラッグの消化管輸送特性</u> Caco-2 細胞における 5-ASA プロドラッグの輸送特性について評価を行い、5-ASA のアミノ基にアミノ酸を導入した新規アミノ酸導入プロドラッグが PEPT1 の基質となる可能性を明らかにした。5-ASA プロドラッグの輸送特性の評価は Caco-2 細胞への取り込み活性、RI を用いた [^3H]glycylsarcosine (Gly-Sar) 輸送阻害、pH 依存性薬物取り込み等を実行し、PEPT1 の関与をさらに多方面からの検討を加えた。 3. <u>Na^+ 依存性クエン酸トランスポーター SLC13A5 (NaCT) の protein kinase による輸送調節</u> NaCT を介したクエン酸輸送に対する protein kinase C (PKC) による制御機構に関して、NaCT を発現している HepG2 細胞を用いて検討を行った。NaCT を介した [^{14}C]クエン酸の輸送活性は PKC activator である phorbol 12-myristate 13-acetate (PMA) 処理によって低下し、さらに PKC inhibitor である K6693 により濃度依存的に回復したことから、HepG2 細胞膜上に発現する NaCT は PKC によりその輸送活性が調節されていることが明らかとなった。

利用成果

論文

1. Tatsushi Yuri, Yusuke Kono, Tomofumi Okada, Tomohiro Terada, Seiji Miyauchi, Takuya Fujita. Transport characteristics of 5-aminosalicylic acid derivatives conjugated with amino acids via human H⁺-coupled oligopeptide transporter PEPT1. *Biol. Pharm. Bull.*, **43** (4), in press (2020).
2. Tatsushi Yuri, Yusuke Kono, Takuya Fujita. Transport characteristics of 5-aminosalicylic acid into colonic epithelium: Involvement of sodium-coupled monocarboxylate transporter SMCT1-mediated transport system. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* in press (2020).
3. Maya Goto, Yusuke Kono, Ayako Yuki, Haruka Nishimura, Mizuki Ikawa, Kanta Ohno and Takuya Fujita. Protein kinase C regulates the citrate transport via Na⁺-coupled citrate transporter NaCT in HepG2 cells. *BPB Reports* **2** (6), 134-140 (2019).

国際学会

1. Tatsushi Yuri, Yusuke Kono, Tomohiro Terada, Takuya Fujita. Transport Characteristics of Amino Acids-Conjugated 5-aminosalicylic Acid Derivatives via H⁺-Coupled Oligopeptide Transporter 1. 2019 AAPS Pharm Sci 360, San Antonio, TX, USA, November 4, 2019.

国内学会

1. 由利龍嗣、河野裕允、宮内正二、寺田智祐、藤田卓也. 大腸における 5-アミノサリチル酸とそのアミノ酸誘導体のトランスポーターを介した輸送特性の評価
2. 第 41 回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム. 習志野市（千葉）2019 年 10 月 18 日
3. 飯田千景、河野裕允、藤田卓也. 骨格筋細胞 C2C12 における Na⁺ 非依存性中性アミノ酸トランスポーターの活性調節機構の解明. 第41回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム. 習志野市（千葉）2019 年 10 月 19 日
4. 井川瑞貴、河野裕允、藤田卓也. HepG2 細胞における cyclic AMP による Na⁺-dependent citrate transporter (SLC13A5) の発現上昇機構の解明. 第 41 回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム. 習志野市（千葉）2019 年 10 月 19 日
5. 後藤真耶、結城綾子、西村春香、河野裕允、藤田卓也. HepG2 細胞における Na⁺-dependent citrate transporter (SLC13A5) の PKC による輸送活性調節機構. 第 41 回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム. 習志野市（千葉）2019 年 10 月 19 日

理 工 学 研 究 所 記 事

シンポジウム・ワークショップ開催助成 報告書

代表者 (所属・職名・氏名)	薬学部・教授・稲津 哲也
集会名	稀少疾患カンファランスと International Symposium for Rare Diseases 2019 at Ritsumeikan の同日開催
開催日程	2019 年 8 月 30 日
会場	立命館大学 びわこ・くさつキャンパス：サイエンスコア 2 階, コラーニング II 講義室
報告内容	本国際シンポジウムは、文部科学省：私立大学戦略的研究基盤形成支援事業である「稀少疾患・難治疾患の原因究明と治療法の開発に向けた基盤研究」の研究開始 5 年目の最終年にあたり、研究活動の一環として、また国内外への情報発信を目的に企画された。このようなシンポジウムは、立命館大学 びわこ・くさつキャンパス内で初めての事でもあり、稀少疾患におけるリーディング大学としての存在を高める契機にもなるものと考えられる。 午前の稀少疾患カンファランスにおいては、日頃の研究活動を学部生、大学院生、若手教員がポスターにて発表し（ポスター発表数は計 23 題）、外部の一般研究者も含めて相互に交流を深めた。午後の部のシンポジウムでは、生命科学部長の菊地先生から開会挨拶を頂いた後に、招待講演者 4 名の主に英語での講演を拝聴した。各講演者は、木原大亮教授（米国パデュー大学）、東瑞紀准教授（米国カンザス大学）、ムスタファ・コーカ准教授（米国エール大学）、山梨裕司所長/教授（東京大学 医科学研究所）である。外部の製薬企業の方や病院の医師等、総数 73 名の参加者が刺激的な内容の講演を拝聴し、活発な質疑応答がなされ、議論も深まり予定された時間をオーバーするばかりの盛会であった。 今回のシンポジウムの BKC での開催は、本学の研究者、特に大学院生を含む若手の研究者にとって大きな刺激を与えてくれたと考えられた。このような交流を通じて、立命館大学からの研究情報発信だけでなく、国際化も推進できたと考える。本「稀少疾患・難治疾患の原因究明と治療法の開発に向けた基盤研究」では、我々の研究の取り組みを、日米両言語でホームページ上 (https://ritsumei-rarediseases.net) で情報発信をしている。 今後もこの取り組みを継続し、数年後には、再度国際シンポジウムを開催する予定であり、今後も引き続き研究活動に励む所存である。 最後にこの取り組みをご支援頂いた立命館大学理工学研究所には、心より感謝申し上げます。

