

岡山理科大学  
総合機器センター

センターだより

第 14 号

平成 29 年 10 月発行

機器の詳細な性能、ご利用方法は下記ホームページをご覧ください。

<http://www.ric.ous.ac.jp>

## 目次

センターだより 第14号 巻頭言 センター長 池田正五.....	3
寄稿文	
電子顕微鏡の管理運営の責務を終えて 助台榮一.....	5
新設機器ご紹介	
Thermo-Nicolet 顕微赤外分光装置・顕微レーザーラマン分光装置.....	10
JEM-1400 透過型電子顕微鏡.....	12
FE SEM(SU8010) 超高分解能電界放射型走査電子顕微鏡.....	13
ニュース・イベント紹介	
岡山大学自然生命科学研究支援センターとの覚書取り交わしについて.....	15
自由研究テーマ募集・実施について（ゲンゴロウの観察）.....	16
工作センターとの共同見学会について.....	44
機器概要および研究実績（平成27年度～平成28年度）	
HR-NMR (JNM-LA300) 高分解能核磁気共鳴装置.....	46
SEM-CL (JSM-5410CL) 走査型電子顕微鏡カソードルミネッセンス.....	66
AXIS-HS 光電子分析装置.....	73
HR-MS (JMS-700) 高分解能質量分析装置.....	75
3960Tsunami 蛍光寿命測定装置.....	93
ESR (JES-PX2300) 電子スピン共鳴測定装置.....	92
LCmate (JMS-LCmate) 液体クロマトグラフ質量分析計.....	101
MPMS (XL5) 高感度磁化率測定装置.....	104
SEM6490 走査型電子顕微鏡.....	106
DNA (Genetic Analyzer 3130) DNAシーケンサー.....	109
VariMax X線構造解析装置.....	113
TOF/MS (autoflex speed) 飛行時間測定型質量分析計.....	118
WDS 電子プローブマイクロアナライザ.....	132
ECS400 核磁気共鳴装置.....	149
Thermo-Nicolet 顕微赤外分光装置・顕微レーザーラマン分光装置.....	167
期間別利用実績（平成27年度～平成28年度）.....	174
機器別利用実績（平成27年度～平成28年度）.....	179
内部評価結果（平成27年度、平成28年度）.....	185
総合機器センター規程.....	189
学外者利用規程.....	192
小型計測機器の受入・貸出・譲渡（移管）業務について.....	197
組織図.....	200
機器配置図.....	202

## センターだより 第14号 巻頭言

総合機器センター

センター長 池田正五

総合機器センターの機関紙「センターだより」は2年に1度発行され、センター設置の大型機器の概要と利用状況、および機器使用により得られた業績を公表するものです。このたび、第14号を編集するに当たり、この約1年半センター長を務めております私から巻頭のご挨拶をさせていただきます。

総合機器センターは、1995年に前身である分析センターと低温施設が統合したことにより発足し、以来、学内の独立した付属施設として、教員および学生の最先端の研究・教育を支えてきました。2016年の柳澤康信学長の就任とともに大学の大規模な機構改革が行われ、本センターは研究推進機構（現研究・社会連携機構）の一部門として運営されることになりました。ついで2017年には、総合機器センター事務組織も研究・社会連携室の共同施設運営課として他センター事務組織と統合されました。本センターの使命はこれまで通りですが、岡山理科大学ビジョン2026やアクションプランにもとづく運営を行って行くこととなります。すなわち、これまでセンターが行ってきた業務とアクションプランに整合性を持たせ、さらにアクションプランに沿った目標を立ててPDCAサイクルをまわして行くこととなります。

今回の「センターだより」にありますように、現在センターでは20台弱の機器を所有し、機器ごとのユーザーグループの形成および全機器のユーザー責任者会議を通じて、それらを管理・運営しております。また、液体窒素を安価に安定して供給しております。これらセンターの活動を自己点検し改善するため、「センターだより」の発行や各機器の内部評価も引き続き行っています。これらのルーチンワークの他に、昨年度は次のような取り組みをいたしました。（1）各研究室所有の機器の共同利用や退職教員から出された機器の再利用をホームページから簡単にできるよう、検索サイトを構築しました。（2）工作センターとの共同の見学会を実施しました。（3）岡山大学との包括協定に基づき、岡山大学自然生命科学研究支援センターと本センター所属の大型機器の共同利用に関する覚書を締結しました。（4）私学助成による大型機器の購入における機器選定方法を、研究・社会連携機構運営委員会が行うよう変更し、実際の選定をおこないました。（5）旧2号館解体に伴い、B7号館東隣に新しい液体窒素配給所を開設しました。

本年度のアクションプランには研究設備、装置の整備計画の立案が上げられています。本センターの大型機器には、時代とともにリプレースの必要なものがあります。また、ここ数年の教員の大幅な入れ替わりや学部・学科の設置などに伴う、新規機器の設置希望もありますし、学内に散らばっているセンター所属機器をできるだけ集約したいとも考えています。今回の「センターだより」にまとめられた内容も整備計画立案の参考になるかと思えます。

最後に、総合機器センターを教員・学生が積極的に利用し、本学の研究・教育活動がますます活発になることを願っております。

寄稿文

## 電子顕微鏡の管理運営の責務を終えて

助台榮一

(1) はじめに

大型機器を利用し、さらに管理運営するに際しては、まず、1) 研究を進めるために必要な実験機器の導入を認めている大学当局の理念、2) 大型機器設置費用の教育・研究予算に占める割合が大きく、これを承認している全構成員の理解、を認識し感謝の念をこころすることが大切であろう。つぎに、大型機器は多数の利用希望者の申請により導入されるものであり、各利用者が機器を公平に有効活用でき、教育と研究に成果が得られるように配慮することが肝要である。私が関与した原子直視高分解能電子顕微鏡を中心に3台の電子顕微鏡（JEM4000EX、JEM2010F、JEM2000EX）については、上記理念を念頭に置き、利用し管理運営を行った。苦勞したこと、首尾よく進めたこと等のいくつかを記し、現在稼働中、および新たに導入されるであろう大型機器の管理運営の参考になれば、幸いである。なお、原子直視高分解能電子顕微鏡の申請と導入の経緯については、「加計教育“道”、No. 24 (2010)」を参照下さい[1]。

(2) 利用と管理・運営のこと

JEM2000EXが導入された時、利用者であり共同管理者であった。利用者数も3研究室からの教員が主で、利用時間にも余裕があり、取り扱いの質もよく円滑な運用ができていた。管理は、年一度の保守点検はメーカーに依頼し、それ以外のフィラメント交換等は利用教員が行っていた。

利用者としては、金属材料の諸性質がその内部組織、特に原子配列によって決まるので、その検証ができる電子顕微鏡（電顕）は研究を進める上で強力な装置であった。観察結果については本学に赴任された橋本初次郎教授に質問し、初歩的な所から教授を頂き、研究は大きく前進した。

しばらくして利用者が増えると種々の問題が生じた。誤操作により装置が正常な状態から大きくはずれたままになっていて、次の利用者は元に戻す困難な作業を強いられた。また、写真撮影はフィルム使用であり問題が発生した。撮影した分のフィルムを次の利用者のために補充しておくのであるが、正しくセットされていないために利用できない事態も発生した。また、撮影したフィルムを現像するための暗室の使用でも、現像液の管理や清掃についての問題が生じた。

これらの問題に対応するために、ちょうどJEM4000EXの導入時（1988）に、主に電顕管理のために補充された職員が、初心者を対象に基本的事項についての講習会をおこなった。初歩的な混乱は減少した。しかし、電顕観察は、試料をセットしてスイッチを押せばデータが得られるものではなく高い操作性が必要であり、そのためには、1) 電顕の原理と構造の理解、2) 試料の結晶性の把握、が必要であった。しかし、多くの利用者の操作性は十分とは言えなかった。操作性の習熟にはかなりの時間が必要なためであった。一方、別の問題も生じた。よく利用する研究室の利用者に考えられない対処があり、不良フィルムの供給による実質的な被害があった。

1987年度に私学助成によりJEM4000EX が導入された。この電顕は、橋本教授が日本電子社と協力して製作し、原子の像の観察ばかりでなく、原子の種類を識別する装置を備えた世界的にもトップレベルの電顕であった。当時、中四国・九州地区では、九州大学に導入されているのみであった。この装置は、本学の1億円を初めて越える私学財団への申請装置であった。導入後にお披露目を兼ねて記念講演会[1]が催され、中四国・関西地区から多数の電顕学関係者が参加され、新聞報道もなされた。その時の懇親会の席で、名誉理事長は橋本教授と私に「橋本先生が定年になられた後も、この電子顕微鏡を教育と研究のために有効に活用するように」と切望された。

この電顕の分解能は高く、原子の像を容易に観察できた。その結果、JEM2000EXで苦労していた研究を格段に進めることができ、国際会議での発表も増加した。さらに、院生も増え、原子の像とともに種類も議論できるようになった[1]。

しかし、芳しくない問題も生じた。2000EX電顕でも生じたが、当時の管理者が公平な管理をしなくなり、ある院生や若い教員が被害を受けた。さらに、電顕の使用時間の決定方法が非公開で、管理者が指導する院生に都合のよい方法であった。全員が等しく利用する権利を有するはずなので、総合機器センター長に改善要求をしたが聴き入れられなかった。やむを得ず、この電顕の申請者に依る会議に諮り、実状を説明し管理者を変更した。その後、(1)で述べた理念に基づいて使用希望時間を事前登録制にし、適切に調整し不公平が生じないように配慮し管理運営を行った。

運営上の大きな問題は電顕維持費の捻出であった。大型機器はその性能を維持するためにメンテナンスが必要であり、その費用は大学の教育・研究予算から支給されていた。しかし、その約30%は利用者の負担である。利用者が多い機器は負担が容易であるが、JEM4000EXの場合は利用者の負担が大きく維持が大変であった。管理者となり理事長からの言葉もあり、維持費確保には苦心した。利用者を増やすこと、外部助成・資金を集めることをおこない、特に後者に力を注いだ。

(3)で述べる青少年育成事業としての子ども夢基金(4回)とマツダ財団(2回)、本学の研究会助成金(10回)から支援を得た。さらに、依頼研究を募った。企業からの直接依頼や学外連携室関連で企業との研究協力を行い、かなりの年数外部資金を得ることができた。その成果の一部は、研究・社会連携室のHPの外部資金採択状況に掲載されている[2]。しかし、一教員による資金集めには限界があり、維持費は不足し勝ちであった。メンテナンスができないと2年目には装置がだめになることを知っていたので、何としても資金を集めなければならず、一度は全学の教員にカンパをお願いした。幸い、JEM4000EXは(3)で述べる広報活動にも貢献していることを理解された19名の方から貴重なご支援を頂き、急場を凌いだこともあった。なお、私学助成により導入された大型機器の場合、毎年その維持と利用に要した費用を私学財団に報告すると、その額に応じた補助金が大学に戻されている。従って、電顕の場合、利用者の負担金(約30%)と合計すると、教育・研究予算からの保守料の50%以上は大学に戻っている。

### (3) 大型機器の効用

#### 1) 大学院生と卒研究生の研究および学部生の教育への活用

大型機器の導入は研究実施の大きな条件が整うことであり、理事長が目指された研究体制が確立していることである。従って、本学の学生、院生、教員が高性能の電顕を使えることは他大学や研究所より有利な条件下にあり、優秀な装置を有効活用すれば、どこよりも優れた成果が生まれるはずである。学生や院生は、電顕を利用し一度よいデータを得る経験をする、その素晴らJEM 4000 EX 電子顕微鏡しさに感動しその虜になって研究に打



JEM 4000 EX 電子顕微鏡

ち込むようになる。卒研で電顕を使い始めた学生がそのように変化するのを何度も見てきた。さらに、得られた結果から知見を抽出することが必要である。そのためには、(2)で述べた電顕の原理・構造の理解、および試料の結晶性の把握に基づく像解釈が必要である。それに資する目的で、利用者や利用希望の学生・院生・教員を対象にした電子顕微鏡学研究会を発足させた。詳細は(4)に記述する。

学部学生が卒研で電顕観察に依って得られる結果を理解できるようになるとほとんどが大学院へ進み研究を続け、学会で発表した。研究室の研究成果も向上した[3]。なお、機械システム工学科の講義や学生実験にも電顕観察を実施し、本学の研究施設の充実について説明した。

### 2) 研究の成果

JEM4000EXに依る成果は多数得られ、それらは毎年本学紀要の学外発表論文の欄[3]に掲載され、橋本教授研究室では、超伝導材料の原子識別に成功した結果が報告されている[1]。

JEM2010Fに依る特筆すべき成果に冷却実験その場観察実験がある。チタン合金を室温以下に冷却すると電気抵抗値が上昇する通常の金属とは逆の現象(逆温度依存性)が知られていたが、その原因究明は未解決であった。この研究に挑戦した院生は失敗の度にその原因を考え対策を工夫し粘り強く実験を繰り返し、 $-140^{\circ}\text{C}$ において析出物の生成を直接観察し原因を解明した[4]。

### 3) 広報活動への貢献

1987年に電子顕微鏡学のメッカ、オックスフォード大学滞在時に、英国王立協会は、科学の啓蒙のためにニュートンの時代からクリスマス・イヴに子ども達に実験を見せる講座を今も続けていることを知った。理科離れ対策と理事長の言葉をこころに、JEM4000EXを用いて原子の像を見せる「OUS サイエンス・プログラム」をクリスマスの時期に開催した。電顕の原理は橋本教授が講義し、試料作成、操作・観察、フィルム現像、写真焼き付け、解析等を2日間で行った。

対象は、広報活動も兼ねて県下の高校生とし各校に案内状を送った。反響はよく常に20~30名の参加があり、遠方からの参加者には学園関連の宿泊施設を利用してもらった。新聞やテレビでも報道され広報活動として大成功であった。その後、大学全体のオープン・キャンパスや科学博物館等が実施されることになったので、その一環として「アインシュタインも見たかった原子の像を見よう」とし、一般の方へも参加を呼びかけてプログラムを継続した。

また、岡山一宮高校や仙台育英学園高校への出前講義、学外での科学啓蒙の催し、等にも協力した。本学園の福山英数学館小学校や中学校の生徒さん達も原子の像を観察に来られた。

### 4) 交流協定校からの留学生と研究者の受け入れ

交流協定校の中で、中国・北京科技大からは教員1名と博士課程院生3名、洛陽工学院より教員4名、雲南大から教員1名が来校・滞在し、本学の電子顕微鏡を活用した研究に依り成果を挙げた。名誉理事長が望まれた国際交流、特に日中友好にも電子顕微鏡が多大な貢献を成し遂げた。

なお、橋本教授が主宰し、日本と中国の電顕学者が参加して2年毎に日中電顕学セミナーを中国各地で開催していたが、第六回日中電顕学セミナー(1991年)は本学の全面的なご支援を得て、御津国際交流会館において開催された。エクスカーションで瀬戸大橋と倉敷美観地区を見学した。日中電顕学セミナーの第1回から第10回までの会議録等は私設のHP[5]に掲載致します。

## (4) 電子顕微鏡学研究会の実施

JEM4000EXを中心に電顕の有効活用を図るために研究会を発足させた。(2)でも触れたが電顕観察時には高い操作性が必要であり、さらに観察像の解釈には材料の結晶学と電

子線の振る舞いの正しい理解が不可欠である。本学には材料の諸性質を解明・改善する数多の研究が実施されていて、電顕はその解明のために多大なデータ・情報を与えてくれる。しかし、高い操作性と正しい像解釈にはその基礎となる電子顕微鏡学に習熟することが必要であり、そのためには優れた指導者に依る基礎教育が必要である。幸い、橋本教授は電顕学の世界的権威であり、ご協力を得て、1993 年度に電子顕微鏡学研究会が発足した。会では、教育的な事項と進歩の速い電顕学およびそれを活用した最先端の研究紹介事項を2005 年まで4 2回、さらに特別講演会を実施した。

教育的事項として、初心者対象講習会を毎年度始めに実施して、電顕の原理と構造、観察像の種類と観察法およびその意義などを話し、結晶と電子線の相互作用を理解するために波動の回折現象から説明を行った。そして、電子回折図形が結晶構造；材料内部の原子の配列状態を理解するために最も基本的データであることを強調した。研究遂行への電顕の有効性を、電子回折図形、明・暗視野像、高分解能像を示し説明した。そのための操作性向上の必要性も話した。

研究紹介の第1回は、橋本教授に依る「電子顕微鏡による原子レベル格子欠陥の観察についての基礎と応用」と題する本研究会の方向付けの講演であり、観察法や観察像解釈について多数の質疑応答があった。第2回以降は、本学教員・院生による研究発表も行い、橋本教授の参加を得て互いに学び教え合う有意義な活動となった。また、日本では電顕学と電顕に依る研究のレベルが高く大学・研究所・企業の研究者に講演を依頼した；藤田英一教授・阪大、丸川健三郎教授・北大、木下智見教授、友清芳二教授・以上九大、板東義雄博士、古屋一夫博士、宋明暉博士・以上NIMS、塩尻詢教授・京都工繊大、丸山宰祐教授・大阪女子大、鈴木真由美博士・東北大、宮田香織氏・住友金属、福島博博士・広大、門前亮一教授・金沢大、市野瀬英喜博士・東大。

さらに、本学の「電顕学の木」が成長し、橋本教授がおられることから海外の著名な研究者が多数訪問されたので、その機会に講演会を催すことができた。つぎに記す世界第一級の研究者から貴重な講演を拝聴できた；M. J. Whelan 教授、D. J. H. Cockayne 教授、J. L. Hitchson博士・以上オックスフォード大、C. J. Humphreys 教授・ケンブリッジ大、H. Lichte 教授・チュービンゲン大、F. Phillipp 博士・マックス・プランク研究所、J. Klaar 教授・アーヘン工科大、H. U. Nissen 教授・スイス国立工科大、J. V. Landuyt教授・アントワープ大、P. B. Barna教授・ハンガリー科学研究所、李方華教授・北京物理研究所、吳曉京博士・国際超伝導産業センター、T. E. Mitcell 教授・ロスアラモス国立研究所、D. B. Williams 教授・リーハイ大、等。

以上の国内外の研究者による講演等の詳細については、私設のHP[5]に掲載致します。

#### (5) 謝辞

電子顕微鏡設置と研究環境構築に際し“最先端の研究には新しい実験装置が必要であろう”と達観された名誉理事長、電子顕微鏡学の全てについて指導を頂いた橋本初次郎教授、高額装置設置と運営に理解と協力を頂いた全学教職員の皆様のご厚情に対し、感謝の念は今も絶えません。

\*：参考

[1]加計教育“道”、No. 24, (2010)24-27.

[2]研究連携支援室HP：<http://renkei.office.ous.ac.jp/saitaku>

[3]岡山理科大学紀要

[4]H. Matsumoto, E. Sukedai, H. Hashimoto: Mater. Trans., JIM, 40(1999)1436-1443.

[5]<http://esukedai.info> (2017. 5. 25)



# 新設機器ご紹介

## Thermo-Nicolet 顕微赤外分光装置・顕微レーザーラマン分光装置

### ○顕微赤外分光装置

- Thermo-Nicolet 製 iS50 FT-IR 赤外分光器 + Continuum 赤外顕微鏡  
測定波数範囲：20~27000  $\text{cm}^{-1}$  (光源, ビームスプリッター, 検出器に依存)  
搭載検出器：DTGS
- Continuum 赤外顕微鏡:  
検出器：MCT-A (~650  $\text{cm}^{-1}$ )  
反射対物鏡：15x  
オプション：micro-ATR, 自動マッピングステージ

### ○顕微レーザーラマン装置

- Thermo-Nicolet 製 Almega XR 顕微レーザーラマン  
励起光源：532 nm, 633 nm  
空間分解能：~1  $\mu\text{m}$   
オプション：自動マッピングステージ

### 装置の概要

分子や固体結晶における原子は結合環境で決定される振動数で振動している。その値は 3000  $\text{cm}^{-1}$  程度以下のエネルギーの光波長領域に現れるので、この波長領域の光吸収や反射、ラマン散乱の解析によって物質の局所構造を解析することができる。吸収や反射は共鳴吸収が直接関与するためこれらを観測する赤外分光では強い信号を得ることができる。一方、後者は散乱光に含まれる微弱信号であり検出に難しさがあつたが、レーザーとフィルターの技術的な進歩により観測感度が飛躍的に向上したため、今日では広く利用されるようになっている。



顕微赤外分光装置

顕微赤外分光装置は、研究用フーリエ変換赤外分光器 (Nicolet iS50 FT-IR) と赤外顕微鏡 (Continuum FT-IR Microscope) で構成されている。微小試料測定に用いる赤外顕微鏡は、励起光位置を確認しながら分光測定を行うことができるなど市販装置の中でも最も操作性に優れたモデルと言える。光学スルーputにも優れており、ATR や正反射測定による空間分割分析やそれらによるマッピング測定等、高度かつ便利な種々の測定を簡便に行うことができる。

顕微レーザーラマン装置は、高精度のフィルターで励起レーザーのレイリー光を除去することで高感度の信号検出を実現している。本装置では波長校正等の光学調整作業が自動化されているので未経験者でも容易に有効なデータを取得することが可能である。



顕微レーザーラマン分光装置

両測定は相補的な情報を与えるため並行して行われることも多いが、ラマン分光は赤外分光で障害となる水分が問題とならないことやペレット形成等の準備が必要ないので測定が簡単である。試料が発光してしまう場合を除き、優先して試してみると良いだろう。特に、生体試料の *in vitro* 測定や岩石のような不均一試料の非破壊分析にはラマンが適している。一方、赤外スペクトルは発光性の試料にも適用可能であり、信号強度も強いので、気体試料や表面、混合試料中における含有量の少ない物質の検出・同定において決定的な役割を果たすことがある。

両装置ともに同等の自動ステージが装備されておりスペクトルのマッピング測定が可能である。ただし、空間分解能は回折限界に支配されるため、赤外分光では  $10\mu\text{m}$  程度に制限される。より高い空間分解能での測定にはラマン分光装置の利用を推奨する。

## JEM-1400 透過型電子顕微鏡

日本電子製 JEM-1400

仕様：分解能 0.38 nm。加速電圧 80 kV, 100 kV, 120 kV。最大倍率 120 万倍。

試料：ナノ粒子、金属材料、半導体、鉱物、セラミックス、有機・生体物質試料や生物組織・細胞サンプルなど。

用途：TEM 観察像、電子線回折。

※規約により、写真は掲載していません。

### 【機器概要】

ナノ・メートルサイズの観察が可能である(公称分解能 0.38 nm)。透過型電子顕微鏡では、顕微鏡像観察だけでなく、電子線回折による結晶構造解析も可能である。すなわち、ナノ・メートルサイズ領域の電子線回折により、微細領域の結晶構造およびその格子歪みを明らかにすることができる。固体結晶サンプルだけでなく、無機ナノ粒子を含む粉末サンプルでの透過型電子顕微鏡観察も可能である。また、染色法によりベシクル・リポソーム等の有機分子構造体等の有機・生体物質や、生物組織・細胞サンプルの透過型電子顕微鏡観察も行なうことができる。加速電圧が最大で 120 kV を低いため、サンプルの損傷が少ない状態で観測ができる。TEM 本体・CCD カメラ・PC が一体となっているため、以前は熟練を要した観察・測定を PC 利用操作により簡便に行なうことができる。CCD カメラ搭載のため、暗室でのフィルム現像の必要が無く、写真撮影にコスト・時間を要しない。また、TEM 写真を簡単に USB メモリ等に移せる。

FE SEM FE Scanning Electron Microscope  
(超高分解能電界放射型走査電子顕微鏡)

【機器概要】

日立ハイテク社製 SU8010

倍率 ~100 万倍

画像モード 二次電子像、反射電子像

試料ステージ：Φ100mm, Z 10mm

付属装置：エネルギー分散型X線分析装置(EDS)

【機器紹介】

本装置は、熱電子銃を用いない形式の SEM である。SEM は固体の表面構造を拡大して観察する装置で、金属、無機、有機物質のいずれも観察可能である。従来の熱電子銃を用いた SEM を用いた無機物質と有機物質観察を行うには、通常導電性を試料に付すために、観察に先だって炭素または金等で蒸着処理を行なう。しかし、本装置では加速電圧を 1kv 程度にすることにより、無蒸着試料でも観察が可能である。加速電圧を低くすることにより、試料のごく表面のみの情報が得られ、表面の形状評価が熱電子銃を用いた SEM より正確に行える特徴もある。また、高倍率での観察が容易で、金属等の試料では 50 万倍を超える像を得ることができる。さらに EDS を用いることにより、微細な構造を観察しながら、観察場所の元素分布を観察することが可能である。

本装置の特色は操作性が良いことで、試料表面の観察のみであれば、初心者でも 3 回程度の講習で 10 万倍以上の倍率の像を簡単に得ることが出来る。表面観察の方法を修得したのち、さらに 2 日程度の講習で元素分布観察を行なうことが可能である。



# ニュース・イベント紹介

## 岡山大学自然生命科学研究支援センターとの覚書について

岡山大学と岡山理科大学との包括的連携・協力に関する協定書（平成 20 年 6 月 23 日締結）に基づき、岡山大学自然生命科学研究支援センターと岡山理科大学研究・社会連携機構（旧研究推進機構）総合機器センター間で、双方が所有する機器の共同利用促進等を推進するため覚書を締結（平成 29 年 2 月 15 日）いたしました。今後は下記推進事項に従い機器の共同利用の促進と情報交換を図り、地域の研究と教育の推進及び共同研究などを支援していきます

今後は、上記センターからの講習会や講演会案内などを学内に案内し、教職員が上記センターの機器を利用したり、講習会などに参加していただけるよう情報発信を促進します。

なお、機器の利用に関しては、岡山大学に直接連絡していただくか、総合機器センターまでご連絡下さい。岡山大学自然生命科学研究支援センターで現在対象となる部門は、分析計測部門とゲノム・プロテオーム解析部門のみとなります

### 覚書の内容

#### 《推進事項》

- 1) 双方において、それぞれのセンター長が学外者使用を認めた機器の共同利用。
- 2) 双方で開催する機器に関するセミナー・講習会・見学会・情報交換会等への参加等。
- 3) その他、双方で開催する地域の研究と教育の推進及び共同研究などを支援するイベント等への参加等。

#### 《注意事項》

- 1) 双方の機器利用に関しては、双方のそれぞれのセンターの利用手続き規程等を厳守すること。
- 2) 機器使用前に必要な講習・実地訓練等を受け、該当機器担当者（責任者）の使用許可を得ること。
- 3) 機器使用時の故障・異常時等に関しては、該当機器担当者（責任者）に速やかに連絡し指示を仰ぐこと。
- 4) 機器使用料等は、双方のそれぞれのセンターの規程に従うこと。
- 5) 岡山大学自然生命科学研究支援センターで現在対象となる部門は、分析計測部門とゲノム・プロテオーム解析部門のみとなります。

・岡山大学自然生命科学研究支援センターホームページ

<http://www.okayama-u.ac.jp/user/grcweb/asrc.html>



2015.6.10 総合機器センター

## 研究自由テーマ募集と見学歓迎のご案内

不思議に思うこと、分析して見たいこと、どういう仕組みか見てみたいものなどありませんか？ そのような疑問、いっしょに解明してみませんか？ センターの機器を有効利用していただくことを含め、センターの機器を利用し研究できるテーマを募集いたします。奮ってご応募下さい。

応募×切後、応募の中から実施可能なテーマを選考し発表いたします。選考されたテーマは応募者、協力教員と共に相談しながら来年2月末までにいっしょに研究・観察を進めていきます。

また、研究テーマはないけど、どのような機器があるか興味ある方は、是非、見学に来てください。お一人からでもOK。



### 【研究自由テーマ募集について】

対象：岡山理科大学の在学生（1年生～4年生、大学院生）

条件：総合機器センターの機器を利用してできるテーマ

募集期間：平成 27 年 6 月 15 日～平成 27 年 7 月 14 日

応募方法：「研究テーマ申込書」を PC でダウンロードし内容を記載の後、総合機器センター事務室（第20号館2階）へ持参して下さい。

・「研究テーマ申込書」PC でダウンロード ↓

<http://www.ric.ous.ac.jp/contents3/free-theme/moushikomi-theme.doc>

機器紹介 URL：<http://www.ric.ous.ac.jp/contents3/introduction.html>

発表：平成 27 年 9 月末日までに、センター HP および本人へメールなどご連絡いたします。  
(選考が遅れる場合があります。)

ご注意：選考されたテーマに対してできる限りの協力をいたしますが、途中でなんらかの理由で継続が困難とセンター長が判断した場合は、打ち切りとさせていただきます。

ご質問：下記、連絡先までご連絡下さい。



(申し込み用紙URL)

### 【見学歓迎について】

総合機器センターへ見学に来てください。お一人でもかまいません。興味がある機器があれば、p(∩)q

機器紹介 URL：<http://www.ric.ous.ac.jp/contents3/introduction.html>

《定期見学会》(申し込み不要)

・毎月第2、4木曜日 15:00～16:00

(都合により開催できない日がありますので、ホームページ TOP の右メニューでご確認下さい。)

・第 20 号館2階総合機器センター事務室前集合。(15:10 まで待っても希望者がいない場合は中止いたします。)

《個別見学会》(定期見学会以外の時間：事前に下記連絡先にご連絡・予約して下さい。)

《ご連絡先》

第 20 号館2階(たんぼぼの上) 総合機器センター事務室 船本まで

直通：086-256-8473 E-mail：sogokiki@ric.ous.ac.jp





## 走査型電子顕微鏡によるハイイロゲンゴロウの体の構造観察

## ～剥がれにくく、剥がれやすい吸盤の考察～

岡山理科大学 生物地球学部 生物地球学科 浴井栞

## 要旨

幅広い環境で生息できるハイイロゲンゴロウは、クルクル回転・螺旋を描くように泳ぐことや、泳ぐスピードが速いなど他種のゲンゴロウ類と比べ特徴的な行動が見られ、これらの行動を不思議に思っていた。そこで走査型電子顕微鏡でハイイロゲンゴロウを観察し、水中生活に適した構造やハイイロゲンゴロウのこれらの行動に役立つ構造などがないか観察した。そしてこれらの観察や実験からどのような働きをしているのか考えた。

ゲンゴロウ類のオスの前脚には交尾の際に必要な吸盤があるが、ハイイロゲンゴロウの吸盤では 2 つの大型吸盤とたくさんの小さい個々の吸盤が集まって吸盤群が構成されていた。そこで様々な吸盤の模型を作って実験すると、吸盤の高さが等しく、向きが同じ（真上）模型で最も吸着力が強く、吸盤群は、吸着するのに適した方向から力が加わらなければならないことが分かった。また吸盤についている柄の根元の部分が少し動きそうな構造をしていることや、吸盤群の 1 つ 1 つの吸盤と柄との接合部にある丸いふくらみが吸盤群の向きを固定しているような構造は、激しい動きの中で様々な面に対して剥がれにくく確実にくっつくのに役立つ構造であると考えられた。そして、附節の第 1 節に大型吸盤、2 節、3 節に吸盤群が配置されており、大型吸盤が全体の吸盤の根元にあることで、はり付ける時に力が加わりやすく、剥がすときも恐らく、てこの原理で少ない力で剥がせると考えた。ハイイロゲンゴロウの吸盤の配置はくっつきやすく剥がれやすい、剥がれにくく剥がれやすくするために重要であると考えられた。

後脚には櫛状の構造が見られたが、クロゲンゴロウのものと構造が似ており、水流の制御などの役目があると考えられる。またクロゲンゴロウのものより複雑で、ハイイロゲンゴロウの素早く泳ぐ、螺旋、回転しながら泳ぐ行動に役立っているのではないかと考えられる。

また触角・小顎髭・下唇髭の観察では形の異なる様々な感覚子のような構造が見られた。今回は感覚子の特定はできなかったが、においなどを感知するのに役立つのではないかと考えられる。

## 1 はじめに

ゲンゴロウ類は水中生活を行う水生昆虫である。しかし近年では環境破壊などの影響で生息地となる池や沼が減少しており、多くのゲンゴロウ類が絶滅の危機に瀕している。

一方でハイイロゲンゴロウ *Eretes sticticus* (図 1) は様々な生物が生息する池から他に生物がないような一時的な水溜りまで、幅広い環境で生息できる。その他にも他種のゲンゴロウと比べて特徴的な行動が見られ、水面から直接飛び立てること(多くのゲンゴロウ類は一度陸で体を乾かさなくては飛べない)、クルクル回転・螺旋を描くように泳ぐこと、泳ぐスピードが速いことなどが挙げられ、これらの行動を不思議に思っていた。



図 1 ハイイロゲンゴロウ *Eretes sticticus*

2014 年はハイイロゲンゴロウの螺旋遊泳の意味やその形について、また泳ぐ速さや水面で息継ぎする時に水面に尻を突き出したときの角度などを他種のゲンゴロウと比較して調べた。その結果螺旋・回転行動は早く水中に潜るため、また餌などの匂いを感知するために使われていると考えられた。そして幅広い環境で生き抜くために有益なのであろうという結論に至ったが、その体に、何かこの螺旋行動を行うための構造などが見つかるのではないかと興味を持った。

また 2011 年に走査型電子顕微鏡でのゲンゴロウ類(この時ハイイロゲンゴロウは観察していない)の観察をさせていただく機会があり、この時ゲンゴロウの後脚に水流を制御すると考えられる構造や頭部に多くの感覚子があることが分かり、電子顕微鏡での観察にも興味を持った。

## 2 目的

- ・ハイイロゲンゴロウの体を走査型電子顕微鏡で見て、特徴的な構造がないか観察する。
- ・ハイイロゲンゴロウの体に水中生活を行うのに適した構造がないか観察する。

## 3 走査型電子顕微鏡でのハイイロゲンゴロウの観察

### 3-1 材料及び方法

試料(ハイイロゲンゴロウ♂♀)、走査型電子顕微鏡(日本電子社製 JSM-6490 型)、スパッタリング装置(日本電子製: JUC-5000)、ピンセット、小ビン、超音波洗浄器、顕微鏡(試料作成のため)、シャーレ、試料台、ろ紙、キムワイプ、100%アセトン、カミソリ、瞬間接着剤

試料のハイロゲンゴロウは山口県周南市で採集し、飼育していた個体の内、死んでしまったものを使用した。100%アセトンは1回目の試料作成でのみ使用した。それ以降は洗浄には水道水を用いた。

- 1.蓋つきの小さなビンに水道水をいれ、試料を入れた。
- 2.水を入れた超音波洗浄器にビンを入れ、1分間洗浄した。
- 3.洗浄が終わったら試料をピンセットでろ紙の上にとり出し、水道水を入れ替えた。1.2と同じ作業をさらに2回繰り返した。
- 4.最後の洗浄が終わったら、ろ紙の上において水気をとった。試料台の上に両面粘着性のカーボンテープを貼り、電子顕微鏡で観察したい部位を分解してテープに貼り付けた。瞬間接着剤を用いて固定した試料もあった。
- 5.完成した試料台は2週間ほどおいておき、よく乾燥させ、スパッタリング装置で表面に金蒸着を行った。
- 6.試料台を電子顕微鏡にセットして観察、写真の撮影を行った。

## 3-2 観察結果

### 3-2-1 前脚

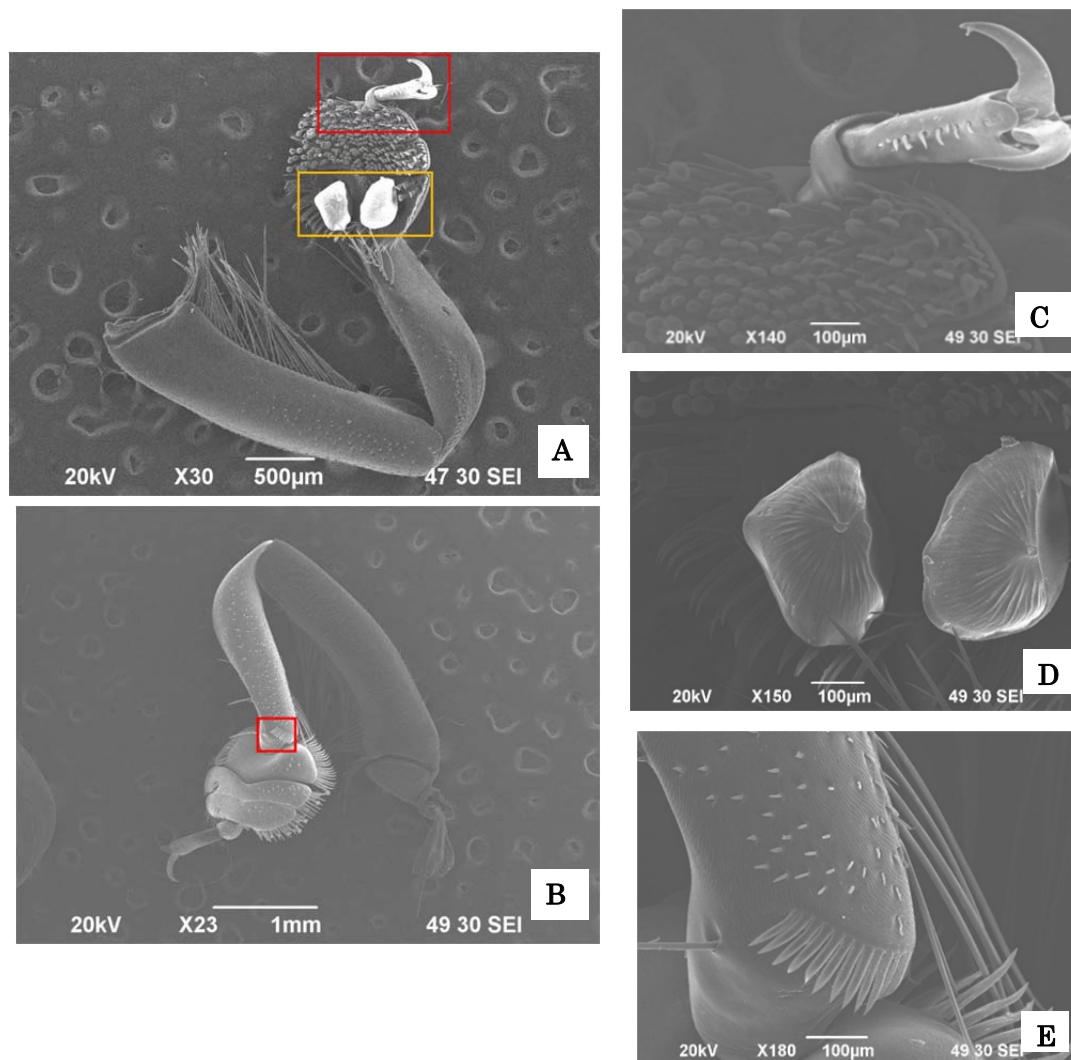
オスの前脚には交尾の際メスの背中にくっつくための吸盤が見つかった。大きな吸盤2つ（以下、大型吸盤）(図3-1A黄枠,D)、小さい個々の吸盤（以下、吸盤群）(図3-2A,B)とで構成される吸盤（以下、全体の吸盤）があった。それぞれの吸盤の表面に中央に向かってしわがあり、縁にはひだができていた。また脚には長い毛が密生していた。脚の先には爪も見られた(図3-1A赤枠,C)。吸盤群の一つ一つの形を見ると吸盤の吸着面の後ろにイヤホンにあるようなふくらみがあった。また、それらは吸盤の土台の中央に向かってその角度を微妙に変えつつ並んでおり、吸盤と前脚をつなぐ柄の長さも中央部は短くなっているように見え、中央部がたわんだ状態の構造のように見られた。全体の吸盤の縁には吸着面側に向かって毛が密生していた。脚の表面には多くの短い尖った感覚子のような構造が位置していた。前脚の関節部分では櫛のようにそろった突起がある(図3-1B赤枠,E)。

吸盤群のうち1つ1つの吸盤を詳しく見ると、これらは内側を向いて、外側ほど傾きが急、内側ほど傾きが緩やかに並んでいるようにみえた。吸盤は丸く、平らで、浅い縁がたっている。吸盤と柄との付け根にはふくらみがあり、吸盤と前脚をつなぐ柄の表面は滑らかであった(図3-2A,B)。

また全体の吸盤の断面図を見ると、吸盤がついている前脚の土台が平たんではなく少し凹凸があることが分かる。また、それぞれの吸盤の吸着面が滑らかに繋がっており、また全体の吸盤の土台部分の断面を見ると内部は空洞になっていた(図3-3B)。

メスにはオスのような吸盤は存在しなかった。脚の内側には長い毛が多く生えていた。

脚の表面には雄の前脚にあったものに似た先の尖った感覚子のような構造が散らばっていた。メスの前脚の関節にもオスと似た、楕円のような構造物が存在していた（図 3-4A,B）。



**図 3-1 オスの前脚吸盤**

A,オスの前脚吸盤（内側）;B,オスの前脚吸盤（外側）;C,オスの前脚先端の爪（A 赤枠部分の拡大）;D,大型吸盤（A 黄枠部分の拡大）;E,オスの前脚（脛節）に見られる楕円状の構造（Bの赤枠部分）

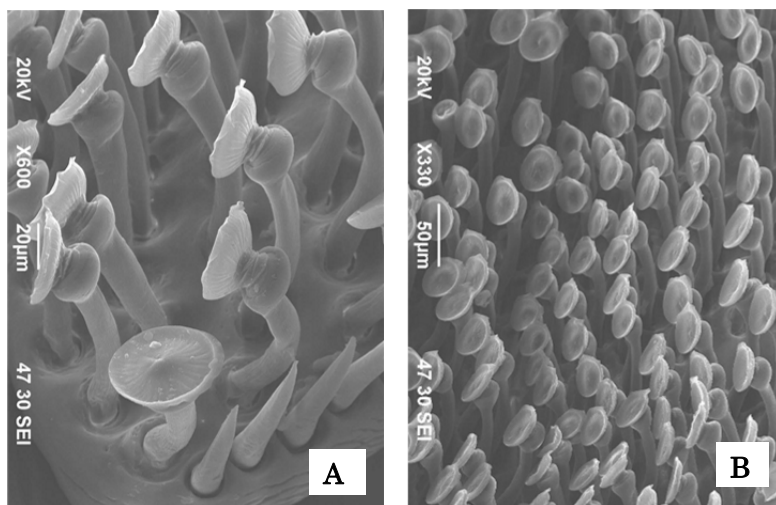


図 3-2 オスの前脚の吸盤を構成する吸盤群

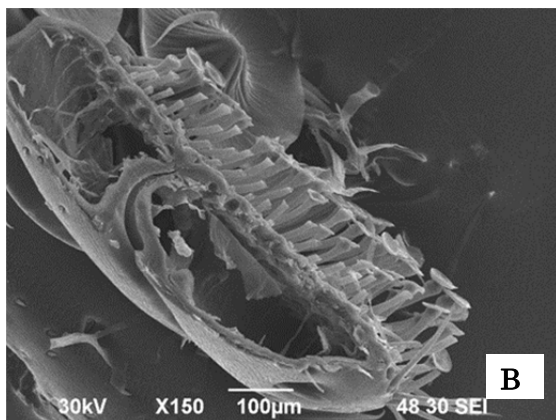
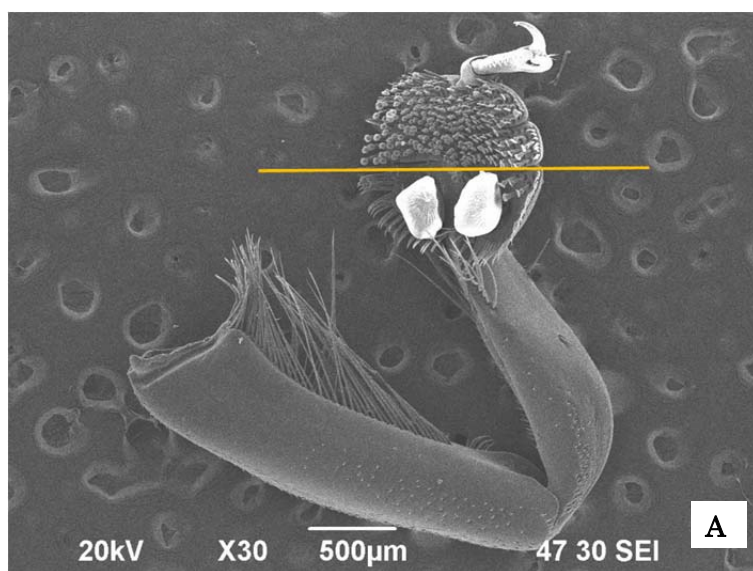
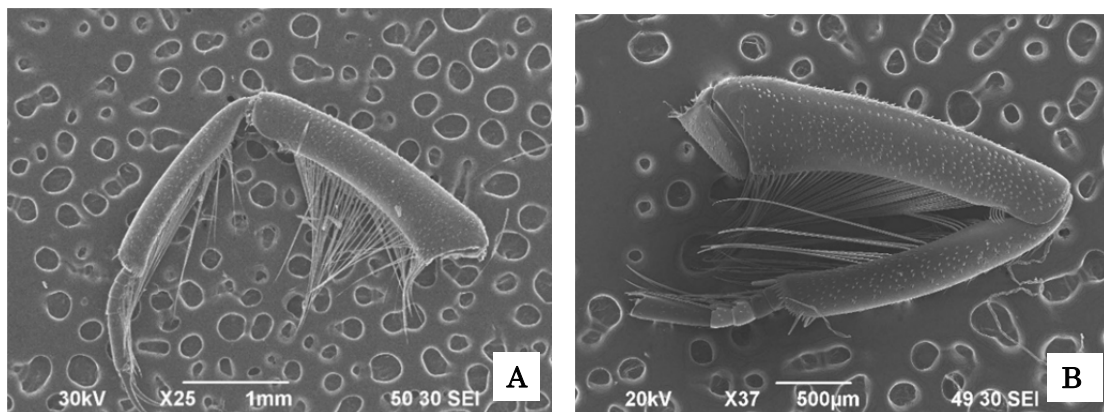


図 3-3 雄の前脚の吸盤の断面

A, 切り込みを入れた箇所、黄線は横断面である; B, 横の断面 (黄線)



### 3-2-2 中脚

中脚の内側には長い毛がたくさん生えていた(図 3-5A)。表面にもたくさんの短い感覚子のような構造が位置していた。また、節と節のつなぎ目の部分に(図 3-5A 赤枠部分,B) 楕円のようにそろって並んだ突起のようなものがあった。(図 3-5C 黒矢印) では足先の爪が欠損しているが、楕状の突起が確認された。

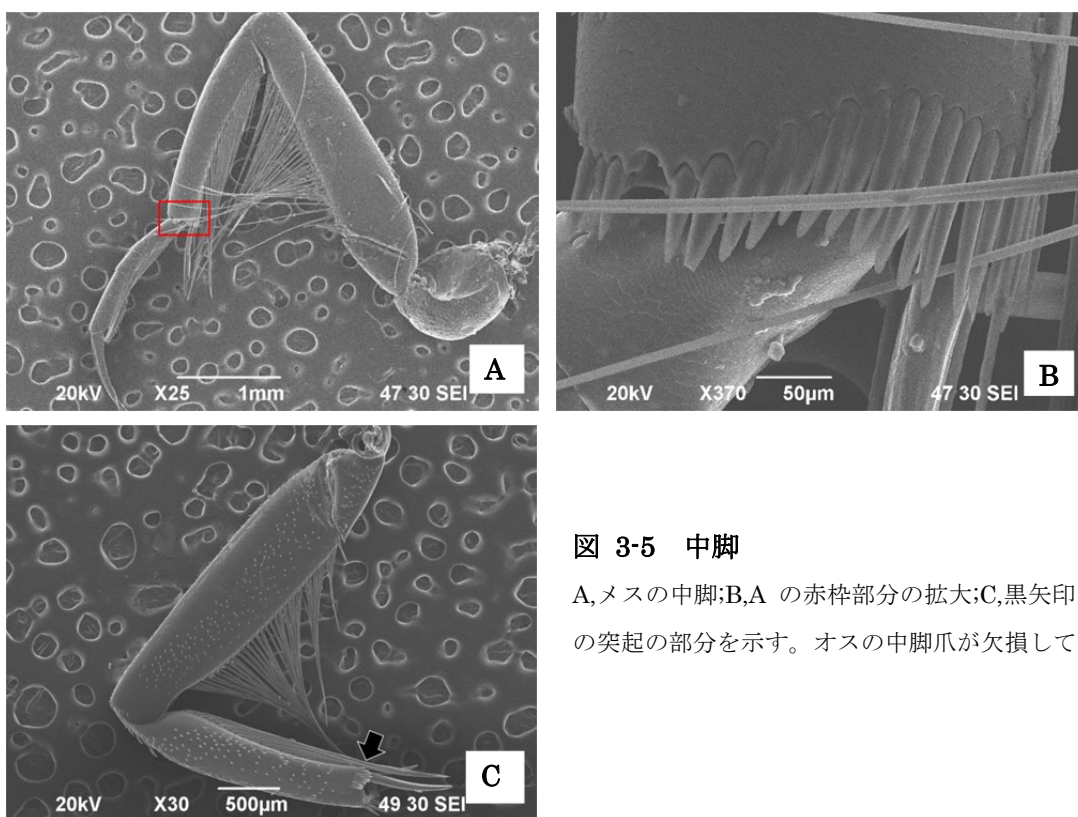


図 3-5 中脚

A,メスの中脚;B,A の赤枠部分の拡大;C,黒矢印は楕状の突起の部分を示す。オスの中脚爪が欠損している。

### 3-2-3 後脚

後脚には長い毛が水の流れる方向へ向かって密生していた。ハイイロゲンゴロウの腹に密着している面と水に面している面があり、腹側では脛節の、附節第1節側の縁に一系列に並んだ楕円状の構造が重なった複雑な構造が見られた (図 3-6A 赤枠部分,B)。それ以降の各節にも似たような楕円状の構造が見られた (図 3-6C)。水と接する面でも第2節の第3節側の縁の部分に1列に楕円状の構造物が並んでいた (図 3-7A 赤枠部分,B)。以降の各節の縁にも水の流れに沿った薄く細長い突起が表皮に埋め込まれているような様子で存在した (図 3-7A 黄枠部分,C)。腹側と比べても水と接する面は突起も少なく滑らかであった。

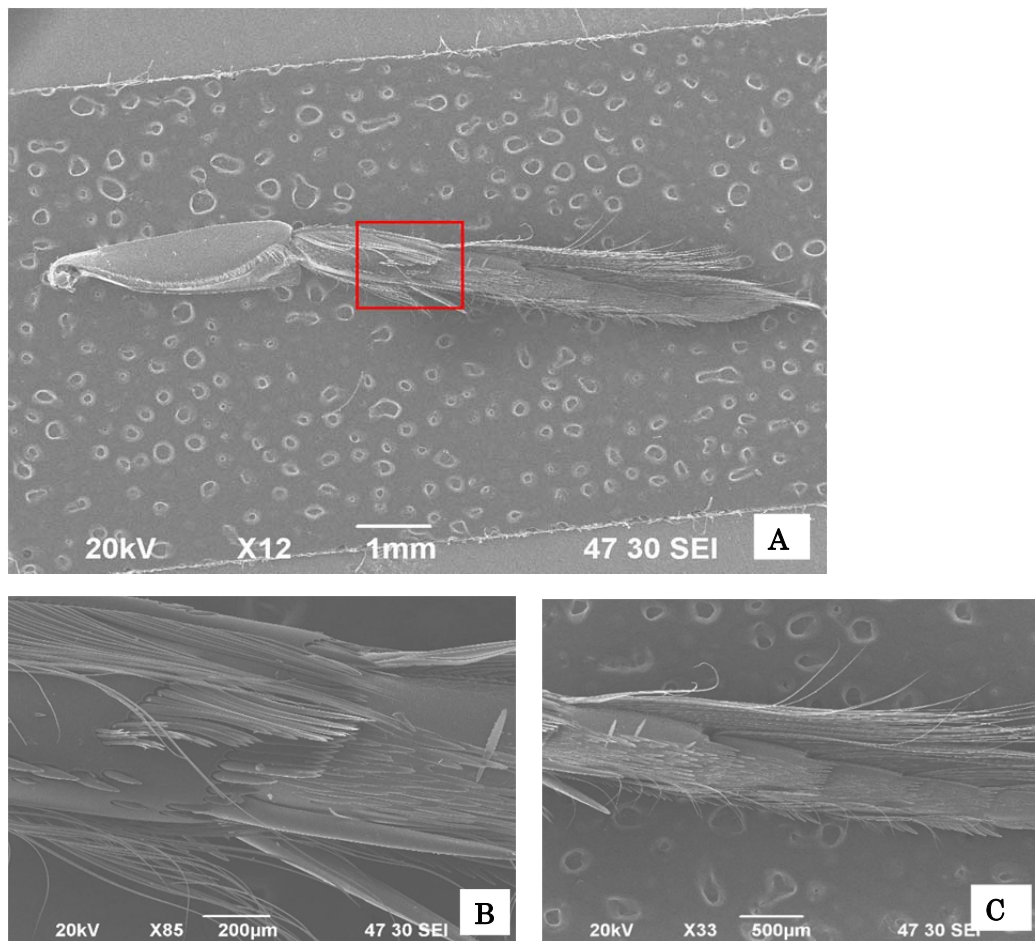


図 3-6 後脚 (腹側)

A 後脚;B,Aの赤枠部分の拡大;C,Aの脚の先端部分

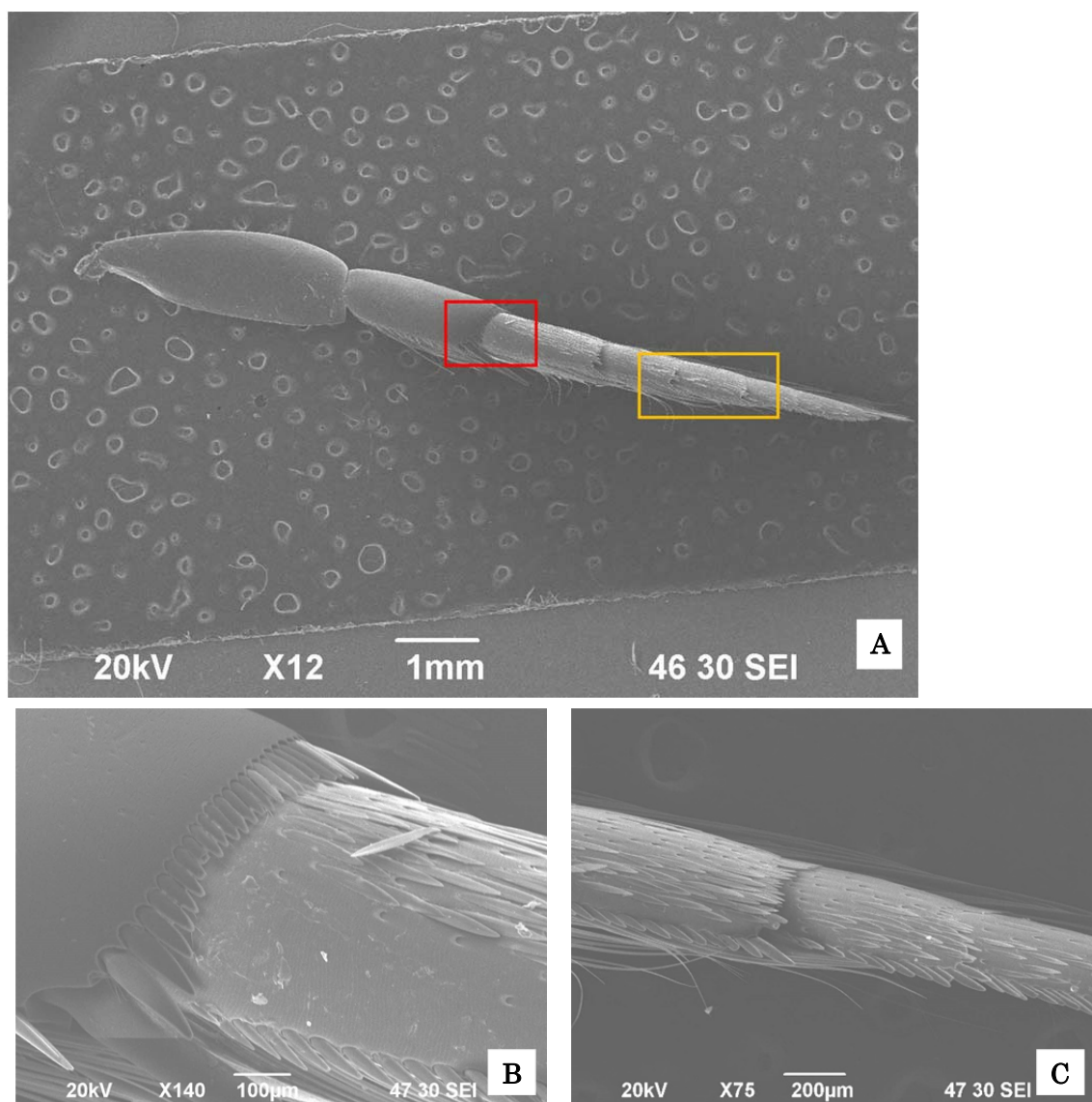


図 3-7 後脚（水と接する面）

A,後脚（水と接する面）;B,A 赤枠の拡大;C,A 黄枠の拡大

#### 3-2-4 上翅

上翅には2列になって毛が生えており、長い毛が数本ずつまとまって生えていた(図 3-9A 赤枠,C)。また、翅の縁にも毛が生えており(図 3-8A 黄枠,B,3-9A 黄枠,B)、尾部側に近いほど翅の表面にも先の尖った感覚子らしき構造物がたくさん生えていた(図 3-8 赤枠,C)。雌雄ともに翅全体に筋が見られ、小さなくぼみが多く見られた。



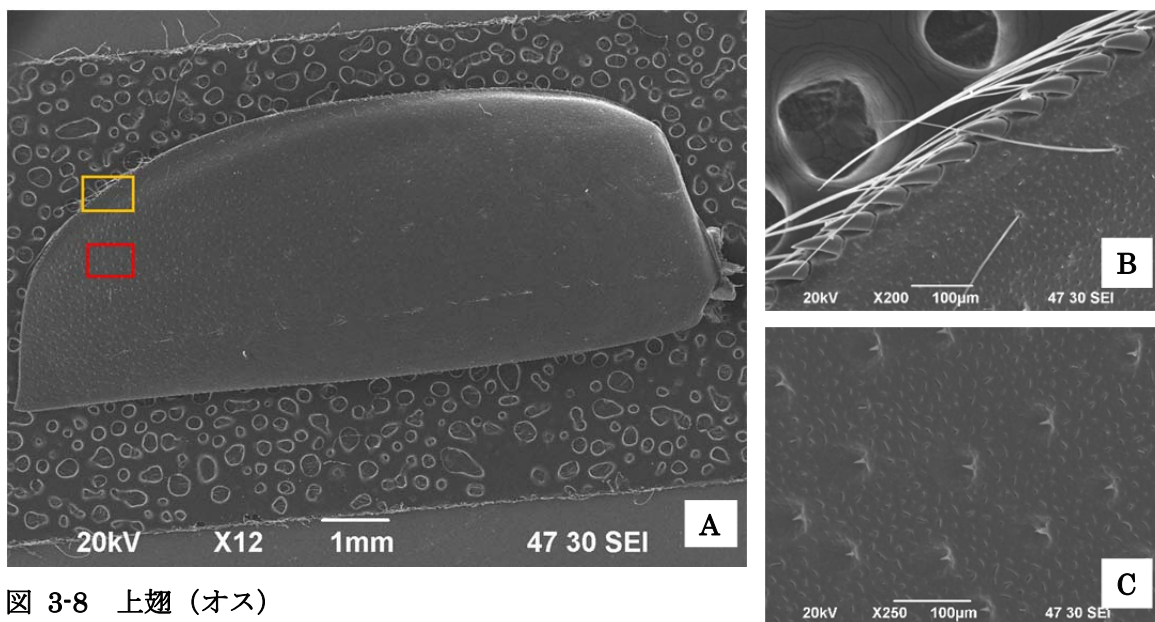


図 3-8 上翅 (オス)

