

生命科学実験部門 部門長 檜山英三

生命科学実験部門の中で最も大きな施設である動物実験部では、外丸主任、大中副主任を中心とした震動物実験部管理への精力的な活動により、様々な実験動物を用いたレベルの高い多くの最先端の生命科学研究の支援を継続するなかで、一作年度より東広島動物実験施設が開設され、運用が更に拡大された。東広島の施設については施設内の設備不足もあり稼働がいまだに低迷しているが、ゲノム編集などの新技術が進歩する中での霞地区のマウスの慢性的なケージ不足に対し、適正な動物実験・飼育環境の拡充に努めると同時に、体外受精や凍結保存などの生殖工学技術を駆使した胚バンクシステムを導入、運用し、需要が高まる一方の実験動物の維持・供給体制の効率化に対応している。また、遺伝子導入（トランスジェニック）ならびに遺伝子相同組換え（ノックアウト／ノックイン）動物の作製システムの構築に力を注ぎ、遺伝子組換え動物を含めた実験動物の作製・供給体制を強化し、少ない人的、物的資源の中で多大な支援をおこなっている。部門としては施設の拡充とともに、人員の確保と財源の確保が急務であると考えている。さらに、震動物実験施設の老朽化にともない、この施設の改修、更新に向けての作業も継続して行っており、益々の業務内容の増大につながっている。

生命科学機器分析部は、各種生命科学研究機器およびサービスの提供を通じて、生命理学、工学、医歯薬学、生命科学領域の教育・研究活動を支援してきている。さらに、最新の技術情報の講習会や技術セミナーなどを企画・開催し、研究者および技術系職員の技術水準の向上をはかってきた。特に、学外利用を促進し、文部科学省の先端研究基盤共用促進プラットフォーム事業として、一昨年度から北海道大学、浜松医科大学とともに、原子・分子の顕微イメージングプラットフォームを運用し、高度化した質量顕微鏡、超高解像度画像解析装置、走査型電子顕微鏡などを中心に、一細胞解析技術などを提供し、昨年の中間評価では「A」評価をいただき、継続とともに学内外利用を順調に増やしてきている。また、機器導入・復活再生においては、利用者の要望を聞き、広島大学の設備マスタープランに沿って優先度の高いものから順次整備を進める努力を継続しているが、財政困難とのことで十分な更新や復活再生が行われていないのが現状である。

生物医科学研究開発部では、新しい医療技術や薬剤開発につながる研究に取り組み、研究成果の社会への還元を図ることを目指して企業あるいは工学との連携を通して融合型医学研究を行うとともに特定課題に基づくプロジェクト研究を推進し、現在4つのプロジェクトが進行中である。これらのプロジェクトは霞地区総合研究棟の1・3階フロアに加えて2階にも研究の場を置き、昨年に引き続き種々の成果を上げている。

さらに、近年の業績が示すように、動物実験施設が支援してきた実験計画は年間100を超え、多岐の分野にわたる多くの優れた英文論文が発表されている。このことは、本部門が全学的な生命科学研究の実質的な支援の場となっていることを示している。

ところで、近年、ヒトゲノムが解析され、また、様々な生物のゲノムが解析されてきたが、遺伝子研究において遺伝子実験と動物実験との間には、その両輪であるといわれるほど密接な関係がある。とくに、遺伝子改変動物やゲノム編集による研究に対しては、それに特化した動物実験施設と機器分析施設を有機的かつ合理的に結合させて支援していくことで、広島大学における質の高い研究が効率よく推進されるものと考えている。広島大学のゲノム編集先端人材育成プログラムが文部科学省の卓越大学院プログラムとして認められた中で、ゲノム編集研究などを支える基盤整備を推し進め、全国でも突出する全学支援システムとし、さらにイノベーション創出の施策実現のためにも、学外利用施設としての生命科学実験部門の構築を推進していきたい。

生命科学機器分析部

[運営方針]

生命科学機器分析部は、各種生命科学研究機器およびサービスの提供を通じて、生命科学、理学、工学、医歯薬学、生命科学領域の教育・研究活動を支援することを目的として活動している。さらに、最新の技術情報を講習会や技術セミナーなどを企画・開催することで提供し、研究者および技術系職員の技術水準の向上を図ることもめざしている。今後、機器を導入、復活再生する際には、利用者の要望を聞き、生命科学実験部門会議およびセンター運営会議で充分検討したうえで、広島大学の設備マスタープランに沿って優先度の高いものから順次整備されることになる。

[概要]

平成 16 年 4 月、霞キャンパス総合研究棟1階の共同利用施設スペースに生命科学研究支援分野 ライフサイエンス教育研究支援部 ライフサイエンス機器分析室が設置され、以後自然科学研究支援開発センターによる生命科学系の教育・研究支援は当施設によって担われてきた。その後、平成 18 年度に行われた改組に伴い、生命科学実験部門 生命科学機器分析部に名称が変わり、現在に至っている。主な機器の導入および移管については、以下のとおりである。

- | | |
|----------|---|
| 平成 16 年度 | 遺伝子診断解析実験施設から機器が移管された。
DNA シークエンサー、質量分析装置、セルソーターが導入された。
10 月より、本格的に業務を開始した。 |
| 平成 17 年度 | 共焦点レーザー顕微鏡 LSM5 PASCAL が導入された。組織学細胞生物学研究室より電子顕微鏡 H7100 が移管された。 |
| 平成 18 年度 | Affymetrix 社の GeneChip システムを用いた測定・解析支援を立ち上げた。 |
| 平成 19 年度 | DNA シークエンサーPRISM377、自動免疫染色装置、ScanArray の 3 機器を希望研究室へ譲渡・移管した。動物実験部より液体クロマトグラフ、卓上超遠心機、カルシウムイオン測定装置が移管された。 |
| 平成 21 年度 | セルソーター、インキュベーター付共焦点レーザー顕微鏡、リアルタイム PCR、タンパク核酸自動分離装置・QIAcube、バイオアナライザー、超微量分光光度計・NanoDrop、マルチガスインキュベーター等培養器具一式、化学発光検出用イメージング装置・VersaDoc、自動磁気細胞分離装置・MACS など多くの機器が新規導入・更新された。リアルタイム PCR・ABI7700 および化学発光検出用イメージング装置・Flour-S を希望研究室へ譲渡・移管した。 |
| 平成 22 年度 | レーザーマイクロダイセクションを復活再生により、アップグレードした。 |
| 平成 23 年度 | 医療分子探索施設を統合。設置機器の整理を行った。核磁気共鳴装置 AVANCE 600 供用を開始した。リアルタイム PCR については、Opticon を廃止し、CFX96™ が動物実験部より移管された。 |
| 平成 24 年度 | 次世代シークエンサーMiSeq および ion PGM の 2 台が導入され、7 月より供用を開始した。透過型電子顕微鏡の依頼試料作成を 3 月より開始、観察支援に於いては、平 |

成 23 年度学内設備共同利用促進事業により、歯学部透過型電子顕微鏡に高感度 CCD カメラが搭載され、7 月より観察支援を開始した。装置故障および老朽化に伴い、核磁気共鳴装置 JNM-A400、電子顕微鏡 H7100、化学発光検出用イメージング装置 LAS-1000plus の供用を停止し、一部廃棄した。DNA 自動分離装置については所有する 3 台を効率的に利用すべく、1 台を動物実験部に移管した。また、本年度は大学連携研究設備ネットワークを用いたオンラインでの機器予約を一部機器で開始した。

平成 25 年度 次世代シーケンサーデータ解析ソフト「ヒトエキソーム SNV 絞り込みシステム」を導入し 4 月より供用を開始した。故障に伴い超純水製造装置 milli-Q を廃棄し、6 月より新規超純水装置 RFU665EA の供用を開始した。次世代シーケンサー HiSeq 2500 が 7 月に導入された。質量分析装置 QSTAR XL の供用を 6 月に停止し、9 月より新規質量分析装置 TripleTOF 5600+ の供用を開始した。老朽化に伴い蛍光プレートリーダーを廃棄し、動物実験部よりマルチプレートリーダー TriStar LB941 を弊部に移管し、7 月より供用を開始した。デジタル PCR QX100 を導入し、9 月より供用を開始した。11 月、カルシウムイオン測定装置を口腔生理学教室へ移管した。故障により、振盪培養装置、卓上遠心機 Optima TL、遠心機 Avanti 30 の供用を終了した。

平成 26 年度 次世代シーケンサー HiSeq 2500 を 4 月、IonProton を 6 月より供用を開始した。共焦点レーザー顕微鏡 LSM5 PASCAL のトラブル解消のため、6 月に制御 PC の入れ替えを行った。レーザーマイクロダイセクションの老朽化に伴い旧機種 AS LMD を廃棄し、6 月より新機種 LMD6500 を導入した。平成 26 年度研究用設備(復活再生)にて、老朽化していたセルソーターの UV レーザーを 6 月に更新した。

平成 27 年度 「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」において供用中のフローサイトメーター 2 機種(FACSVerse および LSRFortessa X-20)について、学内向けの供用も 6 月より開始した。また、故障のためプレート遠心機 Allegra 6KR の供用を 10 月に終了し、11 月より新規のプレート遠心機 LC-200 の供用を開始した。その他、故障や装置の老朽化により、紫外可視分光光度計 DU640、顕微鏡画像ファイリングシステム、フローサイトメーター FACSCalibur の供用を終了した。

平成 28 年度 4 月より「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」が「先端研究基盤共用促進事業(共用プラットフォーム形成支援プログラム):原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム」に更新され、学外向けの装置供用を継続している。装置に関しては、7 月にハイパフォーマンス遠心分離機 Avanti HP-20 および超遠心機 Optima XL-80K をウイルス学研究室に、CO₂ インキュベーターをインテグリン治療開発フロンティア研究室にそれぞれ移管した。

平成 29 年度 4 月よりプロフレックス PCR システムの供用を開始した。また、7 月には保健学科よりウルトラマイクローム ULTRACUT E が移管され、供用を開始した。11 月には質量分析装置 LTQ Orbitrap XL が理化学研究所 生命システム研究センターより移管され、平成 30 年度より供用開始の予定となっている。一方、4 月に自動磁気細胞分離装置 autoMACS Pro の、11 月に液体クロマトグラフ AKTAexplorer 10S の供用を終了した(いずれも故障のため)。autoMACS Pro は消化器・移植外科学研究室に、AKTAexplorer 10S は分子細胞情報学研究室にそれぞれ移管された。

平成 30 年度 4 月より質量分析装置 LTQ Orbitrap XL の供用を開始した。一方、7 月に DNA 自動

分離装置の1台が故障し供用終了となったが、8月には同機種を動物実験部より移管して2台の運用を継続している。また、11月には一部のレーザーが故障していた共焦点レーザー顕微鏡 LSM5 PASCAL の供用を終了した。LSM5 PASCAL の顕微鏡本体は生薬学研究室に、レーザーは神経生物学研究室にそれぞれ移管された。

全利用登録者などに対して「施設機器の更新・新規設置に係る調査」を平成20年度に行い、利用者が導入を望む機器の現状把握に努めた。また、本学技術センターと提携することで人的支援の拡充に努めた。

平成21年度には、補正予算による教育研究高度化のための支援体制整備事業が採択され、前述の通り、多くの機器が新規導入・更新され、技術支援体制が大幅に強化された。加えて本事業推進のための人員が本施設に配属され、人的支援の強化も行われた。また、この事業に伴い、8月より「持続可能な社会構築に向けたイノベーション創出」プロジェクトが実施された。本施設ではこのプロジェクトが掲げる3つのサブプロジェクトのうち、「再生医療、生活習慣病・がんの分子標的創薬とその効果判定」を推進する体制の構築に取り組んだ。

文部科学省の研究開発施設共用等促進費補助金(先端研究施設共用促進事業)の採択を受け、平成21年12月から「生体反応および生命維持機構検出システム研究促進事業」を開始した。本事業において、本施設設置の4機種(マイクロレイ解析装置・GeneChip、レーザーマイクロダイセクション、質量分析装置・QSTAR XL、セルソーター・FACSAria II)が供用されている。さらに平成23年度には2機種(核磁気共鳴装置、リアルタイムPCR-ABI 7900HT)、平成24年度には次世代シーケンサーMiSeqの供用を開始した。平成25年度からは「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」として、新たに3機種(デジタルPCR、および質量分析装置 TripleTOF 5600+、次世代シーケンサー HiSeq 2500)、平成26年度には6機種(3D-SIM 超解像度蛍光顕微鏡 DeltaVision OMX、クライオ電界放出形走査電子顕微鏡 JSM-7800F、質量顕微鏡システム iMScope、高速液体クロマトグラフ質量分析装置 LCMS-8050、フローサイトメーターFACSVerse および LSRFortessa X-20)の供用を開始した。平成28年度より「先端研究基盤共用促進事業(共用プラットフォーム形成支援プログラム):原子・分子の顕微イメージングプラットフォーム」に採択され、企業および学外研究施設も対象とした装置供用を続けて実施している。平成29年度の共用促進事業における学内外供用の対象装置は下記の通りである:

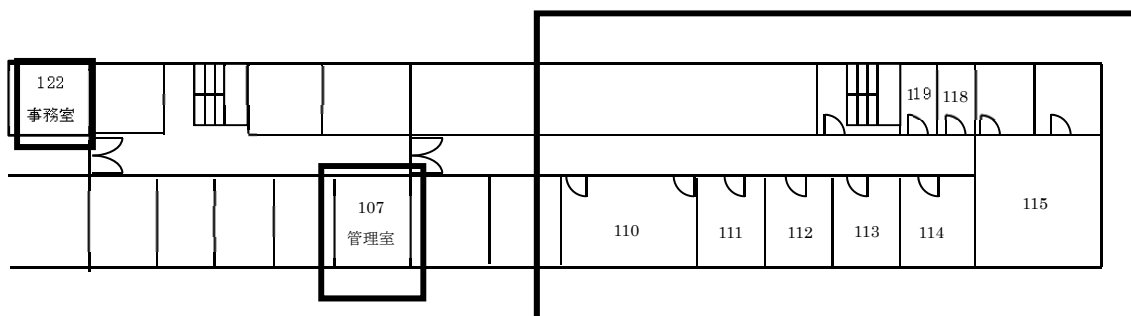
- ・ 共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D
- ・ 3D-SIM 超解像度蛍光顕微鏡 DeltaVision OMX
- ・ クライオ電界放出形走査電子顕微鏡 JSM-7800F
- ・ 質量顕微鏡システム iMScope
- ・ 高速液体クロマトグラフ質量分析装置 LCMS-8050
- ・ 質量分析装置 TripleTOF 5600+
- ・ セルソーター FACSAria II および UV レーザー搭載 FACSAria II
- ・ フローサイトメーターFACSVerse および LSRFortessa X-20
- ・ 次世代シーケンサー HiSeq 2500

平成30年度は、上記の装置に質量分析装置 LTQ Orbitrap XL が追加され、計12機種で共用促進事業を実施した。

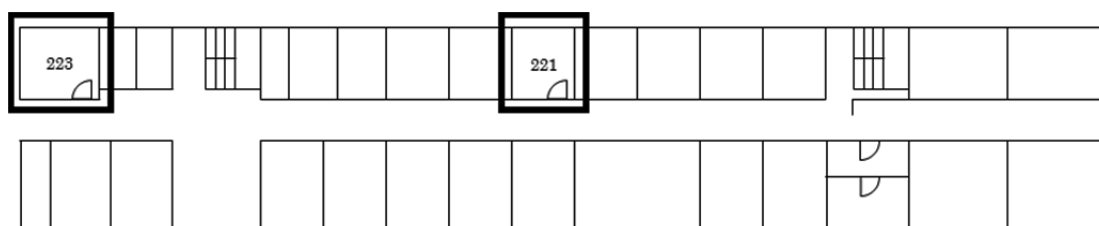
[施設概要]

①施設見取り図

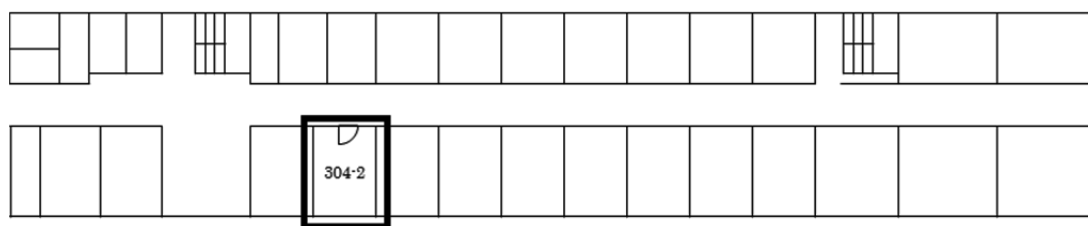
霞総合研究棟 1 階



霞総合研究棟 2 階



霞総合研究棟 3 階



②施設利用状況

	<28 年度>	<29 年度>	<30 年度>
医歯薬学保健学研究科	644	695	647
原爆放射線医科学研究所	54	57	64
理学研究科	4	2	8
先端物質科学研究科	1	10	1
生物圏科学研究科	1	0	0
自然科学研究支援開発センター	2	11	3
その他	12	12	15
合計	718	787	738 (人)

③主な分析機器

機器番号	機器名	型番(メーカー)	設置室	備考
1	タンパク質核酸自動分離装置	QIAcube (QIAGEN)	112	*1
2	DNA 自動分離装置	PI-50M (KURABO)	110	
3	バイオアナライザー	Agilent 2100 Bioanalyzer (Agilent)	110	*1
4	マイクロアレイ	GeneChip (Affymetrix)	111	*1
5	遺伝子発現解析	•GeneSpring (Agilent) •Golden Helix SNP and Variation Suit(SVS) 8 •Partek Genomics Suite •IPA	304-2	*1
6	超微量分光光度計	NanoDrop (Thermo)	110	
8	マルチプレートリーダー	TriStar LB941 (ベルトールドテクノロジー)	110	
9	PCR システム	GeneAmp PCR system 9700 (ABI)	110	
10	リアルタイム PCR 装置	ABI 7900HT (ABI)	110	
		CFX96 (Bio-Rad)	110	
11	DNA シークエンサー・3130	PRISM 3130xl (ABI)	110	*1
	DNA シークエンサー・310	PRISM 310 (ABI)	110	
12	レーザーマイクロダイセクション	LMD6500 (Leica)	119	
13	遺伝子導入装置	GENE PULSER II (Bio-Rad)	110	
14	組織破砕機	Tissue Lyser II	110	
15	培養器具一式	マルチガスインキュベーター、クリーンベンチ、遠心機、薬用保冷庫、恒温槽、倒立顕微鏡	114	
17	フローサイトメーター	LSRFortessa X-20 (BD)	114	*4
		FACSVerse (BD)	114	

機器番号	機器名	型番(メーカー)	設置室	備考
18	セルソーター	FACSAria II (BD)	114	*1*4
		UV レーザー搭載 FACSAria II (BD)	114	
19	化学発光検出用イメージング装置	VersaDoc5000 (Bio-Rad)	110	
20	蛍光イメージング装置	MOLECULAR IMAGER FX (Bio-Rad)	110	
		FLA-3000G (GE)	RCMM	*3
21	ゲル撮影装置	AE-6931GXCL プリントグラフ (ATTO)	110	
22	共焦点レーザー顕微鏡	FV1000-D (Olympus)	118	*4
		LSM5 PASCAL (Carl Zeiss)	119	*5
23	電子顕微鏡関連	電顕用ミクローム、ビブラトーム	115	*2
27	質量分析装置	LTQ Orbitrap XL (Thermo Fisher Scientific)	112	*4
		TripleTOF 5600+ (AB SCIEX)	221	*4
28	核磁気共鳴装置	AVANCE600 (BRUKER)	113	
31	次世代シーケンサー	HiSeq 2500 (Illumina)	111	*1*4
		MiSeq (Illumina)	111	*1
		ion PGM (Life Technologies)	111	
		ion Proton (Life Technologies)	111	
32	次世代シーケンサー解析システム	・StrandNGS(Agilent) ・CLCGenomicsWorkbench(QIAGEN) ・BaseSpace Sequence Hub	304-2	*1
33	超純水装置	RFU665EA (ADVANTEC)	110	
34	デジタル PCR	QX100 (Bio-Rad)	110	
35	3D-SIM 超解像度蛍光顕微鏡	DeltaVision OMX (GE)	115	*4

機器番号	機器名	型番(メーカー)	設置室	備考
36	クライオ電界放出形走査電子顕微鏡・エネルギー分散型 X線分光器	JSM-7800F (日本電子)	115	*4
		JED-2300 (日本電子)	115	*4
		クライオトランスファーシステム ALTO2500(GATAN)	115	*4
37	質量顕微鏡システム	iMScope (島津製作所)	112	*4
38	高速液体クロマトグラフ質量分析装置	LCMS-8050 (島津製作所)	112	*4

*1: 依頼測定有

*2: 歯学部透過型電子顕微鏡 JEOL-1230 の供用終了。

*3: 設置室 RCMM は旧医療分子探索施設を示す

*4: 先端研究基盤共用促進事業(共用プラットフォーム形成支援プログラム)対象機器

*5: 供用終了となった装置

④その他機器

機器名	型番(メーカー)	設置室	備考
解析用 PC	FlowJo (BD) Review Station (オリンパス)等	110	
核酸電気泳動装置	Sub-Cell Model 96	110	
遠心機	TOMY LC-200	110	
オートクレーブ	MLS-3750	110	
乾熱滅菌器	NDS-500	110	
電子天秤	CPA225D	110	
プレートシェーカー	M・BR-022UP タイテック	110	
PHメーター	ベックマン 310 型	110	
超音波洗浄機	Branson 2510J-MT (BRANSON)	110	
プロフレックスPCRシステム	PROFLEXPCR SYSTEM 96-WELL	110	

[依頼測定・解析]

◆タンパク質核酸自動分離装置（機器番号①）

QIAcube(QIAGEN)を用いたサンプル精製の依頼業務を行っている。本装置は QIAGEN スピンカラムキットを完全自動化した装置で、一回で最大 12 サンプルの精製が可能。組織破砕機も設置している。

◆バイオアナライザー依頼測定（機器番号③）

各種キットを用いた核酸の定量、品質チェックを行っている。当初はマイクロアレイを依頼する利用者から RNA の分解度を評価したいと要望があり依頼測定を開始したが、最近では次世代シーケンサー用サンプルの利用件数が増えている。

◆マイクロアレイ依頼測定（機器番号④）

GeneChip システム(Affymetrix)を用いた依頼測定を行っている。依頼形態は DNA または RNA サンプルを預かり、反応調整後 Affymetrix 社のマイクロアレイにハイブリダイズし、GeneChip システムのスキャナーにてデータの読み取り・簡易解析までの作業を行っている。遺伝子発現解析、SNP、ジェノタイプング・コピー数多型解析アレイなどを受付けており、コンスタントに利用がある。

◆遺伝子発現依頼解析 装置貸出（機器番号⑤）

マイクロアレイのデータを依頼解析、もしくは解析ソフトがインストールされたパソコンの貸し出しを行っている。

◆塩基配列依頼測定（機器番号⑪）

DNA シーケンサー 3130xl ジェネティックアナライザ(ABI)を用い、通常 800bp 程度の塩基配列の解読を行っている。当初は PCR 反応済みサンプルを提出してもらい塩基配列解読を行っていたが、平成 21 年 10 月にPCR反応から、あるいは精製の段階から塩基配列解読を行う依頼項目を追加し、現在 3 つの形態での依頼測定を行っている。

◆セルソーティング依頼測定（機器番号⑬）

FACS Aria II (BD)および UV レーザー搭載 FACS Aria II (BD)を用いたソーティング実験の支援を行っている。依頼測定時に染色・調整したサンプルを持参、ソーティング依頼者が条件等を確認後、依頼者の要望に沿って解析やソーティングの実験支援を行っている。

◆電子顕微鏡観察用試料の依頼測定（機器番号⑲）

平成 24 年 3 月末から電子顕微鏡用観察試料作成の支援を開始した。支援内容は、一般形態観察用生物試料を対象とし、依頼者と観察内容、固定・染色工程までの条件を決め、樹脂ブロック作成・超薄切・染色工程を行った。また、同年 7 月から、歯学部透過型電子顕微鏡 JEOL-1230 を用い観察支援を開始したが、平成 28 年 11 月本体を制御するために必要な冷却水循環装置の空調が故障したため、観察支援は一時中断となった。平成 29 年 12 月に歯学部による透過型電子顕微鏡の冷却水循環装置の空調修理が完了したが、平成 30 年に建物の耐震工事が決まり、平成 31 年に施工されることになったため、機器移設が必要となった。歯学部及び設備サポートにて検討した結果、供用終了とした。

◆次世代シーケンサー依頼測定（機器番号⑳）

平成 24 年 7 月から MiSeq (Illumina) と Ion PGM(Life Technologies)、平成 26 年 4 月から HiSeq 2500(Illumina)、同年 7 月から Ion Proton (Life Technologies) のそれぞれについて依頼測定を開始。作製済みライブラリを提出してもらい、ライブラリオリティーチェック・シーケンス・簡易解析までの依頼測定を行っている。ライブラリ作製については、相談の上、作製支援も行っている。

◆次世代シーケンサーデータ解析（機器番号㉔）

平成 25 年より Exome、RNA-seq などのデータ解析を行っている。平成 28 年より Strand NGS と CLC Genomics Workbench の解析ソフトを追加し解析を行っている。

[機器の稼働状況]

施設登録者数 738 人

機器別利用状況

上段:サンプル数(一部の機器は回数) 下段:登録者数

機器名	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
タンパク核酸自動分離装置	10 91	0 186	0 212
DNA 自動分離装置	6,396 126	5,268 227	4,416 276
バイオアナライザー	238 138	205 269	118 286
マイクロアレイ・GeneChip	12 123	98 248	67 299
遺伝子発現解析	0 102	0 228	5 253
超微量分光光度計	6,096 154	6,104 309	7,083 371
マルチプレートリーダー	469 208	830 373	853 411
PCR システム	145 179	90 326	55 311
リアルタイム PCR・ABI7900HT	288 226	240 528	323 496
リアルタイム PCR・CFX96	586 226	501 528	655 496
DNA シークエンサー (3130xl)	9,218 257	8,566 479	7,313 502
DNA シークエンサー (310)	613 257	527 479	153 502
レーザーマイクロダイセクション	181 142	40 326	22 333
遺伝子導入装置	13 189	9 210	33 231
組織破砕機	98 104	71 197	19 172
フローサイトメーターLSRFortessa X-20	102 222	165 485	238 547
フローサイトメーターFACSVerse	120 222	149 485	123 547
セルソーター・FACSAria II	193 203	203 459	192 431
セルソーター・UV レーザー搭載 FACSAria II	272 203	223 459	246 431
化学発光検出用イメージング装置 VersaDoc 5000	153 179	176 341	240 330
蛍光イメージング装置 MOLECULAR IMAGER FX	19 170	19 292	22 289
蛍光イメージング装置 FLA-3000G	15 170	0 292	18 289

機器名	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度
ゲル撮影装置	844 145	815 234	380 279
共焦点レーザー顕微鏡 LSM5 PASCAL	490 263	246 541	1 550
インキュベーター付共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D	160 263	297 541	512 550
電子顕微鏡	60 134	38 287	37 271
質量分析装置 LTQ OrbitrapXL	- -	- -	29 269
質量分析装置 TripleTOF5600+	64 128	56 247	37 269
核磁気共鳴装置 AVANCE600	793 138	250 221	544 233
次世代シーケンサー MiSeq	17 117	11 325	17 306
次世代シーケンサー HiSeq2500	9 117	18 325	3 306
次世代シーケンサー ion PGM	6 117	11 325	18 306
次世代シーケンサー ion Proton	6 117	8 325	13 306
次世代シーケンサーデータ解析システム	49 98	10 241	10 221
超純水装置	654 187	737 268	656 293
デジタル PCR	55 118	84 279	48 329

[機器管理状況]

平成 30 年度における、機器の主な保守・修理状況は以下のとおりである。

機器名	区分	保守・修理等の内容
DNA 自動分離装置 PI-50M (KURABO) :RCMM の装置	廃棄	サンプルアームの不具合。原因部品の入手が不可能のため、装置の廃棄が決定 (H30 年 8 月)
DNA 自動分離装置 PI-50M (KURABO) :弊部設置の装置	保守	遠心機モーター周辺のクリーニング (H30 年 7 月)
DNA 自動分離装置 PI-50M (KURABO) :動物実験施設設置の装置	保守	移設と動作確認 (H30 年 8 月)
マイクロアレイ GeneChip (Affymetrix)	保守	システム基本点検 (H30 年 12 月)
遺伝子発現解析	保守	データ解析ソフト導入 (更新) ・GeneSpring (Agilent) ・SNP & Variation Suit 8 (Golden Helix) ・IPA (トミーデジタルバイオロジー)
超微量分光高度計 NanoDrop (Thermo)	修理	サンプリングアーム上部カバー破損による部品交換 (H30 年 7 月)
マルチプレートリーダー TriStar LB941 (ベルトールドテクノロジー)	保守	感度チェック (H30 年 6 月)
DNA シークエンサー・3130 PRISM 3130xl (ABI)	修理	レーザー交換 (H30 年 12 月)
DNA シークエンサー・310 PRISM 310 (ABI)	保守	装置移設に伴う点検/調整 (H30 年 8 月)
共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D (Olympus)	保守	保守契約締結 (H30 年 9 月～H31 年 8 月)
	修理	LD405 リニアリティ・聴講調整データ更新 (保守契約内) (H30 年 10 月)
	修理	LD405 レーザーヘッド交換・各種調整 (保守契約内) (H30 年 11 月)
質量分析装置 LTQ OrbitrapXL (ThermoFisher Scientific)	修理	フローセンサー再交換 (H30 年 5 月)
	修理	チラー交換 (H30 年 9 月)
	修理	ロータリーポンプ 2 台交換 (H30 年 12 月)
質量分析装置 TripleTOF5600+ (AB SCIEX)	修理	高圧電源及びヒーター交換 (H30 年 12 月)
核磁気共鳴装置 AVANCE600 (BRUKER)	修理	制御 PC 電源部交換 (H30 年 10 月)
超純水装置 RFU665EA (ADVANTEC)	保守	採水ディスペンサー部品破損に伴う固定作業 (H30 年 11 月)