シンポジウム・ワークショップ開催助成 報告書

代表者 (所属・職名・氏名)	理工学部・准教授・孟 林
集会名	The 2019 International Conference on Advanced Mechatronic Systems (ICAMechS 2019)
開催日程	2019 年 8 月 26 日～2019 年 8 月 28 日
会場	立命館大学・BKC キャンパス・プリズム
報告内容	The 2019 International Conference on Advanced Mechatronic Systems (ICAMechS 2019)は、2019 年 8 月 26 日～2019 年 8 月 28 日、立命館大学・BKC キャンパスで成功に開催しました。 日本をはじめ、中国・インド・イギリス・アメリカ・オーストラリア・ノルウェー・パキスタンなどを含め、海外から多数の論文が投稿されました。投稿論文数は 75 編に達成し、そのうち 57 編が oral 発表で、18 編のポスト発表となります。また、日本とオーストラリアの三名研究者である大学教授を招待し、招待講演を行いました。参加者について、海外大学のからの教員と学生も多く、総人数は 100 名を超えることに達成しました。 従って、今回の会議は円満に成功したと考えています。今回の会議は、最先端の研究交流の実現のみならず、立命館大学の対外の宣伝にも繋がります。しかも短い間で成果を見えてきました。その成果例の一つとしては、今回の学会に参加した中国の大学から、立命館大学そして私研究室に非常に興味を持つこととなりました。この大学から、私の研究室に二人の博士後期課程の希望者が出てき、現在出願済みで、書類審査を行っているところです。

シンポジウム・ワークショップ開催助成 報告書

代表者 (所属・職名・氏名)	理工学部・特別任用教授・木股 雅章
集会名	赤外線アレイセンサフォーラム
開催日程	2019 年 7 月 26 日
会場	大阪いばらきキャンパス フェューチャープラザ（グランドホール、イベントホール）
報告内容	本フォーラムは、2009 年にびわこ・くさつキャンパスで開催した第 1 回以降、立命館大学が主催するイベントとして毎年開催しており、今回は 19 回目の開催となる。2016 年からは、びわこ・くさつキャンパスの収容能力を超える規模となったため大阪いばらきキャンパスで開催している。 フォーラムは、講演会と展示／ポスターセッションの 2 部構成とした。講演は全て招待講演であり、海外（ドイツ、フランス、アイルランド、米国）からの 6 件の講演を含む合計 8 件の講演を行なった。講演内容は、赤外線レンズ技術 2 件（日本電気硝子、ユミコアジャパン）、ハイエンド赤外線イメージセンサ／カメラコア 4 件（AIM、Lynred、BAE Systems、FLIR Systems）ローエンド非冷却アレイセンサ 1 件（Heimann Sensor）、赤外線イメージング応用技術 1 件（Camlin）であった。 展示／ポスターセッションは会場のキャパシティ範囲で受け入れる方針で募集したところ、受入最大数の 78 組織からの申し込みがあった。展示に関しても海外からの参加が 7 社あった。 本フォーラムには、187 企業、9 大学、6 研究機関から 456 人の参加があり、講演会と展示／ポスターセッションで活発な技術交流が行われた。参加者数、展示／ポスター出展者数は、大阪いばらきキャンパスに会場を移してから、ほぼ同レベルで推移している。現時点で、本フォーラムは赤外線技術関連の国内で最大のイベントとなっていて、米国 Maxtech International の業界月刊誌 Infrared Imaging News にも今回のフォーラムの開催に関するレポートが掲載された。 なお、今回のフォーラムでは、ハンドアウト印刷、会場設営、OIC スタッフ雇用、当日アルバイト雇用などで 1,325,068 円の費用が発生し、その内、ハンドアウト印刷、会場設営の費用を理工学研究所のシンポジウム・ワークショップ開催助成金で賄った。