A, オスの上翅; B, A 黄枠部分の拡大; C, A 赤枠部分の拡大

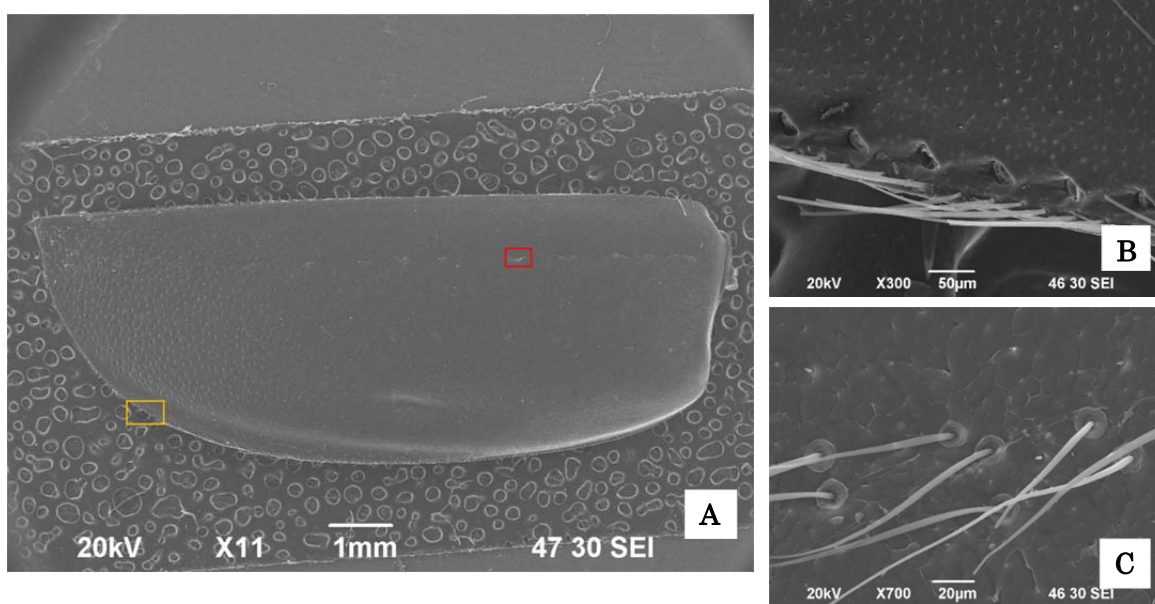


図 3-9 上翅 (メス)

A, 上翅 (メス); B, A 黄枠拡大、上翅の縁に生えている毛; C, A 赤枠拡大、上翅の上にある毛

### 3-2-5 前胸背板

雌雄ともに前胸背板にはたくさんのくぼみやしわがあり、頭部側（写真では上部）の縁に多く毛が生えていた（図 3-10A,B,3-11A,B）。頭部とのつなぎ目は大きく切り込まれているが、縁は滑らかである。頭部とのつなぎ目の左右の両端の二つの先端にはさらに毛が多く生え、感覚子のようなものも観察された（図 3-11A 赤枠,C）。

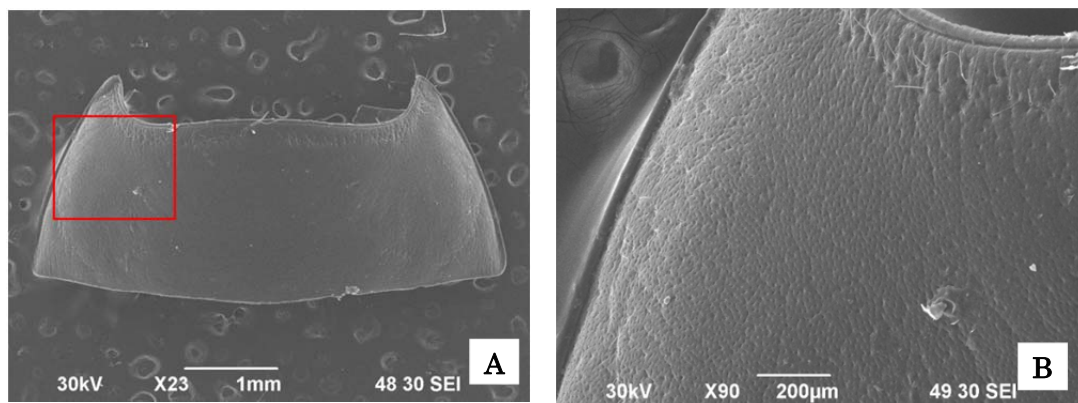


図 3-10 オスの前胸背板

A,オスの前胸背板;B,A 赤枠部分の前胸背板の縁の部分で表面にくぼみやしわがあり縁の部分に毛が生えていた

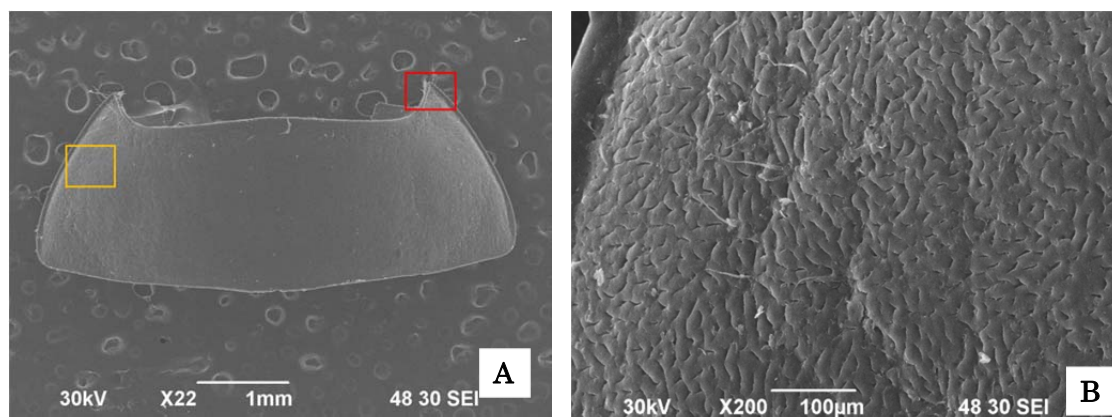
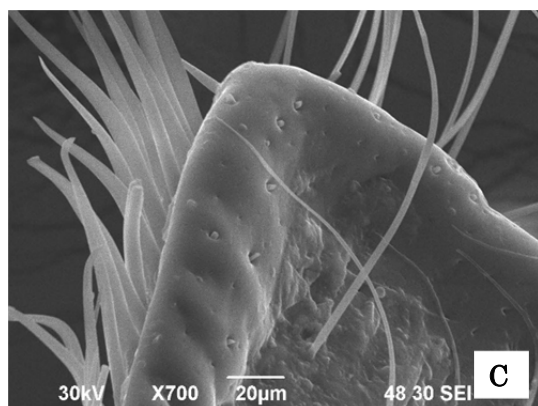


図 3-11 メスの前胸背板

A,メスの前胸背板;B,A の黄枠部分表面はしわやくぼみがあり、縁の部分に毛が生えていた;C, A の赤枠部分で毛が多く生えており、表面には感覚子のような構造が見られた



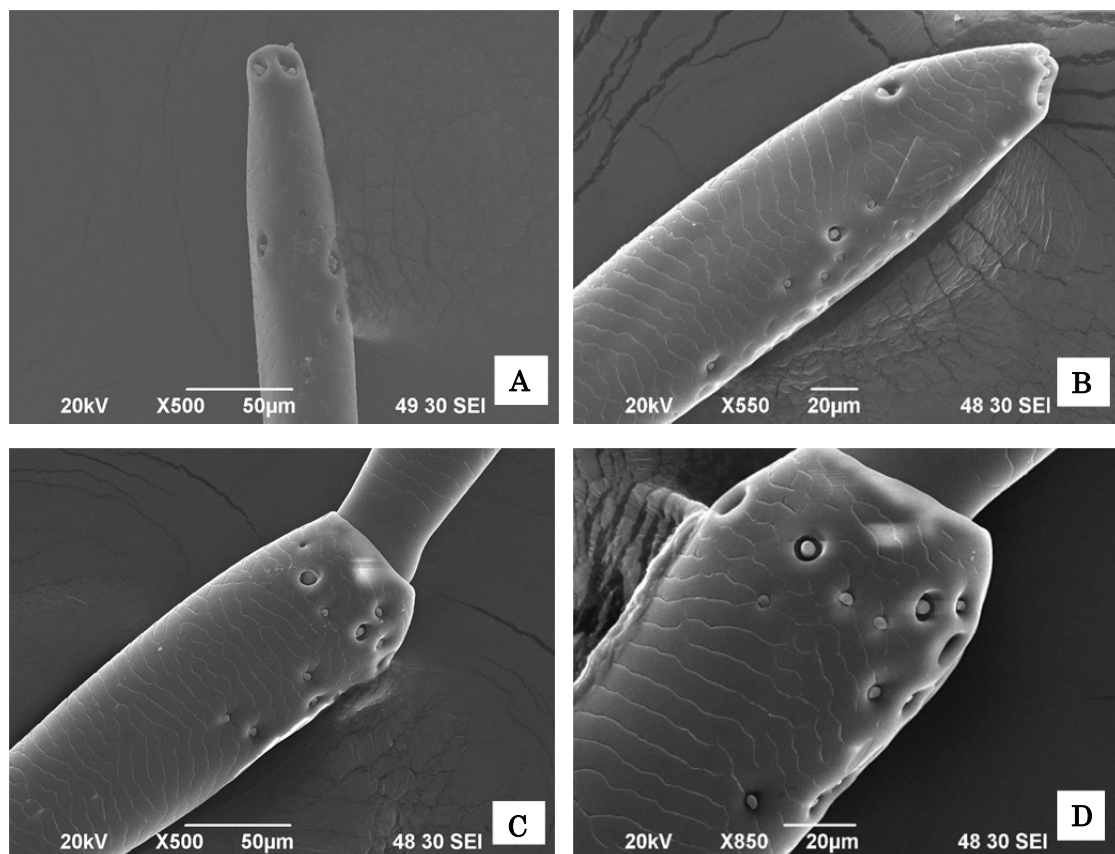
## 3-2-6 頭部（触角）

頭部の触角・小顎髭・下唇髭の位置は図 3-12 のようになる。



図 3-12 頭部の触角・髭類の位置（クロゲンゴロウ）

触角には先端の他にも各節に様々な形の感覚子が位置していた。先端の節には頂点と側面に位置していたが、先端以外の各節では片側の表面に多く集まっていた。それぞれの感覚子の種類を特定することはできていない。触覚の表面にはたくさんのしわがあったが毛などは生えておらず、滑らかであった（図 3-13）。



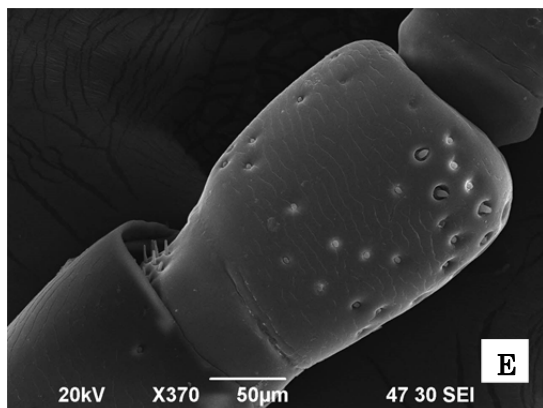


図 3-13 觸角に位置する感覺子

A,觸角の先端の感覺子(第11節);B,觸角の先端の感覺子(第11節)Aとは別個体;C,觸角第10節の感覺子;D,觸角第9節の感覺子;E,觸角第1節の感覺子

### 3-2-7 頭部(小顎鬚)

小顎鬚の先端は二股(図 3-14A)に分かれているようで、その先端に感覺子が集中していた。先端にある感覺子(図 3-14B 白矢印)は周囲をぐるりと囲まれた構造(図 3-14B 黒矢印)になっていた。また、小顎鬚の内側の側面には数本の毛が生えていた(図 3-14A)。さらに別個体であるが、側面にぼつぼつと感覺子のようなものが見られた(図 3-14C 白矢印)。表面はたくさんのしわがあり、觸角の表面にも似ていた。先端の内側以外には毛も生えておらず、表面は滑らかであった。

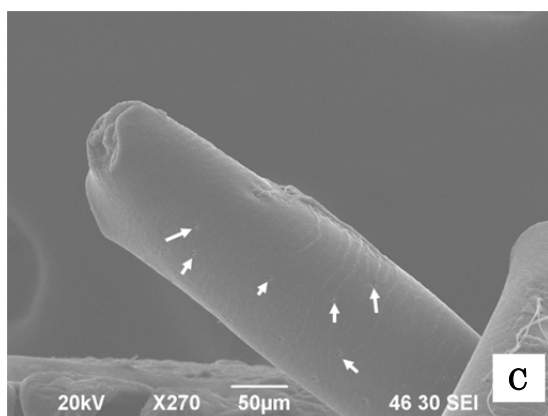
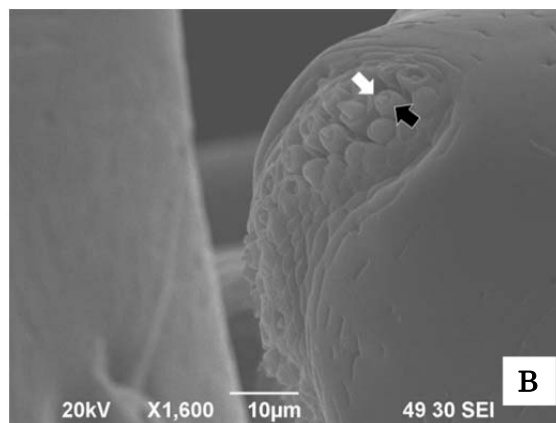
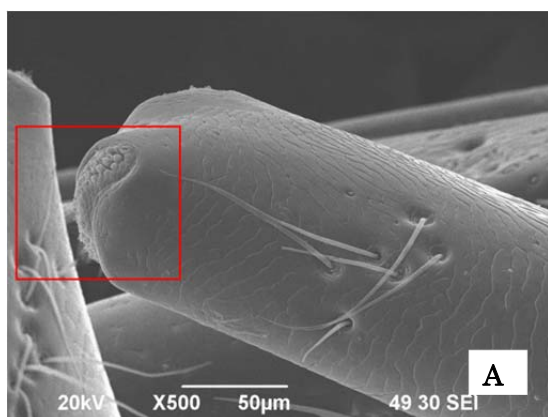


図 3-14 小顎鬚

A,小顎鬚の先端;B,Aの赤枠部分の拡大;C,小顎鬚の側面の感覺子のような構造

### 3-2-8 頭部（下唇鬚）

下唇鬚の先端の節は上を向いて曲がった状態であった。下唇鬚の先端も小顎鬚のように二つに分かれており、それぞれの先端に感覚子が集合していた（図 3-15A 黒矢印）。また 2 本の下唇鬚の外側の側面には V 字の形に沿って長い毛が生えていた（図 3-15B）。はっきりと写っていないが、下唇鬚の内側にも感覚子のような構造が見られた（図 3-15A 青矢印）。

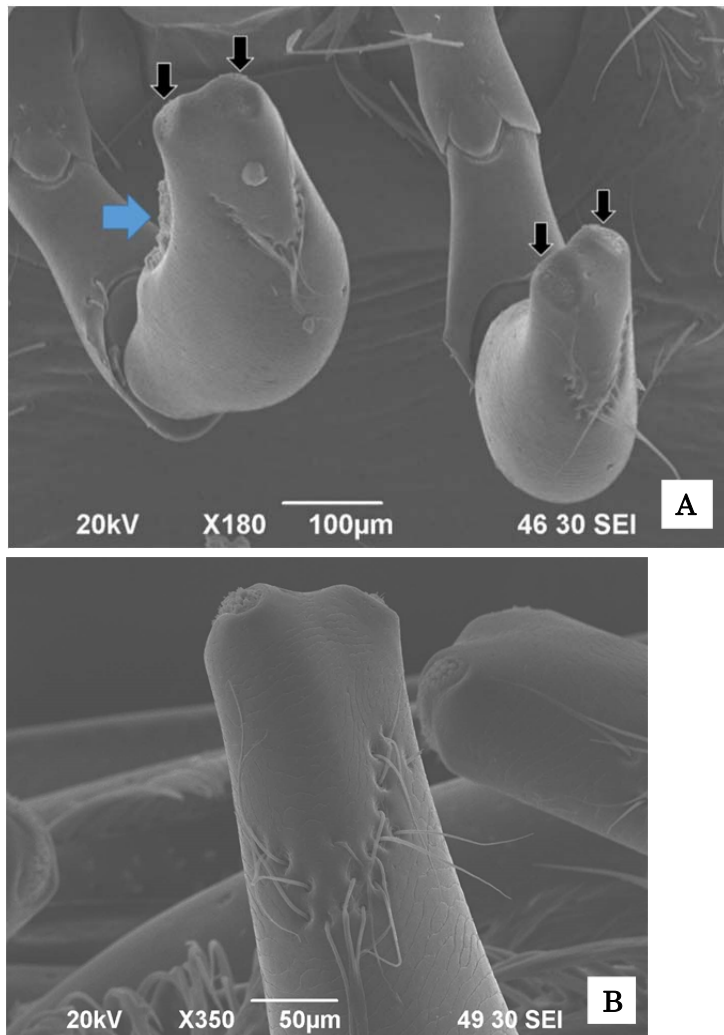


図 3-15 下唇鬚

A, 下唇鬚二股に分かれた先端に集まった感覚子（黒矢印）、内側に集まった感覚子（青矢印）、下唇鬚の外側にある毛; B, 下唇の先端部分で、側面に V の字に長い毛が生えている

### 3-3 考察

今回観察したのはハイイロゲンゴロウ 1 種だが、2011 年に撮影した、クロゲンゴロウ *Cybister brevis*、ゲンゴロウ *Cybister japonicas*、ケシゲンゴロウ *Hyphydrus japonicus* の 3 種とも比較し、考察していくこととする。

#### 3-3-1 前脚

ゲンゴロウ類は光の届きにくい池や沼の中で生息する場合もあり、繁殖期にはそのような環境でも雌雄が互いを認識し、その機会を逃さずに繁殖を行わなければならない。ゲンゴロウ類の交尾ではオスがメスの前胸背板に前脚の吸盤をくっつけてメスの上に乗るため、オスの前脚にある吸盤は確実にメスを捕まえるためにとっても重要な役割があると感じた。そのため今回は、ハイイロゲンゴロウのオスの前脚の吸盤について詳しく観察することにした。

オスの前脚の吸盤群は全体の吸盤の中央に向かって吸着面を向けており、横から吸盤全体を見ると少し中央にくぼんだ、たわんだ形になっているのではないかと考えられる。この吸盤は交尾の時、オスがメスの上に乗る時にメスの前胸背板の付近に貼り付けて使うが、ゲンゴロウの体は流線形をしている。そのため吸盤を貼り付ける面も平らではなく丸みを帯びて、この形に最もはり付きやすくなった構造をしていると考えられる。また、吸盤群に含まれている多くの吸盤が確実に働くには、全て同じ方向を向いている必要があると考えられる。これについては実験で確かめることにした。

また吸盤群の個々の吸盤では吸着面とは反対側と柄との接続部分に丸いふくらみ（図 3-16）があることが分かった。外部からの観察のみであるため結論付けられないが、くっつきやすい角度に吸盤の向きを固定するための重りや、吸盤が前脚から剥がれたり、接続面が折れてしまわないよう補強するなどの役目も考えられる。また吸盤によっては、吸盤とふくらみの接合面で多少動かせる可能性もある。さらに、前脚の先端についている爪は、吸盤を剥がすときに、この原理のように利用することが可能なのではないかと考えられる。全体の吸盤の縁には吸着面側に向かって毛が生えている。この毛には吸着面にゴミが巻き込まれないようにする、水の流れをスムーズにして抵抗を減らす、あるいは活発に動き回るときに周囲の障害物から吸盤を保護するなどの役目があると推測できる。また、脛節に楯状の構造が見つかったが、クロゲンゴロウの後脚に見られた構造にも似ており、水をスムーズに流して抵抗を減らす役目があると考えられる。

オスの前脚の附節に位置する吸盤の配置は、附節の第 1 節に大型吸盤が、第 2、3 節に吸盤群が位置していた（図 3-17）が、この配置も重要であると考えられる。もし大型吸盤が附節の第 3 節に位置すると、吸盤をはがすためにさらに大きな力が必要になり、剥がれにくくなると考えられる。ゲンゴロウ類は翅の下の気門から空気を取り込んでいるため、吸盤が剥がれなくなってしまうと息継ぎのために水面に浮上することができなくなる危険を伴う。息継ぎは不可欠のものなので、そういったときにはすぐ剥がせるように、ゲンゴロ

ウの吸盤はある程度強度があり、くっつきやすく、剥がれにくくて剥がれやすいという、相反する機能を兼ね備えたものである必要がある。大型吸盤が全体の吸盤の根元にあることで張り付ける時に力が加わりやすく、剥がすときにもおそらくこの原理で少ない力ではがせると考えられる。

ほかの昆虫、例えばオオニジュウヤホシテントウでは、脚の附節から脂質を含んだ物質を出して葉の裏や壁などを歩くことができる（石井,1993）。しかし水中ではこのような物質を用いてくっつくということはできないと考えられる。また同じく陸の昆虫であるハムシは附節に生えた毛に泡をためて「泡を利用して足裏を水中固定し」歩行するのに役立っている（細田,2012）が、水中で過ごすことの多いハイロゲンゴロウの附節にはこのような機能を持つ毛は恐らくなく、オスは吸盤でくっつく。また吸盤を持つ生き物の中で水中に生息しているものとして、魚類のヨシノボリがいる。ヨシノボリは腹部に1つの吸盤（図3-18）を持ち、これを操って川底の石などにくっついて生活している。ヨシノボリは細かく吸盤を制御しているように見える。また軟体動物であるタコも、相手の形状に合わせて自ら吸盤の向きを変える動き等で吸盤を操作してくっついていようだ。しかし甲虫であるハイロゲンゴロウはキチン質の固い体をしているため、吸盤の向きを自在に操つることや、形を柔軟に変化させて調節することはできないと考えられる。したがってゲンゴロウ類の前脚にある吸盤は常にくっつくために最適な、精巧な構造、配置がなされていると考えられる。

ハイロゲンゴロウが水槽の壁（水面より上部）にのぼり、吸盤がくっついてしまい、剥がれなくなってしまった個体を複数回見たことがある。しかし自然界には水槽のようなつるつるとした表面はめったに存在しないと考えられるため、こういったことが起こるのは少ないのではないかと思われるが、それほどハイロゲンゴロウの吸盤が強力であると言える。また交尾の際に吸盤が吸着する上翅や前胸背板にも剥がれにくく剥がれやすい構造などがあるのかもしれない。また全体の吸盤の断面の観察より内部が空洞になっていることで吸盤を貼り付けるときに吸着する相手の形状に合わせてオスの吸盤の土台の形を変化させたり、激しい動きの中でも吸盤全体をまんべんなく引っ張り上げたりすることで吸着力を上げて、一度くっついた吸盤が剥がれにくいような役目をしているのではないだろうか。ただ、そもそも体が固いことでそれは難しいかもしれないし、生きているときは体液などで満たされていて、保存の方法などによって状態が変化してしまった可能性もある。

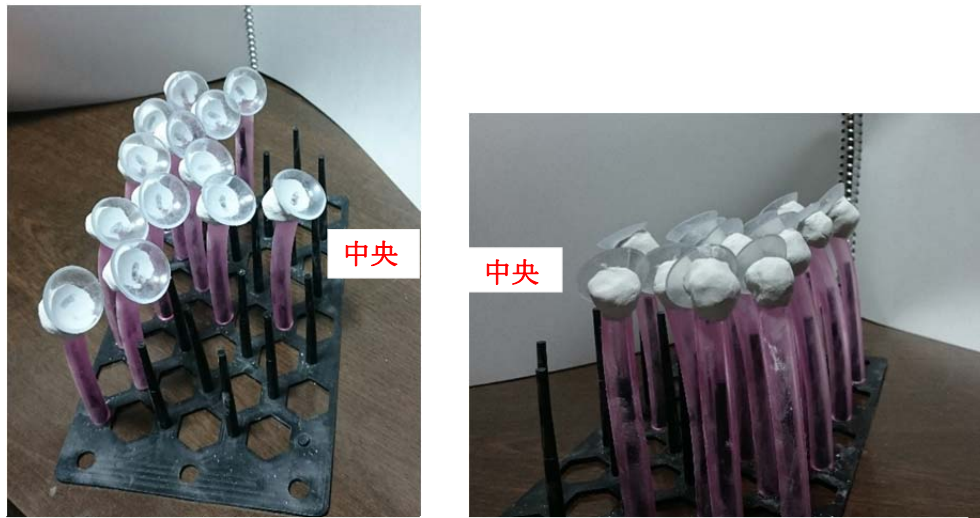


図 3-16 吸盤群の模型

中央に向かって少しずつ吸盤の角度が緩やかになり、周囲の吸盤が中央を向いて配置されているイメージ

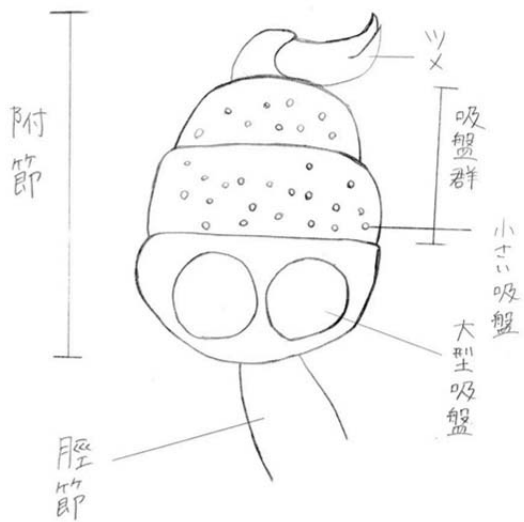


図 3-17 ハイロゲンゴロウのオスの前脚附節の模式図



図 3-18 トウヨシノボリ *Rhinogobius kurodai* の腹部の吸盤



### 3-4-2 中脚

第 2 節に櫛状の構造が見られ、段差での水の抵抗を減らす役目があると考えられる。表面に感覚子のような突起が見られたが、水流などを感じているのではないかと考えられる。

### 3-4-3 後脚

以前クロゲンゴロウ（図 3-19）の後脚の櫛状の構造（図 3-20）を模した模型と水の流れに見立てた線香の煙を用い、櫛状の構造がある場合とない場合で線香の煙の流れる様子を観察した。すると櫛状の構造がある模型では煙の流れが一ヶ所に集まりスムーズに流れたものの、櫛状の構造がない模型では渦を巻くなど、うまく流れなかった。したがってクロゲンゴロウの後脚に見られる櫛状の構造は、水の流れを制御するために役立つ構造である可能性が高いことが分かった（浴井,2011）。このような櫛状の構造はハイイロゲンゴロウの全ての脚にも見られたが特に後脚で顕著であった。クロゲンゴロウに見られた位置以外にも、ハイイロゲンゴロウでは後脚の各節に櫛状の構造が見られた。これらの構造は水の流れを制御するものとして役立つと考えられる。ハイイロゲンゴロウではクロゲンゴロウより構造が複雑であり、クロゲンゴロウとは違う水流の制御方法を持っているのかもしれない。また、ハイイロゲンゴロウの螺旋・回転行動など小回りの利く泳ぎや、速く泳ぐ泳ぎ方に何らかの関係があると考えられる。また腹側と水に接する面で比べてみると腹側の面の方が複雑な構造をしている。水に接する面に構造物が少ないことで、水の抵抗が減り、より素早く泳げると考えられる。後脚に大量に生えている長い毛は水をかくときに広がって推進力を生むが、腹側の方に向かって生えており、水に接する面の抵抗を減らしているのであろう。クロゲンゴロウよりもより細やかな水流の制御を行っているのではないかと推測される。



図 3-19 クロゲンゴロウ

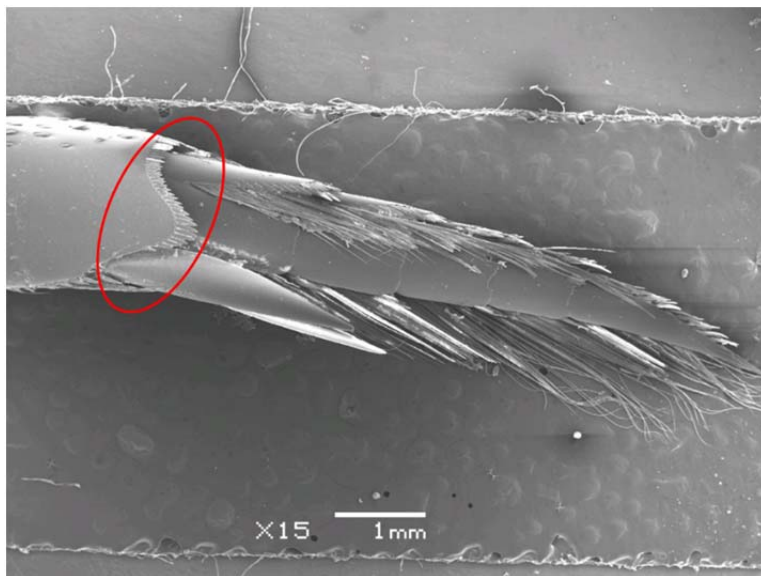


図 3-20 クロゲンゴロウの後脚の電子顕微鏡写真

赤枠内が水の流れを制御する櫛状の構造

#### 3-4-4 前胸背板

肉眼ではツルツルに見えた前胸背板の表面には、たくさんのくぼみやしわがあり、上翅の表面の様子と少し似ていた。前胸背板の縁に毛が多く生えていた。オスは、交尾の際に前脚の附節の吸盤でメスの前胸背板にくっつくため、ゲンゴロウ類にとって前胸背板は非常に重要な部分であるといえる。毛が生えている部分には吸盤がうまくくっつきにくいと思われるので、結果的に毛が生えていない部分にくっつくように誘導しているのかもしれない。また頭部という非常に重要な感覚器官が集合している部位のすぐ近くにあるため、水流や障害物の感知に役だっている可能性もある。

#### 3-4-5 上翅

上翅の表面には先の尖った短い感覚子らしき構造物が位置し、尾部の方に多く存在した。水流の感知などに役立つ可能性が考えられる。ゲンゴロウ類は水面に尾部を突き出し上翅の下に空気を溜めるが、感覚子が尾部に集中しているため水面の認識などにも用いられているのかもしれない。翅の表面に2列の長い毛が数本ずつまとまって生えていた。水流や、障害物の有無などを感じるのかもしれない。また、翅の縁にも毛が生えていた。ゲンゴロウ類の翅の下には細かい毛が密生しており、空気を溜めている。上翅の縁の毛も、翅の下に溜めた空気が逃げないようにするなどの効果があると考えられる。ハイイロゲンゴロウは尻に自分の頭よりも大きな気泡をつけることもあり、翅の下の空気と尻の気泡の制御も、水中生活を攻略するために大切である。

### 3-4-6 頭部（触角）

餌を探す際などに触角をしきりに振っているところをよく見るので、においなどを感じていると推測される。触角は先端以外にも各節に感覚子のような構造が見られた。ゲンゴロウの触角は普通に生活しているとしても何かの拍子でちぎれてしまうことがある。このようにときに触角の各節の先端に感覚子があることで触角がちぎれてしまっても触角で感覚子による感知が可能であると考えられる（図 3-21A）。これに関して以前ゲンゴロウで観察した際、ちぎれてしまった節の内部に毛の生えた突起のようなものが見つかったが、ここでもにおいなどを感じることができ、触角が途中で切れてしまってもロケット鉛筆のような構造で感知することが可能であろうと考えられた。しかし今回はハイイロゲンゴロウの触角の節のちぎれた部分は観察できなかつたためゲンゴロウと同様かは確認できていない。また、ハイイロゲンゴロウの触角の各節の表面にある感覚子は似たような形状をしていたが、並び方などはバラバラであった。しかし各節に感覚子があることでより正確で確実ににおいの感知ができると考えられる。また、クロゲンゴロウの触角の先端の節にも、穴に埋まったような構造の感覚子が片側に集中して位置していた(図 3-21B)が、ハイイロゲンゴロウでも似た構造が見つかったため、ハイイロゲンゴロウもこの感覚子のような構造でクロゲンゴロウと似たような情報を感知するのではないかと考えられる。

ハイイロゲンゴロウの触角の表面には楕円形をした、感覚子によく似た構造(図 3-13B)が見られたが、ゲンゴロウの下唇髭の表面でも似た構造が観察された（図 3-22）。

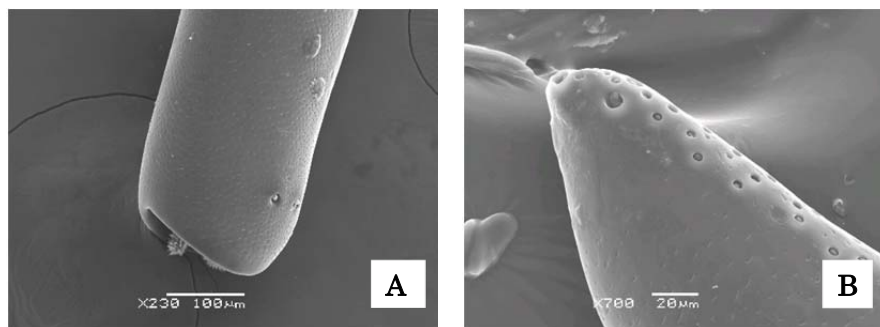


図 3-21 ゲンゴロウ類の触角

A, ゲンゴロウの触角（途中で切れてしまっている）;B,クロゲンゴロウの触角の先端

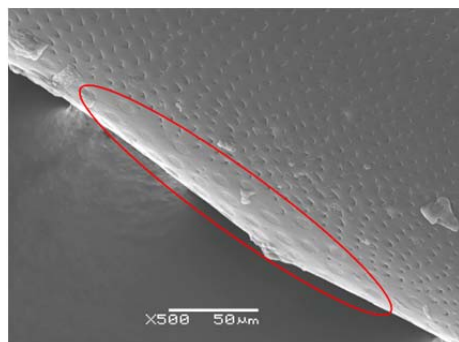


図 3-22 ゲンゴロウの下唇髭の表面

赤枠内が楕円形の感覚子のような構造

### 3-4-7 頭部（小顎鬚）

小顎鬚の先端には周囲をぐるりと囲まれた感覚子が位置していた。先端に感覚子が集中していることで節の中腹に感覚子がある場合よりも効率的に周囲のにおいなどを感知できると考えられる。小顎鬚の先端には包まれた構造の感覚子が位置していた。小顎鬚は触角とは異なって短く、節の数が少なく、このような感覚子も先端でしか観察できなかった。そのため先端の感覚子が機能しなくなると感知できなくなってしまうため、先端の感覚子を守る必要があると考えられる。小顎鬚は小顎に着いており、長すぎると小顎を動かしにくくなるため、短いのもかもしれない。また、以前に観察した3種でもそれぞれの小顎鬚の先端に感覚子のような構造が見つかった。ハイイロゲンゴロウの小顎鬚の先端は二股に分かれていたが、ケシゲンゴロウの感覚子は分かれておらず、形状に違いが見られた(図3-23A)。クロゲンゴロウとゲンゴロウは試料の向きのために、分岐しているかは分かりにくい。また先端の感覚子はケシゲンゴロウとゲンゴロウとでは周りを包まれたような形状をしている(図3-23A,C)のがわかり、ハイイロゲンゴロウの感覚子の先端に位置していた感覚子と似ていた。また3種のゲンゴロウすべてでハイイロゲンゴロウにも見られたような触角先端の毛が数本生えていた(図3-23A,B,D)。クロゲンゴロウでは2か所にかたまって生えている。ゲンゴロウの小顎鬚の先端の毛(手前)の奥には、別の感覚子のような構造が見える(図3-23D)。

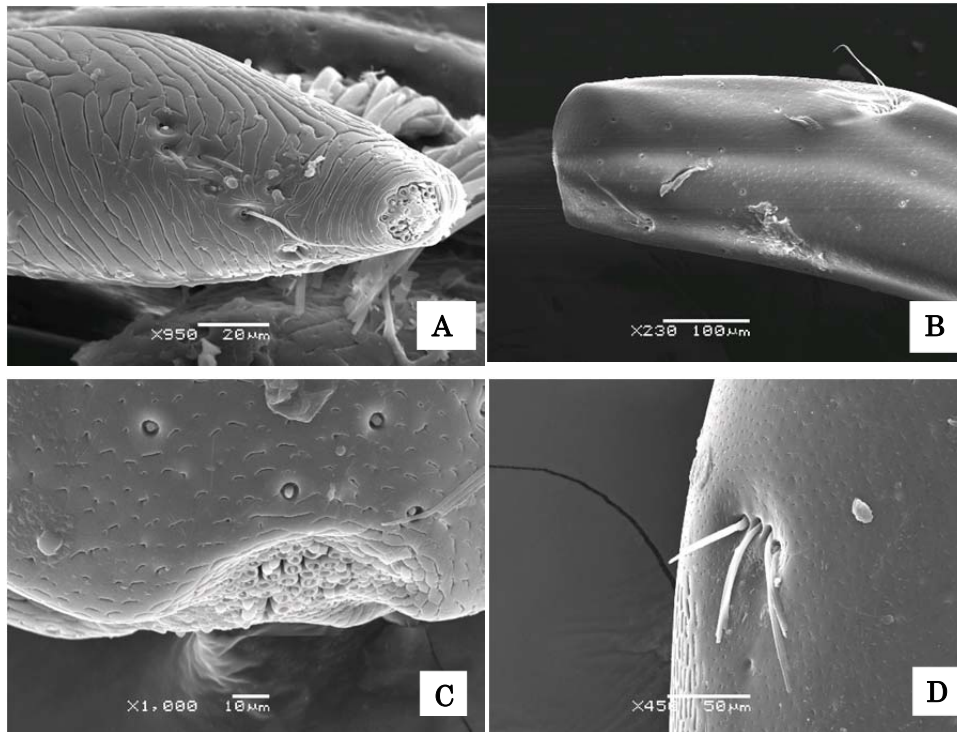


図 3-23 ゲンゴロウ類の小顎鬚

A,ケシゲンゴロウの小顎鬚の先端の感覚子と先端に生えている毛;B,クロゲンゴロウの小顎鬚の先端部分と先端に生えている毛;C,ゲンゴロウの小顎鬚の先端の感覚子;D,ゲンゴロウの小顎鬚の先端の毛と写真の左側面に感覚子のような構造

### 3-4-8 頭部（下唇髭）

下唇髭の先端が小顎髭と似て二股に分かれており、それぞれの先端に感覚子の集まりのような構造が見られた。クロゲンゴロウでも似た構造が観察されたが、図 3-24 からは分岐しているか判断するのは難しい。しかしハイイロゲンゴロウの方が少しその面積比が小さいように見えた（図 3-15A,B,3-24）。

これらの感覚子がどのような感覚の感知にかかわっているか特定することはできなかったが、餌を食べる際には下唇髭を餌に接触させているため、餌などのにおいや味を感じることができると考えられる。各ゲンゴロウで似た感覚子のような構造が見つまっているため、種が異なってもこれらの器官で同じ感覚を感じているという可能性は考えられる。



図 3-24 クロゲンゴロウの下唇髭の先端にある感覚子

## 4 雄の前脚の吸盤模型を用いた実験

考察 3-3-1 より、オスの前脚の附節に位置する吸盤について、吸盤がどのような向き、配置で位置していれば効率よくくっつき、剥がれにくいのか調べるため以下のような実験を行った。

### 4-1 材料及び方法

ボウル（球面・大…直径 22.cm、小…直径 17.5cm）、トレー（平面）、以下の 6 種の模型

模型 A（高さが同じで吸盤の向きも同じ）

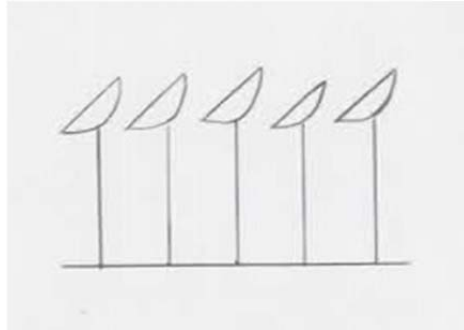
模型 B（高さがバラバラで吸盤の向きは同じ）

模型 C（高さが同じで吸盤の向きがバラバラ）

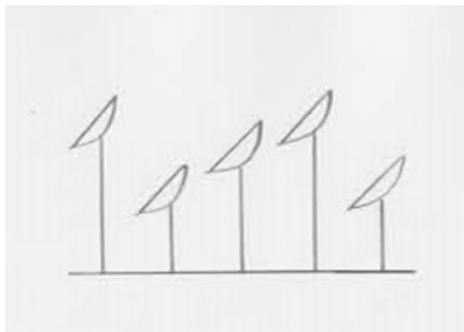
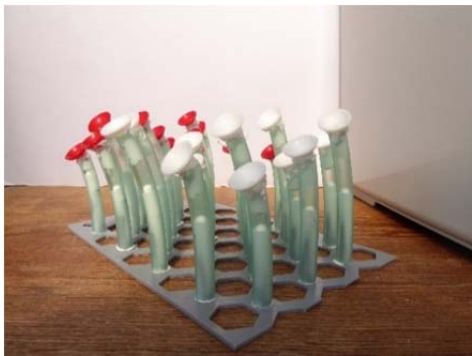
模型 D（オスの前脚吸盤を模した模型）

模型 E（高さが同じで真上を向いている）

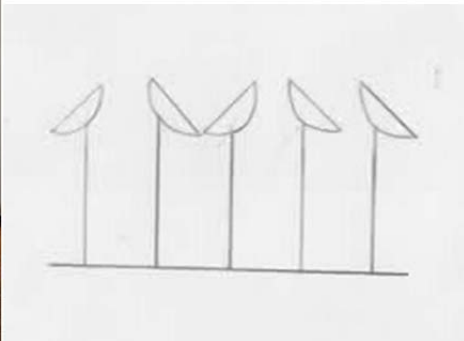
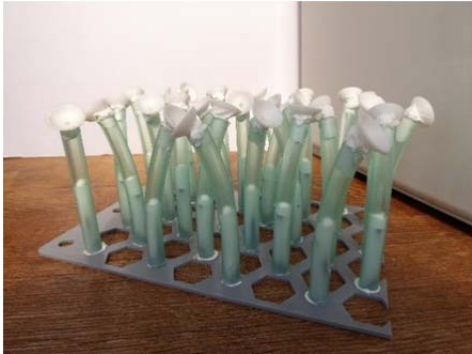
模型 F（高さが同じで吸盤の向きも同じ、根元は吸盤）



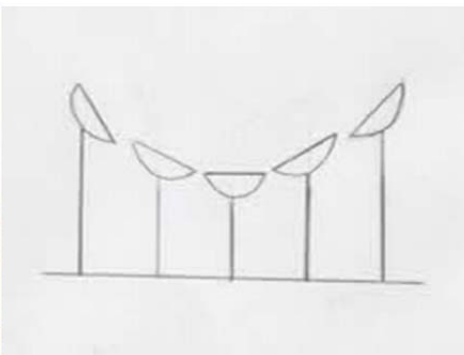
A



B



C



D

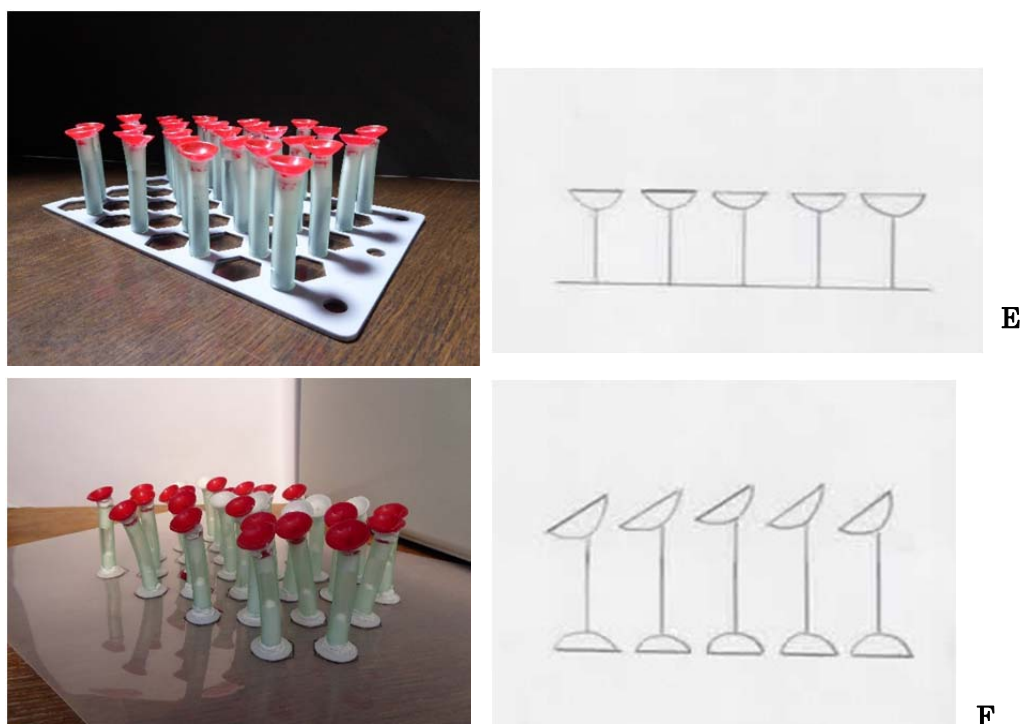


図 4-1 実験で用いた模型とその模式図

A, 模型 A (高さが同じで吸盤の向きも同じ) ;B, 模型 B (高さが同じで吸盤の向きがバラバラ) ;C, 模型 C (高さがバラバラで吸盤の向きは同じ) ;D, 模型 D (オスの前脚吸盤を模した模型) ;E, 模型 E (高さが同じで真上を向いている) ;F, 模型 F (高さが同じで吸盤の向きも同じ、根元は吸盤)

以上のような配置 (図 4-1) で 28 個の吸盤を備えた模型を 6 種作成し、球面 (ボール) と平面 (トレー) を吸盤に押し付けていくつの吸盤が張り付いたか数を数えた。メスの前胸背板は平面ではなく丸みを帯びた球面に近い形状をしているため、ボールの側面をメスの前胸背板に見立てて実験を行った。また模型 D は実験に用いるボールの球面に沿うように作成した。今回は吸盤の向きと高さが吸着にどのような影響を与えるのか調べるために実験を行ったため、個々の吸盤に見られたイヤホンのようなふくらみはつけずに行った。吸盤とホース、ホースと土台はシリコン系シーリング材で固定した (模型 A~E)。ホースが曲がっているため、できるだけ真つすぐ真上を向かせるためにホースの長さを短くした (模型 E)。また図 3-2A より、柄の生え際が多少動きそうな構造に見られたので、模型 F は土台部分を吸盤にして、柄の根元が少し揺れるようにした。



図 4-2 実験で使用した面

左からボウル (大)、ボウル (小)、トレー

#### 4-2 結果

それぞれ 10 回ずつ模型にボウルまたはトレー (図 4-2) を押し付け、くっついた吸盤の数を記録した。それぞれの結果は表 4-1 のようになった。真上から平面や球面を押し付けたときは、吸盤が真上を向いている模型 E が最もよく吸着した。その他の模型では一部の吸盤しか吸着しなかったが、それはほぼ毎回同じ場所の吸盤であった。次に根元が少し揺れる模型 F が吸着しやすかった。

表 4-1 それぞれの模型の吸着した吸盤の個数 (個)

吸盤の配置		面の種類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	平均	
模型A	高さ・吸盤の向き同じ	平面	0	1	1	1	0	4	1	0	0	2	10	1.0	
		球面	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0.3	
模型B	高さバラバラ、向き同じ	平面	1	0	1	1	1	0	2	1	0	2	9	0.9	
		球面	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
模型C	高さ同じ、向きバラバラ	平面	1	1	1	0	1	1	1	3	1	3	13	1.3	
		球面	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	6	0.6	
模型D	オスの吸盤を模して中心向き	平面	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
		球面(大)	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	32	3.2	
		球面(小)	5	3	4	3	5	5	3	6	3	5	42	4.2	
模型E	高さ同じ、真上向き	平面	25	25	26	25	24	24	25	25	26	25	250	25.0	
		球面	4	6	5	4	5	4	6	5	4	6	49	4.9	
模型F	土台が吸盤、向き同じ	平面	7	15	9	7	9	10	6	11	9	10	93	9.3	
		球面	7	4	4	5	6	5	5	5	4	6	51	5.1	

特に表記のない球面については、大きいボウルを使用した

#### 4-3 考察

模型 A~D は、根元が固定されており、吸着面に対して柔軟に動くことができず、吸盤が一つも吸着しないこともあった。一方で根元が固定された模型 A に対して柄の根元が少し揺れる模型 F では、より多くの吸盤がくっついた。このことから、力のかかり具合によって個々の吸盤の柄の根元が少し揺れて角度を微調整することで吸盤がくっつきやすくなることが分かった。吸盤と柄の接合部がイヤホンのようなふくらみで固定されているだけ



では不十分なかもしれない。模型 B と C のように高さや吸盤の向きがバラバラの場合にくっつきにくい、根元は固定されていても模型 E のように吸盤の高さが等しく、向きが同じ（真上）ときにはくっつきやすいことが分かった。模型 D は球面に沿うように吸盤の縁のラインがつながるように作ったが、手作業で作ったため、ずれが大きく思った通りにはくっつかなかった。もし吸着面がぴったりと合う配置であれば力の加わり方が最適になって、もっと吸着した吸盤が多かったかもしれないが不明である。また一連の実験で平面と球面は私が持ち上げて押し付けた。できる限り同じ程度の力をかけたつもりだが、差が出ている可能性もある。イメージとしては図 4-3 のようになると推測しているが、実験を手作業で行ったため、ボウルの球面にぴったりと合っていない可能性が大きかった。

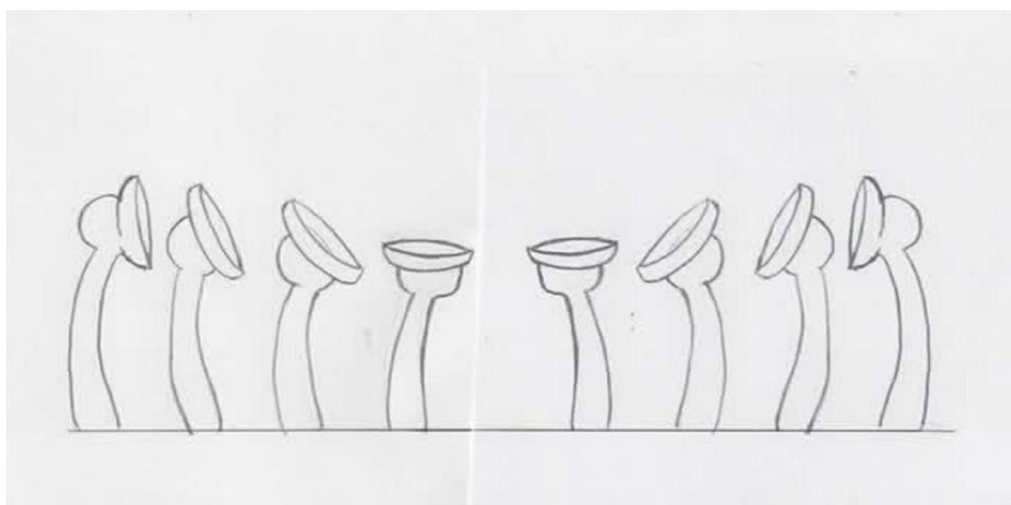


図 4-3 ハイイロゲンゴロウの吸盤のイメージ図

## 5 考察

前脚・中脚・後脚で見られた櫛状の毛は、クロゲンゴロウの後脚に見られた櫛状の構造によく似ていた。この構造は以前の実験によって水流がスムーズに流れるように制御する役割があると考えられる。したがって、今回ハイイロゲンゴロウに見られた櫛状の毛も、関節部分の段差などで水の流れを制御する役目があるといえる。ハイイロゲンゴロウの後脚に見られた櫛状の構造は前脚や中脚にあった構造と比べても複雑であり、特に腹側には櫛状の構造がいくつも重なった構造、また各節に後脚の先端に向かって（水の流れる方向）飛び出している薄い突起のようなものが観察された。ハイイロゲンゴロウの小回りの利く泳ぎ方や、速く泳ぐこと、螺旋を描いて泳ぐことなどに影響があるのではないかとと思われる。

オスの前脚の吸盤について、実験から吸盤群は、吸着するのに適した方向から力が加わらなければうまくくっつくことができないと分かった。また吸盤についている柄の根元の

部分が少し動きそうな構造をしていることや、吸盤群の 1 つ 1 つの吸盤と柄との接合部部分に丸いふくらみがあり、吸盤群の向きを固定しているような構造は、激しい動きの中でも様々な面に確実にくっつき、剥がれにくくするために役立つ構造であると考えられる。また、附節の第 1 節に大型吸盤、第 2 節、3 節に吸盤群が配置されていたが、この配置と爪を使つての、この原理により、剥がれやすい吸盤を実現していると考えられる。したがってこれらの配置も剥がれにくく剥がれやすい吸盤に重要なことだと考えられる。

触角などで見つかった感覚子については、どんな感覚を感じているのか判断することはできなかった。他の 3 種の感覚子と触角・小顎髭・下唇髭の感覚子を形状から比較した。触角の表面に見られた穴に埋まったような形状の感覚子や、小顎髭の先端の周囲を包まれた形状の感覚子など、ハイイロゲンゴロウの触角などでも似た構造物が見つかった。構造・形状が似ていれば、そこで感知している感覚も同じである可能性もある。ハイイロゲンゴロウの小顎髭の先端に生えていた毛は、これら 3 種すべてにも見られたので、重要な感覚器官であると考えられる。

## 6 今後の課題

今回電子顕微鏡で、ハイイロゲンゴロウの体のつくりをつぶさに観察させていただいた。しかし観察を進めるにつれどんどん疑問点が出てきたが、それを確認していくためにはより専門的な知識や技術が必要であると痛感した。未確認の推測ばかりの報告書となってしまったことは残念であるが、今後研鑽を積んでいき、ハイイロゲンゴロウの特異な行動について調べたい。

## 7 謝辞

本研究を進めるにあたり、岡山理科大学総合機器センター 船本利春先生には、走査型電子顕微鏡での観察という貴重な機会を与えて頂きました。岡山理科大学工学部教授 福原実先生には、電子顕微鏡操作について詳しくご指導いただきました。厚く謝意を申し述べます。

九州大学名誉教授 藤義博先生には試料の作成方法をご指導いただき、また参考文献のご紹介など、お心遣いをいただきました。豊田ホテルの里ミュージアム学芸員 川野敬介先生には、実験の進め方や結果のまとめ方など、度々ご助言をいただき、2011 年には走査型電子顕微鏡での観察の機会をくださいました。同じく 2011 年に山口大学総合科学実験センター 森福洋二先生は電子顕微鏡での観察の機会をくださいました。ご指導、ご助言を賜った皆様に、深く感謝申し上げます。

## 8 引用・参考文献

- GERALD T. BAKER (2001) Distribution Patterns and Morphology of Sensilla on the Apical Segment of The Antennae and Palpi of Hydradephaga(Coleoptera:Adephaga). MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE 55:330-338
- 渡邊英博 (2013) ワモンゴキブリの末梢から高次中枢までの嗅覚情報処理機構. 比較生理生化学 30(3), 89-105, 2013-09-20
- 渡邊英博 (2013) ワモンゴキブリの嗅覚系.無脊椎動物脳プラットフォーム Invertebrate Brain Platform (IVB-PF)([https://invbrain.neuroinf.jp/modules/htmldocs/IVBPF/Cockroach/Cockroach\\_antenna.html](https://invbrain.neuroinf.jp/modules/htmldocs/IVBPF/Cockroach/Cockroach_antenna.html))
- 富永佳也編 (1995) 昆虫の脳を探る.共立出版株式会社
- 石井象二郎 (1993) わたしの研究③虫はなぜガラス窓を歩けるのか? 偕成社
- 細田奈麻絵 (2012) ,昆虫が「泡」を利用して水中を歩けることを発見—クリーンな水中接着への応用—, 独立行政法人物質・材料研究機構
- 浴井栞 (2011) ゲンゴロウの成長パート 9～マイクロな世界で見つけた不思議な毛～
- 浴井栞 (2014) ハイイロゲンゴロウの螺旋行動～特異な行動と螺旋の意味～

## 工作センター・総合機器センター見学会

平成 28 年 11 月 17 日と 12 月 15 日の 2 回にわたり下記、募集内容で「工作センター・総合機器センター見学会」を実施いたしました。当日は 2 回合わせて、学生 13 名、教職員 10 名、計 23 名の参加がありました。忙しい中参加いただきましてありがとうございました。

見学では、C3 号館 2 階の総合機器センター設置大型分析機器、A1 号館地階工作センター（サイエンスドリームラボ）内の工作機械を見て回りました。工作センターでは、見学の記念品として、金属加工のコマや木板に模様をレーザー加工したコースターが配られました。

### 《募集内容》

日 時：1 回目：平成 28 年 11 月 17 日（木）13:15～14:15

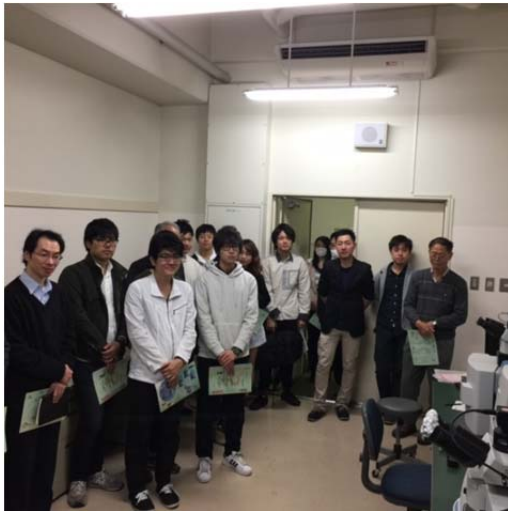
2 回目：平成 28 年 12 月 15 日（木）13:15～14:15

集合場所：第 C 3 号館 2 階 総合機器センター事務室前

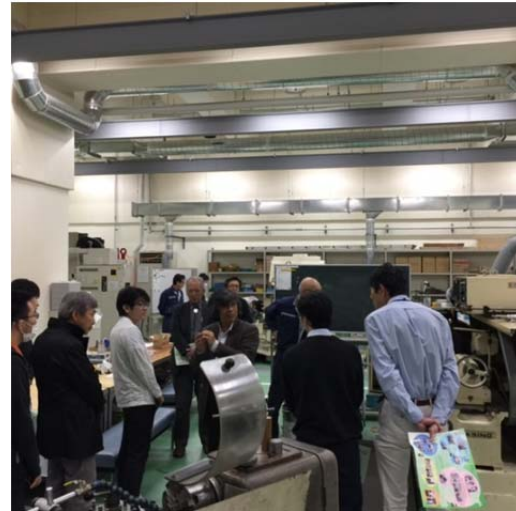
見学場所：工作センター（サイエンスドリームラボ）：A1 号館地階  
総合機器センター：C3 号館 2 階など

対 象：岡山理科大学の学生および教職員

そ の 他：申し込み不要（当日、集合場所に来てください）



総合機器センター



工作センター



お土産のコマとコースター

機器概要および研究実績  
平成 27 年度～平成 28 年度

**HR-NMR 高分解能核磁気共鳴装置**

日本電子製 JNM-LA300  
 基準磁場 7.05 テスラ  
 基準周波数  $^1\text{H}$  300MHz  
 $^{13}\text{C}$  75MHz  
 有機化合物の構造解析

**【機器概要】**

核磁気共鳴装置は有機化合物の非破壊検査装置の1つで、有機合成や有機化合物の構造解析を行う研究施設では必要不可欠である。とりわけ、有機化合物の合成研究においては、用いる原料の純度確認だけでなく、得られた化合物の構造決定や純度確認にルーチン測定として利用される。本学が所有する LAMBDA-300 は、重水素化した有機溶媒あるいは重水に溶解した有機化合物が有する水素核、炭素核を始め、フッ素核、リン核、スズ核などの核を測定することが可能な FT NMR 装置である。超伝導マグネットはステンレス製の巨大な容器であるが、この中に貯蔵された液体ヘリウムにより極低温に冷却されたコイルは超伝導体として大容量の電流を流すことができる。この時、このコイルからは強力な磁力が発生する。こうして得られた強力な磁場内に有機化合物のサンプルを置き、外部から電磁波を照射すると、観測核の化学シフトにより様々な波長の電磁波がサンプルから発せられる。これを観測し、得られたデータをフーリエ変換することで、有機化合物に含まれる観測核の化学的な環境の違いを調べることができる。また、強力な超伝導マグネットを利用することから通常は測定が困難なアセチレン炭素や4級炭素の測定も比較的短時間で行うことができる。比較的少量のサンプルを用いて非破壊的な測定・分析が可能で、また、積算を繰り返すことでシグナル強度が弱い原子核も測定できることから天然物等入手が困難な化合物の同定に適している。さらに、単純な一次元 NMR だけでなく  $1\text{H}-1\text{H}$  や  $1\text{H}-^{13}\text{C}$  NMR など二次元 NMR の測定ができる。温度可変測定も可能で、液体窒素を用いた場合には、極低温での NMR 測定もできる。温度可変測定を利用することで、溶液中での分子のコンフォメーション変化など動的挙動に関する情報を得ることができる。

**【研究実績】**

平成 27 年度

**【発表論文】**

1. One-Shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes: Synthesis of Photoluminescent Dinaphthopentalenes.  
 F. Xu, L. Peng, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, M. Uejima, T. Sato, K. Tanaka, N. Machida, H. Akashi, A. Orita, J. Otera, *Org. Lett.* 2015, 17(12), 3014-3017.
2. Extended Halogen Bonding between Fully Fluorinated Aromatic Molecules.  
 S. Kawai, A. Sadeghi, F. Xu, L. Peng, A. Orita, J. Otera, S. Goedecker, E. Meyer, *ACS Nano* 2015, 9(3), 2574-2583.