機器名	区分	保守・修理等の内容
セルソーターFACS Aria II(BD)	修理	本体電源スイッチ交換及び光学調整(H30 年 6 月)
	修理	ブルーレーザー交換(H30 年 9 月)
	保守	光学調整(H31 年 1 月)
セルソーター・UV レーザー搭載 FACS Aria II(BD)	保守	保守契約締結(H30 年 4 月～H31 年 3 月)
	修理	サンプルレギュレーターの交換(保守契約内)(H30 年 4 月)
	保守	保守契約に基づく点検(H30 年 8 月、H31 年 2 月)
	修理	P1 ポンプ交換(保守契約内)(H30 年 8 月)
	修理	エアラインチューブの交換(保守契約内)(H30 年 9 月)
	修理	トランスデューサー及びシースレギュレーターの交換(保守契約内)(H30 年 9 月)
	修理	コンプレッサー交換(保守契約内)(H30 年 11 月)
	修理	フローセルの交換(保守契約内)(H30 年 12 月)
	保守	光学調整(保守契約内)(H31 年 1 月)
	修理	シースレギュレーターの交換(保守契約内)(H31 年 1 月)
	修理	トランスデューサーの交換(保守契約内)(H31 年 2 月)
	修理	液漏れ発生に伴い Rotary Shaft Seal 交換(保守契約内)、部品劣化に伴い Fluidics Door Air Filter と AMS Pre-Filter 交換(保守契約内)(H31 年 2 月)
次世代シーケンサー HiSeq2500(Illumina)	修理	冷却装置パネル交換(H30 年 7 月)
	修理	コールドプレートの交換(H30 年 8 月)
次世代シーケンサー Miseq(Illumina)	保守	Miseq System Calibration+6Month Field Support Plan 保守契約締結(H31 年 1 月～6 月)
	修理	HDD、PC 基盤の交換(保守契約内)(H31 年 1 月)
次世代シーケンサーデータ解析システム	保守	データ解析ソフト導入(更新) ・StrandNGS(Agilent)
3D-SIM 超解像度蛍光顕微鏡 DeltaVision OMX (GE)	修理	冷却水循環装置の交換及び機器点検(H31 年 1 月)

機器名	区分	保守・修理等の内容
クライオ電界放出形走査電子顕微鏡 (SEM)	修理	冷却装置コンプレッサーユニット交換 (H30 年 4 月)
	修理	EDS 用 AC アダプター交換 (H30 年 4 月)
質量顕微鏡 iMScope およびマトリックス蒸着装置 iMLayer (島津製作所)	修理	iMScope の蛍光ランプ及びイオントラップ部のイオンゲージ交換 (H30 年 7 月)
	修理	iMScope の試料扉とダンパー交換 (H30 年 12 月)
高速液体クロマトグラフ質量分析装置 LCMS-8050(島津製作所)	修理	質量分析装置 LCMS-8050 の装置内クリーニング (H31 年 3 月)

[機器講習会等の開催]

フローサイトメリーの基礎・アプリケーションセミナー及び個別相談会

【セミナー】

＜内容＞ フローサイトメーター (LSRFortessaX-20,FACSVerse),セルソーター (FACSAria II、SORPAria II)の基礎及びアプリケーションセミナー。

フローサイトメリーの原理やコツ、最新の蛍光色素などについて幅広く説明。

1. フローサイトメリーの基礎

- ・機器原理
- ・アナライザーとセルソーターの違い
- ・マルチカラー 色素の選択
- ・どんな研究ができるのか？

2. 最新のアプリケーションと Q&A

- ・Cytometric Bead Array(フローサイトメーターによるタンパクの多項目同時定量解析)
- ・話題の色素 Brilliant Violet
- ・Q&A 測定手技の基本となるサンプル調整など

＜演者＞ 日本ベクトン・ディッキンソン株式会社

学術部 佐藤 幸夫 氏

＜日時＞ 平成 30 年 6 月 27 日(水) 14:00～16:00

＜場所＞ 霞総合研究棟 701 号室

受講者 30 名

【個別相談】

事前に相談内容を伺い、機器を利用して実施

＜講師＞ 日本ベクトン・ディッキンソン株式会社

学術部 佐藤 幸夫 氏

＜日時＞ 平成 30 年 6 月 27 日(水) 10:00～12:00 (1 コマ約 45 分)

平成 30 年 6 月 28 日(木)10:00～16:00 (1 コマ約 45 分)

＜場所＞ 霞総合研究棟 114 号室(機器室)

受講者 15 名

ドロップレットデジタル PCR(ddPCR)セミナー

＜内容＞デジタル PCR(QX100Bio-Rad)は遺伝子発現量の差を高精度に見分け、さらに微量遺伝子の発現量を高感度に定量することが可能。セミナーでは幅広い研究分野で使用され、発現解析のみならず様々なアプリケーション実績が蓄積されている Bio-Rad Droplet Digital PCR(ddPCR)システムの基礎、リアルタイム PCR との違いを説明し、アプリケーションを紹介。

(内容の一例)

- 1.ddPCR の基礎
- 2.リアルタイムPCRとの違い
- 3.アプリケーション紹介
 - ・リキッドバイオブシー
 - ・CNV 測定
 - ・医療への応用例
 - ・ゲノム編集
 - ・シングルセル測定
 - ・マルチプレックス測定
 - ・NGS ライブラリー定量 など

＜演者＞ バイオ・ラッド ラボラトリーズ株式会社 ライフサイエンス営業部

アプリケーションスペシャリスト 寺田 智子 氏

＜日時＞ 平成 30 年 7 月 31 日(火) 14:00～15:30

＜場所＞ 霞総合研究棟 701 号室

受講者 22 名

次世代シーケンサー(NGS)超入門 セミナー及び個別相談会

【セミナー】

＜内容＞次世代シーケンサーの初学者を対象とした NGS 入門編セミナー。

次世代シーケンス(NGS)を行うにあたって必要な分子生物学の要点、利用されている技術の原理や専門用語、ライブラリー調整からデータ解析までに知っておくと便利な実験ポイントまで、次世代シーケンサーの教科書的内容。

1. 知っておきたい NGS の基礎
 - ・NGSの原理とワークフロー
 - ・NGS を扱う上で必要な基礎用語
2. NGS を利用した実験の組み立て方
 - ・NGS のアプリケーション
 - ・ライブラリー調整とデータ解析
3. 生命科学機器分析部の紹介

サンプル調整から次世代シーケンス測定、データ解析まで一連の工程をサポート

＜演者＞イルミナ株式会社

フィールド アプリケーション サイエンティスト 上利 佳弘 氏

＜霞地区開催＞

日時：平成 30 年 8 月 23 日(木)13:30～16:15

場所：保健学科研究棟 204 号室 中講義室

受講者 32 名

＜西条地区＞

日時：平成 30 年 8 月 24 日(金)13:30～16:15

場所：本部棟 5 階 5F1 会議室

受講者 6 名

【個別相談】

相談内容を事前に伺い、情報の提供及び要望に沿った提案を行うなど個別に対応

＜霞地区開催＞

日時：平成 30 年 8 月 23 日(木)10:30～12:30 16:30～18:30(1 コマ約 60 分)

場所：保健学科研究棟 204 号室 中講義室

受講者 3 名

共焦点レーザー顕微鏡セミナー&個別機器取扱説明会

【セミナー】

＜内容＞共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D(Olympus)のセミナー及び取扱説明会。

綺麗な共焦点画像取得のコツや最新アプリケーションの紹介。

1. 綺麗な共焦点画像取得のコツ
 - ・サンプルに応じた対物レンズの選択
 - ・最適なパラメータ設定の考え方、手順、コツなど
2. 最新アプリケーション紹介
 - ・低倍対物レンズによる組織全体のワンショット撮影
 - ・シリコーン浸対物レンズによる深部イメージング

＜演者＞オリンパス株式会社

ライフサイエンス営業部 販売支援グループ 向井 ひかる 氏

＜日時＞平成 30 年 9 月 13 日(木)14:30～16:00

＜場所＞医学部第 3 講義室

受講者 21 名

【個別機器取扱説明会】

内容に関する要望を受講希望者に先に伺い、それに基づいて実施。基本的な操作方法の説明。受講者のサンプルを用いて、画像撮影に関するパラメータ設定など最適な撮影方法のご提案。

＜日時＞平成 30 年 9 月 14 日(金)9:30～18:30 (1 コマ約 50 分)

＜場所＞霞総合研究棟 118 号室(機器室)

受講者 11 名

[利用者実績]

論文数

	研究室	論文数
医歯薬学保健学研究科	分子細胞情報学	2
	医化学	1
	ウイルス学	2
	消化器・代謝内科学	6
	分子内科学	1
	脳神経内科学	1
	腎臓内科学	1
	消化器・移植外科学	6
	皮膚科学	1
	歯周病態学	2
	生薬学	4
	薬効解析科学	2
	医薬分子機能科学	1
	生体環境適応科学	5
	運動器機能医科学	2
	小計	37
理学研究科	宮島自然植物実験所	2
	小計	2
原爆放射線医科学研究所	腫瘍外科学研究分野	1
	小計	1
合計		40

動物実験部

(霞動物実験施設・東広島動物実験施設)

はじめに

動物実験部は「科学的かつ合理的な動物実験環境と微生物学・遺伝学的にも質の高い実験動物の提供」を活動理念として、動物実験を通して学内外の生命科学分野における研究の発展に大きな貢献を果たしている。また、動物実験のガイドラインの遵守に加え、動物愛護の精神に基づいて倫理的にも適正な動物実験が行われるように、適正な動物実験実施における指導的役割も担っている。

この一方、動物実験施設に対する生命科学に従事する研究者のニーズは年々多様化が進み、臓器・組織移植に代表される再生医療やガン領域でのゲノム・遺伝子レベルでの病態解析、ならびにポストゲノム時代のゲノムネットワーク解析等の研究への高度な対応が必要となっている。このため、これらの研究に必須であるゲノム編集技術を始めとする最先端技術による遺伝子改変動物の開発、また関連技術や開発された動物の提供システムの構築に積極的に取り組んできた。また、生殖工学技術の実務導入による実験動物の維持・供給体制の強化に力を注ぎ、胚バンクシステムやゲノム編集も含めた遺伝子組換え動物作製等のサポートならびに教育の体制が築かれている。

以上の取り組みを更に推進することで、今後も広島大学における生命科学分野の研究の要となり、また地域の中核となる動物実験施設の役割を果たすべく、研究支援体制の充実に取り組んでいる。近年では 2015 年度に、既存の霞動物実験施設に加え、東広島地区におけるマウス・ラットを用いた動物実験の中核施設として新たに東広島動物実験施設を設置し、その体制強化を進めた。

施設概要

霞動物実験施設

- ・飼養保管室 マウス＝SPF：16 室
 ラット＝SPF：9 室
 ウサギ＝コンベンショナル：1 室
 ハムスター・モルモット＝コンベンショナル：1 室
 イヌ＝コンベンショナル：1 室
 ネコ＝コンベンショナル：1 室
 サル＝コンベンショナル：1 室
 ブタ＝コンベンショナル：1 室
 ウズラ＝コンベンショナル：1 室
 マウス・ラット・ウサギ等＝感染実験：5 室
- ・実験室 一般実験：33 室
 感染実験：4 室

東広島動物実験施設

- ・飼養保管室 マウス＝SPF：3 室、コンベンショナル：1 室
 ラット＝SPF：3 室
- ・実験室 一般実験：9 室

事業内容

動物実験施設の運用を中心として、広島大学における動物実験に関する「支援」および「教育」という2つの大きな役割を担っている。支援業務としては、動物実験に関わる法律、指針、ガイドラインに基づいた飼育環境を提供するとともに、検疫、系統維持、受精卵・配偶子の凍結保存ならびに遺伝子改変動物作製等の高度な専門的業務にも対応している。一方、教育活動として、動物実験における飼育繁殖、環境統御、倫理ならびに生殖工学技術に関する講習会を実施している。

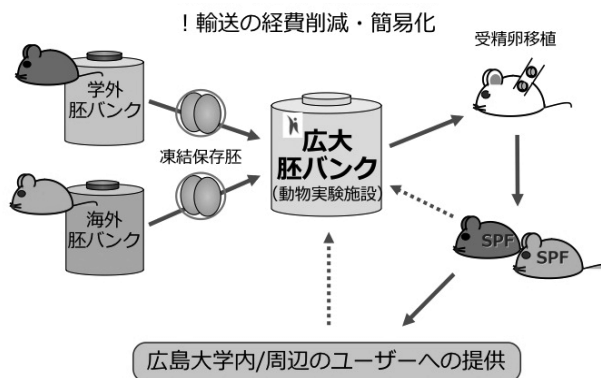
1. 教育活動

- 1) 施設利用者講習会（年間3回程度の定期講習および個別対応により実施）
 - ・実験動物学・倫理ならびに施設利用方法の講習
- 2) 生殖工学基礎技術講習会（不定期）
 - ・受精卵の凍結保存を中心としたマウスの生殖工学技術に関する講習
 - ・実験動物の微生物的および遺伝的統御に関する講習

2. 支援業務

霞動物実験施設では、マウスやラット等の小型実験動物から、イヌやブタ等の中型実験動物の飼養・実験に対応し、さらにP3レベルの飼育・実験区域や、手術等の実験処置に対応可能な種々の実験室を備えている。また、東広島動物実験施設は、マウス・ラットの飼養・実験に対応し、行動実験室を備えている。広島大学動物実験規則をはじめとした動物実験に関わる法律、指針、ガイドラインに基づいた環境の整備・統御を行うため、特に飼育管理については全国に先駆けてSOP（標準手順書）を作成し、これに従った管理を実践することで、高い精度での動物実験が可能な環境が整っている。

一方、マウスおよびラットにおける体外受精、凍結保存、胚移植による個体作製などの一連の生殖工学技術の提供体制を備えている。これにより、効率的な個体供給や系統維持、国内外における胚バンクシステムを利用した凍結受精卵による系統導入や分与等に対応している。また、ゲノム編集も含めた遺伝子組換えマウス・ラットの作製等、新規の実験動物開発にも対応している。



遺伝子改変動物の作製

1) 施設実績 (平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月末)

< 霞動物実験施設 >

利用者講習会の参加者数	全体 10 回・個別 6 回 実施	453 名
施設利用登録者数 (更新を含む)	681 名	
延べ入館者数	37, 119 人	
検疫等検査		
モニタリング	74 匹	
検疫検査	270 匹	
動物搬入 (購入) 数		
マウス	9, 455 匹	
ラット	3, 163 匹	
ウサギ	137 匹	
モルモット	20 匹	
ブタ	0 匹	
イヌ	12 匹	
ネコ	0 匹	
サル	0 匹	
各動物種延べ飼育ケージ数		
マウス	1, 108, 485 ケージ	
ラット	86, 665 ケージ	
ウサギ	20, 366 ケージ	
モルモット	37 ケージ	
ブタ	1, 644 ケージ	
イヌ	4, 447 ケージ	
ネコ	2, 080 ケージ	
サル	2, 190 ケージ	
生殖工学技術サービス		
受精卵保存 (マウス)	50 系統	
精子保存 (マウス)	3 系統	
ゲノム編集動物作製 (マウス)	7 遺伝子	
死体処理量	3, 574, 795 g	
洗濯枚数	82, 778 枚	
エネルギー使用量		
電気使用量	1, 497, 948 kwh	
水道使用量	14, 702 m ³	
ガス使用量	229, 137 m ³	

< 東広島動物実験施設 >

利用者講習会の参加者数	全体 2 回・個別 5 回 実施 46 名
施設利用登録者数	34 名
延べ入館者数	1,580 人
検疫等検査（モニタリング・検疫）	6 匹
動物搬入数：マウス	401 匹（うち購入 299 匹）
各動物種延べ飼育ケージ数：マウス	76,251 ケージ
生殖工学技術サービス 受精卵保存（マウス）	3 系統
死体処理量	79,155 g
洗濯枚数	3,452 枚

2) 設備修理等一覧（平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月末）

< 霞動物実験施設 >

5 月	ブラインポンプ交換修理
7 月	302・310 号室エアコン修理 2 階廊下照明制御の修理 2 階イヌ飼育室天井裏の給湯配管修理 RB-1 冷却水ストレーナーの清掃
8 月	303・304 号室エアコン修理
9 月	一般動物区のリモートユニット交換 RB-1 操作表示部基板の交換 冷却塔 (CT-1) 補給水用電動弁の交換 203 号室用温度指示調節計の交換
10 月	集合排気ファン整備 中監視盤内と CP-6 内のリモートユニット交換 排気用 CAV と VAV のモーター交換工事
11 月	空調機の修理 2 階シャワー室用給湯管修理
2 月	3 階 AC 機械室排気ファンの交換修理

< 東広島動物実験施設 >

7 月	109 号室照明タイマー設置工事
-----	------------------

医系科学研究科

神経生理学

<論文>

- 1) Nakayama H, Abe M, Morimoto C, Iida T, Okabe S, Sakimura K, Hashimoto K. Microglia permit climbing fiber elimination by promoting GABAergic inhibition in the developing cerebellum. *Nat Commun.* **9**: 2830. 2018
- 2) Kubo R, Aiba A, Hashimoto K. The anatomical pathway from the mesodiencephalic junction to the inferior olive relays perioral sensory signals to the cerebellum in the mouse. *J. Physiol.* **596**: 3775-3791. 2018
- 3) Okada K, Nishizawa K, Setogawa S, Hashimoto K, Kobayashi K. Task-dependent function of striatal cholinergic interneurons in behavioural flexibility. *Eur J Neurosci.* **47**: 1174-1183. 2018

<発表>

- 1) Matsuda Y, Morino Y, Kurashige T, Nakayama H, Matsuoka T, Sotomaru Y, Hashimoto K, Kawakami H. The model mouse of spinocerebellar ataxia 42 harbouring a missense mutation of Cacna1g. 第41回日本神経科学大会. 7月26日-29日. 2018
- 2) Kubo R, Aiba A, Hashimoto K. Perioral sensory signals are transmitted to the cerebellum via the anatomical pathway from mesodiencephalic junction to the inferior olive. 第41回日本神経科学大会. 7月26日-29日. 2018
- 3) 久保怜香, 饗場篤, 橋本浩一. マウスヒゲ触覚信号はarea parafascicularis prerubralisから下オリーブ核への経路を経て小脳に伝達される. 第70回日本生理学会中国四国地方会. 10月27日-28日. 2018
- 4) 橋本浩一. ミクログリア依存的な生後発達期神経回路再編成の解析. 生理学研究所研究会「シナプス・神経回路機能の時空間制御」. 12月4日-5日. 2018
- 5) Kubo R, Aiba A, Hashimoto K. The perioral sensory signaling pathway for complex spike generation in cerebellar Purkinje cells. 9th FAOPS Congress. Kobe. Mar 28-31. 2019

分子細胞情報学

<発表>

- 1) Wu Y, Imaizumi K, Kaneko M. Suppression of expression of ubiquitin ligase RNF183 ameliorates dextran sodium sulfate-induced colitis. 18th World Congress of Basic and Clinical Pharmacology (第91回日本薬理学会年会 第18回国際薬理学・臨床薬理学会議). Kyoto. 7月3日. 2018
- 2) 木村由香, 呉艶, 岡元拓海, 今泉和則, 金子雅幸. デキストラン硫酸ナトリウム誘導性大腸炎におけるユビキチンリガーゼ RNF183 の発現増加と基質 DR5 の同定. 第124回日本解剖学会総会・全国学術集会. 新潟. 3月27日. 2019
- 3) 前岡侑二郎, 呉艶, 今泉和則, 金子雅幸. 腎特異的に発現するユビキチンリガーゼ RNF183 の高浸透圧における誘導機構. 第91回日本生化学会大会. 京都. 9月26日. 2018
- 4) 呉艶, 岡元拓海, 今泉和則, 金子雅幸. ユビキチンリガーゼ RNF183 ノックアウトマウスにおいてデキストラン硫酸ナトリウムによる大腸炎が緩和する. 第133回日本薬理学会近畿部会. 広島. 6月1日. 2018
- 5) 呉艶, 今泉和則, 金子雅幸. ユビキチンリガーゼ RNF183 の発現増加は大腸炎に関与する. 第59回日本生化学会中国・四国支部例会. 米子. 5月26日. 2018

医科学

<論文>

- 1) Inoue M, Yamamotoya T, Nakatsu Y, Ueda K, Inoue Y, Matsunaga Y, Sakoda H, Fujishiro M, Ono H, Morii K, Sasaki K, Masaki T, Suzuki Y, Asano T, Kushiya A. The Xanthine Oxidase Inhibitor Febuxostat Suppresses the Progression of IgA Nephropathy, Possibly via Its Anti-Inflammatory and Anti-Fibrotic Effects in the gddY Mouse Model. *Int J Mol Sci.* **19 (12)**: 2018
- 2) Nakatsu Y, Matsunaga Y, Yamamotoya T, Ueda K, Inoue M, Mizuno Y, Nakanishi M, T, Sano T, Yamawaki Y, Kushiya A, Sakoda H, Fujishiro M, Ryo A, Ono H, Minamino T, Takahashi S, Ohno H, Yoneda M, Takahashi K, Ishihara H, Katagiri H, Nishimura F, Kanematsu T, Yamada T, Asano T, Prolyl Isomerase Pin1 Suppresses Thermogenic Programs in Adipocytes by Promoting Degradation of Transcriptional Co-activator PRDM16. *Cell Rep.* **26 (12)**. 3221-3230. 2019

精神神経医科学

<論文>

- 1) Kataoka T, Fuchikami M, Nojima S, Nagashima N, Araki M, Omura J, Miyagi T, Okamoto Y, Morinobu S. Combined brain-derived neurotrophic factor with extinction training alleviate impaired fear extinction in an animal model of post-traumatic stress disorder. *Genes, Brain and Behavior.* **18**: e12520. 2019

消化器・移植外科学

<論文>

- 1) Abe T, Tanaka Y, Piao J, Tanimine N, Oue N, Hinoi T, Garcia NV, Miyasaka M, Matozaki T, Yasui W, Ohdan H. Signal regulatory protein alpha blockade potentiates tumoricidal effects of macrophages on gastroenterological neoplastic cells in syngeneic immunocompetent mice. *Ann Gastroenterol Surg.* **2**: 451-462. 2018

<発表>

- 1) 太田浩志, 田邊和照, 堀田龍一, 佐伯吉弘, 山本悠司, 柳川泉一郎, 大段秀樹. 体上部から体中部にかけての Stage I 胃癌における胃全摘手術と胃亜全摘術における術後短期栄養状態の検討. 第 118 回日本外科学会定期学術集会. 東京. 4 月 5 日-7 日. 2018
- 2) Sada H, Hinoi T, Niitsu H, Kochi M, Sakamoto N, KSentani K, Oue N, asui W, hdan H. Pten haploinsufficiency promotes tumor invasion and carcinogenesis in mouse colon epithelium with Apc deficiency. AACR. Chicago. Apr 14-18. 2018
- 3) 沖本将, 田代裕尊, 大段秀樹. アンチトロンビンは抗炎症作用を介して肝癌進展を制御する. がん代謝研究会. 鹿児島. 5 月 11 日-12 日. 2018
- 4) Tanaka A, Ide K, Tanaka Y, Ohira M, Tahara H, Shimizu S, Ohdan H. B-cell depletion with rituximab exacerbates anti-donor CD4+ T-Cell responses in patients with donor-specific anti-human leukocyte antigen antibodies. 2018 American Transplant Congress. Seattle. Jun 2-7. 2018
- 5) Tanaka A, Tanaka Y, Hirose T, Ohdan H. Donor conditioning with recipient-derived PD-L1/PD-L2-expressing B cells prevents lethal acute GVHD in a fully allogeneic mouse model. 27th International Congress of the Transplantation Society. Madrid. Jun 30-Jul 5. 2018

- 6) 大平真裕, 中野亮介, 今岡祐輝, 清水誠一, 田原裕之, 井手健太郎, 小林剛, 田中友加, 大段秀樹. 肝臓癌治療における肝内在性 NK 細胞の可能性. 第 73 回消化器外科学会総会. 鹿児島. 7 月 11 日-13 日. 2018
- 7) 太田浩志, 田邊和照, 堀田龍一, 佐伯吉弘, 山本悠司, 柳川泉一郎, 大段秀樹. Stage I の胃体上部癌 27 例における胃全摘手術と胃亜全摘術における術後短期栄養状態の検討. 第 73 回消化器外科学会総会. 鹿児島. 7 月 11 日-13 日. 2018
- 8) 沖本将, 田代裕尊, 大段秀樹. アンチトロンビンによる肝癌進展制御の可能性. JDDW2018. 兵庫. 11 月 1 日-4 日. 2018
- 9) 沖本将, 黒田慎太郎, 田代裕尊, 小林剛, 大段秀樹. 肝星細胞を標的とする Drug Delivery System を用いた新たな肝線維化抑制法の開発. 第 60 回広島肝疾患ゼミナール. 広島. 2 月 16 日. 2019
- 10) 田原裕之, 柳川泉一郎, 大段秀樹. ヒト化マウスを用いた抗 HLA 抗体産生機序の解明へ向けて. 第 21 回日本異種移植研究会. 沖縄. 2 月 16 日. 2019

腎泌尿器科学

<論文>

- 1) Sadahide K, Teishima J, Inoue S, Tamura T, Kamei N, Adachi N, Matsubara A. Endoscopic repair of the urinary bladder with magnetically labeled mesenchymal stem cells: Preliminary report. *Regen Ther.* **10**: 46-53. 2019

産科婦人科学

<論文>

- 1) Konishi H, Surabe S, Miyoshi H, Teraoka Y, Maki T, Furusho H, Miyauchi M, Takata T, Kudo Y, Kajioka S. Fetal Membrane Inflammation Induces Preterm Birth via Toll-like receptor-2 in Mice With Chronic Gingivitis. *Reproductive Sciences.* **26(7)**: 869-878. 2019

<発表>

- 1) Konishi H, Miyoshi H, Teraoka Y, Urabe S, Miyauchi M, Takata T, Kudo Y. Progesterone inhibits preterm birth by suppressing the expression of contractile associated proteins and ion channels in mice with chronic dental Porphyromonas gingivalis infection. 第 70 回日本産科婦人科学会学術講演会. 仙台. 5 月 10 日-13 日. 2018
- 2) Teraoka Y, Urabe S, Konishi H, Miyauchi M, Miyoshi H, Takata T, Kudo Y. Anti-inflammatory effect of progesterone suppresses the enhancement of inflammatory cytokines in fetal membrane in a preterm birth mouse model with chronic dental infection. 第 70 回日本産科婦人科学会学術講演会. 仙台. 5 月 10 日-13 日. 2018
- 3) 小西晴久, 占部智, 寺岡有子, 工藤美樹. Porphyromonas gingivalis-LPS は羊膜での MMP-9 の発現を亢進させ前期破水に関与する. 第 54 回日本周産期・新生児医学会学術集会. 東京. 7 月 8 日-10 日. 2018

腎臓内科学

<論文>

- 1) Yamauchi T, Doi S, Nakashima A, Doi T, Sohara E, Uchida S, Masaki T. Na⁺-Cl⁻ cotransporter-mediated chloride uptake contributes to hypertension and renal damage in aldosterone-infused rats. *Am J Physiol Renal Physiol.* **315(2)**: F300-F312. 2018

- 2) Tamura R, Doi S, Nakashima A, Sasaki K, Maeda K, Ueno T, Masaki T. Inhibition of the H3K4 methyltransferase SET7/9 ameliorates peritoneal fibrosis. *PLoS One*. **13(5)**: e0196844. 2018
- 3) Nakashima A, Kawamoto T, Noshiro M, Ueno T, Doi S, Honda K, Maruhashi T, Noma K, Honma S, Masaki T, Higashi Y, Kato Y. Dec1 and CLOCK Regulate Na⁺/K⁺-ATPase β 1 Subunit Expression and Blood Pressure. *Hypertension*. **72**: 746-754. 2018
- 4) Soji T, Doi S, Nakashima A, Sasaki K, Doi T, Masaki T. Deubiquitinase inhibitor PR-619 reduces Smad4 expression and suppresses renal fibrosis in mice with unilateral ureteral obstruction. *PLoS One*. **16**: e0202409. 2018
- 5) Shindo T, Doi S, Nakashima A, Sasaki K, Arihiro K, Masaki. TGF- β 1 promotes expression of fibrosis-related genes through the induction of histone variant H3.3 and histone chaperone HIRA. *Sci Rep*. **19**: Published online. 2018
- 6) Yoshida K, Nakashima A, Doi , Ueno T, Okubo T, Kawano K, Kanawa M, Kato Y, Higashi Y, Masaki T. Serum-Free Medium Enhances the Immunosuppressive and Antifibrotic Abilities of Mesenchymal Stem Cells Utilized in Experimental Renal Fibrosis. *Stem Cells Transl Med*. **7**: 893-905. 2018
- 7) Maeoka Y, Wu Yan, Okamoto Ti, Kanemoto S, Guo Xiao Peng, Saito A, Asada , Matsuhisa K, Masaki T, Imaizumi K, Kaneko M. NFAT5 up-regulates expression of the kidney-specific ubiquitin ligase gene Rnf183 under hypertonic conditions in inner-medullary collecting duct cells. *J Biol Chem*. **294(1)**: 101-115. 2019

<発表>

- 1) Ohishi H, Doi S, Nakashima A, Masaki T. Klotho Overexpression Improves Interstitial Fibrosis, Accumulation of Cell Cycle Arrested Cells, and Increased Levels of Oxidative Stress in the Kidneys of Aging Mice. Kidney Week 2018. San Diego. Oct 25. 2018
- 2) Shimoda H, Doi S, Nakashima A, Masaki T. Inhibition of H3K4 Trimethylation Attenuates Renal Senescence in Mice with Ischemic Reperfusion Injury. Kidney Week 2018. San Diego. Oct 25. 2018
- 3) Soji K, Doi S, Nakashima A, Masaki T. Deubiquitinase Inhibitor PR-619 Reduces Smad4 Expression and Suppresses Renal Fibrosis in Mice with Unilateral Ureteral Obstruction. Kidney Week 2018. San Diego. Oct 26. 2018
- 4) 曾爾浩太郎, 土井盛, 中島歩, 佐々木健介, 土井俊樹, 正木崇生. 脱ユビキチン化酵素阻害薬 PR-619 は腎線維化を抑制する. 第 61 回日本腎臓学会学術総会. 新潟. 6 月 8 日-10 日. 2018
- 5) 吉田健, 中島歩, 土井盛博, 上野敏憲, 木村友恵, 加藤幸夫, 東幸仁, 正木崇生. 無血清培地によって増強される間葉系幹細胞の抗炎症および抗線維化作用. 第 61 回日本腎臓学会学術総会. 新潟. 6 月 8 日-10 日. 2018
- 6) 下田大紀, 土井盛博, 中島歩, 佐々木健介, 土井俊樹, 正木崇生. H3K4 メチル化酵素阻害剤 MM-102 は、p16 の発現を抑制し腎の炎症と線維化を改善する. 第 61 回日本腎臓学会学術総会. 新潟. 6 月 8 日-10 日. 2018

口腔生理学

<論文>

- 1) Terachi M, Hirano C, Kitagawa M, Sugita M. The biphasic effect of extracellular glucose concentration on carbachol-induced fluid secretion from mouse submandibular glands. *Eur. J. Oral Sci*. **126**. 197-205. 2018

