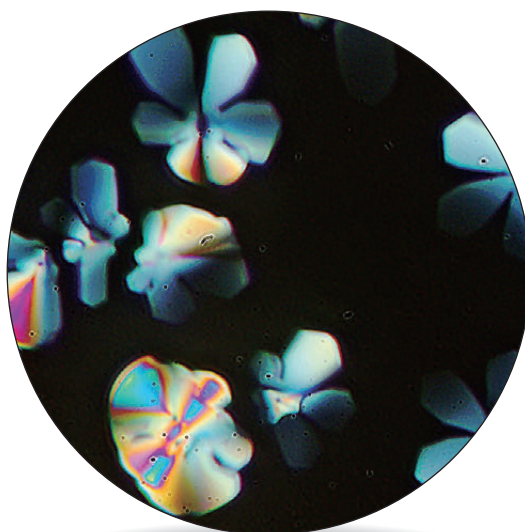


CACS FORUM

Comprehensive Analysis Center for Science, Saitama University



No. 9 2018
CODEN: CFAOBY

目 次

《巻 頭 言》

CACS FORUM No.9 発行に寄せて	研究機構長 伊藤 修	1
------------------------------	------------------	---

《運営組織》

科学分析支援センター運営組織・科学分析支援センター会議委員名簿	2
科学分析支援センター保有機器一覧	3

《マイレビュー》

有機化合物を用いた前駆体構造制御による	理工学研究科物質科学部門 小林 秀彦	6
ホウ化物粉末の低温合成		

《若手研究者の紹介》

細胞膜中分子の拡散計測法の開発	理工学研究科物質科学部門 乙須 拓洋	13
生体由来金属クラスター生合成の生物無機化学	理工学研究科生命科学部門 藤城 貴史	17

《forum in FORUM》

ガンマカウンタ 2480WIZARD2 の紹介	科学分析支援センター 新美 智久	21
-------------------------------	------------------------	----

《セミナー》

ホログラフィック顕微鏡セミナー	科学分析支援センター 足立 明人	22
-----------------------	------------------------	----

《センターより》

実験系廃液回収・環境分析の活動報告	科学分析支援センター	三田 和義	23
平成 29 年度動物慰霊式	科学分析支援センター	足立 明人	32
平成 29 年度科学分析支援センター活動日誌			33
平成 29 年度科学分析支援センター活動報告書			46
平成 29 年度機器等利用実績			61
平成 29 年科学分析支援センター機器等を使用した受賞			73
平成 29 年科学分析支援センター機器使用研究業績			75
編集後記			

表紙の写真の説明

中央 測定機器	ガンマカウンタ 2480WIZARD2
右下 試 料	雪印組織を示すカラムナー液晶材料 科学分析支援センター 講師 安武幹雄氏 提供
左下 実験動物	スキズのキャラバン行動 理工学研究科 教授 坂井貴文氏 提供

CACS FORUM No.9 発行に寄せて

研究機構長 伊藤 修

科学分析センター機関誌『CACS FORUM』No.9 発行、おめでとうございます。

本センターの前身「分析センター」が昭和 55 (1980) 年に設置されて以来、今年で 38 年を数え、機関誌も本誌の前身時代から毎年度、研究に関する記事の掲載が積み重ねられてきました。その全体像はホームページで見ることができます。

私は研究機構長に就いてまず、初めてセンターを見学し、説明をしていただきました。非常に高度な（そして高価な）機器が並んでいることは驚きでありました。またこの稿の執筆にあたり、初めて HP から機関誌バックナンバーを開いてみて、これらを合わせ、HP「概要」にいう「学内共同利用施設として、各種の物性測定を通して教育・研究のために利用されるほか、分析技術の研究、開発を行うという（中略）役割を担うため、センターには各種高性能の分析装置が設置され、運営委員会の統括の基に専門委員と指導者によって管理運営されています」という活動の積み重ねが、頭の中で像を結んだところでした。活動の具体的中身については本誌に詳しく報告されていますので、重複してここで素人が口を挟むことは省きましよう。センター・スタッフのご尽力がさらに重ねられ、研究者による活用とその成果がますます挙がることを、念願するものであります。

＊

＊

＊

さて以下では、この場をお借りして、大学での研究というものについての、現在の私の個人的な考えを、簡単に述べさせていただきたいと思います。

「教育学問は百年の計というが、いまやそんな悠長なことは言っていられない」という趣旨の、影響力ある（はずの）人物の発言を、最近どこかで読みました（詳細は失念）。しかし私は、やはり教育・研究は百年の計だと思うのです。もちろん、成果に無頓着でのんびりやっていたらいいわけではありませんが、長期にじわじわと影響が出てくるものだから、近視眼的な損益でなく、腰の据わった重視が必要だと。