3. Remarkable electron-withdrawing effect of the Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl group: Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl-substituted aryl halides and copper acetylides for tailor-made Sonogashira couplings.  
L. Peng, F. Xu, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, A. Orita, J. Otera, *Org. Chem. Front.* 2015, 2(3), 248-252.
4. Syntheses and Physical Properties of Carbazole-Phthalonitrile-Hybridized Light-Emitting Materials  
Shinohara, K.; Suzuma, Y.; Nishida, T.; Wakamatsu, K.; Orita, A.; Otera, J. *ITE Trans. on MTA*, 2015, 3(2), 114-120.
5. Regioselective Glycosylation of 3-,5-,6-,and 7-Hydroxyflavones by Cultured Plant Cells  
Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Yuuya Fujitaka, Shouta Okada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
*Natural Product Communications* , 2015, 10(6), 923-924.
6. Enzymatic Synthesis of Quercetin Monoglucopyranoside and Maltooligosaccharides  
Ryo Yasukawa, Natumi Moriwaki, Daisuke Uesugi, Fuya Kaneko, Hiroki Hamada, Shinichi Ozaki  
*Natural Product Communications* , 2015, 10(6)949-950.
7. Synthesis of Resveratrol Glycosides by Plant Glucosyltransferase and Cyclodextrin Glucanotransferase and Their Neuroprotective Activity  
Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Hiroki Hamada  
*Natural Product Communications* , 2015, 10(6)995-996.
8. Synthesis of  $\epsilon$ -Viniferin Glycosides by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* their Inhibitory Activity on Histamine Release from Rat Peritoneal Mast Cells  
Hiroki Hamada, Hatsuyuki Hamada and Kei Shimoda  
*Natural Product Communications* , 2015, 10(6)1017-1018.
9. Synthesis and pharmacological evaluation of glycosides of resveratrol, pterostilbene, and piceatannol  
Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
*Annals of the New York Academy of Sciences*, 2015, 1348, 141-149.
10. Biocatalytic Preparation of Chiral Alcohols: Stereoselective Reduction of Carbonyl Compounds using Two Strains of the Streptomycetaceae family *Streptacidiphilus* and *Kitasatospora*  
K. Ishihara, A. Kondo, H. Kashima, T. Yoshimura, G. Hori, H. Hamada and N. Msuoka  
*Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* , 2015, 4(10), 300-309.

11. A cross-kingdom assay model for evaluating estrogenic activity: application of transgenic *Arabidopsis thaliana* callus.  
Tsai, Y. C., Lai, W. C., El-Shazly, M., Chiang, S. Y., Hayashi, K. I., Wu, Y. C., Chang, F. R., *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 2015, 123 (2), 427-433.
12. Mitochonic Acid 5 (MA-5), a Derivative of the Plant Hormone Indole-3-Acetic Acid, Improves Survival of Fibroblasts from Patients with Mitochondrial Diseases.  
Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Matsuhashi, T., Matsuo, A., Sato, T., Oba, Y., Watanabe, S., Minaki, D., Saigusa, D., Shimbo, H., Mori, N., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Yuri, A., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Kohzuki, M., Anzai, J., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Toyomizu, M., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K., Abe, T., *Tohoku J Exp Med*, 2015, 236 (3), 225-232.
13. Mitochonic Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage.  
Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Hashizume, O., Nagatoishi, S., Matsuo, A., Sato, T., Kudo, T., Matsuhashi, T., Murayama, K., Ohba, Y., Watanabe, S., Kanno, S. I., Minaki, D., Saigusa, D., Shinbo, H., Mori, N., Yuri, A., Yokoro, M., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Ichimura, T., Anzai, J. I., Kohzuki, M., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Toyomizu, M., Tsumoto, K., Nakada, K., Bonventre, J. V., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K. I., Abe, T., *J Am Soc Nephrol*, 2015, 27 (7), 1925-32.
14. Distinct Characteristics of Indole-3-Acetic Acid and Phenylacetic Acid, Two Common Auxins in Plants.  
Sugawara, S., Mashiguchi, K., Tanaka, K., Hishiyama, S., Sakai, T., Hanada, K., Kinoshita-Tsujimura, K., Yu, H., Dai, X., Takebayashi, Y., Takeda-Kamiya, N., Kakimoto, T., Kawaide, H., Natsume, M., Estelle, M., Zhao, Y., Hayashi, K., Kamiya, Y., Kasahara, H., *Plant Cell Physiol*, 2015, 56 (8), 1641-54.
15. Cassane-type diterpenoids from *Caesalpinia echinata* (Leguminosae) and their NF- $\kappa$ B signaling inhibition activities.  
Mitsui, T., Ishihara, R., Hayashi, K. I., Matsuura, N., Akashi, H., Nozaki, H., *Phytochemistry*, 2015, 116, 349-358.
16. Development of 4-methoxy-7-nitroindolinyI (MNI)-caged auxins which are extremely stable in planta.  
Hayashi, K., Kusaka, N., Yamasaki, S., Zhao, Y., Nozaki, H., *Bioorg Med Chem Lett*. 2015, 25 (20), 4464-71.
17. オーキシンの輸送の選択的なイメージング 化学と生物 2015, 53(8), 500-501. (日本農芸化学会誌, 総説)
18. Enantiopure 5,5'-Bitetracene  
S. Toyota, R. Miyaji, Y. Yamamoto, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, *Eur. J. Org. Chem.* 2015, (35), 7648-7651.



19. Efficient Synthesis and Electronic Spectra of Unsymmetrical 5,12-Diethynyltetracene Derivatives.  
T. Iwanaga, Y. Yamamoto, K. Nishioka, S. Toyota, *Synthesis*, 2015, 47(24), 3997-4007.
20. Structures, Dynamic Behavior, and Spectroscopic Properties of 1,8-Anthrylene-Ethenylene Cyclic Dimers and Their Substituent Effect.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 2015, 88(11), 1591-1602.
21. Cramping an alkyl group by rigid macrocyclic framework  
S. Toyota, T. Oki, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, *Chem. Lett.* 2015, 44(7), 978-980.
22. On-Surface Chirality of Self-Assembled Molecular Network of Fan-Blade-Shaped Anthracene-Acetylene Macrocyclic with a Long Alkyl Chain  
T. Tsuya, K. Iritani, K. Tahara, Y. Tobe, T. Iwanaga, S. Toyota, *Chem. Eur. J.* 2015, 21(14), 5520-5527.
23. エチニルアントラセン誘導体の効率合成とオリゴマー合成への応用  
豊田真司, 岩永哲夫, *有機合成化学協会誌*, 2015, 73(4), 328-338.

【学会発表】

1. 固体状態での 1,3,6,8-テトラ（トリメチルシリルエチニル）ピレンの発光挙動  
折田明浩 ◦西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親（ATP ポスター）  
日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日－27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
2. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence (Faculty of Engineering, Okayama University of Science)  
○ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta（ATP ポスター）  
日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日－27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
3. 固体状態での 1,3,6,8-テトラ（トリメチルシリルエチニル）ピレンの発光挙動  
折田明浩 ◦西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親（口頭発表）  
日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日－27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
4. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence (Faculty of Engineering, Okayama University of Science)  
○ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta（口頭発表）  
日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日－27 日、同志社大学 京田辺キャンパス

5. Syntheses of Diarenopentalenes by Transannulation of Sondheimer-Wong Dienes and Their Optical Properties (Short invited lecture)  
○Akihiro Orita  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16)  
March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto
6. Synthesis of Bisphenylsulfonyl-substituted Dibenzocyclooctadienes and Their Photoluminescence  
○Akihiro Orita, Shinya Ohta, Takanori Nishida, Katsutoshi Tomiyama and Kenta Shinohara  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16)  
March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto
7. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in the Solid States  
○Takanori Nishida, Feng Xu and Akihiro Orita  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16)  
March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto
8. One-shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii
9. Material Design for Mechanochromic Luminescence: 1,3,6,8-Tetra(trialkylsilylethynyl)pyrenes  
○Akihiro Orita, Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera,  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii
10. Syntheses and Physical Properties of Carbazole-Phthalonitrile-Hybridized Light-Emitting Materials  
○Akihiro Orita, Kenta Shinohara, Yoshinori Suzuma, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii
11. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化によるジアミノペンタレン誘導体のワンショット合成  
○折田明浩・Xu Feng・西田孝徳・篠原 賢太・太田 進也・富山 克俊・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山
12. 1-ホスホリルプロピンを原料に用いたエンイン型発光体の2段階自在合成  
(岡山理大工) 折田 明浩・○篠原 賢太・西田 孝徳・Peng Lifen・和田 涼輔・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山

13. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶多形とその発光挙動  
折田 明浩・○西田 孝徳・Xu Feng・篠原 賢太・春日 一成・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山
14. 8員環環状ビニルスルホンの合成とその発光挙動  
折田明浩・○太田 進也・西田 孝徳・Xu Feng・富山克俊・篠原 賢太・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山
15. アセチル化生成物中に残存する有機スズの定量  
折田 明浩・○春日 一成・藤井 幹也・元井 悠貴・和田 早織・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山
16. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Pentalenes from Sondheimer-Wong  
Diyenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifeng Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida and  
Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry  
(IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November
17. Two-step Synthesis of Aromatic Enynes from 1-Phosphorylpropynes  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada  
and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry  
(IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November
18. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in Solid States  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga and  
Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry  
(IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November
19. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化を用いたジアミノペンタレン誘導体のワン  
ショット合成  
○折田明浩・シュウ フェン・西田孝徳・篠原賢太・太田進也・富山克俊・大寺純蔵  
第26回基礎有機化学討論会 9月24日-9月26日  
愛媛大学・松山大学
20. 1-プロピニルアレーンを原料に用いたエンイン型発光体の自在合成  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペン リーフエン・和田涼輔・大寺純蔵  
第26回基礎有機化学討論会 9月24日-9月26日  
愛媛大学・松山大学
21. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶での蛍光発光  
折田明浩・○西田孝徳・シュウ フェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第26回基礎有機化学討論会 9月24日-9月26日  
愛媛大学・松山大学

22. 1,3,6,8-テトラ (トリメチルシリルエチニル) ピレンの固体状態における光ルミネッセンス  
折田明浩・○西田孝徳・シュウフェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第 62 回 有機金属化学討論会 9 月 7 日・9 月 9 日  
大阪 吹田 関西大学千里山キャンパス
23. 1-プロピニルアレーンの合成: ホスホリルプロピンのワンポット脱ホスホリル化-菌頭カップリング  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペンリーフェン・和田涼輔・大寺純蔵  
第 62 回 有機金属化学討論会 9 月 7 日・9 月 9 日  
大阪 吹田 関西大学千里山キャンパス
24. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Diarenopentalenes  
○Akihiro Orita (invited)  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September
25. Syntheses of (1-Propynyl)arenes:  
One-Pot Dephosphorylation of Phosphorylpropyne and Sonogashira Coupling  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifen Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September
26. Synthesis and Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September
27. Syntheses and Properties of Substituted Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Takanori Nishida, Kenta Shinohara, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July
28. Syntheses of (1-Propynyl)arenes: One-Pot Dephosphorylation and Sonogashira Coupling of Phosphorylpropyne  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July
29. Syntheses of 1,3,6,8-Tetra-substituted Pyrenes and Steric Effect of Substituents on Their Photoluminescence  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July

30. Syntheses and Properties of Diamino-substituted Pentalenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifeng Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16),  
Madrid, Spain, 5-10 July
31. Syntheses of Phenyleneethynyls by Use of Selective Deprotection of Me<sub>3</sub>Si-/Ph<sub>2</sub>P(O)-protected Arylalkynes  
○Akihiro Orita, Lifeng Peng, Feng Xu, Kenta Shinohara, Saki Nozaki, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16),  
Madrid, Spain, 5-10 July
32. 鉄触媒を利用したオルトキノンの環化付加反応による 1,4-ベンゾジオキサン骨格の構築  
窪木厚人・森田健太・岡崎由尚・岡野正和・末崎圭恵・大平進  
日本化学会第 96 春季年会(2016) (京田辺市、2016 年 3 月)
33. Preparation of highly functionalized and stable o-quinones  
Atsuhito Kuboki, Kei Suzuki, Chikako Honda, Kenta Morita, Ryota Ookuma,  
and Susumu Ohira,  
2015 International Chemical Congress Pacific Basin Societies (PACIFICHEM  
2015) (米国ハワイ州ホノルル市、2015 年 12 月)
34. Preparation of 1,4-benzoioxanes by iron(III)-catalyzed cycloaddition of o-quinone  
Atsuhito Kuboki, Yoshihisa Okazaki, Kenta Morita, Masakazu Okano, Yoshie  
Suezaki and Susumu Ohira,  
2015 International Chemical Congress Pacific Basin Societies (PACIFICHEM  
2015) (米国ハワイ州ホノルル市、2015 年 12 月)
35. オルトキノンの環化付加反応を利用した多置換ベンゼン化合物の合成  
大熊亮太, 山崎健斗, 山本岬, 末崎圭恵, 大谷祥平, 松本祥典, 窪木厚人, 大平進  
2015 年日本化学会中国四国支部大会 (岡山市、2015 年 11 月)
36. オルトキノンの環化付加反応を利用した 1,4-ベンゾジオキサン骨格の構築  
岡崎由尚, 森田健太, 岡野正和, 末崎圭恵, 窪木厚人, 大平進  
2015 年日本化学会中国四国支部大会 (岡山市、2015 年 11 月)
37. 植物培養細胞を用いたアミン類の物質変換  
○川村章悟・上杉大杉・小野翼・真鍋光一・下田恵・小崎紳一・濱田博喜  
第 96 回日本化学会春季年会 (2016) ,京都,2016 年 3 月, (口頭発表)
38. 植物培養細胞を用いたスチルベン誘導体の物質変換  
○土井翔太・上杉大介・大西達也・小崎紳一・濱田博喜  
第 96 回日本化学会春季年会 (2016) ,京都,2016 年 3 月, (口頭発表)

39. 植物培養細胞を用いたクルクミン誘導体の物質変換  
○中山騎維・上杉大介・岡田祥太・荒木美奈実・下田恵・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会(2016),京都,2016年3月,(口頭発表)
40. Synthesis and evaluation of glycosides of trans-resveratrol, pterostilbene, and piceatannol  
○ Shota Okada, Daisuke Uesugi, Noriyuki Nakayama, Shota Doi, Shogo Kawamura, Kei Shimoda, Shinichi Ozaki, Hiroki Hamada  
ISPSA2015 TOKUSHIMA, 2015.8
41. Biotransformation of monoterpenoids using plant cultured cell  
○Doi Syouta, Takara Saaya, Akahori Juri, Shimoda Kei, Hamada Hiroki  
Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)
42. Biotransformation of stilbene compounds using plant cultured cells  
○ Uesugi Daisuke, Noyama Eri, Araki Minami, Nakayama Noriyuki, Okada Syouta, Ozaki Shinichi, Shimoda Kei, Kubota Naoji, Hamada Hiroki  
Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)
43. Biotransformation of flavonoid compounds using plant cultured cell  
○ Fujitaka yuya, Akashi Tatsuya, Kawamura Shogo, Ono Tsubasa, Manabe Kouichi, Ishihara Kohji, Nakajima Nobuyoshi, Hamada Hiroki  
Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)
44. SCFTIR1 複合体を介したオーキシシン生合成のフィードバック制御機構  
高藤晋, 三井麻利江, 石田遥介, 鈴木優志, 笥雄介, 山崎千秋, 石井貴広, 林謙一郎,  
藤岡昭三, 中村郁子, 持田恵一, 添野和雄, 嶋田幸久  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月(口頭発表)
45. シロイヌナズナの根の光屈性におけるオーキシシン輸送・生合成・シグナル伝達の機能解析  
木村太郎, 芳賀健, 志水一三田尾 悌, 竹林裕美子, 林謙一郎, Zhao Yunde, 柿本辰男,  
笠原博幸, 酒井達也  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月(口頭発表)
46. Jasmonic acid is the inhibitor for auxin signaling independent of COI1  
Yasuhiro Ishimaru, Takeshi Suzuki, Christian Meesters, Erich Kombrink, Takumi Chinen, Takeo Usui, Kosaku Takahashi, Hideyuki Mastuura, Hidehiro Fukaki, Ken-ichiro Hayashi, Minoru Ueda  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月(口頭発表)
47. 植物の適応代謝産物モミラクトンの生合成経路と農薬としてのポテンシャル  
岡田憲典, 川出 洋, 林 謙一郎, 宮本皓司, 山根久和, 豊増知伸  
日本農芸化学会 2016年大会 札幌, 2016年3月(口頭発表)

48. シロイヌナズナ TIR1/AFB オーキシン受容体変異株を用いた キンクロラックのオーキシン受容体への認識特性の検討  
河野裕之, 春原由香里, 岩上哲史, 林 謙一郎, 松本 宏  
第 55 回雑草学会 東京農業大学 2016 年 3 月 (口頭発表)
49. ヒメツリガネゴケ原糸体の分化に関与するジベレリン様成長制御物質の解明  
宮崎 翔, Yang Che-Dong, ark Seung-Hyun, 川出 洋, 林 謙一郎, 浅見 忠男, 中嶋 正敏  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
50. ジャスモン酸は Aux/IAA の分解を部位特異的に抑制し側根形成を阻害する  
鈴木健史, 石丸泰寛, Christian Meesters, Erich Kombrink, 知念拓実, 臼井健郎, 高橋公咲, 松浦英幸, 林謙一郎, 深城英弘, 上田 実  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
51. オーキシン輸送担体 PIN の局在制御に関するケミカルツール  
大地啓寛, 本瀬宏康, 野崎 浩, 林謙一郎,  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
52. オーキシン極性輸送はヒメツリガネゴケの原糸体成長を制御する。  
竹内 直樹, 大地 啓寛, 本瀬 宏康, 青山 卓史, 野崎 浩, 藤田 知道, 林 謙一郎  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
53. シロイヌナズナにおけるフェニル酢酸のオーキシシグナル伝達機構  
菅原聡子, 増口潔, 田中慧太, 菱山正二郎, 酒井達也, 花田耕介, 木下 (辻村) 香織, Hong Yu, Xinhua Dai, 竹林裕美子, 武田 (神谷) 紀子, 柿本辰男, 川出洋, 夏目雅裕, Mark Estelle, Yunde Zhao, 林謙一郎, 神谷勇治, 笠原博幸  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
54. コケ原糸体の伸長に関するオーキシンの極性輸送の役割  
大地啓寛, 野崎 浩, 林謙一郎  
中国四国地区生物系三学会合同大会愛媛大会 愛媛 2015 年 5 月 (口頭発表)
55. Chemical Defense System of moss *Hypnum plumaeforme* using Diterpenoid Phytoalexins Momilactones.  
Ken-ichiro Hayashi, Syo Miyazaki, Manami Shimane, Yuki Hatano, Ryousuke Kainuma, Kaoru Fujiwara, Kazunori Okada, Hiroshi Kawaide, Hisakazu Yamane, Hiroshi Nozaki  
The Inaugural Symposium of the Phytochemical Society of Asia 2015, Tokushima, 2016 年 9 月 (ポスター発表)
56. Functions and stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in the moss *Hypnum plumaeforme*  
Kaoru Fujiwara, Honoka Kimura, Hiroshi Kawaide, Ken-ichiro Hayashi, Hiroshi Nozaki, Koji Miyamoto, Hisakazu Yamane, Hideaki Nojirim Kazunori Okada  
TERPNET2015 Vancouver, Canada, 2015 年 5 月 (ポスター発表)

57. Synthesis and properties of anthracene bisimides incorporating triphenylamine donor units.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies: PACIFICHEM2015, 1954, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).
58. Synthesis and Photophysical Properties of Donor-Acceptor-Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide Unit.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
59. 3D and 2D Stereochemistry of Anthracene-Acetylene Cyclic Dimer.  
S. Toyota, T. Iwanaga  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
60. Synthesis and Electrochemical Properties of Novel Azacyclophanes Incorporating Anthracene Units.  
T. Yamauchi, T. Iwanaga, S. Toyota,  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
61. Synthesis of Anthracene-Vinylene Cyclic Dimers and Substituent Effects on Molecular Structures.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7.
62. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)1F-11, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(口頭).
63. 大環状 2,7-アントリレンオリゴマーの合成と構造  
○山本悠太, 若松寛, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)2F-56, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(口頭).
64. ビニレンリンカーで連結した 1,8-アントラセン-アセチレン環状三量体の合成  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-005, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(ポスター).
65. 内側に二つのアルキル基をもつアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの理論的評価  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-006, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(ポスター).



66. 理論計算によるアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの評価：内側置換基の効果  
○池田宏，岩永哲夫，若松寛，豊田真司  
第9回有機π電子系シンポジウム PB03，レイクサイド入鹿（犬山市），2015年11月（ポスター）。
67. シアノメチレンアクセプターを組み込んだピレニル[3.3]パラシクロファン合成と性質  
○加藤有土，中野克哉，岩永哲夫，豊田真司，新名主輝男，塩塚理仁，迫克也  
第9回有機π電子系シンポジウム PB21，レイクサイド入鹿（犬山市），2015年11月（ポスター）。
68. 屈曲ユニットを組み込んだ芳香環-アセチレン大環状化合物の合成と構造  
○高柳宏紀，石川丈晴，岩永哲夫，豊田真司  
第9回有機π電子系シンポジウム PB26，レイクサイド入鹿（犬山市），2015年11月（ポスター）。
69. アントラセン骨格を基盤とした含窒素π共役分子の創成  
○岩永哲夫  
日本化学会中四国大会 15ED05，岡山大学（岡山市），2015年11月（依頼講演）。
70. アントラセンユニットを組み込んだ含窒素大環状化合物の合成と物性  
○岩永哲夫，山内智和，豊田真司，鈴木修一，岡田惠次  
第26回基礎有機化学討論会 3A02，愛媛大学（松山市），2015年9月（口頭）。
71. カルバゾールを基盤とした新規アザシクロファン合成と分光学的性質  
○山内智和，岩永哲夫，豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 1P022，愛媛大学（松山市），2015年9月（ポスター）。
72. メシチル基を導入した可溶性2,7-置換アントラセン鎖状・環状オリゴマーの合成  
○山本悠太，岩永哲夫，豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 1P040，愛媛大学（松山市），2015年9月（ポスター）。
73. 多数のトリプチセンを組み込んだ大環状化合物の合成  
○河畑健太，菅原康太，岩永哲夫，豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 1P112，愛媛大学（松山市），2015年9月（ポスター）。
74. 長鎖アルキル基を持つ扇型アントラセン-アセチレン環状分子の自己集合分子ネットワークの表面キラリティ  
○入谷康平，津屋卓也，田原一邦，戸部義人，岩永哲夫，豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 2P006，愛媛大学（松山市），2015年9月（ポスター）。
75. [3.3]パラシクロファンを有するドナー・ドナー・アクセプター三元系の合成と性質  
○迫克也，恩田寛之，長谷川智也，塩塚理仁，岩永哲夫，豊田真司，平尾泰一，久保孝史，藤塚守，真嶋哲朗，渡邊元規，新名主輝男  
第26回基礎有機化学討論会 2P006，愛媛大学（松山市），2015年9月（ポスター）。

## 76. アントラセン骨格を組み込んだ含窒素大環状化合物の創製

○岩永哲夫

構造有機化学若手研究者 ミニシンポジウム 2015, 九州大学 (福岡市), 2015 年 9 月 (依頼講演)

平成 28 年度

【発表論文】

1. Trimethylsilyl Group Assisted Stimuli Response: Self-Assembly of 1,3,6,8-Tetrakis(trimethylsilyl)ethynyl)pyrene  
Xu, F.; Nishida, T.; Shinohara, K.; Peng, L.; Takezaki, M.; Kamada, T.; Akashi, H.; Nakamura, H.; Sugiyama, K.; Ohta, K.; Orita, A.; Otera, J. *Organometallics* 2017, 36, 556–563.
2. A Simple Method for the Removal of Organotin Residues from Acetates and a Homoallylic Alcohol Prepared from Organostannane Reagents: Column Chromatography Using 10%-Moist SiO<sub>2</sub>  
Nishida, T.; Matsuda, D.; Kasuga, I.; Orita, A.; Otera, J. *Chem. Lett.* 2016, 45, 1280-1282.
3. Dual Emission and Mechanofluorochromism of a V-Shaped pi-System Composed of Disulfonyl-Substituted Dibenzocyclooctatetraenes  
Nishida, T.; Ohta, S.; Xu, F.; Shinohara, K.; Kamada, T.; Akashi, H.; Takezaki, M.; Wakamatsu, K.; Orita, A. *Organic Letters* 2016, 18, 3988-3991.
4. Synthesis of diarylenynes by olefination of 1-arylpropyne with arylaldehyde and their optical properties  
Shinohara, K.; Nishida, T.; Wada, R.; Peng, L.; Minoda, Y.; Orita, A.; Otera, J. *Tetrahedron* 2016, 72, 4427-4434.
5. Intramolecular Charge-Transfer Interaction of Donor–Acceptor–Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide  
T. Iwanaga, M. Ogawa, T. Yamauchi, S. Toyota, *J. Org. Chem.* 2016, 81(10), 4076-4080.  
Macrocyclic 2,7-Anthrylene Oligomers  
Y. Yamamoto, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, H. Sato, S. Toyota, *Chem. Asian J.* 2016, 11(9), 1370-1375.  
Synthesis of Fluorocalix[4]arene and Estimation of Intramolecular C-F...HO Hydrogen Bond  
H. Takemura, M. Inagaki, Y. Hirata, T. Iwanaga, *J. Fluorine Chem.* 2016, 182, 1-6.
6. Narukawa-Nara, M.; Nakamura, A.; Kikuzato, K.; Kakei, Y.; Sato, A.; Mitani, Y.; Yamasaki-Kokudo, Y.; Ishii, T.; Hayashi, K.; Asami, T.; Ogura, T.; Yoshida, S.; Fujioka, S.; Kamakura, T.; Kawatsu, T.; Tachikawa, M.; Soeno, K.; Shimada, Y.\*, Aminooxy-naphthylpropionic acid and its derivatives are inhibitors of auxin biosynthesis targeting l-tryptophan aminotransferase: structure-activity relationships. *Plant J.* 2016, 87 (3), 245-57. 査読あり

7. 7. Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Kainuma, R.; Kimura, H.; Fujiwara, K.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Hatano, Y.; Nozaki, H.; Hayashi\*, K., HpDTC1, a Stress-Inducible Bifunctional Diterpene Cyclase Involved in Momilactone Biosynthesis, Functions in Chemical Defence in the Moss *Hypnum plumaeforme*. *Scientific reports* 2016, 6, 25316. 査読あり
8. Suzuki, T.; Yamaguchi, H.; Kikusato, M.; Hashizume, O.; Nagatoishi, S.; Matsuo, A.; Sato, T.; Kudo, T.; Matsushashi, T.; Murayama, K.; Ohba, Y.; Watanabe, S.; Kanno, S.; Minaki, D.; Saigusa, D.; Shinbo, H.; Mori, N.; Yuri, A.; Yokoro, M.; Mishima, E.; Shima, H.; Akiyama, Y.; Takeuchi, Y.; Kikuchi, K.; Toyohara, T.; Suzuki, C.; Ichimura, T.; Anzai, J.; Kohzuki, M.; Mano, N.; Kure, S.; Yanagisawa, T.; Tomioka, Y.; Toyomizu, M.; Tsumoto, K.; Nakada, K.; Bonventre, J. V.; Ito, S.; Osaka, H.; Hayashi, K.; Abe, T.\*, Mitochondrial Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2016, 27 (7), 1925-32. 査読あり
9. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
Hydroxylation and glycosylation of phenylpropanoids by cultured cells of *Phytolacca Americana*  
*Natural Product Communications*, 11(2)197-198 (2016)
10. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Kei Shimoda, Hatsuyuki Hamada and Noriyoshi Masuoka  
Synthesis of Ester-linked Docetaxel-glycoside Conjugate and Its Application to Drug Delivery System using Immunoliposome Targeted with Trastuzumab,  
*Natural Product Communications*, 11(11)1635-1636 (2016)
11. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada and Kei Shimoda  
Optical Resolution of (RS)-Denopamine to (R)-Denopamine  $\beta$ -D-Glucoside by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* Expressed in Recombinant *Escherichia coli*, *Natural Product Communications*, 11(8)1121-1122 (2016)

#### 【学会発表】

(国内)

1. Two-step Syntheses of Fluorescent Enynes Using 1-Phosphorylpropyne as Starting Compound  
○Akihiro Orita, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng  
日本化学会第 97 春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月. (ポスター発表)
2. ジフェニルホスホリル基を末端アセチレンの保護基に用いた精密菌頭カップリング  
○折田明浩、篠原賢太、西田孝徳、ペンリーフェン、式見朋也、奥隆仁、大寺純蔵  
第 110 回有機合成シンポジウム 2016 年【秋】，東京，2016 年 11. (口頭発表)

3. 刺激応答型シリルエチニルピレンの合成とその発光挙動  
○折田 明浩, 西田 孝徳, Xu Feng  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(口頭発表)
4. ホスホリル保護基を用いた段階的クリック反応  
○式見 朋也, 西田 孝徳, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
5. マイクロリアクターを用いた迅速選択的クリック反応  
○三宅 裕樹, 西田 孝徳, 渡部 光, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
6. ナフトペンタレン誘導体の合成  
○辻井 大志, 西田 孝徳, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
7. マイクロリアクターを用いた選択的ダブルクリック反応  
○奥 隆仁, 西田 孝徳, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
8. 二重発光: V形π共役環状ビニルスルホンの合成とその発光挙動  
○西田 孝徳, Xu Feng, 西邑 浩司, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
9. フェニレンエチニレン型芳香族アミドの合成とその発光挙動  
○西邑 浩司, 西田 孝徳, 藤原 奈々, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
10. 可視領域に吸収帯を有する光電変換色素の開発  
○松田 大輝, 西田 孝徳, 三浦 健, 折田 明浩  
2016年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016年11月。(ポスター発表)
11. フルオロフェニル基を有するパイ共役拡張型芳香族アミドの合成  
○折田 明浩, 西邑 浩司, 西田 孝徳  
フルオラス科学研究会第9回シンポジウム, 名古屋市, 2016年10月。(ポスター発表)
12. テトラシリルエチニルピレン: 刺激応答による発光変化  
○折田明浩・西田孝徳・シュウ フェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親  
第27回基礎有機化学討論会, 広島市, 2016年9月。(口頭発表)
13. V型パイ共役系の合成とその発光特性: ジベンゾシクロオクタジエンの合成と二重発光  
○西田孝徳・太田進也・西邑浩司・三宅裕樹・折田明浩  
第27回基礎有機化学討論会 広島市, 2016年9月。(ポスター発表)

14. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と物性  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)2F7-20, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (口頭).
15. 1,8-アントラセン- $\pi$ -ビニレン大環状オリゴマーの合成と構造  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)4F7-15, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (口頭).
16. 1,8-アントリレンユニットを直接連結した鎖状オリゴマーの合成と構造  
○西原豊顕, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)2PC-097, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (ポスター).
17. カルバゾールとアントラセンユニットを連結した含窒素大環状化合物の合成と分光学的性質  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 10 回有機  $\pi$  電子系シンポジウム PB17, あうる京北 (京都市), 2016 年 12 月 (ポスター).
18. カルバゾールユニットを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と酸化状態における電子的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 10 回有機  $\pi$  電子系シンポジウム PB23, あうる京北 (京都市), 2016 年 12 月 (ポスター).
19. カルバゾールユニットで構成された含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 27 回基礎有機化学討論会 1P008, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
20. 隣接した多数のトリプチセンユニットをもつ大環状化合物の合成と構造  
○河畑健太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 27 回基礎有機化学討論会 2P007, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
21. エチニル基を導入した 1,3-ジチオール直交型[3.3]メタシクロファンの合成と性質  
○平井康寛, 中村光児, 千賀健三, 岩永哲夫, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第 27 回基礎有機化学討論会 2P089, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
22. ヒメツリガネゴケの生活環で機能するジベレリン様成長制御物質の探索  
○宮崎 翔・原 万里穂・Park Seung-Hyun・川出 洋・林 謙一郎・浅見 忠男・中嶋 正敏  
日本蘚苔類学会 2016 年度大会 (2016), 鹿児島, 2016 年 8 月 (口頭発表)

23. 適応代謝産物モミラクトンはイネだけが装備する化学防御物質ではないようだ  
○岡田憲典・藤原薫・照屋美優・野尻秀昭・宮本皓司・山根久和・野崎浩・林謙一郎・川出 洋・Longjiang Fan  
第 26 回イソプレノイド研究会, 長崎, 2016 年 9 月 (口頭発表)
24. オーキシンはと根の不定芽形成部位を決定する。  
○小池衣茉莉・下村講一郎・笠原博幸・林謙一郎・梅原三貴久  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
25. 代謝活性化を利用したオーキシン応答の細胞選択的な制御システムの構築  
○林謙一郎・船越 淳・本瀬宏康・福井康祐・三井亮司  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
26. ハイゴケのモミラクトン生産誘導で働くオキシリピン情報伝達経路  
○照屋美優・藤原 薫・宮本 皓司・宮崎 翔・川出 洋・夏目雅裕・中嶋正敏・山根 久和・林 謙一郎・野尻秀昭・岡田 憲典  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
27. 内生植物ホルモン量分析に基づく植物ホルモン受容体制御剤の機能解析研究  
○都外川 識志・宮崎 翔・尹 禎敏・竹内 純・轟 泰司・林 謙一郎・中嶋 正敏・浅見忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
28. オーキシン・ブラシノステロイド信号伝達同時制御剤の作用解析  
○田中・ジャルンサンティ ナイヤネート・尹 禎敏・大谷 征史・白井 郁也・Park Seung-Hyun・林 謙 一郎・中井 雄治・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
29. 海産紅藻スサビノリにおけるオーキシンによる先端生長の制御  
○田谷賢祐 ・林謙一郎・三上浩司  
日本植物生理学会 2017 年度大会, 鹿児島, 2017 年 3 月 (口頭発表)
30. 植物培養細胞を用いた N-グリコシル化  
○荒木美奈実, 川村章吾, 中山騎維, 小野翼, 真鍋光一, 下田恵, 小崎紳一, 濱田博喜  
第 34 回日本植物細胞分子生物学会(2016), 上田市, 2016 年 9 月
31. ヨウシュヤマゴボウ培養細胞によるフラボン類の物質変換  
○大西達也, 下田恵, 小崎紳一, 濱田博喜  
第 97 回日本化学会春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月

(国際)

32. Synthesis of Trimethylsilyl Group-Assisted Stimuli-Response: Self-Assembly of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
○Orita, A.; Xu, F.; Nishida, T.; Shinohara, K.; Otera, J.  
The 10th International Symposium on Integrated Synthesis(ISONIS-10), Awaji, Japan, 2016.11. (ポスター発表)

33. Synthesis of and Photoluminescence of V-shaped  $\pi$ -System: Synthesis and Dual Emission of Dibenzocyclooctatetraene  
○Takanori Nishida, Shinya Ohta, Koji Nishimura, Yuki Miyake, Akihiro Orita  
The 10th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-10), Awaji, Japan, 2016.11. (ポスター発表)
34. Dual Emission and Mechanofluorochromism of a V-shaped  $\pi$ -System: Disulfonyl-substituted Dibenzocyclooctatetraenes  
○Akihiro Orita, Takanori Nishida, Shinya Ohta, Feng Xu  
2nd Int'l Symposium on the Synthesis and Application of Curved Organic Pi-Molecules & Materials, Oregon, USA, 2016. 9. (ポスター発表)
35. Syntheses of Unsymmetrically Substituted Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Takanori Nishida, Hiroyuki Tsujii  
the 13th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium, Gifu, Japan, 2016. 5. (ポスター発表)
36. Synthesis of V-shaped Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence  
○Takanori Nishida, Shinya Ohta, Koji Nishimura, Yuki Miyake, Akihiro Orita  
the 13th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium, Gifu, Japan, 2016. 5. (ポスター発表)
37. Synthesis of Sondheimer-Wong Dienes and Their Transformation to Diarenopentalenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Kenta Shinohara, Takanori Nishida  
The 12th International Symposium on Organic Reactions and The 6th German-Japanese Symposium on Electrosynthesis, Kyoto, Japan, 2016. 4. (口頭発表)
38. V-Shaped  $\pi$ -System: Synthesis of Diphenylsulfonylsubstituted Dibenzocyclooctadienes and Their Photoluminescence  
○Akihiro Orita, Shinya Ohta, Takanori Nishida, Kenta Shinohara, Koji Nishimura  
The 12th International Symposium on Organic Reactions and The 6th German-Japanese Symposium on Electrosynthesis, Kyoto, Japan, 2016. 4. (ポスター発表)
39. Photoluminescence of  $\pi$ -System Having Bulky Substituents: 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Yuki Miyake, Akihiro Orita  
The 12th International Symposium on Organic Reactions and The 6th German-Japanese Symposium on Electrosynthesis, Kyoto, Japan, 2016. 4. (ポスター発表)

40. Diterpenoid Momilactones Exhibit Broad Range of Growth-Inhibitory Action upon Various Organisms  
○Tomita, T.; Matsuo, Y.; Kawamukai, M.; Hayashi, K.; Nojiri, H.; and Okada., K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
41. Endogenous auxin regulates region of the adventitious shoot formation on internodal segments in ipecac  
○Koike, I.; Shimomura, K.; Kasahara, H.; Hayashi, K., and Umehara, M.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
42. Endogenous ent-kaurenoic acid-metabolite regulates the differentiation of *Physcomitrella patens*  
○Miyazaki, S.; Hara, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.; and Nakajima, M.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
43. Feedback regulation of YUCCA gene expression in Auxin biosynthesis through SCFTIR1/AFB complex  
○Takato, S.; Sato, A.; Suzuki, M.; Kakei, Y.; Hayashi, K.; Nakamura, A.; Soeno, K.; Shimada, Y.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
44. Screening of chemicals that affect protonemal differentiation of a moss *Physcomitrella patens*  
○Nakajima, M.; Yang, C.D.; Miyazaki, S.; Park, S-H.; Otani, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
45. Stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in chemical defence in the moss *Hypnum plumaeforme*  
○Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Nozaki, H.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
46. Intracellular auxin gradient is essential for the tip growth of a protonemal cell in the moss, *Physcomitrella patens*  
○Fukui, K.; Oochi, A.; Takeuchi, N.; Motose, H.; Aoyama, T.; Fujita, T.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (口頭発表)
47. New auxin analogs as chemical tool for the modulation of cellular PIN localization  
○Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (招待講演)



48. New auxin derivatives that specifically modulate auxin transport via PIN localization  
○Oochi, A.; Fukui, K.; Motose, H.; Kasahara, H.; Napier, R.; Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (ポスター発表)
49. Feedback from Leaves Controls Shoot Apical Meristem Growth by Modulating Auxin Transport  
○JIAO, Y.; SHI, B.; GUO, X.; WANG, Y.; HAYASHI, K.; LEI, J.; ZHANG, L.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)
50. Analysis of a global planar polarity acquisition process in Arabidopsis cotyledon epidermis  
○NAGAWA, S.; LI, H., LIANG, J.; JIANG, Y.; XU, T.; LIN., D.; HAYASHI, K.; FRIML, J.; YANG, Z.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)

### 走査型電子顕微鏡カソードルミネッセンス(SEM-CL)

- ・日本電子社製走査型電子顕微鏡(JSM-5410LV)
- ・オックスフォード社製CL分光システム(MonoCL2)

性能：	加速電圧	0.5 ～ 30 kV
	最大倍率	10 万倍
	二次電子分解能	3.5 nm
	測定波長領域	300 ～ 800 nm



#### 【機器概要】

カソードルミネッセンス(Cathodoluminescence: CL と略す)は、加速電子を物質に照射した際に放出される発光現象です。発光が生じる過程は、結晶構造や内在する構造欠陥ならびに不純物元素の存在などを鋭敏に反映することから、他の分析手段では得ることができない貴重な情報を提供してくれます。電子線を絞ってビームを使う走査型電子顕微鏡カソードルミネッセンス(SEM-CL)は、特に物性評価の分野では不可欠な研究方法として広く採用されていて、半導体中の欠陥の検出やバンドギャップの評価や光デバイスの機能評価などへの応用例はよく知られています。また、地球科学分野における応用として、石英や長石のCLを用いた地質温度計、地質圧力計、地質線量計の開発がなされ、隕石の衝撃圧力定量評価や放射線被曝線量計への応用も図られています。

本装置は、走査型電子顕微鏡(日本電子社製 JSM-5410LV)に回折格子分光器(Oxford 社製 Mono CL2)を組み込んだものです。電子線照射により試料表面から放出された CL は、放物面鏡により集光され分光室に導かれ、焦点距離 0.3m、F 値 4.2、分解能 0.5nm、1200groves/mm の回折格子を用い分光し、300~800nm の波長範囲の光を光電子増倍管(PMT)によりフォトンカウンティングレスペクトルデータとして記録されます。また、ステージは、銀製の熱交換部に冷却した窒素ガスを流すとともに組み込んだヒーターの加熱により-190~400℃の広い範囲で温度制御が可能です。得られたスペクトルデータは、Oxford 社の Link ISIS ソフトウェアによりデジタル化され各種解析に用いられます。また、分光した CL 画像データは、SEM や BSE 画像データとリンクさせ表示可能なためマイクロメーターオーダーの微小部試料のキャラクタリゼーションに威力を発揮します。

#### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【著書】

1. 鉱物のルミネッセンス，発光の事典 —基礎からイメージングまで—  
西戸裕嗣，朝倉書店，木下修一，太田信廣，永井健治，南不二雄 編，東京，303-312 (2015).
2. 地質鉱物学における発光の利用，発光の事典 —基礎からイメージングまで—  
蛭川清隆，朝倉書店，木下修一，太田信廣，永井健治，南不二雄 編，東京，299-302 (2015).

## 【学術論文】（査読有り）

1. Cryptoperthitic and replacive intergrowths with iridescence in monzonitic rocks from Cerro Colorado, northern Chile  
S. Nakano, S. Kojima, K. Makino, H. Nishido and J. Akai, *European Journal of Mineralogy*, 28, 355-374 (2016).
2. Cathodoluminescence characterization of feldspar minerals from granite-syenite rocks in Iwagijima Island, Ehime Prefecture, Japan  
S. Maki, S. Ohgo and H. Nishido, *Naturalistae*, 20, 13-18 (2016).
3. Cathodoluminescence and Raman Spectromicroscopy of Forsterite in Tagish Lake Meteorite: Implications for Astromineralogy  
A. Gucsik, I. Gyollai, H. Nishido, K. Ninagawa, M. Izawa, C. Jäger, U. Ott, C. Simonia, S. Bérczi and M. Kayama, *Internal Journal of Spectroscopy*, 8 p, doi.org/10.1155/2016/1751730 (2016).
4. Cathodoluminescence characterization of enstatite  
Ohgo, S., Nishido, H. and Ninagawa, K., *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 241-246 (2015).
5. Annealing effects on cathodoluminescence of zircon  
Tsuchiya, Y., Kayama, M., Nishido, H. and Noumi, Y., *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 283-292 (2015).
6. Fission track and U-Pb zircon ages of psammitic rocks from the Harushinai unit, Kamuikotan metamorphic rocks, central Hokkaido, Japan: constraints on metamorphic histories  
Okamoto, A., Takeshita, T., Iwano, H., Danhara, T., Hirata, T., Nishido, H. and Sakata, S., *Island Arc*, 24, 379-403 (2015).
7. Cathodoluminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from asteroid Itokawa  
Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M., *Advances in ESR Applications*, 31, 6-8 (2015).
8. Non-luminescent nature of the planar deformation features in shocked quartz from the Ries impact structure, Germany: A new interpretation  
Gucsik, A., Okumura, T., Nishido, H., Gyollai, I., Ninagawa, K., Deseta, N. and Rózsa, P., *Central European Geology*, 58, 217-229 (2015).
9. Permo-Triassic and Paleoproterozoic metamorphism related to continental collision in Yangpyeong, South Korea  
Oh, C. W., Imayama, T., Lee, S. L., Yi, S. B., Yi, K., and Lee, B. C., *Lithos*, 216-217, 264-284 (2015).
10. Roweite from the Fuka mine, Okayama Prefecture, Japan  
Ando, T., Kanayama, A., Kobayashi, S., Miyawaki, R., Kishi, S., Tanabe, M. and Kusachi, I., *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 29-34 (2015).
11. Mid-Paleozoic arc granitoids in SW Japan with Neoproterozoic xenocrysts from South China: New zircon U-Pb ages by LA-ICP-MS  
Aoki, K., Isozaki, Y., Yamamoto, A., Sakata, S., Hirata, T., *Journal of Asian Earth Sciences*, 97, 125-135 (2015).

12. Detrital zircon geochronology of sandstones from Jurassic and Cretaceous accretionary complexes in the Kanto Mountains, Japan: implications for arc provenance  
Aoki, K., Isozaki, Y., Sakata, S., Sato, T., Yamamoto S., Hirata, T., *Engineering Geology of Japan*, No. 5, 11-27 (2015).
13. Geology of the Eoarchean, > 3.95 Ga, Nulliak supracrustal rocks in the Saglek Block, northern Labrador, Canada: The oldest geological evidence for plate tectonics  
Komiya, T., Yamamoto, S., Shogo, A., Sawaki, Y., Ishikawa, A., Tashiro, T., Koshida, K., Shimojo, M., Aoki, K., Collerson, K. D., *Tectonophysics*, 662, 40-66 (2015).
14. Cambrian plutonism in Northeast Japan and its significance for the earliest arc-trench system of proto-Japan: New U-Pb zircon ages of the oldest granitoids in the Kitakami and Ou Mountains  
Isozaki, Y., Ehiro, M., Nakahata, H., Aoki, K., Sakata S., Hirata, T., *Journal of Asian Earth Sciences*, 108, 125-135. 136-149 (2015).
15. Temporal change in ESR signals of quartz in atmospheric dust in Japanese cities  
S. Toyoda, Y. Yamamoto and Y. Igarashi, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 162, doi:10.11484/jaea-review-2015-022 (2016).
16. Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties  
H. Nisihido, M. Kayama, S. Toyoda and K. Komuro, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 164, doi:10.11484/jaea-review-2015-022 (2016).
17. ESR signals in quartz: Applications to provenance research – A review  
S. Toyoda, K. Nagashima, and Y. Yamamoto, *Quaternary International*, 397, 258-266, doi: 10.1016/j.quaint.2015.05.048 (2016).
18. TL and ESR signals in quartz of Kurobe River Sediments, *Advances in ESR Applications*  
M. Yoshida, S. Toyoda, K. Ninagawa, M. Takada, A. Shimada, 32, 4-10 (2016).
19. ESR dating of volcanic quartz with impurity centers : comparison of regeneration protocols and dose recovery tests  
M. Asagoe and S. Toyoda, *Advances in ESR Applications*, 32, 11-18 (2016).
20. Paramagnetic lattice defects in quartz for applications to ESR dating  
S. Toyoda, *Quaternary Geochronology*, 30, 498-505, doi: 10.1016/j.quageo.2015.05.010 (2015).
21. Multiple approaches to date Japanese marker tephra using optical and ESR methods  
R. H. Biswas, S. Toyoda, M. Takada, Y. Shitaoka, *Quaternary Geochronology*, 30, 350-356, doi: 10.1016/j.quageo.2015.01.004 (2015).
22. Evaluation of ESR residual dose in quartz modern samples, an investigation on environmental dependence  
P. Voinchet, S. Toyoda, C. Fagueres, M. Hernandez, H. Tissoux, D. Moreno, J.-J. Bahain, *Quaternary Geochronology*, 30, 506-512, doi: 10.1016/j.quageo.2015.02.017 (2015).

平成 28 年度

【学術論文】

1. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Nishido, H. and Ishibashi, J.: Alpha effectiveness of the ESR signal in barite possible dependence with age, *Geochronometria*, 43, 174-178 (2016).
2. Nakano, S., Kojima, S., Makino, K., Kayama, M., Nishido, H. and Akai, J.: Cryptoperthitic and replacive intergrowths with iridescence in monzonitic rocks from Cerro Colorado, northern Chile, *European Journal of Mineralogy*, 28, 355-374 (2016).
3. Gucsik, A., Gyollai, I., Nishido, H., Ninagawa, K., Izawa, M., Jäger, C., Simonia, I., Ott, U., Szaniszló, C. and Kayama, M.: Cathodoluminescence and Raman Spectromicroscopy of Forsterite in Tagish Lake Meteorite, Implications for Astromineralogy, *International Journal of Spectroscopy*, doi.org/10.1155/2016/1751730, 1-8 (2016).
4. Maki, S., Ohgo, S. and Nishido, H.: Cathodoluminescence characterization of feldspar minerals from granite-syenite rocks in Iwagijima Island, Ehime Prefecture, Japan, *Naturalistae*, 20, 13-18 (2016).
5. Nishido, H., Kayama, M., Toyoda, S. and Komuro, K.: Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual Report*, doi:10.11484/jaea-review-2015-022 (2016).
6. Toyoda, S., Yamamoto, Y. and Igarashi, Y. : Temporal change in ESR signals of quartz in atmospheric dust in Japanese cities, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 162, doi:10.11484/jaea-review-2015-022 (2016).
7. Imayama, T. : Whole rock chemistry of S-type leucogranites in far-eastern Nepal, *The Bulletin of Okayama University of Science A*, 52, 55-61 (2016).
8. Imayama, T. : The middle Paleozoic tectonic event in the southwestern Gyeonggi massif, South Korea and its meaning to the tectonics in northeast Asia, 2013-2016 NRF of Korea research report (2016).
9. Komukai, T., Yokoyama, J., Takatsuka, Y., Sato, Y., Kato, H. and Kakihana, M. : Effect of  $\text{Eu}^{2+}$  concentration on the photoluminescence properties of red-emitting  $\text{CaSrSiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  phosphors, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 124, 823-826 (2016) .
10. Tamura, S., Iwaoka, M., Sato, Y., Kobayashi, M., Kakihana, M. and Tomita, K.: Screening of  $\text{Er}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$  co-doped RE-Ta-O and RE-Nb-O (RE=Y, La, or Gd) up-conversion phosphors, *Chem. Lett.*, 45, 890-891 (2016).
11. Wen, D., Kuwahara, H., Kato, H., Kobayashi, M. Sato, Y., Masaki, T. and Kakihana, M. : Anomalous orange light emitting  $(\text{Sr},\text{Ba})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  phosphors for warm white LEDs, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 8, 11615-11620 (2016).
12. Kuwahara, H., Sato, Y., Kato, H., Kobayashi, M., Masaki, T. and Kakihana, M. : Effect of site Occupancies on deep-red emission from  $\text{Eu}^{2+}$ -activated  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  phosphor, *Chem. Lett.* 45, 321-323 (2016).
13. Humayoun, U.B., Song, Y.-H., Lee, M.J., Masato, K., Abe, H., Toda, K., Sato, Y., Masaki, T. and Yoon, D.-H. : Synthesis of high intensity green emitting  $(\text{Ba},\text{Sr})\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$  phosphors through cellulose assisted liquid phase precursor process, *Opt. Mater.*, 51, 110-114 (2016).

14. Kakihana, M., Kato, H., Kobayashi, M., Sato, Y., Tomita, K. and Komukai, T : Exploration of new phosphors using a mineral-inspired approach in combination with solution parallel synthesis, Phosphors, Up Conversion Nano Particles, Quantum Dots and Their Applications: Vol. 1 & Vol. 2, (Ed: Ru-Shi Liu), Springer Singapore, 2, 1-40 (2016).
15. 小向哲史・横山潤・佐藤泰史・加藤英樹・垣花眞人: 緑色蛍光体(Ba, Sr)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>のフラックス還元焼成条件と発光特性の関係, 粉体および粉末冶金, 63, 855-860 (2016).
16. 小向哲史・横山潤・佐藤泰史・加藤英樹・垣花眞人: CaSrSiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>橙赤色蛍光体の発光特性におけるフラックス剤を用いた還元焼成の効果, 粉体および粉末冶金, 63, 835-839 (2016).
17. 佐藤泰史・富田恒之・小林亮・加藤英樹・垣花眞人: 第2章, “結晶サイト工学を用いた蛍光体の物質探索法—Eu<sup>2+</sup>賦活オルソシリケート蛍光体を例として—”, 次世代蛍光体材料の開発 (磯部徹彦 (監修) ), シーエムシー出版株式会社, 15-27 (2016).
18. 金丸 礼・蜷川清隆・西戸裕嗣・豊田 新: 普通コンドライトの TL 測定における nanoGrayTL/OSL 一体型装置と岡山理科大学 TL 装置の比較, 岡山理科大学自然科学研究所報告, 41, 21-26 (2016).
19. 今山武志・川端凌一・毛利元紀: 隠岐・島後の片麻岩類の調査研究報告. 岡山理科大学自然科学研究所報告, 41, 15-21 (2016).

#### 【学会発表】

1. Noumi, S., Kusano, N. and Nishido, H.: CL emission mechanism of Pb-bearing carbonates, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun (2016).
2. Nagashima, K., Nishido, H. and Kayama, M.: Provenance study of Asian dust using cathodoluminescence spectrum of single quartz grain, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun (2016).
3. Kanamaru, R., Nishido, H. and Yamaguchi, A.: Cathodoluminescence study of silica minerals in eucrites, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun (2016).
4. Asai, H., Saneyoshi, M., Nishido, H. Toyoda, S., Tsogtbaatar, K. and Mainbayar, B.: Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particles, ASAI2016, Ulan Bator, Mongolia, Sep (2016).
5. Kobayashi, S., Nimura, T., Nakata, M., Nakamura, R., Chihara, H., Koike, C. and Nishido, H.: In-situ polarimetric analysis of organic materials in Allende and Murchison meteorites, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec (2016).
6. Kusano, N., Nishido, H. and Noumi, S.: Temperature effects on CL emissions in Mn-activated carbonates, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec (2016).
7. Noumi, S., Kusano, N. and Nishido, H.:  $ns^2$  type luminescence in Pb-bearing carbonates using cathodoluminescence, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec (2016).

8. Kanamaru, R, Yamaguchi, A. and Nishido, H.: Cathodoluminescence study of secondary minerals in basaltic eucrites, 7th Symposium of Polar Science, Tachikawa, Japan, Nov (2016).
9. Nagy, S., Józsa, S. and Nishido, H.: Heating Experiments of sideritic sedimentary rock as a possible Martian sediment: Can this rock survive a flash heating when it enters the earth's atmosphere?, 7th Symposium of Polar Science, Tachikawa, Japan, Nov (2016).
10. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H.: Metamorphic history of the Paleoproterozoic Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun (2016).
11. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Ishibashi, J., Totsuka, S., Shimada, K. and Nakai, S. : Dating of barite and anhydrite in sea-floor hydrothermal deposits in the Okinawa Trough, 2016 AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec (2016).
12. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Ishibashi, J., Totsuka, S., Shimada, K. and Nakai, S. : Radioactive disequilibrium and ESR dating of barite in sea-floor hydrothermal deposits of the Okinawa Trough, Goldschmidt 2016, Yokohama, Jun (2016).
13. Toyoda, S. Fujiwara, T., Uchida, A. and Ishibashi, J. : ESR dating of barite in sea-floor hydrothermal deposits a new dating technique, Goldschmidt 2016, Yokohama, Jun (2016).
14. Sato, Y., Ohashi, Y., Iguchi, Y., Sugino, A. and Kakihana, M. : Synthesis and photoluminescence properties of Pr<sup>3+</sup>-activated Ca-based perovskites using aqueous metal complex solutions, 2016 MRS Fall Meeting, Boston, USA, Nov (2016).
15. 常 昱・鹿山雅裕・田近英一・関根康人・関根利守・西戸裕嗣・小林隆道：石英の衝撃誘起ガラス化とカソードルミネッセンスの系統的变化：新しい衝撃圧力計としての可能性，日本地球惑星連合学会 2016 年年会，幕張，5 月 (2016)。
16. 土屋裕太・鹿山雅裕・西戸裕嗣・能美洋介：ジルコンのカソードルミネッセンスに及ぼす放射線損傷の評価，日本地質学会 2016 年年会，東京，9 月 (2016)。
17. 金丸 礼・山口 亮・西戸 裕嗣：玄武岩質ユークライトに見られる石英の成因，日本鉱物科学会 2016 年年会，金沢，9 月 (2016)。
18. 小林 優・二村徳宏・田中真人・中村良介・茅原弘毅・小池千代枝・中嶋 悟・西戸裕嗣：マーチンソン隕石およびアエンデ隕石に産する有機物のその場観察，日本惑星科学会 2016 年秋期講演会，岡山，9 月(2016)。
19. 西戸裕嗣・草野展弘：炭酸塩鉱物におけるカソードルミネッセンスの特異な試料温度効果，2016 年度日本地質学会西日本支部例会，宮崎，2 月(2017)。
20. 大郷周平・長島佳菜・西戸裕嗣：河川堆積物の細粒化が石英のカソードルミネッセンスに及ぼす影響，2016 年度 ESR 応用計測研究会，奈良，3 月 (2017)。
21. 草野展弘・西戸裕嗣・能美草太・大郷周平：炭酸塩鉱物の構造欠陥による青色カソードルミネッセンス，2016 年度 ESR 応用計測研究会，奈良，3 月 (2017)。

22. 中井俊一・賞雅朝子・藤原泰誠・豊田新・石橋純一郎・浦辺徹郎・吉住亮人 (招待講演) : 海底熱水鉱床の硫化鉱物のウラン-トリウム放射非平衡について, 日本地球惑星科学連合幕張, 5 月 (2016).
23. 藤原泰誠・豊田新・西戸裕嗣・石橋純一郎 : 重晶石を用いた ESR 年代測定における  $\text{SO}^3$ -ラジカルの  $\alpha$  線による生成効率, 日本地球惑星連合学会 2016 年年会, 幕張, 5 月 (2016).
24. 島田愛子・高田将志・豊田新・蜷川清隆 : 木津川流域の現河床堆積物とその周辺の基盤岩中に含まれる石英粒子の ESR/TL 特性, 日本地球惑星連合学会 2016 年年会, 幕張, 5 月 (2016).
25. 中川恵友・伊藤吾朗・中井 学・松浦洋司・金谷輝人 : 2000 系アルミニウム合金の疲労特性に及ぼす熱処理と微量元素の影響, 軽金属学会第 130 回春期大会, 大阪 (2016).
26. Nomi, S., Kusano, N. and Nishido, H. : Blue luminescence in Pb-bearing aragonite and calcite using cathodoluminescence, 2016 年度 ESR 応用計測研究会, 奈良, 3 月 (2017).
27. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H.: Archean to Paleoproterozoic polymetamorphic history of the Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia, 日本地球惑星連合学会 2016 年年会, 幕張, 5 月 (2016).
28. 佐藤泰史, 桑原寛季, 小林亮, 加藤英樹, 垣花真人 : “高濃度  $\text{Eu}^{2+}$  賦活  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4$  および  $\text{Ba}_2\text{SiO}_4$  系蛍光体の発光特性”, 粉体粉末冶金協会・平成 28 年度春季大会, 京都, 5 月 (2016).