歯周病態学

<論文>

- 1) Ouhara K, Munenaga S, Kajiya M, Takeda K, Matsuda S, Sato Y, Hamamoto Y, Iwata T, Yamasaki S, Akutagawa K, Mizuno N, Fujita T, Sugiyama E, Kurihara H. The induced RNA-binding protein, HuR, targets 3'-UTR region of IL-6 mRNA and enhances its stabilization in periodontitis. *Clin Exp Immunol*. **192(3)** :325-336. 2018
- 2) Motoike S, Kajiya M, Komatsu N, Takewaki M, Horikoshi S, Matsuda S, Ouhara K, Iwata T, Takeda K, Fujita T, Kurihara H. Cryopreserved clumps of mesenchymal stem cell/extracellular matrix complexes retain osteogenic capacity and induce bone regeneration. *Stem Cell Res Ther*. **9(1)** : 73. 2018
- 3) Munenaga S, Ouhara K, Hamamoto Y, Kajiya M, Takeda K, Yamasaki S, Kawai T, Mizuno N, Fujita T, Sugiyama E, Kurihara H. The involvement of C5a in the progression of experimental arthritis with Porphyromonas gingivalis infection in SKG mice. *Arthritis Res Ther*. **20(1)** : 247. 2018
- 4) Sasaki S, Takeda K, Takewaki M, Ouhara K, Kajiya M, Mizuno N, Fujita T, Kurihara H. BDNF/HMW-HA complex as an adjunct to nonsurgical periodontal treatment of ligature-induced periodontitis in dogs. *J Periodontol*. **90(1)** : 98-109. 2019
- 5) Akutagawa K, Fujita T, Ouhara K, Takemura T, Tari M, Kajiya M, Matsuda S, Kuramitsu S, Mizuno N, Shiba H, Kurihara H. Glycyrrhizic acid suppresses inflammation and reduces the increased glucose levels induced by the combination of Porphyromonas gulae and ligature placement in diabetic model mice. *Int Immunopharmacol*. **68** : 30-38. 2019

<発表>

- 1) 應原一久, 宗永修一, 倉信達臣, 杉山英二, 栗原英見. 歯周炎モデルマウス歯周組織における関節リウマチ患者由来 ACPA 局在の検討. 第 62 回日本リウマチ学会総会・学術集会. 東京. 4 月 26 日-28 日. 2018
- 2) 濱本結太, 應原一久, 宗永修一, 加治屋幹人, 水野智仁, 藤田剛, 栗原英見. Porphyromonas gingivalis 感染関節リウマチモデルマウスにおける腸内細菌叢の変化が関節炎増悪に与える影響. 第 61 回春季日本歯周病学会学術大会. 東京. 6 月 1 日-2 日. 2018
- 3) 竹村翼, 藤田剛, 松田真司, 加治屋幹人, 芥川桂一, 田利美沙子, 應原一久, 武田克浩, 水野智仁, 栗原英見. 絹糸結紮による実験的歯周炎マウスモデル歯周組織における細胞応答の経時的変化. 第 61 回春季日本歯周病学会学術大会. 東京. 6 月 1 日-2 日. 2018
- 4) 畑野紗希, 松田真司, 岡信愛, 加治屋幹人, 古玉大祐, 應原一久, 水野智仁, 藤田剛, 栗原英見. 葉物性歯肉増殖症における NR4A1 の役割. 第 61 回春季日本歯周病学会学術大会. 東京. 6 月 1 日-2 日. 2018
- 5) 本池総太, 加治屋幹人, 小松奈央, 竹脇学, 堀越励, 松田真司, 應原一久, 岩田倫幸, 武田克浩, 水野智仁, 藤田剛, 栗原英見. Cryopreserved clumps of mesenchymal stem cell/extracellular matrix complexes retain osteogenic capacity and induce bone regeneration. 第 51 回広島大学歯学会総会. 広島. 6 月 9 日. 2018
- 6) 竹村翼, 藤田剛, 松田真司, 加治屋幹人, 芥川桂一, 應原一久, 武田克浩, 水野智仁, 栗原英見. 絹糸結紮実験的歯周炎マウスモデルにおける接合上皮の経時的解析. 第 51 回広島大学歯学会総会. 広島. 6 月 9 日. 2018

- 7) 芥川桂一, 藤田剛, 應原一久, 加治屋幹人, 松田真司, 水野智仁, 栗原英見. 歯周炎を誘発した糖尿病モデルマウスに対する Glycyrrhizin の作用について. 日本歯科保存学会 2018 年度春季学術大会 (第 148 回). 横浜. 6 月 14 日-15 日. 2018
- 8) 竹村翼, 藤田剛, 松田真司, 加治屋幹人, 芥川桂一, 田利美沙子, 應原一久, 武田克浩, 水野智仁, 栗原英見. Morphological change and cellular response of periodontal tissues in ligature-induced experimental periodontitis in mice. The 5th joint scientific meeting in dentistry. インドネシア スラバヤ. Oct 2-3. 2018
- 9) Ouhara K, Ozawa T, Munenaga S, Kuranobu T, Hamamoto Y, Kawai T, Sugiyama E, Kurihara H. A Human ACPA Monoclonal Antibody Is Preferably Localized at Inflammatory Gingival Tissue and Activates Osteoclastogenesis in Porphyromonas Gingivalis Infected SKG Mouse. 2018 ACR/ARHP Annual Meeting. Chicago. U.S.A. Oct 19-24. 2018
- 10) 水野智仁, 岩田倫幸, 應原一久, 松田真司, 加治屋幹人, 武田克浩, 藤田剛, 栗原英見. Identification of a causative gene in a family case with aggressive periodontitis by exome sequencing and linkage analysis. The 58th General Session of Korean Academy of Periodontology. ソウル. 大韓民国. 10 月 20 日-21 日. 2018
- 11) 古玉大祐, 松田真司, 藤田剛, 山脇洋輔, 加治屋幹人, 畑野紗希, 岡信愛, 水野智仁, 兼松隆, 栗原英見. 実験的歯周炎マウスにおける海馬領域の炎症反応. 第 61 回秋期日本歯周病学会学術大会. 大阪. 10 月 26 日-27 日. 2018
- 12) 田利美沙子, 藤田剛, 芥川桂一, 松田真司, 加治屋幹人, 應原一久, 水野智仁, 栗原英見. 高脂肪食の摂取は歯周組織に炎症性変化を及ぼす. 日本歯科保存学会 2018 年度秋季学術大会 (第 149 回). 京都. 11 月 1 日-2 日. 2018
- 13) 古玉大祐, 松田真司, 藤田剛, 栗原英見. 実験的歯周炎マウスにおける海馬領域の炎症反応. 第 30 回日本老年医学会中国地方会. 広島. 11 月 17 日. 2018

核酸分析化学 (紙谷研)

<論文>

- 1) T. Suzuki, T. Goda, H. Kamiya: Durable transgene expression driven by CpG-free and -containing promoters in plasmid DNA with CpG-free backbone. *Biol. Pharm. Bull.* **41(9)**: 1489-1493. 2018

<発表>

- 1) 鈴木哲矢, 合田卓也, 紙谷浩之. CpG-free 骨格に挿入した CpG 配列含有プロモーターからの CpG 配列含有遺伝子の持続的発現. 日本薬学会第 33 年会. 静岡. 5 月 30 日. 2018
- 2) 若尾祐介, 鈴木哲矢, 紙谷浩之. CpG 含有骨格プラスミドからの持続的な外来遺伝子発現. 第 34 回日本 DDS 学会学術集会. 長崎. 6 月 21 日. 2018
- 3) 紙谷浩之, 若尾祐介, 鈴木哲矢. 「通常の」プラスミドからも外来遺伝子はマウス肝臓で持続的に発現する. 第 41 回日本分子生物学会年会. 横浜. 11 月 28 日. 2018

治療薬効学 (小澤研)

<論文>

- 1) Hosoi T, Kimura H, Yamawaki Y, Mori K, Ozawa K. Immobilization stress induces XBP1 splicing in the mouse brain. *Biochem Biophys Res Commun.* **508(2)**: 516-520. 2019

薬効解析科学 (森岡研)

<論文>

- 1) Morioka N, Fujii S, Kondo S, Zhang FF, Miyauchi K, Nakamura Y, Hisaoka-Nakashima K, Nakata Y. Downregulation of spinal astrocytic connexin43 leads to upregulation of interleukin-6 and cyclooxygenase-2 and mechanical hypersensitivity in mice. *Glia* **66**(2): 428-444. 2018
- 2) Morioka N, Kodama K, Tomori M, Yoshikawa K, Saeki M, Nakamura Y, Zhang FF, Hisaoka-Nakashima K, Nakata Y. Stimulation of nuclear receptor REV-ERBs suppresses production of pronociceptive molecules in cultured spinal astrocytes and ameliorates mechanical hypersensitivity of inflammatory and neuropathic pain of mice. *Brain Behav Immun.* **78**:116-130. 2019
- 3) Hisaoka-Nakashima K, Tomimura Y, Yoshii T, Ohata K, Takada N, Zhang FF, Nakamura Y, Liu K, Wake H, Nishibori M, Nakata Y, Morioka N. High-mobility group box 1-mediated microglial activation induces anxiodepressive-like behaviors in mice with neuropathic pain. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* **92**: 347-362. 2019

運動器機能医科学

<論文>

- 1) Fujita N, Yamasaki N, Eto K, Asaeda M, Kuwahara W, Imagita H. Oxygen therapy may worsen the survival rate in rats with monocrotaline-induced pulmonary arterial hypertension. *PLoS One* **13**: e0204254. 2018
- 2) Fujita N, Aono S, Karasaki K, Sera F, Kurose T, Fujino H, Urakawa S. Changes in lipid metabolism and capillary density of the skeletal muscle following low-intensity exercise training in a rat model of obesity with hyperinsulinemia. *PLoS One* **13**: e0196895. 2018

自然科学研究支援開発センター震動物実験施設

<論文>

- 1) Sakashita A, Wakai T, Kawabata Y, Nishimura C, Sotomaru Y, Alavattam KG, Namekawa SH, Kono T. XY oocytes of sex-reversed females with a Sry mutation deviate from the normal developmental process beyond the mitotic stage. *Biol Reprod.* **100**(3): 697-710. 2018
- 2) Kanda A, Nobukiyo A, Yoshioka M, Hatakeyama T, Sotomaru Y. Quality of common marmoset (*Callithrix jacchus*) oocytes collected after ovarian stimulation. *Theriogenology* **106**: 221-226. 2018

<発表>

- 1) 外丸祐介, 江藤智生, 信清麻子, 畠山照彦, 兼子明久, 宮部貴子, 岡本宗裕. ニホンザル体外受精卵のガラス化保存と冷蔵保存について. Cryopreservation Conference. 岡崎. 10月25日. 2018

再生治療・病態解析プロジェクト（茶山チーム）

平成 30 年度活動状況

治療抵抗性のウイルス性肝炎に対する治療法の開発およびウイルス性肝炎の病態のため、ヒト肝細胞キメラマウスを用いて肝炎ウイルス感染モデルを作製し、肝炎ウイルスの治療抵抗性要因の解明およびその対策を検討した。さらに、ウイルス性肝炎の病態および治療に関与する宿主因子についてのゲノムワイド関連解析も行っており、平成 30 年度までの研究において以下の知見を得た。

1. ヒト肝細胞キメラマウス

- フランス Strasberg 大学との共同研究において、C 型肝炎患者の肝組織や C 型肝炎ウイルス（HCV）感染ヒト肝細胞キメラマウスを用いた解析により、HCV がもたらす細胞内の epigenetic な変化が肝発癌に関与していることを明らかにした（Gastroenterology, 2019）。
- B 型肝炎患者血清および HBV 感染ヒト肝細胞キメラマウス血清を用いた解析により、肝炎発症には NK 細胞関連性肝炎と CTL 関連性肝炎があり、CTL 関連性肝炎の発症に伴い、HBV の S 遺伝子に欠失をもつ HBV の割合が増加することを明らかにした（Journal of Viral Hepatitis, 2018）。
- Loyola 大学、NIH との共同研究により、HBV 感染後のヒト肝細胞キメラマウス血清中の HBV DNA の動態は HBV クローンに関係なく、類似したウイルス動態を示し、D 型肝炎ウイルスが共感染することで、HBV 増殖が抑制されることを明らかにした（Viruses, 2019）。
- ヒト肝細胞キメラマウスに genotype A および genotype C の HBV を感染させ、ヒト肝細胞内の遺伝子発現変化を検討し、genotype 間で制御される遺伝子もしくは制御の程度が異なることを明らかにした（Journal of Gastroenterology, 2019）。
- HBV 感染に伴いヒト肝細胞内では IL-8 の発現が亢進し、その結果、細胞内のインターフェロン反応性が低下することを明らかにした（Virology, 2018）。
- 大阪大学微生物研究所との共同研究により、NanoLuc を含むフラビウイルスの作製に成功し、同ウイルスがウイルスのライフサイクルや病原性の解析に有用であることをヒト肝細胞キメラマウスを用いて示した（Journal of Virology, 2018）。
- 薬剤耐性変異を有する HCV を感染させたヒト肝細胞キメラマウスに様々な組み合わせの抗ウイルス薬を投与し、薬剤耐性変異に対する対策を検討し報告した（Journal of General Virology, 2018、Biochemical and Biophysical Research Communications, 2018）。
- 国立感染症研究所との共同研究において、ヒト肝細胞キメラマウスより単離したヒト肝細胞を用いて、ロスマリン酸が HBV の複製を阻害することを明らかにした（PLoS One, 2019）。

2. ゲノム解析

- RIKEN および東京大学医科学研究所との共同研究により、B 型肝炎ウイルス（HBV）感染ヒト肝細胞キメラマウスの肝組織において、HBV ゲノムの integration が HBV 感染 23 日～49 日後に生じることを明らかにした（Oncotarget, 2018）。

- 広島大学病院 循環器内科との共同研究により、HCN4 遺伝子にある single nucleotide polymorphism が心房細動患者の頻拍誘発性心筋症に関与していることを明らかにした (Circ Genom Precis Med, 2018)。
- 広島大学病院 循環器内科との共同研究により、第 4 染色体長腕にある single nucleotide polymorphism が心房細動患者の洞結節不全や左室肥大にに關与していることを明らかにした (Scientific Reports, 2018)。
- RIKEN および東京大学医科学研究所との共同研究により、胆管癌の形成に体細胞イベントや germline predisposition といった遺伝的背景が關与していることを明らかにした (Journal of Hepatology, 2018)。

平成 30 年度以降の活動計画

- 種々の薬剤耐性変異を有する C 型肝炎ウイルスに対し、有効な治療法の開発を継続して行う。
- 肝炎ウイルス感染マウスに対し、ヒト血球成分を移植することにより、慢性肝炎を発症するマウスの作製を試みる。
- B 型肝炎ウイルス感染マウスを用いて、細胞内遺伝子発現解析、新規治療薬の探索およびウイルス増殖機構の解析を行う。
- B 型および C 型肝炎ウイルス感染者や非アルコール性脂肪性肝炎患者における発癌や肝線維化などの病態進展、治療応答、抗ウイルス薬による副作用発症に關与する遺伝子の探索を、SNP を含めたゲノムワイド関連解析を用いて探索していく。

細胞医療プロジェクト（秀チーム）

アレルギーの発症・悪化を防ぐヘルスケア技術開発と、表面プラズモン共鳴による細胞機能検査装置の開発

平成30年度活動状況

前年度に引き続き、アトピー性皮膚炎に見られる汗アレルギーの研究を通して、アトピー性皮膚炎の発症機序を解明するとともに、患者自身がアトピー疾患の発症・悪化を防ぐための方法・製品を開発・提供することを目的とした。また、現在のアレルギー検査法の欠点を越える次世代細胞機能評価法としての表面プラズモン共鳴(SPR)を用いて二次元 SPR システム (SPR イメージング装置) を構築し、その臨床応用を検討した。

1. 汗アレルギー

1) 汗アレルギーの臨床応用

ヒト皮膚常在菌である *M. globosa* 以外の主要なマラセチア属真菌である *M. sympodialis* および、*M. restricta* における MGL_1304 相同体を用いて、臨床でのアトピー性皮膚炎患者の反応性（ヒスタミン遊離試験など）のデータの蓄積と、薬剤治療前後での反応性の変化を比較し、アトピー性皮膚炎の治療効果の指標となりうるかの検討を行った。

2. 表面プラズモン共鳴

表面プラズモン共鳴 (SPR) センサは、センサ表面上の数百 nm 内の屈折率変化を感度良く検出できる。我々はこれまでに SPR センサを利用して、生細胞の刺激応答（細胞膜近傍の屈折率変化）をリアルタイムかつ高感度に検出することに成功している。また、我々が構築した SPR イメージング装置を利用して、1細胞毎、さらには1細胞内の局所的な膜近傍屈折率変化をリアルタイムに検出することにも成功している。

1) バイオセンサを利用したアレルギー診断法の開発

これまでに、SPR イメージング装置を利用して、ヒト好塩基球を各種抗原で刺激した時の屈折率変化を検出することに成功した。本年度は、インピーダンス変化に基づく細胞解析が可能なインピーダンスセンサを利用して、ヒト IgE 受容体発現細胞株と超微量の患者血清から即時型アレルギー診断が可能な新しい診断技術を確立した。

平成31年度以降の活動計画

1. 汗アレルギー

今後も汗の主要抗原 MGL_1304 を分泌する *M. globosa* 以外の主要なマラセチア属真菌である *M. sympodialis* および、*M. restricta* における MGL_1304 相同体を用いて、臨床においてアトピー性皮膚炎患者の反応性（ヒスタミン遊離試験など）のデータの蓄積を続行しつつ、MGL_1304 やマ

ラセチア菌体のアトピー性皮膚炎への病態への関与について、免疫細胞を用いた *in vitro* の系でさらに検討していく。

2. 表面プラズモン共鳴

一枚のチップ上で表面プラズモン共鳴解析とインピーダンス解析を同時に測定可能なチップとセンサを開発し、屈折率とインピーダンスの両面から生細胞を評価できる新しい技術を開発する。

医療ベンチャープロジェクト(檜山チーム)

平成 30 年度の活動計画

- ヒト腫瘍、特に神経芽腫における腫瘍と体液中の遊離 DNA やエクソソーム内のマイクロ RNA を用いて、腫瘍における遺伝子変化、遺伝子発現変化、非コード RNA とくにマイクロ RNA の網羅的解析に次世代シーケンサー、イルミナおよびイオン PGM システムを用いて解析する。また、肝芽腫においては、全ゲノム解析に加えて、RNA シーケンス、全ゲノムメチル化解析法、についての解析を継続し、そのデータ解析を公開する。
- 神経芽腫を中心に、テロメア長の調整、テロメラーゼの活性化、さらに TERT プロモーターの再構成を検索し、生物学的特性との関連を検討するとともに、新規治療薬の開発に取り組む。
- 肺がん、膵がん患者の遺伝子変異を、血漿内の浮遊 DNA(cfDNA)を用いて検索し、非侵襲的診断、分子標的薬選択のツール開発を行う。
- 神経芽腫や小児腫瘍の予後不良例に加えて成人腫瘍において、これらに特異的に早期に発見できる血中、尿中の新規マーカーをタンデムマスにて検討について継続し、血漿中遊離 DNA 中の種々の遺伝子変異について検出システムを確立する。さらに、循環腫瘍細胞(CTC)の採取を行い、これらの検体から網羅的解析法について検討を行い、新たな診断法を確立する。
- 肝芽腫の新たなプロトコール JPLT3 プロトコールを継続し、米国との国際共同臨床試験 AHEP0731 の症例集積に努めるとともに、日米欧の次期国際共同研究(PHITT 研究)のプロトコールを作成し、臨床研究審査(認定 IRB)の承認ののちに開始をする。

平成 30 年度活動状況

- ヒト腫瘍、特に神経芽腫における腫瘍と体液中の遊離 DNA やエクソソーム内のマイクロ RNA を用いて、腫瘍における遺伝子変化、遺伝子発現変化、非コード RNA とくにマイクロ RNA の網羅的解析に次世代シーケンサー、イルミナおよびイオン PGM システムを用いて解析した。また、肝芽腫においては、全ゲノム解析に加えて、RNA シーケンス、全ゲノムメチル化解析法についての解析を継続し、そのデータ解析を公開可能な準備を行った。
- 神経芽腫を中心に、テロメア長の調整、テロメラーゼの活性化、さらに TERT プロモーターの再構成を検索し、生物学的特性との関連を検討し、特に、TERT の再構成を FISH 法にて検出して、全ゲノムシーケンスで確認し得た。
- 肺がん、膵がん患者の遺伝子変異を、血漿内の浮遊 DNA(cfDNA)を用いて検索し、非侵襲的診断、分子標的薬選択のツールとして、血中 cfDNA を用いた EGFR 遺伝子変異や他の遺伝子変異の検出を行い、一定の成果を得た。
- 神経芽腫や小児腫瘍の予後不良例に加えて成人腫瘍において、これらに特異的に早期に発見できる血中、尿中の新規マーカーをタンデムマスにて検討を継続し、血漿中遊離 DNA 中の種々の遺伝子変異について検出システムを確立する。さらに、循環腫瘍細胞(CTC)の採取を行い、これらの検体から網羅的解析法について検討を行い、神経芽腫、リンパ腫、膵がんで新たなマーカー候補を検出した。
- 肝芽腫の JPLT3 プロトコールはその中の高リスク症例への JPLT3-H を終了。低・中間リス

ク症例への JPLT3-S/I は症例登録を終了とし、特定臨床研究として経過観察とした。また、米国との国際共同臨床試験 AHEP0731 の症例登録を終了として、奏効率解析とともに、経過観察とした。さらに、日米欧の次期国際共同研究(PHITT 研究)のプロトコルを作成し、認定臨床研究審査委員会(認定 IRB)の承認ののちに開始に至った。

平成 31 年度以降の活動計画

- ヒト腫瘍、特に神経芽腫における腫瘍と体液中の遊離 DNA やエクソソーム内のマイクロ RNA を用いて、腫瘍における遺伝子変化、遺伝子発現変化、非コード RNA とくにマイクロ RNA の網羅的解析に次世代シーケンサー、イルミナおよびイオン PGM システムを用いて解析した。また、肝芽腫においては、全ゲノム解析に加えて、RNA シーケンス、全ゲノムメチル化解析法についての解析を継続し、そのデータ解析を公開する。
- 神経芽腫を中心に、テロメア長の調整、テロメラーゼの活性化、さらに TERT プロモーターの再構成を検索し、生物学的特性との関連を検討し、特に、TERT の再構成を FISH 法にて検出して、全ゲノムシーケンスでの確認を行うとともに、microRNA 解析や神経芽腫の特性解析を同時空間的、動的に行う。
- 肺がん、膵がん患者の遺伝子変異を、血漿内の浮遊 DNA(cfDNA)を用いて検索し、非侵襲的診断、分子標的薬選択のツールとして、血中 cfDNA を用いた EGFR 遺伝子変異や他の遺伝子変異の検出を網羅的に行う方法を継続して検討する。
- 神経芽腫や小児腫瘍の予後不良例に加えて成人腫瘍において、循環腫瘍細胞(CTC)の検討に重点をおき、網羅的解析法について検討を行い、神経芽腫、リンパ腫、膵がんで新たなマーカー候補を検出し、分子標的薬の適応についてのエビデンスを確立する。
- 肝芽腫の JPLT3 プロトコルの経過観察を継続する。また、米国との国際共同臨床試験 AHEP0731 の奏効率解析とともに、今後の薬事承認に向けての作業を開始する。さらに、日米欧の次期国際共同研究(PHITT 研究)のプロトコルは症例登録を継続し、東アジアの参画を促して、東アジアの拠点として試験を円滑に運用する。

低温・機器分析部門 部門長 齋藤健一

本部門は、平成18年度における自然科学研究支援開発センター(N-BARD)の改組以来、「低温実験部」および「物質科学機器分析部」、「低温・機器分析研究開発部」の3部構成で運営しております。また、設立された平成15年度以前まで、「低温実験部」および「物質科学機器分析部」は、それぞれが独立した文部省省令センターである「低温センター」および「機器分析センター」でした。

「低温・機器分析部門」では、本学の物質科学の教育研究に不可欠な液体ヘリウムなどの冷媒の安定供給と、最先端の物質・材料等の研究に不可欠な機器分析支援を行っております。更に、安全講習や機器講習会を始めとし、教職員・学生・学外者等を対象に広く教育活動も実施しています。「研究開発部」では、「複数の強秩序状態を同時に有する新機能物質やキラル対称性を特徴とする物質の開発と物性」に関するプロジェクト研究を行っております。各部の活動実績詳細については該当のページをご覧ください。以下に30年度実績の内の特筆すべき事項などを、まとめさせていただきます。

○ 低温実験部

1. ヘリウム液化システム更新のための予算が政府の平成28年度第2次補正予算で認められ、ヘリウム液化機とその周辺設備が平成30年3月に更新されました。お陰様で、当該装置は順調に稼働しています。具体的には、液化速度は更新前の装置の約1.5倍（約150リットル/h）となっております。
2. 当該システムの更新に伴い、液体ヘリウム供給量もこれまでの最大を更新する、年間63,400リットルを達成しました。今後の益々増加が予想されます。
3. 液体ヘリウムを安定に安価に供給し続けるためには、ヘリウムの回収率を限りなく100%に近づけることしかありません。当該システムの更新に伴い、ヘリウム回収率は過去最高を達成しました（平成30年度後期：95.9%，年間でも94.4%）。
4. 平成30年末から、全国的にヘリウムが入手困難な状況になってきています。購入価格も今後急激な高騰が予想されています。当部としては、今後も安定に供給できるよう平均回収率100%を目指し、世界一安価な液体ヘリウム供給価格を実現すべく努力してまいります。

○ 物質科学機器分析部

1. 学内ならびに全国に共同利用機器を公開し、これまでに全17台の大型装置が全国へ公開・利用されています。今年度の利用登録者数は、N-BARD設立（平成15年）以来、過去最大でした。また、利用件数も3万5000件程で過去

最大級でした。

2. 微量元素分析担当の維持・管理を中心に行っていた担当者が栄転により前年度に退職し、今年度9月に窪田桃子氏（契約技能員）が着任しました。
3. 「大学連携研究設備ネットワークにおける研究設備の相互利用加速事業」に採択され、2つの大型共同利用機器において、整備・修繕等が行われました。また、利用者数と装置数はN-BARD設立の平成15年と比べ、3.2倍、2.2倍程と大幅増ですが、学内より配分される維持費は来年度からゼロです。文字通り、大変厳しい状況が続いています。
4. ユーザーの皆様が共同利用機器を利用するには、安定した維持費と継続した機器の更新が不可欠です。一方、近年、概算要求による機器の導入は、全国の大学においてゼロに近い状況です。今後も、執行部や事務方と綿密な打ち合わせを行い、維持費の確保と機器の導入に関し、あらゆる可能性を探ってゆきます。引き続きご支援の程、どうか宜しく御願い致します。

○ 低温・機器分析研究開発部

理学研究科井上教授をリーダーとして「複数の強秩序状態を同時に有する新機能物質やキラル対称性を特徴とする物質の開発と物性研究」を実施しています。特に、広島大学インキュベーション研究拠点「キラル物性研究拠点」を実施し、学内の共同研究者にとどまらず、学外にいる外部資金共同研究者や国外の研究者と極めて活発な研究活動を行い、顕著な成果をあげています。

今後もより充実した支援・教育研究活動を行って参ります。皆様からの一層のご支援をお願い申し上げます。

低温・機器分析部門 低温実験部

特色ある研究の紹介：希釈冷凍機を用いた極低温直流磁化測定による強相関希土類化合物の磁性研究

大学院先端物質科学研究科 志村 恭通

磁性体の研究において、磁気モーメントの大きさの平均値を見る磁化は基本的かつ重要な物理量です。磁化率の温度依存性を測定することにより、様々なタイプの磁気秩序や超伝導などが検出できます。一般的に磁気秩序などの多体効果は、熱揺らぎによる擾乱によって覆い隠されてしまうため、温度が低いほどその本質に迫ることができます。特に、希土類磁性元素の f 電子と金属中の伝導電子が量子力学的に結びついて形成される”重い”電子系は、バラエティー豊かな基底状態を示す反面、その特性温度が 1 K 以下であることが多く、極低温実験が必要不可欠です。そのような極低温を作り出す方法として ^3He と ^4He の混合液を用いた希釈冷凍法がしばしば用いられております。これは 0.1 K を下回る極低温環境を連続的かつ安定的に生成できるため、物性研究のみならず、現在では量子コンピューターなどにも使われています。

直流磁化は、Quantum Design 社の SQUID 磁束計が広く世界的に出回っていることから、比較的簡便に測定することが出来ます。しかし、測定の際の試料の駆動による温度上昇や、超伝導素子 SQUID が磁場に弱いことから、たいていの研究室では最低温度 1.8 K、最高磁場 5~7 T という環境下で磁化測定が行われています。

そこで、より低温/高磁場での高精度な磁化測定を行うための小型の磁力計が、1990 年代に現・東大物性研の榊原 俊郎 教授により開発されました[1]。この手法は試料の磁化に比例した微弱な磁力を試料台の静電容量の変化として検出するため、原理的に磁場や温度の制限がありません。そして 2005 年に N-BARD の梅尾 和則 氏により、その手法が広島大学に導入され、 ^3He 冷凍機を用いた最低温度 0.5 K の磁化測定が可能になりました。そして 2017 年に磁性物理学研究室の鬼丸 孝博 氏により希釈冷凍機が導入されたことを契機に、元々、希釈冷凍機の扱いやこの測定手法に慣れていた私が、測定環境を整備しました。その結果、現在では、さらに一桁低い最低温度 0.07 K、最高磁場 9.5 T での磁化測定が可能になりました。

図に、希土類磁性元素 Nd(ネオジム)を含んだ金属間化合物の単結晶 $\text{NdCo}_2\text{Zn}_{20}$ の磁化の測定結果を示します[2]。その温度変化において、0.52 K で反強磁性転移によるカスプが見られ、0.18 K の磁場変化から、その反強磁性秩序が 0.36 T で壊れることが分かりました。本系は強い磁性をもつ Nd を含む化合物でありながら、反強磁性転移温度が低く抑えられており、その起源として Nd イオンの持つ f 電子と伝導電子との混成効果や幾何学的フラストレーション効果の可能性が議論されています。

静電容量を用いた磁化測定法は開発されてからすでに 20 年以上経過しており、その問題点はかなり改善され、現在では信号の微弱な 1 mg を下回る微小試料の磁化測定の報告例もあります[3]。今後、この技術の導入や、梅尾 氏により開発された一軸圧下磁化測定系をより極低温領域に拡張することにより、特性温度の低い強相関電子系の基底状態の解明に貢献できればと考えております。

N-BARD では断熱消磁冷凍機 mf-ADR を用いた電気抵抗率と比熱の極低温測定も可能となっております。これらに磁化を加えた基本的な三種の物理量がすべて 0.1 K 以下まで測定ができることは、特性温度の低い強相関電子系の研究を進めるうえで、大きなアドバンテージです。これは N-BARD の潤沢な設備と不自由なく寒剤が使用できるサポートのおかげだと実感しております。この場をお借りして感謝申し上げます。

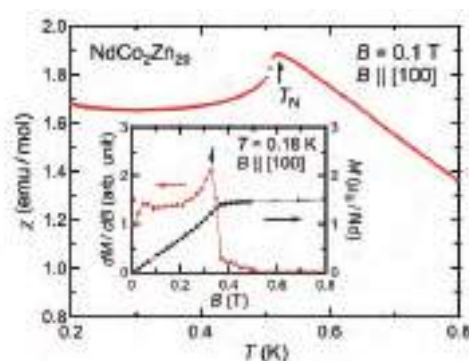


図: $\text{NdCo}_2\text{Zn}_{20}$ の磁化率の温度依存性。挿入図は 0.18 K での磁化と微分磁化率の磁場依存性

[1] T. Sakakibara *et al.*, Jpn. J Appl. Phys. **33** 5067 (1994).

[2] R. Yamamoto *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn **88** 044703 (2019).

[3] S. Kittaka *et al.*, J. Kor. Phys Soc. **62** 2088 (2013).