シンポジウム・ワークショップ開催助成 報告書

代表者 (所属・職名・氏名)	情報理工学部・教授・前田 亮
集会名	人文科学とコンピュータシンポジウム（じんもんこん 2019）
開催日程	2019 年 12 月 14 日～2019 年 12 月 15 日
会場	立命館大学大阪いばらきキャンパス 立命館いばらきフューチャープラザ
報告内容	本シンポジウムは、日本における人文情報学・デジタルヒューマニティーズの分野を代表する査読付きの学術会議として、情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会の主催で 1999 年より毎年開催されており、今年で 21 回目を迎えた。本学では、過去に 2004 年に衣笠キャンパス、2009 年に BKC で開催した実績がある。今回は、「デジタルアーカイブの新たな挑戦 ― 人文・芸術・文化資源の活用と創生」というテーマで、これまで行われてきた研究対象の資料のデジタル化・保存・公開に関する技術開発のみならず、資源の共有や利活用、それに関する諸問題、さらにデジタルアーカイブをとおして創生された文化や新しい価値について議論することを目標とし、広く関連の論文を募集した。 今回のシンポジウムは、本学アート・リサーチセンターとの共催とし、さらに日本学術会議 総合工学委員会 科学的知見の創出に資する可視化分科会による公開シンポジウム「科学的知見の創出に関する可視化 (3) : 新しい文理融合研究を創出する可視化」との連携開催として行った。 発表件数は、口頭発表 26 件、ポスター発表 13 件、デモ発表 9 件であり、また「若手研究者による CH／人文情報学」と題した企画セッションを開催した。 参加者数は 176 名（一般 136 名、学生 40 名）であり、ここ数年の本シンポジウムでは最大の参加者となり、大変盛況であった。なお、本学からの参加者は、一般・学生を合わせて 19 名であった。また、企業展示には 3 社の参加があった。 本シンポジウムは、情報処理に関わる理工系の研究者を中心としながらも、文系研究者との連携がこれまでも活発に行われてきた。今回のシンポジウムでは、本分野における本学理工系の研究活動、特にこれまで本学アート・リサーチセンターを中心として行ってきた理工系研究者と文系研究者が強固に連携した研究活動をアピールすることができ、非常に有意義な会議であった。 理工学研究所の支援により、本シンポジウムを無事に開催することができた。ここに記して深く感謝申し上げる。

2019 年度 立命館大学理工学研究所 学術講演会

主催 :理工学研究所

日 時: 2019 年 12 月 4 日(水) 16:30～18:00

会 場: 立命館大学びわこ・くさつキャンパス ローム記念館 5 階 大会議室

講 師: 京都大学高等研究院 特別教授
物質-細胞統合システム拠点 拠点長
北川 進 教授

演 題: 「気体の科学と技術」—ナノ空間を自在に操作することで拓かれる世界とは—

要 旨: 世の中をどのように変えるのか、どんなインパクトがあるのか。炭素資源およびエネルギー資源として重宝してきた石炭、石油や天然ガスはいずれ尽きる。地下資源代替として、ユビキタスな物質の利用(例えば空気や河川)の利用が究極である。実現すれば日本はもはや資源のない国とは言わないであろう。新規多孔性材料であるMOF研究の先駆者であり、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の吸着など広範な未来用途に用いられる可能性がある新規材料、多孔性金属錐体を開発した北川進教授に講演いただいた。

理工学研究所委員会構成

2019 年度	所長	島川 博光	情報理工学部 情報理工学科
	副所長	小堤 和彦	生命科学部 応用化学科
	委員	泉 知論	理工学部 電子情報工学科
		今田 真	理工学部 物理科学科
		上野 明	理工学部 機械工学科
		亀井 且有	情報理工学部 情報理工学科
		丸山 勝久	情報理工学部 情報理工学科
		笠原 賢洋	生命科学部 生命工学科
		小池 千恵子	薬学部 創薬科学科
		塩澤 成弘	スポーツ健康科学部 スポーツ健康科学科

2020 年 3 月 25 日 印刷

2020 年 3 月 31 日 発行

立命館大学理工学研究所紀要 第 78 号

編集兼 〒525-8577 滋賀県草津市野路東一丁目 1 番 1 号

発行所 立命館大学理工学研究所

〒600-8047 京都府京都市下京区松原通麩屋町東入
印刷所 石不動之町 677-2

(株)田中プリント

CONTENTS of No. 78, 2019

<Treatise>

1. Education of Ritsumeikan Japan-Manchukuo Senior Technical College during World War II	Yoshihiro Taniguchi.....	1
2. Globalization and Language: A Consideration from the Japanese Situation of English as Foreign Language (ESL)	Tsukasa Yamanaka.....	13
3. Effect analysis of <i>Bacillus subtilis</i> on soil environment and plant growth	Kurumi Higashimoto, Toru Shibata, Hiromi Hirano, Shintaro Nakahara, Toshihiro Soga, Kiwako Araki, Motoki Kubo.....	19
Abstracts of Research Projects using Institute Experimental Apparatuses		37
Other Activities		109