AXIS-HS(XPS) X線光電子分析装置

島津 / KRATPS 製 光電子分光分析装置 AXIS-HS

加速電圧 15KV 電流 10mA

エネルギー範囲 0 ~ 1500eV

分析面積 0.3 mm x 0.7 mm、Slot、Survey

試料ステージ 最大 15mm φ × 4mmt

デュアルアノード Mg/Al モノクロメータ X線銃

極表面の組成、原子間の結合エネルギー

**【機器概要】**

本X線光電子分光分析装置(XPS)は固体表面の元素および化学結合状態を調べる表面分析機器である。高真空中で固体試料表面にX線(Al Ka または Mg Ka 線)が照射されると、光電効果により試料表面から光電子が放出される。表面より深い領域から放出される光電子は表面に到るまでに非弾性散乱を受けて運動エネルギーを失い、測定スペクトルのバックグラウンドとなる。表面から数 nm の深さ領域から非弾性散乱を受けずに脱出してくる光電子のみがピークとして検出される。



原子の内殻電子は原子ごとに固有の結合エネルギーを持っている。測定された結合エネルギーから元素種、複数の元素からなる化合物であればシグナル強度から元素の比率を知ることができる。検出可能な元素は Li から U までで検出限界は元素によって異なるが 0.1%程度である。ところで結合エネルギーは化学結合をする相手方の元素により微妙に変化する(化学シフト)。化学シフトのデータは様々な化学結合について積みあげられおり(データベース)、測定から評価される化学シフトとデータベースを参照して、注目する元素の化学結合を知ることができる。化学結合を知るとは他の分析では難しいがX線光電子分光では容易である。なお、Ar イオンエッチングをすれば、最表面上の汚染物が除去された清浄面の元素分析やサブミクロンオーダーにおける深さ方向の元素分布の分析も可能である。また、電荷中性化電子銃が装備されており、抵抗の高い材料の測定も可能である。

**【研究実績】**

平成 27 年度

1. Unconventional Electronic Properties of Mg<sub>2</sub>Si Thermoelectrics Revealed by Fast-Neutron-Irradiation Doping

A.E.Karkin, V. I. Voronin, N. V. Morozova, S. V. Ovsyannikov, K. Takarabe, Y. Mori, S. Nakamura, and V. V. Shchennikov J. Phys. Chem. C 2016, 120, 9692–9701

2. Valence charge density of multi-doped Mg<sub>2</sub>Si thermoelectric materials from maximum entropy method analysis  
J. Zhao, J. Reid, T. Iida, K. Takarabe, M. Wu, J. Tse  
Journal of Alloys and Compounds, Volume 681, 5 October 2016, Pages 66-74

平成 28 年度

1. “Energetic Consideration of Compounds Formed at Mg<sub>2</sub>Si-Ni electrode”  
Y. Imai, H. Sugawara, Y. Mori, S. Nakamura, A. Yamamoto, and K. Takarabe  
APAC SILICIDE(Asia-Pacific Conference on Semiconducting Silicides) 2016, July 16-18, 2016, Fukuoka, Japan.
2. “Synthesis of ultra-incompressibility rhenium carbide at high pressure high temperature”  
N. Yasui, M. Hirai, K. Yamamoto, T. Okada, D. Yamazaki, Y. Kojima, H. Ohfuji, and K. Takarabe  
HPSP-17&WHS(The 17th International Conference on High Pressure in Semiconductor Physics & Workshop on High-pressure Study on Superconductors)  
Aug.7-11, 2016, Hongo Campus of University of Tokyo, Japan

## HR-MS 高分解能質量分析装置

高分解能質量分析計（日本電子製） JMS-700 MStation

分解能	60,000
感度	S/N 400 以上 (EI モード: メチルステアレート 200pg)
質量範囲	2,400 ダルトン以上(加速電圧 10KV), 24,000(加速電圧 1kV)
イオン化法	EI, CI, FAB 法
サンプル導入法	ガスクロマトグラフ, 直接導入, LC-MS

### 【機器概要】

質量分析法は各種のイオン化法により、主として有機化合物をイオンにし、その価数に応じた質量数を測定することで、物質の同定や定量分析を行うことができる。質量分析では化合物をイオン化して測定するため、他の有機化合物の分析方法に比べて、超高感度な測定、同定が可能となる。質量分析では真空中でイオン化された後、電気的・磁気的な作用等によって  $m/z$  (質量・電価) に応じて分離され、そのイオン量を検出強度としてマススペクトルが得られる。高分解能質量分析装置である二重収束質量分析計は、高分解能で EI, CI, FD, FAB などのイオン化法が利用できるため、有機化合物の同定や構造決定などに力を発揮して、有機化学のみならず生化学、環境分析など幅広い分野での有用な分析機器となっている。本質量分析計は、二重収束型の質量分析部を搭載しており、イオンの方向と速度を収束させるため、磁場セクターと電場セクターを組み合わせた分析部となっていることから、二重収束とよばれている。このようにイオンを磁場と電場で分離ができるため、高分解能かつ高い質量精度で分析することができる。このため、飛行時間型や4重極型の質量分析部が普及した現在でも、ダイオキシンや微量残留農薬の分析など、低分子有機化合物の極微量分析において必須の質量分析計となっている。また、2重収束の特徴である高分解能で質量分析できることから、本機器では、精密質量測定が可能であり、有機化合物の分子式の決定や確認などに利用できる。また、ダイオキシン類や微量残存農薬の量は極微量分析において、高分解能条件で SIM (Selected Ion Monitoring) 法を用いると、複雑な夾雑物中から、正確に定量分析することが可能であり、また、 $10^{-15}$ g オーダーでの高感度検出が可能となる。



### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【発表論文】

1. Enantiopure 5,5'-Bitetracene  
S. Toyota, R. Miyaji, Y. Yamamoto, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga,  
*Eur. J. Org. Chem.* 2015, (35), 7648-7651.
2. Efficient Synthesis and Electronic Spectra of Unsymmetrical 5,12-Diethynyltetracene Derivatives.  
T. Iwanaga, Y. Yamamoto, K. Nishioka, S. Toyota,  
*Synthesis*, 2015, 47(24), 3997-4007.

3. Structures, Dynamic Behavior, and Spectroscopic Properties of 1,8-Anthrylene-Ethenylene Cyclic Dimers and Their Substituent Effect.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota,  
*Bull. Chem. Soc. Jpn.* 2015, *88*(11), 1591-1602.
4. Cramping an alkyl group by rigid macrocyclic framework  
S. Toyota, T. Oki, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga,  
*Chem. Lett.* 2015, *44*(7), 978-980.
5. On-Surface Chirality of Self-Assembled Molecular Network of Fan-Blade-Shaped Anthracene-Acetylene Macrocyclic with a Long Alkyl Chain  
T. Tsuya, K. Iritani, K. Tahara, Y. Tobe, T. Iwanaga, S. Toyota,  
*Chem. Eur. J.* 2015, *21*(14), 5520-5527.
6. エチニルアントラセン誘導体の効率合成とオリゴマー合成への応用  
豊田真司, 岩永哲夫,  
*有機合成化学協会誌*, 2015, *73*(4), 328-338.
7. One-Shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes: Synthesis of Photo luminescent Dinaphthopentalenes. F. Xu, L. Peng, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, M. Uejima, T. Sato, \*K. Tanaka, N. Machida, \*H. Akashi, \*A. Orita, J. Otera, *Org. Lett.* 17(12), 3014-3017 (2015). (査読有)
8. Extended Halogen Bonding between Fully Fluorinated Aromatic Molecules. \*S. Kawai, A. Sadeghi, F. Xu, L. Peng, A. Orita, J. Otera, S. Goedecker, E. Meyer, *ACS Nano* 9(3), 2574-2583 (2015). (査読有)
9. Remarkable electron-withdrawing effect of the Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl group: Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl-substituted aryl halides and copper acetylides for tailor-made Sonogashira couplings. L. Peng, F. Xu, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, A. Orita, J. Otera, *Organic Chemistry Frontiers* 2(3), 248-252 (2015). (査読有)
10. A cross-kingdom assay model for evaluating estrogenic activity: application of transgenic *Arabidopsis thaliana* callus. Tsai, Y. C., Lai, W. C., El-Shazly, M., Chiang, S. Y., Hayashi, K. I., Wu, Y. C., Chang, F. R., *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 123 (2), 427-433 (2015) 査読有
11. Mitochonic Acid 5 (MA-5), a Derivative of the Plant Hormone Indole-3-Acetic Acid, Improves Survival of Fibroblasts from Patients with Mitochondrial Diseases. Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Matsuhashi, T., Matsuo, A., Sato, T., Oba, Y., Watanabe, S., Minaki, D., Saigusa, D., Shimbo, H., Mori, N., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Yuri, A., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Kohzuki, M., Anzai, J., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Toyomizu, M., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K., Abe, T., *Tohoku J Exp Med* 236 (3), 225-32 (2015) 査読有

12. Mitochondrial Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage. Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Hashizume, O., Nagatoishi, S., Matsuo, A., Sato, T., Kudo, T., Matsubashi, T., Murayama, K., Ohba, Y., Watanabe, S., Kanno, S. I., Minaki, D., Saigusa, D., Shinbo, H., Mori, N., Yuri, A., Yokoro, M., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Ichimura, T., Anzai, J. I., Kohzaki, M., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Tohyomizu, M., Tsumoto, K., Nakada, K., Bonventre, J. V., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K. I., Abe, T., *J Am Soc Nephrol*, 27 (7), 1925-32 (2015) 査読有
13. Distinct Characteristics of Indole-3-Acetic Acid and Phenylacetic Acid, Two Common Auxins in Plants. Sugawara, S., Mashiguchi, K., Tanaka, K., Hishiyama, S., Sakai, T., Hanada, K., Kinoshita-Tsujimura, K., Yu, H., Dai, X., Takebayashi, Y., Takeda-Kamiya, N., Kakimoto, T., Kawaide, H., Natsume, M., Estelle, M., Zhao, Y., Hayashi, K., Kamiya, Y., Kasahara, H., *Plant Cell Physiol* 56 (8), 1641-54 (2015) 査読有
14. Cassane-type diterpenoids from *Caesalpinia echinata* (Leguminosae) and their NF- $\kappa$ B signaling inhibition activities. Mitsui, T., Ishihara, R., Hayashi, K. I., Matsuura, N., Akashi, H., Nozaki, H., *Phytochemistry*, 116, 349-358 (2015); 査読有
15. Development of 4-methoxy-7-nitroindolyl (MNI)-caged auxins which are extremely stable in planta. Hayashi, K., Kusaka, N., Yamasaki, S., Zhao, Y., Nozaki, H., *Bioorg Med Chem Lett* 25 (20), 4464-71 (2015). 査読有
16. オーキシン輸送の選択的なイメージング 化学と生物 53, (8), 500-501, 2015 (日本農芸化学会誌, 総説) 査読有
17. Regioselective Glycosylation of 3-,5-,6-,and 7-Hydroxyflavones by Cultured Plant Cells Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Yuuya Fujitaka, Shouta Okada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada *Natural Product Communications* , 10(6)923-924(2015)
18. Enzymatic Synthesis of Quercetin Monoglucopyranoside and Maltooligosaccharides Ryo Yasukawa, Natumi Moriwaki, Daisuke Uesugi, Fuya Kaneko, Hiroki Hamada, Shinichi Ozaki *Natural Product Communications* , 10(6)949-950(2015)
19. Synthesis of Resveratrol Glycosides by Plant Glucosyltransferase and Cyclodextrin Glucanotransferase and Their Neuroprotective Activity Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Hiroki Hamada *Natural Product Communications* , 10(6)995-996(2015)
20. Synthesis of  $\epsilon$ -Viniferin Glycosides by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* their Inhibitory Activity on Histamine Release from Rat Peritoneal Mast Cells Hiroki Hamada, Hatuyuki Hamada and Kei Shimoda *Natural Product Communications* , 10(6)1017-1018(2015)

21. Synthesis and pharmacological evaluation of glycosides of resveratrol, pterostilbene, and piceatannol Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada *Annals of the New York Academy of Sciences* , 1348, 141-149(2015)
22. Biocatalytic Preparation of Chiral Alcohols: Stereoselective Reduction of Carbonyl Compounds using Two Strains of the Streptomycetaceae family *Streptacidiphilus* and *Kitasatospora* K. Ishihara, A. Kondo, H. Kashima, T. Yoshimura, G. Hori, H. Hamada and N. Msuoka *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* , 4(10):300-309(2015)

【学会発表】

1. Synthesis and properties of anthracene bisimides incorporating triphenylamine donor units.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies: PACIFICHEM2015, 1954, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).
2. Synthesis and Photophysical Properties of Donor-Acceptor-Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide Unit.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
3. 3D and 2D Stereochemistry of Anthracene-Acetylene Cyclic Dimer.  
S. Toyota, T. Iwanaga  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
4. Synthesis and Electrochemical Properties of Novel Azacyclophanes Incorporating Anthracene Units.  
T. Yamauchi, T. Iwanaga, S. Toyota,  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
5. Synthesis of Anthracene-Vinylene Cyclic Dimers and Substituent Effects on Molecular Structures.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7.
6. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)1F-11, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(口頭).
7. 大環状 2,7-アントリレンオリゴマーの合成と構造  
○山本悠太, 若松寛, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)2F-56, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(口頭).

8. ビニレンリンカーで連結した 1,8-アントラセン-アセチレン環状三量体の合成  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-005, 同志社大学 (京田辺市), 2016 年 3 月 (ポスター).
9. 内側に二つのアルキル基をもつアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの理論的評価  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-006, 同志社大学 (京田辺市), 2016 年 3 月 (ポスター).
10. 理論計算によるアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの評価: 内側置換基の効果  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB03, レイクサイド入鹿 (犬山市), 2015 年 11 月 (ポスター).
11. シアノメチレンアクセプターを組み込んだピレニル[3.3]パラシクロファンの合成と性質  
○加藤有土, 中野克哉, 岩永哲夫, 豊田真司, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB21, レイクサイド入鹿 (犬山市), 2015 年 11 月 (ポスター).
12. 屈曲ユニットを組み込んだ芳香環-アセチレン大環状化合物の合成と構造  
○高柳宏紀, 石川丈晴, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB26, レイクサイド入鹿 (犬山市), 2015 年 11 月 (ポスター).
13. アントラセン骨格を基盤とした含窒素 $\pi$ 共役分子の創成  
○岩永哲夫  
日本化学会中四国大会 15ED05, 岡山大学 (岡山市), 2015 年 11 月 (依頼講演).
14. アントラセンユニットを組み込んだ含窒素大環状化合物の合成と物性  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 26 回基礎有機化学討論会 3A02, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (口頭).
15. カルバゾールを基盤とした新規アザシクロファンの合成と分光学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 1P022, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
16. メシチル基を導入した可溶性 2,7-置換アントラセン鎖状・環状オリゴマーの合成  
○山本悠太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 1P040, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
17. 多数のトリプチセンを組み込んだ大環状化合物の合成  
○河畑健太, 菅原康太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 1P112, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).

18. 長鎖アルキル基を持つ扇型アントラセン-アセチレン環状分子の自己集合分子ネットワークの表面キラリティ  
○入谷康平, 津屋卓也, 田原一邦, 戸部義人, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 2P006, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
19. [3.3]パラシクロファンを有するドナー・ドナー・アクセプター三元系の合成と性質  
○迫 克也, 恩田寛之, 長谷川智也, 塩塚理仁, 岩永哲夫, 豊田真司, 平尾泰一, 久保孝史, 藤塚 守, 真嶋哲朗, 渡邊元規, 新名主輝男  
第 26 回基礎有機化学討論会 2P006, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
20. アントラセン骨格を組み込んだ含窒素大環状化合物の創製  
○岩永哲夫構造有機化学若手研究者 ミニシンポジウム 2015, 九州大学 (福岡市), 2015 年 9 月
21. 固体状態での 1,3,6,8-テトラ (トリメチルシリルエチニル) ピレンの発光挙動 折田明浩 ○西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親 (ATP ポスター)  
日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日-27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
22. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence (Faculty of Engineering, Okayama University of Science) ○ ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; OMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta (ATP ポスター) 日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日-27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
23. 固体状態での 1,3,6,8-テトラ (トリメチルシリルエチニル) ピレンの発光挙動 折田明浩 ○西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親 (口頭発表) 日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日-27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
24. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence (Faculty of Engineering, Okayama University of Science) ○ ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta (口頭発表) 日本化学会第 96 春季年会、2016 年 3 月 24 日-27 日、同志社大学 京田辺キャンパス
25. Syntheses of Diarenopentalenes by Transannulation of Sondheimer-Wong Dienes and Their Optical Properties (Short invited lecture)  
○Akihiro Orita The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16) March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto
26. Synthesis of Bisphenylsulfonyl-substituted Dibenzocyclooctadienes and Their Photoluminescence ○Akihiro Orita, Shinya Ohta, Takanori Nishida, Katsutoshi Tomiyama and Kenta Shinohara The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16) March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto



27. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in the Solid States ○Takanori Nishida, Feng Xu and Akihiro Orita The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16) March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto
28. One-shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes ○Akihiro Orita, Feng Xu, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii
29. Material Design for Mechanochromic Luminescence: 1,3,6,8-Tetra(trialkylsilylethynyl)pyrenes ○Akihiro Orita, Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera, The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii
30. Syntheses and Physical Properties of Carbazole-Phthalonitrile-Hybridized Light-Emitting Materials ○Akihiro Orita, Kenta Shinohara, Yoshinori Suzuma, Takanori Nishida, Junzo Otera The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii
31. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化によるジアミノペンタレン誘導体のワンショット合成 ○折田明浩・Xu Feng・西田孝徳・篠原 賢太・太田 進也・富山 克俊・大寺 純蔵 2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山
32. 1-ホスホリルプロピンを原料に用いたエンイン型発光体の 2 段階自在合成 (岡山理大工) 折田 明浩・○篠原 賢太・西田 孝徳・Peng Lifen・和田 涼輔・大寺 純蔵 2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山
33. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶多形とその発光挙動 折田 明浩・○西田 孝徳・Xu Feng・篠原 賢太・春日 一成・大寺 純蔵 2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山
34. 8 員環環状ビニルスルホンの合成とその発光挙動 折田明浩・○太田 進也・西田 孝徳・Xu Feng・富山克俊・篠原 賢太・大寺 純蔵 2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山
35. アセチル化生成物中に残存する有機スズの定量 折田 明浩・○春日 一成・藤井 幹也・元井 悠貴・和田 早織・大寺 純蔵 2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山
36. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Pentalenes from Sondheimer-Wong Dienes ○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifan Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida and Junzo Otera The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November

37. Two-step Synthesis of Aromatic Enynes from 1-Phosphorylpropynes  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifen Peng, Ryosuke Wada and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November
38. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in Solid States  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November
39. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化を用いたジアミノペンタレン誘導体のワンショット合成 ○折田明浩・シュウ フェン・西田孝徳・篠原賢太・太田進也・富山克俊・大寺純蔵  
第 26 回基礎有機化学討論会 9 月 24 日-9 月 26 日 愛媛大学・松山大学
40. 1-プロピニルアレーンを原料に用いたエンイン型発光体の自在合成  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペン リーフエン・和田涼輔・大寺純蔵  
第 26 回基礎有機化学討論会 9 月 24 日-9 月 26 日 愛媛大学・松山大学
41. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶での蛍光発光  
折田明浩・○西田孝徳・シュウ フェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第 26 回基礎有機化学討論会 9 月 24 日-9 月 26 日 愛媛大学・松山大学
42. 1,3,6,8-テトラ (トリメチルシリルエチニル) ピレンの固体状態における光ルミネッセンス  
折田明浩・○西田孝徳・シュウフェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第 62 回 有機金属化学討論会 9 月 7 日-9 月 9 日  
大阪 吹田 関西大学千里山キャンパス
43. 1-プロピニルアレーンの合成:ホスホリルプロピンのワンポット脱ホスホリル化-菌頭カップリング  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペンリーフェン・和田涼輔・大寺純蔵  
第 62 回 有機金属化学討論会 9 月 7 日-9 月 9 日  
大阪 吹田 関西大学千里山キャンパス
44. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Diarenopentalenes  
○Akihiro Orita (invited)  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September
45. Syntheses of (1-Propynyl)arenes:  
One-Pot Dephosphorylation of Phosphorylpropyne and Sonogashira Coupling  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifen Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September

46. Synthesis and Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September
47. Syntheses and Properties of Substituted Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Takanori Nishida, Kenta Shinohara, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July
48. Syntheses of (1-Propynyl)arenes: One-Pot Dephosphorylation and Sonogashira Coupling of Phosphorylpropyne  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July
49. Syntheses of 1,3,6,8-Tetra-substituted Pyrenes and Steric Effect of Substituents on Their Photoluminescence  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July
50. Syntheses and Properties of Diamino-substituted Pentalenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifeng Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16), Madrid, Spain, 5-10 July
51. Syntheses of Phenyleneethynylenes by Use of Selective Deprotection of Me<sub>3</sub>Si-/Ph<sub>2</sub>P(O)-protected Arylalkynes  
○Akihiro Orita, Lifeng Peng, Feng Xu, Kenta Shinohara, Saki Nozaki, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16), Madrid, Spain, 5-10 July
52. SCFTIR1 複合体を介したオーキシン生合成のフィードバック制御機構 高藤晋, 三井麻利江, 石田遥介, 鈴木優志, 箕雄介, 山崎千秋, 石井貴広, 林謙一郎, 藤岡昭三, 中村郁子, 持田恵一, 添野和雄, 嶋田幸久 日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月(口頭発表)
53. シロイヌナズナの根の光屈性におけるオーキシン輸送・生合成・シグナル伝達の機能解析 木村太郎, 芳賀健, 志水一三田尾 悌, 竹林裕美子, 林謙一郎, Zhao Yunde, 柿本辰男, 笠原博幸, 酒井達也 日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月(口頭発表)

54. Jasmonic acid is the inhibitor for auxin signaling independent of COI1 Yasuhiro Ishimaru, Takeshi Suzuki, Christian Meesters, Erich Kombrink, Takumi Chinen, Takeo Usui, Kosaku Takahashi, Hideyuki Mastuura, Hidehiro Fukaki, Ken-ichiro Hayashi, Minoru Ueda 日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月 (口頭発表)
55. 植物の適応代謝産物モミラクトンの生合成経路と農薬としてのポテンシャル 岡田憲典, 川出 洋, 林 謙一郎, 宮本皓司, 山根久和, 豊増知伸 日本農芸化学会 2016年大会 札幌, 2016年3月 (口頭発表)
56. シロイヌナズナ TIR1/AFB オーキシン受容体変異株を用いた キンクロラックのオーキシン受容体への認識特性の検討 河野裕之, 春原由香里, 岩上哲史, 林 謙一郎, 松本 宏 第55回雑草学会 東京農業大学 2016年3月 (口頭発表)
57. ヒメツリガネゴケ原系体の分化に關与するジベレリン様成長制御物質の解明 宮崎翔, Yang Che-Dong, ark Seung-Hyun, 川出 洋, 林 謙一郎, 浅見 忠男, 中嶋正敏 第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
58. ジャスモン酸は Aux/IAA の分解を部位特異的に抑制し側根形成を阻害する 鈴木健史, 石丸泰寛, Christian Meesters, Erich Kombrink, 知念拓実, 臼井健郎, 高橋公咲, 松浦英幸, 林謙一郎, 深城英弘, 上田 実 第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
59. オーキシン輸送担体 PIN の局在制御に関するケミカルツール 大地啓寛, 本瀬宏康, 野崎 浩, 林謙一郎, 第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
60. オーキシン極性輸送はヒメツリガネゴケの原系体成長を制御する。竹内 直樹, 大地啓寛, 本瀬 宏康, 青山 卓史, 野崎 浩, 藤田 知道, 林 謙一郎 第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
61. シロイヌナズナにおけるフェニル酢酸のオーキシニングナル伝達機構 菅原聡子, 増口潔, 田中慧太, 菱山正二郎, 酒井達也, 花田耕介, 木下 (辻村) 香織, Hong Yu, Xinhua Dai, 竹林裕美子, 武田 (神谷) 紀子, 柿本辰男, 川出洋, 夏目雅裕, Mark Estelle, Yunde Zhao, 林謙一郎, 神谷勇治, 笠原博幸 第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
62. コケ原系体の伸長に關するオーキシンの極性輸送の役割 大地啓寛, 野崎 浩, 林謙一郎 中国四国地区生物系三学会合同大会愛媛大会 愛媛 2015年5月 (口頭発表)
63. Chemical Defense System of moss *Hypnum plumaeforme* using Diterpenoid Phytoalexins Momilactones. Ken-ichiro Hayashi, Syo Miyazaki, Manami Shimane, Yuki Hatano, Ryousuke Kainuma, Kaoru Fujiwara, Kazunori Okada, Hiroshi Kawaide, Hisakazu Yamane, Hiroshi Nozaki The Inaugural Symposium of the Phytochemical Society of Asia 2015, Tokushima, 2016年9月 (ポスター発表)

64. Functions and stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in the moss *Hypnum plumaeforme* Kaoru Fujiwara, Honoka Kimura, Hiroshi Kawaide, Ken-ichiro Hayashi, Hiroshi Nozaki, Koji Miyamoto, Hisakazu Yamane, Hideaki Nojirim Kazunori Okada TERPNET2015 Vancouver, Canada, 2015 年 5 月 (ポスター発表)
65. 植物培養細胞を用いたアミン類の物質変換 ○川村章悟・上杉大杉・小野翼・真鍋光一・下田恵・小崎紳一・濱田博喜 第 96 回日本化学会春季年会 (2016), 京都, 2016 年 3 月, (口頭発表)
66. 植物培養細胞を用いたスチルベン誘導体の物質変換 ○土井翔太・上杉大介・大西達也・小崎紳一・濱田博喜 第 96 回日本化学会春季年会 (2016), 京都, 2016 年 3 月, (口頭発表)
67. 植物培養細胞を用いたクルクミン誘導体の物質変換 ○中山騎維・上杉大介・岡田祥太・荒木美奈実・下田恵・小崎紳一・濱田博喜 第 96 回日本化学会春季年会 (2016), 京都, 2016 年 3 月, (口頭発表)
68. Synthesis and evaluation of glycosides of trans-resveratrol, pterostilbene, and piceatannol ○ Shota Okada, Daisuke Uesugi, Noriyuki Nakayama, Shota Doi, Shogo Kawamura, Kei Shimoda, Shinichi Ozaki, Hiroki Hamada ISPSA2015 TOKUSHIMA, 2015.8
69. Biotransformation of monoterpenoids using plant cultured cell ○ Doi Syouta, Takara Saaya, Akahori Juri, Shimoda Kei, Hamada Hiroki Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)
70. Biotransformation of stilbene compounds using plant cultured cells ○ Uesugi Daisuke, Noyama Eri, Araki Minami, Nakayama Noriyuki, Okada Syouta, Ozaki Shinichi, Shimoda Kei, Kubota Naoji, Hamada Hiroki Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)
71. Biotransformation of flavonoid compounds using plant cultured cell ○ Fujitaka yuya, Akashi Tatsuya, Kawamura Shogo, Ono Tsubasa, Manabe Kouichi, Ishihara Kohji, Nkajima Nobuyoshi, Hamada Hiroki Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)

平成 28 年度

【発表論文】

1. Narukawa-Nara, M.; Nakamura, A.; Kikuzato, K.; Kakei, Y.; Sato, A.; Mitani, Y.; Yamasaki-Kokudo, Y.; Ishii, T.; Hayashi, K.; Asami, T.; Ogura, T.; Yoshida, S.; Fujioka, S.; Kamakura, T.; Kawatsu, T.; Tachikawa, M.; Soeno, K.; Shimada, Y.\*; Aminooxy-naphthylpropionic acid and its derivatives are inhibitors of auxin biosynthesis targeting l-tryptophan aminotransferase: structure-activity relationships. *Plant J*, 2016, 87 (3), 245-57. 査読あり

2. Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Kainuma, R.; Kimura, H.; Fujiwara, K.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Hatano, Y.; Nozaki, H.; Hayashi\*, K., HpDTC1, a Stress-Inducible Bifunctional Diterpene Cyclase Involved in Momilactone Biosynthesis, Functions in Chemical Defence in the Moss *Hypnum plumaeforme*. *Scientific reports* 2016, 6, 25316. 査読あり
3. Suzuki, T.; Yamaguchi, H.; Kikusato, M.; Hashizume, O.; Nagatoishi, S.; Matsuo, A.; Sato, T.; Kudo, T.; Matsuhashi, T.; Murayama, K.; Ohba, Y.; Watanabe, S.; Kanno, S.; Minaki, D.; Saigusa, D.; Shinbo, H.; Mori, N.; Yuri, A.; Yokoro, M.; Mishima, E.; Shima, H.; Akiyama, Y.; Takeuchi, Y.; Kikuchi, K.; Toyohara, T.; Suzuki, C.; Ichimura, T.; Anzai, J.; Kohzuki, M.; Mano, N.; Kure, S.; Yanagisawa, T.; Tomioka, Y.; Toyomizu, M.; Tsumoto, K.; Nakada, K.; Bonventre, J. V.; Ito, S.; Osaka, H.; Hayashi, K.; Abe, T.\*, Mitochondrial Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2016, 27 (7), 1925-32. 査読あり
4. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
Hydroxylation and glycosylation of phenylpropanoids by cultured cells of *Phytolacca Americana*  
*Natural Product Communications*, 11(2)197-198 (2016)
5. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Kei Shimoda, Hatsuyuki Hamada and Noriyoshi Masuoka  
Synthesis of Ester-linked Docetaxel-glycoside Conjugate and Its Application to Drug Delivery System using Immunoliposome Targeted with Trastuzumab  
*Natural Product Communications*, 11(11)1635-1636 (2016)
6. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada and Kei Shimoda  
Optical Resolution of (RS)-Denopamine to (R)-Denopamine  $\beta$ -D-Glucoside by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* Expressed in Recombinant *Escherichia coli*  
*Natural Product Communications*, 11(8)1121-1122 (2016)
7. Trimethylsilyl Group Assisted Stimuli Response: Self-Assembly of 1,3,6,8-Tetrakis(trimethylsilyl)ethynylpyrene Xu, F.; Nishida, T.; Shinohara, K.; Peng, L.; Takezaki, M.; Kamada, T.; Akashi, H.; Nakamura, H.; Sugiyama, K.; Ohta, K.; Orita, A.; Otera, J. *Organometallics* 2017, 36, 556–563.
8. A Simple Method for the Removal of Organotin Residues from Acetates and a Homoallylic Alcohol Prepared from Organostannane Reagents: Column Chromatography Using 10%-Moist SiO<sub>2</sub>  
Nishida, T.; Matsuda, D.; Kasuga, I.; Orita, A.; Otera, J. *Chem. Lett.* 2016, 45, 1280-1282.
9. Dual Emission and Mechanofluorochromism of a V-Shaped  $\pi$ -System Composed of Disulfonyl-Substituted Dibenzocyclooctatetraenes  
Nishida, T.; Ohta, S.; Xu, F.; Shinohara, K.; Kamada, T.; Akashi, H.; Takezaki, M.; Wakamatsu, K.; Orita, A. *Organic Letters* 2016, 18, 3988-3991.

10. Synthesis of diarylenynes by olefination of 1-arylpropyne with arylaldehyde and their optical properties  
Shinohara, K.; Nishida, T.; Wada, R.; Peng, L.; Minoda, Y.; Orita, A.; Otera, J. *Tetrahedron* 2016, 72, 4427-4434.
11. Intramolecular Charge-Transfer Interaction of Donor–Acceptor–Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide  
T. Iwanaga, M. Ogawa, T. Yamauchi, S. Toyota, *J. Org. Chem.* 2016, 81(10), 4076-4080.
12. Macrocyclic 2,7-Anthrylene Oligomers  
Y. Yamamoto, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, H. Sato, S. Toyota, *Chem. Asian J.* 2016, 11(9), 1370-1375.
13. Synthesis of Fluorocalix[4]arene and Estimation of Intramolecular C-F...HO Hydrogen Bond  
H. Takemura, M. Inagaki, Y. Hirata, T. Iwanaga, *J. Fluorine Chem.* 2016, 182, 1-6.

【学会発表】

(国際)

1. Diterpenoid Momilactones Exhibit Broad Range of Growth-Inhibitory Action upon Various Organisms  
○Tomita, T.; Matsuo, Y.; Kawamukai, M.; Hayashi, K.; Nojiri, H.; and Okada., K. The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
2. Endogenous auxin regulates region of the adventitious shoot formation on internodal segments in ipecac  
○Koike, I.; Shimomura, K.; Kasahara, H.; Hayashi, K., and Umehara, M. The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
3. Endogenous ent-kaurenoic acid-metabolite regulates the differentiation of *Physcomitrella patens*  
○Miyazaki, S.; Hara, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.; and Nakajima, M. The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
4. Feedback regulation of YUCCA gene expression in Auxin biosynthesis through SCFTIR1/AFB complex  
○Takato, S.; Sato, A.; Suzuki, M.; Kakei, Y.; Hayashi, K.; Nakamura, A.; Soeno, K.; Shimada, Y. The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)

5. Screening of chemicals that affect protonemal differentiation of a moss *Physcomitrella patens*  
○Nakajima, M.; Yang, C.D.; Miyazaki, S.; Park, S-H.; Otani, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
6. Stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in chemical defence in the moss *Hypnum plumaeforme*  
○Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Nozaki, H.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
7. Intracellular auxin gradient is essential for the tip growth of a protonemal cell in the moss, *Physcomitrella patens*  
○Fukui, K.; Oochi, A.; Takeuchi, N.; Motose, H.; Aoyama, T.; Fujita, T.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (口頭発表)
8. New auxin analogs as chemical tool for the modulation of cellular PIN localization  
○Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (招待講演)
9. New auxin derivatives that specifically modulate auxin transport via PIN localization  
○Oochi, A.; Fukui, K.; Motose, H.; Kasahara, H.; Napier, R.; Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (ポスター発表)
10. Feedback from Leaves Controls Shoot Apical Meristem Growth by Modulating Auxin Transport  
○JIAO, Y.; SHI, B.; GUO, X.; WANG, Y.; HAYASHI, K.; LEI, J.; ZHANG, L.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)
11. Analysis of a global planar polarity acquisition process in *Arabidopsis cotyledon epidermis*  
○NAGAWA, S.; LI, H., LIANG, J.; JIANG, Y.; XU, T.; LIN., D.; HAYASHI, K.; FRIML, J.; YANG, Z.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)
12. Synthesis of Trimethylsilyl Group-Assisted Stimuli-Response: Self-Assembly of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
○Orita, A.; Xu, F.; Nishida, T.; Shinohara, K.; Otera, J.  
The 10th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-10), Awaji, Japan, 2016.11. (ポスター発表)



13. Synthesis of and Photoluminescence of V-shaped  $\pi$ -System: Synthesis and Dual Emission of Dibenzocyclooctatetraene  
○Takanori Nishida, Shinya Ohta, Koji Nishimura, Yuki Miyake, Akihiro Orita  
The 10th International Symposium on Integrated Synthesis (ISONIS-10), Awaji, Japan, 2016.11. (ポスター発表)
14. Dual Emission and Mechanofluorochromism of a V-shaped  $\pi$ -System: Disulfonyl-substituted Dibenzocyclooctatetraenes  
○Akihiro Orita, Takanori Nishida, Shinya Ohta, Feng Xu  
2nd Int'l Symposium on the Synthesis and Application of Curved Organic Pi-Molecules & Materials, Oregon, USA, 2016. 9. (ポスター発表)
15. Syntheses of Unsymmetrically Substituted Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Takanori Nishida, Hiroyuki Tsujii  
the 13th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium, Gifu, Japan, 2016. 5. (ポスター発表)
16. Synthesis of V-shaped Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence  
○Takanori Nishida, Shinya Ohta, Koji Nishimura, Yuki Miyake, Akihiro Orita  
the 13th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium, Gifu, Japan, 2016. 5. (ポスター発表)
17. Synthesis of Sondheimer-Wong Dienes and Their Transformation to Diarenopentalenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Kenta Shinohara, Takanori Nishida  
The 12th International Symposium on Organic Reactions and The 6th German-Japanese Symposium on Electrosynthesis, Kyoto, Japan, 2016. 4. (口頭発表)
18. V-Shaped  $\pi$ -System: Synthesis of Diphenylsulfonylsubstituted Dibenzocyclooctadienes and Their Photoluminescence  
○Akihiro Orita, Shinya Ohta, Takanori Nishida, Kenta Shinohara, Koji Nishimura  
The 12th International Symposium on Organic Reactions and The 6th German-Japanese Symposium on Electrosynthesis, Kyoto, Japan, 2016. 4. (ポスター発表)
19. Photoluminescence of  $\pi$ -System Having Bulky Substituents: 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Yuki Miyake, Akihiro Orita  
The 12th International Symposium on Organic Reactions and The 6th German-Japanese Symposium on Electrosynthesis, Kyoto, Japan, 2016. 4. (ポスター発表)

(国内)

20. ヒメツリガネゴケの生活環で機能するジベレリン様成長制御物質の探索  
○宮崎 翔・原 万里穂・Park Seung-Hyun・川出 洋・林 謙一郎・浅見 忠男・中嶋 正敏  
日本蘚苔類学会 2016 年度大会 (2016), 鹿児島, 2016 年 8 月 (口頭発表)
21. 適応代謝産物モミラクトンはイネだけが装備する化学防御物質ではないようだ  
○岡田憲典・藤原薫・照屋美優・野尻秀昭・宮本皓司・山根久和・野崎浩・林謙一郎・川出 洋・Longjiang Fan  
第 26 回イソプレノイド研究会, 長崎, 2016 年 9 月 (口頭発表)
22. オーキシンはと根の不定芽形成部位を決定する。  
○小池衣茉莉・下村講一郎・笠原博幸・林謙一郎・梅原三貴久  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
23. 代謝活性化を利用したオーキシニン応答の細胞選択的な制御システムの構築  
○林謙一郎・船越 淳・本瀬宏康・福井康祐・三井亮司  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
24. ハイゴケのモミラクトン生産誘導で働くオキシリピン情報伝達経路  
○照屋美優・藤原 薫・宮本 皓司・宮崎 翔・川出 洋・夏目雅裕・中嶋正敏・山根 久和・林 謙一郎・野尻秀昭・岡田 憲典  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
25. 内生植物ホルモン量分析に基づく植物ホルモン受容体制御剤の機能解析研究  
○都外川 識志・宮崎 翔・尹 禎敏・竹内 純・轟 泰司・林 謙一郎・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
26. オーキシニン・ブラシノステロイド信号伝達同時制御剤の作用解析  
○田中・ジャルンサンティ ナイヤネート・尹 禎敏・大谷 征史・白井 郁也・Park Seung-Hyun・林 謙 一郎・中井 雄治・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
27. 海産紅藻スサビノリにおけるオーキシニンによる先端生長の制御  
○田谷賢祐・林謙一郎・三上浩司  
日本植物生理学会 2017 年度大会, 鹿児島, 2017 年 3 月 (口頭発表)
28. 植物培養細胞を用いた N-グリコシル化  
○荒木美奈実, 川村章吾, 中山騎維, 小野翼, 真鍋光一, 下田恵, 小崎紳一, 濱田博喜  
第 34 回日本植物細胞分子生物学会(2016), 上田市, 2016 年 9 月
29. ヨウシュヤマゴボウ培養細胞によるフラボン類の物質変換  
○大西達也, 下田恵, 小崎紳一, 濱田博喜  
第 97 回日本化学会春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月

30. Two-step Syntheses of Fluorescent Enynes Using 1-Phosphorylpropyne as Starting Compound  
○Akihiro Orita, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng  
日本化学会第 97 春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月. (ポスター発表)
31. ジフェニルホスホリル基を末端アセチレンの保護基に用いた精密菌頭カップリング  
○折田明浩、篠原賢太、西田孝徳、ペンリーフェン、式見朋也、奥隆仁、大寺純蔵  
第 110 回有機合成シンポジウム 2016 年【秋】，東京，2016 年 11. (口頭発表)
32. 刺激応答型シリルエチニルピレンの合成とその発光挙動  
○折田 明浩, 西田 孝徳, Xu Feng  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (口頭発表)
33. ホスホリル保護基を用いた段階的クリック反応  
○式見 朋也, 西田 孝徳, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
34. マイクロリアクターを用いた迅速選択的クリック反応  
○三宅 裕樹, 西田 孝徳, 渡部 光, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
35. ナフトペンタレン誘導体の合成  
○辻井 大志, 西田 孝徳, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
36. マイクロリアクターを用いた選択的ダブルクリック反応  
○奥 隆仁, 西田 孝徳, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
37. 二重発光: V 形  $\pi$  共役環状ビニルスルホンの合成とその発光挙動  
○西田 孝徳, Xu Feng, 西邑 浩司, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
38. フェニレンエチニレン型芳香族アミドの合成とその発光挙動  
○西邑 浩司, 西田 孝徳, 藤原 奈々, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
39. 可視領域に吸収帯を有する光電変換色素の開発  
○松田 大輝, 西田 孝徳, 三浦 健, 折田 明浩  
2016 年日本化学会中国四国支部大会香川大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター発表)
40. フルオロフェニル基を有するパイ共役拡張型芳香族アミドの合成  
○折田 明浩, 西邑 浩司, 西田 孝徳  
フルオラス科学研究会第 9 回シンポジウム, 名古屋市, 2016 年 10 月. (ポスター発表)
41. テトラシリルエチニルピレン: 刺激応答による発光変化  
○折田明浩・西田孝徳・シュウ フェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親  
第 27 回基礎有機化学討論会, 広島市, 2016 年 9 月. (口頭発表)

42. V型パイ共役系の合成とその発光特性：ジベンゾシクロオクタジエンの合成と二重発光  
○西田孝徳・太田進也・西邑浩司・三宅裕樹・折田明浩  
第27回基礎有機化学討論会 広島市, 2016年9月. (ポスター発表)
43. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と物性  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第97春季年会(2017)2F7-20, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017年3月 (口頭).
44. 1,8-アントラセン-ビニレン大環状オリゴマーの合成と構造  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第97春季年会(2017)4F7-15, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017年3月 (口頭).
45. 1,8-アントリレンユニットを直接連結した鎖状オリゴマーの合成と構造  
○西原豊顕, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第97春季年会(2017)2PC-097, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017年3月 (ポスター).
46. カルバゾールとアントラセンユニットを連結した含窒素大環状化合物の合成と分光学的性質  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第10回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB17, あうる京北 (京都市), 2016年12月 (ポスター).
47. カルバゾールユニットを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と酸化状態における電子的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第10回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB23, あうる京北 (京都市), 2016年12月 (ポスター).
48. カルバゾールユニットで構成された含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第27回基礎有機化学討論会 1P008, 広島国際会議場 (広島市), 2016年9月 (ポスター).
49. 隣接した多数のトリプチセンユニットをもつ大環状化合物の合成と構造  
○河畑健太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第27回基礎有機化学討論会 2P007, 広島国際会議場 (広島市), 2016年9月 (ポスター).
50. エチニル基を導入した1,3-ジチオール直交型[3.3]メタシクロファン合成と性質  
○平井康寛, 中村光児, 千賀健三, 岩永哲夫, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第27回基礎有機化学討論会 2P089, 広島国際会議場 (広島市), 2016年9月 (ポスター).

### 3960Tsunami 蛍光寿命測定装置

励起光源：半導体励起 Nd:YVO<sub>4</sub> レーザー (Spectra-Physics Millennia-V) Ti:Sapphire レーザー (Spectra-Physics Tsunami 3960/50-M2S), 2 倍波発生装置 (Spectra-Physics 3980-6S)

測定装置：回折格子制御装置 (浜松ホトニクス C5094), ストリークカメラ (浜松ホトニクス C4334)。

試料：液体、固体、粉末、薄膜

用途：時間分解発光減衰測定、時間分解発光スペクトル測定、蛍光半減期(寿命)解析、電子・エネルギー移動速度解析、蛍光共鳴エネルギー移動 (FRET) 解析、蛍光異方性解析など

仕様：励起波長 ~400 nm、パルス幅 ~100 fs、検出波長領域 400–800、検出時間分解能  $2 \times 10^{-12}$  秒~ $10^{-6}$  秒

#### 【機器概要】

フェムト秒チタンサファイア パルスレーザー光 [波長約 400 nm ( $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$ )、パルス幅約 100 fs ( $1 \text{ fs} = 1 \times 10^{-15} \text{ s}$ )]を照射し、試料から得る発光を励起波長 (波長約 400 nm) から 800 nm の間の多波長 (35~130 nm の領域) マルチチャンネルで高速 ( $2 \times 10^{-12}$  秒~ $10^{-6}$  秒間隔) に測定し、測定データをコンピュータに転送する。発光強度の時間変化をコンピュータで解析することにより、サンプルの発光の半減期を求めることができる。発光スペクトルも同時に測定し、 $10^{-9}$ ~ $10^{-6}$  秒オーダーのスペクトルの時間変化も得られ、発光強度の時間・波長依存性の 3 次元図も作成できる。発光減衰は通常単一指数関数で再現できるが、単一指数関数でない減衰の場合でも、コンピュータで解析することにより反応速度定数などのパラメーターを得ることができる。例えば発光減衰の解析から得られた蛍光体から受容体へのエネルギーや電子の移動速度から、蛍光体・受容体間距離を明らかにすることもできる。また、蛍光分子環境の変化 (蛍光体周辺の微視的粘度等の微視的環境) や光化学反応により生成する分子による発光スペクトルの時間変化も観測可能である。液体のサンプルだけでなく、粉末や固体サンプルでの時間分解発光スペクトルおよび発光減衰測定が可能である。



#### 【研究実績】

平成 27 年度  
なし

平成 28 年度

1. Synthesis of 1,2-Bis(2-aryl-1H-indol-3-yl)ethynes via 5-Exo-digonal Double Cyclization Reactions of 1,4-Bis(2-isocyanophenyl)buta-1,3-diyne with Aryl Grignard Reagents, R. Ishikawa, R. Iwasawa, Y. Takiyama, T. Yamauchi, T. Iwanaga, M. Takezaki, M. Watanabe, N. Teramoto, T. Shimasaki, and M. Shibata, *J. Org. Chem.*, 2017, 82 (1), 652–663.

## E S R 電子スピン共鳴測定装置

パルス電子スピン共鳴測定装置（日本電子） PX-2300

Xバンド (9GHz), Qバンド (26GHz) における連続波電子スピン共鳴測定  
パルス電子スピン共鳴測定（現在故障中）

測定温度 4 - 473 K （Xバンド及びパルスE S R測定）

室温のみ （Qバンド）

### 【機器概要】

磁場中に置かれた不対電子が、ゼーマンエネルギー分裂に相当するエネルギーのマイクロ波を吸収する（電子スピン共鳴）ことを利用して、物質中の不対電子を測定する装置である。

不対電子の分光因子である  $g$  値や、不対電子のまわりに存在する、磁気モーメントをもつ原子核による超微細構造などを手がかりにして、ラジカルの種類を特定し、その量を測定できる。この測定手法によって、次のような研究が行われてきている。

- (1) 反応性の高い有機ラジカルの生体への影響、また体内のこうしたラジカルを消去する物質を調べる。
- (2) 結晶中の常磁性格子欠陥の構造を調べる。
- (3) 常磁性格子欠陥が放射線によって生成することを利用して、歯などの生体試料の過去の被曝線量を計測して事故被曝線量を求める。
- (4) 鉱物中の常磁性格子欠陥の量から、自然放射線による被曝線量を求め、地質学的、人類学的試料の年代を求める。
- (5) 錯体の構造決定を行う。

粉末試料の場合、標準の石英試料管に入れて測定するが、ゴニオメータ（一軸）による単結晶の測定、特殊セルを用いることによって水溶液の測定も可能である。



### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【発表論文】

1. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Yuuya Fujitaka, Shouta Okada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada (2015) Regioselective Glycosylation of 3-,5-,6-, and 7-Hydroxyflavones by Cultured Plant Cells, *Natural Product Communications*, 10(6), 923-924.
2. Ryo Yasukawa, Natumi Moriwaki, Daisuke Uesugi, Fuya Kaneko, Hiroki Hamada, Shinichi Ozaki (2015) Enzymatic Synthesis of Quercetin Monoglucopyranoside and Maltooligosaccharides, *Natural Product Communications*, 10(6), 949-950.

3. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Hiroki Hamada (2015) Synthesis of Resveratrol Glycosides by Plant Glucosyltransferase and Cyclodextrin Glucanotransferase and Their Neuroprotective Activity, *Natural Product Communications*, 10(6), 995-996.
4. Hiroki Hamada, Hatuyuki Hamada and Kei Shimoda (2015) Synthesis of  $\epsilon$ -Viniferin Glycosides by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* their Inhibitory Activity on Histamine Release from Rat Peritoneal Mast Cells, *Natural Product Communications*, 10(6), 1017-1018.
5. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada (2015) Synthesis and pharmacological evaluation of glycosides of resveratrol, pterostilbene, and piceatannol, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1348, 141-149.
6. K. Ishihara, A. Kondo, H. Kashima, T. Yoshimura, G. Hori, H. Hamada and N. Masuoka (2015) Biocatalytic Preparation of Chiral Alcohols: Stereoselective Reduction of Carbonyl Compounds using Two Strains of the Streptomycetaceae family *Streptacidiphilus* and *Kitasatospora*, *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 4(10), 300-309.
7. Ohgo, S., Nishido, H. and Ninagawa, K. (2015) Cathodoluminescence characterization of enstatite, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 241-246.
8. Tsuchiya, Y., Kayama, M., Nishido, H. and Noumi, Y. (2015) Annealing effects on cathodoluminescence of zircon, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 283-292.
9. Okamoto, A., Takeshita, T., Iwano, H., Danhara, T., Hirata, T., Nishido, H. and Sakata, S. (2015) Fission track and U–Pb zircon ages of psammitic rocks from the Harushinai unit, Kamuikotan metamorphic rocks, central Hokkaido, Japan: constraints on metamorphic histories, *Island Arc*, 24, 379-403.
10. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M. (2015) Cathodoluminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from asteroid Itokawa, *Advances in ESR Applications*, 31, 6-8.
11. Gucsik, A., Okumura, T., Nishido, H., Gyollai, I., Ninagawa, K., Deseta, N. and Rózsa, P. (2015) Non-luminescent nature of the planar deformation features in shocked quartz from the Ries impact structure, Germany: A new interpretation, *Central European Geology*, 58, 217-229.
12. S. Toyoda, Y. Yamamoto and Y. Igarashi (2016) Temporal change in ESR signals of quartz in atmospheric dust in Japanese cities, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 162, doi:10.11484/jaea-review-2015-022.

13. H. Nisihido, M. Kayama, S. Toyoda and K. Komuro (2016) Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties, Ed. W. Yokota, JAEA Takasaki Annual report 2014, JAEA-Review 2015-022, 164, doi:10.11484/jaea-review-2015-022.
14. S. Toyoda, K. Nagashima, and Y. Yamamoto (2016) ESR signals in quartz: Applications to provenance research – A review, *Quaternary International*, 397, 258-266, doi: 10.1016/j.quaint.2015.05.048.
15. M. Yoshida, S. Toyoda, K. Ninagawa, M. Takada, A. Shimada (2016) TL and ESR signals in quartz of Kurobe River Sediments, *Advances in ESR Applications*, 32, 4-10.
16. M. Asagoe and S. Toyoda (2016) ESR dating of volcanic quartz with impurity centers : comparison of regeneration protocols and dose recovery tests, *Advances in ESR Applications*, 32, 11-18.
17. S. Toyoda (2015) Paramagnetic lattice defects in quartz for applications to ESR dating, *Quaternary Geochronology*, 30, 498-505, doi: 10.1016/j.quageo.2015.05.010.
18. R. H. Biswas, S. Toyoda, M. Takada, Y. Shitaoka (2015) Multiple approaches to date Japanese marker tephras using optical and ESR methods, *Quaternary Geochronology*, 30, 350-356, doi: 10.1016/j.quageo.2015.01.004.
19. P. Voinchet, S. Toyoda, C. Fagueres, M. Hernandez, H. Tissoux, D. Moreno, J.-J. Bahain (2015) Evaluation of ESR residual dose in quartz modern samples, an investigation on environmental dependence, *Quaternary Geochronology*, 30, 506-512, doi: 10.1016/j.quageo.2015.02.017.

平成 28 年度

【発表論文】

1. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida and J. Ishibashi (2017) Thermal stability of ESR signals in hydrothermal anhydrite, *Advances in ESR Applications*, 33, 9-13.
2. T. Chuenpee, O. Nishikawa, Y. Kon, K. Ninagawa, S. Toyoda, T. Ogata, T. Uchida, I. Takashima (2017) Gamma radiation-induced thermoluminescence, trace element and paramagnetic defect of quartz from the Sambagawa metamorphic belt, Central Shikoku, Japan, *Applied Radiation and Isotopes*, 120, 30-39, doi: 10.1016/j.apradiso.2016.11.013.
3. S. Toyoda, T. Fujiwara, A. Uchida, J. Ishibashi (2016) ESR dating of sea-floor hydrothermal barite: Contribution of  $^{228}\text{Ra}$  to the accumulated dose, *Geochronometria*, 43, 201-206.
4. A. Shimada, M. Takada and S. Toyoda (2016) ESR signals in quartz found in the present river bed sediments and in possible source rocks around the Kizu River in western Japan, *Geochronometria*, 43, 155-161.



5. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, H. Nishido and J. Ishibashi (2016) The alpha effectiveness of the dating ESR signal in barite: a revision, *Geochronometria*, **43**, 174-178.
6. V. F. Stepanenko, T. K. Rakhypbekov, A. D. Kaprin, S. A. Ivanov, K. Otani, S. Endo, K. Satoh, N. Kawano, T. Takatsuji, M. Nakashima, K. Shichijo, A. Sakaguchi, H. Kato, Y. Onda, N. Fujimoto, S. Toyoda, H. Sato, T. V. Kolyzhenkov, A. D. Petukhov, A. A. Dyussupov, N. Zh. Chaizhunusova, N. B. Sayakenov, D. E. Uzbekov, A. Zh. Saimova, D. M. Shabdarbaeva, L. N. Pivina, M. K. Skakov, A. D. Vurim, V. S. Gnyrya, A. C. Azimkhanov, A. N. Kolbayenkov, K. Sh. Zhumadilov, Y. O. Kairkhanova, E. K. Yaskova, I. G. Belukha, V. G. Skvortsov, A. I. Ivannikov, A. M. Khailov, U. A. Akhmedova, V. V. Bogacheva, Yu. N. Anokhin, S. P. Orlenko, M. Hoshi (2016) Irradiation of laboratory animals by neutron activated dust: development and application of the method – first results of international multicenter study, *Risk of Radiation (in Russian)*, **25**, (4), 111-125, doi: 10.21870/0131-3878-2016-25-4-111-125. (査読無)
7. K. Zhumadilov, A. Ivannikov, V. Stepanenko, S. Toyoda, V. Skvortsov, M. Hoshi (2016) EPR dosimetry study for population residing in the vicinity of fallout trace for nuclear test on 7 August 1962, *Radiation protection dosimetry*, **172**, (1-3), 260-264.
8. V. Kumar, A. K. Srivastava, S. Toyoda, and I. Kaur (2016) Extraction of low-toxicity nanodiamonds from carbonaceous wastes, *Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanotubes*, **24** (3) 190-194.
9. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada, Hydroxylation and glycosylation of phenylpropanoids by cultured cells of *Phytolacca Americana*, *Natural Product Communications*, **11**(2)197-198 (2016)
10. Daisuke Uesugi, Hiroki Hamada and Kei Shimoda, Glycosylation of trans-resveratrol by cultured plant cells under illumination of LEDs, *Natural Product Communications*, **11**(2)199-200 (2016)
11. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Kei Shimoda, Hatsuyuki Hamada and Noriyoshi Masuoka, Synthesis of Ester-linked Docetaxel-glycoside Conjugate and Its Application to Drug Delivery System using Immunoliposome Targeted with Trastuzumab, *Natural Product Communications*, **11**(11)1635-1636 (2016)
12. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada and Kei Shimoda, Optical Resolution of (RS)-Denopamine to (R)-Denopamine  $\beta$ -D-Glucoside by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* Expressed in Recombinant *Escherichia coli*, *Natural Product Communications*, **11**(8)1121-1122 (2016)
13. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada, Glycosylation of Chrysin by Cultured Cells of *Eucalyptus perriniana*, *Natural Product Communications*, **11**(8)1097-1098 (2016)

14. Nakano, S., Kojima, S., Makino, K., Kayama, M., Nishido, H. and Akai, J.: Cryptoperthitic and replacive intergrowths with iridescence in monzonitic rocks from Cerro Colorado, northern Chile, *European Journal of Mineralogy*, 28, 355-374 (2016).

【学会発表】

1. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎, 野崎達生 (p) 伊豆・小笠原弧海底熱水域における鉱石の ESR 及び放射非平衡年代測定, ブルーアース 2017, 2017 年 3 月 2-3 日, 日本大学理工学部, 東京.
2. 豊田新, 村橋美香, 小山ひより, 田中憲一, 佐藤斉, 遠藤暁, 梶本剛, 星正治, (o) 歯を用いた ESR 線量計測における低エネルギー散乱ガンマ線の影響, 第 33 回 ESR 応用計測研究会・2016 年度ルミネッセンス年代測定研究会・第 44 回フィッション・トラック研究会 合同研究発表会, S. Toyoda, M. Murahashi, H. Koyama, K. Tanaka, H. Sato, S. Endo, T. Kajimoto, M. Hoshi, Effect of low energy scattered gamma rays on tooth enamel ESR dosimetry, The 33rd Workshop on ESR Applied Metrology, 2017 年 3 月 1-3 日, 奈良 明日香村.
3. 村橋美香, 豊田新, 星正治, 大瀧慈, 藤本成明, 遠藤暁, 田中憲一 (o) 動物の歯を用いた ESR 線量計測, 第 33 回 ESR 応用計測研究会・2016 年度ルミネッセンス年代測定研究会・第 44 回フィッション・トラック研究会 合同研究発表会, M. Murahashi, S. Toyoda, M. Hoshi, M. Ohtaki, N. Fujimoto, S. Endo, K. Tanaka, Use of animal teeth for ESR tooth enamel dosimetry, The 33rd Workshop on ESR Applied Metrology, 2017 年 3 月 1-3 日, 奈良 明日香村.
4. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎, 中井俊一 (o) 沖縄トラフから採取された熱水性硬石膏の放射非平衡及び ESR 法による年代測定, 第 33 回 ESR 応用計測研究会・2016 年度ルミネッセンス年代測定研究会・第 44 回フィッション・トラック研究会 合同研究発表会, T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, J. Ishibashi, S. Nakai, Radioactive disequilibrium and ESR age of hydrothermal anhydrite taken the Okinawa Trough, The 33rd Workshop on ESR Applied Metrology, 2017 年 3 月 1-3 日, 奈良 明日香村.
5. 蜷川清隆, 万代浩司, 本吉恭樹, 豊田新, 小畑直也(o) 普通コンドライトの TL・OSL, 第 33 回 ESR 応用計測研究会・2016 年度ルミネッセンス年代測定研究会・第 44 回フィッション・トラック研究会 合同研究発表会, K. Ninagawa, H. Mandai, Y. Motoyoshi, S. Toyoda, N. Obata, TL and OSL of Ordinary Chondrites, The 33rd Workshop on ESR Applied Metrology, 2017 年 3 月 1-3 日, 奈良 明日香村.
6. 村橋美香, 豊田新, 星正治, 大瀧慈, 藤本成明, 遠藤暁, 田中憲一 (o) 動物の歯を用いた ESR 線量計測, 第 33 回 ESR 応用計測研究会・2016 年度ルミネッセンス年代測定研究会・第 44 回フィッション・トラック研究会 合同研究発表会, M. Murahashi, S. Toyoda, M. Hoshi, M. Ohtaki, N. Fujimoto, S. Endo, K. Tanaka, Use of animal teeth for ESR tooth enamel dosimetry, The 33rd Workshop on ESR Applied Metrology, 2017 年 3 月 1-3 日, 奈良 明日香村.