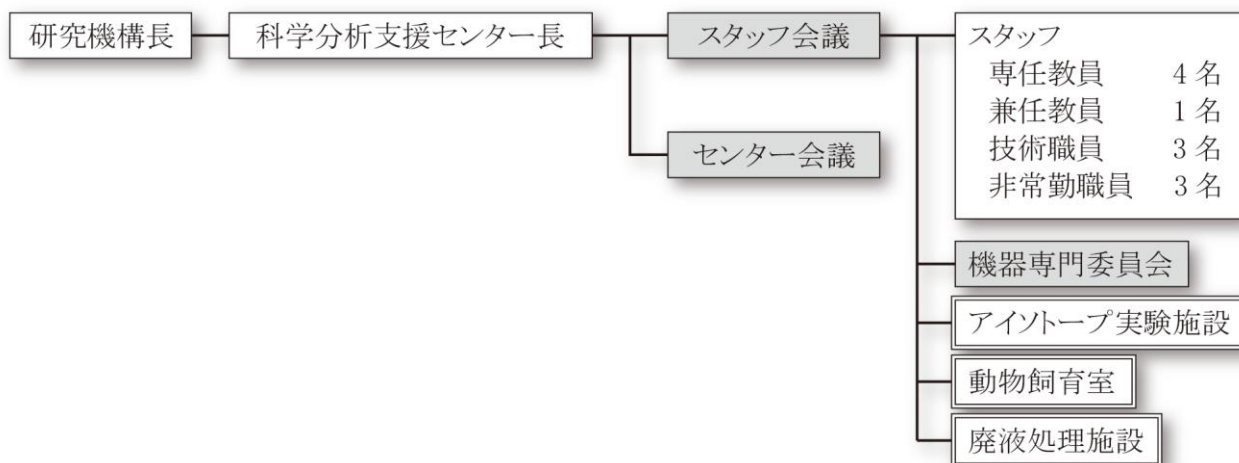
研究は大学というものの根本の根本、そして大学の力を上げるとは、「埼玉大学といえば〇〇の分野では△△先生がいるところ」という評価で満ちたことだと思っています。そして研究は基本は個人、チームであっても個人の実力がまず基本。志は高く——すなわち既存枠組みの延長上のセコい改良で学界内地位確保を追うのではなく、恐れず真理を追うこと。限界までの調査、事実の深掘り、一方で広い視野からの論理構造の考察の追求、といったものが分野を問わず必須でしょう。深く・広く、ですが、広さを支えるものの1つは他の学問分野からの刺激であり、その意味での教養が、学生（教育）にとってだけでなく学者（研究）にも重要と考えます。自分の分野だけでなく、どの分野も大事なのだと思えないのは、教養不足というものでしょう。部局や分野を超えて学問的会話が学内に満ちるのが理想です。それでこそ良い教育もできるのではないのでしょうか。

いま、環境はとても悪いです。まず時間がない。これに対しては「時間回復プロジェクト」を展開中であり、ます。極限まで合理化・効率化し、余裕をもつてものを考えられるための研究時間をひねり出しましょう！もう1つ、カネも不足です。運営費交付金も、科研費その他の資金も、研究に必要なカネは何とかして確保に努めましょう！そして、科学分析センターをはじめ共用設備・機器は、有効に活用を！

悪条件に負けず、流されず、（何と言われようが）真理追求をめざして歩を進めたいものです（以上あくまで個人的な意見）。

《運営組織》

科学分析支援センター運営組織



埼玉大学研究機構科学分析支援センター会議委員

平成 30 年 4 月 1 日現在

氏 名	所 属	任 期
三浦 勝清	科学分析支援センター(応用化学科) 教授	平成 32 年 3 月 31 日
藤原 隆司	科学分析支援センター(基礎化学科) 准教授	
足立 明人	科学分析支援センター(生体制御学科) 准教授	
安武 幹雄	科学分析支援センター(応用化学科) 講師	
道村 真司	科学分析支援センター(物理学科) 助教	
松岡 聡	科学分析支援センター(分子生物学科) 講師(兼任)	
富岡 寛顕	教育学部 教授	平成 32 年 3 月 31 日
小坂 昌史	理工学研究科(物理学科) 准教授	平成 32 年 3 月 31 日
佐藤 大	理工学研究科(基礎化学科) 講師	平成 32 年 3 月 31 日
是枝 晋	理工学研究科(分子生物学科) 講師	平成 32 年 3 月 31 日
古舘 宏之	理工学研究科(生体制御学科) 助教	平成 32 年 3 月 31 日
荒木 稚子	理工学研究科(機械工学科) 准教授	平成 32 年 3 月 31 日
田井野 徹	理工学研究科(電気電子物理工学科) 准教授	平成 32 年 3 月 31 日
石丸 雄大	理工学研究科(応用化学科) 准教授	平成 32 年 3 月 31 日
小林 裕一	オープンイノベーションセンター 教授	平成 32 年 3 月 31 日