低温実験部からのお知らせ

自然科学研究支援開発センター 低温実験部 梅尾和則

1. ヘリウム危機について

2018年の秋以降、国内でヘリウムが入手困難な状況が続いている。その原因は、ヘリウム輸入量の減少である。ご存知のように、日本は主にアメリカとカタールからヘリウムを輸入しているが、下記のような状況により調達が困難な状況にある。

アメリカ：ヘリウムを生産する天然ガス田プラントのトラブルや定期メンテナンスが昨年以降集中して発生した。また、アメリカでは、ヘリウムは軍事戦略物資と位置付けられており、民間への供給が制限されている。

カタール：2017年6月に発生した国交断絶以降、海上輸送が混乱している。また、一部のプラントがメンテナンスのため停止し、新たなプラントの建設も遅延している。

上記に加え、中国や他のアジア諸国の消費量が急増しており、世界的にヘリウム供給不足の状況が発生している。また、それに伴い、ヘリウムの価格が異常に高騰している。このようなヘリウム供給不足は、他の地域で新たなヘリウム生産プラントが稼働を始める 2021 年以降は解消の方向に向かうという憶測があるが、先行きは不透明である。

日本国内では、ヘリウムは主に医療用 MRI の超伝導マグネットの冷却や、光ファイバーや半導体の製造工程で冷却ガスとして使用され、大学、研究所等の低温工学での使用は全体の 6%程度に過ぎない。したがって、ヘリウムの調達が困難な状況になれば、医療現場や産業界へのヘリウム供給が優先されるため、研究用にヘリウムを供給する余裕がなくなる。

現時点で、全国のいくつかの大学で、ヘリウム入手困難を理由とした実験装置の停止や液体ヘリウムの供給制限がなされている。広島大学では、昨年からヘリウムを計画的に購入し、十分な備蓄量がある。しかし、このままヘリウムが入手できなければ、頑張っても 1 年後には供給に支障が出始める。幸い、今年度も業者とヘリウムの供給について契約を交わすことが出来たため、そのような不測の事態は回避できると考えられる。しかし、今後状況がどのように変化するか不透明であり、さらなる調達困難な状況に陥る可能性も十分にある。

そのような危機的状況を乗り越えるため、我々が出来るのは、ヘリウムの回収率をさらに高めて、限りなく 100%に近づけることである。広島大学のユーザーの方々には、現状をご理解の上、ヘリウムを出来るだけ大気に逃がさず、回収率のさらなる向上にご協力をお願いしたい。

2. 新液化システムのその後について

低温実験部の最も重要な設備であるヘリウム液化システムが 2018 年（平成 30 年）3 月末に更新された。更新の概略は、2016 年（平成 28 年）度の年報で述べたとおりである。本稿では、導入後の液化システムの状況と、これまでに起こったトラブルを報告する。

新液化システムは 2019 年 4 月現在、概ね安定して稼働している。液化速度は平均約 150 L/hであり、前の液化機の約 1.5 倍となっている。また、液体ヘリウム貯槽も 3000 L から 4000 L に更新したため、年度末などで液体ヘリウムの需要が急増する時期や、定期点検等で液化できない期間でも余裕をもって供給可能となった。

次に、これまでに起こった主なトラブルを下記に挙げる。

A) 液化用ヘリウム圧縮機の吐出ガスの温度上昇による運転停止

2018 年の 7 月から 9 月にかけて、上記の温度上昇によるアラームが原因で液化運転が度々途中停止した。もともと、液化用圧縮機には吐出ガスの温度がある閾値を超えた場合、圧縮機に何らかの不具合の可能性があると運転を停止するようにプログラムされている。調査の結果、上記のアラームは、圧縮機自体の不具合ではなかった。最初は、圧縮機本体の温度が想定より高くなったためにアラームが発生したと思われたので、本体を大型扇風機で局所的に冷却したり、外気の吸気

口にスポットクーラーを設置したりした。しかし、詳細を調査した結果、圧縮機を海外のメーカーから出荷する際、吐出ガスの温度の閾値が低めに設定されていたことが判明した。メーカーにより正しい閾値を設定し直して、問題は解決した。

B) 液体ヘリウム貯槽の蒸発量の増加

容量 4000 L の新しい液体ヘリウム貯槽の一日当たりの蒸発量は、その仕様書には液面計やトランスファーチューブを挿入した状態で、容量の 1% 以下 (40 L/day 以下) と規定されていた。しかし、導入後数か月たっても、一向に蒸発量が低下せず、多い時はその規定値の 1.5 から 2 倍の蒸発量があった。当初は、真空断熱層の劣化を疑ったが、もし、そうなら、容器表面の温度が低下すると予想されたが、そのような兆候はなかった。もう一つの可能性として、トランスファーチューブのサーマルオシレーションという現象が考えられた。それは、液体ヘリウムにトランスファーチューブのような金属チューブを挿入した時、室温からの熱エネルギーが管の気体の振動エネルギーの形で液体ヘリウムに伝達する現象である。この現象は液体ヘリウムを使用するすべての実験装置で問題となり、それを回避するため様々な工夫がなされている。今回、そのサーマルオシレーションを抑制するため、貯槽側のチューブの先に逆止弁を装着した。これによって、蒸発量は規定値の約半分まで劇的に低減された。また、逆止弁を導入することで、液体ヘリウムの移送速度の低下が危惧されたが、それを導入する前とで移送速度にほとんど変化は見られなかった。

C) 液化機のタービン回転数異常高値のアラーム発生

2018 年 11 月上旬から、運転をしていない時間帯に表題のアラームが時々発生するようになった。液化機のタービン回転数には上限の閾値があり、何らかのトラブルでその回転数を超えた場合、液化機は自動停止するようになっている。しかし、通常、運転をしていないときはタービンも停止しているので、表題のアラームが発生するはずはない。調査の結果、何らかのノイズの影響により、タービンの回転数を測定している計器に異常高値の信号が非常に短い時間にパルス的に侵入し、見かけ上アラームが発生している可能性が考えられた。現時点でその根本原因であるノイズは特定されていない。これまでに、そのアラームが運転中に発生してはいないが、今後もし発生すれば液化機は自動停止する。そこで次善の策として、上記のアラーム信号がパルス的に侵入しても、液化運転が停止しないような保護回路を導入して、経過観察中である。

利 用 状 況

1. 学部別登録数（平成 31 年 3 月 29 日現在）

先端物質科学研究科	173 名
理学研究科（含附属施設）	408 名
工学研究科	44 名
総合科学研究科	8 名
教育学研究科	29 名
生物圏科学研究科	9 名
文学研究科	6 名
放射光科学研究センター	10 名
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	13 名
両生類研究センター	26 名
自然科学研究支援開発センター	65 名
計	791 名

2. 利用申請者と研究テーマ

利 用 申 請 者	研 究 テ ー マ	利用者数
先端物質科学研究科		
鈴木 孝至	多重極限物性およびナノフェジクスの研究	16
松村 武	強相関電子系の磁性と伝導	9
鬼丸 孝博	希土類・遷移金属を含む化合物の低温高圧下における磁性と伝導	17
八木 隆多	原子層物質の電子状態の研究	6
坂上 弘之	金属・半導体および有機材料の構造解析と精密制御に関する研究	13
角屋 豊	テラヘルツ電磁波の発生検出および金ナノ粒子の光学両特性評価	17
加藤 純一	バクテリア・ファージ・植物等の分子生物学的研究	18
黒田 章夫	微生物のタンパク質解析、生産物質解析	22
水沼 正樹	モデル生物を用いた寿命制御機構および細胞極性制御機構の解析	8
秋 庸裕	機能性脂質の生合成及び発酵生産に関する研究	9
荒川 賢治	放射菌の二次代謝生合成およびその制御システムの解析	13
上野 勝	テロメアの研究	1
湯川 格史	酵母の増殖と分化に関する基礎的研究	7
岡村 好子	海洋微生物による金属回収	5
舟橋 久景	細胞内情報伝達、細胞間コミュニケーションの研究	5
中ノ 三弥子	糖鎖構造解析	6
理学研究科		
木村 昭夫	物質の電気抵抗測定	11
黒岩 芳弘	結晶構造解析による誘電体構造物性の研究	9
平谷 篤也	内殻励起された原子・分子・固体表面の反応過程	14
中島 伸夫	放射光による磁性体の電子状態の研究	13
水田 勉	遷移金属錯体の合成、構造、反応性に関する研究	16
安倍 学	反応性中間体の反応挙動の精査とその応用	27
山崎 勝義	化学反応速度論および動力学の実験研究	8
高口 博志	化学反応速度論および動力学の実験研究	9
山本 陽介	有機典型元素化合物の合成・構造・反応	17
灰野 岳晴	特異な包接モチーフを用いた超分子らせんポリマーの構築と高度分子配列制御	17

江幡 孝之	分子集合体の構造化学的研究	18
井上 克也	キラル磁性体の合成と物性	20
石坂 昌司	過冷却微小水滴の凝固メカニズムに関する研究	11
鈴木 克周	バクテリアー真核生物間の遺伝子伝達機構の解析	8
小原 政信	動物の環境応答に関する分子生理学的研究	7
高橋 治子	ゼブラフィッシュ・細胞培養・組織モデルを用いた発生・再生・がん化機構の解明	9
高橋 陽介	植物生理学・生化学・分子生物学	13
千原 崇裕	神経回路の形成、成熟、老化を司る分子機構の解明	13
山口 富美夫	コケ植物の形態学的、分子系統学的研究	12
楯 真一	タンパク質のNMR構造解析	14
片柳 克夫	タンパク質のX線構造解析	5
落合 博	哺乳類幹細胞におけるクロマチン動態と遺伝子発現解析	2
泉 俊輔	植物生体内における分子の動態・状態変化を主に酵素科学的・生化学的に取り扱う	9
井出 博	DNA損傷修復機構の解明	9
坂本 敦	植物の機能とその制御	11
藤原 昌夫	強磁場、微小重力空間における物理、化学、生物現象	7
山本 卓	部位特異的ヌクレアーゼを利用したゲノム編集技術の開発と応用	18
星野 健一	流体包有物の塩濃度測定	5
柴田 知之	地球型惑星の進化過程の解明	9
柴田 知之	地球惑星及び隕石を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	3
柴田 知之	地球惑星システム学の授業・実習における実践的能力および技能の習得	12
安東 淳一	地球を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	9
DAS Kaushik	地球を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	4
片山 郁夫	岩石の変形に対する水の影響	9
大川 真紀雄	地球惑星物質の鉱物学的研究	3
宮原 正明	地球型惑星の進化過程の解明	5
藪田 ひかる	地球型惑星の進化過程の解明	4
白石 史人	地球型惑星の進化過程の解明	8
佐藤 友子	地球深部物質の圧縮挙動に関する研究	3
井上 徹	電子顕微鏡による地球深部鉱物の化学組成測定	3
川添 貴章	地球型惑星の進化過程の解明	2
草場 信	植物遺伝子資源に関する研究	13
田川 訓史	海産動物（半索動物・無腸動物）の発生・進化に関する研究	1
工学研究科		
尾坂 格	機能性物質の開発	24
大下 浄治	新規有機材料の合成と機能開発	17
駒口 健治	有機半導体活性層中の電荷キャリアの再結合過程	2
後藤 健彦	磁性微粒子と高分子の複合体の作製	2
総合科学研究科		
荻田 典男	強相関電子系関連物質の光散乱	3
浴野 稔一	超伝導体のトンネル分光、STM	3
並木 敦子	気泡と結晶を含む熔融マグマの粘弾性の測定	2
教育学研究科		
薦岡 孝則	磁性化合物・合金、及び磁性機能材料の極低温における物性研究	15
古賀 信吉	化学実験教材の開発	14
生物圏科学研究科		
小櫃 剛人	牛の凍結受精卵、精子の保存	9
文学研究科		
奥村 晃史	放射性炭素同位体年代測定・テフラ分析	6
放射光科学研究センター		
島田 賢也	放射光角度分解光電子分光による固体フェルミ面の研究	10
ナノデバイス・バイ融合科学研究所		
中島 安理	ナノデバイスの物性研究	10
岩坂 正和	バイオリフレクターに対する磁場効果に関する研究	3

両生類研究センター		
矢尾板 芳郎	両生類の変態の分子機構	1
三浦 郁夫	新しい種の進化と生殖隔離機構	3
鈴木 厚	初期発生の分子機構	8
高瀬 稔	両生類の生殖や応用に関する研究	1
古野 伸明	卵形成・卵成熟初期胚の特異な細胞周期の機構解析	2
荻野 肇	ネツタイツメガエル精子凍結法の開発	4
荻野 肇	両生類を用いたゲノム進化発生学的研究	7
自然科学研究支援開発センター		
中島 寛	集積型錯体の低温物性、環境放射能に関する研究	23
小島 由継	水素貯蔵材料及び電気材料に関する基礎研究	18
齋藤 健一	共同利用機器の管理と保守	7
	ナノ材料の分析と評価	16
梅尾 和則	極低温・高温下における希土類化合物の磁性	1

3. 寒剤容器利用状況

液体ヘリウム容器は、通常百万円前後と高価である。液体窒素容器はこれ程高価でないが、小容器しか持たない利用者が、大きな容器を必要とする場合がある。そこで、寒剤容器の安価な貸出し支援を行っている。図は容量 50L 液体窒素（左）と 60L 液体ヘリウム容器（右）。

・使用料金

液体ヘリウム容器（60L, 100L）：300 円／日

液体窒素容器（50L）：100 円／日



液体ヘリウム容器貸出し記録

年度	件数	延べ日数	利用部局
平成 29 年	67	941	理学研究科、先端研、ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
平成 30 年	71	953	理学研究科、先端研、工学研究科

液体窒素容器貸出し記録

年度	件数	延べ日数	利用部局
平成 29 年	0	0	
平成 30 年	44	77	理学研究科

4. 機器利用状況

平成 30 年度機器利用状況

機器名	学部	研究室
³ He 冷凍機	先端物質科学研究科	低温物理学、磁性物理学、電子関連物理学
	ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	
	自然科学研究支援開発センター	低温実験部
小型希釈冷凍機	先端物質科学研究科	低温物理学、磁性物理学、電子関連物理学
	ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	
	自然科学研究支援開発センター	低温実験部
断熱消磁冷凍機	先端物質科学研究科	磁性物理学、電子関連物理学
	ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	
	自然科学研究支援開発センター	低温実験部

超伝導磁石	先端物質科学研究科 理学研究科 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	磁性物理学、電子関連物理学 数値分子生命理学専攻物理環境化学
SQUID磁束計	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 理学研究科	低温実験部 磁性物理学、電子関連物理学 物理科学専攻物性科学 化学専攻固体物性化学 地球惑星システム学専攻地球惑星進化学
電子熱輸送評価装置 (PPMS)	工学研究科 総合科学研究科 教育学研究科 自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 総合科学研究科 教育学研究科	機械材料工学 環境自然科学 自然システム教育学 アイソトープ総合部門、低温実験部 低温物理学、磁性物理学、電子関連物理学 環境自然科学 自然システム教育学
極低温X線回折装置	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 理学研究科 総合科学研究科 教育学研究科	低温実験部 磁性物理学、電子関連物理学 物理科学専攻物性科学、 環境自然科学 自然システム教育学
旋盤・フライ盤等の工作機器	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 総合科学研究科	先進機能物質部門、低温実験部 磁性物理学、電子関連物理学 環境自然科学
ヘリウムリークディテクター	自然科学研究支援開発センター 先端物質科学研究科 理学研究科 総合科学研究科 自然科学研究支援開発センター	低温実験部 他 低温物理学、磁性物理学 化学専攻固体物性化学 環境自然科学 低温実験部

5. 実験室利用状況

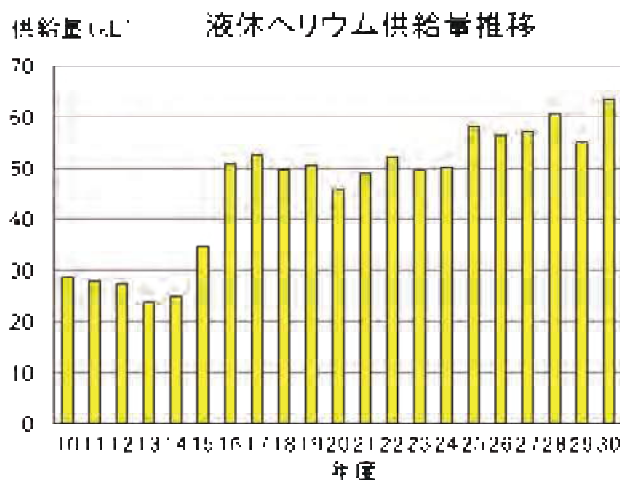
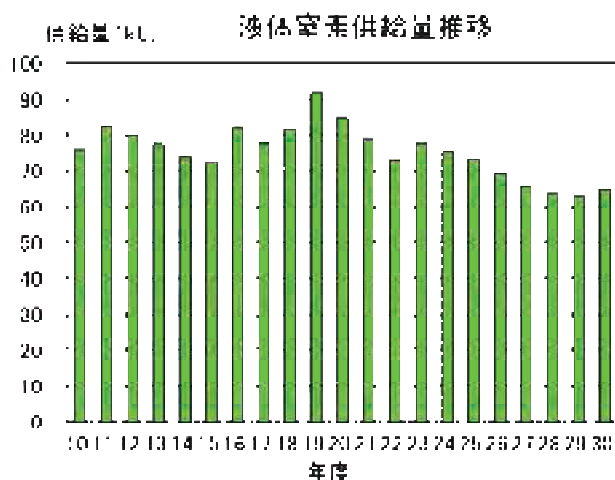
平成 30 年度実験室利用状況

実験室	利用者 (代表)	人数	研究テーマ
H101	鈴木孝至	16	多重極限物性およびナノフィジクスの研究
H101	松村 武	9	強相関電子系の磁性と伝導
H101	鬼丸孝博	17	希土類・遷移金属元素を含む化合物の低温高圧下における磁性と伝導
H101	井上克也	20	キラル磁性体の合成と物性
H101	藤原昌夫	7	強磁場、極小重力空間における物理、化学、生物現象
H101	梅尾和則	1	極低温・高圧下における希土類化合物の磁性
H103	荻田典男	3	強相関電子系関連物質の光散乱
H201	鬼丸孝博	17	希土類・遷移金属元素を含む化合物の低温高圧下における磁性と伝導
H201	井上克也	1	磁性化合物の低温における磁性と伝導
H201	岩坂正和	3	バイオリフレクターに対する磁場効果に関する研究

教育研究支援活動

1. 寒剤供給

1.1 液体窒素と液体ヘリウムの供給



液体窒素の利用はここ数年減少傾向にあるが、10 部局にわたって広く利用されている（先端物質科学研究科，理学研究科，工学研究科，総合科学研究科，教育学研究科，生物圏科学研究科，文学研究科，放射光科学研究センター，ナノデバイス・バイオ融合科学研究所，自然科学研究支援開発センター）。

液体ヘリウムの利用は長期的に見ると増加しつつあり，8 部局にわたる広い利用がある（先端物質科学研究科，理学研究科，工学研究科，総合科学研究科，教育学研究科，放射光科学研究センター，ナノデバイス・バイオ融合科学研究所，自然科学研究支援開発センター）。特に，平成 30 年度の供給量は過去最高を更新し，63.4 kL に達した。平成 29 年度に液化システムを更新したため，供給量の増加にも余裕をもって対応できた。

1.2 寒剤移充填支援

- (1) 液化機のランニングコスト削減（電気・液体窒素等）のため，ヘリウムの補充はガスではなく，500 L 容器で液体を購入し，それを利用者の容器（60 L，100 L）へ移充填する。
- (2) 特定の密閉型液体窒素容器（175 L）は，充填が困難なので，当職員が行なう。

(1) 液体ヘリウム移充填支援	11 日（購入量 5,374 L）
(2) 液体窒素充填支援	2 本／月

1.3 寒剤製造・供給装置の保守

次の液化・回収システム及び周辺機器の保守作業を常時行い，保安の確保と故障の未然防止に努めている。

○ 定期的保守点検

業者委託

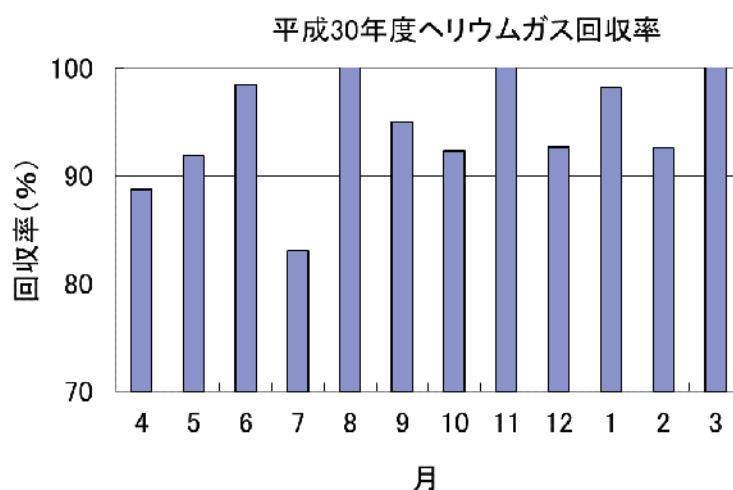
平成 30 年 7 月，空気圧縮機（液化システム各種弁の駆動圧力供給源）定期点検

センター職員による作業

- (1) 液化機本体ロータリーポンプオイル交換（1回／年）
- (2) 高圧ヘリウム乾燥器ロータリーポンプオイル交換（1回／年）
- (3) 液化機本体ガス置換（1回／3ヶ月：不純物による管閉塞防止）
- (4) 機器のフィルターの清掃（1回／月）
- (5) チラーユニットのフィルター清掃（500h運転毎）、水槽内及びストレーナ清掃
- (6) 回収圧縮機(30m³/h)クランク室水分除去（1回／年）
- (7) 液体窒素貯槽より密閉型液体窒素容器に汲み出し用フレキシブルホース取替え（2回／年）

1.4 ヘリウムガス回収率向上への対策

ヘリウムは将来枯渇が危惧されている貴重な資源であり、ヘリウムガスの回収と再液化による有効利用は液体ヘリウムを使用するユーザー全員に課せられた義務である。そのような観点から、当実験部としてもガス回収率向上の一環として、毎月、各研究グループのガス回収率調査とユーザーへの周知を行っている。さらに、平成24年度後期から、ヘリウム供給価格を各研究グループの回収率に対応した個別価格に変更した。その結果、大学全体の月別の回収率は右図のように概ね90%を超えるようになった。本年度は、過去最高の回収率を更新し、後期(10月～3月)では95.9%に達した。平成30年後半から全国的にヘリウムが入手困難な状況となり、その価格も急激に高騰している。将来のヘリウム飢饉に備え、回収率をさらに向上させるため、さらなる方策を検討中である。



2. 高圧ガス保安業務

ヘリウムの液化・回収システムは、高圧ガス保安法（以下、法）により、規制の厳しい高圧ガス第1種製造設備と指定される。下記の2.1から2.4までは法によって義務づけられており、危険防止と寒剤製造の継続許可（東広島市消防局）に不可欠な重要業務である。保安係員の監督下でこれらを実施する。

高圧ガス製造所保安係員：梅尾和則，保安係員代理者：萩岡光治

2.1 日常点検

3回以上／日（設備の運転状態について始業時・終業時・ほか1日に1回以上頻繁に）

2.2 定期自主検査（1回／年以内）

外観検査，気密検査，断熱性能検査，保安装置（安全弁・保護装置作動試験）及び計器検査（圧力計比較検査など），弁開閉検査，配管内流体標識検査，不同沈下測定検査他

設備名

(1) ヘリウム液化・回収システムの高圧ガス部分

(ヘリウム液化機，高圧ヘリウム乾燥器，中圧ヘリウム乾燥器，回収ヘリウム圧縮機 2 基，
回収マニホールド，供給マニホールド，液化窒素貯槽)

(2) 液体ヘリウム貯槽，液化用圧縮機，油分離装置 各 1 基

(3) バッファータンク 3 基*

(4) 空気圧縮機（計装用）タンク 1 基*

*印は 2 種圧力容器定期自主検査として実施

定期自主検査実施記録

ヘリウム液化／回収システム・ 液化窒素貯槽		回収マニホールド*
平成 30 年 7 月 24 日～28 日	5 月 30 日，6 月 6 日	

*回収マニホールドの気密検査は広大職員のみで実施

2.3 開放検査 設備の耐圧性能の検査：1 回／3 年。

本年度はヘリウム液化システムが対象であり，下記の設備について，配管の肉厚測定や溶接部の
カラーチェック，バルブの分解点検，部品の交換を行った。

開放検査実施記録

実施年月日 平成 30 年 7 月 25-27 日

主要設備名

- (1) 回収ヘリウム圧縮機（ブルックハルト社製）
- (2) 液化窒素貯槽

2.4 保安検査 （1 回／年）

（東広島市消防局が実施する検査を受検。但し，液化窒素貯槽は 1 回／3 年，回収ヘリウム圧縮機
は 1 回／2 年）

保安検査で不合格なら，寒剤供給は不可となるが合格を継続中である。

設備名 液化システム製造設備一式

保安検査受検結果

ヘリウム液化／回収システム一式	判定
平成 30 年 8 月 24 日受検	合格

2.5 高圧ガス製造保安講習会

・しばしば改正される高圧ガス保安法の不断の把握が必要

年月日	場所	内容	出席者
平成 30 年 10 月 29 日	広島県庁	広島県高圧ガス保安大会講習会	萩岡光治

高圧ガス製造所としての保安教育は所内で随時実施（6 回／年）。

3. 密閉型液体窒素容器・圧力計検査支援

法により密閉型液体窒素容器（高圧ガス容器）は一定期間毎，容器検査所での検査義務がある。

圧力計は計量法により毎年の検査が必要である。

尚、本支援を実施しているのは、現在、本学、筑波大、東大物性研等である。

・検査主任者：梅尾和則、検査実施者：萩岡光治、谷山真澄

平成 30 年度 容器再検査及び圧力計検査記録

密閉型液体窒素容器	圧力計	利 用 部 局
4 台	4 個	理学研究科，先端物質科学研究科

備考) 平成 17 年 3 月，容器保安規則改正：容器再検査時に最高充填圧力 F P の刻印打刻（従来の耐圧試験圧力 T P 不用となる）

4. 寒剤利用保安教育

酸欠による死亡や爆発などの事故を防ぐため、利用者に寒剤利用保安講習会を実施した。昨年に引き続き、ビデオを用いて寒剤の汲出しの実際を見せ、理解を助けた。講習会テキスト「寒剤利用の手引き」は、独自のものを改訂した。また、テキストとスライドには英文を併記し、留学生等の理解を助けた。初心者にはセンター職員が実地指導した。



4 月に実施した寒剤利用保安講習会

場所：理学部 E-102 号室（4/5、4/13）

低温・機器分析部門会議室 H-204 号室

（5/8、5/17、5/22 臨時）

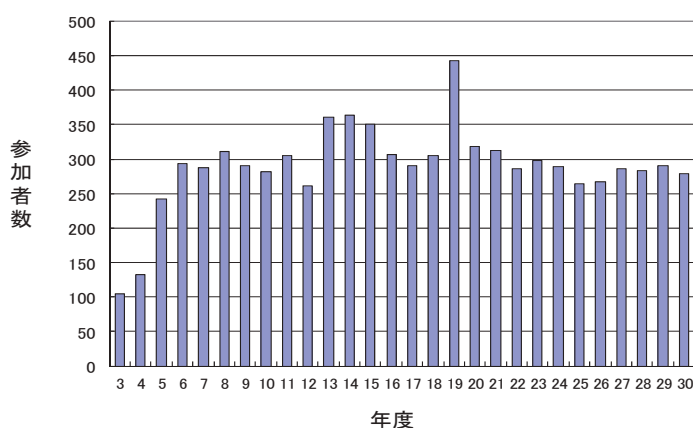
理学部 C-212 号室（10/18、10/24 臨時）

講師：梅尾和則

内容：寒剤の性質と汲出し方、酸欠・凍傷・爆発予防の注意事項、超低温容器の構造・取扱い方、高圧ガス保安法他

教材：「寒剤利用の手引き」他

寒剤利用・保安講習会参加者数推移



平成 30 年度寒剤利用保安講習会実施記録

月 日	出席者数 (内訳)	
4 月 5 日	137 名	(理 118、先端 1、工 12、総科 1、教育 5)
4 月 13 日	78 名	(理 24、先端 3、工 43、総科 1、教育 5、文 2)
5 月 8 日	3 名	(理 3)
5 月 17 日	3 名	(理 3)
5 月 22 日	11 名	(理 5、工 5、センター1)
10 月 18 日	22 名	(理 7、先端 1、工 2、総科 10、生生 2)
10 月 24 日	25 名	(理 20、工 1、総科 2、生生 2)
計	279 名	

5. 設備／機器の改良・導入

寒剤の円滑供給・低温教育研究支援の為に次の購入・設備改良を実施。

1. 酸素濃度計点検校正（13 台：実験室と液化室）
2. 酸素濃度計点検（液化棟のヘリウム回収ラインに設置，実験室 H-101）

6. 社会的貢献

極低温では，液体ヘリウムの超流動や超伝導といった特異な現象がある。超流動ヘリウムは粘性を持たないので，壁をよじ登ったり（フィルムフロー），ナノサイズの隙間を通り抜ける（スーパーリーク）。超伝導体では，超伝導体内への磁束の進入を妨げるマイスナー効果がある。常温では見られないこれらの現象の一般公開は，低温科学の啓発に大きく役立つ。

今年度も，酸化物高温超伝導体のマイスナー効果と磁束ピン止め効果を利用した磁気浮上のデモンストレーション装置と，平成 17 年度に開発した超流動ヘリウム観察装置を用いて，次の授業支援および一般公開を当実験部液化室で実施した。