7. 豊田新 (o) 歯のエナメルを用いた ESR 生体線量計測, 先端放射線化学シンポジウム (SARAC) 2017, 2017 年 2 月 28 日, 大阪大学産業科学研究所, 大阪.
8. T. Chuenpee, O. Nishikawa, Y. Kon, K. Ninagawa, S. Toyoda, T. Ogata, T. Uchida, I. Takashima (p) Thermoluminescence study of quartz from the Sambagawa metamorphic belt, Central Shikoku, Japan, 2016 AGU Fall Meeting, Dec. 12-16, 2016, San Francisco, USA.
9. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, J. Ishibashi, S. Totsuka, K. Shimada, S. Nakai (p) Dating of barite and anhydrite in sea-floor hydrothermal deposits in the Okinawa Trough, 2016 AGU Fall Meeting, Dec. 12-16, 2016, San Francisco, USA.
10. 村橋美香, 豊田新 (o) ラットの歯を用いた ESR 線量計測,  $^{56}\text{Mn}$  内部被ばく実験とその結果 - 微粒子効果の可能性について -, Workshop in Statistical Science Research Core, 2016 年 12 月 9 日, 南区民文化センター, 広島.
11. 村橋美香, 豊田新, 星正治, 大瀧慈, 遠藤暁, 田中憲一, 宮澤忠蔵, 山田雄大 (o) 乳歯を用いた ESR 線量計測の基礎研究と応用, 2016 年秋期米沢市歯科医師研究会, 2016 年 11 月 12 日, 米沢小野川温泉 壽宝園, 山形.
12. 村橋美香, 豊田新, 小山ひより, 星正治, 大瀧慈, 遠藤暁, 田中憲一, 宮澤忠蔵, 山田雄大 (p) 乳歯を用いた ESR 線量計測, 日本放射線影響学会 第 59 回大会, 2016 年 10 月 26-28 日, JMS アステールプラザ, 広島.
13. H. Asai, M. Saneyoshi, H. Nishido, S. Toyoda, Kh. Tsogtbaatar, B. Mainbayar (p) Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particle, The 70<sup>th</sup> Anniversary of Mongolian Paleontological Expedition of Academy of Sciences, USSR, 2016, Sep. 22-28, Ulaanbaatar, Mongolia.
14. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎, 野崎達生 (p) 伊豆・小笠原弧から採取された熱水性鉱石に含まれる重晶石の年代測定, 2016 年度日本地球化学会年会, 2016 年 9 月 14-16 日, 大阪市立大学, 大阪.
15. A. Shimada, M. Takada, S. Toyoda (p) ESR signals of quartz in the present river bed sediments and in the possible source rocks, RSC Tokyo International Conference 2016, Sep. 8-9, 2016, Makuhari Messe, Chiba.
16. M. Murahashi, S. Toyoda, M. Hoshi, M. Ohtaki, S. Endo, K. Tanaka (p) Use of deciduous teeth for ESR tooth enamel dosimetry, 18<sup>th</sup> International Conference on Solid State Dosimetry, July 3-8, 2016, Munich, Germany.
17. K. Zhumadilov, A. Ivannikov, S. Toyoda, V. Stepanenko, V. Skvortsov, M. Hoshi (p) Tooth enamel EPR dosimetry study for residents of East Kazakhstan, 18<sup>th</sup> International Conference on Solid State Dosimetry, July 3-8, 2016, Munich, Germany.

18. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, J. Ishibashi, S. Totsuka, K. Shimada, S. Nakai (p) Radioactive disequilibrium and ESR dating of barite in sea-floor hydrothermal deposits of the Okinawa Trough, Goldschmidt 2016, June 26-July 1, 2016, Pacifico Yokohama, Yokohama.
19. S. Nakai, A. Takamasa, R. Yoshizumi, T. Urabe, T. Fujiwara, S. Toyoda, J. Ishibashi (p) The influence of U, Th mobility in hydrothermal fluids on U-Th radioactive Disequilibrium dating of sulphide minerals, Goldschmidt 2016, June 26-July 1, 2016, Pacifico Yokohama, Yokohama.
20. S. Totsuka, J. Ishibashi, T. Fujiwara, A. Uchida, S. Toyoda, T. Nozaki (p) Mineralogical and Geochemical study of hydrothermal deposits, a new dating technique, Goldschmidt 2016, June 26-July 1, 2016, Pacifico Yokohama, Yokohama.
21. S. Toyoda, T. Fujiwara, A. Uchida, J. Ishibashi (p) ESR dating of barite in sea-floor hydrothermal deposits a new dating technique, Goldschmidt 2016, June 26-July 1, 2016, Pacifico Yokohama, Yokohama.
22. 中井俊一, 賞雅朝子, 藤原泰誠, 豊田新, 石橋純一郎, 浦辺徹郎, 吉住亮人 (招待講演) 海底熱水鉱床の硫化鉱物のウラントリウム放射非平衡について, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月 22-26 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
23. 藤原泰誠, 豊田新, 西戸裕嗣, 石橋純一郎 (o) 重晶石を用いた ESR 年代測定における  $\text{SO}_3$  ラジカルの  $\alpha$  線による生成効率, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月 22-26 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
24. 島田愛子, 高田将志, 豊田新, 蜷川清隆 (p) 木津川流域の現河床堆積物とその周辺の基盤岩中に含まれる石英粒子の ESR/TL 特性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 2016 年 5 月 22-26 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
25. 土井翔太, 上杉大介, 大西達也, 小崎紳一, 濱田博喜植物培養細胞を用いたスチルベン誘導体の物質変換, 第 96 回日本化学会春季年会 (京都)
26. 下田恵, 大西達也, 土井翔太, 上杉大介, 小崎紳一, 濱田博喜, 植物培養細胞を用いたフラボン類の物質変換, 第 34 回日本植物細胞分子生物学会 (長野)
27. Hitomi ASAI, Mototaka SANAYOSHI, Hirotsugu NISHIDO, Shin TOYODA, Khishigjav TSOGTBAATAR, Buurei MAINBAYAR (2016) Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particles. The International symposium "The 70th anniversary of Mongolian Paleontological Expedition of Academy of Science, USSR", Ulaanbaatar, Mongolia.
28. 浅井瞳・実吉玄貴・豊田新・Khishigjav Tsogtbaatar・Buurei Maibayar (2016) モンゴル上部白亜系 Djadokhta 層の ESR 特性, 2016 年日本古生物学会年会, 福井県立大学.

## LC-mate 液体クロマトグラフ質量分析計

### 【機器概要】

日本電子製：JMS-LCmate

最高分解能：5,000（半値幅レセルピン m/z609 APCI）

感度 APCI：レセルピン 50pg S/N 10 以上（m/z609 SIM R=750 MeOH 100%）

質量範囲：～1,500amu（加速電圧 2.5kV 時）

バイオテクノロジーに代表されるペプチド、たんぱく質の分析や薬物・代謝物分析、農薬などの強極性化合物から非強極性化合物まで幅広い分析

### 【質量分析法】

LC/MS は、ESI, APCI の方法でイオン化した化合物を質量/電荷数 (n/z) に応じて分離したのち検出記録し、化合物の分子量および構造に関する情報を得る分析法である。

MS の前に LC をつけることで MIX のサンプルをカラムで分離しそれぞれの組成の分子量を分析することができます。

また、UV 検出器で検出された信号は MS データ・システムに送られ、UV クロマトグラムとマスキロマトグラムを同時に表示して、データ処理を行なうことができます。



### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【発表論文】

1. Regioselective Glycosylation of 3-,5-,6-,and 7-Hydroxyflavones by Cultured Plant Cells  
Kei Shimoda, Naoji kubota, Daisuke Uesugi, Yuuya Fujitaka, Shouta Okada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
Natural Product Communications , 10(6)923-924(2015)
2. Enzymatic Synthesis of Quercetin Monoglucopyranoside and Maltooligosaccharides  
Ryo Yasukawa, Natumi Moriwaki, Daisuke Uesugi, Fuya Kaneko, Hiroki hamada, Shinichi Ozaki  
Natural Product Communications , 10(6)949-950(2015)
3. Synthesis of Resveratrol Glycosides by Plant Glucosyltransferase and Cyclodextrin Glucanotransferase and Their Neuroprotective Activity  
Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Hiroki Hamada  
Natural Product Communications , 10(6)995-996(2015)

4. Synthesis of  $\epsilon$ -Viniferin Glycosides by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* their Inhibitory Activity on Histamine Release from Rat Peritoneal Mast Cells  
Hiroki Hamada, Hatuyuki Hamada and Kei Shimoda  
Natural Product Communications , 10(6)1017-1018(2015)
5. Synthesis and pharmacological evaluation of glycosides of resveratrol,pterostilbene,and piceatannol  
Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
Annals of the New York Academy of Sciences , 1348, 141-149(2015)
6. Biocatalytic Preparation of Chiral Alcohols: Stereoselective Reduction of Carbonyl Compounds using Two Strains of the Streptomycetaceae family *Streptacidiphilus* and *Kitasatospora*  
K. Ishihara, A. Kondo, H. Kashima, T. Yoshimura, G. Hori, H. Hamada and N. Msuoka  
Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci , 4(10):300-309(2015)

【学会発表】

(国内)

1. 植物培養細胞を用いたアミン類の物質変換  
川村章悟・上杉大杉・小野翼・真鍋光一・下田恵・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会(2016),京都,2016年3月,(口頭発表)
2. 植物培養細胞を用いたスチルベン誘導体の物質変換  
○土井翔太・上杉大介・大西達也・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会(2016),京都,2016年3月,(口頭発表)
3. 植物培養細胞を用いたクルクミン誘導体の物質変換  
○中山騎維・上杉大介・岡田祥太・荒木美奈実・下田恵・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会(2016),京都,2016年3月,(口頭発表)

(国際)

4. Synthesis and evaluation of glycosides of trans-resveratrol,pterostilbene,and piceatannol  
○ Shota Okada,Daisuke Uesugi,Noriyuki Nakayama,Shota Doi,Shogo Kawamura,Kei Shimoda,Shinichi Ozaki,Hiroki Hamada  
ISPSA2015 TOKUSHIMA, 2015.8
5. Biotransformation of monoterpenoids using plant cultured cell  
○Doi Syouta,Takara Saaya,Akahori Juri,Shimoda Kei,Hamada Hiroki  
Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu,Hawaii,USA) ,2015.12 (ポスター発表)

6. Biotransformation of stilbene compounds using plant cultured cells  
○ Uesugi Daisuke, Noyama Eri, Araki Minami, Nakayama Noriyuki, Okada Syouta, Ozaki Shinichi, Shimoda Kei, Kubota Naoji, Hamada Hiroki  
Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)
7. Biotransformation of flavonoid compounds using plant cultured cell  
○ Fujitaka yuya, Akashi Tatsuya, Kawamura Shogo, Ono Tsubasa, Manabe Kouichi, Ishihara Kohji, Nakajima Nobuyoshi, Hamada Hiroki  
Pacific Basin Societies 2015 (Honolulu, Hawaii, USA), 2015.12 (ポスター発表)

平成 28 年度

【発表論文】

(国際)

1. Kei Shimoda, Naoji Kubota, Daisuke Uesugi, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada  
Hydroxylation and glycosylation of phenylpropanoids by cultured cells of *Phytolacca Americana*  
Natural Product Communications, 11(2)197-198 (2016)
2. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Kei Shimoda, Hatsuyuki Hamada and Noriyoshi Masuoka  
Synthesis of Ester-linked Docetaxel-glycoside Conjugate and Its Application to Drug Delivery System using Immunoliposome Targeted with Trastuzumab  
Natural Product Communications, 11(11)1635-1636 (2016)
3. Hiroki Hamada, Shouta Okada, Daisuke Uesugi, Hatsuyuki Hamada and Kei Shimoda  
Optical Resolution of (RS)-Denopamine to (R)-Denopamine  $\beta$ -D-Glucoside by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* Expressed in Recombinant *Escherichia coli*  
Natural Product Communications, 11(8)1121-1122 (2016)

(国内)

1. 植物培養細胞を用いた N-グリコシル化  
○荒木美奈実, 川村章吾, 中山騎維, 小野翼, 真鍋光一, 下田恵, 小崎紳一, 濱田博喜  
第 34 回日本植物細胞分子生物学会(2016), 上田市, 2016 年 9 月
2. ヨウシュヤマゴボウ培養細胞によるフラボン類の物質変換  
○大西達也, 下田恵, 小崎紳一, 濱田博喜  
第 97 回日本化学会春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月

## MPMS 高感度磁化率測定装置

米国 Quantum Design 社製 MPMS XL5

印加磁場範囲 -50 kOe から+50 kOe

温度可変範囲 1.9 K~400 K (300 K~800 K 高温炉使用時)

相対感度:  $2 \times 10^{-7}$  emu (@50 kOe); 最大測定値:  $\pm 5$  emu

RSO 測定, 連続温度スイープ測定

ヘリウムガス再凝縮装置(EverCool)による自動液化運転

### 【機器概要】

MPMS は, SQUID (量子干渉磁束計) と超伝導マグネットを組み合わせた万能型の磁気特性測定装置である. SQUID を用いることで磁化 (磁化率), 磁気ヒステリシス特性やそれらの温度変化を極めて高感度に測定できる. 印加磁場発生には超伝導マグネットを用いており, 最大 $\pm 50$  kOe ( $\pm 5$ T) までの直流磁場印加が可能である. さらに, 最大磁場中でも SQUID を安定に動作させて微弱な磁化を測定できるのが本器の最大の特長である. 試料空間の温度は, ヘリウムガス雰囲気中で 1.9 K から 400 K の範囲で変えることができるほか, オプションの高温用オープンを組み込めば, 300 K から 800 K の範囲での加熱測定が可能である. 測定速度を向上させる RSO (試料振動型) 測定と, 温度を連続的に可変させるスイープ測定の組み合わせにより, 0.1~5K/min 程度の温度変化をさせながらの連続測定が可能である. 特に極低温部における磁気相転移をとらえるためには必須の機器であるほか, 低温~高温における常磁性・反磁性体の温度依存性, 強磁性体の熱緩和などを調べる目的にも有効な機械である. 本学の MPMS 装置は 2004 年に導入され, 上記の特徴を活かして無機化学, 物性物理, 磁性材料, 超伝導, 環境・岩石磁気等の分野で利用されてきた. また, 蒸発したヘリウムガスは自動的に液化されるため, 最長 2 年間液体ヘリウムを補給することなしに連続運転でき, 使用効率が大幅に向上している.



### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【発表論文】

1. 畠山唯達, 藤井純子 (2016) 越前焼 3 古窯 (西山 1・2 号窯、釜屋谷窯) の古地磁気測定結果, 越前焼総合調査事業報告 -福井県教育庁埋蔵文化財調査センター所報, 6, 229-237.
2. 畠山唯達 (2016) 杉沢遺跡建物跡の古地磁気測定とその意味, 杉沢遺跡・杉沢 II 遺跡・杉沢横穴墓群 -出雲斐川中央工業団地造成工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書, 239-245.



## 【学会発表】

1. 畠山唯達, 藤井純子 (2015) 福井県越前焼古窯の古地磁気学, 地球電磁気・地球惑星圏学会第 138 回講演会.
2. 北原優, 山本裕二, 畠山唯達, 鳥居雅之, 亀田修一 (2015) 7~10 世紀の日本における考古地磁気強度変動の傾向, 日本地球惑星科学連合 2015 年大会.
3. 畠山唯達, 藤井純子, 北原優, 山本裕二, 鳥居雅之 (2016) 福井県越前焼 3 古窯と島根県杉沢遺跡 2 炉跡の古地磁気・岩石磁気, 平成 27 年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会

## 平成 28 年度

## 【発表論文】

1. 畠山唯達 (2017) 佐山東山窯跡床面の被熱状態に関する岩石磁氣的考察, 佐山東山窯跡群第 6 次発掘調査概報, , 16-21.
2. 畠山唯達 (2016) 高感度磁化率測定装置の冷却系温度モニタリング, 岡山理科大学情報処理センター研究報告, 37, 17-22.
3. 畠山唯達, 藤井純子 (2016) 越前焼 3 古窯 (西山 1・2 号窯、釜屋谷窯) の古地磁気測定結果, 越前焼総合調査事業報告 -福井県教育庁埋蔵文化財調査センター所報, 6, 229-237.

## 【学会発表】

1. 畠山唯達, 北原優 (2017) 篠窯跡群西山古窯の古地磁気・岩石磁気, JpGU-AGU Joint Meeting 2017
2. 畠山唯達 (2017) その土は焼けているのか? (弥生時代の地磁気方位を調べるために), ショー法研究会
3. 畠山唯達 (2017) 考古学試料を用いた古地磁気・岩石磁気(2016 年度測定まとめ), 海洋コア総合研究センター成果発表会
4. 畠山唯達, 北原優 (2016) 西山 1 号窯の考古地磁気年代測定, 「日本古代~中世における瓦陶兼業窯の多面的比較研究」第 1 回研究会
5. 山本 裕二, 北原 優, 畠山 唯達, 夏原 信義 (2016) 復元窯で焼成された土器の考古地磁気強度実験, 地球電磁気・地球惑星圏学会第 140 回講演会
6. 畠山唯達 (2016) 出雲市杉沢遺跡炉跡の古地磁気学, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会

## SEM6490 走査型電子顕微鏡

JEOL(日本電子)社製 JSM6490

倍率 ～30 万倍

画像モード 二次電子像、反射電子像

試料ステージ：X 125mm, Y 100mm, Z 80mm

付 属 装 置：エネルギー分散型X線分析装置(EDS),  
結晶方位解析装置(EBSD)

### 【機器概要】

走査電子顕微鏡 (SEM) は、固体試料の表面を拡大してその構造を観察する装置で、金属、無機、有機物質試料のいずれも観察可能である。観察には 2 種類の画像を用いることができる。試料の表面形態を詳しく観察するときには、二次電子像を用い、本装置を用いた観察倍率は数千倍から数万倍である。金属材料を観察するときは、通常特別な処理を施さずそのまま観察するが、無機物質と有機物質については、電導性がないため、試料に導電性を付すために、観察に先だって炭素または金等で蒸着処理を行う必要がある。また、形態観察をしながら EDS を用いると、微細な構造を観察しながら、観察場所の元素の種類を分析 (定性分析) したり、観察面が平滑であれば、元素の濃度分布の測定を行なうことができる。蒸着を行なう必要がある試料については、EDS 観察の際には、炭素を蒸着する。また、前もって付属の検出器に液体窒素を補給する必要がある。二次電子を用いた観察の他に、反射電子を用いた観察も可能である。反射電子像には、試料表面の形態の情報とともに観察視野にある元素の種類の情報も含まれているので、元素分布の確認には極めて有効な像である。本装置には、二次電子像用と反射電子像用の検出器がそれぞれ装置内に組み込まれており、画像の切り替えは極めて容易である。また、金属などの表面が平滑で結晶質の試料については、観察部分に生成している結晶の種類と方位、大きさを結晶方位解析装置 (EBSD) を用いて決定することが出来る。このときは、EDS でまず観察したい部分の元素組成を決定し、さらに EBSD を用いることにより、結晶の種類と配向方位、大きさを決定する。本装置の特色は操作性が良いことで、試料表面の形態観察のみであれば、初心者でも 2 日程度の講習で数千倍の倍率の像を簡単に得ることが出来る。形態観察の方法を修得したのち、さらに 2 日程度の講習で EDS による元素分布観察を行なうことができる。



### 【研究実績】

平成 27 年度

1. S.Yamamoto, Y.Kusano : Size-controlled Synthesis and Magnetic Properties of FePt/PbS Core/Shell Nanoparticles, *Chem. Lett.*, **45**[1], 78-80, (2016)
2. T.Ohtani, Y.Kusano, K.Ishimaru, T.Morimoto, A.Togano, T.Yoshioka : Pre-milling Effects on Self-propagating Reactions in Mechanochemical Synthesis of CdSe and ZnSe, *Chem. Lett.*, **44**[9], 1234-1236 (2015)

3. Yano O., Fuse S., Fujiki T., Tamura M.N., Yago M., Sueyoshi M., Yang Y.P. and Ikeda H. : Insect pollination of *Carex* (Cyperaceae) from Yunnan, SW China, *J. Japanese Botany*, **90**[6], 407-412 (2015)
4. Miyata K, Ikeda H., Fujiki T. and Ohba H. : A Supplementary Description of *Kalanchoe humifera* (Crassulaceae), with Special Reference to the Floral Characters and its Chromosome Number. *J. Japanese Botany*, **91**[1], 13–18 (2016)
5. 市橋正光、安藤秀哉：紫外線からの生体防御と色素細胞の存在意義“色素細胞-基礎から臨床へ”慶應義塾大学出版会, 236-248 (2015)
6. Y. Sato, H. Kuwahara, H. Kato, M. Kobayashi, T. Masaki, and M. Kakihana: Large redshifts in emission and excitation from  $\text{Eu}^{2+}$ -activated  $\text{Sr}_2\text{SiO}_4$  and  $\text{Ba}_2\text{SiO}_4$  phosphors induced by controlling  $\text{Eu}^{2+}$  occupancy on the basis on crystal-site engineering” *Opt. Photonics J*, **5**, 326–333 (2015)
7. 佐藤泰史, 加藤英樹, 小林亮, 金知慧, 垣花真人：水に分散可能な無機 Si クラスターを活用した水溶液プロセスによるケイ酸塩蛍光体の合成, 粉体および粉末冶金, **62**, 127-133 (2015)
8. N. Akiyama : A sensor array based on trigonal-selenium nanowires for the detection of gas mixtures, *Sensors & Actuators: B. Chemical*, **223**, 131–137 (2016)

平成 28 年度

1. T. Komukai, Y. Sato, H. Kato, and M. Kakihana: “A high-luminescence  $\text{BaZrSi}_3\text{O}_9:\text{Eu}^{2+}$  blue–green-emitting phosphor: Synthesis and mechanism”, *J. Lumin.* **181**, 211-216(2017)
2. Ando H, Ohagi Y, Yoshida M, Yoshimoto S, Higashi Y, Yagi M, Monji K, Yagi M, Uchiumi T, Kang D, Ichihashi M. “Melanin pigment interrupts the fluorescence staining of mitochondria in melanocytes” *J Dermatol Sci* **84**, 349-351(2016)
3. Teruto Kanadanil, Hirohito Nagata, Makoto Hino, Koji Murakam, Keitaro Horikawa, Keiyu Nakagawa, Minoru Fukuhara” Effect of Electroless Ni - P Plating on Mechanical Properties of Al - 4%Ge Alloy “ *Mater.Sci Forum*, **879**, 897-902 (2016)
4. Daiki Iwata, Ichiro Shimizu, Tatsuyuki Nakatani, Akira Wada (JMDT), Teigyoku Kin and Makoto Sasaki,”Experimental and Analytical Study on Method for Bending Flexibility Evaluation of Vascular Stent”  
Proceedings of The 11th International Symposium on Advanced Science and Technology in Experimental Mechanics (11th ISEM'16-Ho Chi Minh), Ho Chi Minh, Vietnam (2016-11-4) , Paper No. 079, in CD-ROM, 4 pages.
5. 小向哲史, 横山潤, 佐藤泰史, 加藤英樹, 垣花真人： “緑色蛍光体 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ のフラックス還元焼成条件と発光特性の関係, 粉体および粉末冶金 **63**, 855-860(2016)

6. 小向哲史, 横山潤, 佐藤泰史, 加藤英樹, 垣花真人: “CaSrSiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup>橙赤色蛍光体の発光特性におけるフラックス剤を用いた還元焼成の効果”, 粉体および粉末冶金 **63**, 835-839 (2016)
7. T. Komukai, J. Yokoyama, Y. Takatsuka, Y. Sato, H. Kato, and M. Kakihana: "Effect of Eu<sup>2+</sup> concentration on the photoluminescence properties of red-emitting CaSrSiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> phosphors", J. Ceram. Soc. Jpn., **124**, 823-826 (2016)
8. S. Tamura, M. Iwaoka, Y. Sato, M. Kobayashi, M. Kakihana, and K. Tomita “Screening of Er<sup>3+</sup>/Yb<sup>3+</sup> co-doped RE-Ta-O and RE-Nb-O (RE=Y, La, or Gd) up-conversion phosphors” Chem. Lett., **45**, 890-891 (2016)
9. D. Wen, H. Kuwahara, H. Kato, M. Kobayashi, Y. Sato, T. Masaki, and M. Kakihana: "Anomalous orange light emitting (Sr,Ba)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> phosphors for warm white LEDs", ACS Appl. Mater. Interfaces, **8**, 11615–11620 (2016)
10. H. Kuwahara, Y. Sato, H. Kato, M. Kobayashi, T. Masaki, and M. Kakihana: “Effect of site Occupancies on deep-red emission from Eu<sup>2+</sup>-activated Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> phosphor”, Chem. Lett. **45**, 321-323 (2016)
11. U. B. Humayoun, Y.-H. Song, M.J. Lee, K. Masato, H. Abe, K. Toda, Y. Sato, T. Masaki, and D.-H. Yoon: “Synthesis of high intensity green emitting (Ba,Sr)SiO<sub>4</sub>:Eu<sup>2+</sup> phosphors through cellulose assisted liquid phase precursor process”, Opt. Mater. **51**, 110-114 (2016)

## DNA シーケンサー3130

Applied Biosystems 社製 Genetic Analyzer 3130

(解析キャピラリ数 4本) 本体

解析用 PC (Windows XP 英語版、および、解析用ソフト)

### 1) 機器紹介

生命の情報を記録している遺伝子(DNA)の塩基配列を決定する装置です。塩基配列解析技術は、今から 40 年あまり以前に開発されましたが、本機で解析に利用するサンガー法が普及したのはそれから 10 年後です。当初は人の手と目で解析が行われていましたが、1990 年頃から自動化が進められました。本学にも初期型の DNA シーケンサーが導入されましたが、当時は平板状のアクリルアミドゲルを用いて一晩で 500 塩基程度を解析できる程度で、精度も高くありませんでした。それでも人手で 3 日かかっていたので、大幅に時間が短縮されました。2000 年頃には平板状のゲルから極微細なキャピラリが用いられるようになり準備も含めて更に自動化・高速化がすすみました。これにより、ヒトのゲノム解析が飛躍的に短時間で実行されました。



本機には解析するためのキャピラリが 4 本装着されており、同時に 4 サンプルの塩基配列を決定することができます。塩基配列を決めるための酵素反応は別の装置で行い、反応済みのサンプルをこの装置に掛け、キャピラリ内で電気泳動させて反応生成物を DNA の長さで分離します。レーザー検出部で、順次移動してくる反応生成物の末端の塩基を解析します。1 回の解析に 3 時間程度かかります。決定できる塩基の数は、最大で 1 サンプルにつき 1000 塩基程度まで可能ですので、1 サイクルで 4000 塩基、一日連続運転すると 20000 塩基対程度の解析が可能です。遺伝子や生物の系統・分類、突然変異、菌そう解析などの研究には欠かせない装置です。

### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【発表論文】

1. Kawano S., Kato Y., Okada, N., Sano K., Tsutsui K., Tsutsui K.M. and Ikeda S. (2016). DNA binding activity of rat DNA topoisomerase II $\alpha$  C-terminal domain contributes to efficient DNA catenation in vitro. *Journal of Biochemistry* 159, 363-369.
2. Ogata T., Senoo T., Kawano S. and Ikeda S. (2016) Mitochondrial superoxide dismutase deficiency accelerates chronological aging in the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *Cell Biology International* 40, 100-106.
3. Yano O, Tanaka Nr, Ito Y (2016) Molecular evidence for a natural hybrid between *Isolepis crassiuscula* and *I. lenticularis* (Cyperaceae) in New Zealand. *New Zealand J. Bot.* (Online first).

4. Ito Y, Viljoen J, Tanaka Nr, Yano O, Muasya AM (2016) Phylogeny of *Isolepis* (Cyperaceae) revisited: non-monophyletic nature of *I. fluitans* sensu lato and resurrection of *I. lenticularis*. *Plant Syst. Evol.* 302, 231-238.
5. Yuki Doi and Noboru Takizawa (2016) Complete Genome Sequence of *Enterococcus faecalis* Strain W11 Isolated from an Algal Food Product, *Genome Announc.*, 4, 01037-16
6. M Shibata, M Torigoe, Y Matsumoto, M Yamamoto, N Takizawa, Y Hada, Y Mori, K Takarabe and F Ono (2015) Tolerance of budding yeast *Saccharomyces cerevisiae* to ultra high pressure tolerance of budding yeast *Saccharomyces cerevisiae* to ultra high pressure, *Journal of Physics: Conference Series*, 500, 102004, 18th APS-SCCM and 24th AIRAPT, IOP Publishing
7. Yuki Doi (2015) L-Lactate Production from Biodiesel-Derived Crude Glycerol by Metabolically Engineered *Enterococcus faecalis*: Cytotoxic Evaluation of Biodiesel Waste and Development of a Glycerol-Inducible Gene Expression System, *Appl. Environ. Microbiol.* 81:6 8 2082-2089

#### 【学会発表】

1. 池田正五、櫻井詠司、須々木深雪、金光恭一郎、河野真二：分裂酵母のゲノム全体ヌクレオチド除去修復因子 Rhp7p/Rhp16p の AP サイト修復への関与 中国地区放射線影響研究会 2015 年 7 月（東広島市）
2. 河野真二、加藤佑梨、岡朶夏海、佐野訓明、筒井研、筒井公子、池田正五：DNA トポイソメラーゼ II $\alpha$  の C 末端領域による酵素反応制御機構の解析 BMB2015 2015 年 12 月（神戸）
3. 中野 智貴、曳野 隆之、曾 芳琴 西尾 知樹 二見 淳一郎 二見 翠  
カチオン化法による Hepatocyte Nuclear Factor-4 $\alpha$ (HNF-4 $\alpha$ )タンパク質の細胞導入と核内転写活性の評価、第 68 回日本生物工学会大会（富山）
4. 守屋俊希・森田理日斗・Sanog T. Thul ・Bijaya K. Sarangi・南善子  
アイ植物のインジカン合成酵素（UDP-glucosyltransferase）の解析  
日本生化学会第 88 回大会，神戸，2015 年 12 月．（ポスター発表）
5. Nishimata M, Yano O, Takayama K, Yamamoto N, Iwatsubo Y, Im H-Y, Ikeda H  
Phylogeographical studies of intraspecific polyploidy in *Patrinia villosa* (Valerianaceae) based on cpDNA and chromosome data.  
*East Asian Plant Diversity and Conservation 2016, Tokyo (Japan) Aug. 2016*
6. Kawahara K, Tsubota H, Shimamura M, Yano O, Nishimura N  
The Japanese Sphaerocarpos (Marchantiophyta) might be phylogenetically closely related to *S. texanus*  
*East Asian Plant Diversity and Conservation 2016, Tokyo (Japan) Aug. 2016*

7. 西俣美咲, 矢野興一, 高山浩司, 山本伸子, 岩坪美兼, 任 炯卓, 池田 博, オミナエシ科オトコエシ種内倍数性の系統地理学的研究, 日本植物分類学会第 15 回大会(富山) 2016 年 3 月
8. 矢野興一, 田村優希, 西俣美咲, 金 孝鋒, 池田 博, 東アジア産スゲ属タガネソウ節の系統分類学的研究, 日本植物分類学会第 15 回大会 (富山) 2016 年 3 月

平成 28 年度

【発表論文】

1. Yano O, Tanaka Nr, Ito Y (2016) Molecular evidence for a natural hybrid between *Isolepis crassiuscula* and *I. lenticularis* (Cyperaceae) in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 54(4): 433-445. DOI:10.1080/0028825X.2016.1205106
2. Doi Y., Takizawa N. (2016) Complete genome sequence of *Enterococcus faecalis* strain W11, isolated from algal food product. *Genome Announcements* (American Society for Microbiology, USA), 4, No. 5, pii: e01037-16.
3. Senoo T., Yamanaka M., Nakamura A., Terashita T., Kawano S., Ikeda S.(2016) Quantitative PCR for detection of DNA damage in mitochondrial DNA of the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *J Microbiol Methods* 127, 77-81
4. Senoo T, Kawano S, Ikeda S. (2017) DNA base excision repair and nucleotide excision repair synergistically contribute to survival of stationary-phase cells of the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. *Cell Biol Int* 41,276-286

【学会発表】

1. Senoo T., Kawano S., Ikeda S.: Chronological aging and cell death in DNA repair-deficient mutants of the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe*. 14th International Congress on Yeasts at Awaji-island. (2016.9)
2. Nishimata M, Yano O, Takayama K., Yamamoto N, Iwatsubo Y, Im HY, Ikeda H. Phylogeographical studies of intraspecific polyploidy in *Patrinia villosa* (Valerianaceae) based on cpDNA and chromosome data. East Asian Plant Diversity and Conservation 2016. Tokyo, Japan (2016.8)
3. Kawahara K, Tsubota H, Shimamura M, Yano O, Nishimura N. The Japanese Sphaerocarpos (Marchantiophyta) might be phylogenetically closely related to *S. texanus*. East Asian Plant Diversity and Conservation 2016. Tokyo, Japan (2016.8)
4. 岩佐 瞭・矢野興一・田村優希・高山浩司・山本伸子・岩坪美兼・任 炯卓・池田 博. オミナエシ科オトコエシ種内倍数性の遺伝的多型とその交雑について. 日本植物分類学会第 16 回大会. 京都 (2017.3)

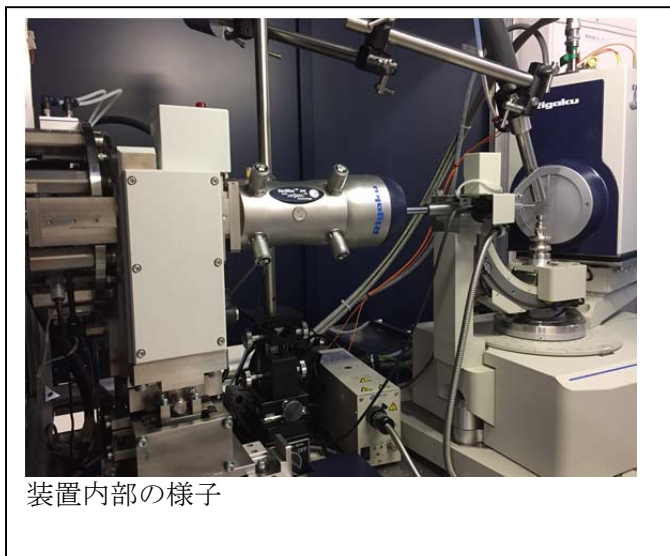
5. 矢野興一. カヤツリグサ科植物の系統分類学的研究. 日本植物分類学会第 16 回大会 奨励賞受賞記念講演. 京都 (2017.3)
6. 土肥 裕希「乳酸菌 *Enterococcus faecalis* の好気性乳酸発酵の発現メカニズムの解明」  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都 (2017.3)



## 多層膜極微小単結晶構造解析装置 (株式会社 Rigaku)

### 【装置概要】

高輝度微小焦点 X 線発生装置  
 (デュアルターゲット搭載 Mo  
 および Cu)  
 分解能可変多層膜ミラー  
 ゴニオメーター部  
 高感度 CCD X 線検出器  
 試料吹付式温度調整装置  
 制御解析システム



装置内部の様子

### 【装置紹介】

この装置は試料の単結晶に X 線を照射し、その回折 X 線の強度を測定することにより、単結晶の中での原子の配列や、結晶内の分子の構造を決定することができる装置です。

新規な化合物の研究を行うとき、その化合物の構造がはっきりと決まっていることはとても重要な情報になります。

この装置の特徴は、まず、非常に強力な X 線を発生できることです。このことは、大きさが非常に小さい単結晶の回折 X 線の強度を高精度で測定することができることを意味しています。この装置が極微小単結晶構造解析装置と呼ばれているのはこのためです。この装置では、強力な X 線を効率的に集光する多層膜集光ミラーと、高感度で高速に読み取りが可能な CCD 方式 2 次元 X 線検出器を組み合わせることで、より強力な X 線を結晶試料へと導くことにより、非常に弱い極微小結晶からの回折 X 線を十分な制度で測定することができるように構成されています。

この装置には、吹付式温度調整装置が装備されています。この装置は、空気中の窒素ガスを抽出し、極低温冷却機を使って熱交換することにより、低温窒素ガスを発生させることができます。その低温窒素ガスを試料にふけつることで、試料を  $-180^{\circ}\text{C}$  まで冷却しながら測定を行うことが可能です。これにより、結晶中の分子の熱振動等を抑えて、より高精度な構造の決定を行ったり、構造の温度変化や相転移などに対応した測定を行ったりすることも可能です。

本装置で測定した回折データは、構造解析プログラムにより解析します。そのための専用の処理システムも整備されています。良質な単結晶が得られれば、測定を開始してから数時間で結晶構造を決定することが可能です。

## 【研究実績】

平成 27 年度

1. Enantiopure 5,5'-Bitetracene  
S. Toyota, R. Miyaji, Y. Yamamoto, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, *Eur. J. Org. Chem.* 2015, (35), 7648-7651.
2. Efficient Synthesis and Electronic Spectra of Unsymmetrical 5,12-Diethynyltetracene Derivatives.  
T. Iwanaga, Y. Yamamoto, K. Nishioka, S. Toyota, *Synthesis*, 2015, 47(24), 3997-4007.
3. Structures, Dynamic Behavior, and Spectroscopic Properties of 1,8-Anthrylene-Ethylenylene Cyclic Dimers and Their Substituent Effect.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 2015, 88(11), 1591-1602.
4. Cramping an alkyl group by rigid macrocyclic framework  
S. Toyota, T. Oki, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, *Chem. Lett.* 2015, 44(7), 978-980.
5. On-Surface Chirality of Self-Assembled Molecular Network of Fan-Blade-Shaped Anthracene-Acetylene Macrocyclic with a Long Alkyl Chain  
T. Tsuya, K. Iritani, K. Tahara, Y. Tobe, T. Iwanaga, S. Toyota, *Chem. Eur. J.* 2015, 21(14), 5520-5527.
6. エチニルアントラセン誘導体の効率合成とオリゴマー合成への応用  
豊田真司, 岩永哲夫, *有機合成化学協会誌*, 2015, 73(4), 328-338.
7. Crystal structure of  $\beta$ -D,L-allose  
Tomohiko Ishii, Tatsuya Senoo, Taro Kozakai, Kazuhiro Fukada, Genta Sakane, *Acta Crystallographica Section E Crystallographic Communications*, 71(2), o139-o139 (2015).
8. Crystal structure of  $\beta$ -D,L-psicose  
Tomohiko Ishii, Genta Sakane, Akihide Yoshihara, Kazuhiro Fukada, Tatsuya Senoo, *Acta Crystallographica Section E Crystallographic Communications*, 71(5), o289-o290 (2015).
9. Crystal Structure of a Copper(II) Complex with N,N'-Bis(2-methylquinolyl)dimethyl-1,3-propanediamine  
Makoto Saga, Genta Sakane, Shigeo Yamazaki, Keiitsu Saito, *X-ray Structure Analysis Online*, 31, 41-42 (2015).
10. Crystal structure of  $\beta$ -D,L-fructose  
Tomohiko Ishii, Tatsuya Senoo, Akihide Yoshihara, Kazuhiro Fukada and Genta Sakane, *Acta Crystallographica Section E Crystallographic Communications*, 71(10), o719-o720 (2015).

11. New Sesquiterpene Lactone Dimer, Uvedafolin, Extracted from Eight Yacon Leaf Varieties (*Smallanthus sonchifolius*): Cytotoxicity in HeLa, HL-60, and Murine B16-F10 Melanoma Cell Lines  
Yurika Kitai, Kana Hayashi, Moe Otsuka, Hisashi Nishiwaki, Tatsuya Senoo, Tomohiko Ishii, Genta Sakane, Makoto Sugiura, and Hirotooshi Tamura, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63, 10856-10861 (2015).
12. Cathodoluminescence characterization of enstatite  
Ohgo, S., Nishido, H. and Ninagawa, K., *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 241-246 (2015).
13. Annealing effects on cathodoluminescence of zircon  
Tsuchiya, Y., Kayama, M., Nishido, H. and Noumi, Y., *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 283-292 (2015).
14. Fission track and U–Pb zircon ages of psammitic rocks from the Harushinai unit  
Okamoto, A., Takeshita, T., Iwano, H., Danhara, T., Hirata, T., Nishido, H. and Sakata, S., *Kamuikotan metamorphic rocks, central Hokkaido, Japan: constraints on metamorphic histories, Island Arc*, 24, 379-403 (2015).
15. Cathodoluminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from asteroid Itokawa  
Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M., *Advances in ESR Applications*, 31, 6-8 (2015).
16. Non-luminescent nature of the planar deformation features in shocked quartz from the Ries impact structure, Germany: A new interpretation  
Gucsik, A., Okumura, T., Nishido, H., Gyollai, I., Ninagawa, K., Deseta, N. and Rózsa, P., *Central European Geology*, 58, 217-229 (2015).
17. Synthesis and Characterization of Oxygen/Sulfur-Bridged Incomplete Cubane-Type Clusters,  $[\text{Mo}_3\text{O}_n\text{S}_{4-n}(\text{Tm})_3]^+$  ( $n = 0-3$ )  
H. Akashi, R. Yoshida, K. Moriwaki, H. Takagi, T. Shibahara., *J. Clust. Sci.*, 2015, 26:119–136.
18. A Novel Photodynamic Therapy Targeting Cancer Cells and Tumor-Associated Macrophages  
N. Hayashi, H. Kataoka, S. Yano, M. Tanaka, K. Moriwaki, H. Akashi, S. Suzuki, Y. Mori, E. Kubota, S. Tanida, S. Takahashi, T. Joh. *Molecular Cancer Therapeutics*, 2015, 14(2),452-460.
19. One-Shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes: Synthesis of Photo luminescent Dinaphthopentalenes.  
F. Xu, L. Peng, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, M. Uejima, T. Sato, \*K. Tanaka, N. Machida, \*H. Akashi, \*A. Orita, J. Otera, *Org. Lett.* 17(12), 3014-3017 (2015).

20. Extended Halogen Bonding between Fully Fluorinated Aromatic Molecules  
\*S. Kawai, A. Sadeghi, F. Xu, L. Peng, A. Orita, J. Otera, S. Goedecker, E. Meyer, ACS Nano 9(3), 2574-2583 (2015). (査読有)
21. Remarkable electron-withdrawing effect of the Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl group: Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl-substituted aryl halides and copper acetylides for tailor-made Sonogashira couplings.  
L. Peng, F. Xu, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, A. Orita, J. Otera, Organic Chemistry Frontiers 2(3), 248-252 (2015).

平成 28 年度

1. Marui, Kuniaki; Nomoto, Akihiro; Akashi, Haruo; Ogawa, Akiya, Synthesis (2016), 48(1), 31-42.  
Green Oxidation of Amines to Imines Based on the Development of Novel Catalytic Systems Using Molecular Oxygen or Hydrogen Peroxide
2. Murakami Goushi; Nonaka Takashi; Tominaga Tetsuro; Wakata Kouki; Sumida Yori-hisa; Nagayasu Takeshi; Nanashima Atsushi; Akashi Haruo; Okazaki Shigetoshi; Kataoka Hiromi, Anticancer research (2016), 36(9), 4493-501.  
Photodynamic Therapy Using Novel Glucose-conjugated Chlorin Increases Apoptosis of Cholangiocellular Carcinoma in Comparison with Talaporfin Sodium
3. Tanaka Mamoru; Kataoka Hiromi; Inagaki Yusuke; Hayashi Noriyuki; Nishie Hiro-tada; Shimura Takaya; Mizoshita Tsutomu; Mori Yoshinori; Kubota Eiji; Tanida Satoshi; Takahashi Satoru; Joh Takashi, Oncotarget (2016), 7(30), 47242-47251.  
Immunogenic cell death due to a new photodynamic therapy (PDT) with glycoconjugated chlorin (G-chlorin)
4. T. Iwanaga, M. Ogawa, T. Yamauchi, S. Toyota, *J. Org. Chem.* **2016**, *81*(10), 4076-4080.  
Intramolecular Charge-Transfer Interaction of Donor-Acceptor-Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide
5. Y. Yamamoto, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, H. Sato, S. Toyota, *Chem. Asian J.* **2016**, *11*(9), 1370-1375.  
Macrocyclic 2,7-Anthrylene Oligomers
6. H. Takemura, M. Inagaki, Y. Hirata, T. Iwanaga, *J. Fluorine Chem.* **2016**, *182*, 1-6.  
Synthesis of Fluorocalix[4]arene and Estimation of Intramolecular C-F...HO Hydrogen Bond
7. Xu, F.; Nishida, T.; Shinohara, K.; Peng, L.; Takezaki, M.; Kamada, T.; Akashi, H.; Nakamura, H.; Sugiyama, K.; Ohta, K.; Orita, A.; Otera, J. *Organometallics* **2017**, *36*, 556-563.  
Trimethylsilyl Group Assisted Stimuli Response: Self-Assembly of 1,3,6,8-Tetrakis(trimethylsilyl)ethynyl)pyrene

8. Nishida, T.; Matsuda, D.; Kasuga, I.; Orita, A.; Otera, J. *Chem. Lett.* 2016, 45, 1280-1282.  
A Simple Method for the Removal of Organotin Residues from Acetates and a Homoallylic Alcohol Prepared from Organostannane Reagents: Column Chromatography Using 10%-Moist SiO<sub>2</sub>
9. Nishida, T.; Ohta, S.; Xu, F.; Shinohara, K.; Kamada, T.; Akashi, H.; Takezaki, M.; Wakamatsu, K.; Orita, A. *Organic Letters* 2016, 18, 3988-3991.  
Dual Emission and Mechanofluorochromism of a V-Shaped pi-System Composed of Disulfonyl-Substituted Dibenzocyclooctatetraenes
10. Shinohara, K.; Nishida, T.; Wada, R.; Peng, L.; Minoda, Y.; Orita, A.; Otera, J. *Tetrahedron* 2016, 72, 4427-4434.  
Synthesis of diarylenynes by olefination of 1-arylpropyne with arylaldehyde and their optical properties

## TOF/ms(飛行時間測定型質量分析計)

### 【機器概要】

ブルカー・ダルトニクス社製 Autoflex Speed MALDI TOF/TOF  
 レーザー：SmartbeamII 搭載（長寿命 10 億ショット・高周波数 1000Hz）  
 高解像度（10～100  $\mu\text{m}$ ）イメージングに対応  
 4 GHz FlashDetector（分解能 26,000 以上）  
 付属装置：TLC-MALDI, NALDI, バイオイメージング対応

### 【機器紹介】

本装置には、プロテオミクスなどの生物に関連する研究に必要なタンパク質のフラグメンテーション解析，合成高分子の分子量測定や末端解析，有機合成に有用な TLC-MS システムが組み込まれており，幅広い分野の研究をサポートできます。また，生体組織切片を直接分析し，分子量とその位置情報を得ることによるバイオマーカー検索や，薬剤を投与した組織を使用し，その動態を観測するイメージング分析も簡単に行うことができます。

また搭載しているレーザーは安定な長寿命・高周波数の最新式レーザーであり，これまで標準的に利用されてきた窒素型または YAG レーザーと比べて，サンプル消費量の少ないマイルドな変動ビームプロファイルを実現できます。様々なマトリックスやサンプル調整法に対して優れたパフォーマンスを発揮することができ，高分解能の Detector を搭載しているので短い時間で高感度に測定することができます。



### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【論文発表】（査読有り）

1. Enantiopure 5,5'-Bitetracene  
 S. Toyota, R. Miyaji, Y. Yamamoto, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga,  
*Eur. J. Org. Chem.* **2015**, (35), 7648-7651.
2. Efficient Synthesis and Electronic Spectra of Unsymmetrical 5,12-Diethynyltetracene Derivatives.  
 T. Iwanaga, Y. Yamamoto, K. Nishioka, S. Toyota,  
*Synthesis*, **2015**, 47(24), 3997-4007.

3. Structures, Dynamic Behavior, and Spectroscopic Properties of 1,8-Anthrylene-Ethenylene Cyclic Dimers and Their Substituent Effect.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota,  
*Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2015**, 88(11), 1591-1602.
4. Cramping an alkyl group by rigid macrocyclic framework  
S. Toyota, T. Oki, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga,  
*Chem. Lett.* **2015**, 44(7), 978-980.
5. On-Surface Chirality of Self-Assembled Molecular Network of Fan-Blade-Shaped Anthracene-Acetylene Macrocyclic with a Long Alkyl Chain  
T. Tsuya, K. Iritani, K. Tahara, Y. Tobe, T. Iwanaga, S. Toyota,  
*Chem. Eur. J.* **2015**, 21(14), 5520-5527.
6. エチニルアントラセン誘導体の効率合成とオリゴマー合成への応用  
豊田真司, 岩永哲夫,  
*有機合成化学協会誌*, **2015**, 73(4), 328-338.
7. A cross-kingdom assay model for evaluating estrogenic activity: application of transgenic *Arabidopsis thaliana* callus.  
Tsai, Y. C., Lai, W. C., El-Shazly, M., Chiang, S. Y., Hayashi, K. I., Wu, Y. C., Chang, F. R.,  
*Plant Cell Tissue and Organ Culture* 123 (2), 427-433 (2015).
8. Mitochonic Acid 5 (MA-5), a Derivative of the Plant Hormone Indole-3-Acetic Acid, Improves Survival of Fibroblasts from Patients with Mitochondrial Diseases.  
Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Matsushashi, T., Matsuo, A., Sato, T., Oba, Y., Watanabe, S., Minaki, D., Saigusa, D., Shimbo, H., Mori, N., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Yuri, A., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Kohzuki, M., Anzai, J., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Toyomizu, M., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K., Abe, T.,  
*Tohoku J Exp Med* 236 (3), 225-32 (2015).
9. Mitochonic Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage.  
Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Hashizume, O., Nagatoishi, S., Matsuo, A., Sato, T., Kudo, T., Matsushashi, T., Murayama, K., Ohba, Y., Watanabe, S., Kanno, S. I., Minaki, D., Saigusa, D., Shinbo, H., Mori, N., Yuri, A., Yokoro, M., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Ichimura, T., Anzai, J. I., Kohzuki, M., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Tohyomizu, M., Tsumoto, K., Nakada, K., Bonventre, J. V., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K. I., Abe, T.,  
*J Am Soc Nephrol*, 27 (7), 1925-32 (2015).
10. Distinct Characteristics of Indole-3-Acetic Acid and Phenylacetic Acid, Two Common Auxins in Plants.  
Sugawara, S., Mashiguchi, K., Tanaka, K., Hishiyama, S., Sakai, T., Hanada, K., Kinoshita-Tsujimura, K., Yu, H., Dai, X., Takebayashi, Y., Takeda-Kamiya, N., Kakimoto, T., Kawaide, H., Natsume, M., Estelle, M., Zhao, Y., Hayashi, K., Kamiya, Y., Kasahara, H.,  
*Plant Cell Physiol* 56 (8), 1641-54 (2015).

11. Cassane-type diterpenoids from *Caesalpinia echinata* (Leguminosae) and their NF-kappaB signaling inhibition activities. Mitsui, T., Ishihara, R., Hayashi, K. I., Matsuura, N., Akashi, H., Nozaki, H.,  
*Phytochemistry*, 116, 349-358 (2015).
12. Development of 4-methoxy-7-nitroindolyl (MNI)-caged auxins which are extremely stable in planta.  
Hayashi, K., Kusaka, N., Yamasaki, S., Zhao, Y., Nozaki, H.,  
*Bioorg Med Chem Lett* 25 (20), 4464-71 (2015).
13. オーキシン輸送の選択的なイメージング  
林謙一郎  
化学と生物 (日本農芸化学会会誌, 総説), 53, (8), 500-501, 2015.
14. One-Shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes: Synthesis of Photo luminescent Dinaphthopentalenes.  
F. Xu, L. Peng, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, M. Uejima, T. Sato, \*K. Tanaka, N. Machida, \*H. Akashi, \*A. Orita, J. Otera,  
*Org. Lett.* 17(12), 3014-3017 (2015).
15. Extended Halogen Bonding between Fully Fluorinated Aromatic Molecules.  
\*S. Kawai, A. Sadeghi, F. Xu, L. Peng, A. Orita, J. Otera, S. Goedecker, E. Meyer,  
*ACS Nano* 9(3), 2574-2583 (2015).
16. Remarkable electron-withdrawing effect of the Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl group: Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl-substituted aryl halides and copper acetylides for tailor-made Sonogashira couplings.  
L. Peng, F. Xu, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, A. Orita, J. Otera,  
*Organic Chemistry Frontiers* 2(3), 248-252 (2015).
17. Synthesis and Characterization of Oxygen/Sulfur-Bridged Incomplete Cubane-Type Clusters, [Mo<sub>3</sub>O<sub>n</sub>S<sub>4-n</sub>(Tm)<sub>3</sub>]<sup>+</sup> (n = 0-3).  
H. Akashi, R. Yoshida, K. Moriwaki, H. Takagi, T. Shibahara.  
*J. Clust. Sci.* **2015**, 26, 119-136.
18. A Novel Photodynamic Therapy Targeting Cancer Cells and Tumor-Associated Macrophages.  
N. Hayashi, H. Kataoka, S. Yano, M. Tanaka, K. Moriwaki, H. Akashi, S. Suzuki, Y. Mori, E. Kubota, S. Tanida, S. Takahashi, T. Joh,  
*Molecular Cancer Therapeutics*, **2015**, 14(2), 452-460.

#### 【学会発表】

1. Synthesis and properties of anthracene bisimides incorporating triphenylamine donor units.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies: PACIFICHEM2015, 1954, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).



2. Synthesis and Photophysical Properties of Donor-Acceptor-Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide Unit.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
3. 3D and 2D Stereochemistry of Anthracene-Acetylene Cyclic Dimer.  
S. Toyota, T. Iwanaga  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
4. Synthesis and Electrochemical Properties of Novel Azacyclophanes Incorporating Anthracene Units.  
T. Yamauchi, T. Iwanaga, S. Toyota,  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7 (Poster).
5. Synthesis of Anthracene-Vinylene Cyclic Dimers and Substituent Effects on Molecular Structures.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7.
6. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)1F-11, 同志社大学 (京田辺市), 2016 年 3 月 (口頭).
7. 大環状 2,7-アントリレンオリゴマーの合成と構造  
○山本悠太, 若松寛, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)2F-56, 同志社大学 (京田辺市), 2016 年 3 月 (口頭).
8. ビニレンリンカーで連結した 1,8-アントラセン-アセチレン環状三量体の合成  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-005, 同志社大学 (京田辺市), 2016 年 3 月 (ポスター).
9. 内側に二つのアルキル基をもつアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの理論的評価  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-006, 同志社大学 (京田辺市), 2016 年 3 月 (ポスター).
10. 理論計算によるアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの評価: 内側置換基の効果  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB03, レイクサイド入鹿 (犬山市), 2015 年 11 月 (ポスター).