科学分析支援センター保有機器一覧

機器名	運用 担当者	学部生	博士 前期 課程	博士 後期 課程	教職員	依頼 分析
核磁気共鳴装置(AV300)	藤原 隆司	○	○	○	○	○
核磁気共鳴装置(AV500)	藤原 隆司	○	○	○	○	○
核磁気共鳴装置(AV500T)	藤原 隆司	×	△*1	○	○	○
高感度核磁気共鳴装置(AV400)	藤原 隆司	×	△*1	○	○	○
電子常磁性共鳴装置	前田 公憲	○	○	○	○	○
Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser)	前田 公憲	×	○	○	○	×
四重極 GC 質量分析装置	三田 和義	×	×	×	×	○
飛行時間型質量分析装置	新美 智久	×	○	○	○	○
高分解能磁場型質量分析装置	新美 智久	×	×	○	○	○
ナノフローLC 質量分析装置	新美 智久	×	○	○	○	○
X 線光電子分析装置	齋藤 由明	×	○	○*4	○	○
示差走査熱量分析装置	安武 幹雄	○	○	○	○	○
示差熱重量／熱機械分析装置	安武 幹雄	○	○	○	○	○
走査型プローブ顕微鏡	田井野 徹	○	○	○	○	○
高分解能走査電子顕微鏡	徳永 誠	△*2	○	○	○	○

汎用走査型分析電子顕微鏡	徳永 誠	△*2	○	○	○	○
低温低真空走査型電子顕微鏡	徳永 誠	×	○	○	○	○
超高分解能走査型電子顕微鏡	徳永 誠	×	×	○	○	○
透過型電子顕微鏡 (200 kV)	徳永 誠	×	×	×	○	○
透過型電子顕微鏡 (120 kV)	金子 康子	×	○	○	○	○
共焦点レーザー顕微鏡	足立 明人	△*3	○	○	○	○
誘導結合プラズマ発光分析装置	藤原 隆司	○	○	○	○	○
卓上型粉末 X 線回折装置 (水平型)	徳永 誠	○	○	○	○	○
粉末 X 線回折装置(水平型)	徳永 誠	○	○	○	○	○
蛍光 X 線分析装置	徳永 誠	×	○	○	○	○
高輝度二次元X線回折装置	徳永 誠	×	×	△*2	○	○
多機能粉末X線回折装置	安武 幹雄	×	○	○	○	○
高速粉末 X 線回折装置 (水平型)	徳永 誠	×	○	○	○	○
CCD 型単結晶構造解析装置	藤原 隆司	×	×	△*2	○	○
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置	藤原 隆司	×	×	×	○	○
顕微レーザーラマン分光光度計	石川 良	△*3	○	○	○	○
汎用フーリエ変換赤外分光光度計	藤原 隆司	○	○	○	○	○
顕微フーリエ変換赤外分光光度計	藤原 隆司	×	△*2	△*2	○	○

超音波顕微鏡	荒居 善雄	○	○	○	○	×
微小材料試験機	荒居 善雄	○	○	○	○	×
モアレ干渉計	荒居 善雄	○	○	○	○	×
オスミウムコーター	徳永 誠	×	○	○	○	×
高圧凍結装置	徳永 誠	×	×	×	○	×
急速凍結装置	徳永 誠	×	×	×	○	×
凍結ウルトラマイクローム	徳永 誠	×	×	×	○	×
ウルトラマイクローム	徳永 誠	×	○	○	○	×
プラズマクリーマー	徳永 誠	×	×	×	○	×
有機微量元素分析装置	加藤 美佐	×	×	×	×	○

ポスドク，研究生についてはお問い合わせください．

*1 教員一人あたり二名まで．

*2 使用には条件があります．詳細はお問い合わせください．

*3 10 月以降かつ埼玉大学博士前期課程に進学が決まっていること．

*4 研究員は除く．

有機化合物を用いた前駆体構造制御による

ホウ化物粉末の低温合成

Low-temperature synthesis of boride powders by controlling microstructure in precursor using organic compounds