○ 授業支援（物理科学科）

平成 30 年 7 月 18 日，参加者：物理科学科 1 年次生 13 名

内容：超流動 He 観察（フィルムフロー，噴水効果，スーパーリーク，カピッツアの蜘蛛）

液体窒素温度で超伝導体の磁気浮上デモ

○ 広島大学大学祭「極低温の不思議な世界」

平成 30 年 11 月 3 日 参加者：60 人

内容：1) ヘリウム液化機公開

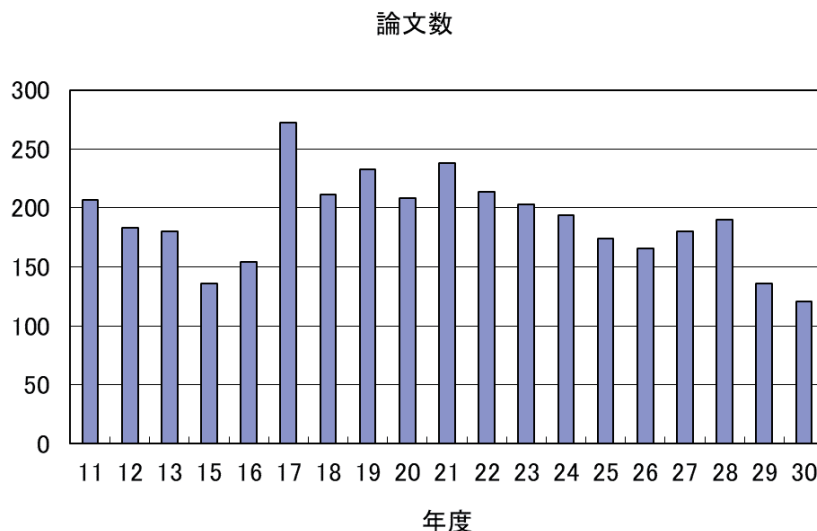
2) 超流動 He 観察

3) 液体窒素温度で超伝導体の磁気浮上デモ

4) その他の液体窒素を用いた実験

○ 液体窒素温度での超伝導体の磁気浮上デモ装置の貸し出し

低温実験部を利用した論文数（平成 30 年度）：121



低温実験部を利用した論文（平成 30 年度）

1. Anisotropic phase diagram of ferroquadrupolar ordering in the trigonal chiral compound DyNi_3Ga_9 I. Ishii, K. Takezawa, T. Mizuno, S. Kumano, T. Suzuki, H. Ninomiya, K. Mitsumoto, K. Umeo, S. Nakamura, and S. Ohara Phys. Rev. B **99** (2019) 075156(8).
2. Successive phase transitions in single-crystalline $(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3)_2\text{CuCl}_4$ and potential of multiferroicity T. Sakami, T. Ohtani, Y. Matsumoto, D. Ochi, X. Xi, S. Kamikawa, J. Ohyama, I. Ishii, and T. Suzuki Solid State Commun. **290** (2019) 49-54.
3. Magnetic-field-induced quadrupolar ordering and the crystal electric field effect in the distorted kagome lattice antiferromagnet $\text{Dy}_3\text{Ru}_4\text{Al}_{12}$ I. Ishii, T. Mizuno, K. Takezawa, S. Kumano, Y. Kawamoto, T. Suzuki, D. I. Gorbunov, M. S. Henriques, and A. V. Andreev Phys. Rev. B **97** (2018) 235130(7).
4. Elastic anomalies under magnetic fields in the heavy-fermion ferromagnet YbPtGe I. Ishii, X. Xi, Y. Noguchi, T. Mizuno, S. Kumano, K. Araki, K. Katoh, and T. Suzuki AIP Advances **8** (2018) 101315(4).
5. Elastic Moduli of the Distorted Kagome-Lattice Ferromagnet $\text{Nd}_3\text{Ru}_4\text{Al}_{12}$ T. Suzuki, T. Mizuno, K. Takezawa, S. Kamikawa, A. V. Andreev, D. I. Gorbunov, M. S. Henriques, and I. Ishii Physica B **536** (2018) 18-20.
6. R. Yamamoto, T. Onimaru, R. J. Yamada, Y. Yamane, Y. Shimura, K. Umeo, and T. Takabatake "Antiferromagnetic order of $\text{NdT}_2\text{Zn}_{20}$ ($T = \text{Co}$ and Rh) with the Γ_6 Kramers doublet ground state" J. Phys. Soc. Jpn. **88**, 044703, 2019. Mar. 2019, DOI: 10.7566/JPSJ.88.044703
7. T. Onimaru, Y. F. Inoue, A. Ishida, K. Umeo, Y. Oohara, T. J. Sato, D. T. Adroja, and T. Takabatake "Sinusoidally modulated magnetic structure of Kramers local moments in CePd_5Al_2 " J. Phys.: Condens. Matter **31**, 125603-1-8, 2019. Mar. 2019, DOI: 10.1088/1361-648X/aafe51
8. A. Woerl, T. Onimaru, Y. Tokiwa, Y. Yamane, K. T. Matsumoto, T. Takabatake, and P. Gegenwart "Highly anisotropic strain dependencies in $\text{PrIr}_2\text{Zn}_{20}$ " Phys. Rev. B **99**, 081117(R)-1-5, 2019. Feb. 2019, DOI: 10.1103/PhysRevB.99.081117
9. Y. Yamane, T. Onimaru, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, and T. Takabatake "Magnetic field effects on the specific heat of a diluted Pr system $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ir}_2\text{Zn}_{20}$ " AIP Advances **8**, 101338, 2018 22 Oct. 2018, DOI:10.1063/1.5043132
10. F. R. Arantes, T. Takabatake, M.A. Avila, "Germanide clathrates resistance to incorporation of trivalent rare earths" Results in Physics **11**, 709-7011, 2018 19 Oct. 2018, DOI: 10.1016/j.rinp.2018.10.017
11. K. Iwasa, T. Onimaru, T. Takabatake, R. Higashinaka, Y. Aoki, S. Ohira-Kawamura, K. Nakajima "Inelastic neutron scattering study on 4f-electron multiple system $\text{PrTr}_2\text{X}_{20}$ (Tr : transition metal, X : Al and Zn)" Physica B **551**, 37-40, 2018 15 July 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.11.002
12. S. Tsuda, C. L. Yang, Y. Shimura, K. Umeo, H. Fukuoka, Y. Yamane, T. Onimaru, T. Takabatake, N. Kikugawa, T. Terashima, H. T. Hirose, S. Uji, S. Kittaka, T. Sakakibara "Metamagnetic crossover in the quasi-kagome Ising Kodo lattice CeIrSn " Phys. Rev. B **98**, 155147/1-7, 2018 29 Oct 2018, DOI: 10.1103/PhysRevB.98.155147
13. M. Inui, K. Suekuni, Y. Kajihara, S. Hosokawa, T. Takabatake, Y. Nakajima, K. Matsuda, K. Ohara, H. Uchiyama, S. Tsutsui "Static and dynamic structures of liquid $\text{Ba}_8\text{Ga}_{16}\text{Sn}_{30}$: a melt of the thermoelectric clathrate compounds" J. of Phys. Cond. Matter **30**, 455101/1-10, 2018 18 Oct. 2018, DOI: 10.1088/1361-648X/aae3f3
14. Y. Yamane, T. Onimaru, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake "Single-Site Non-Fermi-Liquid Behaviors in a Diluted 4f2 System $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ir}_2\text{Zn}_{20}$ " Phys. Rev. Lett. **121**, 077206/1-5, 2018 17 August, 2018, DOI: 10.1103/PhysRevLett.121.077206
15. K. Umeo, T. Otaki, Y. Arai, S. Ohara, T. Takabatake "Pressure-induced quantum critical behavior and magnetic order in YbNi_3Ga_9 with a chiral crystal structure: ac calorimetric measurements up to 12 GPa" Phys. Rev. B **98**, 024420/1-7, 2018 23 July, 2018, DOI: 10.1103/PhysRevB.98.024420
16. V. K. Anand, D. T. Adroja, A. D. Hiller, K. Shigetoh, T. Takabatake, Je-G. Park, K. A. McEwen, J. H. Pixley, and Q. Si "Zero-field ambient-pressure quantum criticality in the stoichiometric non-Fermi liquid system CeRhBi " J. Phys. Soc. Jpn. **87**, 064708/1-8, 2018 24 May 2018, DOI: 10.7566/JPSJ.87.064708
17. G. B. Park, Y. Yamane, T. Onimaru, K. Umeo, T. Takabatake "Ferromagnetism in a hexagonal PrRh_3 with 4f² configuration" Physica B **536**, 439-441, 2018 26 April 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.09.088
18. Y. Yamane, T. Onimaru, K. Uenishi, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake "Impurity quadrupole Kondo

ground state in a dilute Pr system $Y_{1-x}Pr_xIr_2Zn_{20}$ " *Physica B* **536**, 40-42, 2018 26 April 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.07.062

19. R. J. Yamada, T. Onimaru, K. Uenishi, Y. Yamane, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake "Effect of Zn-site substitution with Ga on non-Fermi liquid behavior in $PrIr_2Zn_{20}$ " *Physica B* **536**, 34-36, 2018 26 April 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.09.004
20. T. Takeuchi, K. Hayashi, K. Umeo, T. Takabatake "Different variations of Neel temperature T_N and Kondo temperature T_K in the alloy system $Ce(Ru_{1-x}Os_x)_2Al_{10}$ under uniaxial pressure" *J. Phys. Soc. Jpn.* **87**, 054702/1-5, 2018 16 April 2018, DOI: 10.7566/JPSJ.87.054702
21. F. R. Arantes, D. A. Giraldo, S. H. Masunaga, F. N. Costa, F. F. Ferreira, T. Takabatake, L. M. Ferreira, R. A. Ribeiro, M. A. Avila "Structure, magnetism, and transport of single-crystalline $RNiSi_3$ ($R = Y, Gd-Tm, Lu$)" *Phys. Rev. Mater.* **2**, 044402/1-21, 2018 6 April 2018, DOI: 10.1103/PhysRevMaterials.2.044402
22. K. Chen, M. Sundermann, F. Strigari, J. Kawabata, T. Takabatake, A. Tanaka, P. Bencok, F. Choueikani, A. Severing "Tuning the hybridization and magnetic ground state of electron and hole doped $CeOs_2Al_{10}$: an x-ray spectroscopy study" *Phys. Rev. B* **97**, 155106/1-6, 2018 4 April, 2018, DOI: 10.1103/PhysRevB.97.155106
23. A. Hida, T. Tajima, J. Kato: Isolation of Two citrate chemoreceptors involved in chemotaxis to citrate and/or citrate-metal complexes in *Ralstonia pseudosolanacearum*, *Journal of Bioscience and Bioengineering*, **127**, (2), 169-175 (2019)
24. Kume K, Kaneko S, Nishikawa K, Mizunuma M and Hirata D, Role of nucleocytoplasmic transport in interphase microtubule organisation in fission yeast, *Biochem Biophys Res Commun.*, 503(2): 1160-1167, 2018
25. Masumura K, Matsukami S, Yonekita K, Kanai M, Kume K, Hirata D and Mizunuma M, SKO1 deficiency extends chronological lifespan in *Saccharomyces cerevisiae*, *Biosci Biotechnol Biochem.*, 2019 in press.
26. Kudo K, Okada H, Shimamoto T, Kimori Y, Mizunuma M, Bi E, Ohnuki S, and Ohya Y, Implications of maintenance of mother-bud neck size in diverse vital processes of *Saccharomyces cerevisiae*. *Curr Genet.*, 65(1): 253-267, 2019.
27. Ayoub, A. T., Elrafaiy, M. A., Arakawa, K., "Computational prediction of the mode of binding of antitumor lankacidin C to tubulin", *ACS Omega*, **4**, 4461-4471 (2019).
28. Toyoda, N., Yamamoto, T., Arakawa, K., Teshima, A., "Preparation of PVA / polymer colloid nanocomposite hydrogel using PS-PNVA particles", *Chem. Lett.*, in press (2019).
29. Yamamoto, T., Arakawa, K., Takahashi, Y., Sumiyoshi, M., "Antimicrobial activities of low molecular weight polymers synthesized through soap-free emulsion polymerization", *Eur. Polym. J.*, 109, 532-536 (2018). DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2018.10.047
30. Yamamoto, T., Arakawa, K., Furuta, R., Teshima, A., "Antimicrobial activities of polymers synthesized through soap-free emulsion polymerization using a cationic initiator and styrene derivative monomers", *Chem. Lett.*, 47, 1402-1404 (2018). DOI: 10.1246/cl.180762
31. Yamauchi, Y., Nindita, Y., Hara, K., Umeshiro, A., Yabuuchi, Y., Suzuki, T., Kinashi, H., Arakawa, K., "Quinoprotein dehydrogenase functions at the final oxidation step of lankacidin biosynthesis in *Streptomyces rochei* 7434AN4", *J. Biosci. Bioeng.*, **126**, 145-152 (2018). DOI: 10.1016/j.jbiosc.2018.03.006
32. Arakawa, K., "Manipulation of metabolic pathway controlled by signaling molecules, inducers of antibiotic production, for genome mining in *Streptomyces* spp.", *Antonie van Leeuwenhoek*, **111**, 743-751 (2018). DOI: 10.1007/s10482-018-1052-6
33. 原 圭佑, 鈴木 敏弘, 荒川 賢治, 抗生物質合成を司るピロロキノリンキノン要求性デヒドロゲナーゼ, バイオサイエンスとインダストリー, **77**, in press (2019).
34. 手島 愛子, 荒川 賢治, 微生物における共存と二次代謝生産, 生物工学会誌, **97**, in press (2019).
35. 手島 愛子, 見崎 裕也, 荒川 賢治, 悉皆的ゲノムマイニングを指向した放線菌二次代謝生産・誘導制御の分子基盤の統合深化, アグリバイオ, **2**, 49-52 (2018).
36. Yukawa, M., Yamauchi, T., Kurisawa, N., Ahmed, S., Kimura, K.I., and Toda, T. Fission yeast cells overproducing HSET/KIFC1 provides a useful tool for identification and evaluation of human kinesin-14 inhibitors. *Fungal Genet. Biol.* **116**, 33-41 (2018).
37. Yukawa, M., Yamada, Y. and Toda, T. Suppressor analysis uncovers that MAPs and microtubule dynamics balance with the Cut7/Kinesin-5 motor for mitotic spindle assembly in *Schizosaccharomyces pombe*. *G3: Genes | Genomes | Genetics*, **9**, 269-280 (2019).
38. Dinuclear Copper(II) 3,4,5-Tri-O-benzylgallate, Masahiro Mikuriya, Chihiro Yamakawa, Naoyuki Masuda, Daisuke Yoshioka, Sayuri Yamaguchi, Hidetoshi Yamada, Tsutomu Mizuta, Naomi Kawata, Hidekazu Tanaka, Makoto

39. Controllable Direction of Porphyrin Derivatives in Two Cyclodextrin Cavities, Banri Horiguchi, Toshimi Nakaya, Masafumi Ueda, Kouta Sugikawa, Tsutomu Mizuta, Takeharu Haino, Naomi Kawata, Atsushi Ikeda, 18 号 2138-2143 ページ, EUROPEAN JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY,
40. Direct Detection of $S(^3P)$ and $S(^1D)$ Generated in the $O(^1D) + OCS$ Reaction: Mechanism of the Formation of $S_2(X^3\Sigma_g^-, \text{ and } a^1\Delta_g)$. H. Tanimoto, S. Tendo, K. Orimi, H. Goto, H. Kohguchi, and K. Yamasaki *J. Phys. Chem. A*, **122**(8), 1948–1953 (2018). DOI: 10.1021/acs.jpca.7b11375
41. Detection of Atomic Oxygen $O(^3P_J)$ with Vacuum Ultraviolet Emission Subsequent to Two-Photon Absorption. S. Tendo, H. Kohguchi, and K. Yamasaki *Chem. Phys. Lett.*, **710**, 96–99 (2018). DOI: 10.1016/j.cplett.2018.08.058
42. Yuuki Onitsuka, Yuki Kadowaki, Atsuya Tamakubo, Katsuyoshi Yamasaki, and **Hiroshi Kohguchi**, "Energy Dependence of Photodissociation Dynamics of Trimethylamine over the S_2 and S_1 Excited States", *Chemical Physics Letters* **716**, 28-34, DOI: 10.1016/j.cplett.2018.11.062 (2019).
43. Shogo Tendo, **Hiroshi Kohguchi**, and Katsuyoshi Yamasaki "Detection of atomic oxygen $O(^3P_J)$ with vacuum ultraviolet emission subsequent to two-photon absorption *Chemical Physics Letters* **710**, 96-99, DOI: 10.1016/j.cplett.2018.08.058 (2018).
44. Thomas Salomon, Matthias Töpfer, Phillip Schreier, Stephan Schlemmer, **Hiroshi Kohguchi**, Leonid Surin, and Oskar Asvany, "Double Resonance Rotational Spectroscopy of $HCO^+ - He$ ", *Physical Chemistry Chemical Physics*, Advance Article, DOI: 10.1039/C8CP04532A (2018).
45. Hiroyuki Nakata, Keigo Nagamori, Katsuyoshi Yamasaki, and **Hiroshi Kohguchi**, "Detection of direct NO loss in the ultraviolet photodissociation of $Co(CO)_3NO$ ", *Chemical Physics Letters*, **707**, 150-153, DOI: 10.1016/j.cplett.2018.07.049 (2018).
46. Sin-nosuke Kinoshita, Yasunori Miyazaki, Masataka Sumida, Yuuki Onitsuka, **Hiroshi Kohguchi**, Yoshiya Inokuchi, Nobuyuki Akai, Takafumi Shiraogawa, Masahiro Ehara, Kaoru Yamazaki, Yu Harabuchi, Satoshi Maeda, Tetsuya Taketsugu, and Takayuki Ebata, "Different Photoisomerization Routes in the Structural Isomers of Hydroxy Methylcinnamate", *Physical Chemistry Chemical Physics*, **20**, 17583 - 17598, DOI: 10.1039/c8cp00414e (2018).
47. Matthias Töpfer, Thomas Salomon, Stephan Schlemmer, and Oskar Asvany, Otto Dopfer, **Hiroshi Kohguchi**, and Koichi M. T. Yamada "Double Resonance Rotational Spectroscopy of Weakly Bound Ionic Complexes: The rotational spectrum of floppy $CH_3^+ - He$ ", *Physical Review Letters* **121**, 143001 (2018), <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.121.143001>
48. Shunsuke Adachi, **Hiroshi Kohguchi**, and Toshinori Suzuki, "Unravelling the Electronic State of NO_2 Product in Ultrafast Photodissociation of Nitromethane", *Journal of Physical Chemistry Letters* **9**, 270–273, DOI: 10.1021/acs.jpcl.7b03032, (2018).
49. Haruka Tanimoto, Shogo Tendo, Kenichi Orimi, Hiroki Goto, **Hiroshi Kohguchi**, and Yamasaki, Katsuyoshi, "Direct Detection of $S(^3P)$ and $S(^1D)$ Generated in the $O(^1D) + OCS$ Reaction: Mechanism of the Formation of $S_2(X^3\Sigma_g^-, \text{ and } a^1\Delta_g)$ ", *Journal of Physical Chemistry A* **122**, 1948–1953, DOI: 10.1021/acs.jpca.7b11375 (2018).
50. **Hiroshi Kohguchi**, Pavol Jusko, Koichi M. T. Yamada, Stephan Schlemmer, and Oskar Asvany, "High-resolution infrared spectroscopy of O_2H^+ in a cryogenic ion trap", *Journal of Chemical Physics* **148**, 144303, <https://doi.org/10.1063/1.5023633> (2018).
51. Xin-Dong Jiang, Yuya Toya, Shiro Matsukawa, Satoshi Kojima, J. Oscar C. Jimenez-Halla, Rong Shang, Masaaki Nakamoto and Yohsuke Yamamoto, Synthesis and characterization of a pair of O-fac/O-mer 12-P-6 alkyloxaphosphates with a P–O–C–C four-membered ring, *Chem. Sci.*, 2019, Advance Article, DOI: 10.1039/C8SC05158E
52. "Giant Hysteretic Single-Molecule Electric Polarization Switching Above Room Temperature", C. Kato, R. Machida, R. Maruyama, R. Tsunashima, X. ?M. Ren, M. Kurmoo, K. Inoue, S. Nishihara, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 57(41), 13429-13432 (2018). *Angew. Chem.*, 57(41), 13429-13432 (2018)
53. "Synthesis, crystal structures and magnetic properties of six coordination compounds constructed with pyridine iminomethyl-TEMPO radicals and $[M(hfac)_2]$ ($M = CuII$ and $MnII$)", Yan-Li Gao, Sadafumi Nishihara and Katsuya Inoue, *CRYSTENGCOMM* Volume: 20 Issue: 21 Pages: 2961-2967 "Chemo-chromism in an orthogonal dabco-based Co(II) network assembled by methanolcoordination and hydrogen bond formation", M. Shiga, S. Kawaguchi, M. Fujibayashi, S.

Nishihara, K. Inoue, T. Akutagawa, S. Noro, T. Nakamura, R. Tsunashima, Dalton. Trans., 2018, 47, 7656-7662.

54. "Preparation of Preyssler-type Phosphotungstate with One Central Potassium Cation and Potassium Cation Migration into the Preyssler Molecule to form Di-Potassium-Encapsulated Derivative", Akio Hayashi, Muh. Nur Khoiru Wihadi, Hiromi Ota, Xavier Lopez, Katsuya Ichihashi, Sadafumi Nishihara, Katsuya Inoue, Nao Tsunoji, Tsuneji Sano, and Masahiro Sadakane, ACS Omega, 2018, 3, 2363-2373.
55. "Structural, Optical, Magnetic, and Dielectric Properties in Hybrid Solid Solutions of $\text{ZnNi}_{1-a}(\text{en})_3\text{Ag}_2\text{I}_4$ ($0 < a < 1$) by Varying the Relative Zn/Ni Content", Chen Xue, Yang Zou, Jin Zhang, Xiao-Ming Ren, Katsuya Ichihashi, Rio Maruyama, and Sadafumi Nishihara, ACS Omega, 2018, 3, 10725-10732.
56. K. Ichihashi, D. Konno, T. Date, T. Nishimura, K. Y. Maryunina, K. Inoue, T. Nakaya, K. Toyoda, Y. Tatewaki, T. Akutagawa, T. Nakamura, S. Nishihara, Optimizing Lithium Ion Conduction through Crown Ether-Based Cylindrical Channels in $[\text{Ni}(\text{dmit})_2]^+$ Salts. Chem. Mater. 2018, 30, 7130-7137.
57. M. N. K. Wihadi, A. Hayashi, K. Ichihashi, H. Ota, S. Nishihara, K. Inoue, N. Tsunoji, T. Sano, M. Sadakane, A Sandwich Complex of Bismuth Cation and Mono-Lacunary α -Keggin-Type Phosphotungstate: Preparation and Structural Characterisation. Eur. J. Inorg. Chem. 2019, 357-362.
58. V. Das, I. Khan, F. Hussain, M. Sadakane, K. Hageo, K. Ichihashi, K. Inoue, S. Nishihara, A Self-Assembled Heterometallic $\{\text{Co}_7\text{-Ho}_1\}$ Nanocluster: 3d-4f Trimeric Keggin-Type Silicotungstate $[\text{HoCo}_7\text{Si}_3\text{W}_2\text{O}_{108}(\text{OH})_5(\text{H}_2\text{O})_4]^{18-}$ its Catalytic and Magnetic Applications. Eur. J. Inorg. Chem. 2019, 430-436.
59. H. Oki, M. Shiga, I. Nakamura, K. Nishida, K. Ichihashi, S. Nishihara, K. Inoue, T. Akutagawa, R. Tsunashima, Structural Phase Transition Behavior Observed for a Single Crystal of the Tetrabutylammonium Salt of a Mo_{18} Polyoxometalate. Eur. J. Inorg. Chem. 2019, 492-495.
60. "Magnetic Switching by Desorption/Adsorption of Organic Solvent Molecule from/on $[\text{Ni}(\text{dmit})_2]^+$ Salt", K. Ichihashi, T. Nishimura, D. Konno, K. Inoue, T. Nakaya, T. Akutagawa, T. Nakamura, S. Nishihara, Chem. Lett., accepted.
61. "Selective Ion Exchange in Supramolecular Channels in the Crystalline State", K. Ichihashi, D. Konno, K. Y. Maryunina, K. Inoue, K. Toyoda, S. Kawaguchi, Y. Kubota, Y. Tatewaki, T. Akutagawa, T. Nakamura, S. Nishihara, Angew. Chem. Int. Ed., accepted.
62. 土屋直人、井上克也、"π ラジカルがつくる新たな幾何構造-ダイヤモンドより魅力的！？"、月刊化学、74、2、2019、66-67
63. Y. Ohmine, S. Yamamoto, K. Kiyokawa, K. Yunoki, S. Yamamoto, K. Moriguchi, K. Suzuki (2018) Successful transfer of a model T-DNA plasmid to E. coli revealed its dependence on recipient RecA and the preference of VirD2 relaxase for eukaryotes rather than bacteria as recipients. Front. Microbiol. 9:895. (doi: 10.3389/fmicb.2018.00895)
64. S. Yamamoto, A. Sakai, V. Agustina, K. Moriguchi, K. Suzuki (2018) Effective removal of a range of Ti/Ri plasmids using a pBBR1-type vector having a repABC operon and a lux reporter system. Appl. Microbiol. Biotech. 102:1823-1836. (doi: 10.1007/s00253-017-8721-7).
65. Non-apoptotic function of *Drosophila* caspase activation in epithelial thorax closure and wound healing. Fujisawa Y, Kosakamoto H, Chihara T, Miura M. Development. 2019 Feb 15;146(4). pii: dev169037. doi: 10.1242/dev.169037.
66. Multiple functions of the ER-resident VAP and its extracellular role in neural development and disease. Kamemura K, Chihara T. J Biochem. 2019 Feb 6. doi: 10.1093/jb/mvz011. [Epub ahead of print]
67. ESCRT-III mediates budding across the inner nuclear membrane and regulates its integrity. Arai J, Watanabe M, Maeda F, Tokai-Nishizumi N, Chihara T, Miura M, Maruzuru Y, Koyanagi N, Kato A, Kawaguchi Y. Nat Commun. 2018 Aug 23;9(1):3379. doi: 10.1038/s41467-018-05889-9.
68. Ohta, T., Yamada, R., Fujita, S., Takahata, T., Shiba, K., Machida, S., and Tate, S. "DOPG small unilamellar vesicles function as nano-carriers targeting the clustered lectin-like oxidized LDL receptor (LOX-1) on the cell surface, J. Drug Delivery Sci. and Tech., 51, 327-336 (2019).
69. Ito, H., Sugawara, T., Shinkai, S., Mizukawa, S., Kondo, A., Senda, H., Sawai, K., Suzuki, S., Takaine, M., Yoshida, S., Imamura, H., Kitamura, K., Namba, T., Tate, S., and Ueano, M. "Spindle pole body movement is affected by glucose and ammonium chloride in fission yeast", BBRC, 511, 820825 (2019).
70. Born, A., Nichols, P. J., Henen, M. A., Chi, C. N., Strotz, D., Bayer, P., Tate, S., Peng, J. W., Vogeli, B. "Backbone and side-chain chemical shift assignments of full-length, apo, human Pin1, a phosphoprotein regulator with interdomain allostery" *Biomol. NMR Assign.*, 13, 85-89 (2019).
71. Ikura, T., Tochio, N., Kawasaki, R., Matsuzaki, M., Narita, A., Kikumoto, M., Utsunomiya-Tate, N., Tate, S., and Ito, N. "The trans isomer of Tau peptide is prone to aggregate, and the WW domain of Pin1 drastically decreases its aggregation" *FEBS*

Lett., 592, 3082-3091 (2018).

72. Ohmae, E., Hamajima, Y., Nagae, T., Watanabe, N., and Kato, C. "Similar structural stabilities of 3-isopropylmalate dihydrogenases from the obligatory piezophilic bacterium *Shewanella benthica* strain DB21MT-2 and its atmospheric congener *S. oneidensis* strain MR-1" *Biochim. Biophys. Acta*, 1866, 680-691 (2018).
73. Saito, M., Hiratoko, S., Fukuba, I., Tate, S., and Matsuoka, H., "Use of a right triable chip and its engraved shape as a transferrable x-y coordinate system from light microscopy to electron microscopy" *Electrochemistry*, 86, 6-9 (2018).
74. Umehara, K., Hoshikawa, M., Tochio, N., and Tate, S., "Substrate binding switches the conformation at the lychnin site in the substrate-binding domain of human Hsp70 to enable allosteric interdomain communication" *Molecules*, 23, 528 (2018).
75. Tate, S., "Protein structure and dynamics determination by residual anisotropic spin interactions" *Experimental Approaches of NMR Spectroscopy* (The Nuclear Magnetic Resonance Society of Japan Ed.), Springer (2018).
76. 大前英司「生命科学研究に用いられる高圧力実験装置の現状と今後の課題」高圧力の科学と技術 28 巻 1 号, 31-37 (2018).
77. Tsuda M, Ogawa S, Ooka M, Kobayashi K, Hirota K, Wakasugi M, Matsunaga T, Sakuma T, Yamamoto T, Chikuma S, Sasanuma H, Debatisse M, Doherty AJ, Fuchs RP, Takeda S. PDIP38/PolDIP2 controls the DNA damage tolerance pathways by increasing the relative usage of translesion DNA synthesis over template switching. *PLoS One*. 14(3):e0213383. (2019)
78. Mohiuddin, Evans TJ, Rahman MM, Keka IS, Tsuda M, Sasanuma H, Takeda S. SUMOylation of PCNA by PIAS1 and PIAS4 promotes template switch in the chicken and human B cell lines. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 115(50):12793-12798 (2018)
79. Sasanuma H*, Tsuda M* (*:equal contribution, co-first author), Morimoto S*, Saha LK, Rahman MM, Kiyooka Y, Fujiike H, Cherniack AD, Ito J, Callen Moreu E, Toi M, Nakada, S, Tanaka H, Tsutsui K, Yamada S, Nussenzweig A, Takeda S. (2018) BRCA1 ensures genome integrity by eliminating estrogen-induced pathological topoisomerase II-DNA complexes. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 115(45):E10642-E10651(2018).
80. Coalescing microstructure and fabric transitions with AMS data in deformed limestone: implications on deformation kinematics. Ghosh, B., Das, P., Sarkar, D.P., Ghosh, G., Mukhopadhyay, J. and Ando, J., 2018, *Journal of Structural Geology*, 114, 294-309.
81. The architecture of long-lived fault zones: insights from microstructure and quartz lattice-preferred orientations in mylonites of the Median Tectonic Line, SW Japan. T. Czertowicz, T. Takeshita, S. Arai, T. Yamamoto, J. Ando, N. Shigematsu and K. Fujimoto, 2019, *Progress in Earth and Planetary Science*, DOI: 10.1186/s40645-019-0261-6
82. Hideki Hirakawa, Katsuhiko Sumitomo, Tamotsu Hisamatsu, Soichiro Nagano, Kenta Shirasawa, Yohei Higuchi, Makoto Kusaba, Masaji Koshioka, Yoshihiro Nakano, Masafumi Yagi, Hiroyasu Yamaguchi, Kenji Taniguchi, Michiharu Nakano and Sachiko N. Isobe (2019) De novo whole-genome assembly in *Chrysanthemum seticuspe*, a model species of *Chrysanthemums*, and its application to genetic and gene discovery analysis. *DNA Res.* (in press)
83. Yamatani, H., Ueda, H., Shimada, H., and Kusaba, M. (2019) pCYOs: Binary vectors for simple visible selection of transformants using an albino-cotyledon mutant in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Biotech.* (in press)
84. Takami, T., Ohnishi, N., Kurita Y., Iwamura, S., Ohnishi, M., Kusaba, M., Mimura, T., and Sakamoto, W. (2018) Organelle DNA degradation contributes to the efficient use of phosphate in seed plants. *Nature Plants* 4:1044-1055
85. Yoshio Yaoita Tail resorption during metamorphosis in *Xenopus* tadpoles *Frontiers in Endocrinology*, in press.
86. Yoshio Yaoita and Keisuke Nakajima Developmental gene expression patterns in the brain and liver of *Xenopus tropicalis* during metamorphosis climax. *Genes Cells*. 2018 Oct 8;23:998-1008. doi: 10.1111/gtc.12647.
87. Sho Morioka, Priyambada Mohanty-Hejmadi, Yoshio Yaoita, Ichiro Tazawa Homeotic transformation of tails into limbs in anurans *Dev Growth Differ*. 2018 Aug;60(6):365-376. doi: 10.1111/dgd.12547. Review.
88. Keisuke Nakajima, Ichiro Tazawa and Yoshio Yaoita Thyroid hormone receptor α - and β -knockout *Xenopus tropicalis* tadpoles reveal subtype-specific roles during development. *Endocrinology*. 2018 Feb 1;159(2):733-743. doi: 10.1210/en.2017-00601.
89. Jeffries DL, Lavanchy G, Sermier R, Sredl MJ, Miura I, Borzée A, Barrow LN, Canestrelli D, Crochet PA, Dufresnes C, Fu J, Ma WJ, Garcia CM, Ghali K, Nieceza AG, O'Donnell RP, Rodrigues N, Romano A, Martínez-Solano Í, Stepanyan I, Zumbach S, Brelsford A, Perrin N (2018) A rapid rate of sex-chromosome turnover and non-random transitions in true frogs. *Nature communications* 9(1):4088. doi: 10.1038/s41467-018-06517-2.
90. Ogata M, Lambert M, Ezaz T and Miura I (2018) Reconstruction of female heterogamety from admixture of XX-XY and ZZ-ZW sex chromosome systems within a frog species. *Molecular Ecology*. doi.org/10.1111/mec.14831