11. シアノメチレンアクセプターを組み込んだピレニル[3.3]パラシクロファンの合成と性質  
○加藤有土, 中野克哉, 岩永哲夫, 豊田真司, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第9回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB21, レイクサイド入鹿 (犬山市), 2015年11月 (ポスター).
12. 屈曲ユニットを組み込んだ芳香環-アセチレン大環状化合物の合成と構造  
○高柳宏紀, 石川丈晴, 岩永哲夫, 豊田真司  
第9回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB26, レイクサイド入鹿 (犬山市), 2015年11月 (ポスター).
13. アントラセン骨格を基盤とした含窒素 $\pi$ 共役分子の創成  
○岩永哲夫  
日本化学会中四国大会 15ED05, 岡山大学 (岡山市), 2015年11月 (依頼講演).
14. アントラセンユニットを組み込んだ含窒素大環状化合物の合成と物性  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第26回基礎有機化学討論会 3A02, 愛媛大学 (松山市), 2015年9月 (口頭).
15. カルバゾールを基盤とした新規アザシクロファンの合成と分光学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 1P022, 愛媛大学 (松山市), 2015年9月 (ポスター).
16. メシチル基を導入した可溶性 2,7-置換アントラセン鎖状・環状オリゴマーの合成  
○山本悠太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 1P040, 愛媛大学 (松山市), 2015年9月 (ポスター).
17. 多数のトリプチセンを組み込んだ大環状化合物の合成  
○河畑健太, 菅原康太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 1P112, 愛媛大学 (松山市), 2015年9月 (ポスター).
18. 長鎖アルキル基を持つ扇型アントラセン-アセチレン環状分子の自己集合分子ネットワークの表面キラリティ  
○入谷康平, 津屋卓也, 田原一邦, 戸部義人, 岩永哲夫, 豊田真司  
第26回基礎有機化学討論会 2P006, 愛媛大学 (松山市), 2015年9月 (ポスター).
19. [3.3]パラシクロファンを有するドナー・ドナー・アクセプター三元系の合成と性質  
○迫 克也, 恩田寛之, 長谷川智也, 塩塚理仁, 岩永哲夫, 豊田真司, 平尾泰一, 久保孝史, 藤塚 守, 真嶋哲朗, 渡邊元規, 新名主輝男  
第26回基礎有機化学討論会 2P006, 愛媛大学 (松山市), 2015年9月 (ポスター).
20. アントラセン骨格を組み込んだ含窒素大環状化合物の創製  
○岩永哲夫  
構造有機化学若手研究者 ミニシンポジウム 2015, 九州大学 (福岡市), 2015年9月 (依頼講演)

21. アイ植物のインジカン合成酵素 (UDP-glucosyltransferase) の解析  
○ 守屋俊希・森田理日斗・Sanog T. Thul・Bijaya K. Sarangi・南善子  
日本生化学会第 88 回大会, 神戸, 2015 年 12 月. (ポスター発表)
22. *N,N'*-ビス(9-アントリルメチル)プロパン-1,3-ジアミンを誘導体化試薬とした LC によるホルムアルデヒド定量の検討  
○井上舞香・峯田一孝・横山 崇・善木道雄  
日本化学会中国四国支部大会 (2015). 岡山市. 2015 年 11 月. (ポスター発表)
23. SCFTIR1 複合体を介したオーキシン生合成のフィードバック制御機構  
高藤晋, 三井麻利江, 石田遥介, 鈴木優志, 笥雄介, 山崎千秋, 石井貴広, 林謙一郎, 藤岡昭三, 中村郁子, 持田恵一, 添野和雄, 嶋田幸久  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016 年 3 月(口頭発表)
24. シロイヌナズナの根の光屈性におけるオーキシン輸送・生合成・シグナル伝達の機能解析  
木村太郎, 芳賀健, 志水-三田尾 悌, 竹林裕美子, 林謙一郎, Zhao Yunde, 柿本辰男, 笠原博幸, 酒井達也  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016 年 3 月 (口頭発表)
25. Jasmonic acid is the inhibitor for auxin signaling independent of COI1  
Yasuhiro Ishimaru, Takeshi Suzuki, Christian Meesters, Erich Kombrink, Takumi Chinen, Takeo Usui, Kosaku Takahashi, Hideyuki Mastuura, Hidehiro Fukaki, Ken-ichiro Hayashi, Minoru Ueda  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016 年 3 月 (口頭発表)
26. 植物の適応代謝産物モミラクトンの生合成経路と農薬としてのポテンシャル  
岡田憲典, 川出 洋, 林 謙一郎, 宮本皓司, 山根久和, 豊増知伸  
日本農芸化学会 2016 年大会 札幌, 2016 年 3 月 (口頭発表)
27. シロイヌナズナ TIR1/AFB オーキシン受容体変異株を用いた キンクロラックのオーキシン受容体への認識特性の検討  
河野裕之, 春原由香里, 岩上哲史, 林 謙一郎, 松本 宏  
第 55 回雑草学会 東京農業大学 2016 年 3 月 (口頭発表)
28. ヒメツリガネゴケ原糸体の分化に関与するジベレリン様成長制御物質の解明  
宮崎 翔, Yang Che-Dong, ark Seung-Hyun, 川出 洋, 林 謙一郎, 浅見 忠男, 中嶋 正敏  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
29. ジャスモン酸は Aux/IAA の分解を部位特異的に抑制し側根形成を阻害する  
鈴木健史, 石丸泰寛, Christian Meesters, Erich Kombrink, 知念拓実, 臼井健郎, 高橋公咲, 松浦英幸, 林謙一郎, 深城英弘, 上田 実  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)
30. オーキシン輸送担体 PIN の局在制御に関するケミカルツール  
大地啓寛, 本瀬宏康, 野崎 浩, 林謙一郎,  
第 50 回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015 年 10 月 (ポスター発表)

31. オーキシン極性輸送はヒメツリガネゴケの原糸体成長を制御する  
竹内 直樹, 大地 啓寛, 本瀬 宏康, 青山 卓史, 野崎 浩, 藤田 知道, 林 謙一郎  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
32. シロイヌナズナにおけるフェニル酢酸のオーキシシンシグナル伝達機構  
菅原聡子, 増口潔, 田中慧太, 菱山正二郎, 酒井達也, 花田耕介, 木下(辻村)香織,  
Hong Yu, Xinhua Dai, 竹林裕美子, 武田(神谷)紀子, 柿本辰男, 川出洋, 夏目雅裕,  
Mark Estelle, Yunde Zhao, 林謙一郎, 神谷勇治, 笠原博幸  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
33. コケ原糸体の伸長に関するオーキシシンの極性輸送の役割  
大地啓寛, 野崎 浩, 林謙一郎  
中国四国地区生物系三学会合同大会愛媛大会 愛媛 2015年5月 (口頭発表)
34. Functions and stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in the moss *Hypnum plumaeforme*  
K. Fujiwara, H. Kimura, H. Kawaide, K.-i. Hayashi, H. Nozaki, K. Miyamoto, H. Yamane, H. Nojirim, K. Okada,  
TERPNET2015, Vancouver, Canada, 2015年5月 (ポスター発表)
35. 固体状態での1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの発光挙動  
折田明浩・西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (ポスター)
36. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence  
ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (ポスター)
37. 固体状態での1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの発光挙動  
折田明浩・西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (口頭発表)
38. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence  
ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori;  
TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (口頭発表)
39. Syntheses of Diarenopentalenes by Transannulation of Sondheimer-Wong Diynes and Their Optical Properties (Short invited lecture)  
ORITA, Akihiro  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto

40. Synthesis of Bisphenylsulfonyl-substituted Dibenzocyclooctadienes and Their Photoluminescence  
○Akihiro Orita, Shinya Ohta, Takanori Nishida, Katsutoshi Tomiyama and Kenta Shinohara  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto (ポスター)
41. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in the Solid States  
○Takanori Nishida, Feng Xu and Akihiro Orita  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto (ポスター)
42. One-shot Double Amination of Sondheimer-Wong Diynes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii (ポスター)
43. Material Design for Mechanochromic Luminescence: 1,3,6,8-Tetra(trialkylsilylethynyl)pyrenes  
○Akihiro Orita, Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera,  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii (ポスター)
44. Syntheses and Physical Properties of Carbazole-Phthalonitrile-Hybridized Light-Emitting Materials  
○Akihiro Orita, Kenta Shinohara, Yoshinori Suzuma, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii (ポスター)
45. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化によるジアミノペンタレン誘導体のワンショット合成  
○折田明浩・Xu Feng・西田孝徳・篠原 賢太・太田 進也・富山 克俊・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山(口頭発表)
46. 1-ホスホリルプロピンを原料に用いたエンイン型発光体の 2 段階自在合成折田 明浩・○篠原 賢太・西田 孝徳・Peng Lifen・和田 涼輔・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山(ポスター)
47. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶多形とその発光挙動  
折田 明浩・○西田 孝徳・Xu Feng・篠原 賢太・春日 一成・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山(ポスター)
48. 8 員環環状ビニルスルホンの合成とその発光挙動  
折田明浩・○太田 進也・西田 孝徳・Xu Feng・富山克俊・篠原 賢太・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山(ポスター)
49. アセチル化生成物中に残存する有機スズの定量  
折田 明浩・○春日 一成・藤井 幹也・元井 悠貴・和田 早織・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山(ポスター)

50. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Pentalenes from Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifeng Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13),  
Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November (ポスター)
51. Two-step Synthesis of Aromatic Enynes from 1-Phosphorylpropynes  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13),  
Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November (ポスター)
52. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in Solid States  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13),  
Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November (ポスター)
53. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化を用いたジアミノペンタレン誘導体のワンポット合成  
○折田明浩・シュウ フェン・西田孝徳・篠原賢太・太田進也・富山克俊・大寺純蔵  
第 26 回基礎有機化学討論会, 2016 年 9 月, 愛媛大学・松山大学 (口頭発表)
54. 1-プロピニルアレーンを原料に用いたエンイン型発光体の自在合成  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペンリーフェン・和田涼輔・大寺純蔵  
第 26 回基礎有機化学討論会, 2016 年 9 月, 愛媛大学・松山大学 (ポスター)
55. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶での蛍光発光  
折田明浩・○西田孝徳・シュウ フェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第 26 回基礎有機化学討論会, 2016 年 9 月, 愛媛大学・松山大学 (ポスター)
56. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの固体状態における光ルミネッセンス  
折田明浩・○西田孝徳・シュウフェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第 62 回有機金属化学討論会, 2016 年 9 月, 関西大学, 大阪 (ポスター)
57. 1-プロピニルアレーンの合成: ホスホリルプロピンのワンポット脱ホスホリル化-菌頭カップリング  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペンリーフェン・和田涼輔・大寺純蔵  
第 62 回有機金属化学討論会, 2016 年 9 月, 関西大学, 大阪 (ポスター)
58. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Diarenopentalenes  
○Akihiro Orita  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7),  
Sakai, Osaka, 2-5 September (招待講演)
59. Syntheses of (1-Propynyl)arenes:  
One-Pot Dephosphorylation of Phosphorylpropyne and Sonogashira Coupling  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7),  
Sakai, Osaka, 2-5 September (ポスター)

60. Synthesis and Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7),  
Sakai, Osaka, 2-5 September (ポスター)
61. Syntheses and Properties of Substituted Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Takanori Nishida, Kenta Shinohara, Shinya Ohta, Katsutoshi  
Tomiyama, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July (ポ  
スター)
62. Syntheses of (1-Propynyl)arenes: One-Pot Dephosphorylation and Sonogashira Coupling of  
Phosphorylpropyne  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada, Junzo  
Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July (ポ  
スター)
63. Syntheses of 1,3,6,8-Tetra-substituted Pyrenes and Steric Effect of Substituents on Their  
Photoluminescence  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July (ポ  
スター)
64. Syntheses and Properties of Diamino-substituted Pentalenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifeng Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16), Madrid, Spain,  
5-10 July (ポスター)
65. Syntheses of Phenyleneethynyls by Use of Selective Deprotection of  
Me<sub>3</sub>Si-/Ph<sub>2</sub>P(O)-protected Arylalkynes  
○Akihiro Orita, Lifeng Peng, Feng Xu, Kenta Shinohara, Saki Nozaki, Takanori Nishida,  
Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16), Madrid, Spain,  
5-10 July (ポスター)

平成 28 年度

【論文発表】(査読有り)

1. Intramolecular Charge-Transfer Interaction of Donor–Acceptor–Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide  
T. Iwanaga, M. Ogawa, T. Yamauchi, S. Toyota, *J. Org. Chem.* **2016**, *81*(10), 4076-4080.
2. Macrocyclic 2,7-Anthrylene Oligomers  
Y. Yamamoto, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, H. Sato, S. Toyota, *Chem. Asian J.* **2016**, *11*(9), 1370-1375.
3. Synthesis of Fluorocalix[4]arene and Estimation of Intramolecular C-F...HO Hydrogen Bond  
H. Takemura, M. Inagaki, Y. Hirata, T. Iwanaga, *J. Fluorine Chem.* **2016**, *182*, 1-6.

4. Aminoxy-naphthylpropionic acid and its derivatives are inhibitors of auxin biosynthesis targeting l-tryptophan aminotransferase: structure-activity relationships.  
Narukawa-Nara, M.; Nakamura, A.; Kikuzato, K.; Kakei, Y.; Sato, A.; Mitani, Y.; Yamasaki-Kokudo, Y.; Ishii, T.; Hayashi, K.; Asami, T.; Ogura, T.; Yoshida, S.; Fujioka, S.; Kamakura, T.; Kawatsu, T.; Tachikawa, M.; Soeno, K.; Shimada, Y.\*; *Plant J*, 2016, 87 (3), 245-57.
5. HpDTC1, a Stress-Inducible Bifunctional Diterpene Cyclase Involved in Momilactone Biosynthesis, Functions in Chemical Defence in the Moss *Hypnum plumaeforme*.  
Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Kainuma, R.; Kimura, H.; Fujiwara, K.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Hatano, Y.; Nozaki, H.; Hayashi\*, K.; *Scientific reports* 2016, 6, 25316.
6. Mitochonic Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage.  
Suzuki, T.; Yamaguchi, H.; Kikusato, M.; Hashizume, O.; Nagatoishi, S.; Matsuo, A.; Sato, T.; Kudo, T.; Matsushashi, T.; Murayama, K.; Ohba, Y.; Watanabe, S.; Kanno, S.; Minaki, D.; Saigusa, D.; Shinbo, H.; Mori, N.; Yuri, A.; Yokoro, M.; Mishima, E.; Shima, H.; Akiyama, Y.; Takeuchi, Y.; Kikuchi, K.; Toyohara, T.; Suzuki, C.; Ichimura, T.; Anzai, J.; Kohzuki, M.; Mano, N.; Kure, S.; Yanagisawa, T.; Tomioka, Y.; Toyomizu, M.; Tsumoto, K.; Nakada, K.; Bonventre, J. V.; Ito, S.; Osaka, H.; Hayashi, K.; Abe, T.\*; *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2016, 27 (7), 1925-32.

#### 【学会発表】

1. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と物性  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)2F7-20, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (口頭).
2. 1,8-アントラセン-ビニレン大環状オリゴマーの合成と構造  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)4F7-15, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (口頭).
3. 1,8-アントリレンユニットを直接連結した鎖状オリゴマーの合成と構造  
○西原豊頭, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)2PC-097, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (ポスター).
4. カルバゾールとアントラセンユニットを連結した含窒素大環状化合物の合成と分光学的性質  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 10 回有機  $\pi$  電子系シンポジウム PB17, あうる京北 (京都市), 2016 年 12 月 (ポスター).
5. カルバゾールユニットを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と酸化状態における電子的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 10 回有機  $\pi$  電子系シンポジウム PB23, あうる京北 (京都市), 2016 年 12 月 (ポスター).



6. カルバゾールユニットで構成された含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 27 回基礎有機化学討論会 1P008, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
7. 隣接した多数のトリプチセンユニットをもつ大環状化合物の合成と構造  
○河畑健太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 27 回基礎有機化学討論会 2P007, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
8. エチニル基を導入した 1,3-ジチオール直交型[3.3]メタシクロファン合成と性質  
○平井康寛, 中村光児, 千賀健三, 岩永哲夫, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第 27 回基礎有機化学討論会 2P089, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
9. Analysis of tectonin I and II and tectonin-related proteins from *Physarum polycephalum*.  
○Takuya Matsuda; Rihito Morita; Yoshiko Minami  
Experimental Biology 2016 (American Society for Biochemistry and Molecular Biology), San Diego, CA, USA, 2016, 4
10. cDNA cloning and characterization of tryptophan synthase alpha subunit from *Polygonum tinctorium*.  
○Jun Komohara; Rihito Morita; Yoshiko Minami  
Experimental Biology 2016 (American Society for Biochemistry and Molecular Biology), San Diego, CA, USA, 2016, 4
11. アイ植物のインジカン合成酵素 (UDP-glucosyltransferase) の解析  
○井上慎太郎・守屋俊希・森田理日斗・Sanog T. Thul・Bijaya K. Sarangi・南善子  
第 89 回日本生化学会大会, 仙台, 2016 年 9 月
12. 真正粘菌(*Physarum polycephalum*) 由来の Tectonin タンパクとその関連タンパクの解析  
○松田卓也・森田理日斗・桑田啓子・佐々木成江・南善子  
第 89 回日本生化学会大会, 仙台, 2016 年 9 月
13. 自己組織化能を有した核酸塩基の無水プロトン伝導性  
○田上健人, 山田真路  
第 65 回高分子討論会, 神奈川, 2016 年 9 月 (ポスター)
14. *o*-エチニルアニリンのスルホンアミド誘導体を原料とする光化学的環形成反応  
○中本 太貴・若松 寛・山田 晴夫  
日本化学会第 97 春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月. (ポスター)
15. Diterpenoid Momilactones Exhibit Broad Range of Growth-Inhibitory Action upon Various Organisms  
○Tomita, T.; Matsuo, Y.; Kawamukai, M.; Hayashi, K.; Nojiri, H.; and Okada., K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター)

16. Endogenous auxin regulates region of the adventitious shoot formation on internodal segments in ipecac  
○Koike, I.; Shimomura, K.; Kasahara, H.; Hayashi, K., and Umehara, M.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
17. Endogenous ent-kaurenoic acid-metabolite regulates the differentiation of *Physcomitrella patens*  
○Miyazaki, S.; Hara, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.; and Nakajima, M.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
18. Feedback regulation of YUCCA gene expression in Auxin biosynthesis through SCFTIR1/AFB complex  
○Takato, S.; Sato, A.; Suzuki, M.; Kakei, Y.; Hayashi, K.; Nakamura, A.; Soeno, K.; Shimada, Y.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
19. Screening of chemicals that affect protonemal differentiation of a moss *Physcomitrella patens*  
○Nakajima, M.; Yang, C.D.; Miyazaki, S.; Park, S-H.; Otani, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
20. Stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in chemical defence in the moss *Hypnum plumaeforme*  
○Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Nozaki, H.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
21. Intracellular auxin gradient is essential for the tip growth of a protonemal cell in the moss, *Physcomitrella patens*  
○Fukui, K.; Oochi, A.; Takeuchi, N.; Motose, H.; Aoyama, T.; Fujita, T.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (口頭発表)
22. New auxin analogs as chemical tool for the modulation of cellular PIN localization  
○Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (招待講演)
23. New auxin derivatives that specifically modulate auxin transport via PIN localization  
○Oochi, A.; Fukui, K.; Motose, H.; Kasahara, H.; Napier, R.; Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (ポスター発表)
24. Feedback from Leaves Controls Shoot Apical Meristem Growth by Modulating Auxin Transport  
○JIAO, Y.; SHI, B.; GUO, X.; WANG, Y.; HAYASHI, K.; LEI, J.; ZHANG, L.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)

25. Analysis of a global planar polarity acquisition process in Arabidopsis cotyledon epidermis  
○NAGAWA, S.; LI, H., LIANG, J.; JIANG, Y.; XU, T.; LIN., D.; HAYASHI, K.; FRIML, J.; YANG, Z.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)
26. ヒメツリガネゴケの生活環で機能するジベレリン様成長制御物質の探索  
○宮崎 翔・原 万里穂・Park Seung-Hyun・川出 洋・林 謙一郎・浅見 忠男・中嶋 正敏  
日本蘚苔類学会 2016 年度大会 (2016), 鹿児島, 2016 年 8 月 (口頭発表)
27. 適応代謝産物モミラク톤はイネだけが装備する化学防御物質ではないようだ  
○岡田憲典・藤原薫・照屋美優・野尻秀昭・宮本皓司・山根久和・野崎浩・林謙一郎・川出 洋・Longjiang Fan  
第 26 回イソプレノイド研究会, 長崎, 2016 年 9 月 (口頭発表)
28. オーキシシンはと根の不定芽形成部位を決定する  
○小池衣茉莉・下村講一郎・笠原博幸・林謙一郎・梅原三貴久  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
29. 代謝活性化を利用したオーキシシン応答の細胞選択的な制御システムの構築  
○林謙一郎・船越 淳・本瀬宏康・福井康祐・三井亮司  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
30. ハイゴケのモミラク톤生産誘導で働くオキシリピン情報伝達経路  
○照屋美優・藤原 薫・宮本 皓司・宮崎 翔・川出 洋・夏目雅裕・中嶋正敏・山根 久和・林 謙一郎・野尻秀昭・岡田 憲典  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
31. 内生植物ホルモン量分析に基づく植物ホルモン受容体制御剤の機能解析研究  
○都外川 識志・宮崎 翔・尹 禎敏・竹内 純・轟 泰司・林 謙一郎・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
32. オーキシシン・ブラシノステロイド信号伝達同時制御剤の作用解析  
○田中-ジャルンサンティ ナイヤネート・尹 禎敏・大谷 征史・白井 郁也・Park Seung-Hyun・林 謙 一郎・中井 雄治・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
33. 海産紅藻スサビノリにおけるオーキシシンによる先端生長の制御  
○田谷賢祐・林謙一郎・三上浩司  
日本植物生理学会 2017 年度大会, 鹿児島, 2017 年 3 月 (口頭発表)

## WDS (電子プローブマイクロアナライザ)

### 【機器紹介】

電子プローブマイクロアナライザー (EPMA JXA-8230) 日本電子(JEOL)製

- ・ 元素分析範囲：5B～ 92U ・ 加速電圧：0.2～30 kV ・ 照射電流範囲：10-12～10-5 A
- ・ 倍率：40倍～30万倍 ・ 二次電子分解能：6 nm

### 【機器の概要】

本装置(EPMA; Electron Probe MicroAnalyzer)は、ミクロンオーダーに絞った電子線を固体物質に照射し、その微小領域(-20 μm)から発生する特性X線や反射電子、および二次電子を利用し元素分析や形態観察を行う装置である。本装置は、電子線発生部分(タングステンフィラメント)、電子線加速・収束レンズ、およびX線・電子線検出器類から構成されている。X線検出器として5台の波長分散型X線分光器(WDS; Wavelength Dispersive X-ray Spectrometer)および1台のエネルギー分散型X線分光器(EDS; Energy Dispersive X-ray Spectrometer)を備えており、分析の目的により使い分けることができる(EPMAは特性X線の波長と強度から試料中の元素とその濃度を調べるが、WDSは特性X線を分光結晶で分光するため、波長分解能が高く、軽元素から重元素まで高感度で測定することができる。しかし、一つの分光器で一つの元素を測定する必要があるため分析時間が長くなる。一方、EDSは入射した特性X線をエネルギーで分光するため、同時多元素分析が短時間で可能であるが、エネルギー分解能や計数限界はWDSに比べ低くなる)。分析元素はホウ素からウランまでであり、定性分析だけではなく、約10-100 ppm オーダーを下限とする検出感度(測定元素や測定条件に依るが)での高精度な定量分析も可能である。また線分析や面分析(二次元マッピング)を行うことができ、分析試料における元素の増減変化や元素の分布状態を見ることができる。なお、本装置には汎用性の高い分光結晶であるPET(2個)、PETH, TAPL, TAPH, LIF(2個)、LIFHと、超軽元素用のLDE1LとLDE6Hが備え付けてある。そのほか、二次電子検出器および反射電子検出器を備えているので、分析試料の二次電子像(SEI: Scanning Electron Image)や反射電子像(BEI; Backscattered Electron Image)を観察しながら分析することが可能になっている。分析可能な試料は、固体物質(半導体、金属材料、鉱物、セラミック、ガラスなど)で、ほぼ非破壊で分析することができる。ただし、これらの試料表面は鏡面研磨されている必要があり、導電性のない試料については事前に表面を炭素や金などで蒸着しておく必要がある。本装置の操作体系はPCウィンドウによる新操作体系になっており、旧型EPMAに比べて測定・解析作業が容易になっている。また、位置再現性がよいため、分析位置をプリセットし測定条件を設定すれば、大量の定量分析を高速で実行することができる。



### 【装置構成】

X線分光器 (WDS)

- ・ チャンネル数：5チャンネル
- ・ カウンター：ガスフロー型(2, 5 Ch), キセノン封入型(1, 3, 4 Ch)
- ・ 結晶組み合わせ：1Ch(PET, LIF) 2Ch(TAPL, LDE1L) 3Ch(PETH, LIFH) 4Ch(PET, LIF) 5Ch(TAPH, LDE6H)

## X線分光器 (EDS)

- ・検出器: SDD type (液体窒素レス) ・エネルギー分解能: 128eV以下
- コンピュータシステム
- ・制御コンピュータ: HP Z420 ・OS: Windows 7 (SP1)
- ・本体ハードディスク: 1TB (内OS占有分約120GB)
- ・周辺機器: PC (Mac OS X Yosemite), レーザープリンター(NEC-5750C)

## 【研究実績】

平成 27 年度

## 【学術論文】 (査読有り)

1. Aoki, K., Isozaki, Y., Yamamoto, A., Sakata, S., Hirata, T., 2015. Mid-Paleozoic arc granitoids in SW Japan with Neoproterozoic xenocrysts from South China: New zircon U-Pb ages by LA-ICP-MS. *Journal of Asian Earth Sciences*, 97, 125-135.
2. Aoki, K., Isozaki, Y., Sakata, S., Sato, T., Yamamoto S., Hirata, T., 2015. Detrital zircon geochronology of sandstones from Jurassic and Cretaceous accretionary complexes in the Kanto Mountains, Japan: implications for arc provenance. *Engineering Geology of Japan*, No. 5, 11-27.
3. Komiya, T., Yamamoto, S., Shogo, A., Sawaki, Y., Ishikawa, A., Tashiro, T., Koshida, K., Shimojo, M., Aoki, K., Collerson, K. D., 2015. Geology of the Eoarchean, > 3.95 Ga, Nulliak supracrustal rocks in the Saglek Block, northern Labrador, Canada: The oldest geological evidence for plate tectonics. *Tectonophysics*, 662, 40-66.
4. Isozaki, Y., Ehiro, M., Nakahata, H., Aoki, K., Sakata S., Hirata, T., 2015. Cambrian plutonism in Northeast Japan and its significance for the earliest arc-trench system of proto-Japan: New U-Pb zircon ages of the oldest granitoids in the Kitakami and Ou Mountains. *Journal of Asian Earth Sciences*, 108, 125-135. 136-149.
5. 西戸裕嗣: 2015. 鉱物のルミネセンス, 発光の事典 —基礎からイメージングまで—, 木下修一, 太田信廣, 永井健治, 南不二雄 編, 朝倉書店, 東京, 303-312.
6. Ohgo, S., Nishido, H., Ninagawa, K. 2015. Cathodoluminescence characterization of enstatite, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 241-246.
7. Tsuchiya, Y., Kayama, M., Nishido, H., Noumi, Y., 2015. Annealing effects on cathodoluminescence of zircon, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 283-292
8. Okamoto, A., Takeshita, T., Iwano, H., Danhara, T., Hirata, T., Nishido, H., Sakata, S., 2015. Fission track and U-Pb zircon ages of psammitic rocks from the Harushinai unit, Kamuikotan metamorphic rocks, central Hokkaido, Japan: constraints on metamorphic histories, *Island Arc*, 24, 379-403.

9. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U., Kayama, M., 2015. Cathodoluminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from asteroid Itokawa, *Advances in ESR Applications*, 31, 6-8.
10. Gucsik, A., Okumura, T., Nishido, H., Gyollai, I., Ninagawa, K., Deseta, N., Rózsa, P. 2015. Non-luminescent nature of the planar deformation features in shocked quartz from the Ries impact structure, Germany: A new interpretation, *Central European Geology*, 58, 217-229.
11. Ishwar-Kumar, C., Sajeev, K., Windley, B.F., Kusky, T.M., Feng, P., Ratheesh-Kumar, R.T., Huang, Y., Zhang, Y., Jiang, X, Razakamanana, T., Yagi, K., Itaya, T., 2015. Evolution of high-pressure mafic granulites and pelitic gneisses from the Betsimisaraka suture, NE Madagascar: Tectonic implications. *Tectonophysics*, 662, 219-242.
12. Samuel, V.O., Sajeev, K., Hokada, T., Horie, K., Itaya, T., 2015. Neoproterozoic arc magmatism followed by high-temperature, high-pressure metamorphism in the Nilgiri Block, southern India. *Tectonophysics*, 662, 109-124.
13. George, P.M., Santosh, M., Chen, N., Nandakumar, V., Itaya, T., Sonali, M.K., Smruti, R.P., Sajeev, K., 2015. Cryogenian magmatism and crustal reworking in the Southern Granulite Terrane, India. *International Geology Review*, 57, 112-133.
14. Takeshita, T., Yagi, K., Gouzu, C., Hyodo, H., Itaya, T., 2015. Extensive normal faulting during exhumation revealed by the spatial variation of phengite K-Ar ages in the Sambagawa metamorphic rocks, central Shikoku, SW Japan. *Island Arc*, 24, 245-262.
15. Itaya, T., Tsujimori, T., 2015. White mica K-Ar geochronology of the Sanbagawa eclogites in SW Japan: Implications on deformation-controlled K-Ar closure temperature. *International Geology Review*, 57, Nos. 5-8, 1014-1022.
16. Kobayashi, S., 2015. Review; Mineral resource and its Geological Occurrence. *Journal of the Technical Association of Refractories, Japan*, 35, 222-230.
17. Ando, T., Kanayama, A., Kobayashi, S., Miyawaki, R., Kishi, S., Tanabe, M. and Kusachi, I., Roweite from the Fuka mine, Okayama Prefecture, Japan. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 2015, 110, 29-34.
18. Sawada, Y., Zaree, G.R., Sakai, T., Itaya, T., Yagi, K., Imaizumi, M., Ataabadi, M.M., Fortelius, M., 2016. K-Ar ages and petrology of the late Miocene pumices from the Maragheh Formation, northwest Iran. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, DOI 10.1007/s12549-016-0232-5
19. Katoh, S., Beyene, Y., Itaya, T., Hyodo, H., Hyodo, M., Yagi, K., Gouzu, C., WoldeGabriel, G., Hart, W. K., Ambrose, S.H., Nakaya, H., Bernor, R.L., Boisserie, J-R., Bibi, F., Saegusa, H., Sasaki, T., Sano, K., Asfaw, B. and Suwa, G., 2016. New geological and paleontological age constraint for the gorilla-human lineage split. *Nature*, 530, 215-218.

20. Gouzu, C., Yagi, K., Thanh, N. X., Itaya, T. and Compagnoni, R., 2016. White mica K-Ar geochronology of HP-UHP units in the Lago di Cignana area, western Alps, Italy: Tectonic implications for exhumation. *Lithos*, 248–251, 109–118.
21. Sasaki, Y., Imaoka, T., Nagashima, M., Nakashima, K., Sonehara, T., Yagi, K. and Itaya, T., 2016 The Cretaceous Ofuku pluton and its relation to mineralization in the western Akiyoshi plateau, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Resource Geology*, 66 (no. 2), 85-113.
22. Oh, C. W., Imayama, T., Lee, S. L., Yi, S. B., Yi, K., and Lee, B. C., 2015. Permo-Triassic and Paleoproterozoic metamorphism related to continental collision in Yangpyeong, South Korea. *Lithos*, 216-217, 264-284.
23. 森嘉久, 2016. マルチアンビル装置と Mg<sub>2</sub>Si 熱電材料の高圧合成. 高圧力の科学と技術, 26 No. 3, 240-246.
24. Sato, K., Kawabata, H., Scholl, D.W., Hyodo, H., Takahashi, K., Suzuki, K. and Kumagai, H., 2016. <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar dating and tectonic implications of volcanic rocks recovered at IODP Hole U1342A and D on Bowers Ridge, Bering Sea. *Deep-Sea Research Part II*. 125-126, 214-226.
25. Ishibashi, J., Shimada, K., Sato, F., Uchida, A., Toyoda, S., Takamasa, A., Nakai, S., Hyodo, H., Sato, K., Kumagai, H. and Ikehata, K., 2015, in J. Ishibashi, K. Okino, M. Sunamura, Dating of hydrothermal mineralization in active hydrothermal fields in the Southern Mariana Trough. eds., *Subseafloor Biosphere Linked to Global Hydrothermal Systems; TAIGA Concept*, Springer, Tokyo, pp. 289-300
26. Shimizu, K., Sano, T., Tejada, M.L.G., Hyodo, H., Sato, K., Suzuki, K., Chang, Q. and Nakanishi, M., 2015, Alkalic magmatism in the Lyra Basin: A missing link in the late-stage evolution of the Ontong Java Plateau. *Special Paper of the Geological Society of America*, 511, 233-249.
27. Toyoda, S., Yamamoto, Y., Igarashi, Y., 2016. Temporal change in ESR signals of quartz in atmospheric dust in Japanese cities, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 162, doi:10.11484/jaea-review-2015-022.
28. Nisihido, H., Kayama, M., Toyoda S., Komuro K., 2016. Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 164, doi:10.11484/jaea-review-2015-022.
29. Toyoda, S., Nagashima, K., Yamamoto, Y., 2016. ESR signals in quartz: Applications to provenance research – A review, *Quaternary International*, 397, 258-266, doi: 10.1016/j.quaint.2015.05.048.
30. Yoshida, M., Toyoda, S., Ninagawa, K., Takada, M., Shimada A., 2016. TL and ESR signals in quartz of Kurobe River Sediments, *Advances in ESR Applications*, 32, 4-10.

31. Asagoe M., Toyoda, S., 2016. ESR dating of volcanic quartz with impurity centers : comparison of regeneration protocols and dose recovery tests, *Advances in ESR Applications*, 32, 11-18.
32. Toyoda, S., 2015. Paramagnetic lattice defects in quartz for applications to ESR dating, *Quaternary Geochronology*, 30, 498-505, doi: 10.1016/j.quageo.2015.05.010.
33. Biswas, R. H., Toyoda, S., Takada, M., Shitaoka, Y., 2015. Multiple approaches to date Japanese marker tephras using optical and ESR methods, *Quaternary Geochronology*, 30, 350-356, doi: 10.1016/j.quageo.2015.01.004.
34. Voinchet, P., Toyoda, S., Fagueres, C., Hernandez, M., Tissoux, H., Moreno, D., Bahain, J.-J. 2015. Evaluation of ESR residual dose in quartz modern samples, an investigation on environmental dependence, *Quaternary Geochronology*, 30, 506-512, doi: 10.1016/j.quageo.2015.02.017.

【学会発表】

1. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M.: Luminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from Hayabusa sample return mission, 46th Lunar and Planetary Science Conference, Arizona, USA, Mar. (2015).
2. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Gyollai, I., Izawa, M., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M.: Cathodoluminescence microscopy and spectroscopy of forsterite from the Tagish Lake meteorite, 46th Lunar and Planetary Science Conference, Arizona, USA, Mar. (2015)
3. Nishido, H.: Temperature effects on cathodoluminescence of hydrous minerals, Euroclay2015, Edinburgh, UK, Jun. (2015).
4. Nagashima, K., Hara, Y., Nishido, H., Suzuki, Y., Tada, R., Sasaoka, K., Azuma, K., Yamada, K., Irino, T. and Nakagawa, T.: Asian dust input to the North Pacific and its seasonal variations with each decade, INQUA2015, Nagoya, Jul. (2015).
5. Chang, Y., Kayama, M., Tajika, E., Sekine, Y., Sekine, T., Nishido, H. and Kobayashi, T.: Shock-induced change in cathodoluminescence spectra for experimentally shocked quartz, 78th Annual Meeting of the Meteoritical Society, Berkely, USA, Jul. (2015).
6. Masuda, R., Saneyoshi, T., Nishido, H., Ishigaki, S. and Tsogtbaatar, K.: Stratigraphic assignment of dinosaur-bearing eolian sediments in the Gobi desert, Mongolia and its application for a program of dinosaur-fossil protection from illegal activities, 75th Conference of the Society of Vertebrate Paleontology, Dallas, USA, Oct. (2015).
7. Kanemaru, R., Ohgo, S. and Nishido, H.: Identification of silica minerals in meteorite using cathodoluminescence, 4th Asia Pacific Luminescence and Electron Spin Resonance Dating Conference, Adelaide, Australia, Nov. (2015).



8. Kusano, N., Nishido, H., Makio, M. and Ninagawa, K.: CL characterization of Mn activated in dolomite, 4th Asia Pacific Luminescence and Electron Spin Resonance Dating Conference, Adelaide, Australia, Nov. (2015).
9. Ohgo, S., Mishima, M., Ninagawa, K. and Nishido, H.: Cathodoluminescence zoning in the meteorite of Yamato 86004, 4th Asia Pacific Luminescence and Electron Spin Resonance Dating Conference, Adelaide, Australia, Nov. (2015).
10. Tsuchiya, Y., Kayama, M., Nishido, H. and Noumi, Y.: He<sup>+</sup> ion implantation effect on cathodoluminescence of zircon, 4th Asia Pacific Luminescence and Electron Spin Resonance Dating Conference, Adelaide, Australia, Nov. (2015).
11. Nomi, S., Kusano, N. and Nishido, H.: Cathodoluminescence of Pb-bearing carbonate minerals, 4th Asia Pacific Luminescence and Electron Spin Resonance Dating Conference, Adelaide, Australia, Nov. (2015).
12. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Nishido, H. and Ishibashi, J.: The alpha effectiveness of the ESR dating signal in hydrothermal barite, 4th Asia Pacific Luminescence and Electron Spin Resonance Dating Conference, Adelaide, Australia, Nov. (2015).
13. Hiroi, Y., Hokada, T., Sun, Y., Furukawa, N., Kayama, M., Miyake, A., Adachi, T., Prame, B., Satish-Kumar, M., Yanagi, A., Kato, M., Kobayashi, T., Ishikawa, M., Osanai, Y., Nishido, H., Motoyoshi, Y., Shiraishi, K. and Grew, E.: Grandidierite and pseudomorphs of  $\beta$ -quartz in “nanogranite” enclosed in garnet in granulite of the Highland Complex, central Sri Lanka, NIPR2015, Tachikawa, Nov. (2015).
14. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M.: Cathodoluminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from asteroid Itokawa, 第31回 ESR 応用計測年代測定研究会, 山形, 2月 (2015).
15. Mori, Y., Structural and thermoelectrical studies on Mg<sub>2</sub>Si synthesized under pressure” Energy Materials and Nanotechnology Meeting on Thermoelectric Materials 2016 (Orland, USA), Feb. 21-25, (2016)
16. Tamanoi, N., Sugimoto, N., Mori, Y., Takarabe, K., High-pressure X-ray diffraction study of Mg<sub>2</sub>Si synthesized by using MgH<sub>2</sub>, Energy Materials and Nanotechnology Meeting on Thermoelectric Materials 2016 (Orland, USA), Feb. 21-25, (2016)
17. Mori, Y., High pressure synthesis and thermoelectric measurement of Mg<sub>2</sub>Si, HPSP17 & WHS(Tokyo, Japan), Aug. 7-11, (2016)
18. 増田理沙・實吉玄貴・西戸裕嗣・Tsogtbaatar, K.・Chinzorig, T.・Mainbayar, B.: ビ砂漠恐竜化石産地に分布する上部白亜系を構成する石英粒子のカソードルミネッセンス特性, 日本古生物学会第164回例会, 豊橋, 2月 (2015).

19. 増田理沙・實吉玄貴・西戸裕嗣・Tsogtbaatar, K.・Chinzorig, T.・Mainbayar, B.: 石英のカソードルミネッセンスを用いたゴビ砂漠上部白亜系風成層の特徴化, 日本堆積学会 2015 年年会, つくば, 4 月 (2015).
20. 坂本正夫・蜷川清隆・西戸裕嗣・Gucsik, A.: 御池山クレーターで発見した spherule に隕石物質を含む可能性, 日本地球惑星連合学会 2015 年年会, 幕張, 5 月 (2015).
21. 鹿山雅裕・富岡尚敬・大谷栄治・瀬戸雄介・福田惇一・関根利守・宮原正明・小澤信・三宅亮・留岡和重・Fagan, T.・西戸裕嗣: 月隕石に存在する水の痕跡, 日本地球惑星連合学会 2015 年年会, 幕張, 5 月 (2015).
22. 常 昱・鹿山雅弘・田近 英一・関根 康人・関根利守・西戸裕嗣: 衝撃変成石英のカソードルミネッセンスとその圧力依存性: 新しい衝撃圧力計の構築へ向けて, 日本地球惑星連合学会 2015 年年会, 幕張, 5 月 (2015).
23. 草野展弘・西戸裕嗣・蜷川清隆: Magnesite 構造欠陥による青色カソードルミネッセンス, 日本地球惑星連合学会 2015 年年会, 幕張, 5 月 (2015).
24. 大郷周平・西戸裕嗣・蜷川清隆: 隕石中のエンスタタイトのカソードルミネッセンス特性, 日本地球惑星連合学会 2015 年年会, 幕張, 5 月 (2015).
25. 西戸裕嗣・鹿山雅裕・豊田 新・小室光世: カソードルミネッセンスによる長石の放射線損傷の定量評価, 第 10 回先進原子力科学技術に関する連携重点研究討論会および原子力機構施設利用一般共同研究発表会, 高崎, 8 月 (2015).
26. 西戸裕嗣・草野展弘・大郷周平・能美草太: Benstonite のカソードルミネッセンス, 日本鉱物科学会 2015 年例会, 熊本, 9 月 (2015).
27. 鹿山雅裕・富岡尚敬・大谷栄治・瀬戸雄介・中嶋悟・関根利守・宮原正明・小澤信・三宅亮・福田惇一・留岡和重・西戸裕嗣・Götze, J.・Fagan, T.: 月隕石に存在する水の痕跡と水に富む月のマントル, 日本鉱物科学会 2015 年例会, 熊本, 9 月 (2015).
28. 常 昱・鹿山雅裕・田近 英一・関根 康人・関根利守・西戸裕嗣・小林敬道: 衝撃圧縮に伴う石英のガラス化及びカソードルミネッセンスの圧力依存性, 日本鉱物科学会 2015 年例会, 熊本, 9 月 (2015).
29. 増田理沙・西戸裕嗣・実吉玄貴・Tsogtbaatar, K.・Chinzorig, T.・Mainbayar, B.: カソードルミネッセンスによる風成層構成石英の特徴化, 日本鉱物科学会 2015 年例会, 熊本, 9 月 (2015).
30. 能美草太・草野展弘・西戸裕嗣: 含 Pb アラゴナイトのカソードルミネッセンス, 日本鉱物科学会 2015 年例会, 熊本, 9 月 (2015).
31. 廣井美邦・鹿山雅裕・三宅亮・足立達朗・外田智千・Prame, B.・Satish-Kumar, M.・柳 綾彦・加藤睦実・小林記之・石川正弘・小山内康人・西戸裕嗣・本吉洋一・白石和行: グラニュライト中の「珪長岩包有物」から推定される大陸衝突型造山帯での地殻深部過程, 日本地質学会 2015 年年会, 長野, 9 月 (2015).

32. 長島佳菜・西戸裕嗣・鹿山雅裕: 石英粒子のカソードルミネッセンス分析に基づく供給源推定, 地球環境史学会 2015 年年会, 東京, 11 月 (2015).
33. Itaya, T. K-Ar phengite geochronology of HP-UHP metamorphic rocks: Implication of argon release mechanism during deformation. International Colloquium on Metamorphic Evolution and Asian Continental Growth Kyusyu University (February 14, 2015)
34. 板谷徹丸. 高圧・超高压変成岩のフェンジャイト K-Ar 年代学. 日本地質学会第 122 年学術大会, 信州大学, 9 月 (2015)
35. 板谷徹丸. 高圧・超高压変成岩のフェンジャイト年代学: 変形作用におけるアルゴン離散メカニズム. 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 5 月(2015)
36. 宮下 敦、堤 之恭、佐野 貴司、板谷 徹丸. 日本列島古生代前期変成岩? 深成岩複合岩体の年代学と地球化学 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 5 月(2015)
37. 浅沼 尚、板谷 徹丸、藤崎 渉、佐藤 友彦、澤木 佑介、丸山 茂徳. 英国・ウェールズ・イングランド地域に露出する沈み込み型造山帯中の二つの広域変成岩帯. 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 5 月(2015)
38. Aoki, K., Metamorphism of the granitoid-greenstone region, south of the Barberton greenstone belt, South Africa International Symposium “Metamorphic rocks and Metamorphism: Future Perspectives”, Okayama, March, (2015)
39. 青木一勝. 白亜紀後期日本の構造浸食作用の活動時期 日本地質学会第 122 年学術大会, 信州, 9 月 (2015)
40. 竹島 裕子、兵藤 博信、板谷 徹丸. 宇宙線生成  $^{39}\text{Ar}$  を使った月表面の K-Ar 年代分布測定の可能性について 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 5 月(2015)
41. Imayama, T., Oh, C. W., Jimin, J., and Yi, K. Regional intermediate-P/T middle Paleozoic metamorphism of the eastern Wollhyeonri complex in the southwestern Gyeonggi massif. 2015 Korean Geological Society meeting, Jeju, Korea. Oral. Oct. (2015).
42. Imayama, T., Yamamoto, J., Takeshita, T., and Takahata, K., and Yi, K. Monazite U-Pb age and fluid inclusion of cordierite migmatite in far-eastern Nepal. 30th Himalayan – Karakoram - Tibet Workshop, Dehradun, India. Oral. Oct. (2015).
43. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H. Archean to Paleoproterozoic polymetamorphic history of the Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. 2015 European Geoscience Union Meeting, Wien, Austria. Oral. April (2015).
44. 林綾華・千本悠加・小林祥一・草地功・岸成具・田邊満雄, 岡山県高梁市布賀鉦山産 kurchatovite 日本鉱物科学会 2015 年年会, 東京大学 本郷キャンパス 小柴ホール, 2015 年 9 月

45. 一安采子・水口まりや・小林祥一・猶原順・北岡豪一, 火山ガラス-水系反応が温泉の泉質に及ぼす影響第 68 回 日本温泉科学学会大会, 山形県 天童市, 2015 年 9 月
46. Kobayashi, S., Kanayama, A. and Naohara, J., Relation between chemical composition of seawater and weathering of basalt under the low oxygen condition in early stage of Proterozoic era. *Goldschmidt 2016(2015)*, Prague, Czech, 2015 年 8 月
47. 鑛山明希子・高橋由希子・一安采子・猶原順・小林祥一, 資原生代初期低酸素環境下での玄武岩の風化に伴う溶脱元素と海水の化学組成源地質学会第 64 回年会講演会, 東京大学小柴ホール, 2015 年 6 月
48. 兵藤博信・佐藤佳子・熊谷英憲・山本伸次・澁谷岳造・小宮剛: 冥王代ジルコンの  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  年代, 2015 年地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015 年 5 月.
49. 竹島裕子・兵藤博信・板谷徹丸: 宇宙線生成  $^{39}\text{Ar}$  を使った月表面の K-Ar 年代分布測定の可能性について, 2015 年地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015 年 5 月.
50. 佐藤佳子・山本伸次・兵藤博信・熊谷英憲・澁谷岳造・小宮剛: 流体包有物年代による地球史を通じた熱水活動年代の制約の試み. 2015 年地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015 年 5 月.
51. 兵藤博信: 含水鉱物の K-Ar 系閉止温度, 日本地質学会第 121 年学術大会, 信州大学, 長野, 2015 年 9 月.
52. 山本伸次・小宮剛・越田溪子・兵藤博信・佐藤佳子・熊谷英憲・澁谷岳造・下條将徳・坂田周平・平田岳史: 初期太古代ジルコンの U-Pb 年代とそこに含まれる包有物の  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  年代, 2015 年地球化学会, 横浜国立大学, 横浜, 2015 年 9 月.
53. 島田愛子, 高田将志, 豊田新, 蛭川清隆 (o) 石英粒子の ESR・TL 信号特性-堆積物の供給起源地推定の検討, ESR 応用計測研究会・第 40 回フィッシュン・トラック研究会・ルミネッセンス年代測定研究会 合同研究会, 2016 年 3 月 4 日-6 日 しいのき迎賓館, 金沢, 石川.
54. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 西戸裕嗣, 石橋純一郎 (o) 海底熱水性重晶石における  $\text{SO}_3$ -ラジカルの  $\alpha$  線による生成効率, ESR 応用計測研究会・第 40 回フィッシュン・トラック研究会・ルミネッセンス年代測定研究会 合同研究会, 2016 年 3 月 4 日-6 日 しいのき迎賓館, 金沢, 石川.
55. 金丸礼, 蛭川清隆, 西戸祐嗣, 豊田新 普通コンドライト TL 測定における nanoGray TL/OSL 一体装置と岡山理科大学 TL 測定装置の比較, ESR 応用計測研究会・第 40 回フィッシュン・トラック研究会・ルミネッセンス年代測定研究会 合同研究会, 2016 年 3 月 4 日-6 日 しいのき迎賓館, 金沢, 石川.
56. 小畑直也, 豊田新, Rabiul H. Biswas TL/OSL 測定装置 TP-5000 の開発, ESR 応用計測研究会・第 40 回フィッシュン・トラック研究会・ルミネッセンス年代測定研究会 合同研究会, 2016 年 3 月 4 日-6 日 しいのき迎賓館, 金沢, 石川.

57. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎 熱水起源の硬石膏を用いた年代測定の試み, *ブルーアース* 2016, 2016年3月8日-9日, 東京海洋大学, 東京.
58. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎, 戸塚修平, 島田和彦 沖繩トラフ熱水域の重晶石を用いた ESR 及び放射非平衡による年代測定, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 海底拡大/収束と海底資源の形成過程 InterRidge-Japan 研究集会, 2015年12月3日-4日, 東京大学大気海洋研究所, 千葉
59. Toyoda, S., Fujiwara, T., Uchida, A., Ishibashi, J., ESR dating of sea-floor hydrothermal barite: Contribution of  $^{228}\text{Ra}$  to the dose rate, 4<sup>th</sup> Asia Pacific luminescence and electron spin resonance dating conference, APLED 2015, November, 22-28, 2015, The University of Adelaide, South Australia, Australia.
60. Shimada, A., Takada, M., Toyoda, S., ESR and TL signals of quartz in the present river bed sediments and impossible source rocks, 4<sup>th</sup> Asia Pacific luminescence and electron spin resonance dating conference, APLED 2015, November, 22-28, 2015, The University of Adelaide, South Australia, Australia.
61. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Nishido, H., Ishibashi, J., The alpha effectiveness of the ESR dating signal in hydrothermal barite, 4<sup>th</sup> Asia Pacific luminescence and electron spin resonance dating conference, APLED 2015, November, 22-28, 2015, The University of Adelaide, South Australia, Australia.
62. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, J. Ishibashi, ESR dating of hydrothermal amorphous barite: the first trial, 4<sup>th</sup> Asia Pacific luminescence and electron spin resonance dating conference, APLED 2015, November, 22-28, 2015, The University of Adelaide, South Australia, Australia.
63. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎 熱水起源の硬石膏の年代測定の試み, 2015年度地球化学会, 2015年9月16-18日, 横浜国立大学, 神奈川.
64. Shimada, A., Takada, M., Toyoda, S., Characteristic of ESR and TL signals in quartz by a change in mixture ratios of various rocks, 19<sup>th</sup> INQUA Congress, Jul. 26-Aug. 2, 2015, Nagoya Congress Center, Nagoya.
65. Toyoda, S., Yoshida, M., Nosohara, Y., Uchihori, K., Shimada, A., Takada M., ESR signals and TL colors in quartz for mixture and provenance of river and ocean sediments, 19<sup>th</sup> INQUA Congress, Jul. 26-Aug. 2, 2015, Nagoya Congress Center, Nagoya.
66. Biswas, R. H., Toyoda, S., Suzuki T., Dating of Quaternary tephra using Optical and ESR methods: Reliability test and improving the methodology, 19<sup>th</sup> INQUA Congress, Jul. 26-Aug. 2, 2015, Nagoya Congress Center, Nagoya.
67. 吉田 真徳, 豊田 新, 高田 将志, 島田 愛子, 蜷川 清隆 黒部川堆積物の ESR 及び TL による解析 日本地球惑星科学連合 2015年大会 2015年5月24日-5月28日 幕張メッセ国際会議場, 千葉

68. 藤原泰誠、豊田新、内田乃、石橋純一郎、戸塚修平、島田和彦、中井俊一、賞雅朝子 沖縄トラフ海底熱水域の鉍石中重晶石の ESR 及び放射非平衡による年代測定の比較 日本地球惑星科学連合 2015 年大会 2015 年 5 月 24 日-5 月 28 日 幕張メッセ国際会議場, 千葉
69. 蜷川清隆、豊田新、藤原泰誠、中川益生、山本勲、熊谷英憲、木下正高、久保信、芦寿一郎 海底環境放射線・長期変動測定のための NaI  $\gamma$  線計測装置の開発と最初の測定 日本地球惑星科学連合 2015 年大会 2015 年 5 月 24 日-5 月 28 日 幕張メッセ国際会議場, 千葉

平成 28 年度

【発表論文】

1. Shimojo, M., Yamamoto, S., Sakata, S., Yokoyama, T. D., Maki, K., Sawaki, Y., Ishikawa, A., Aoki, K., Aoki, S., Koshida, K., Tashiro, T., Hirata, T., Collerson, K. D. and Komiya, T. (2016) Occurrence and geochronology of the Eoarchean, ~3.9 Ga, Iqaluk Gneiss in the Saglek Block, northern Labrador, Canada: Evidence for the oldest supracrustal rocks in the world. *Precambrian Research*, 278, 218-243.
2. 青木一勝・加藤大地・瀬尾好貴・平畑祐太郎・小林祥一・山口一裕 (2016) 地学教育における野外実習の実例 -岡山県北部・勝山地域-, 岡山理科大学紀要, 52, 63-67.
3. Sato, K., Kawabata, H., Scholl, D.W., Hyodo, H., Takahashi, K. Suzuki, K. and Kumagai, H. (2016)  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  dating and tectonic implications of volcanic rocks recovered at IODP Hole U1342A and D on Bowers Ridge, Bering Sea. *Deep Sea Research Part II Topical Studies in Oceanography*, 125-126, 214-226.
4. Katoh, S., Beyene, Y., Itaya, T., Hyodo, H., Hyodo, M., Yagi, K., Gouzu, C., WoldeGabriel, G., Hart, W.K., Ambrose S.H., Nakaya, H., Bernor, R.L., Boisserie, J.-R., Bibi, F., Saegusa, H., Sasaki, T., Sano, K., Asfaw, B., and Suwa, G. (2016) New geological and palaeontological age constraint for the gorilla-human lineage split, *Nature*, 530, 215-220. doi:10.1038/nature16510.
5. Molnar, F., O'Brien, H., Lahaye, Y., Kapyaho, A., Sorjonen-Ward, P., Hyodo, H. and Sakellaris, G. (2016) Signatures of Multiple Mineralization Processes in the Archean Orogenic Gold Deposit of the Pampalo Mine, Hattu Schist Belt, Eastern Finland. *Economic Geology*, 111, 1659-1703.
6. 兵藤博信 (2016) : 鉍物の開放温度と緩和時間, 岡山理科大学自然科学研究所研究報告 第 42 号, 9-13.
7. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H. (2017) Paleoproterozoic high-pressure metamorphic history of the Salma eclogite on the Kola Peninsula, Russia, *Lithosphere*, accepted.
8. Oh, C. W., Imayama, T., Jeon, J., and Yi, K. (2017) Regional Middle Paleozoic metamorphism in the southwestern Gyeonggi Massif, South Korea: Its implications for tectonics in Northeast Asia. *Journal of Asian Earth Sciences*, in press.

9. 酒井治孝・今山武志・吉田考紀・朝日克彦 (2017) ヒマラヤのテクトニクス. 地質学雑誌, 印刷中.
10. 今山武志・川端凌一・毛利元紀 (2016) 隠岐・島後の片麻岩類の調査研究報告. 岡山理科大学自然科学研究所報告, 41, 15-21.
11. Imayama, T. (2016) Whole rock chemistry of S-type leucogranites in far-eastern Nepal. *The Bulletin of Okayama University of Science A*, 52, 55-61.
12. Imayama, T. (2016) The middle Paleozoic tectonic event in the southwestern Gyeonggi massif, South Korea and its meaning to the tectonics in northeast Asia. 2013-2016 NRF of Korea research report.
13. Kobayashi, S., Baba, Y., Kanayama, A., Naohara, J., Sakamoto, T. and Kitaoka, K. (2016) Artificial Chemical Weathering of Plagioclase by Acidic Hydrothermal Solutions -The Effect on Chemical Composition of Hot Spring Water-. *Journal of Hot Spring Sciences*, 66, 89-106.
14. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Nishido, H. and Ishibashi, J. (2016) Alpha effectiveness of the ESR signal in barite possible dependence with age, *Geochronometria*, 43, 174-178.
15. Nakano, S., Kojima, S., Makino, K., Kayama, M., Nishido, H. and Akai, J. (2016) Cryptoperthitic and replacive intergrowths with iridescence in monzonitic rocks from Cerro Colorado, northern Chile, *European Journal of Mineralogy*, 28, 355-374.
16. Gucsik, A., Gyollai, I., Nishido, H., Ninagawa, K., Izawa, M., Jäger, C., Simonia, I., Ott, U., Szaniszló, C. and Kayama, M. (2016) Cathodoluminescence and Raman Spectromicroscopy of Forsterite in Tagish Lake Meteorite, Implications for Astromineralogy, *International Journal of Spectroscopy*, doi.org/10.1155/2016/1751730, 1-8.
17. Maki, S., Ohgo, S. and Nishido, H. (2016) Cathodoluminescence characterization of feldspar minerals from granite-syenite rocks in Iwagijima Island, Ehime Prefecture, Japan, *Naturalistae*, 20, 13-18.
18. Nishido, H., Kayama, M., Toyoda, S. and Komuro, K. (2016) Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual Report*, doi:10.11484/jaea-review-2015-022 (2016).
19. 金丸 礼・蜷川清隆・西戸裕嗣・豊田 新 (2016) 普通コンドライトの TL 測定における nanoGrayTL/OSL 一体型装置と岡山理科大学 TL 装置の比較, 岡山理科大学自然科学研究所報告, 41, 21-26.
20. Kunitatsu, K., Nakatsukasa, M., Sakai, T., Saneyoshi, M., Sawada, Y., Nakaya, H. (2017) A newly discovered galagid fossil from Nakali, an early Late Miocene locality of East Africa. *Journal of Human Evolution*, accepted.

21. Tsubamoto T., Kunimatsu, Y., Sakai T., Saneyoshi, M., Shimizu, D., Morimoto, N., Nakaya, H., Nakatsukasa, M., (2017) Listriodontine suid and tragulid artiodactyls (Mammalia) from the upper Miocene Nakali Formation, Kenya, Paleontological Research, accepted.
22. 実吉玄貴・三嶋晋平・Tsogtbaatar Khishigjav・Bunnvei Mainbayar (2017) 成長に伴う *Protoceratops andrewsi* 頭蓋骨の形態変化. *Naturalistae*, 21, 1-6.
23. Emma Mbuu, Soichiro Kusaka, Yutaka Kunimatsu, Denis Geraads, Yoshihiro Sawada, Frank Brown, Tetsuya Sakai, Jean-Renaud Boisserie, Mototaka Saneyoshi, Christine Omuombo, Samuel Muteti, Takafumi Hirata, Akira Hayashida, Hideki Iwano, Tohru Danhara, Rene Bobe, Brian Jicha, Brian Jicha, Masato Nakatsukasa, (2016) Kantis: A new *Australopithecus* site on shoulders of the Rift Valley, near Nairobi, Kenya, 94, 28-44.
24. Egi, N., Tsubamoto, T., Saneyoshi, M., Tsogtbaatar, Kh., Watabe, M., Mainbayar, B., Chinorig, Ts., Khatanbaatar, P. (2016) Taxonomic revisions on nimravids and small feliforms (Mammalia, Carnivora) from the Upper Eocene of Mongolia. *Histological Biology*, 28, 1-2, 105-119.
25. Takeuchi, M., Saneyoshi, M., Tsogtbaatar, Kh., Mainbayar, B., Ulizitseren, S. (2016) Trace fossils on dinosaur skeletons from the Upper Cretaceous of Gobi desert, Mongolia. *Bull. Natural Research Center of Okayama University of Science*, 42, 47-52.
26. 実吉玄貴 (2016) 石英の鉱物学的特性を用いたモンゴルゴビ砂漠白亜系風成層の後背地解析. 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 2015 年度研究活動報告書, 40-44.
27. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida and J. Ishibashi (2017) Thermal stability of ESR signals in hydrothermal anhydrite, *Advances in ESR Applications*, 33, 9-13.
28. S. Toyoda, Y. Yamamoto and Y. Igarashi (2016) Temporal change in ESR signals of quartz in atmospheric dust in Japanese cities, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 162, doi:10.11484/jaea-review-2015-022.
29. H. Nisihido, M. Kayama, S. Toyoda and K. Komuro (2016) Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual report 2014*, *JAEA-Review 2015-022*, 164, doi:10.11484/jaea-review-2015-022.

#### 【学会発表】

1. 青木一勝・磯崎行雄・坂田周平・佐藤友彦・山本伸次・平田岳史: 碎屑性ジルコンが示す白亜紀中-後期日本の構造浸食作用の実態. 日本地質学会第123年学術大会, 東京, 2016年9月.



2. 青木一勝・山本伸次・小宮剛: Subduction geotherm of mid-Archean collision zone: metamorphism of the granitoid-greenstone region south of the Barberton greenstone belt, South Africa. 日本地球惑星科学連合連合大会 2016 年大会, 千葉, 2016 年 5 月.
3. 兵藤博信: 鉱物中の拡散と開放温度: 球状拡散. 2016 年地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2016 年 5 月.
4. Hyodo, H., Miki, M. and Otofujii, Y.: Excess argon in contact aureoles, Goldschmidt Conference, Pacifico Yokohama, June, 2016.
5. 板谷徹丸・兵藤博信・郷津知太郎: ドラマイラ UHP ユニットの變形していない変成花崗岩からの白雲母 Ar-Ar 年代. 日本地質学会第 122 年学術大会, 東京桜上水, 2016 年 9 月.
6. Sato, K., Kumagai, H., Hirose, T., Iwata, N., Hyodo, H., Suzuki, K.: Anomaly of crustal noble gases associated with fault movement and aftershock the 3.11 Northeast Japan mega Earthquake. Goldschmidt conference, Yokohama, June, 2016.
7. 今山武志: ヒマラヤの変成作用と花崗岩の生成. 「衝突山脈ヒマラヤの形成モデルの構築」研究集会, 京都大学, 2016 年 8 月.
8. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H.: Metamorphic history of the Paleoproterozoic Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, June, 2016.
9. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H.: Archean to Paleoproterozoic polymetamorphic history of the Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 2016 年 5 月.
10. Mizuguchi, M., Ichiyasu, A., Naohara, J. and Kobayashi, S.: Artificial chemical weathering of volcanic glass by acidic solutions under the earth's surface conditions. Goldschmidt 2016, Yokohama, Japan, June, 2016.
11. 水口 まりや、西居 俊基、猶原 順、小林 祥一: 酸性溶液による火山ガラスの風化変質に関する実験的研究. 粘土科学討論会, 九州大学, 2016 年 9 月.
12. 林 綾華, 千本 悠加, 小林 祥一, 草地 功, 岸 成具, 田邊 満雄: 岡山県高梁市布賀鉱山産 Natroapophyllite. 日本鉱物科学会 2016 年年会, 金沢大学, 2016 年 9 月.
13. 平畑祐太郎, 彦坂陽介, 小林祥一: 長崎県平戸島に産する Na に富む Garronite. 日本鉱物科学会 2016 年年会, 金沢大学, 2016 年 9 月.
14. Noumi, S., Kusano, N. and Nishido, H.: CL emission mechanism of Pb-bearing carbonates, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun. 2016.