理工学研究科物質科学部門 小林 秀彦

Graduate School of Science and Engineering

Hidehiko Kobayashi

信州大学先鋭領域融合研究群 国際ファイバー工学研究所 攪上 将規

Institute for Fiber Engineering, Shinshu University (IFES),

Interdisciplinary Cluster for Cutting Edge Research (ICCER) Shinshu University

Masaki Kakiage

Abstract

As a low-temperature synthesis route for boron carbide (B_4C) powder by carbothermal reduction of boron oxide (B_2O_3), we focused on an approach using a condensed product prepared from boric acid (H_3BO_3) and a polyol. The thermal decomposition of a condensed H_3BO_3 -polyol product in air was performed to control the amount of carbon to the stoichiometric C/B_2O_3 ratio required for carbothermal reduction. Within the thermally decomposed product consisting of B_2O_3 and carbon components (B_4C precursor), a B_2O_3 /carbon structure at the nanometer scale was formed. The improved dispersibility and homogeneity of the B_2O_3 /carbon microstructure accelerated the B_4C formation at a lower temperature. Consequently, crystalline B_4C powder with little free carbon was synthesized by heat treatment at a low temperature of 1200 °C in an Ar flow. This low-temperature synthesis approach was applied to the low-temperature synthesis of other boride powders.

1. はじめに

既存の無機材料はマイクロおよびマクロレベルでの構造・形態制御によって新規な特性が付与されることで新素材化できる。そこで、①無機材料のマイクロレベルでの構造・形態制御と、②無機材料のマクロレベルでの構造・形態制御の観点から研究を実施してきた。

①のマイクロレベルでの構造・形態制御では、結晶構造内のナノ空間を利用する方法と高分子化合物の形成するマトリックス空間を利用する方法を研究してきた。前者では、ゼオライト関連化合物の一つであるポルーサイト($CsAlSi_2O_6$)を、後者では高分散な金属ナノ粒子とそれらの複合化(合金化)を研究対象に選んだ。一方、②のマクロレベルでの構造・形態制御としては、有機化合物を利用する前駆体の形態制御によるセラミックス微粉末の低温合成法と無機物質の分散・凝集を利用する塗布・熱分解による表面形態制御を研究してきた。前者では非酸化物セラミックスである炭化ホウ素(B_4C)を、後者では工業電解用の金属(Pt)および金属酸化物(IrO_2 , Ta_2O_5 , SiO_2 , Al_2O_3)被覆電極を研究対

象とした。これらの研究成果については、既に本センター機関誌の CACS FORUM で紹介している¹。なお、②の工業電解用の金属および金属酸化物被覆電極の研究では、2016 年度に電気化学会電解科学技術委員会から「工業電解業績賞」を受賞した。

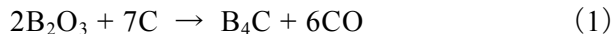
本稿は、共同研究者で現在、信州大学先鋭領域融合研究群国際ファイバー工学研究所・助教の撓上将規との研究成果である、②の有機化合物を利用する前駆体の形態制御によるセラミックス微粉末の低温合成法を中心に紹介する。撓上は本研究成果で 2017 年度日本セラミックス協会進歩賞を受賞している。

本研究のゴールは、高分子化学の合成と物性評価・解析手法を非酸化物セラミックスの合成に応用し、有機化合物をテンプレートに用いた前駆体の構造制御による熱炭素還元法でのホウ化物粉末の低温合成を試み、新規な合成法を提案することである。また、本研究手法の特色は、結合形成と相分離による構造形成を総合的に捉え、反応空間を設計・制御している点にある。

具体的な成果として、熱炭素還元法における炭素源にポリオールを用い、ホウ酸との縮合反応による結合形成とともに大気中での熱分解操作による構造形成を導入することによって、酸化ホウ素 (B_2O_3) と炭素からなる制御された B_4C 前駆体を形成させ、この前駆体構造が B_4C 合成温度の低温化の支配因子であることを明らかにした。

2. 有機化合物を利用した熱炭素還元法での B_4C 粉末の低温合成のアプローチ

炭化ホウ素 (B_4C) は機械的、化学的、物理的、および電氣的に優れた非酸化物セラミックスで、切削工具、耐摩耗材料、中性子吸収材料などに用いられる非常に重要な工業用セラミックスである²。この B_4C 粉末の一般的な製法としては、酸化ホウ素 (B_2O_3) の熱炭素還元法 (式 (1)) が工業的に最も多く用いられている^{2,3}。



用いる原料は安価かつ取り扱いやすい物質で、低コストである。その一方で、合成温度が約 2000℃と高温を必要とする問題がある。これを解決するために、近年、有機分子を前駆体として用いる手法が注目されてきている³⁻⁶。この前駆体法の特長は、分子レベルでの均一な分散が実現でき、さらに系内の拡散速度が向上することから従来の方法と比べて低温での合成が可能であるという点である。