91. Nagai Y, Doi T, Ito K, Yuasa Y, Fujitani T, Naito J, Ogata M and Miura I (2018). The distributions and boundary of two distinct, local forms of Japanese pond frog, *Pelophylax porosus brevipodus*, inferred from sequences of mitochondrial DNA. *Frontiers in Genetics*. doi.org/10.3389/fgene.2018.00079.
92. Miura I (2018) Anomalies in the Coloration of Japanese Amphibians and Their Applications in Genetic Research. *KnE Life Sciences*, p97-107. DOI 10.18502 /kls.v4i3.2110
93. Miura I (2018) DNA music of humans and giant salamander. In *Dialogue of science and religion: collection of materials of scientific and apologetic seminar (Yekaterinburg, 2013-2018)*. - Ekaterinburg: The Ekaterinburg theological Seminary; Parish of the Cathedral of Vic. Catherine of Yekaterinburg, 2018. P95-109.
94. 三浦郁夫、檜垣友哉 日本列島は両生類進化の実験場～中国・四国地方はとくにミステリアス～ 広島大学環境報告書 2018 p12.
95. 伊藤道彦、三浦郁夫 両生類の性決定様式 遺伝子から解き明かす性の不思議な世界 (田中実 編著) p 1 1 7-1 5 7 一色出版 2019年2月18日出版
96. Takebayashi-Suzuki, K., Konishi, H., Miyamoto, T., Nagata, T., Uchida, M., and Suzuki, A. "Coordinated regulation of the dorsal-ventral and anterior-posterior patterning of *Xenopus* embryos by the BTB/POZ zinc finger protein *Zbtb14*" *Development, Growth and Differentiation* 60, 158-173 (2018).
97. Takeshi Sekiguchi, Nobuaki Furuno, Takashi Ishii, Eiji Hirose, Fumiko Sekiguchi, Yonggang Wang, and Hideki Kobayashi RagA, an mTORC1 activator, interacts with a hedgehog signaling protein, WDR35/IFT121 *Gene to Cell*, in press
98. Oda, M., Ogino, H., Kubo, Y. and Saitoh, O. Functional properties of axolotl transient receptor potential ankyrin 1 revealed by the heterologous expression system. *Neuroreport*, 30: 323-330 (2018) (doi: 10.1097/WNR.0000000000001197).
99. Suzuki, N., Hirano, K., Ogino, H. and Ochi, H. Arid3a regulates nephric tubule regeneration via evolutionarily conserved regeneration signal-response enhancers. *eLife*, 7: e43186 (2018) (DOI: <https://apac01.safelinks.protection.outlook.com/?url=https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.7554%2FeLife.43186&data=02%7C01%7Csfujihar%40hiroshima-u.ac.jp%7C85c95537c8cb4f9ae2b508d69e1e85d1%7Cc40454ddb2634926868d8e12640d3750%7C1%7C0%7C636870251259412012&data=LshOFUvII66TdPcT%2Ft9gLUJz0O2SUGnoqNs0mYMgmBI%3D&reserved=0>).
100. An, Y., Kawaguchi, A., Zhao, C., Toyoda, A., Sharifi-Zarchi, A., Mousavi, S. A., Bagherzadeh, R., Inoue, T., Ogino, H., Fujiyama, A., Chitsaz, H., Baharvand, H. and Agata, K. Draft genome of *Dugesia japonica* provides insights into conserved regulatory elements of the brain restriction gene *nou-darake* in planarians. *Zoological Lett.*, 4: 24 (2018) (doi: 10.1186/s40851-018-0102-2).
101. M. A. Habib, T. Basuki, S. Miyashita, W. Bekelesi, S. Nakashima, K. Techato, R. Khan, A. B. K. Majlis, K. Phoungthong Assessment of natural radioactivity in coals and coal combustion residues from a coal-based thermoelectric plant in Bangladesh: Implications for radiological health hazards *Environmental Monitoring and Assessment*, **191**: 27 (2019).
102. M. A. Habib, T. Basuki, S. Miyashita, W. Bekelesi, S. Nakashima, K. Phoungthong, R. Khan, M. B. Rashid, A. R. M. T. Islam, K. Techato Distribution of naturally occurring radionuclides in soil around a coal-based power plant and their potential radiological risk assessment *Radiochimica Acta*, 107, 3 (2018).
103. S. Nakashima, M. Kaneko, K. Yoshinami, S. Iwai, and H. Dote On/off Spin-crossover Phenomenon and Control of the Transition Temperature in Assembled Iron(II) Complexes *Hyperfine Interactions*, **239**, 39 (2018).
104. N. T. Hai, M. Tsujimoto, S. Miyashita, and S. Nakashima Depth distribution of radioactive caesium in soil after cultivating and the difference by the year of the uptake of radioactive caesium in rice in Fukushima Prefecture after the nuclear accident *Radioisotopes*, **68**, 13-18 (2019).
105. Y. Nabae, M. Tsujimoto, S. Miyashita, and S. Nakashima Distribution of radioactive caesium from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant in seabed sediment from offshore Niigata Prefecture and Yamagata Prefecture *Radioisotopes*, **67**, 573-581 (2018).
106. T. Basuki, S. Miyashita, M. Tsujimoto, and S. Nakashima Deposition Density of Cs-134 and Cs-137 and Particle Size Distribution of Soil and Sediment Profile in Hibara Lake Area, Fukushima: an Investigation of Cs-134 and Cs-137 Indirect Deposition into Lake from Surrounding Area *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 316, 1039-1046 (2018).
107. F. Taba, A. Onoda, U. Hasegawa, T. Enoki, Y. Ooyama, J. Ohshita, T. Hayashi; Mitochondria-Targeting Polyamine-Protoporphyrin Conjugates for Photodynamic Therapy; *ChemMedChem*, 2018, 13 (1), 15-19.
108. 安達洋平, 大下浄治; π電子系元素ブロック高分子材料の創出; *化学と工業*, 2018, 71, 323-325
109. 大下浄治; 耐熱性ケイ素ポリマーの創出とその特異性; *工業材料*, 2018, 66, 34-37.

110. Y. Adachi, J. Ohshita; Germanium and tin in conjugated organic materials; in "Main group strategies towards functional hybrid materials" (eds T. Baumgartner, F. Jaekle), Wiley (2018).
111. K. Yamamoto, H. Muragishi, T. Mizumo, T. Gunji, M. Kazezashi, T. Tsuru, J. Ohshita; Diethylenedioxane-bridged microporous organosilica membrane for gas and water separation; *Sep. Pur. Tech.*, 2018, 207, 370-376.
112. J. Ohshita, Y. Hayashi, Y. Adachi, T. Enoki, K. Yamaji, Y. Ooyama; Optical and Photosensitizing Properties of Spiro(dipyridinogermole)(dithienogermole)s with Electron-Donating Amino and Electron-Withdrawing Pyridinothiadiazole Substituents; *ChemSelect*, 2018, 3, 8604-8609.
113. F.-T. Zheng, K. Yamamoto, M. Kanezashi, T. Gunji, T. Tsuru, J. Ohshita; Preparation of Hybrid Organosilica Reverse Osmosis Membranes by Interfacial Polymerization of Bis[(trialkoxysilyl)propyl]amine, *Chem. Lett.*, 2018, 47, 1210-1212.
114. 大下浄治 ; 高耐熱性有機ケイ素ポリマー ; 耐熱樹脂, 技術情報協会, 2018
115. T. Enoki, J. Ohshita, Y. Ooyama, Synthesis and Photophysical and Electrochemical Properties of Structural Isomers of Pyrazine-Based D- π -A- π -D Fluorescent Dyes, *Bull. Chem. Soc. Jpn*; 2018, 91, 1704-1709.
116. Y. Ooyama, R. Sagisaka, T. Enoki, N. Tsunoji, J. Ohshita; Tetraphenylethene- and diphenyldibenzofulvene-anthracene-based fluorescence sensors possessing photo-induced electron transfer and aggregation-induced emission enhancement characteristics for detection of water; *New J. Chem.*, 2018, 42, 13339-13350.
117. H. Arase, K. Taniguchi, T. Kai, K. Murakami, Y. Adachi, Y. Ooyama, Y. Kunugi, J. Ohshita; Hydrophobic Modification of SiO₂ Surface by Aminosilane Derivatives; *Composite Interfaces*, 2019, 26 (1), 15-25.
118. H. Arase, T. Kai, S. Taniguchi, Y. Adachi, Y. Ooyama, T. Mori, M. Yanase, S. Hayakawa, Y. Kunugi, J. Ohshita; Hydrophobic modification of SiO₂ surface with disilanobiphenyl and disilanobithiophene and the application to pentacene-based organic transistors; *Composite Interfaces*, 2019, 26, 221-231.
119. J. H. Song, T. Nabeya, Y. Adachi, Y. Ooyama, J. Ohshita; Preparation and reactions of 4,4-dilithiodithienogermole; *J. Organomet. Chem.*, 2019, 883, 47-51.
120. Y. Adachi, T. Nomura, J. Ohshita; Intramolecular Energy Transfer in Dithienogermole Derivatives; *Eur. J. Chem.*, in press.
121. 安達洋平, 大下浄治 ; 日本画像学会誌, 2019, 58 (1), 100-110

低温・機器分析部門 物質科学機器分析部

先端物質
科学研究科



理学研究科

機器分析棟

当施設は、本学における高度な物質科学の教育・研究・開発を支援するために、高度先端研究機器の集約化と一元的管理・運営により教育研究支援体制を強化し、物質科学分野の一層の進展と、それらから生まれる学際的研究を推進する基盤的施設として設置されました。

本年度は 3 万 5 千件の機器利用が実施されました。大学連携研究設備ネットワークにおける研究設備の相互利用加速事業に採択され、高性能ハイブリッド型質量分析システムの点検整備や極微小結晶用単結晶構造解析システムの修繕が実施されました。

今後も、より充実した環境での教育研究支援活動を行うよう、スタッフ一同引き続き努力してゆきたいと思っております。より一層のご支援をお願い致します。

物質科学機器分析部 主任

研 究

新しい分析法の開発

先端装置を駆使した構造解析

分光，光物性，機能

ナノ構造の創製と機能開拓

プロジェクト研究

学内外研究者との共同研究

支 援

最先端機器の維持・管理

機器操作法の講習会

（日本人対象，外国人対象の英語講習）

分析法の指導・助言

高精度依頼分析

新規共同利用機器の設置・導入

産学連携・地域貢献

概要

物質科学機器分析部は、文部省の省令センターとして 1990 年（平成 2 年）に設立された「機器分析センター」が前身となります。1995 年（平成 7 年）に西条キャンパスに完成した機器分析棟に移転し、2003 年（平成 15 年）に当センターの物質科学研究支援分野、物質科学機器分析担当として再出発しました。その後、2006 年（平成 18 年）に当センターの改組により、低温・機器分析部門、物質科学機器分析部となり現在に至ります。

当機器分析部は、学内外において高度な物質科学の教育・研究・開発を支援するために、高度先端研究機器の集約化と一元的管理・運営により教育研究支援体制を強化し、物質科学分野の一層の進展と、それらから生まれる学際的研究を推進する基盤的施設です。機器分析棟に集約された大型機器を日々整備し、学内のユーザーならびに全国のユーザーが快適に利用できる使用環境の構築を目指し、日々努力しています。

直近 5 カ年の主な成果は下記の通りです。

平成 30 年度 34,595 件の機器利用が実施されました。大学連携研究設備ネットワークにおける相互利用加速事業に 2 件採択され、高性能ハイブリッド型質量分析システムの点検整備と極微小結晶用単結晶構造解析システムの修繕が実施されました。

平成 29 年度 大学連携研究設備ネットワークにおける研究設備の相互利用加速事業の事業 A と事業 B に採択され、質量分析セミナーを開催しました。電子スピン共鳴装置の利用料金改定や、極微小結晶用単結晶構造解析システムの依頼測定再開がありました。

平成 28 年度 XRD 講習会や質量分析セミナーの開催や、ナノ・キャピラリー・マイクロフロー高耐圧液体クロマトグラフィーシステムにおける利用料金の追加が行われました。中国、ロシア、台湾、ベトナムなど海外大学からの機器見学会も増えてきました。

平成 27 年度 ナノ・キャピラリー・マイクロフロー高耐圧液体クロマトグラフィーシステムが導入・公開されました。極微小結晶用単結晶構造解析システムの依頼測定を開始しました。オービトラップ質量分析によるプロテオーム解析の実践演習を開催しました。

平成 26 年度 円二色性分光システムが導入・公開されました。また、NMR の 0.75mm 固体プローブの運用が開始されました。微量元素分析システムや EPMA でも大学連携研究設備ネットワークでの利用を開始しました。質量分析メーカー 3 社から講師を招聘し質量分析セミナーを開催しました。

1. 平成 30 年度の主な業績

機器実績

- 1) 利用件数： 34,595 件
- 2) 利用時間： 23,270 時間
- 3) 登録者数： 871 人
- 4) 講習会の開催： 86 回
- 5) 依頼分析件数： 17,492 件

新規活動

- ・ 高性能ハイブリッド型質量分析システムの点検・整備が，平成 30 年度大学連携研究設備ネットワークにおける相互利用加速事業に採択。
- ・ 極微小結晶用単結晶構造解析システムの安定稼働のための修繕が，平成 30 年度大学連携研究設備ネットワークにおける相互利用加速事業に採択。
- ・ 紫外可視分光光度計が紫外可視近赤外分光光度計に更新され，新たに大学連携研究設備ネットワークに登録，共同利用を 5 月に開始。4 月 19 日にユーザーへ更新アナウンス，5 月 9 日にメーカーによる測定法の説明会を 2 回開催。
- ・ 微量元素分析の依頼分析を 10 月に再開。

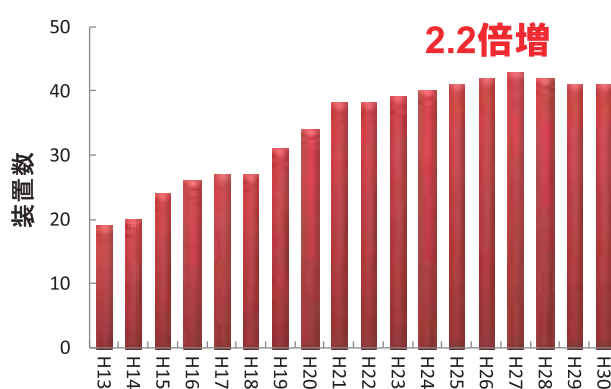
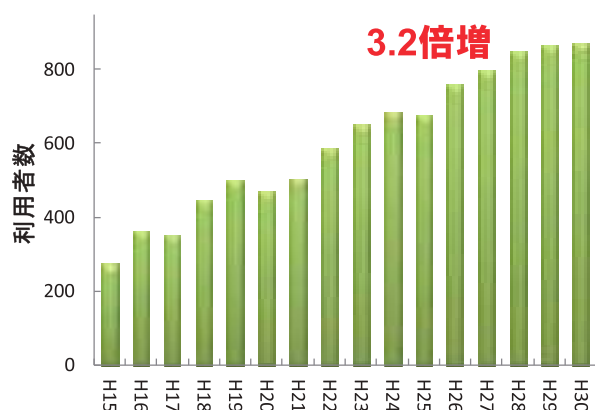
人事： 微量元素分析担当の維持・管理を中心に行っていた担当者が栄転により前年度に退職し，今年度 9 月に窪田桃子氏（契約技能員）が着任。

社会貢献

1. 広島県立祇園北高校での出張講義，7 月 17 日
2. 広島大学附属高等学校，スーパーサイエンスハイスクール，XRD 見学，7 月 21 日
3. JST Sakura Science でサマースクールによるアジア三か国の学生への講義及び機器見学，8 月 3 日
4. ロシアサマースクールでの学生への講義及び機器見学，8 月 7 日
5. オープンキャンパスでの高校生ならびに一般市民への演示実験と研究室見学，（齋藤研究室，電子顕微鏡，デジタルマイクロスコープ），8 月 21～22 日
6. 鳥取県立鳥取東高等学校，自然科学実験セミナー，XRD 見学，9 月 12 日～13 日

ホームページの更新： 部門のホームページを 65 回更新

その他： 利用者数と装置数の推移



2. 主要装置の利用状況

上段： 時間 (hr), 下段： 件数

装置	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
超高分解能核磁気共鳴装置 (J101)	10,478	6,614	5,586	4,231	6,811	5,358	6,093	5,281
	10,120	9,596	3,141	2,556	3,116	3,210	3,791	3,791
超高分解能透過型電子顕微鏡	588	746	779	599	555	622	477	375
	331	749	964	1,065	766	841	511	675
超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置	1,024	794	848	924	966	909	841	1,003
	1,187	1,126	1,054	1,153	986	1,190	1,296	1,801
蒸着用イオンスパッタ装置	—	—	—	—	—	—	—	—
	705	496	335	423	528	406	158	182
カーボンコーター	—	—	—	—	—	—	—	—
	305	367	423	383	435	509	397	813
高性能ハイブリッド質量分析システム	1,383	1,586	1,519	1,637	2,836	3,178	2,882	3,038
	8,172	6,277	6,465	5,876	8,686	9,427	10,387	10,223
ナノ・キャピラリー・マイクロフロー高耐圧液体クロマトグラフィーシステム					979	930	1,513	1,040
					690	712	1,360	954
レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置	225	151	280	197	72	101	213	221
	1,250	1,041	796	1,160	309	512	1,357	2,027
高性能ガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計			351	500	519	634	666	742
			446	653	681	786	662	916
微量元素分析システム	1,672	2,078	2,160	1,899	1,708	1,562	1,290	364
	1,904	2,875	2,871	2,922	2,397	2,242	1,349	130
フォトルミネッセンス/ラマン分光装置	165	272	151	140	224	293	180	104
	615	3,177	1,446	1,311	2,165	1,981	937	531
電子プローブマイクロアナライザー	2,040	1,460	1,380	1,261	1,200	1,054	1,103	1,124
	13,400	7,990	7,396	6,913	6,799	8,131	7,142	8,516
電子スピン共鳴装置	1,008	1,045	750	758	1,238	1,164	3,684	2,436
	1,009	524	162	139	152	273	1,312	1,724
700MHzデジタルNMR装置			5,631	6,654	5,490	5,902	5,901	5,060
			1,721	2,365	1,759	1,966	1,551	1,949
極微小結晶用単結晶構造解析システム (J107)	1,135	1,895	2,228	1,294	1,472	1,128	940	963
	114	155	391	173	210	198	134	110
極微小結晶用単結晶構造解析システム (理A416)	1,778	1,788	2,010	1,670	1,598	1,297	1,128	1,526
	351	316	411	218	196	193	147	259

3. 主な共同利用機器

分類	機器	型式	部屋	担当
NMR	超高分解能核磁気共鳴装置	日本電子, ECA600	J101	技術センター・藤高仁 技術専門職員
		日本電子, LA500		
		日本電子製, ECA500		
	700MHzデジタルNMR装置	ブルカー・バイオスピン, AVANCE	先・102-S2	理・楯真一 教授 技術センター・柿村順一 技術専門職員
ESR	電子スピン共鳴装置	ブルカー・バイオスピン, E500	J109	理・安倍学 教授 技術センター・河田尚美 契約専門職員
MS	レーザイオン化飛行時間型質量分析装置	島津, AXIMA-CFR <i>plus</i>	J109	理・泉俊輔 教授 技術センター・網本智子 契約専門職員 技術センター・藤高仁 技術専門職員
	高性能ハイブリッド型質量分析システム	Thermo Fisher Scientific, LTQ Orbitrap XL	J108	技術センター・網本智子 契約専門職員
	ナノ・キャピラリー・マイクロフロー高耐圧液体クロマトグラフィースystem	Thermo Fisher Scientific, Ultimate 3000 RSLC nano	J108	先端・中の三弥子 准教授 技術センター・網本智子 契約専門職員
	高性能ガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計	日本電子製 JMS-T100GCV AccuTOF GCv 4G	J108	技術センター・網本智子 契約専門職員
元素分析	CHNS分析装置 (直接用)	パーキンエルマー, 2400II	J203	N-BARD・窪田桃子 契約技能員
	CHNS分析装置 (依頼用)	パーキンエルマー, 2400II	J301	
EPMA	電子プローブマイクロアナライザー	日本電子, JXA-8200	J306	技術センター・柴田恭宏 技術専門員
		日本電子, JCMS-733II	J307	
TEM	超高分解能透過型電子顕微鏡	日本電子, JEM-2010	J103	技術センター・前田誠 技術主任
	透過型電子顕微鏡用元素分析・CCDカメラシステム	日本電子, JED-2300T Olympus, MEGAVIEW G2, CANTEGA	J103	
	精密イオンポリッシング	PIPS 691	J103	
SEM	超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置	日立ハイテクノロジーズ, S-5200	J103	技術センター・前田誠 技術主任
	蒸着用イオンスパッタ装置	日立ハイテクノロジーズ, E-1030	J103	
	エネルギー分散型X線分析装置	EDAX, Genesis XM2	J103	
	カーボンコーター	メイワフォーシス, CADE	J103	
	オスミウムコーター	メイワフォーシス, Neoc-STB	J103	
顕微鏡	デジタルマイクロスコープ	キーエンス, VB-7010	J304	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教 技術センター・藤高仁 技術専門職員 技術センター・前田誠 技術主任
XRD	X線結晶構造解析装置	Bruker, SMART-APEX	J104	理・井上克也 教授
	極微小結晶用単結晶構造解析システム (高温測定用)	Bruker, SMART-APEX II	J107	理・水田勉 教授 技術センター・河田尚美 契約専門職員
	極微小結晶用単結晶構造解析システム (低温測定用)	Bruker, SMART-APEX II	A416	
PL Raman	フォトルミネッセンス/ラマン分光装置	HORIBA-JY, T64000	J103	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教
CD	極低温磁気円二色性装置	日本分光, J-720	J104	理・井上克也 教授
	円二色性分散計	日本分光製 J-1500	J203	理・関谷 亮 准教授
	円偏光ルミネッセンス測定装置	日本分光製 CPL-200型	J203	
他の分光	旋光計	日本分光, DIP-370	J206	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教
	紫外可視近赤外分光光度計	日本分光, V-770	J206	
	分光蛍光光度計	日本分光, FP-6200	J304	
生物培養	グロースキャビネット	三洋メディカルシステム, MLR-350	J203	N-BARD・齋藤健一 教授 N-BARD・加治屋大介 助教
	グロースキャビネット	三洋メディカルシステム, MLR-350H	J203	
	クリーンベンチ	三洋メディカルシステム, MCV-710 ATS	J206	
	オートクレーブ	トミー精工, BS-235	J206	
	ヒーター式インキュベータ	三洋電機, MIR-162	J206	
	振盪培養機	東京理化, MMS300	J206	
	ホモジナイザー	イウチ, HOM	J206	

装置外観



NMR



TEM



MALDI-TOFMS



EPMA



FE-SEM



Hybrid MS



元素分析



XRD



GC-TOFMS



PLRaman



ESR



円二色性分散計



イオンスパッタ装置



カーボンコーター



オスミウムコーター



円偏光ルミネセンス

4. 保守活動

NMR（超高分解能核磁気共鳴装置）

- ECA600NMR プローブ修理 3月18日
- Lambda500NMRFSY 修理 3月25日
- NR-70 液体窒素再液化装置年間保守 4月1日～3月31日
- NS-300T 液体窒素製造装置定期自主点検 3月6日

NMR（700MHz デジタル NMR 装置）

- AQS 電源ボード PSM5 交換 9月19日
- 液体窒素再凝縮装置 定期メンテナンス 9月27日

EPMA（電子プローブマイクロアナライザー）

- ロータリーポンプ交換 4月17日
- オーバーホール 2月25日～3月4日
- 反射電子検出器ユニット調整 3月25日～3月26日

FE-SEM（超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置）

- 鏡筒内脱落試料回収 2月16日

Hybrid-MS（高性能ハイブリッド型質量分析システム）

- オーバーホール（設備 NW 加速事業）7月9日～11日
- Accela オートサンプラー ローターシール交換 4月19日
- Accela オートサンプラー シリンジ交換、ニードル交換 6月28日
- Accela オートサンプラー トランスファーチューブ交換 8月8日，10月5日
- Electrometer PCB 故障のため交換 10月29日
- GAS-BLOCK CABLES (Assay) 故障のため交換 11月14日
- チラー 故障のため交換 1月16日～17日

ナノ LC（ナノ・キャピラリー・マイクロフロー高耐圧液体クロマトグラフィーシステム）

- オーバーホール（設備 NW 加速事業）7月9日～11日

GC-TOFMS（高性能ガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計）

- ロータリーポンプオイル交換 8月27日

MALDI-TOFMS（レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置）

- HDD 交換（PC 引き取）5月7日～5月30日

微量元素分析システム

- J301 熱電管交換 10月17日
- J203,301 電子天秤ワイヤー交換 10月18日
- J203 メンテナンス 兼 取説 9月20日
- J301 オーバーホール 2月20日

XRD（極微小結晶用単結晶構造解析システム，高温測定用）

- TMP 交換 5月23日～25日
- フィルター交換 6月6日
- CCD 冷却用チラー交換 9月18日
- 低温装置メンテナンス 11月8日～9日
- ゴニオメータ調整，ファン交換 12月6日

XRD（極微小結晶用単結晶構造解析システム，低温測定用）

- フレームバッファー交換 5月23日～25日
- フィルター交換 6月7日
- 低温装置メンテナンス 11月8日～9日

ESR（電子スピン共鳴装置）

- レーザー修理 4月13日，4月25日
- クライオスタット修理 12月14日

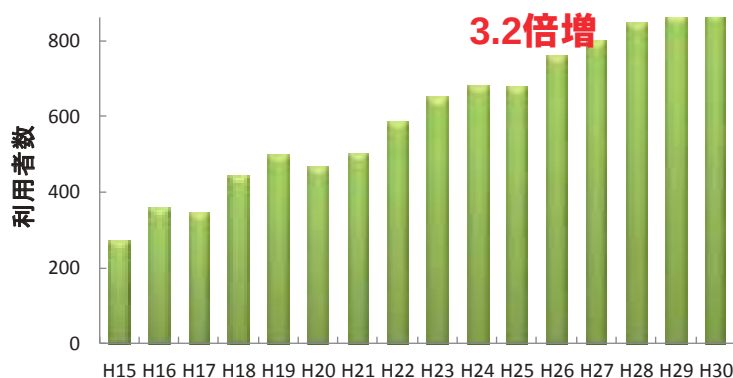
5. 利用者

5.1 部局(計 13 部局の利用者)

部局	利用者数(人)
工学研究科	332
理学研究科	226
先端物質科学研究科	133
自然科学研究支援開発センター	49
生物圏科学研究科	48
医歯薬保健学研究科	23
教育学研究科	15
総合科学研究科	12
国際協力研究科	8
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	8
原爆放射線医科学研究所	6
広島大学附属高等学校	6
環境安全センター	5
計	871



部局別の利用者割合



利用者数の推移

5.2 研究グループ

利 用 申 請 者	研 究 題 目	利用者数
工学研究科		
島田 学	機能性材料の作製、評価及び腐食技術に関する研究	24
荻 崇	ナノ粒子材料の合成と評価	13
佐野 庸治	無機酸化物の合成、構造解析と触媒材料としての応用	19
都留 稔了	ナノ多孔性分離膜の構造評価	26
後藤 健彦	金属微粒子と高分子の複合化	17
早川 慎二郎	金属錯体溶液のラマン分光	17
松村 幸彦	ナノマテリアルの観察及び特性評価	7
福井 国博	マイクロ波加熱法による粒子合成機構の解明	16
日比野 忠志	有機泥の分解に伴う性状変化に関する研究	13
今榮 一郎	材料物性化学に関する研究	19
池田 篤志	脂質二分子膜を基体とした機能性材料の創製	19

大下	浄治	新規有機機能性色素の開発	17
尾坂	格	分子および反応設計に基づく機能性分子の開発	10
滝畠	繁樹	超臨界流体場を利用した有機・無機化合物および有機・無機ハイブリット材料の開発	13
塩野	毅	錯体触媒によるポリオレフィンの精密合成および環境調和高分子開発に関する研究	24
犬丸	啓	新規機能性無機材料の研究	17
矢吹	彰広	機能性薄膜の合成	8
松木	一弘	金属系材料の開発及び特性評価	31
姜	舜徹	多重機能性金属錯体の合成	6
遠藤	暁	Cs ホットパーティクルの分析	3
甲斐	裕之	高耐熱性高分子材料の研究	4
西田	恵哉	エンジンピストンクーリングチャンネルを模擬した流路内のオイル流動特性	5
中井	智司	底質の粒度分布に関する研究	4
理学研究科			
安倍	学	反応中間体の反応挙動の精査とその応用	27
灰野	岳晴	特異な包接モチーフを用いた超分子らせんポリマーの構築と高度分子配列制御	17
山本	陽介	有機典型元素化合物の合成・構造・反応	17
藤原	好恒	自然現象や生命現象における非平衡科学と磁気科学の研究	14
植木	龍也	ホヤの高選択的金属濃縮機構および接着機構の研究	2
森下	文浩	軟体動物腹足類の神経ペプチドの構造と機能に関する研究	2
水田	勉	遷移金属錯体の構造と反応性の研究	16
黒岩	芳弘	結晶構造解析による誘電体構造物性の研究	9
片山	郁夫	蛇紋岩の形成過程とマントルウェッジの含水化	10
星野	健一	鉱石鉱物の組成	5
柴田	知之	地球型惑星の進化学	8
		地球惑星及び隕石を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	3
安東	淳一	地球を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	9
DAS	Kaushik	地球を構成する鉱物の微細組織観察と化学組成測定	4
早坂	康隆	地球型惑星の進化学	6
井上	徹	地球深部鉱物の化学組成と結晶構造の解明	3
佐藤	友子	地球深部物質の圧縮挙動に関する研究	3
宮原	正明	地球型惑星の進化学	5
藪田	ひかる	初期太陽系における有機物の起源と進化	4
白石	史人	地球型惑星の進化学	6
川添	貴章	地球深部鉱物の化学組成と結晶構造の解明	2
井上	克也	キラル磁性体の合成と物性	20
平谷	篤也	自己組織化単分子膜を応用した機能性膜およびナノ粒子の評価	4