15. Nagashima, K., Nishido, H. and Kayama, M.: Provenance study of Asian dust using cathodoluminescence spectrum of single quartz grain, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun. 2016.
16. Kanamaru, R., Nishido, H. and Yamaguchi, A.: Cathodoluminescence study of silica minerals in eucrites, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun. 2016.
17. Asai, H., Saneyoshi, M., Nishido, H. Toyoda, S., Tsogtbaatar, K. and Mainbayar, B.: Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particles, ASAI2016, Ulan Bator, Mongolia, Sep. 2016.
18. Kobayashi, S., Nimura, T., Nakata, M., Nakamura, R., Chihara, H., Koike, C. and Nishido, H.: In-situ polarimetric analysis of organic materials in Allende and Murchison meteorites, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec. 2016.
19. Kusano, N., Nishido, H. and Noumi, S.: Temperature effects on CL emissions in Mn-activated carbonates, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec. 2016.
20. Noumi, S., Kusano, N. and Nishido, H.:  $ns^2$  type luminescence in Pb-bearing carbonates using cathodoluminescence, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec. 2016.
21. Kanamaru, R., Yamaguchi, A. and Nishido, H.: Cathodoluminescence study of secondary minerals in basaltic eucrites, 7th Symposium of Polar Science, Tachikawa, Japan, Nov. 2016.
22. Nagy, S., Józsa, S. and Nishido, H.: Heating Experiments of sideritic sedimentary rock as a possible Martian sediment: Can this rock survive a flash heating when it enters the earth's atmosphere, 7th Symposium of Polar Science, Tachikawa, Japan, Nov. 2016.
23. 常 昱・鹿山雅裕・田近英一・関根康人・関根利守・西戸裕嗣・小林隆道：石英の衝撃誘起ガラス化とカソードルミネッセンスの系統的变化：新しい衝撃圧力計としての可能性，日本地球惑星連合学会 2016 年年会，幕張，2016 年 5 月。
24. 土屋裕太・鹿山雅裕・西戸裕嗣・能美洋介：ジルコンのカソードルミネッセンスに及ぼす放射線損傷の評価，日本地質学会 2016 年年会，東京，2016 年 9 月。
25. 金丸 礼・山口 亮・西戸 裕嗣：玄武岩質ユークライトに見られる石英の成因，日本鉱物科学会 2016 年年会，金沢，2016 年 9 月。
26. 小林 優・二村徳宏・田中真人・中村良介・茅原弘毅・小池千代枝・中嶋 悟・西戸裕嗣：マーチンソン隕石およびアエンデ隕石に産する有機物のその場観察，日本惑星科学会 2016 年秋期講演会，岡山，2016 年 9 月。
27. 藤原泰誠，豊田新，内田乃，石橋純一郎，野崎達生：伊豆・小笠原弧海底熱水域における鉱物の ESR 及び放射非平衡年代測定，ブルーアース 2017, 日本大学理工学部，東京，2017 年 3 月。

28. 藤原泰誠, 豊田新, 内田乃, 石橋純一郎, 中井俊一: 沖縄トラフから採取された熱水性硬石膏の放射非平衡及び ESR 法による年代測定, 第 33 回 ESR 応用計測研究会・2016 年度ルミネッセンス年代測定研究会・第 44 回フィッション・トラック研究会 合同研究発表会, 奈良 明日香村, 2017 年 3 月.
29. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, J. Ishibashi, S. Totsuka, K. Shimada, S. Nakai: Dating of barite and anhydrite in sea-floor hydrothermal deposits in the Okinawa Trough, 2016 AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, Dec. 2016.
30. H. Asai, M. Saneyoshi, H. Nishido, S. Toyoda, Kh. Tsogtbaatar, B. Mainbayar: Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particle, The 70th Anniversary of Mongolian Paleontological Expedition of Academy of Sciences, USSR, Ulaanbaatar, Mongolia, Sep. 2016.
31. T. Fujiwara, S. Toyoda, A. Uchida, J. Ishibashi, S. Totsuka, K. Shimada, S. Nakai: Radioactive disequilibrium and ESR dating of barite in sea-floor hydrothermal deposits of the Okinawa Trough, Goldschmidt 2016, Pacifico Yokohama, Yokohama, June 2016.
32. S. Toyoda, T. Fujiwara, A. Uchida, J. Ishibashi: ESR dating of barite in sea-floor hydrothermal deposits a new dating technique, Goldschmidt 2016, Pacifico Yokohama, Yokohama, June, 2016.
33. 中井俊一, 賞雅朝子, 藤原泰誠, 豊田新, 石橋純一郎, 浦辺徹郎, 吉住亮人 (招待講演): 海底熱水鉱床の硫化鉱物のウラントリウム放射非平衡について, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 千葉, 2016 年 5 月.
34. 藤原泰誠, 豊田新, 西戸裕嗣, 石橋純一郎: 重晶石を用いた ESR 年代測定における SO<sub>3</sub>-ラジカルの  $\alpha$  線による生成効率, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 千葉, 2016 年 5 月.
35. 島田愛子, 高田将志, 豊田新, 蜷川清隆: 木津川流域の現河床堆積物とその周辺の基盤岩中に含まれる石英粒子の ESR/TL 特性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 千葉, 2016 年 5 月.
36. 蔦永早也香・実吉玄貴・Buurei Mainbayar・Arglsaikhan Batswkhj・Buyantegsh Batsaikhan・浅井瞳: モンゴル国ゴビ砂漠南東部 Bayshin Tsav に分布する上部白亜系の岩相層序と古環境, 日本古生物学会 2017 年年会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 2017 年.
37. 田部智大・石垣忍・B. Mainbayar・Kh. Tsogtbaatar・実吉玄貴・浅井瞳: モンゴル国上部白亜系ジャドフタ層の風成層に印跡された獣脚類足印の形成過程について, 日本古生物学会 2017 年年会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 2017 年.
38. 石垣忍・Mainbayar, B.・Tsogtbaatar, Kh.・田部智大・浅井瞳・実吉玄貴: モンゴル国ゴビ砂漠南東部産出の上部白亜系竜脚類足跡化石, 日本古生物学会第 166 回例会, 早稲田大学, 2017 年..

39. Tsubamoto, T., Kunimatsu, Y., Sakai, T., Saneyoshi, M., Shimizu, D. Morimoto, N., Nakaya, H., Nakatsukasa, M.: Two rare artiodactyl mammals from the upper Miocene Nakali Formation of KENYA, EAST AFRICA. Society of Vertebrate Paleontology 76th annual meeting, Salt lake city, USA, 2016.
40. Hitomi Asai, Mototaka Saneyoshi, Hirotsugu Nishido, Shin Toyoda, Khishigjav Tsogtbaatar, Buurei Mainbayar: Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particles. The International symposium "The 70th anniversary of Mongolian Paleontological Expedition of Academy of Science, USSR", Ulaanbaatar, Mongolia, 2016.
41. Shinobu Ishigaki, Booley Mainbayar, Khishigjav Tsogtbaatar, Tomohiro Tanabe, Mototaka Saneyoshi: Dinosaur Ichnology of Mongolia. The International symposium "The 70th anniversary of Mongolian Paleontological Expedition of Academy of Science, USSR", Ulaanbaatar, Mongolia, 2016.
42. 山口大貴・実吉玄貴・なぎビカリアミュージアム: 発掘体験キットの開発と博物館における展示, 2016年日本古生物学会年会, 福井県立大学, 2016年.
43. 浅井瞳・実吉玄貴・豊田新・Khishigjav Tsogtbaatar・Buuurei Maibayar: モンゴル上部白亜系 Djadokhta 層の ESR 特性, 2016年日本古生物学会年会, 福井県立大学, 2016年.
44. 鏝本武久・國松 豊・仲谷英夫・酒井哲也・実吉玄貴・エマ=ムブア・中務真人 (2016) ケニアの上部中新統ナカリ層から産出した原始的カバ科 *Kenyapotamus* の追加標本, 2016年日本古生物学会年会, 福井県立大学, 2016年.
45. 中務真人・日下宗一郎・國松豊・酒井哲弥・実吉玄貴・沢田順弘・エマ=ムブア: ナイロビで初めて発見されたアウストラロピテクス. 日本アフリカ学会第53回学術大会, 日本大学生物資源科学部 (神奈川県), 2016年.
46. 西戸裕嗣・増田理沙・実吉玄貴: 風成堆積物を構成する石英に見られる CL 発光中心について. 第33回 ESR 応用計測研究会, しいのき迎賓館, 金沢, 2016年.
47. 西戸裕嗣・増田理沙・実吉玄貴: 風成堆積物中の石英に認められるカソードルミネッセンス発光成分. 日本地質学会西日本支部平成27年度総会・第167回例会, 熊本大学, 2016年.

## NMR 核磁気共鳴装置

- 【機器概要】 日本電子社製 JNM-ECS400  
 基準磁場：9.4T  
 基準周波数：<sup>1</sup>H 400MHz  
<sup>13</sup>C 100 MHz  
 付属品：低温測定用デュアー



### 【機器紹介】

本装置では、有機化合物の構造解析を行うことができます。炭素や水素の化学的環境や位置関係のみならず、分子の動的な情報も得られるため広く分子レベルでの研究において必須の機器となっています。一次元、二次元、多核（<sup>15</sup>N～<sup>31</sup>P）NMR の測定が可能であるため、多様な分野の研究をサポートすることができます。

高品位なスペクトルを得るために必要な高い安定度を保つように、RF 発生回路や NMR ロックなどデジタル化が有効なすべての回路のデジタル化を実現しています。このため、溶媒信号消去や差スペクトルの測定にも威力を発揮することができます。また高感度オートチューンプローブを搭載しており、感度向上による測定の迅速化を実現しております。分光計制御とデータ処理ができる一体型のソフトウェア DELTA は、直感的に使用できるインターフェイスであり、標準化されたグラジエントシムと組み合わせることで、常に最良の分解能で自動測定が簡単にできます。

### 【研究実績】

平成 27 年度

【論文発表】（査読有り）

- Enantiopure 5,5'-Bitetracene  
S. Toyota, R. Miyaji, Y. Yamamoto, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga,  
*Eur. J. Org. Chem.* **2015**, (35), 7648-7651.
- Efficient Synthesis and Electronic Spectra of Unsymmetrical 5,12-Diethynyltetracene Derivatives.  
T. Iwanaga, Y. Yamamoto, K. Nishioka, S. Toyota,  
*Synthesis*, **2015**, 47(24), 3997-4007.
- Structures, Dynamic Behavior, and Spectroscopic Properties of 1,8-Anthrylene-Ethenylene Cyclic Dimers and Their Substituent Effect.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota,  
*Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2015**, 88(11), 1591-1602.
- Cramping an alkyl group by rigid macrocyclic framework  
S. Toyota, T. Oki, M. Inoue, K. Wakamatsu, T. Iwanaga,  
*Chem. Lett.* **2015**, 44(7), 978-980.

5. On-Surface Chirality of Self-Assembled Molecular Network of Fan-Blade-Shaped Anthracene-Acetylene Macrocyclic with a Long Alkyl Chain  
T. Tsuya, K. Iritani, K. Tahara, Y. Tobe, T. Iwanaga, S. Toyota,  
*Chem. Eur. J.* **2015**, *21*(14), 5520-5527.
6. エチニルアントラセン誘導体の効率合成とオリゴマー合成への応用  
豊田真司, 岩永哲夫,  
*有機合成化学協会誌*, **2015**, *73*(4), 328-338.
7. A cross-kingdom assay model for evaluating estrogenic activity: application of transgenic *Arabidopsis thaliana* callus.  
Tsai, Y. C., Lai, W. C., El-Shazly, M., Chiang, S. Y., Hayashi, K. I., Wu, Y. C., Chang, F. R.,  
*Plant Cell Tissue and Organ Culture* **123** (2), 427-433 (2015).
8. Mitochonic Acid 5 (MA-5), a Derivative of the Plant Hormone Indole-3-Acetic Acid, Improves Survival of Fibroblasts from Patients with Mitochondrial Diseases.  
Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Matsuhashi, T., Matsuo, A., Sato, T., Oba, Y., Watanabe, S., Minaki, D., Saigusa, D., Shimbo, H., Mori, N., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Yuri, A., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Kohzuki, M., Anzai, J., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Toyomizu, M., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K., Abe, T.,  
*Tohoku J Exp Med* **236** (3), 225-32 (2015).
9. Mitochonic Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage.  
Suzuki, T., Yamaguchi, H., Kikusato, M., Hashizume, O., Nagatoishi, S., Matsuo, A., Sato, T., Kudo, T., Matsuhashi, T., Murayama, K., Ohba, Y., Watanabe, S., Kanno, S. I., Minaki, D., Saigusa, D., Shinbo, H., Mori, N., Yuri, A., Yokoro, M., Mishima, E., Shima, H., Akiyama, Y., Takeuchi, Y., Kikuchi, K., Toyohara, T., Suzuki, C., Ichimura, T., Anzai, J. I., Kohzuki, M., Mano, N., Kure, S., Yanagisawa, T., Tomioka, Y., Tohyomizu, M., Tsumoto, K., Nakada, K., Bonventre, J. V., Ito, S., Osaka, H., Hayashi, K. I., Abe, T.,  
*J Am Soc Nephrol*, **27** (7), 1925-32 (2015).
10. Distinct Characteristics of Indole-3-Acetic Acid and Phenylacetic Acid, Two Common Auxins in Plants.  
Sugawara, S., Mashiguchi, K., Tanaka, K., Hishiyama, S., Sakai, T., Hanada, K., Kinoshita-Tsujimura, K., Yu, H., Dai, X., Takebayashi, Y., Takeda-Kamiya, N., Kakimoto, T., Kawaide, H., Natsume, M., Estelle, M., Zhao, Y., Hayashi, K., Kamiya, Y., Kasahara, H.,  
*Plant Cell Physiol* **56** (8), 1641-54 (2015).
11. Cassane-type diterpenoids from *Caesalpinia echinata* (Leguminosae) and their NF- $\kappa$ B signaling inhibition activities. Mitsui, T., Ishihara, R., Hayashi, K. I., Matsuura, N., Akashi, H., Nozaki, H.,  
*Phytochemistry*, **116**, 349-358 (2015).

12. Development of 4-methoxy-7-nitroindoliny (MNI)-caged auxins which are extremely stable in planta.  
Hayashi, K., Kusaka, N., Yamasaki, S., Zhao, Y., Nozaki, H.,  
*Bioorg Med Chem Lett* 25 (20), 4464-71 (2015).
13. オーキシン輸送の選択的なイメージング  
林謙一郎  
化学と生物 (日本農芸化学会会誌, 総説), 53, (8), 500-501, 2015.
14. Regioselective Glycosylation of 3-,5-,6-,and 7-Hydroxyflavones by Cultured Plant Cells  
K. Shimoda, N. Kubota, D. Uesugi, Y. Fujitaka, S. Okada, M. Tanigawa, H. Hamada  
*Natural Product Communications*, 10(6), 923-924 (2015).
15. Enzymatic Synthesis of Quercetin Monoglucopyranoside and Maltooligosaccharides  
R. Yasukawa, N. Moriwaki, D. Uesugi, F. Kaneko, H. Hamada, S. Ozaki  
*Natural Product Communications*, 10(6), 949-950 (2015).
16. Synthesis of Resveratrol Glycosides by Plant Glucosyltransferase and Cyclodextrin Glucanotransferase and Their Neuroprotective Activity  
K. Shimoda, N. Kubota, D. Uesugi, H. Hamada, H. Hamada  
*Natural Product Communications*, 10(6), 995-996 (2015).
17. Synthesis of  $\epsilon$ -Viniferin Glycosides by Glucosyltransferase from *Phytolacca americana* their Inhibitory Activity on Histamine Release from Rat Peritoneal Mast Cells  
H. Hamada, H. Hamada, K. Shimoda  
*Natural Product Communications*, 10(6), 1017-1018 (2015).
18. Synthesis and pharmacological evaluation of glycosides of resveratrol, pterostilbene, and piceatannol  
K. Shimoda, N. Kubota, D. Uesugi, H. Hamada, M. Tanigawa, H. Hamada  
*Annals of the New York Academy of Sciences*, 1348, 141-149 (2015).
19. Biocatalytic Preparation of Chiral Alcohols: Stereoselective Reduction of Carbonyl Compounds using Two Strains of the Streptomycetaceae family *Streptacidiphilus* and *Kitasatospora*  
K. Ishihara, A. Kondo, H. Kashima, T. Yoshimura, G. Hori, H. Hamada, N. Masuoka  
*Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 4(10), 300-309(2015).
20. One-Shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes: Synthesis of Photo luminescent Dinaphthopentalenes.  
F. Xu, L. Peng, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, M. Uejima, T. Sato, \*K. Tanaka, N. Machida, \*H. Akashi, \*A. Orita, J. Otera,  
*Org. Lett.* 17(12), 3014-3017 (2015).

21. Extended Halogen Bonding between Fully Fluorinated Aromatic Molecules.  
\*S. Kawai, A. Sadeghi, F. Xu, L. Peng, A. Orita, J. Otera, S. Goedecker, E. Meyer,  
*ACS Nano* 9(3), 2574-2583 (2015).
22. Remarkable electron-withdrawing effect of the Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl group:  
Ph<sub>2</sub>P(O)-ethynyl-substituted aryl halides and copper acetylides for tailor-made  
Sonogashira couplings.  
L. Peng, F. Xu, K. Shinohara, T. Nishida, K. Wakamatsu, A. Orita, J. Otera,  
*Organic Chemistry Frontiers* 2(3), 248-252 (2015).
23. Synthesis and Characterization of Oxygen/Sulfur-Bridged Incomplete  
Cubane-Type Clusters, [Mo<sub>3</sub>O<sub>n</sub>S<sub>4-n</sub>(Tm)<sub>3</sub>]<sup>+</sup> (n = 0-3).  
H. Akashi, R. Yoshida, K. Moriwaki, H. Takagi, T. Shibahara.  
*J. Clust. Sci.* **2015**, *26*, 119–136.
24. A Novel Photodynamic Therapy Targeting Cancer Cells and Tumor-Associated  
Macrophages.  
N. Hayashi, H. Kataoka, S. Yano, M. Tanaka, K. Moriwaki, H. Akashi, S.  
Suzuki, Y. Mori, E. Kubota, S. Tanida, S. Takahashi, T. Joh,  
*Molecular Cancer Therapeutics*, **2015**, *14*(2), 452-460.

【学会発表】

1. Synthesis and properties of anthracene bisimides incorporating triphenylamine  
donor units.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies:  
PACIFICHEM2015, 1954, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).
2. Synthesis and Photophysical Properties of Donor-Acceptor-Donor Arrays Based on  
Anthracene Bisimide Unit.  
T. Iwanaga, M. Ogawa, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain,  
2015. 7 (Poster).
3. 3D and 2D Stereochemistry of Anthracene-Acetylene Cyclic Dimer.  
S. Toyota, T. Iwanaga  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain,  
2015. 7 (Poster).
4. Synthesis and Electrochemical Properties of Novel Azacyclophanes Incorporating  
Anthracene Units.  
T. Yamauchi, T. Iwanaga, S. Toyota,  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain,  
2015. 7 (Poster).



5. Synthesis of Anthracene-Vinylene Cyclic Dimers and Substituent Effects on Molecular Structures.  
M. Inoue, T. Iwanaga, S. Toyota  
16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Madrid, Spain, 2015. 7.
6. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)1F-11, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(口頭).
7. 大環状 2,7-アントリレンオリゴマーの合成と構造  
○山本悠太, 若松寛, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)2F-56, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(口頭).
8. ビニレンリンカーで連結した 1,8-アントラセン-アセチレン環状三量体の合成  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-005, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(ポスター).
9. 内側に二つのアルキル基をもつアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの理論的評価  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
日本化学会第 95 春季年会(2016)3PB-006, 同志社大学(京田辺市), 2016 年 3 月(ポスター).
10. 理論計算によるアントラセン-アセチレン環状二量体のひずみの評価: 内側置換基の効果  
○池田宏, 岩永哲夫, 若松寛, 豊田真司  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB03, レイクサイド入鹿(犬山市), 2015 年 11 月(ポスター).
11. シアノメチレンアクセプターを組み込んだピレニル[3.3]パラシクロファン合成と性質  
○加藤有土, 中野克哉, 岩永哲夫, 豊田真司, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB21, レイクサイド入鹿(犬山市), 2015 年 11 月(ポスター).
12. 屈曲ユニットを組み込んだ芳香環-アセチレン大環状化合物の合成と構造  
○高柳宏紀, 石川丈晴, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 9 回有機 $\pi$ 電子系シンポジウム PB26, レイクサイド入鹿(犬山市), 2015 年 11 月(ポスター).
13. アントラセン骨格を基盤とした含窒素 $\pi$ 共役分子の創成  
○岩永哲夫  
日本化学会中四国大会 15ED05, 岡山大学(岡山市), 2015 年 11 月(依頼講演).

14. アントラセンユニットを組み込んだ含窒素大環状化合物の合成と物性  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 26 回基礎有機化学討論会 3A02, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (口頭).
15. カルバゾールを基盤とした新規アザシクロファン合成と分光学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 1P022, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
16. メシチル基を導入した可溶性 2,7-置換アントラセン鎖状・環状オリゴマーの合成  
○山本悠太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 1P040, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
17. 多数のトリプチセンを組み込んだ大環状化合物の合成  
○河畑健太, 菅原康太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 1P112, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
18. 長鎖アルキル基を持つ扇型アントラセン-アセチレン環状分子の自己集合分子ネットワークの表面キラリティ  
○入谷康平, 津屋卓也, 田原一邦, 戸部義人, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 26 回基礎有機化学討論会 2P006, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
19. [3.3]パラシクロファンを有するドナー・ドナー・アクセプター三元系の合成と性質  
○迫 克也, 恩田寛之, 長谷川智也, 塩塚理仁, 岩永哲夫, 豊田真司, 平尾泰一, 久保孝史, 藤塚 守, 真嶋哲朗, 渡邊元規, 新名主輝男  
第 26 回基礎有機化学討論会 2P006, 愛媛大学 (松山市), 2015 年 9 月 (ポスター).
20. アントラセン骨格を組み込んだ含窒素大環状化合物の創製  
○岩永哲夫  
構造有機化学若手研究者 ミニシンポジウム 2015, 九州大学 (福岡市), 2015 年 9 月 (依頼講演)
21. アイ植物のインジカン合成酵素 (UDP-glucosyltransferase) の解析  
○ 守屋俊希・森田理日斗・Sanog T. Thul・Bijaya K. Sarangi・南善子  
日本生化学会第 88 回大会, 神戸, 2015 年 12 月. (ポスター発表)
22. *N,N*'-ビス(9-アントリルメチル)プロパン-1,3-ジアミンを誘導体化試薬とした LC によるホルムアルデヒド定量の検討  
○井上舞香・峯田一孝・横山 崇・善木道雄  
日本化学会中国四国支部大会 (2015). 岡山市. 2015 年 11 月. (ポスター発表)
23. SCFTIR1 複合体を介したオーキシン生合成のフィードバック制御機構  
高藤晋, 三井麻利江, 石田遥介, 鈴木優志, 笥雄介, 山崎千秋, 石井貴広, 林謙一郎, 藤岡昭三, 中村郁子, 持田恵一, 添野和雄, 嶋田幸久  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016 年 3 月(口頭発表)

24. シロイヌナズナの根の光屈性におけるオーキシン輸送・生合成・シグナル伝達の機能解析  
木村太郎, 芳賀健, 志水-三田尾 悌, 竹林裕美子, 林謙一郎, Zhao Yunde, 柿本辰男, 笠原博幸, 酒井達也  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月 (口頭発表)
25. Jasmonic acid is the inhibitor for auxin signaling independent of COI1  
Yasuhiro Ishimaru, Takeshi Suzuki, Christian Meesters, Erich Kombrink, Takumi Chinen, Takeo Usui, Kosaku Takahashi, Hideyuki Mastuura, Hidehiro Fukaki, Ken-ichiro Hayashi, Minoru Ueda  
日本植物生理学会, 岩手大学, 2016年3月 (口頭発表)
26. 植物の適応代謝産物モミラクトンの生合成経路と農薬としてのポテンシャル  
岡田憲典, 川出 洋, 林 謙一郎, 宮本皓司, 山根久和, 豊増知伸  
日本農芸化学会 2016年大会 札幌, 2016年3月 (口頭発表)
27. シロイヌナズナ TIR1/AFB オーキシン受容体変異株を用いた キンクロラックのオーキシン受容体への認識特性の検討  
河野裕之, 春原由香里, 岩上哲史, 林 謙一郎, 松本 宏  
第55回雑草学会 東京農業大学 2016年3月 (口頭発表)
28. ヒメツリガネゴケ原系体の分化に関与するジベレリン様成長制御物質の解明  
宮崎 翔, Yang Che-Dong, ark Seung-Hyun, 川出 洋, 林 謙一郎, 浅見 忠男, 中嶋 正敏  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
29. ジャスモン酸は Aux/IAA の分解を部位特異的に抑制し側根形成を阻害する  
鈴木健史, 石丸泰寛, Christian Meesters, Erich Kombrink, 知念拓実, 臼井健郎, 高橋公咲, 松浦英幸, 林謙一郎, 深城英弘, 上田 実  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
30. オーキシン輸送担体 PIN の局在制御に関するケミカルツール  
大地啓寛, 本瀬宏康, 野崎 浩, 林謙一郎,  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
31. オーキシン極性輸送はヒメツリガネゴケの原系体成長を制御する  
竹内 直樹, 大地 啓寛, 本瀬 宏康, 青山 卓史, 野崎 浩, 藤田 知道, 林 謙一郎  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)
32. シロイヌナズナにおけるフェニル酢酸のオーキシンスIGNAL伝達機構  
菅原聡子, 増口潔, 田中慧太, 菱山正二郎, 酒井達也, 花田耕介, 木下 (辻村) 香織, Hong Yu, Xinhua Dai, 竹林裕美子, 武田 (神谷) 紀子, 柿本辰男, 川出洋, 夏目雅裕, Mark Estelle, Yunde Zhao, 林謙一郎, 神谷勇治, 笠原博幸  
第50回植物化学調節学会大会, 東京大学, 2015年10月 (ポスター発表)

33. コケ原系体の伸長に関するオーキシンの極性輸送の役割  
大地啓寛, 野崎 浩, 林謙一郎  
中国四国地区生物系三学会合同大会愛媛大会 愛媛 2015年5月 (口頭発表)
34. Functions and stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in the moss *Hypnum plumaeforme*  
K. Fujiwara, H. Kimura, H. Kawaide, K.-i. Hayashi, H. Nozaki, K. Miyamoto, H. Yamane, H. Nojirim, K. Okada,  
TERPNET2015, Vancouver, Canada, 2015年5月 (ポスター発表)
35. 植物培養細胞を用いたアミン類の物質変換  
○川村章悟・上杉大杉・小野翼・真鍋光一・下田恵・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会 (2016), 京都, 2016年3月 (口頭発表).
36. 植物培養細胞を用いたスチルベン誘導体の物質変換  
○土井翔太・上杉大介・大西達也・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会 (2016), 京都, 2016年3月 (口頭発表).
37. 植物培養細胞を用いたクルクミン誘導体の物質変換  
○中山騎維・上杉大介・岡田祥太・荒木美奈実・下田恵・小崎紳一・濱田博喜  
第96回日本化学会春季年会 (2016), 京都, 2016年3月 (口頭発表).
38. Synthesis and evaluation of glycosides of trans-resveratrol, pterostillbene and piceatannol.  
○S. Okada, D. Uesugi, N. Nakayama, S. Doi, S. Kawamura, K. Shimoda, S. Ozaki, H. Hamada,  
ISPSA2015, Tokushima, 2015. 8 (Poster).
39. Biotransformation of monoterpenoids using plant cultured cell.  
○S. Doi, S. Takara, J. Akahori, K. Shimoda, H. Hamada,  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies: PACIFICHEM2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).
40. Biotransformation of stillbene compounds using plant cultured cells  
○D. Uesugi, E. Noyama, M. Araki, N. Nakayama, S. Okada, S. Ozaki, K. Shimoda, N. Kubota, H. Hamada  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies: PACIFICHEM2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).
41. Biotransformation of flavonoid compounds using plant cultured cell  
○Y. Fujitaka, T. Akashi, S. Kawamura, T. Ono, K. Manabe, K. Ishihara, N. Nakajima, H. Hamada,  
2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies: PACIFICHEM2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015. 12 (Poster).
42. 鉄触媒を利用したオルトキノンの環化付加反応による 1,4-ベンゾジオキサン骨格の構築  
窪木厚人・森田健太・岡崎由尚・岡野正和・末崎圭恵・大平進  
日本化学会 第96春季年会 (2016) (京田辺市, 2016年3月)

43. Preparation of highly functionalized and stable o-quinones  
Atsuhito Kuboki, Kei Suzuki, Chikako Honda, Kenta Morita, Ryota Ookuma, and Susumu Ohira  
2015 International Chemical Congress Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2015) (米国ハワイ州ホノルル市、2015年12月)
44. Preparation of 1,4-benzoioxanes by iron(III)-catalyzed cycloaddition of o-quinone  
Atsuhito Kuboki, Yoshihisa Okazaki, Kenta Morita, Masakazu Okano, Yoshie Suezaki and Susumu Ohira  
2015 International Chemical Congress Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2015) (米国ハワイ州ホノルル市、2015年12月)
45. オルトキノンおよび保護体に対する求核付加反応を利用した多置換ベンゼン化合物の合成  
大熊亮太, 山崎健斗, 山本岬, 末崎圭恵, 大谷祥平, 松本祥典, 窪木厚人, 大平進  
2015年日本化学会中国四国支部大会 (岡山市、2015年11月)
46. オルトキノンの環化付加反応を利用した1,4-ベンゾジオキサン骨格の構築  
岡崎由尚, 森田健太, 岡野正和, 末崎圭恵, 窪木厚人, 大平進  
2015年日本化学会中国四国支部大会 (岡山市、2015年11月)
47. 固体状態での1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの発光挙動  
折田明浩・西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (ポスター)
48. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence  
ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (ポスター)
49. 固体状態での1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの発光挙動  
折田明浩・西田孝徳・シュウフェン・中村広夢・杉山晃生・太田和親  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (口頭発表)
50. Synthesis of Eight-membered Cyclic Vinylsulfones and Their Photoluminescence  
ORITA, Akihiro; WAKAMATSU, Kan; OHTA, Shinya; NISHIDA, Takanori; TOMIYAMA, Katsutoshi; SHINOHARA, Kenta  
日本化学会第96春季年会、2016年3月24日-27日、同志社大学 京田辺キャンパス (口頭発表)
51. Syntheses of Diarenopentalenes by Transannulation of Sondheimer-Wong Dienes and Their Optical Properties (Short invited lecture)  
ORITA, Akihiro  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto

52. Synthesis of Bisphenylsulfonyl-substituted Dibenzocyclooctadienes and Their Photoluminescence  
○Akihiro Orita, Shinya Ohta, Takanori Nishida, Katsutoshi Tomiyama and Kenta Shinohara  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto (ポスター)
53. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in the Solid States  
○Takanori Nishida, Feng Xu and Akihiro Orita  
The Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), March 7-8, Institute for Chemical Research Kyoto University, Uji, Kyoto (ポスター)
54. One-shot Double Amination of Sondheimer-Wong Dienes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii (ポスター)
55. Material Design for Mechanochromic Luminescence: 1,3,6,8-Tetra(trialkylsilylethynyl) pyrenes  
○Akihiro Orita, Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera,  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii (ポスター)
56. Syntheses and Physical Properties of Carbazole-Phthalonitrile-Hybridized Light-Emitting Materials  
○Akihiro Orita, Kenta Shinohara, Yoshinori Suzuma, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2015 (Pacifichem 2015), December 15-20, Honolulu, Hawaii (ポスター)
57. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化によるジアミノペンタレン誘導体のワンショット合成  
○折田明浩・Xu Feng・西田孝徳・篠原 賢太・太田 進也・富山 克俊・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山 (口頭発表)
58. 1-ホスホリルプロピンを原料に用いたエンイン型発光体の 2 段階自在合成折田 明浩・○篠原 賢太・西田 孝徳・Peng Lifan・和田 涼輔・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山 (ポスター)
59. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶多形とその発光挙動  
折田 明浩・○西田 孝徳・Xu Feng・篠原 賢太・春日 一成・大寺 純蔵  
2015 年日本化学会中国四国支部大会、11 月 14 日-15 日、岡山大学 岡山(ポスター)

60. 8員環環状ビニルスルホンの合成とその発光挙動  
折田明浩・○太田 進也・西田 孝徳・Xu Feng・富山克俊・篠原 賢太・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山 (ポスター)
61. アセチル化生成物中に残存する有機スズの定量  
折田 明浩・○春日 一成・藤井 幹也・元井 悠貴・和田 早織・大寺 純蔵  
2015年日本化学会中国四国支部大会、11月14日-15日、岡山大学 岡山 (ポスター)
62. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Pentalenes from Sondheimer-Wong Diynes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifen Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November (ポスター)
63. Two-step Synthesis of Aromatic Enynes from 1-Phosphorylpropynes  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifen Peng, Ryosuke Wada and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November (ポスター)
64. Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene in Solid States  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga and Junzo Otera  
The 13th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (IKCOC-13), Rihga Royal Hotel, Kyoto, 9-13 November (ポスター)
65. Sondheimer-Wong ジインの二重アミノ化を用いたジアミノペンタレン誘導体のワンショット合成  
○折田明浩・シュウ フェン・西田孝徳・篠原賢太・太田進也・富山克俊・大寺純蔵  
第26回基礎有機化学討論会, 2016年9月, 愛媛大学・松山大学 (口頭発表)
66. 1-プロピニルアレーンを原料に用いたエンイン型発光体の自在合成  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペン リーフェン・和田涼輔・大寺純蔵  
第26回基礎有機化学討論会, 2016年9月, 愛媛大学・松山大学 (ポスター)
67. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの結晶での蛍光発光  
折田明浩・○西田孝徳・シュウ フェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第26回基礎有機化学討論会, 2016年9月, 愛媛大学・松山大学 (ポスター)
68. 1,3,6,8-テトラ(トリメチルシリルエチニル)ピレンの固体状態における光ルミネッセンス  
折田明浩・○西田孝徳・シュウフェン・篠原賢太・春日一成・大寺純蔵  
第62回有機金属化学討論会, 2016年9月, 関西大学, 大阪 (ポスター)

69. 1-プロピニルアレーンの合成：ホスホリルプロピンのワンポット脱ホスホリル化-菌頭カップリング  
折田明浩・○篠原賢太・西田孝徳・ペンリーフェン・和田涼輔・大寺純蔵  
第 62 回有機金属化学討論会, 2016 年 9 月, 関西大学, 大阪 (ポスター)
70. One-shot Synthesis of Diamino-substituted Diarenopentalenes  
○Akihiro Orita  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September (招待講演)
71. Syntheses of (1-Propynyl)arenes:  
One-Pot Dephosphorylation of Phosphorylpropyne and Sonogashira Coupling  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifen Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September (ポスター)
72. Synthesis and Photoluminescence of 1,3,6,8-Tetra(trimethylsilylethynyl)pyrene  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The Seventh East Asia Symposium on Functional Dyes and Advanced Materials (EAS7), Sakai, Osaka, 2-5 September (ポスター)
73. Syntheses and Properties of Substituted Sondheimer-Wong Diynes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Takanori Nishida, Kenta Shinohara, Shinya Ohta, Katsutoshi Tomiyama, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July (ポスター)
74. Syntheses of (1-Propynyl)arenes: One-Pot Dephosphorylation and Sonogashira Coupling of Phosphorylpropyne  
Akihiro Orita, ○Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Lifeng Peng, Ryosuke Wada, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July (ポスター)
75. Syntheses of 1,3,6,8-Tetra-substituted Pyrenes and Steric Effect of Substituents on Their Photoluminescence  
Akihiro Orita, ○Takanori Nishida, Feng Xu, Kenta Shinohara, Issei Kasuga, Junzo Otera  
The 3rd International Symposium on Process Chemistry (ISPC2015), Kyoto, 13-15, July (ポスター)
76. Syntheses and Properties of Diamino-substituted Pentalenes  
○Akihiro Orita, Feng Xu, Lifen Peng, Kenta Shinohara, Takanori Nishida, Junzo Otera  
The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16), Madrid, Spain, 5-10 July (ポスター)



77. Syntheses of Phenyleneethynyls by Use of Selective Deprotection of Me<sub>3</sub>Si-/Ph<sub>2</sub>P(O)-protected Arylalkynes  
 ○Akihiro Orita, Lifeng Peng, Feng Xu, Kenta Shinohara, Saki Nozaki, Takanori Nishida, Junzo Otera  
 The 16th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-16), Madrid, Spain, 5-10 July (ポスター)

平成 28 年度

【論文発表】(査読有り)

- Intramolecular Charge-Transfer Interaction of Donor-Acceptor-Donor Arrays Based on Anthracene Bisimide  
 T. Iwanaga, M. Ogawa, T. Yamauchi, S. Toyota, *J. Org. Chem.* **2016**, *81*(10), 4076-4080.
- Macrocyclic 2,7-Anthrylene Oligomers  
 Y. Yamamoto, K. Wakamatsu, T. Iwanaga, H. Sato, S. Toyota, *Chem. Asian J.* **2016**, *11*(9), 1370-1375.
- Synthesis of Fluorocalix[4]arene and Estimation of Intramolecular C-F...HO Hydrogen Bond  
 H. Takemura, M. Inagaki, Y. Hirata, T. Iwanaga, *J. Fluorine Chem.* **2016**, *182*, 1-6.
- Aminoxy-naphthylpropionic acid and its derivatives are inhibitors of auxin biosynthesis targeting l-tryptophan aminotransferase: structure-activity relationships.  
 Narukawa-Nara, M.; Nakamura, A.; Kikuzato, K.; Kakei, Y.; Sato, A.; Mitani, Y.; Yamasaki-Kokudo, Y.; Ishii, T.; Hayashi, K.; Asami, T.; Ogura, T.; Yoshida, S.; Fujioka, S.; Kamakura, T.; Kawatsu, T.; Tachikawa, M.; Soeno, K.; Shimada, Y.\*, *Plant J.* 2016, *87* (3), 245-57.
- HpDTC1, a Stress-Inducible Bifunctional Diterpene Cyclase Involved in Momilactone Biosynthesis, Functions in Chemical Defence in the Moss *Hypnum plumaforme*.  
 Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Kainuma, R.; Kimura, H.; Fujiwara, K.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Hatano, Y.; Nozaki, H.; Hayashi\*, K., *Scientific reports* 2016, *6*, 25316.
- Mitochondrial Acid 5 Binds Mitochondria and Ameliorates Renal Tubular and Cardiac Myocyte Damage.  
 Suzuki, T.; Yamaguchi, H.; Kikusato, M.; Hashizume, O.; Nagatoishi, S.; Matsuo, A.; Sato, T.; Kudo, T.; Matsushashi, T.; Murayama, K.; Ohba, Y.; Watanabe, S.; Kanno, S.; Minaki, D.; Saigusa, D.; Shinbo, H.; Mori, N.; Yuri, A.; Yokoro, M.; Mishima, E.; Shima, H.; Akiyama, Y.; Takeuchi, Y.; Kikuchi, K.; Toyohara, T.; Suzuki, C.; Ichimura, T.; Anzai, J.; Kohzaki, M.; Mano, N.; Kure, S.; Yanagisawa, T.; Tomioka, Y.; Toyomizu, M.; Tsumoto, K.; Nakada, K.; Bonventre, J. V.; Ito, S.; Osaka, H.; Hayashi, K.; Abe, T.\*, *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2016, *27* (7), 1925-32.

7. Glycosylation of Chrysin by Cultured Cells of *Eucalyptus perriniana*  
Kei Shimoda, Naoji Kubota, Masato Tanigawa and Hiroki Hamada, *Natural Product Communications*, 11(8)1097-1098 (2016)
8. Synthesis, oxygen radical absorbance capacity, and tyrosinase inhibitory activity of glycosides of resveratrol, pterostilbene, and pinostilbene  
Daisuke Uesugi, Hiroki Hamada, Kei Shimoda, Naoji Kubota, Shinichi Ozaki and Naoki Nagatani, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 81(2)226-230 (2017)
9. Glycosylation and Methylation of Quercetin and Myricetin by Cultured Cells of *Phytolacca Americana*  
Yuya Fujitaka, Kei Shimoda, Naoji Kubota, Minami Araki, Tatsuya Onishi, Noriyuki Nakayama, Kohji Ishihara, Masato Tanigawa, Hatsuyuki Hamada and Hiroki Hamada, *Natural Product Communications*, 12(4)523-524 (2017)

#### 【学会発表】

1. カルバゾールを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と物性  
○山内智和, 岩永哲夫, 鈴木修一, 岡田恵次, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)2F7-20, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (口頭).
2. 1,8-アントラセン-ビニレン大環状オリゴマーの合成と構造  
○井上真隆, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)4F7-15, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (口頭).
3. 1,8-アントリレンユニットを直接連結した鎖状オリゴマーの合成と構造  
○西原豊顕, 岩永哲夫, 豊田真司  
日本化学会第 97 春季年会(2017)2PC-097, 慶應義塾大学 (横浜市), 2017 年 3 月 (ポスター).
4. カルバゾールとアントラセンユニットを連結した含窒素大環状化合物の合成と分光学的性質  
○岩永哲夫, 山内智和, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 10 回有機  $\pi$  電子系シンポジウム PB17, あうる京北 (京都市), 2016 年 12 月 (ポスター).
5. カルバゾールユニットを基盤とした含窒素大環状化合物の合成と酸化状態における電子的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 10 回有機  $\pi$  電子系シンポジウム PB23, あうる京北 (京都市), 2016 年 12 月 (ポスター).

6. カルバゾールユニットで構成された含窒素大環状化合物の合成と電気化学的性質  
○山内智和, 岩永哲夫, 豊田真司, 鈴木修一, 岡田恵次  
第 27 回基礎有機化学討論会 1P008, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
7. 隣接した多数のトリプチセンユニットをもつ大環状化合物の合成と構造  
○河畑健太, 岩永哲夫, 豊田真司  
第 27 回基礎有機化学討論会 2P007, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
8. エチニル基を導入した 1,3-ジチオール直交型[3.3]メタシクロファン合成と性質  
○平井康寛, 中村光児, 千賀健三, 岩永哲夫, 新名主輝男, 塩塚理仁, 迫克也  
第 27 回基礎有機化学討論会 2P089, 広島国際会議場 (広島市), 2016 年 9 月 (ポスター).
9. 自己組織化能を有した核酸塩基の無水プロトン伝導性  
○田上健人, 山田真路  
第 65 回高分子討論会, 神奈川, 2016 年 9 月 (ポスター)
10. DNA-シリカコンポジット体による金属イオンの集積と触媒材料への利用  
○西村朱十, 山田真路  
第 65 回高分子討論会, 神奈川, 2016 年 9 月 (ポスター)
11.  $\alpha$ -エチニルアニリンのスルホンアミド誘導体を原料とする光化学的環形成反応  
○中本 太貴・若松 寛・山田 晴夫  
日本化学会第 97 春季年会(2017), 横浜市, 2017 年 3 月. (ポスター)
12. クレオミスコシン D の合成研究  
○末崎 圭恵, 窪木 厚人, 大平 進  
2016 年日本化学会中国四国支部大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター)
13. 高度に官能基化されたオルトキノンの開発  
○鈴木 圭, 森田 健太, 本田 千可子, 窪木 厚人, 大平 進  
2016 年日本化学会中国四国支部大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター)
14. D-マンニトールを出発物質とする スフィンゴファンジン E, セコシリンの合成研究  
○田中 智也, 中村 勇貴, 窪木 厚人, 大平 進  
2016 年日本化学会中国四国支部大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター)
15. D-マンニトールを出発物質とする トレハゾリン, アロサミジンの合成研究  
○山崎 雄大, 高野 義之, 窪木 厚人, 大平 進  
2016 年日本化学会中国四国支部大会, 高松市, 2016 年 11 月. (ポスター)
16. Diterpenoid Momilactones Exhibit Broad Range of Growth-Inhibitory Action upon Various Organisms  
○Tomita, T.; Matsuo, Y.; Kawamukai, M.; Hayashi, K.; Nojiri, H.; and Okada., K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター)

17. Endogenous auxin regulates region of the adventitious shoot formation on internodal segments in ipecac  
○Koike, I.; Shimomura, K.; Kasahara, H.; Hayashi, K., and Umehara, M.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
18. Endogenous ent-kaurenoic acid-metabolite regulates the differentiation of *Physcomitrella patens*  
○Miyazaki, S.; Hara, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.; and Nakajima, M.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
19. Feedback regulation of YUCCA gene expression in Auxin biosynthesis through SCFTIR1/AFB complex  
○Takato, S.; Sato, A.; Suzuki, M.; Kakei, Y.; Hayashi, K.; Nakamura, A.; Soeno, K.; Shimada, Y.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
20. Screening of chemicals that affect protonemal differentiation of a moss *Physcomitrella patens*  
○Nakajima, M.; Yang, C.D.; Miyazaki, S.; Park, S-H.; Otani, M.; Kawaide, H.; Hayashi, K.; Asami, T.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
21. Stress responses of the biosynthetic genes for momilactones in chemical defence in the moss *Hypnum plumaeforme*  
○Okada, K.; Kawaide, H.; Miyamoto, K.; Miyazaki, S.; Natsume, M.; Nojiri, H.; Nakajima, M.; Yamane, H.; Nozaki, H.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (ポスター発表)
22. Intracellular auxin gradient is essential for the tip growth of a protonemal cell in the moss, *Physcomitrella patens*  
○Fukui, K.; Oochi, A.; Takeuchi, N.; Motose, H.; Aoyama, T.; Fujita, T.; Hayashi, K.  
The International Plant Growth Substances Association (IPGSA) 2016, Tronto, Canada 2016. 6. (口頭発表)
23. New auxin analogs as chemical tool for the modulation of cellular PIN localization  
○Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (招待講演)
24. New auxin derivatives that specifically modulate auxin transport via PIN localization  
○Oochi, A.; Fukui, K.; Motose, H.; Kasahara, H.; Napier, R.; Hayashi, K.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (ポスター発表)

25. Feedback from Leaves Controls Shoot Apical Meristem Growth by Modulating Auxin Transport  
○JIAO, Y.; SHI, B.; GUO, X.; WANG, Y.; HAYASHI, K.; LEI, J.; ZHANG, L.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)
26. Analysis of a global planar polarity acquisition process in Arabidopsis cotyledon epidermis  
○NAGAWA, S.; LI, H., LIANG, J.; JIANG, Y.; XU, T.; LIN., D.; HAYASHI, K.; FRIML, J.; YANG, Z.  
Auxin2016 conference, Haitang Bay, Sanya, China (口頭発表)
27. ヒメツリガネゴケの生活環で機能するジベレリン様成長制御物質の探索  
○宮崎 翔・原 万里穂・Park Seung-Hyun・川出 洋・林 謙一郎・浅見 忠男・中嶋 正敏  
日本蘚苔類学会 2016 年度大会 (2016), 鹿児島, 2016 年 8 月 (口頭発表)
28. 適応代謝産物モミラクトンはイネだけが装備する化学防御物質ではないようだ  
○岡田憲典・藤原薫・照屋美優・野尻秀昭・宮本皓司・山根久和・野崎浩・林謙一郎・川出 洋・Longjiang Fan  
第 26 回イソプレノイド研究会, 長崎, 2016 年 9 月 (口頭発表)
29. オーキシシンはと根の不定芽形成部位を決定する  
○小池衣茉莉・下村講一郎・笠原博幸・林謙一郎・梅原三貴久  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
30. 代謝活性化を利用したオーキシシン応答の細胞選択的な制御システムの構築  
○林謙一郎・船越 淳・本瀬宏康・福井康祐・三井亮司  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
31. ハイゴケのモミラクトン生産誘導で働くオキシリピン情報伝達経路  
○照屋美優・藤原 薫・宮本 皓司・宮崎 翔・川出 洋・夏目雅裕・中嶋正敏・山根 久和・林 謙一郎・野尻秀昭・岡田 憲典  
第 51 回植物化学調節学会, 高知, 2016 年 10 月 (口頭発表)
32. 内生植物ホルモン量分析に基づく植物ホルモン受容体制御剤の機能解析研究  
○都外川 識志・宮崎 翔・尹 禎敏・竹内 純・轟 泰司・林 謙一郎・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
33. オーキシシン・ブラシノステロイド信号伝達同時制御剤の作用解析  
○田中-ジャルンサンティ ナイヤネート・尹 禎敏・大谷 征史・白井 郁也・Park Seung-Hyun・林 謙 一郎・中井 雄治・中嶋 正敏・浅見 忠男  
日本農芸化学会 2017 年度大会, 京都, 2017 年 3 月 (口頭発表)
34. 海産紅藻スサビノリにおけるオーキシシンによる先端生長の制御  
○田谷賢祐・林謙一郎・三上浩司  
日本植物生理学会 2017 年度大会, 鹿児島, 2017 年 3 月 (口頭発表)

35. 植物培養細胞を用いたフラボン類の物質変換  
○下田恵,大西達也,土井翔太,上杉大介,小崎紳一,濱田博喜  
第34回日本植物細胞分子生物学会(2016), 上田市, 2016年9月
36. 明条件ヨウシュヤマゴボウ培養細胞によるフェルラ酸誘導体の生産  
○濱田博喜,土井翔太,上杉大介,小崎紳一,下田恵,小崎紳一  
第97回日本化学会春季年会(2017), 横浜市, 2017年3月

## Thermo-Nicolet 顕微赤外分光装置・顕微レーザーラマン分光装置

### ○顕微赤外分光装置

- ・ Thermo-Nicolet 製 iS50 FT-IR 赤外分光器 + Continuum 赤外顕微鏡  
測定波数範囲：20~27000  $\text{cm}^{-1}$  (光源, ビームスプリッター, 検出器に依存)  
搭載検出器：DTGS
- ・ Continuum 赤外顕微鏡:  
検出器：MCT-A (~650  $\text{cm}^{-1}$ )  
反射対物鏡：15x  
オプション：micro-ATR, 自動マッピングステージ

### ○顕微レーザーラマン装置

- ・ Thermo-Nicolet 製 Almega XR 顕微レーザーラマン  
励起光源：532 nm, 633 nm  
空間分解能：~1  $\mu\text{m}$   
オプション：自動マッピングステージ

### 装置の概要

分子や固体結晶における原子は結合環境で決定される振動数で振動している。その値は 3000  $\text{cm}^{-1}$  程度以下のエネルギーの光波長領域に現れるので、この波長領域の光吸収や反射、ラマン散乱の解析によって物質の局所構造を解析することができる。吸収や反射は共鳴吸収が直接関与するためこれらを観測する赤外分光では強い信号を得ることができる。一方、後者は散乱光に含まれる微弱信号であり検出に難しさがあつたが、レーザーとフィルターの技術的な進歩により観測感度が飛躍的に向上したため、今日では広く利用されるようになっている。



顕微赤外分光装置

顕微赤外分光装置は、研究用フーリエ変換赤外分光器 (Nicolet iS50 FT-IR) と赤外顕微鏡 (Continuum FT-IR Microscope) で構成されている。微小試料測定に用いる赤外顕微鏡は、励起光位置を確認しながら分光測定を行うことができるなど市販装置の中でも最も操作性に優れたモデルと言える。光学スルーputにも優れており、ATR や正反射測定による空間分割分析やそれらによるマッピング測定等、高度かつ便利な種々の測定を簡便に行うことができる。

顕微レーザーラマン装置は、高精度のフィルターで励起レーザーのレイリー光を除去することで高感度の信号検出を実現している。本装置では波長校正等の光学調整作業が自動化されているので未経験者でも容易に有効なデータを取得することが可能である。



顕微レーザーラマン分光装置

両測定は相補的な情報を与えるため並行して行われることも多いが、ラマン分光は赤外分光で障害となる水分が問題とならないことやペレット形成等の準備が必要ないので測定が簡単である。試料が発光してしまう場合を除き、優先して試してみると良いだろう。特に、生体試料の *in vitro* 測定や岩石のような不均一試料の非破壊分析にはラマンが適している。一方、赤外スペクトルは発光性の試料にも適用可能であり、信号強度も強いので、気体試料や表面、混合試料中における含有量の少ない物質の検出・同定において決定的な役割を果たすことがある。

両装置ともに同等の自動ステージが装備されておりスペクトルのマッピング測定が可能である。ただし、空間分解能は回折限界に支配されるため、赤外分光では  $10\ \mu\text{m}$  程度に制限される。より高い空間分解能での測定にはラマン分光装置の利用を推奨する。

#### 【研究実績】

平成 27 年度

#### 【発表論文】

1. Ohgo, S., Nishido, H. and Ninagawa, K.: Cathodoluminescence characterization of enstatite, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 241-246 (2015).
2. Tsuchiya, Y., Kayama, M., Nishido, H. and Noumi, Y.: Annealing effects on cathodoluminescence of zircon, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 283-292 (2015).
3. Okamoto, A., Takeshita, T., Iwano, H., Danhara, T., Hirata, T., Nishido, H. and Sakata, S.: Fission track and U-Pb zircon ages of psammitic rocks from the Harushinai unit, Kamuikotan metamorphic rocks, central Hokkaido, Japan: constraints on metamorphic histories, *Island Arc*, 24, 379-403 (2015).



4. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M.: Cathodoluminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from asteroid Itokawa, *Advances in ESR Applications*, 31, 6-8 (2015).
5. Gucsik, A., Okumura, T., Nishido, H., Gyollai, I., Ninagawa, K., Deseta, N. and Rózsa, P.: Non-luminescent nature of the planar deformation features in shocked quartz from the Ries impact structure, Germany: A new interpretation, *Central European Geology*, 58, 217-229 (2015).
6. Yakushi, K., Yamamoto, K., Yamamoto, T., Saito, Y., and Kawamoto, A.: Raman Spectroscopy Study of Charge Fluctuation in the Spin-Liquid Candidate  $\kappa$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>Cu<sub>2</sub>(CN)<sub>3</sub>, *J. Phys. Soc. Jpn.*, 84, 084711 (2015).
7. Oka, Y., Matsunaga, N., Nomura, K., Kawamoto, A., Yamamoto, K., and Yakushi, K.: Charge Order in (TMTTF)<sub>2</sub>TaF<sub>6</sub> by Infrared Spectroscopy, *J. Phys. Soc. Jpn.*, 84, 114709 (2015).
8. Katono K., Taniguchi T., Ichimura K., Kawashima Y., Tanda S., and Yamamoto K.: STM observation of charge stripe in metallic phase of  $\alpha$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>I<sub>3</sub>, *Phys. Rev. B*, 91, 125110 (2015).
9. Yasui, N., Sougawa, M., Hirai, M., Yamamoto, K., Okada, T., Yamazaki, D., Kojima, Y., Ohfuji, H., Kunitsugu, S., and Takarabe, K.: High-pressure and high-temperature synthesis of rhenium carbide using rhenium and nanoscale amorphous two-dimensional carbon nitride, *Cogent Physics*, 2, 1076702 (2015).
10. Oh, C. W., Imayama\*, T., Lee, S. L., Yi, S. B., Yi, K., and Lee, B. C., 2015. Permo-Triassic and Paleoproterozoic metamorphism related to continental collision in Yangpyeong, South Korea. *Lithos*, 216-217, 264-284.

#### 【図書・総説】

1. 西戸裕嗣: 鉱物のルミネセンス, 発光の事典 -基礎からイメージングまで-, 木下修一, 太田信廣, 永井健治, 南不二雄 編, 朝倉書店, 東京, 303-312 (2015).

#### 【学会発表】

1. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Kereszturi, A., Nakamura, T., Tsuchiyama, A., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M.: Luminescence spectroscopical properties of plagioclase particles from Hayabusa sample return mission, 46th Lunar and Planetary Science Conference, Arizona, USA, Mar. (2015).
2. Gucsik, A., Nishido, H., Ninagawa, K., Gyollai, I., Izawa, M., Jäger, C., Ott, U. and Kayama, M.: Cathodoluminescence microscopy and spectroscopy of forsterite from the Tagish Lake meteorite, 46th Lunar and Planetary Science Conference, Arizona, USA, Mar. (2015).
3. Nishido, H.: Temperature effects on cathodoluminescence of hydrous minerals, Euroclay2015, Edinburgh, UK, Jun. (2015).

4. Nagashima, K., Hara, Y., Nishido, H., Suzuki, Y., Tada, R., Sasaoka, K., Azuma, K., Yamada, K., Irino, T. and Nakagawa, T.: Asian dust input to the North Pacific and its seasonal variations with each decade, INQUA2015, Nagoya, Jul. (2015).
5. Yamamoto, K., Kawashima, H., Yokoyama, S.: Pyroelectricity in an electronic ferroelectric crystal  $\alpha$ -(BEDT-TTF)<sub>2</sub>I<sub>3</sub> detected by temperature-modulation method, ISCOM 2015, Bad Goegging, Germany, Sep. (2015).
6. Imayama, T., Oh, C. W., Jimin, J., and Yi, K. Regional intermediate-P/T middle Paleozoic metamorphism of the eastern Wolhyeonri complex in the southwestern Gyeonggi massif. 2015 Korean Geological Society meeting, Jeju, Korea. Oral. Oct. (2015).
7. Imayama, T., Yamamoto, J., Takeshita, T., and Takahata, K., and Yi, K. Monazite U-Pb age and fluid inclusion of cordierite migmatite in far-eastern Nepal. 30th Himalayan – Karakoram - Tibet Workshop, Dehradun, India. Oral. Oct. (2015).
8. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H. Archean to Paleoproterozoic polymetamorphic history of the Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. 2015 European Geoscience Union Meeting, Wien, Austria. Oral. April (2015).

平成 28 年度

【発表論文】

1. Fujiwara, T., Toyoda, S., Uchida, A., Nishido, H. and Ishibashi, J.: Alpha effectiveness of the ESR signal in barite possible dependence with age, *Geochronometria*, 43, 174-178 (2016).
2. Nakano, S., Kojima, S., Makino, K., Kayama, M., Nishido, H. and Akai, J.: Cryptoperthitic and replacive intergrowths with iridescence in monzonitic rocks from Cerro Colorado, northern Chile, *European Journal of Mineralogy*, 28, 355-374 (2016).
3. Gucsik, A., Gyollai, I., Nishido, H., Ninagawa, K., Izawa, M., Jäger, C., Simonia, I., Ott, U., Szaniszló, C. and Kayama, M.: Cathodoluminescence and Raman Spectromicroscopy of Forsterite in Tagish Lake Meteorite, Implications for Astromineralogy, *International Journal of Spectroscopy*, doi.org/10.1155/2016/1751730, 1-8 (2016).
4. 1. Maki, S., Ohgo, S. and Nishido, H.: Cathodoluminescence characterization of feldspar minerals from granite-syenite rocks in Iwagijima Island, Ehime Prefecture, Japan, *Naturalistae*, 20, 13-18 (2016).
5. Nishido, H., Kayama, M., Toyoda, S. and Komuro, K.: Cathodoluminescence of feldspar minerals and radiation effects on the luminescent properties, Ed. W. Yokota, *JAEA Takasaki Annual Report*, doi:10.11484/jaea-review-2015-022 (2016).

6. Kobayashi, S., Baba, Y., Kanayama, A., Naohara, J., Sakamoto, T. and Kitaoka, K. Artificial Chemical Weathering of Plagioclase by Acidic Hydrothermal Solutions -The Effect on Chemical Composition of Hot Spring Water-. *Journal of Hot Spring Sciences*, 66, 89-106 (2016).
7. Kobayashi, S. Mineral resource and its geological occurrence. *Journal of the Technical Association of Refractories, Japan*, 35(4), 222-230 (2016).
8. Yao Z., Yamamoto K., Cai H., Takahashi, K. and Sato O.: Above Room Temperature Organic Ferroelectrics: Diprotonated 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octane Shifts between Two 2-Chlorobenzoates, *J. Am. Chem. Soc.*, 138 (37), 12005–12008 (2016).
9. Imayama, T. (2016) Whole rock chemistry of S-type leucogranites in far-eastern Nepal. *The Bulletin of Okayama University of Science A*, 52, 55-61.
10. Imayama, T. (2016) The middle Paleozoic tectonic event in the southwestern Gyeonggi massif, South Korea and its meaning to the tectonics in northeast Asia. 2013-2016 NRF of Korea research report.
11. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H. (2017) Paleoproterozoic high-pressure metamorphic history of the Salma eclogite on the Kola Peninsula, Russia. *Lithosphere*, accepted.
12. Oh, C. W., Imayama, T., Jeon, J., and Yi, K. (2017) Regional Middle Paleozoic metamorphism in the southwestern Gyeonggi Massif, South Korea: Its implications for tectonics in Northeast Asia. *Journal of Asian Earth Sciences*, in press.
13. 金丸 礼・蜷川清隆・西戸裕嗣・豊田 新：普通コンドライトの TL 測定における nanoGrayTL/OSL 一体型装置と岡山理科大学 TL 装置の比較, *岡山理科大学自然科学研究所報告*, 41, 21-26 (2016).
14. 今山武志・川端凌一・毛利元紀 (2016) 隠岐・島後の片麻岩類の調査研究報告. *岡山理科大学自然科学研究所報告*, 41, 15-21.
15. 酒井治孝・今山武志・吉田考紀・朝日克彦 (2017) ヒマラヤのテクトニクス. *地質学雑誌*, 印刷中.