B_4C 粉末の合成における有機前駆体法は主に以下の 2 つに大別される。

(1) ボラン系の有機分子を用いて B-C 結合を有する前駆体を調製する方法。

例えば、ポリビニルペンタボラン前駆体から 1000℃の低温で非晶質の B_4C 粉末の合成に成功している。

(2) 複数のヒドロキシ基をもつ有機分子 (ポリオール) とホウ酸との脱水縮合によるホウ酸エステル結合 (B-O-C 結合) を利用する方法 (縮合物前駆体法)。

この方法は B-C 結合を有するボラン系前駆体とは異なり、有機分子を炭素源とした熱炭素還元法に位置づけできる。そのため、1500～1600℃とボラン系の前駆体の場合と比べて高い合成温度を必要とするものの、原料のホウ酸とポリオールは安価で安全な物質であるため、より工業的な大量合成に適した方法であると言える。これまで、ポリオールとしてクエン酸やグリセリン、ポリビニルアルコール (PVA) などが検討されてきたが、いずれの場合も残留フリーカーボンの除去が困難であり、1500℃以下の低温では単一相の結晶性 B_4C 粉末の合成には成功していない。

我々は、ホウ酸とポリオールを用いた縮合物調製に加え、縮合物への大気中での熱処理操作の導入、およびその過程で形成される反応因子 (B_2O_3 および炭素) からなる B_2O_3 -炭素構造体 (B_4C 前駆体) の分散形態を制御することで、ポリオールを用いた B_4C 粉末の低温合成をさらに発展させることができると期待している。

このプロセスによる前駆体の形態制御の魅力としては、

- ① 大気中での熱処理による不要成分の除去、
- ② 炭素骨格の形成とナノオーダーでのホウ素成分と炭素成分の高分散化、
- ③ 前駆体構造の分散微細化による合成温度の低温化、

が挙げられる。

本稿では、ポリオールを用いた B_4C 粉末の低温合成に上述した①～③の制御因子を取り入れた我々の研究成果⁴⁻¹⁴を紹介する。

3. 大気中での熱処理による不要成分の除去

ホウ酸-ポリオール縮合物の調製において、縮合反応の化学量論比で調製した縮合物は本質的に熱炭素還元反応(式(1))に必要な炭素量に対して過剰な炭素をもつ。したがって、必然的に生成物にはポリオール由来のフリーカーボンが残存することになる。そのため、これまでホウ酸を過剰に添加する手法が検討されてきたが、この手法では B-O-C 結合を形成しないホウ素成分が増えるためにホウ素源と炭素源の分散性が低下し、低温合成という観点からは矛盾を含んでいる。

そこで我々は、縮合反応の化学量論比で調製した縮合物に対して Ar ガス流通下での焼成(B_4C 生成反応)前に大気中での熱処理操作を導入することで、フリーカーボンを含まない B_4C 粉末の低温合成を検討している。この熱処理操作の魅力は、縮合物を大気中で熱分解することでホウ素源と炭素源の高分散性を維持したまま過剰な炭素を効率よく除去し、縮合物の C/B_2O_3 比に関係なく前駆体の C/B_2O_3 比を制御することが可能となることである。

図 1 に、ホウ酸-グリセリン縮合物を大気中で熱分解することで得られた B_4C 前駆体の C/B_2O_3 比の変化を示す⁸⁾。熱分解温度の上昇とともに C/B_2O_3 比が減少し、550℃での熱分解で熱炭素還元反応(式(1))の化学量論比($C/B_2O_3=3.5$, 図 1 中の点線)に最も近い C/B_2O_3 をもつ前駆体を得られた。このように、大気中での熱分解操作によって前駆体の C/B_2O_3 比を制御することが可能となった。

図 2 に、ホウ酸-マンニトール縮合物に対して(a)最適な大気中での熱分解操作を導入して得られた生成粉末および(b)同じ縮合物を直接焼成して得られた生成粉末の XRD パターンをそれぞれ示す(焼成条件: Ar ガス流通下, 1250℃-5 時間)¹⁰。大気中での熱分解操作によって C/B_2O_3 比を制御することで、1250℃の低温で残存フリーカーボンの少ない B_4C 粉末を合成できた。

このように、縮合物への大気中での熱分解操作の導入により結合形成による高分散性と組成制御を両立させることで、残存フリーカーボンの少ない B_4C 粉末の低温合成を実現している。