泉 俊輔	植物生体内における分子の動態・状態変化を主に酵素科学的・生化学的に扱う	9
坂本 敦	植物の機能とその制御	11
相田 美砂子	立体制御した PNIPAm を組み込んだ両親媒性交互マルチブロックコポリマーのミセル形成挙動の解明	2
井口 佳哉	ホスト-ゲスト化合物の幾何構造・電子状態の研究	8
先端物質科学研究科		
荒川 賢治	放線菌の二次代謝合成および制御システムの解析	13
加藤 純一	微生物、ファージ、植物の機能解析およびその応用に関する研究	24
東 清一郎	フレキシブル・大面積エレクトロニクスに向けた四族薄膜半導体形成技術、および次世代半導体デバイスの実現に向けた材料・デバイス形成技術に関する研究	2
中の 三弥子	糖鎖関連バイオマーカーの開発	17
岡村 好子	海洋バクテリアを用いた有用物質生産	7
坂上 弘之	金属・半導体および有機材料の構造解析と精密制御に関する研究	2
八木 隆多	原子層物質の電子状態の研究	6
鬼丸 孝博	希土類・遷移金属を含む化合物における磁性と熱電物性	17
黒田 章夫	微生物のリン酸・シリコン代謝機構の解析	6
秋 庸裕	機能性脂質の生合成及び発酵生産に関する研究	9
角屋 豊	テラヘルツ電磁波の発生検出および金ナノ粒子の光学両特性評価	17
湯川 格史	分裂酵母を用いた生理活性物質の探索	2
舟橋 久景	Point of care testing 開発に資するバイオセンシング原理の開拓	3
松村 武	強相関物理系の磁性と伝導	4
鈴木 孝至	多重極限物性およびメゾスコピック物理学の研究	4
生物圏科学研究科		
浅川 学	南西諸島産海洋生物における有用生理活性物質の探索研究	6
	藻類レクチンの構造・機能解析	7
国吉 久人	ミズクラゲ幼生のペプチドーム解析	3
大村 尚	情報化学物質を媒介とした生物間相互作用や進化に関する研究	6
太田 伸二	生理活性天然物質の構造と機能に関する研究	6
山本 民次	水域底泥の改善に関する研究	6
海野 徹也	魚類耳石 Sr/Ca 比による回遊履歴の推定	6
戸田 求	西日本冷温帯域のブナ林生態系を対象とした炭素動態評価	3
岩本 洋子	大気エアロゾルの個別粒子分析	1
小山 寛喜	甲殻類の環境適応機構に関する研究	2
若林 香織	ゼラチン質動物プランクトンを利用した新しい水産餌料の開発に関する研究	2
医歯薬保健学研究科		
古武 弥一郎	化学物質・内在性物質の体内動態評価	5
松浪 勝義	天然資源からの生物活性物質の探索	3

林 幾江	バイオフィルム産生にかかわる新規遺伝子の機能解析	1
金子 雅幸	膜貫通型ユビキチンリガーゼの生理機能	5
丸山 博文	培養細胞由来の小胞タンパク質の網羅的解析	7
田原 栄俊	エクソソームの機能解析	2
総合科学研究科		
浮穴 和義	生理活性ペプチド及び脂質の同定	3
田口 健	高分子結晶成多形と成長機構の解明	1
田中 晋平	油水界面における界面活性剤合成反応の研究	1
根平 達夫	ホスファターゼを特異的に認識する蛍光色素の開発	3
並木 敦子	気泡と結晶を含む熔融マグマの粘弾性の測定	2
平野 哲男	白血病細胞における非コードの役割について	2
教育学研究科		
網本 貴一	化学教育教材開発のための素材分析	14
松原 主典	天然生理活性物質に関する研究	1
原爆放射線医科学研究所		
保田 浩志	放射線災害発生時における適応的線量評価手法の開発研究	4
東 幸仁	野生型マウスを用いた循環器への放射線影響の解析	2
大学院国際協力研究科		
Tran Dang Xuan	天然物質構造式の解析	8
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所		
中島 安理	有機材料の評価・分析	8
環境安全センター		
西嶋 渉	オゾン UFB を用いた余剰汚泥削減技術の開発	5
広島大学附属高等学校		
井上 純一	校内に自生するヒメスギゴケ、ギンゴケ、タチゴケの重金属イオンの回収能について	6
自然科学研究支援開発センター		
田中 伸和	外来異種遺伝子導入による植物の機能変化の研究	1
	生体物質の分子解析	2
中島 覚	金属錯体の電子状態	11
稲田 晋宣	微生物の元素に対する応答性に関する研究	1
小島 由継	エネルギー関連材料開発に関する基礎研究	18
齋藤 健一	ナノ材料の分析と評価	16

6. 構成員の研究紹介

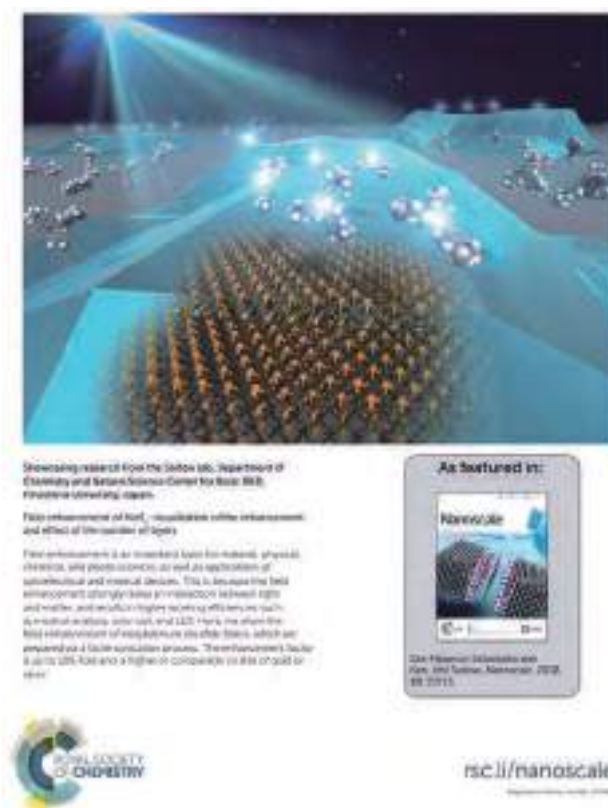
専任教員

- ・ 齋藤 健一 教授
(物質科学機器分析部, 理学研究科・併任)
- ・ 加治屋 大介 助教
(物質科学機器分析部, 理学研究科・併任)

Homepage: <http://home.hiroshima-u.ac.jp/saitow/>

研究テーマ 1. 2次元半導体での電場増強効果

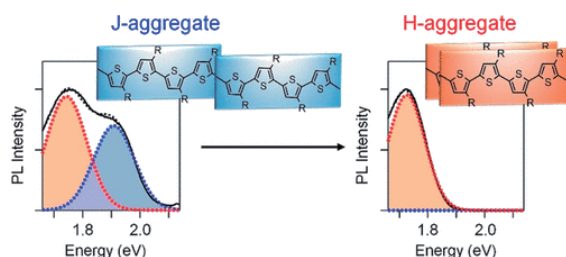
近年, 金属のプラズモンを用いた, 「プラズモニクス」という学問領域が立ち上がり, 電場増強効果の研究は大変盛んに研究されている。この増強電場により, 太陽電池や LED, バイオセンサーなどの光デバイスの高効率化も報告されている。一方, 本研究では, 「プラズモンフリー」の物質である半導体において, 特に層状物質である「二次元半導体」で, 世界初の電場増強効果を観測した。これらの成果は, 英国王立化学会の学術誌である *Nanoscale* のバックサイドカバーとして取り上げられた。



Nanoscale, 10, 22215 (2018).より抜粋

研究テーマ 2. 機能性高分子フィルム作製法の開発

ホットコーヒーを乾燥させるとリング状の跡が残る。液体の蒸発中に液内流動が起きるからである。このコーヒーリング現象を応用した導電性高分子フィルム作製法を開発した。作製したフィルムに光を照射すると, 従来の作製法のフィルムより多くの電荷を生成できる。有機薄膜太陽電池研究に用いられる種々の導電性高分子に適用可能である。



ACS Appl. Energy Mater. **1**, 6881 (2018).より抜粋

今年度の研究成果は、以下のメディアでも取り上げられました。代表的なものを紹介します。

1. 広島大 光を散乱 強度 500 倍 酸化チタンの粒子 フィルム状に加工
(日経産業新聞, 産業技術面, 2018 年 10 月 3 日)
2. 酸化チタン薄膜 光を 500 倍増強 広島大が開発
(日刊工業新聞, 23 面, 2018 年 10 月 3 日)
3. 「魔法の粉 酸化チタン」
NHK の特集で放映 (お好みワイド広島, 2018 年 11 月 6 日)

原著論文：

Extraordinary field enhancement of TiO₂ porous layer up to 500-fold,
K. Yoshihara, H. Tamamitsu, M. Sakamoto, M. Arakawa, K. Saitow,
Advanced Optical Materials, 6, 1800462 (2018).

4. 「魔法の粉 酸化チタン」
NHK の特集で放映 (お好みワイド広島, 2018 年 11 月 6 日)

原著論文：

Mechano-synthesized orange TiO₂ shows significant photocatalysis under visible light,
K. Saitow, Y. Wang and S. Takahashi,
Scientific Reports, 8, 15549 (2018).

7. 研究・教育支援活動の詳細（無印：研究支援，＊：教育支援，！：社会貢献）

* 4月7日	理学部化学科新入生による施設見学
* 4月12日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
4月19日	紫外可視近赤外分光光度計の更新をアナウンス
* 4月19日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
4月24-25日	機器講習会：EPMA
4月24日	機器講習会：PL/Raman
4月25日	低温・機器分析部門の連絡会
* 4月26日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
5月9日	紫外可視近赤外分光光度計のメーカー担当者による装置説明会を2回開催
* 5月10日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
5月14-18日	機器講習会：Lambda500NMR
5月14-18日	機器講習会：FE-SEM
5月15-18日	機器講習会：Hybrid MS
* 5月17日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
5月21-24日	機器講習会：ECA500NMR, ECA600NMR
5月21-25日	機器講習会：TEM
5月22日	機器講習会：EPMA
5月23-25日	機器講習会：GC-TOFMS
5月24日	機器講習会：EPMA
* 5月24日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
* 5月31日	講義（物理化学概論，理学研究科，大学院生）
5月28-30日	機器講習会：ナノ LC
5月30日	機器講習会：分光光度計
7月25日	機器講習会：Hybrid MS
6月4日	機器講習会：FE-SEM
6月5日	極微小結晶用単結晶構造解析システムの使用申込書を改訂
6月6日	機器講習会：FE-SEM
6月6日	機器講習会：PL/Raman
6月8日	機器講習会：PL/Raman
* 6月8日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
6月12-14日	機器講習会：XRD
* 6月12日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
6月15日	機器講習会：PL/Raman
* 6月15日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
* 6月19日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
6月20日	機器講習会：PL/Raman
6月21-22日	機器講習会：ESR
* 6月22日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
* 6月26日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
6月27日	機器講習会：分光光度計
* 6月29日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
7月3日	機器講習会：XRD
* 7月3日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
* 7月6日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
7月9-11日	高性能ハイブリッド型質量分析システム（nanoLCを含む）の点検整備（大学連携研究設備ネットワークにおける相互利用加速事業）
* 7月17日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
! 7月17日	広島県立祇園北高校での出張講義
7月19日	機器講習会：PL/Raman
7月19日	機器講習会：分光光度計
* 7月20日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
! 7月21日	広島大学附属高等学校のXRD見学
* 7月23日	理学部化学科演習（物理化学演習）
* 7月24日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
* 7月27日	講義（光機能化学，理学部，学部3-4年生）
* 7月28日	理学部化学科演習（物理化学演習）
* 7月30日	理学部化学科演習（物理化学演習）
8月3日	機器講習会：Hybrid MS

！ 8 月 3 日	JST Sakura Science でサマースクールによるアジア三か国の学生への講義及び機器見学
！ 8 月 7 日	ロシアサマースクールでの学生への講義及び機器見学
* 8 月 3 日	講義（光機能化学，理学部，学部 3-4 年生）
8 月 8 日	機器講習会：FE-SEM
8 月 13-15 日	夏季の機器利用停止
！ 8 月 21-22 日	オープンキャンパスでの演示実験と研究室見学
！ 9 月 12-13 日	鳥取県立鳥取東高等学校の自然科学実験セミナーでの XRD 見学
* 10 月 2 日	理学部化学科実験講義（化学実験講義）
* 10 月 4 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
10 月 9 日	微量元素分析の依頼分析を再開
10 月 9 日	機器講習会：ESR
10 月 11 日	機器講習会：XRD
* 10 月 11 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 10 月 18 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
10 月 23 日	機器講習会：Hybrid MS
10 月 24 日	低温・機器分析部門の連絡会
10 月 26 日	国立大学法人機器・分析センター協議会総会（盛岡）
* 11 月 1 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 11 月 8 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 11 月 15 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 11 月 22 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
11 月 27 日	機器講習会：PL/Raman
11 月 20 日	機器講習会：Hybrid MS
* 12 月 6 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
12 月 14 日	機器講習会：GC-TOFMS
12 月 17 日	機器講習会：ナノ LC
12 月 19 日	機器講習会：Hybrid MS
* 12 月 20 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
12 月 27 日-1 月 6 日	：年末年始の機器利用停止
* 1 月 10 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 1 月 17 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
1 月 22 日	機器講習会：Hybrid MS
* 1 月 22 日	理学部化学科実験講義（化学実験講義）
* 1 月 24 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 1 月 31 日	講義（光機能化学，理学研究科，大学院生）
* 2 月 14-15 日	修士論文審査会（大学院理学研究科，化学専攻）
* 2 月 18-19 日	卒業論文発表会（理学部，化学科）
3 月 14 日	機器講習会：GC-TOFMS
3 月 19 日	機器講習会：PL/Raman
3 月 22 日	機器講習会：Hybrid MS

Appendix: 当施設の装置利用手順

主な流れは下記の通りです。詳細はホームページに掲載しております。

<https://home.hiroshima-u.ac.jp/kiki/kiki/annai.shtml>



※ 【大学連携 NW】 = 「大学連携研究設備ネットワーク」

物質科学機器分析担当を利用した論文（平成 30 年度）

機器分析担当の分析機器一覧

番号	機 器 名	型 式
1	超高分解能核磁気共鳴装置	(日本電子製 ECA600, LA500, ECA500) (ブルカー製 AVANCE)
2	電子スピン共鳴装置	(ブルカー製 E500)
3	超高分解能透過型電子顕微鏡	(日本電子製 JEM-2010)
	TEM-EDX	(日本電子製 JED-2300T)
4	超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡装置	(日立ハイテクノロジーズ製 S-5200)
5	エネルギー分散型X線分析装置(SEM-EDX)	(エダックス・ジャパン製 Genesis XM2)
6	カーボンコーター	(メイワフォーシス製 CADE)
7	蒸着イオンスパッタ装置	(日立ハイテクノロジーズ製 E-1030)
8	オスミウムコーター	(メイワフォーシス製 Neoc-STB)
9	精密イオンポリッシング装置	(PIPS 691形)
10	フォトルミネッセンス/ラマン分光装置	(HORIBA-JY製T64000)
11	極微小結晶用単結晶構造解析システム	(ブルカー製 SMART-APEX II)
12	X線結晶構造解析装置	(Bruker社製 SMART-APEX)
13	高性能ハイブリッド型質量分析システム	(Thermo Fisher Scientific製LTQ Orbitrap XL)
14	ナノ・キャピラリー・マイクロフロー高耐圧液体クロマトグラフィーシステム	(Thermo Fisher Scientific製Ultimate 3000 RSLC nano)
15	高性能ガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計	(日本電子製 JMS-T100GCV)
16	レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置	(島津製 AXIMA-CFR plus)
17	微量元素分析システム	
	CHN分析装置	(パーキンエルマー製CHNS/O 2400II)
	CHNS/O分析装置	(パーキンエルマー製 CHNS/O 2400II)
	ハロゲン分析装置	(三菱化成製 TOX-10 Σ)
18	電子ブローブマイクロアナライザー	(日本電子製 JXA-8200, JCMA-733II)
19	旋光計	(日本分光製 DIP370)
20	可視紫外分光光度計	(日本分光製 V-770)
21	分光蛍光光度計	(日本分光製FP-6200)
22	フーリエ変換赤外分光光度計	(日本分光製 FT/IR-5300)
23	円二色性分散計	(日本分光製 J-1500)
24	円偏光ルミネッセンス測定装置	(日本分光製 CPL-200)
25	極低温磁気円二色性装置	(日本分光製 J-720)
26	円二色性・ストップフロー測定装置	(日本分光製 J-500CH)
27	ラマン分光光度計	(日本分光製 NRI-1866M)
28	デジタルマイクロスコープ	(キーエンス製 VB-7010)
29	生物培養システム	
	グロースキャビネット	(三洋メディカルシステム製 MLR-350H, MCV-710ATS)
	クリーンベンチ	(三洋メディカルシステム製 MLR-350H)
	オートクレーブ	(トミー精工製 BS-235)
	ヒーター式インキュベータ	(三洋電機製 MIR-162)
	振盪培養機	(東京理化学製 MMS-300)
	ホモジナイザー	(イウチ製 HOM)

- Field enhancement of MoS₂: visualization of enhancement and effect of the number of layers, M. Sakamoto, K. Saitow*, *Nanoscale*, **10**, 22215 (2018). Cover picture として採用 利用機器番号 : 3,4,5,8,17,18
- Extraordinary field enhancement of TiO₂ porous layer up to 500-fold, K. Yoshihara, H. Tamamitsu, M. Sakamoto, M. Arakawa, K. Saitow*, *Advanced Optical Materials*, **6**, 1800462 (2018).
日経産業新聞 (先端技術面, 2018 年 10 月 3 日), 日刊工業新聞 (23 面, 2018 年 10 月 3 日), NHK (お好みワイド広島, 2018 年 11 月 6 日) の特集で放映, その他インターネットで紹介 (Optronics Online, 大学ジャーナル, 日本の研究.com 等) 利用機器番号 : 3,4,5,8,17,18
- Mechano-synthesized orange TiO₂ shows significant photocatalysis under visible light, K. Saitow*, Y. Wang and S. Takahashi, 査読有, *Scientific Reports*, **8**, 15549 (2018). NHK (お好みワイド広島, 2018 年 11 月 6 日) の特集で放映 利用機器番号 : 3,4,5,8,17,18
- Ultrapure Films of Polythiophene Derivatives are Born on a Substrate by Liquid Flow D. Kajiya*, K. Saitow*, *ACS Appl. Energy Mater.*, **1**, 6881 (2018). 利用機器番号 : 3,4,5,8,17,18
- Si nanocrystal solution with stability for one year, D. Kajiya, K. Saitow*, *RSC Adv.*, **8**, 41299 (2018). 利用機器番号 : 3,4,5,8,17,18

6. Comparison of picosecond and nanosecond lasers for the synthesis of TiN sub-micrometer spherical particles by pulsed laser melting in liquid, S. Sakaki, K. Saitow, M. Sakamoto, H. Wada, Z. Swiatkowska-Warkocka, Y. Ishikawa and N. Koshizaki*, *Appl. Phys. Express*, **11**, 035001 (2018). 利用機器番号 : 3,4,5,8,17,18
7. E. L. Dehkordi, A. Alemzadeh, and N. Tanaka, "Agrobacterium-mediated transformation of ovary of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) with a gene encoding a tomato ERF protein." *Plant Cell Biotech. Mol. Biol.*, **19**, 24-33 (2018). 利用機器番号 : 13
8. E. L. Dehkordi, A. Alemzadeh, N. Tanaka, and H. Razi, "Meta-analysis of transcriptomic responses to biotic and abiotic stress in tomato." *Peer J.*, 4631 (2018). 利用機器番号 : 13
9. T. Abedi, T. M.F.M. Khalil, K. Koike, Y. Hagura, Y. Tazoe, N. Ishida, K. Kitamura, and N. Tanaka, "Expression of the human UDP-galactose transporter gene *hUGT1* in tobacco plants' enhanced plant hardness." *J. Biosci. Bioeng.*, **126**, 241-248 (2018) 利用機器番号 : 13
10. 田中伸和 遺伝子ドライブ技術による病原体を媒介する蚊の制御—すごい技術は諸刃の剣(もろはのつるぎ)なのか? 遺伝. **72**, 591-598 (2018). 利用機器番号 : 13
11. S. Nakashima, M. Kaneko, K. Yoshinami, S. Iwai, and H. Dote On/off Spin-crossover Phenomenon and Control of the Transition Temperature in Assembled Iron(II) Complexes *Hyperfine Interactions*, **239**, 39 (2018). 機器利用番号 : 1, 12, 17
12. K. Nakajima, H. Miyaoka, K. Kojima, T. Ichikawa and Y. Kojima, "Operando spectroscopic analyses for the ammonia absorption process of sodium borohydride" *Chemical Communications* **55**, 2150-2153 (2019). 利用機器番号 : 1
13. Kento Hamamura, Keisuke Watanabe, Yusuke Sanada, Fumihiko Tanaka, Yukiteru Katsumoto "Relationship between the phase diagram and hysteresis in demixing and remixing for atactic and meso-rich Poly(N-isopropylacrylamide)s in water" *Polymer* **161**, 92 (2019). 利用機器番号 : 1
14. 1,2-Diazacyclopentane-3,5-diyl Diradicals: Electronic Structure and Reactivity. Yoshidomi, S.; Abe, M. *Journal of the American Chemical Society*, *in press*. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b12254>. 利用機器番号 : 1, 2, 13
15. Curve Effect on Singlet Diradical Contribution in Kekulé-type Diradicals: A sensitive probe for quinoidal structure in curved π -conjugated molecules. Matsumoto, M., Antol, I., Abe, M. *Molecules*, 2019, **24** (1), 209. 利用機器番号 : 2, 13
16. Design and synthesis of two-photon responsive chromophores for application to uncaging reactions. Chitose, Y., Abe, M. *Photochemistry*, 2019, **46**, pp. 221-241. 利用機器番号 : 2, 13
17. Extremely Long Lived Localized Singlet Diradicals in a Macrocyclic Structure: A Case Study on the Stretch Effect. Harada, Yuta; Wang, Zhe; Kumashiro, Shunsuke; Hatano, Sayaka; Abe, Manabu. *CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL*, 2018, **24**(55), 14808-14815. 利用機器番号 : 2, 13
18. Triplet States of Tetrazoles, Nitrenes, and Carbenes from Matrix Photolysis of Tetrazoles, and Phenylcyanamide as a Source of Phenylnitrene. Abe, Manabu; Begue, Didier; Silva, Hugo Santos; Dargelos, Alain; Wentrup, Curt. *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A*, 2018, **122**(37), 7276-7283. 利用機器番号 : 2
19. Unusually Long-Wavelength Emissions of Cyclopropanes: New Insight into C-C Bond Homolysis. Abe, Manabu; Kanahara, Kousei; Kadowaki, Norito; Tan, Chun-Jui; Tsai, Hui-Hsu Gavin. *CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL*, 2018, **24**(30), 7595-7600. 利用機器番号 : 2, 13
20. Direct Observation of an Imidoynitrene: Photochemical Formation of PhC(=NMe)-N and Me-N from 1-Methyl-5-phenyltetrazole. Abe, Manabu; Begue, Didier; Santos-Silva, Hugo; Dargelos, Alain; Wentrup, Curt. *ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION*, 2018, **57**(12), 3212-3216. 利用機器番号 : 2
21. Magnetically Bistable Nitrenes: Matrix Isolation of Furoylnitrenes in Both Singlet and Triplet States and Triplet 3-Furylnitrene. Feng, Ruijuan; Lu, Yan; Deng, Guohai; Xu, Jian; Wu, Zhuang; Li, Hongmin; Liu, Qian; Kadowki, Norito; Abe, Manabu; Zeng, Xiaoqing. *JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY*, 2018, **140**(1), 10-13. 利用機器番号 : 2
22. Photochemical [2+2] cycloaddition reaction of enone derivatives with 2-siloxy-1H-pyrrole derivatives. Xue, Jianfei; Takagi, Ryukichi; Abe, Manabu. *ARKIVOC*, 2018, 192-204. 利用機器番号 : 13
23. Enantioselective Michael Reaction of Cyclic β -Ketoesters with Morita-Baylis-Hillman Derivatives Using a Phase-Transfer Catalyst. Takagi, Ryukichi; Fujii, Emi; Kondo, Hiroto. *The Journal of Organic Chemistry*, 2018, **83**, 11191-11203. 利用機器番号 : 1, 11, 13, 17
24. X.-D. Jiang, Y. Toya, S. Matsukawa, S. Kojima, J. Oscar C. Jimenez-Halla, R. Shang, M. Nakamoto and Y. Yamamoto, "Synthesis and characterization of a pair of O-fac/O-mer 12-P-6 alkyloxaphosphates with a P-O-C-C four-membered ring" *Chem. Sci.*, Advance Article, DOI: 10.1039/C8SC05158E (2019) 利用機器番号 : 1, 11, 13, 15

25. D. L. Nang, R. Sekiya, M. Tosaka, S. Yamago, T. Matsumoto, T. Nishino, T. Ichikawa, T. Haino, "Organogelators of 5,17-Difunctionalized Calix[4]arenes" *Chem. Lett.*, **48**, 43-46 (2019) 利用機器番号 : 4, 11, 13
26. N. Nitta, T. Mei, S. Kihara, R. Sekiya, and T. Haino, "Facile Synthesis of an Eight-Armed Star-Shaped Polymer via Coordination-Driven Self-Assembly of a Four-Armed Cavitand" *ACS Macro Lett.*, **7**, 1308-1311 (2018). 利用機器番号 : 13
27. Y. Yamasaki, H. Shio, T. Amimoto, R. Sekiya, and T. Haino, "Majority-Rules Effect and Allostery in Molecular Recognition of Calix[4]arene-Based Triple-Stranded Metallohelicates" *Chem. Eur. J.*, **24**, 8558-8568 (2018). 利用機器番号 : 1, 13
28. K. Nadamoto, K. Maruyama, N. Fujii, T. Ikeda, S. Kihara, and T. Haino, "Supramolecular Copolymerization by Sequence Reorganization of a Supramolecular Homopolymer" *Angew. Chem. Int. Ed.* **57**, 7028-7033 (2018). 利用機器番号 : 11
29. B. Horiguchi, T. Nakaya, M. Ueda, K. Sugisawa, T. Mizuta, T. Haino, N. Kawata, A. Ikeda, "Controllable Direction of Porphyrin Derivatives in Two Cyclodextrin Cavities" *Eur. J. Org. Chem.*, **18**, 2138-2143 (2018). 利用機器番号 : 1
30. Y. Uemura, K. Yamato, R. Sekiya, and T. Haino, "A Supramolecular Polymer Network of Graphene Quantum Dots" *Angew. Chem. Int. Ed.*, **57**, 4960-4964 (2018). 利用機器番号 : 13
31. T. Ikeda, K. Hirano, and T. Haino, "A circularly polarized luminescent organogel based on a Pt(II) complex possessing phenylisoxazoles" *Mater. Chem. Front.*, **2**, 468-474 (2018). 利用機器番号 : 13
32. D. Yoshioka, S. Yamaguchi, H. Yamada, T. Mizuta, N. Kawata, H. Tanaka, M. Handa, M. Mikuriya, C. Yamakawa, N. Masuda, "Dinuclear Copper(II) 3,4,5-Tri-O-benzylgallate, *Open Chemistry Journal* **6**, 621 (2019). 利用機器番号 : 11
33. B. Horiguchi, T. Nakaya, M. Ueda, K. Sugikawa, T. Mizuta, T. Haino, N. Kawata, A. Ikeda, "Controllable Direction of Porphyrin Derivatives in Two Cyclodextrin Cavities" *Eur. J. Org. Chem.*, **18**, 2138 (2018). 利用機器番号 : 11
34. Shiraishi F., Ohnishi S., Hayasaka Y., Hanzawa Y., Takashima C., Okumura T., Kano A. (2019) Potential photosynthetic impact on phosphate stromatolite formation after the Marinoan glaciation: Paleooceanographic implications. *Sedimentary Geology* **380**, 65-82. 利用機器番号 : 18
- A. Arimoto, T. Hikosaka-Katayama, A. Hikosaka, K. Tagawa, T. Inoue, T. Ueki, M. Yoshida, M. Kanda, E. Shoguchi, K. Hisata, N. Satoh, "A draft genome assembly of the acoel flatworm *Praesagittifera naikaiensis*" *GigaScience*, in press (2019). 利用機器番号 : 2, 16, 29
35. T. Ueki, M. Fujie, Romaidi, N. Satoh, "Symbiotic bacteria associated with ascidian vanadium accumulation identified by 16S rRNA amplicon sequencing" *Marine Genomics* **43**, 33-42 (2019). 利用機器番号 : 2, 16, 29
36. T. Ueki, K. Koike, I. Fukuba, N. Yamaguchi, "Structural and mass spectrometric imaging analyses of adhered tunic and adhesive projections of solitary ascidians" *Zoological Science* **35**, 535-548 (2018). 利用機器番号 : 3, 4, 13, 16, 17
37. T. Sakami, T. Ohtani, Y. Matsumoto, D. Ochi, X. Xi, S. Kamikawa, J. Ohyama, I. Ishii, and T. Suzuki, "Successive phase transitions in single-crystalline (C₂H₅NH₃)₂CuCl₄ and potential of multiferroicity" *Solid State Commun.* **290**, 49 (2019). 利用機器番号 : 11
38. R. Yamamoto, T. Onimaru, R. J. Yamada, Y. Yamane, Y. Shimura, K. Umeo, and T. Takabatake "Antiferromagnetic order of NdT₂Zn₂₀ (T = Co and Rh) with the Γ_6 Kramers doublet ground state" *J. Phys. Soc. Jpn.* **88**, 044703, 2019. Mar. 2019, DOI: 10.7566/JPSJ.88.044703 利用機器番号 : 18
39. T. Onimaru, Y. F. Inoue, A. Ishida, K. Umeo, Y. Oohara, T. J. Sato, D. T. Adroja, and T. Takabatake "Sinusoidally modulated magnetic structure of Kramers local moments in CePd₅Al₂" *J. Phys.: Condens. Matter* **31**, 125603-1-8, 2019. Mar. 2019, DOI: 10.1088/1361-648X/aafe51 利用機器番号 : 18
- A. Woerl, T. Onimaru, Y. Tokiwa, Y. Yamane, K. T. Matsumoto, T. Takabatake, and P. Gegenwart "Highly anisotropic strain dependencies in PrIr₂Zn₂₀" *Phys. Rev. B* **99**, 081117(R)-1-5, 2019. Feb. 2019, DOI: 10.1103/PhysRevB.99.081117 利用機器番号 : 18
40. Y. Yamane, T. Onimaru, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, and T. Takabatake "Magnetic field effects on the specific heat of a diluted Pr system Y_{1-x}Pr_xIr₂Zn₂₀" *AIP Advances* **8**, 101338, 2018 22 Oct. 2018, DOI:10.1063/1.5043132 利用機器番号 : 18
41. K. Iwasa, T. Onimaru, T. Takabatake, R. Higashinaka, Y. Aoki, S. Ohira-Kawamura, K. Nakajima "Inelastic neutron scattering study on 4f-electron multiple system PrTr₂X₂₀ (Tr: transition metal, X: Al and Zn)" *Physica B* **551**, 37-40, 2018 15 July 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.11.002 利用機器番号 : 18
42. S. Tsuda, C. L. Yang, Y. Shimura, K. Umeo, H. Fukuoka, Y. Yamane, T. Onimaru, T. Takabatake, N. Kikugawa, T. Terashima, H. T. Hirose, S. Uji, S. Kittaka, T. Sakakibara "Metamagnetic crossover in the quasi-kagome Ising Kodo lattice