【学会発表】

<国際学会発表>

1. Noumi, S., Kusano, N. and Nishido, H.: CL emission mechanism of Pb-bearing carbonates, *Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun.* (2016).
2. Nagashima, K., Nishido, H. and Kayama, M.: Provenance study of Asian dust using cathodoluminescence spectrum of single quartz grain, *Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun.* (2016).

3. Kanamaru, R., Nishido, H. and Yamaguchi, A.: Cathodoluminescence study of silica minerals in eucrites, Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, Jun/ (2016).
4. Asai, H., Saneyoshi, M., Nishido, H. Toyoda, S., Tsogtbaatar, K. and Mainbayar, B.: Stratigraphic assignment of eolian sediments in the Central Gobi Desert, Mongolia using an indicator of defect centers in quartz composed of sand particles, ASAI2016, Ulan Bator, Mongolia, Sep. (2016).
5. Kobayashi, S., Nimura, T., Nakata, M., Nakamura, R., Chihara, H., Koike, C. and Nishido, H.: In-situ polarimetric analysis of organic materials in Allende and Murchison meteorites, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA (2016).
6. Kusano, N., Nishido, H. and Noumi, S.: Temperature effects on CL emissions in Mn-activated carbonates, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA (2016).
7. Noumi, S., Kusano, N. and Nishido, H.:  $ns^2$  type luminescence in Pb-bearing carbonates using cathodoluminescence, AGU2016 Fall Meeting, San Francisco, USA (2016).
8. Kanamaru, R, Yamaguchi, A. and Nishido, H.: Cathodoluminescence study of secondary minerals in basaltic eucrites, 7th Symposium of Polar Science, Tachikawa, Japan, Nov. (2016).
9. Nagy, S., Józsa, S. and Nishido, H.: Heating Experiments of sideritic sedimentary rock as a possible Martian sediment: Can this rock survive a flash heating when it enters the earth's atmosphere, 7th Symposium of Polar Science, Tachikawa, Japan, Nov. (2016).
10. Yuichi Minematsu, Noboru Osaka: Crystallization Behavior and Structure of PVDF/[C2mim][TFSA]/LiTFSA Ternary Systems, IPC2016, Fukuoka, Japan, Dec. (2016).
11. Mizuguchi, M., Ichiyasu, A., Naohara, J. and Kobayashi, S. Artificial chemical weathering of volcanic glass by acidic solutions under the earth's surface conditions. Goldschmidt 2016, Yokohama, Japan, June, 2016
12. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H.: Metamorphic history of the Paleoproterozoic Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. Goldschmidt2016, Yokohama, Japan, June, 2016.

<国内学会発表>

13. 常 昱・鹿山雅裕・田近英一・関根康人・関根利守・西戸裕嗣・小林隆道：石英の衝撃誘起ガラス化とカソードルミネッセンスの系統的变化：新しい衝撃圧力計としての可能性，日本地球惑星連合学会 2016 年年会，幕張，5 月（2016）。
14. 土屋裕太・鹿山雅裕・西戸裕嗣・能美洋介：ジルコンのカソードルミネッセンスに及ぼす放射線損傷の評価，日本地質学会 2016 年年会，東京，9 月（2016）。

15. 金丸 礼・山口 亮・西戸 裕嗣：玄武岩質ユークライトに見られる石英の成因，日本鉱物科学会 2016 年年会，金沢，9 月 (2016).
16. 小林 優・二村徳宏・田中真人・中村良介・茅原弘毅・小池千代枝・中嶋 悟・西戸裕嗣：マーチンソン隕石およびアエンデ隕石に産する有機物のその場観察，日本惑星科学会 2016 年秋期講演会，岡山，9 月(2016).
17. 峰松祐一・大坂昇：リチウムイオン濃度に依存した PVDF/イオン液体の結晶化と相分離，第 65 回高分子学会年次大会，神戸， 5 月 (2015).
18. 峰松祐一・大坂昇：リチウムイオン存在下における PVDF/イオン液体の結晶化と相分離，第 31 回中国四国地区高分子若手研究会（とりぎん文化会館）， 11 月 (2016).
19. 大坂昇，ゲル・エラストマーの結晶構造制御による高強度化と高延性化，高分子研究会，鳥取，11 月 (2016).
20. 水口 まりや、西居 俊基、猶原 順、小林 祥一 酸性溶液による火山ガラスの風化変質に関する実験的研究. 粘土科学討論会，九州大学，9 月 (2016).
21. 林 綾華，千本 悠加，小林 祥一， 草地 功，岸 成具，田邊 満雄 岡山県高梁市布賀鉱山産 Natroapophyllite. 日本鉱物科学会，2016 年年会，金沢大学，9 月(2016)
22. 平畑祐太郎，彦坂陽介，小林祥一 長崎県平戸島に産する Na に富む Garronite. 日本鉱物科学会 2016 年年会，金沢大学，9 月 (2016).
23. 山本 薫，有機伝導体の化学と物理：伝導性と誘電性，2016 半導体若手研究会，岡山 8 月(2016).
24. Imayama, T., Oh, C. W., Baltybaev, S. K., Park, C. -S., Yi, K., and Jung, H.: Archean to Paleoproterozoic polymetamorphic history of the Salma eclogite in the Kola Peninsula, Russia. 地球惑星科学連合大会，幕張メッセ，2016 年 5 月.
25. 今山武志：ヒマラヤの変成作用と花崗岩の生成。「衝突山脈ヒマラヤの形成モデルの構築」研究集会，京都大学，2016 年 8 月.

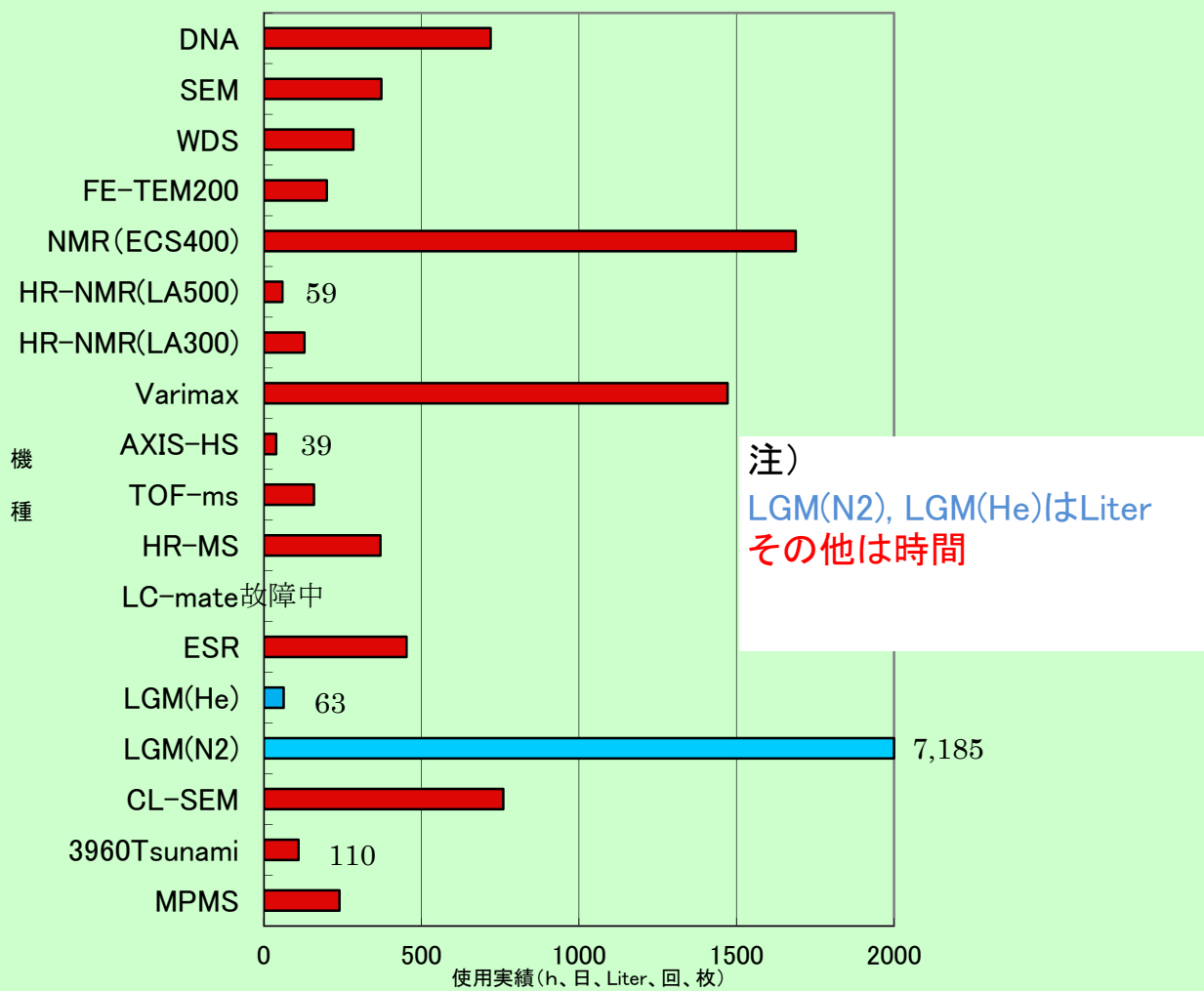
# 期間別利用実績

## 平成 27 年度～平成 28 年度

利用実績 機器名リスト				
(グラフには略称名を使用しています)				
図	機器略称名	メーカー名	型番	名称
機器 利用 実績 1	3960Tsunami	Spectra-physics	3960Tsunami	蛍光寿命測定装置
	TOF-ms	ブルカー	Autoflex Speed	飛行時間測定型質量分析計
	Raman	サーモフィッシャサイエンス社	Nicolet Almega XR Dispersive Raman Spectrometer	レーザーラマン分光計
	IR	サーモフィッシャサイエンス社	Nicolet iS50 FT-IR + Continu $\mu$ m Infrared Microscope	赤外分光計
機器 利用 実績 2	ESR	日本電子	JES-PX2300	電子スピン共鳴装置
	LCmate	日本電子	JMS-LCmate	液体クロマトグラフ質量分析装置
	HR-MS	日本電子	JMS-700	質量分析装置
	FE-TEM200	日本電子	JEM-2010F	電解放射型透過電子顕微鏡
	TEM400	日本電子	JEM-4000EX	原子直視透過電子顕微鏡
	DNA	Applied Biosystems	Genetic Analyzer 3130	DNAシーケンサー
	VariMax	理学	VariMax	X線構造解析装置
機器 利用 実績 3	CL-SEM	日本電子	JSM-5410CL	カソードルミネッセンスマイクロ스코ープ
	HR-NMR(LA300)	日本電子	JNM-LA300	核磁気共鳴装置
	HR-NMR(LA500)	日本電子	JNM-LA500	核磁気共鳴装置
	NMR	日本電子	JNM-GSX400	核磁気共鳴装置
	CMA-SEM	日本電子	JXA-8900	コンバインマイクロアナライザー
	SEM6490	日本電子	JSM-6490	走査型電子顕微鏡
	WDS	日本電子	JXA-8230	電子プローブマイクロアナライザ
機器 利用 実績 4	MPMS	Quantum Design	XL5	高感度磁化率測定装置
	LGM(He)	スルーザー	TCF20	液体ヘリウム製造装置
	AXIS-HS	島津	AXIS-HS	X線光電子分析装置
	NMR(ECS400)	日本電子	JNM-ECS400	核磁気共鳴装置
5	LGM(N2)	CE	CE	液体窒素貯蔵タンク

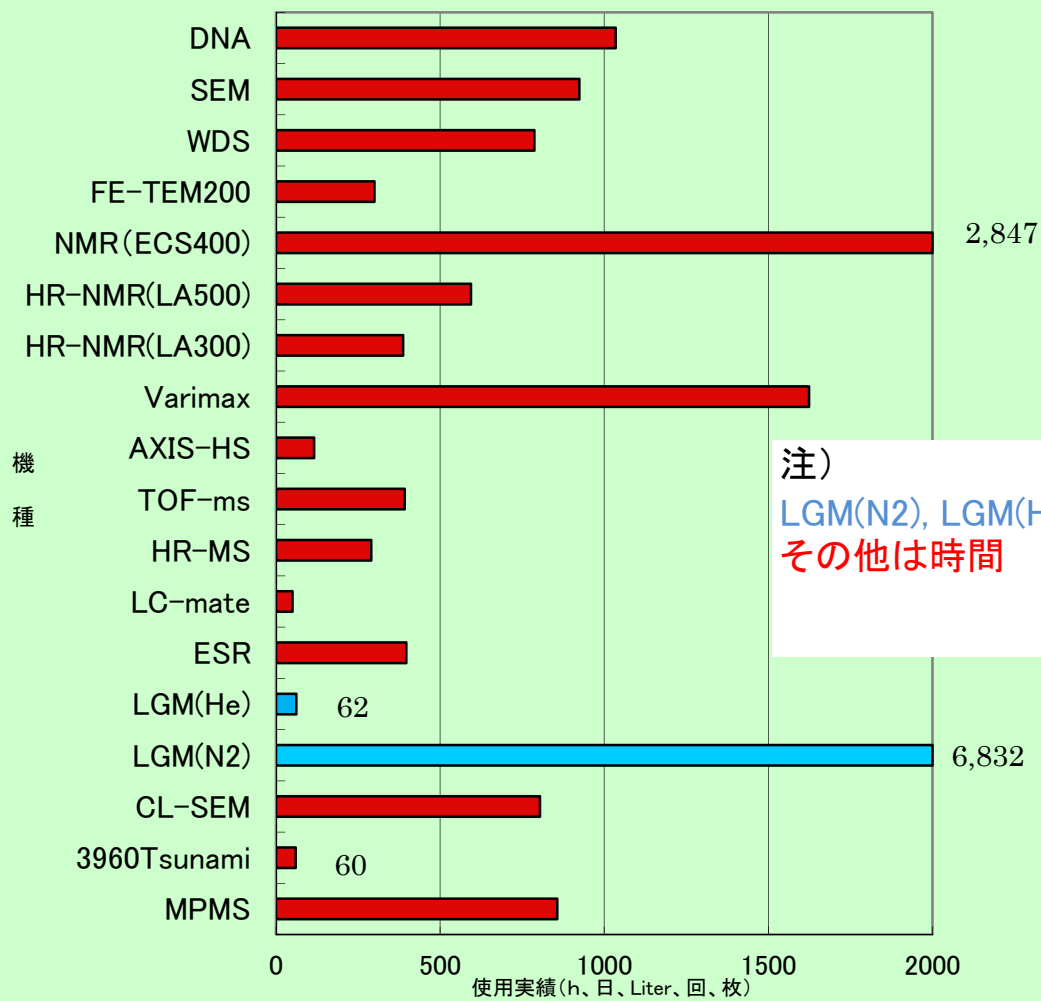
# 総合機器センター機器利用実績

2015年4月～2015年9月



# 総合機器センター機器利用実績

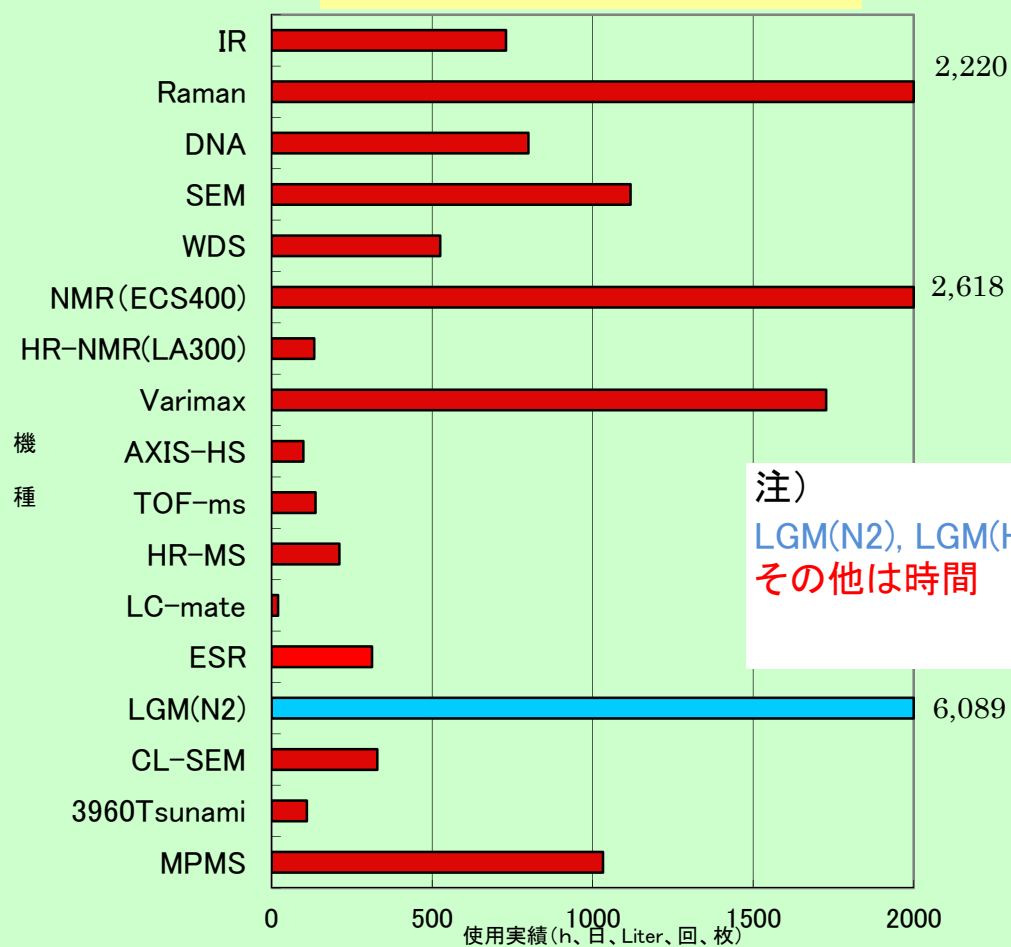
2015年10月～2016年3月





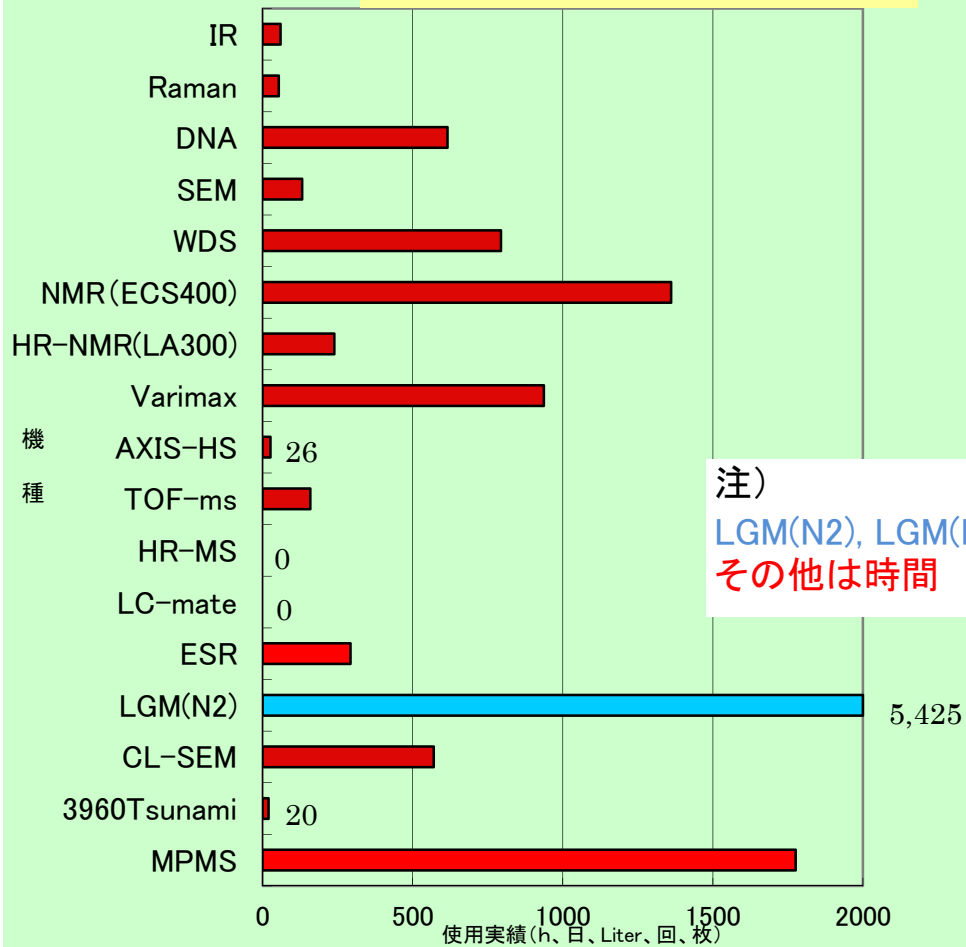
## 総合機器センター機器利用実績

2016年4月～2016年9月



## 総合機器センター機器利用実績

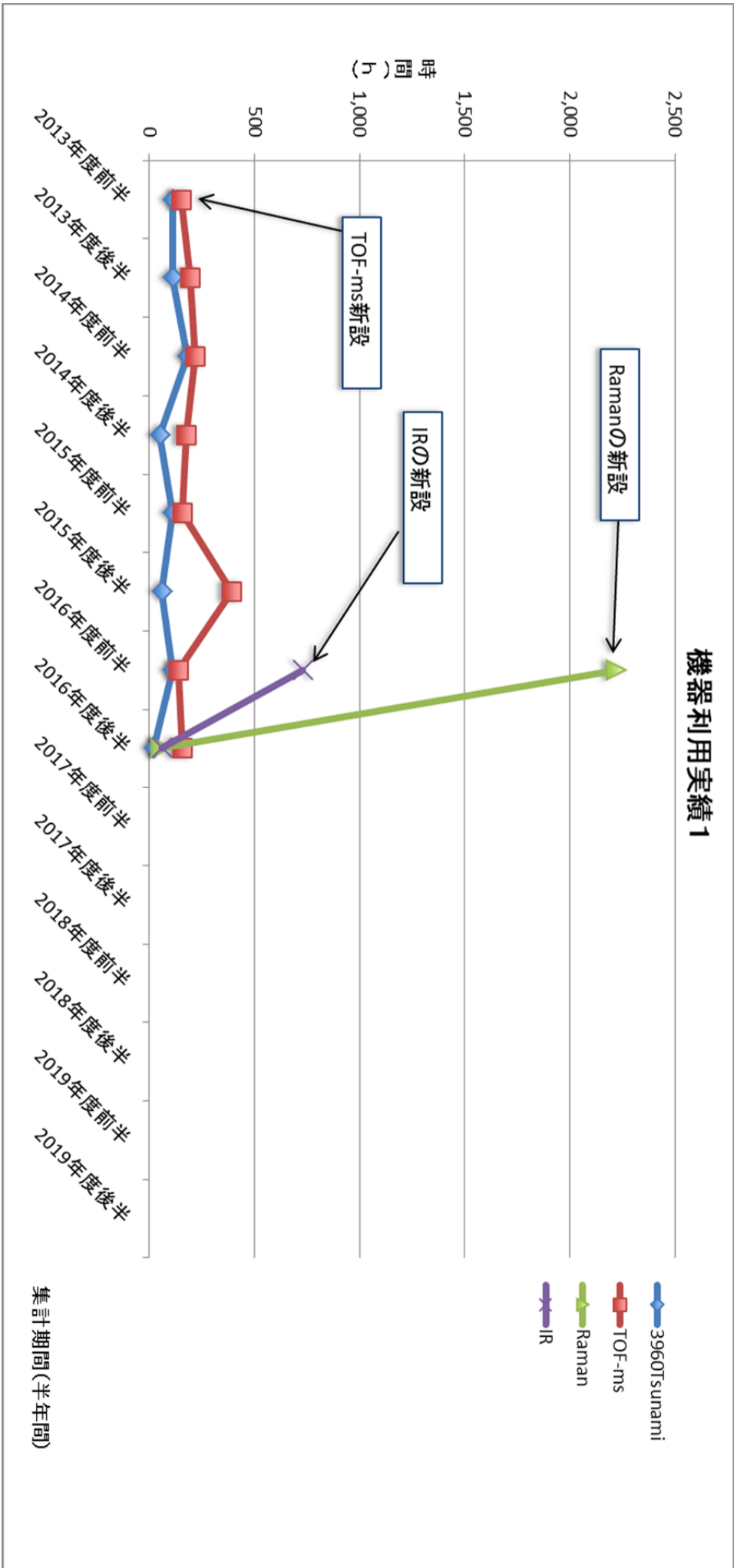
2016年10月～2017年3月



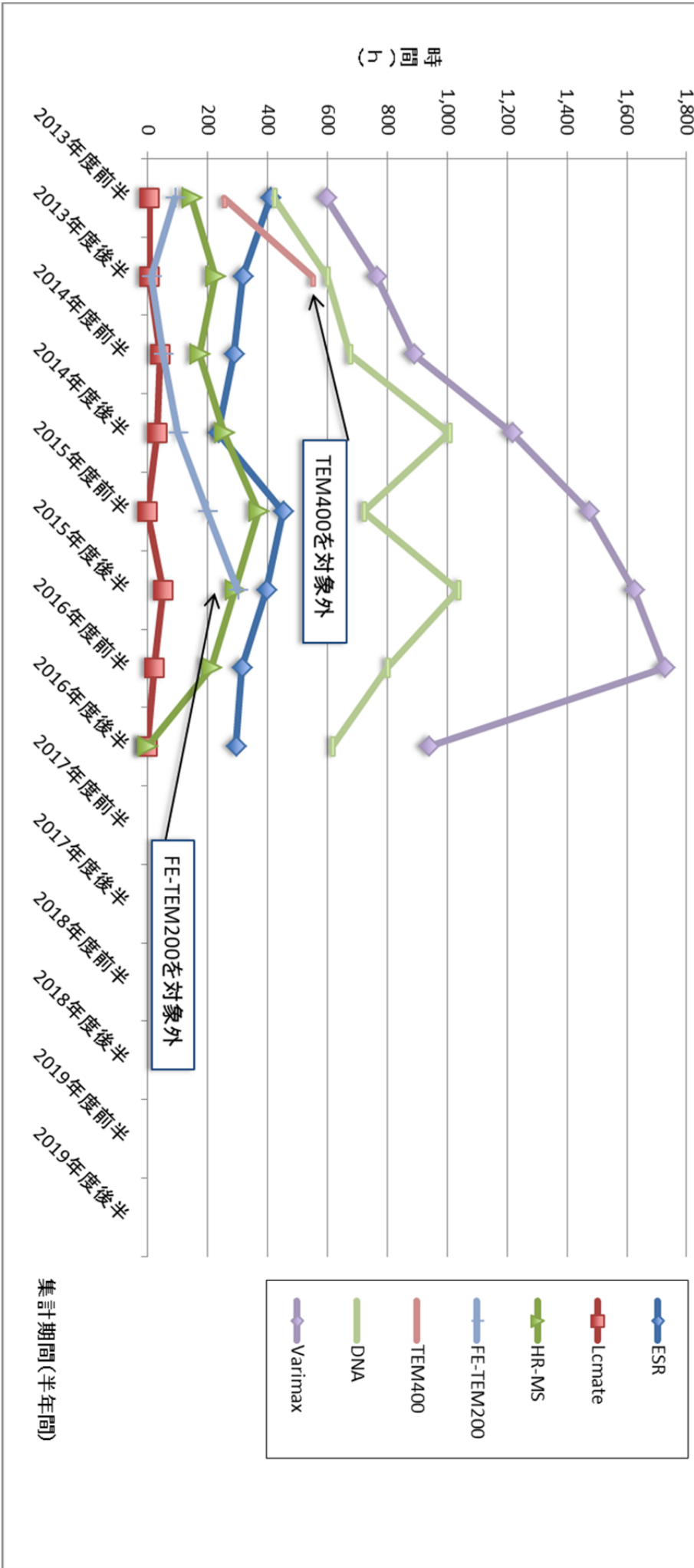
# 機器別利用実績

## 平成27年度～平成28年度

利用実績 機器名リスト				
(グラフには略称名を使用しています)				
図	機器略称名	メーカー名	型番	名称
機器 利用 実績 1	3960Tsunami	Spectra-physics	3960Tsunami	蛍光寿命測定装置
	TOF-ms	ブルカー	Autoflex Speed	飛行時間測定型質量分析計
	Raman	サーモフィッシャサイエンス社	Nicolet Almega XR Dispersive Raman Spectrometer	レーザーラマン分光計
	IR	サーモフィッシャサイエンス社	Nicolet iS50 FT-IR + Continu $\mu$ m Infrared Microscope	赤外分光計
機器 利用 実績 2	ESR	日本電子	JES-PX2300	電子スピン共鳴装置
	LCmate	日本電子	JMS-LCmate	液体クロマトグラフ質量分析装置
	HR-MS	日本電子	JMS-700	質量分析装置
	FE-TEM200	日本電子	JEM-2010F	電解放射型透過電子顕微鏡
	TEM400	日本電子	JEM-4000EX	原子直視透過電子顕微鏡
	DNA	Applied Biosystems	Genetic Analyzer 3130	DNAシーケンサー
機器 利用 実績 3	VariMax	理学	VariMax	X線構造解析装置
	CL-SEM	日本電子	JSM-5410CL	カソードルミネッセンスマイクロスコープ
	HR-NMR(LA300)	日本電子	JNM-LA300	核磁気共鳴装置
	HR-NMR(LA500)	日本電子	JNM-LA500	核磁気共鳴装置
	NMR	日本電子	JNM-GSX400	核磁気共鳴装置
	CMA-SEM	日本電子	JXA-8900	コンバインマイクロアナライザー
	SEM6490	日本電子	JSM-6490	走査型電子顕微鏡
WDS	日本電子	JXA-8230	電子プローブマイクロアナライザ	
機器 利用 実績 4	MPMS	Quantum Design	XL5	高感度磁化率測定装置
	LGM(He)	スルーザー	TCF20	液体ヘリウム製造装置
	AXIS-HS	島津	AXIS-HS	X線光電子分析装置
	NMR(ECS400)	日本電子	JNM-ECS400	核磁気共鳴装置
5	LGM(N2)	CE	CE	液体窒素貯蔵タンク

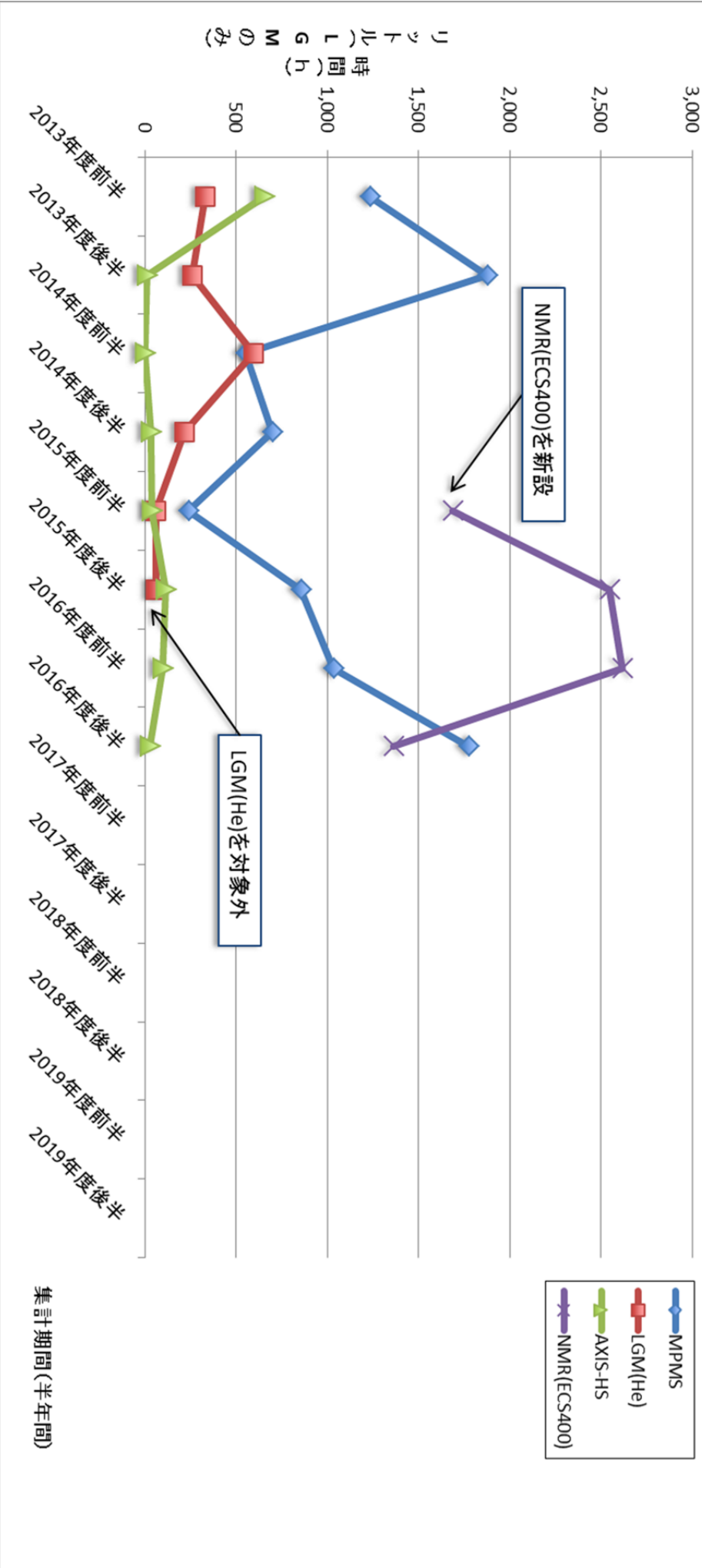


機器利用実績2

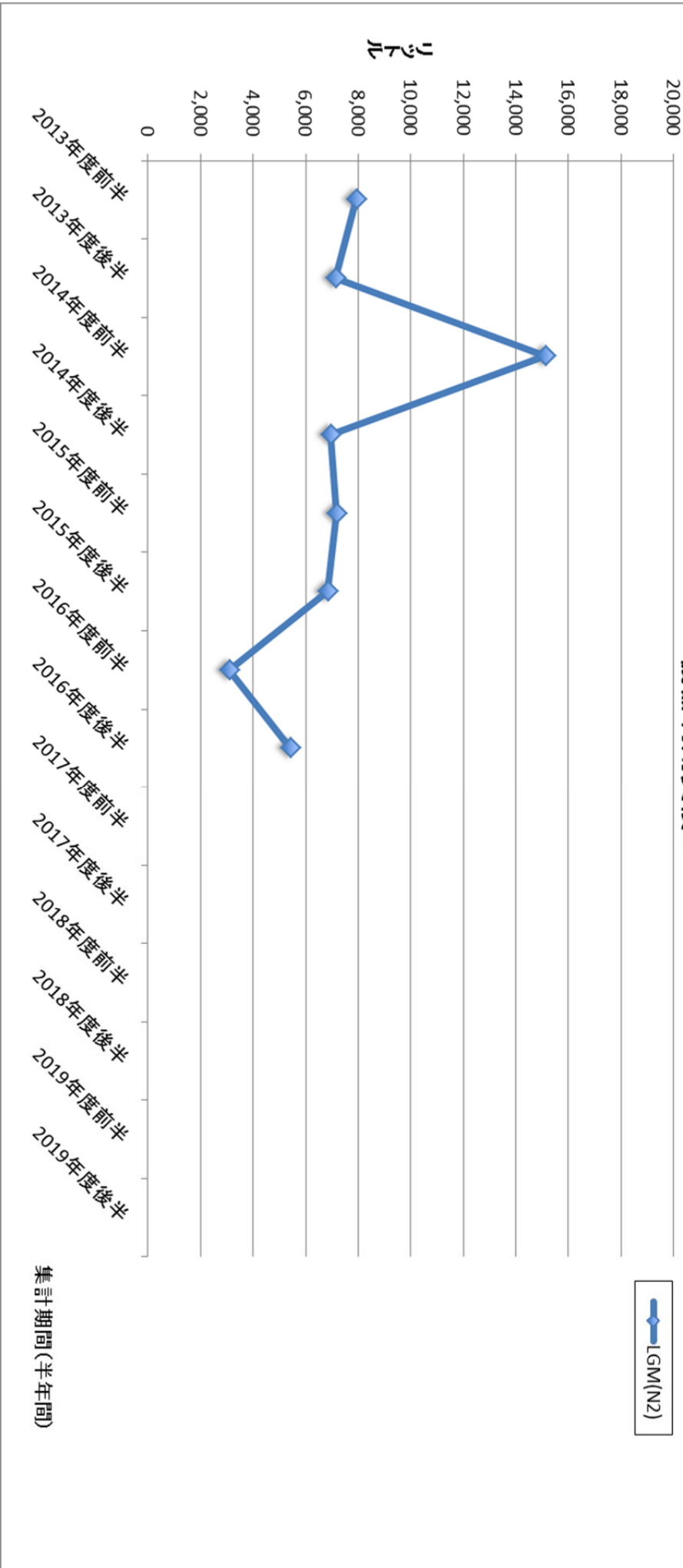




機器利用実績4



機器利用実績5





内部評価結果  
平成 27 年度、平成 28 年度

## 順位付けの詳細について

保守契約機器およびオンコール機器の選定は、(1) 使用実績、(2) 研究成果、(3) 内部評価（責任者による投票）、(4) 社会貢献、(5) 所長評価、(6) 使用教員の平均年齢 に分けて順位をつけて合計順位の小さいものから順位付けをし、次年度の参考とする。

なお順位付けに際しては項目ごとに重みをつける。重みは次の通りとする、(1) 3 倍、(2) 2 倍、(3) 1 倍、(4) 1 倍、(5) 0.5 倍、(6) 0.5 倍。順位が付かない項目も場合によってはあるかも知れない。たとえば 1 位以下すべて 2 位ということもありうる。

### 《詳細》

- (1) は使用教員数を 1 点、使用学生数を 0.5 点として点数の高いものから順位をつける。
- (2) は単純に査読ありの論文数の多い順に順位をつける。
- (3) は責任者一人当たり 2 票をもち保守契約が必要と思われる機器にメールで投票する。投票数の多い順に順位をつける。ただし同一機器に 2 票とも投票した場合は 2 票とも無効とする。自分が責任者の機器には投票できない。
- (4) 機器使用の講習会、機器説明会、こども教室などの貢献に対して 1 回当たり 1 点として点数の多い順に順位をつける。
- (5) センター長はセンターの現状を考慮して総合的な視点から順位をつける。
- (6) 機器使用教員の平均年齢の小さい順に順位をつける。

機器優先順位計算シート  
(平成27年版)

NO.	機種	《重み》 使用実績 3 研究成果 2 内部評価 1 社会貢献 1 センター長評価 0.5 教員平均年齢 0.5										2015.11.12 船本作成													
		a	b=a*1	c	d=c*0.5	e=b+d	f	g=f*3	h	i	j=i*2	k	l*1	m	n*1	o	p=o*0.5	q	r	s=r*0.5	順位合計点	総合順位			
		教員数	ポイント	学生数	ポイント	ポイント計	順位	重み順位	論文数	順位	重み順位	ポイント	重み順位	ポイント	重み順位	ポイント	重み順位	ポイント	順位	重み順位	ポイント	順位	重み順位		
1	JEM-2010F 電子顕微鏡	7	7	12	6.0	13.0	9	27	3	10	20	3	2	3	4	1	0.5	57.83	10	5.0	57.83	10	5.0	58.5	10
2	JMS-MST700 高分解能質量分析計	11	11	13	6.5	17.5	6	18	23	5	10	0	10	1	7	9	4.5	56.38	8	4.0	56.38	8	4.0	53.5	8
3	CL-sem カソードルミネッセンス測定装置	4	4	17	8.5	12.5	10	30	27	3	6	2	8	6	1	7	3.5	56.41	9	4.5	56.41	9	4.5	53.0	6
4	LA500 核磁気共鳴装置	10	10	28	14.0	24.0	4	12	33	1	2	3	2	5	2	6	3	54.10	4	2.0	54.10	4	2.0	23.0	1
5	LA300 核磁気共鳴装置	10	10	23	11.5	21.5	5	15	33	1	2	3	2	5	2	8	4	54.10	4	2.0	54.10	4	2.0	27.0	3
6	ESR 電子スピン共鳴装置	5	5	18	9.0	14.0	7	21	23	5	10	3	2	3	4	9	4.5	58.42	11	5.5	58.42	11	5.5	47.0	5
7	MPMS 高感度磁化率測定装置	3	3	4	2.0	5.0	11	33	0	11	22	4	1	1	7	3	1.5	50.67	2	1.0	50.67	2	1.0	65.5	11
8	JSM-6490 走査型電子顕微鏡	11	11	41	20.5	31.5	1	3	12	8	16	2	8	1	7	4	2	54.85	6	3.0	54.85	6	3.0	39.0	4
9	DNAシーケンサー	8	8	34	17.0	25.0	3	9	5	9	18	0	10	0	10	11	5.5	50.73	3	1.5	50.73	3	1.5	54.0	9
10	Var iMax X線構造解析装置	7	7	14	7.0	14.0	7	21	21	7	14	3	2	0	10	5	2.5	55.00	7	3.5	55.00	7	3.5	53.0	6
11	TOF/MS 飛行時間型質量分析計	14	14	28	14.0	28.0	2	6	24	4	8	3	2	2	6	2	1	48.57	1	0.5	48.57	1	0.5	23.5	2
12	AXIS-HS X線光電子分析装置	1	1	4	2.0	3.0	3	9	5	1	2	7	3	1	2	2	1	58.00	2	1.0	58.00	2	1.0	18.0	3
13	Millennia 蛍光寿命測定装置	3	3	4	2.0	5.0	2	6	1	3	6	8	2	3	1	3	1.5	44.00	1	0.5	44.00	1	0.5	17.0	2
14	Lamate 液体クロマト質量計	1	1	10	5.0	6.0	1	3	3	2	4	12	1	0	3	1	0.5	62.00	3	1.5	62.00	3	1.5	13.0	1

## 機器優先順位計算シート

(平成28年版)

		《重み》 使用実績 3			研究成果 2		内部評価 1		社会貢献 1		センター長評価 0.5		教員平均年齢 0.5		2016.11.22 船本作成						
NO.	機種	使用実績						研究成果		内部評価		社会貢献		センター長評価		教員平均年齢		順位合計点 $g+j+i+n+p+s$	総合順位		
		a 教員数	b=a*1 ポイント	c 学生数	d=c*0.5 ポイント	e=b+d ポイント計	f 順位	g=f*3 重み順位	h 論文数	i 順位	j=i*2 重み順位	k ポイント	l*k1 重み順位	m ポイント	n*1 重み順位	o 順位	p=o*0.5 重み順位			q ポイント	r 順位
1	JMS-MS700 高分解能質量分析計	7	7	15	7.5	14.5	9	22	4	8	1	10	2	7	9	4.5	52.286	8	4.0	60.5	8
2	GL-sem カウンترلミネッセンス測定装置	16	16	20	10.0	26.0	6	22	4	8	3	4	6	1	6	3	54.875	10	5.0	39.0	5
3	LA300 核磁気共鳴装置	9	9	37	18.5	27.5	5	23	3	6	5	1	5	2	4	2	50.556	6	3.0	29.0	3
4	ESR 電子スピント共鳴装置	10	10	21	10.5	20.5	8	19	7	14	3	4	1	8	7	3.5	56.800	11	5.5	59.0	7
5	MPMS 高感度磁化率測定装置	4	4	2	1.0	5.0	11	0	11	22	2	7	3	5	11	5.5	44.667	1	0.5	73.0	11
6	JSM-6490 走査型電子顕微鏡	10	10	42	21.0	31.0	2	8	9	18	2	7	5	2	4	2	48.600	2	1.0	36.0	4
7	DNAシーケンサー	10	10	24	12.0	22.0	7	8	9	18	0	11	0	10	8	4	50.000	5	2.5	66.5	10
8	Var iMax X線構造解析装置	7	7	13	6.5	13.5	10	21	6	12	3	4	0	10	10	5	49.714	4	2.0	63.0	9
9	TOF/MS 飛行時間型質量分析計	14	14	29	14.5	28.5	4	18	8	16	4	2	1	8	3	1.5	48.786	3	1.5	41.0	6
10	EOS-400 核磁気共鳴装置	11	11	77	38.5	49.5	1	25	2	4	4	2	5	2	1	0.5	50.818	7	3.5	15.0	1
11	WDS 電子プロックロアナライザー	18	18	23	11.5	29.5	3	34	1	2	2	7	3	5	2	1	53.889	9	4.5	28.5	2
12	AXIS-HS X線光電子分析装置	2	2	5	2.5	4.5	3	2	3	6	5	3	1	2	3	1.5	58.000	3	1.5	23.0	3
13	Millennia 蛍光寿命測定装置	3	3	4	2.0	5.0	2	1	4	8	8	2	2	1	2	1	44.333	1	0.5	18.5	2
14	Lcmate 液体クロマト質量計	1	1	5	2.5	3.5	4	6	2	4	5	3	0	3	4	2	62.000	4	2.0	26.0	4
15	Raman-IR 分光装置	8	8	8	4.0	12.0	1	10	1	2	10	1	0	3	1	0.5	50.750	2	1.0	10.5	1

# 総合機器センター規程

○岡山理科大学総合機器センター規程

(趣旨)

第1条 岡山理科大学総合機器センター規程は、岡山理科大学(以下「本大学」という。)研究・社会連携機構規程第5条に基づき、総合機器センター(以下「センター」という。)に関して必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第2条 センターに、本大学の教育・研究の発展に寄与するため次の2部門を設ける。

- (1) 低温部門
- (2) 分析部門

(職員)

第3条 センターに、センター長、専任教員、兼務教員及び技術職員を置くことができる。

2 低温部門に岡山理科大学高圧ガス危害予防規程に定める次の職員を置く。また、前項の職員が兼務することができる。

- (1) 保安統括者
- (2) 保安統括者代理者
- (3) 保安技術管理者
- (4) 保安技術管理者代理者
- (5) 保安係員
- (6) 保安係員代理者

(センター長)

第4条 センター長は、理事長が任命する。

2 センター長の任期は、2年とする。ただし、再任は妨げない。

(業務)

第5条 低温部門は、次の業務を行う。

- (1) 液体窒素、液体ヘリウムの製造及び供給
- (2) 設備、機器及び容器の保守管理
- (3) 保安教育
- (4) 学生、教職員への啓蒙、研究支援
- (5) その他

2 分析部門は、次の業務を行う。

- (1) 機器の保守管理
- (2) 円滑な利用調整
- (3) 各機器の使用ガイダンス
- (4) 学生、教職員への啓蒙、研究支援
- (5) その他

(安全)

第6条 センター及び利用者は、次に定める規程を遵守し、安全の確保に努めなければならない。

- (1) 岡山理科大学高圧ガス危害予防規程
- (2) 岡山理科大学放射線障害予防規程

(運営・利用)

第7条 センターの運営に関する重要事項を審議するために、各機器の責任者からなる会議（以下「センター会議」という。）を置く。

- 2 センター会議については、別に定める。
- 3 各部門の利用等については、それぞれ別に定める。
- 4 高圧ガス関係で管轄官庁からの指導に対しては、適切に対処する。
- 5 学外者使用に関する規程は、別に定める。

(改廃)

第8条 岡山理科大学総合機器センター規程の改廃は、研究・社会連携機構運営委員会及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

附 則

- 1 この規程は、平成7年1月19日から施行する。  
岡山理科大学低温施設規程（昭和59年4月1日施行）は、廃止する。

附 則

- 2 この改正規程は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

- 3 この改正規程は、平成22年4月1日から施行する。

附 則

- 4 この改正規程は、平成26年11月1日から施行する。

附 則

- 5 この改正規程は、平成27年4月1日から施行する。

附 則

- 6 この改正規程は、平成28年4月1日から施行する。

附 則

- 7 この改正規程は、平成29年4月1日から施行する。

附 則

- 8 この改正規程は、平成29年6月23日から施行する。

# 学外者利用規程



## ○岡山理科大学総合機器センター設置機器・設備の学外者使用に関する規程

### (目的)

第1条 岡山理科大学総合機器センター設置機器・設備の学外者使用に関する規程（以下「本規程」という。）は、外部の研究者等（以下「学外者」という。）に対し岡山理科大学総合機器センター設置機器・設備（以下「機器等」という。）を開放し、機器等の有効活用を図ることを目的とする。

### (手続)

第2条 学外者が、機器等の使用を希望する場合には、該当する機器の責任者と相談の上事前に様式1 岡山理科大学総合機器センター学外者使用申請書（以下「使用申請書」という。）を岡山理科大学総合機器センター長（以下「センター長」という。）に提出するものとする。

- 2 使用することができる機器は、別途定める。
- 3 センター長は、使用申請書が適当であると認めた場合に許可するものとする。
- 4 機器等は、本学の教育研究に支障のない範囲において使用させるものとする。
- 5 使用申請書は5年間、保管するものとする。

### (使用時間)

第3条 使用時間は、原則として月曜日から金曜日まで（祝祭日を除く。）の午前9時から午後5時までとする。

### (使用方法)

第4条 原則として使用者は、各装置の責任者又は利用指導者による講習を受けた後、機器等の運転及び操作を行うものとする。

- 2 使用者は、各装置の使用に当たって注意義務を厳守するものとする。
- 3 使用に当たっては、機器等の使用要領及び装置責任者又は利用指導者の指示に従うものとする。
- 4 使用者は、実験室の清潔を保つとともに、使用後は整理整頓を行い、備付けの使用記録簿に必要事項を記入し、速やかに使用の終了を装置責任者又は利用指導者に連絡するものとする。また、この使用記録簿は5年間保管するものとする。
- 5 使用に際して必要な消耗品等は、使用者が用意するものとする。

### (測定試料)

第5条 使用者は、危険性のある試料を使用する場合は、事前に装置責任者又は利用指導者の許可を得るとともに、使用中及び使用後に清掃その他万全の措置を講ずるものとする。

### (使用者義務)

第6条 使用に際し、事故の責任が当方にならない場合は、使用者がその責めを負うものとする。

- 2 重大な過失により生じた故障等については、使用者がその修理等経費を負担するものとする。

### (使用料金)

第7条 使用者は、機器等の使用に応じて別途で定めた使用料を負担するものとする。

(規程違反)

第8条 本規程に違反した場合には、使用を停止することがある。

(報告)

第9条 使用者は、機器等を使用して得た成果に関する論文等を公表した場合、可能な限りその論文等をセンター長に提出するものとする。

(改廃)

第10条 本規程の改廃は、研究・社会連携機構運営委員会及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

附 則

この規程は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この改正規程は、平成22年4月1日から施行する。

附 則

この改正規程は、平成24年4月1日から施行する。

附 則

この改正規程は、平成27年4月1日から施行する。

附 則

この改正規程は、平成28年4月1日から施行する。

附 則

この改正規程は、平成29年4月1日から施行する。

附 則

この改正規程は、平成29年6月23日から施行する。

## 様式 1

様式1

## 岡山理科大学総合機器センター学外者使用申請書

平成 年 月 日

岡山理科大学総合機器センター長 殿

下記のとおり使用したいので許可願います。なお、使用に際しては岡山理科大学総合機器センター設置機器・設備の学外者使用に関する規程に従います。

使用責任者	印	所 属 機 関	機関名等	
職名				
使用者数	名		所在地(Tel.)	
使用機器・ 設備名		機器責任者	印	
使用期間	平成 年 月 日( )	時 分から		
	平成 年 月 日( )	時 分まで		
使用目的(具体的にご記入ください。)				
支 払 ・請求書	(請求先) 住所 〒	氏名		

\* 提出場所 岡山理科大学総合機器センター

上記の申請内容にて、使用を許可いたします。

平成 年 月 日

岡山理科大学総合機器センター長

印

学外者使用機器一覧・料金表（税込）			2017.04.01現在
NO.	機器名	型番	学外者使用料金
1	電子スピン共鳴測定装置	日本電子 JES—PX2300	1,500円／時間
2	液体クロマトグラフ質量分析計	日本電子 JMS—Lcmate	2,000円／時間
3	磁化率測定装置	Quantum Design MPMS XL5	1,500円／日
4	走査型電子顕微鏡	日本電子	・ 2,500円／4時間
		JSM—6490	・ 10,000円／4時間（依頼：観察のみ）
			・ 15,000円／4時間（依頼：観察・元素分析）

小型計測機器の受入・  
貸出・譲渡(移管)業務について

## 小型計測機器の受入・貸出・譲渡(移管)業務について

### 《趣旨》

定年退職者等の廃棄用計測機器・小型機器の再利用について総合機器センターが窓口業務を行います。

今後定年者が大幅に増えます。それに伴って定年研究者が機器を廃棄することになり、まだ十分に使用できる小型機器、小型計測機器などが廃棄される可能性があります。特に計測機器などは汎用性があるので様々な分野で再使用が見込まれます。また、新規採用教員で研究室立ち上げにそのような機器が必要な場合もあると思われれます。現在でも、機器の廃棄前に各自がメールで全学に再利用者を募っております。しかし考慮する時間が十分でないことや一つの機器だけでは不十分な場合には引取りを躊躇してしまいます。

現在、総合機器センターでは、廃棄機器の処分を計画していますので若干部屋に空きスペースができます。このスペースを利用すれば当分の間、このような機器の保管と管理ができると考えています。

また、定年でない研究者でも一つの研究に区切りをつけて別の研究に移る際に廃棄機器が出る可能性があります。即ち、このように研究者相互に不要機器の提供・再利用をシステム的に行うことにより、経費の節減・スペースの有効活用だけでなく研究テーマの柔軟かつ迅速な切り替えをも可能にします。

システムとして小型計測機器の相互提供・再利用部署をつくることにより、機器に束縛された研究から自らを解放し自由な発想で斬新な研究を考える機会になる可能性が期待できます。

ご了解の上ご協力をお願いします。

提供されるすべての機器を受け入れ対象にすると運営に不都合が生じる場合がありますので、受け入れ条件を定めます。

### 《受け入れ機器の条件》(ソフトウェアは受け付けておりません。)

#### ・一般小型計測機器

1. 1人あるいは2人で運ぶことができる装置であること。(小型機器の定義)
2. 新品のときと同様にすべての機能が動作すること。
3. 動作に必要なすべての付属部品がそろっていること。
4. 取扱説明書または相当の説明書があること。(自分でつくったマニュアルでもよい)

5. 使用履歴（有害物質、毒性元素の使用記録）を公表すること。

・ パーソナルコンピュータ本体（PC）

1. 購入日が3年以内のものであること。
2. ハードディスク（SSDを含む）のイニシャライズ（初期化）およびOSの再インストールが完了していること。
3. OSの再インストールのためのメディアやシリアル番号（プロダクトキーなど）があるもの。

《 相互利用の形態 》

2つの利用形態を考えます。

1. 短期の場合（1年以内）は期限付きで貸し出す。
2. 長期の場合（1年以上）は機器を移管する。

※すべて無償。ただし提供機器に貸し出し条件が付帯する場合には故障の場合の修理義務が生じる。

《 パソコン本体の再利用について 》

1. 万が一、再利用のパソコンに個人情報・データが残っている場合、その一切を直ちに消去し、知り得た情報を絶対に第3者に漏らさないこと。
2. 別途用意する再利用申請書・確認書に署名、捺印すること。

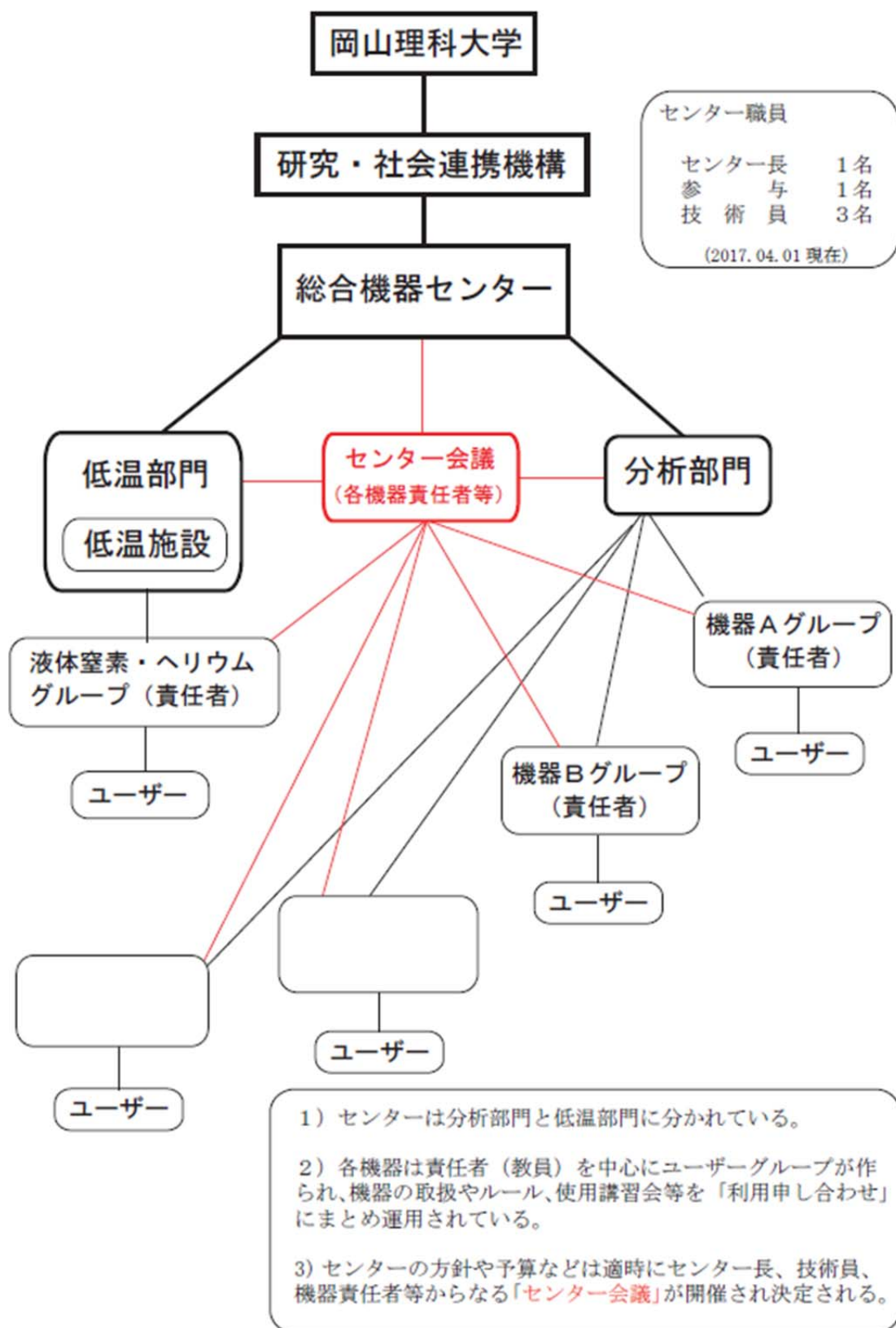
《 ご連絡先 》

総合機器センター 船本まで（内3242） 直086-256-8473  
メール sogokiki@ric.ous.ac.jp

# 組織図



## 組織図



# 機器配置図



ここに掲載されている原稿、データをこころよく寄稿、提出していただいた先生方、学生諸君に心より感謝申し上げます。

発行元

〒700-0005 岡山市北区理大町 1-1

岡山理科大学 総合機器センター

TEL/FAX 086-256-8473

<http://www.ric.ous.ac.jp>

E-mail [sogokiki@ric.ous.ac.jp](mailto:sogokiki@ric.ous.ac.jp)