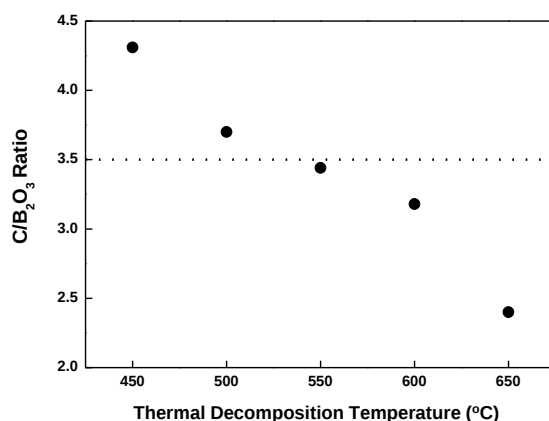


図1 ホウ酸-グリセリン縮合物を異なる温度にて大気中で熱分解することで得られた前駆体の C/B_2O_3 比の変化⁸⁾。

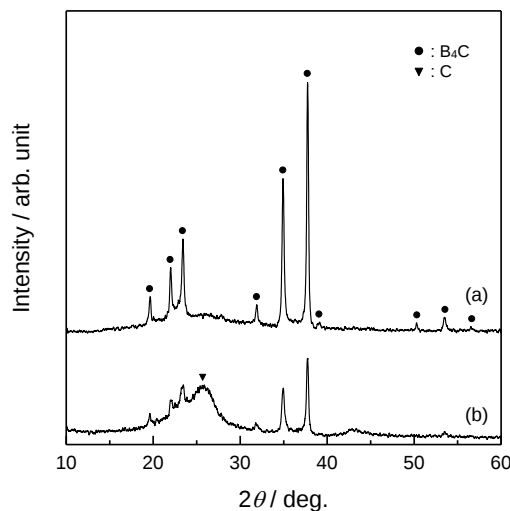


図2 ホウ酸-マンニトール縮合物から得られた生成粉末の XRD パターン。(a)大気中での熱分解あり, (b)なし。焼成条件: Ar ガス流通下, 1250℃-5 時間^{10,14)}。

この手法で得られる B_4C の特長として、粉末で得られることが挙げられる。これにより、インゴットで得られるこれまでの熱炭素還元法とは異なり、後粉碎工程を必要としない。 B_4C は非常に高硬度であり、粉碎による微粉末化には大量のエネルギーを必要とし、さらにコンタミネーションの問題も考慮する必要がある。

図 3 に、ポリオールとしてグリセリン、マンニトール、および PVA を用いて合成した B_4C 粉末の SEM 写真を示す(焼成条件: Ar ガス流通下, $1250^{\circ}C$ -5 時間)¹¹。いずれのポリオールを用いた場合でも粉碎工程なしで B_4C 粉末が得られ、特にグリセリンやマンニトールではサブミクロンサイズの微粒子を得ることができた。

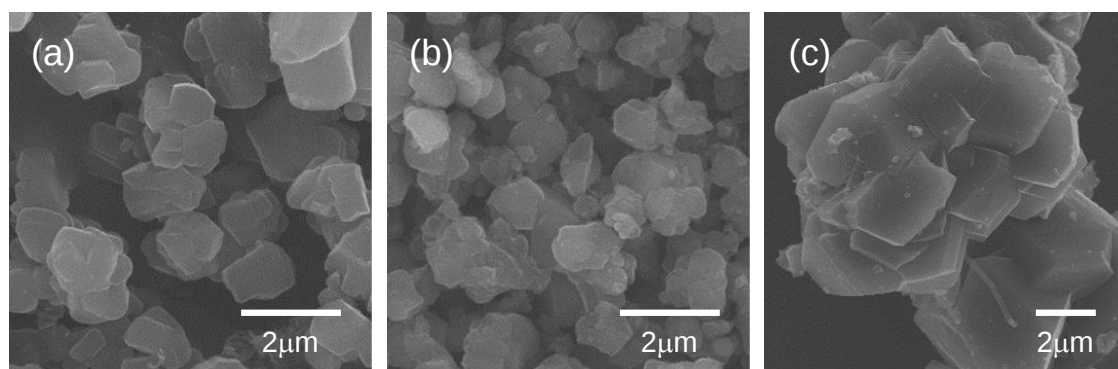


図3 ホウ酸-ポリオール縮合物から得られた B_4C 粉末の SEM 写真. (a)グリセリン, (b)マンニトール, (c)PVA. 焼成条件: Ar ガス流通下, $1250^{\circ}C$ -5 時間¹¹.