- CeIrSn" Phys. Rev. B **98**, 155147/1-7, 2018 29 Oct 2018, DOI: 10.1103/PhysRevB.98.155147 利用機器番号 : 18
43. M. Inui, K. Suekuni, Y. Kajihara, S. Hosokawa, T. Takabatake, Y. Nakajima, K. Matsuda, K. Ohara, H. Uchiyama, S. Tsutsui "Static and dynamic structures of liquid $\text{Ba}_8\text{Ga}_{16}\text{Sn}_{30}$: a melt of the thermoelectric clathrate compounds" J. of Phys. Cond. Matter **30**, 455101/1-10, 2018 18 Oct. 2018, DOI: 10.1088/1361-648X/aae3f3 利用機器番号 : 18
 44. Y. Yamane, T. Onimaru, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake "Single-Site Non-Fermi-Liquid Behaviors in a Diluted $4f_2$ System $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ir}_2\text{Zn}_{20}$ " Phys. Rev. Lett. **121**, 077206/1-5, 2018 17 August, 2018, DOI: 10.1103/PhysRevLett.121.077206 利用機器番号 : 18
 45. V. K. Anand, D. T. Adroja, A. D. Hiller, K. Shigetoh, T. Takabatake, Je-G. Park, K. A. McEwen, J. H. Pixley, and Q. Si "Zero-field ambient-pressure quantum criticality in the stoichiometric non-Fermi liquid system CeRhBi" J. Phys. Soc. Jpn. **87**, 064708/1-8, 2018 24 May 2018, DOI: 10.7566/JPSJ.87.064708 利用機器番号 : 18
 46. G. B. Park, Y. Yamane, T. Onimaru, K. Umeo, T. Takabatake "Ferromagnetism in a hexagonal PrRh_3 with $4f^2$ configuration" Physica B **536**, 439-441, 2018 26 April 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.09.088 利用機器番号 : 18
 47. Y. Yamane, T. Onimaru, K. Uenishi, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake "Impurity quadrupole Kondo ground state in a dilute Pr system $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ir}_2\text{Zn}_{20}$ " Physica B **536**, 40-42, 2018 26 April 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.07.062 利用機器番号 : 18
 48. R. J. Yamada, T. Onimaru, K. Uenishi, Y. Yamane, K. Wakiya, K. T. Matsumoto, K. Umeo, T. Takabatake "Effect of Zn-site substitution with Ga on non-Fermi liquid behavior in $\text{PrIr}_2\text{Zn}_{20}$ " Physica B **536**, 34-36, 2018 26 April 2018, DOI: 10.1016/j.physb.2017.09.004 利用機器番号 : 18
 49. T. Takeuchi, K. Hayashi, K. Umeo, T. Takabatake "Different variations of Neel temperature T_N and Kondo temperature T_K in the alloy system $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Os}_x)_2\text{Al}_{10}$ under uniaxial pressure" J. Phys. Soc. Jpn. **87**, 054702/1-5, 2018 16 April 2018, DOI: 10.7566/JPSJ.87.054702 利用機器番号 : 18
 50. K. Chen, M. Sundermann, F. Strigari, J. Kawabata, T. Takabatake, A. Tanaka, P. Bencok, F. Choueikani, A. Severing "Tuning the hybridization and magnetic ground state of electron and hole doped $\text{CeOs}_2\text{Al}_{10}$: an x-ray spectroscopy study" Phys. Rev. B **97**, 155106/1-6, 2018 4 April, 2018, DOI: 10.1103/PhysRevB.97.155106 利用機器番号 : 18
 51. Ayoub, A. T., Elrafaiy, M. A., Arakawa, K., "Computational prediction of the mode of binding of antitumor lankacidin C to tubulin", *ACS Omega*, **4**, 4461-4471 (2019). 利用機器番号 : 13
 52. Yamauchi, Y., Nindita, Y., Hara, K., Umeshiro, A., Yabuuchi, Y., Suzuki, T., Kinashi, H., Arakawa, K., "Quinoprotein dehydrogenase functions at the final oxidation step of lankacidin biosynthesis in *Streptomyces rochei* 7434AN4", *J. Biosci. Bioeng.*, **126**, 145-152 (2018). DOI: 10.1016/j.jbiosc.2018.03.006 利用機器番号 : 1,13,19
 53. Arakawa, K., "Manipulation of metabolic pathway controlled by signaling molecules, inducers of antibiotic production, for genome mining in *Streptomyces* spp.", *Antonie van Leeuwenhoek*, **111**, 743-751 (2018). DOI: 10.1007/s10482-018-1052-6 利用機器番号 : 1,13,19
 54. 原 圭佑, 鈴木 敏弘, 荒川 賢治, 抗生物質合成を司るピロロキノリンキノン要求性デヒドロゲナーゼ, バイオサイエンスとインダストリー, **77**, in press (2019). 利用機器番号 : 1,13,19
 55. 手島 愛子, 見崎 裕也, 荒川 賢治, 悉皆的ゲノムマイニングを指向した放線菌二次代謝生成・誘導制御の分子基盤の統合深化, アグリバイオ, **2**, 49-52 (2018). 利用機器番号 : 1,13,19
 56. T. Matsumura, Y. Ozono, S. Nakamura, N. Kabeya, and A. Ochiai, "Helical Ordering of Spin Trimers in a Distorted Kagome Lattice of $\text{Gd}_3\text{Ru}_4\text{Al}_{12}$ Studied by Resonant X-ray Diffraction", J. Phys. Soc. Jpn. **88**, 023704-1-5 (2019). 利用機器番号 : 11, 18
 57. M. Sera, K. Kunimori, T. Matsumura, A. Kondo, H. Tanida, H. Tou, and F. Iga, "Appearance of the octupole ordered phase IV in $\text{Ce}_x\text{La}_{1-x}\text{B}_6$ ", Phys. Rev. B **97**, 184417-1-15 (2018). 利用機器番号 : 11, 18
 58. Nishino K, Koda S, Kataoka N, Takamatsu S, Nakano M, Ikeda S, Kamamatsu Y, Morishita K, Moriwaki K, Eguchi H, Yamamoto E, Kikkawa F, Tomita Y, Kamada Y, Miyoshi E. Establishment of an antibody specific for cancer-associated haptoglobin: a possible implication of clinical investigation. Oncotarget. 2018 Jan 29;9(16):12732-12744. 利用機器番号 : 13, 14
 59. Yoshikawa G, Askora A, Blanc-Mathieu R, Kawasaki T, Li Y, Nakano M, Ogata H, Yamada T. Xanthomonas citri jumbo phage XacN1 exhibits a wide host range and high complement of tRNA genes. Sci Rep. 2018 Mar 14;8(1):4486. 利用機器番号 : 13, 14
 60. F. Taba, A. Onoda, U. Hasegawa, T. Enoki, Y. Ooyama, J. Ohshita, T. Hayashi, "Mitochondria-Targeting Polyamine-Protoporphyrin Conjugates for Photodynamic Therapy" Chem Med Chem **13** (1), 15-19 (2018). 利用機器番号 :

61. K. Yamamoto, H. Muragishi, T. Mizumo, T. Gunji, M. Kazezashi, T. Tsuru, J. Ohshita, "Diethylenedioxane-bridged microporous organosilica membrane for gas and water separation" *Sep. Pur. Tech.* **207**, 370-376 (2018). 利用機器番号 : 13
62. J. Ohshita, Y. Hayashi, Y. Adachi, T. Enoki, K. Yamaji, Y. Ooyama, "Optical and Photosensitizing Properties of Spiro(dipyridinogermole)(dithienogermole)s with Eletron-Donating Amino and Electron-Withdrawing Pyridinothiadiazole Substituents" *ChemSelect* **3**, 8604-8609 (2018). 利用機器番号 : 13
63. F.-T. Zheng, K. Yamamoto, M. Kanezashi, T. Gunji, T. Tsuru, J. Ohshita, "Preparation of Hybrid Organosilica Reverse Osmosis Membranes by Interfacial Polymerization of Bis[(trialkoxysilyl)propyl]amine" *Chem. Lett.* **47**, 1210-1212 (2018). 利用機器番号 : 13
64. T. Enoki, J. Ohshita, Y. Ooyama, "Synthesis and Photophysical and Electrochemical Properties of Structural Isomers of Pyrazine-Based D- π -A- π -D Fluorescent Dyes" *Bull. Chem. Soc. Jpn* **91**, 1704-1709 (2018). 利用機器番号 : 13
65. Y. Ooyama, R. Sagisaka, T. Enoki, N. Tsunoji, J. Ohshita, "Tetraphenylethene- and diphenyldibenzofulvene-anthracene-based fluorescence sensors possessing photo-induced electron transfer and aggregation-induced emission enhancement characteristics for detection of water" *New J. Chem.* **42**, 13339-13350 (2018). 利用機器番号 : 13
66. H. Arase, K. Taniguchi, T. Kai, K. Murakami, Y. Adachi, Y. Ooyama, Y. Kunugi, J. Ohshita, "Hydrophobic Modification of SiO₂ Surface by Aminosilane Derivatives" *Composite Interfaces* **26** (1), 15-25 (2019). 利用機器番号 : 13
67. H. Arase, T. Kai, S. Taniguchi, Y. Adachi, Y. Ooyama, T. Mori, M. Yanase, S. Hayakawa, Y. Kunugi, J. Ohshita, "Hydrophobic modification of SiO₂ surface with disilanobiphenyl and disilanobithiophene and the application to pentacene-based organic transistors" *Composite Interfaces* **26**, 221-231 (2019). 利用機器番号 : 13
68. J. H. Song, T. Nabeya, Y. Adachi, Y. Ooyama, J. Ohshita, "Preparation and reactions of 4,4-dilithiodithienogermole" *J. Organomet. Chem.* **883**, 47-51 (2019). 利用機器番号 : 13
69. Y. Adachi, T. Nomura, J. Ohshita, "Intramolecular Energy Transfer in Dithienogermole Derivatives" *Eur. J. Chem.*, in press.
利用機器番号 : 13
70. Y. Joichi, D. Shimono, N. Tsunoji, Y. Takamitsu, M. Sadakane, T. Sano "Stepwise Gel Preparation for High-Quality CHA Zeolite Synthesis: A Common Tool for Synthesis Diversification" *Cryst. Growth Des.* **18**, 2652 (2019). 利用機器番号 : 17
71. N. Tsunoji, M. V. Opanasenko, M. Kubů, J. Čejka, H. Nishida, S. Hayakawa, Y. Ide, M. Sadakane, T. Sano "Highly-Active Layered Titanosilicate Catalyst with High Surface Density of Isolated Titanium on the Accessible Interlayer Surface" 論文の Cover feature として掲載 *ChemCatChem* **10**, 2536 (2018). 利用機器番号 : 27
72. R. Kaushik, I. Khan, M. K. Saini, F. Hussain, M. Sadakane "Synthesis and characterization of carbonate encapsulated ytterbium and yttrium containing polyoxotungstates: [NaCH₃COO{Y₂(H₂O)₅(AsW₉O₃₃)₂(W₂O₅)(CO₃)}]¹²⁻ and [Ln₃(A- β -GeW₉O₃₄)₂(CO₃)(H₂O)₃]¹³⁻ {Ln = Y^{III}, Yb^{III}}" *Acta Cryst. C* **C74**, 1355-1361 (2018). 利用機器番号 : 13
73. M. N K Wihadi, A. Hayashi, K. Ichihashi, H. Ota, S. Nishihara, K. Inoue, N. Tsunoji, T. Sano, M. Sadakane "Self-Assembly of Mono-lacunary α -Keggin-type Phosphotungstate and Bismuth Cation: Preparation and Structural Characterisation of Sandwich Complex" *Euro. J. Inorg. Chem.* 357-362 (2019). 利用機器番号 : 12, 13
74. V. Das, I. Khan, F. Hussain, M. Sadakane, K. Hageo, K. Ichihashi, K. Inoue, S. Nishihara "Self-assembled heterometallic {Co₇Hoi} nanocluster: A 3d-4f trimeric Keggin-type silicotungstate [HoCo₇Si₃W₂₉O₁₀₈(OH)₅(H₂O)₄]¹⁸⁻ its catalytic and magnetic applications" *Euro. J. Inorg. Chem.* 430-436 (2019). 利用機器番号 : 13
75. V. Das, R. Gupta, N. Iseki, M. Sadakane, A. S. Mougharbel, U. Kortz, F. Hussain "Syntheses, and Crystal Structure of Y^{III} Containing Di-Metal Substituted 1,5 Isomers of Heterometallic Tungstophosphate Nanoclusters: [Y{PM₂W₁₀O₃₈(H₂O)₂}]¹¹⁻ (M = Co^{II} and Zn^{II})" *ChemistrySelect*, **4**, 2538-2544 (2019). 利用機器番号 : 13
76. R. Tanaka, N. Tonoko, S. Kihara, Y. Nakayama, and T. Shiono "Reversible Star Assembly of Polyolefins Using Interconversion between Boroxine and Boronic Acid" *Polym. Chem.*, **9**, 3774-3779 (2018). [doi](#) 利用機器番号 : 1
77. 田中 亮, 山下 高幸, 渡子 直紀, 中山 祐正, 塩野 毅 "メチルアルミノキサン-助触媒能に対するフェノール・シラノール類の添加効果" *高分子論文集*, **75**, 551-556 (2018). [doi](#) 利用機器番号 : 1
78. F. Wang, R. Tanaka, Q. Li, Y. Nakayama, and T. Shiono "Chain-Walking Polymerization of Linear Internal Octenes Catalyzed by α -Diimine Nickel Catalysts" *Organometallics*, **37**, 1358-1367 (2018). [doi](#) 利用機器番号 : 1
79. R. Tanaka, A. Sasaki, T. Takenaka, Y. Nakayama, and T. Shiono "Selective synthesis of highly soluble cyclic olefin copolymers with pendant vinyl groups using 1,5-hexadiene as a comonomer Polymer" *Polymer*, **136**, 109-113 (2018). [doi](#) 利用機器番号 : 1

80. B. Horiguchi T. Nakaya M. Ueda K. Sugikawa T. Mizuta T. Haino N. Kawata A. Ikeda Controllable Direction of Porphyrin Derivatives in Two Cyclodextrin Cavities *Eur. J. Org. Chem.* 2018(18) [2138–2143](#) (2018). 利用機器 : 12
81. R. Shimokawa, M. Ueda, K. Sugikawa, A. Ikeda Control of the Incorporation and Release of Guest Molecules by Photodimerization in Liposomes *J. Photochem. Photobiol., B*, **185**, 235–240 (2018). 利用機器 : 15
82. S. Notsu, K. Sugikawa, A. Ikeda Reversible Supramolecular System of Porphyrin Exchange between Inclusion in Cyclodextrin and Intercalation in DNA by Change in pH *ChemistrySelect*, **3** (21), [5900–5904](#) (2018). 利用機器 : 23
83. Y. Goto M. Ueda K. Sugikawa K. Yasuhara A. Ikeda Light-Triggered Hydrophilic Drug Release from Liposomes through Removal of a Photoable Protecting Group *RSC Adv.* **9** (1) [166–171](#) (2019). 利用機器 : 14
84. T. Enoki and Y. Ooyama Colorimetric and ratiometric fluorescence sensing of water based on 9-methyl pyrido[3,4-*b*]indole-boron trifluoride complex *Dalton Trans.*, **2019**, *48*, 2086–2092. 利用機器番号 : 13
85. T. Enoki, J. Ohshita and Y. Ooyama Synthesis and Photophysical and Electrochemical Properties of Structural Isomers of Pyrazine-based D- π -A- π -D Fluorescent Dyes *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **2018**, *91*, 1704–1709. 利用機器番号 : 13
86. S. Tsumura, T. Enoki and Y. Ooyama A colorimetric and fluorescent sensor for water in acetonitrile based on intramolecular charge transfer: D-(π -A)₂-type pyridine-boron trifluoride complex *Chem. Commun.*, **2018**, *54*, 10144–10147. 利用機器番号 : 13
87. Y. Ooyama, R. Sagisaka, T. Enoki, N. Tsunoji and J. Ohshita Tetraphenylethene- and diphenyldibenzofulvene-anthracene-based fluorescence sensors possessing photo-induced electron transfer and aggregation-induced emission enhancement characteristics for detection of water *New J. Chem.*, **2018**, *42*, 13339–13350. 利用機器番号 : 13
88. Imae, Ichiro; Sagawa, Hitoshi; Harima, Yutaka "Fine-tuning of electronic properties in donor-acceptor conjugated polymers based on oligothiophenes" *Japanese Journal of Applied Physics* (2018) 57(3S2), 03EJ01 (5pp). 利用機器番号 : 13,15,16,17
89. Imae, Ichiro; Koumoto, Takashi; Harima, Yutaka "Thermoelectric properties of polythiophenes partially substituted by ethylenedioxy groups" *Polymer* (2018) 144, 43–50. 利用機器番号 : 13,15,16,17
90. S. Nakamura, T. Kajimoto, K. Tanaka, M. Maeda, S. Endo, Measurement of ⁹⁰Sr radioactivity in cesium hot particle originating from Fukushima Nuclear Power Plant Accident, *J. Radiat. Res.* **59**, 677–684, 2018. 利用機器番号 : 4,5,6
91. T. Izawa, A. F. Arif, S. Taniguchi, K. Kamikubo, H. Iwasaki, T. Ogi*, "Improving the performance of Li-battery carbon anode by in-situ immobilization of SiOx nanoparticles" *Materials Research Bulletin*, **112**, 16–21, (2019). 利用機器番号 : 3, 4,5
92. S. Nakakura, A. F. Arif, F. G. Rinaldi, T. Hirano, E. Tanabe, R. Balgis, T. Ogi* "Direct Synthesis of Highly Crystalline Single-phase Hexagonal Tungsten Oxide Nanorods by Spray Pyrolysis" *Advanced Powder Technology*, **30**(1), 6–12, (2019). 利用機器番号 : 3, 4,5
93. F. G. Rinaldi, O. Arutanti, A. F. Arif, T. Hirano, T. Ogi*, K. Okuyama "Correlations between reduction degree and catalytic properties of WOx nanoparticles" *ACS Omega*, **3**(8), 8963–8970, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
94. A. M. Rahmatika, Y. Weilin, A. F. Arif, R. Balgis, K. Miyajima, G. M. Anilkumar, K. Okuyama, T. Ogi* "Energy-efficient templating method for the industrial production of porous carbon particles by a spray pyrolysis process using poly(methyl methacrylate)" *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **57**(33), 11335–11341, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
95. T. Ogi*, H. Horiuchi, T. Makino, A. F. Arif, K. Okuyama, "A simple, rapid, and environmentally friendly method for selectively recovering tantalum by guanidine-assisted precipitation" *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, **6**(8), 9585–9590, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
96. L. Qomariyah, A. F. Arif, W. Widiyastuti, S. Winardi, S. Taniguchi, T. Ogi*, "Hexagonal hollow silica plate particles with high transmittance under ultraviolet-visible light" *RSC Advances*, **8**, 26277–26282, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
97. T. Hirano, S. Nakakura, F. G. Rinaldi, E. Tanabe, W. N. Wang, T. Ogi*, "Synthesis of Highly Crystalline Hexagonal Cesium Tungsten Bronze Nanoparticles by Flame-assisted Spray Pyrolysis" *Advanced Powder Technology*, **29**(10), 2512–2520, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
98. R. Balgis, H. Murata, T. Ogi*, M. Kobayashi, L. Bao, "Enhanced Aerosol Particle Filtration Efficiency of Nonwoven Porous Cellulose Triacetate Nanofiber Mats" *ACS Omega*, **3**(7), 8271–8277, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
99. F. Permatasari, H. Fukazawa, T. Ogi*, F. Iskandar, K. Okuyama, "Design of Pyrrolic-N-rich Carbon Dots with Absorption in the First Near-Infrared Window for Photothermal Therapy" *ACS Applied Nano Materials*, **1**(5), 2368–2375, (2018). 利用機器番号 : 3, 4,5
- A. F. Arif, S. Taniguchi, T. Izawa, K. Kamikubo, H. Iwasaki, H. T. Ogi*, "Microwave-assisted synthesis of C/SiO₂

- composite with controllable silica nanoparticle size” *ACS Omega*, 3(4), 4063-4069, (2018). 利用機器番号 : 3, 4, 5
100. T. Fukasawa, A. Horigome, A. D. Karisma, N. Maeda, A. N. Huang, and K. Fukui “Utilization of incineration fly ash from biomass power plants for zeolite synthesis from coal fly ash by microwave hydrothermal treatment” *Advanced Powder Technology* **29**, 450-456 (2018) 利用機器番号 : 4
 101. T. Fukasawa, A. Horigome, A. D. Karisma, T. Ishigami, and K. Fukui “Synthesis of potassium-type zeolites by the reverse-micelle method with microwave heating” *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* **555**, 532-538 (2018) 利用機器番号 : 4
 102. K. Shikano, Y. Bessho, M. Kato, E. Iwakoshi-Ukena, S. Taniuchi, M. Furumitsu, T. Tachibana, G.E. Bentley, L.J. Kriegsfeld, and K. Ukena “Localization and function of neurosecretory protein GM, a novel small secretory protein, in the chicken hypothalamus.” *Sci. Rep.* **8**, 704 (2018). 利用機器番号 : 13, 16
 103. K. Shikano, S. Taniuchi, E. Iwakoshi-Ukena, M. Furumitsu, G.E. Bentley, L.J. Kriegsfeld, and K. Ukena “Chronic subcutaneous infusion of neurosecretory protein GM increases body mass gain in chicks.” *Gen. Comp. Endocrinol.* **265**, 71-76 (2018). 利用機器番号 : 13, 16
 104. K. Ukena “Avian and murine neurosecretory protein GL participates in the regulation of feeding and energy metabolism.” *Gen. Comp. Endocrinol.* **260**, 164-170 (2018). 利用機器番号 : 13, 16
 105. K. Shikano, M. Kato, E. Iwakoshi-Ukena, M. Furumitsu, D. Matsuura, K. Masuda, T. Tachibana, G.E. Bentley, L.J. Kriegsfeld, and K. Ukena “Effects of intracerebroventricular infusion of neurosecretory protein GL on body mass and food and water intake in chicks.” *Gen. Comp. Endocrinol.* **256**, 37-42 (2018). 利用機器番号 : 13, 16
 106. 浅川学, 水産・食品化学実験ノート, キチンの精製と D-グルコサミン結晶の単離, p.166-173 利用機器番号 : 4
 107. Y. Harauchi, K. Muranaka, E. Ohta, H. Kawachi, A. Imamura-Jinda, Tatsuo Nehira, Hisashi Ômura, S. Ohta Sulfated purine alkaloid glycosides from the pupal case built by the bruchid beetle *Bruchidius dorsalis* inside the seed of *Gleditsia japonica* *Chem. Biodiversity*, **15**, e1800154 (2018). 利用機器番号 : 1, 12, 13, 15, 16
 108. M. F. Hegazy, A. R. Hamed, A. M. El-Halawany, T. A. Hussien, S. Abdelfatah, S. Ohta, P. W. Pare, E. Abdel-Sattar, T. Efferth Cytotoxicity of abietane diterpenoids from *Salvia multicaulis* towards multidrug-resistant cancer cells *Fitoterapia*, **130**, 54 (2018). 利用機器番号 : 1, 12, 13, 15, 16
 109. Y. Akihara, S. Kamikawa, Y. Harauchi, E. Ohta, T. Nehira, H. Ômura, S. Ohta Hydroxylated furanoditerpenoids from pupal cases produced by the bruchid beetle *Sulcobrachus sauteri* inside the seeds of *Caesalpinia decapetala* *Phytochemistry*, **156**, 151 (2018). 利用機器番号 : 1, 12, 13, 15, 16
 110. Y. Morozumi, T. Murakami, M. Watanabe, S. Ohta, H. Omura Oxygenated sesquiterpenoids characteristic of a male lycaenid butterfly *Lycaeides argyrognomon praterinsularis* *Biochem. Sys. Ecol.*, **81**, 109 (2018). 利用機器番号 : 1, 12, 13, 15, 16
 111. Y. Akihara, S. Kamikawa, Y. Harauchi, E. Ohta, T. Nehira, H. Omura, S. Ohta HPLC profiles and spectroscopic data of cassane-type furanoditerpenoids *Data Brief*, **21**, 1076 (2018). 利用機器番号 : 1, 12, 13, 15, 16
 112. M. Suzuki, F. Nakamura, E. Taguchi, M. Nakata, F. Wada, M. Takihi, T. Inoue, S. Ohta, H. Kawachi 4',6-Dimethoxyisoflavone-7-O-β-D-glucopyranoside (wistin) is a peroxisome proliferator-activated receptor α (PPARα) agonist in mouse hepatocytes *Mol. Cell. Biochem.*, **446**, 35 (2018). 利用機器番号 : 1, 12, 13, 15, 16
 113. 山本民次, カキ殻混合による泥干潟の再生. 水環境学会誌, 41(8), 270-273 (2018) . 利用機器番号 : 17
 114. Y. Morozumi, T. Murakami, M. Watanabe, S. Ohta, H. Ômura, “Oxygenated sesquiterpenoids characteristic of a male lycaenid butterfly *Lycaeides argyrognomon praterinsularis*” *Biochemical. Systematics and Ecology* **81**, 109-101 (2018). 利用機器番号 : 15
 115. Kazumi Nagashima, Yoshi Yamano, Sachiko Sugimoto, Kenji Ishiwata, Hirotaka Kanuka, Hideaki Otsuka, Katsuyoshi Matsunami, “Nematicidal compounds of *Peperomia japonica*” *Phytochemistry Letters* **27**, 30 (2018). 利用機器番号 : 1, 13,
 116. Shintaro Asaumi, Susumu Kawakami, Sachiko Sugimoto, Katsuyoshi Matsunami, Hideaki Otsuka, Takakazu Shinzato, “Alkylated Benzoquinones: Ardisiaquinones A–H from the Leaves of *Ardisia quinquegona* and Their Anti-Leishmania Activity” *Chem. Pharm. Bull.* **66**, 757 (2018) 利用機器番号 : 1,
 117. Ayano Sasaki, Yoshi Yamano, Sachiko Sugimoto, Hideaki Otsuka, Katsuyoshi Matsunami, Takakazu Shinzato, “Phenolic compounds from the leaves of *Breynia officinalis* and their tyrosinase and melanogenesis inhibitory activities” *Journal of Natural Medicines* **72**, 381 (2018) 利用機器番号 : 1, 13,

118. Sachiko Sugimoto, Katsuyoshi Matsunami, Hideaki Otsuka, “Biological activity of *Entada phaseoloides* and *Entada rheedei*“ *Journal of Natural Medicines* **72**, 12 (2018) 利用機器番号：1, 13,
119. 東條 鉄平, 藤井 健一郎, 山田 夏輝 「シリカゲルの最適吸着条件と残渣シリカゲルの再吸着に関する試行」 広島大学附属高等学校「スーパーサイエンスハイスクール 課題研究論文集 14」(2018), pp.41-50. 利用機器番号：4
120. 河本 隆子, 廣田 杏, 藤原 千穂, 邑岡 美嘉 「校内に自生するヒメスギゴケ, タチゴケ, ギンゴケの重金属イオンの回収能」 広島大学附属高等学校「スーパーサイエンスハイスクール 課題研究論文集 14」(2018), pp.63-72. 利用機器番号：3, 4, 5

複合強秩序機能開拓

1. 研究メンバー

井上克也(研究推進リーダー;理学研究科・教授)

TEL:082-424-7416 E-Mail:kxi@hiroshima-u.ac.jp

鈴木孝至(先端物質科学研究科, 教授)

西原禎文(理学研究科, 准教授)

2. 研究テーマ

複数の強秩序状態を同時に有する新機能物質およびキラル磁性体の開発と物性研究

3. 研究期間

平成 30 年 4 月 1 日 ~ 平成 31 年 3 月 31 日

4. 目的と展望

本研究で開発している中心対称性を持たない磁性体は, 空間反転対称性と時間反転対称性が同時に破れた新しいカテゴリーに属する固体である。このような固体では, 強誘電性, 強磁性, 強弾性などの複数の強秩序状態が同時に実現する。またこのカテゴリーの中で最も対称性の低いキラル磁性体を含めこのような磁性体では 2 つのパリティが同時に破れていることから, 特異な磁気光学効果, 磁気構造, 電気-磁気効果(M-E 効果), 磁場-応力効果, 電場-応力効果等を示すと考えられる。我々は分子および無機物質で複数の強秩序状態を有する磁性体の構築とその物性研究を進めている。

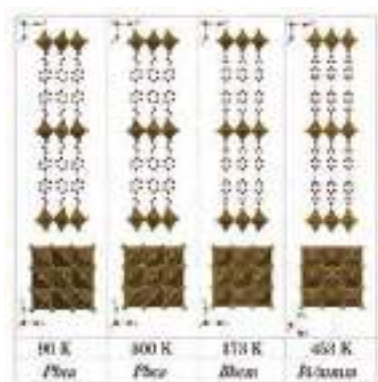


図1:新しく合成した強弾性磁性体の構造

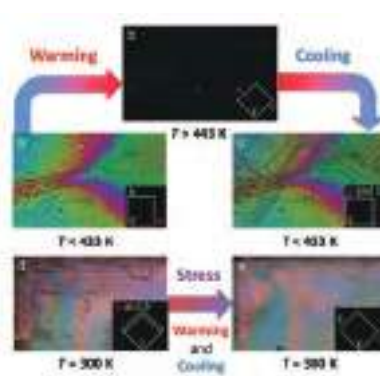


図2:偏光顕微鏡で観察した強弾性ドメインの様子。上図:a)作成直後は強弾性ドメインが見られない。c, d)加熱後冷却することにより, 強弾性ドメインが現れる。e)ストレスを与えながら加熱冷却することにより, 強弾性ドメインを単一ドメインにすることが可能。

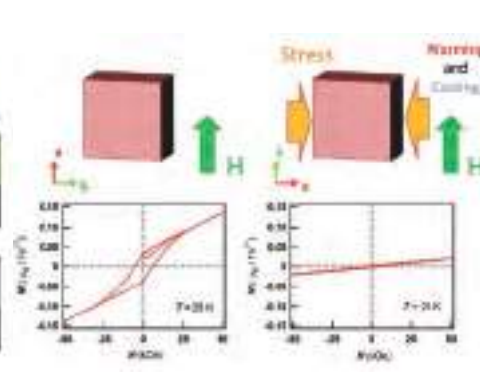


図3:単結晶の磁化ヒステリシス。ストレスを与えながら加熱冷却することにより, 強弾性軸を入れ替えることができ, ヒステリシスを消失させることができる。