4. 炭素骨格の形成とナノオーダーでのホウ素成分と炭素成分の高分散化

縮合物前駆体法における B_4C 生成反応は熱炭素還元反応(式(1))であり, B_2O_3 と炭素の固相反応である。したがって、反応性の向上には B_2O_3 と炭素の接触界面の増大が不可欠であり、前駆体中の B_2O_3 と炭素の存在形態が合成温度に大きく寄与することになる。

図 4 に、ホウ酸-グリセリン縮合物⁸ およびホウ酸-PVA 縮合物⁹を大気中で熱分解して得られた B_2O_3 と炭素からなる B_4C 前駆体(B_2O_3 -炭素構造体)の温水洗浄後の SEM 写真を示す。 B_2O_3 は温水洗浄によって除去することができるので、この SEM 写真は炭素の構造を観察したものである。空孔部分が B_2O_3 に対応する。ホウ酸-グリセリン縮合物から得られた前駆体では B_2O_3 と炭素の共連続構造(図 4(a)), ホウ酸-PVA 縮合物から得られた前駆体では B_2O_3 粒子が炭素マトリックス中に分散した構造(図 4(b))を形成している。両者とも B_2O_3 と炭素がナノオーダーで均質に高分散していることがわかる。このような B_2O_3 -炭素構造体の形成は、 B_2O_3 と炭素を効率よく接触させて、低温での B_4C 生成反応を促進している。ホウ酸とポリオールの縮合状態が不十分な場合には、この B_2O_3 -炭素構造体の分散性および均質性が低下するので、 B_4C 粉末の合成温度は高くなっていた^{9,10}。

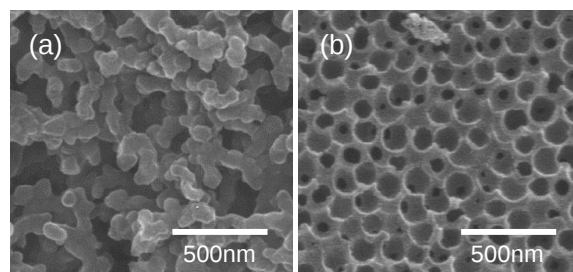


図4 前駆体(B_2O_3 -炭素構造体)の温水洗浄後の SEM 写真. (a)ホウ酸-グリセリン縮合物⁸, (b)ホウ酸-PVA 縮合物⁹.

両者とも B_2O_3 と炭素がナノオーダーで均質に高分散していることがわかる。このような B_2O_3 -炭素構造体の形成は、 B_2O_3 と炭素を効率よく接触させて、低温での B_4C 生成反応を促進している。ホウ酸とポリオールの縮合状態が不十分な場合には、この B_2O_3 -炭素構造体の分散性および均質性が低下するので、 B_4C 粉末の合成温度は高くなっていた^{9,10}。

以上のことから、ホウ酸-ポリオール縮合物を用いた熱炭素還元法による B_4C 粉末の低温合成の本質は、この B_2O_3 -炭素構造体の分散形態にあると言える。すなわち、 B_2O_3 と炭素の高分散微細化により反応表面積が拡大し、均質化により系全体の拡散距離が短縮することで、より低温・短時間での B_4C 粉末の合成が実現できる。そこで、 B_4C 粉末の合成温度のさらなる低温化を目指して、 B_2O_3 -炭素構造体の高分散微細化に取り組んだ。

5. B₂O₃-炭素前駆体構造の高分散微細化による合成温度の低温化

特徴的な B₂O₃-炭素分散形態をもつホウ酸-グリセリン縮合物およびホウ酸-PVA 縮合物を用いて、高分散微細化による B₄C 合成温度の低温化を検討した。

低分子ポリオールであるグリセリンは有機溶媒としての性質をもつことから、分子ブレンドが比較的容易である。そこで、グリセリンおよびホウ酸と反応性を有するヒドロキシ酸である酒石酸を添加することで、有機分子ネットワーク形成による前駆体構造の微細化を検討した¹³。

図 5 に、ホウ酸-グリセリン縮合物およびホウ酸-グリセリン-酒石酸縮合物を大気中で熱分解して得られた前駆体の温水洗浄後の SEM 写真を示す¹³。酒石酸を添加することで B₂O₃ および炭素構造のサイズが小さくなり、均質化していることがわかる。これらの微細な分散形態をもつ前駆体を Ar ガス流通下、1250℃-3 時間の条件で焼成したところ、単一相の B₄C 粉末を合成することができた(図 5, XRD パターン¹³)。

高分子ポリオールである PVA は本質的に分子鎖ネットワークをもつ。そこで、ホウ酸-PVA 縮合物における PVA モル比を増加させることで、縮合物中の PVA 分子鎖ネットワークの緻密化とともに前駆体構造の微細化を検討した¹²。

図 6 に、PVA モル比を変化させて調製したホウ酸-PVA 縮合物を大気中で熱分解して得られた前駆体の温水洗浄後の SEM 写真を示す¹²。PVA モル比を増加させることで炭素マトリックス中の B₂O₃ 粒子サイズが微小化していた。これらの分散微細化した前駆体を Ar ガス流通下、1200℃-5 時間の条件で焼成したところ、1200℃の低温で残存フリーカーボンの少ない単一相の B₄C 微粉末の合成に成功した(図 6, XRD パターン¹²)。この合成条件は、報告されている熱炭素還元法による B₄C 粉末合成の中で最も低温である。

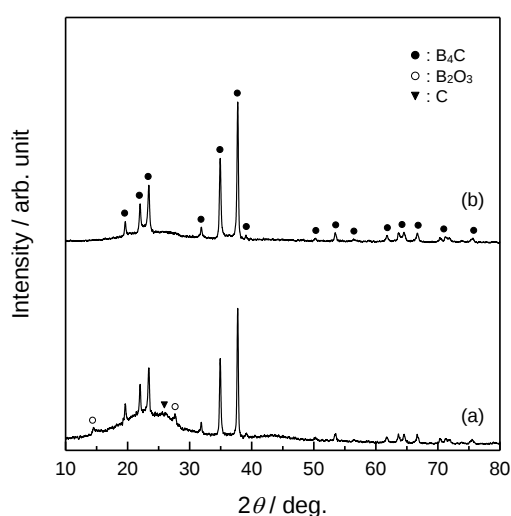
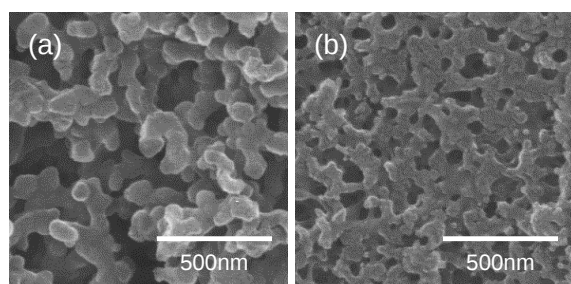


図5 (a)ホウ酸-グリセリン縮合物および(b)ホウ酸-グリセリン-酒石酸縮合物から得られた前駆体の温水洗浄後の SEM 写真, およびそれぞれの前駆体から得られた生成粉末の XRD パターン. 焼成条件: Ar ガス流通下, 1250℃-3 時間^{13,19}.

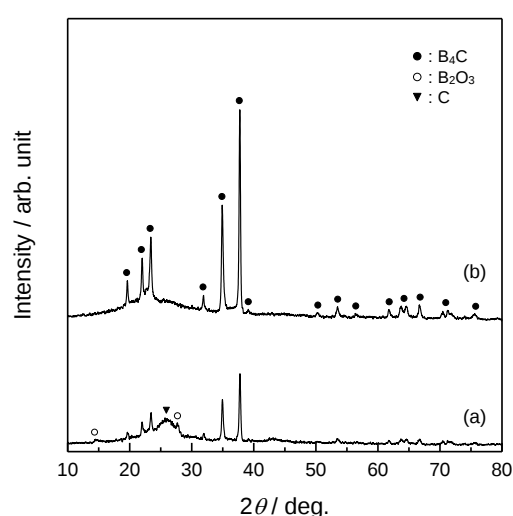
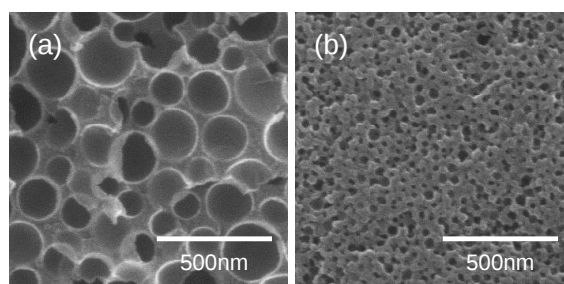


図6 PVA モル比が(a)低いおよび(b)高いホウ酸-PVA 縮合物から得られた前駆体の温水洗浄後の SEM 写真, およびそれぞれの前駆体から得られた生成粉末の XRD パターン. 焼成条件: Ar ガス流通下, 1200℃-5 時間^{12,19}.

6. B_2O_3 -炭素前駆体構造を用いたホウ化物粉末の低温合成の展開

ホウ酸-ポリオール縮合物を用いた B_4C 粉末の低温合成法を応用して、我々は熱炭素還元窒化法による窒化ホウ素 (BN) 粉末の低温合成¹⁵ および B_4C 生成を過渡的に経由する熱炭素還元法での六ホウ化カルシウム (CaB_6) 粉末の低温合成¹⁶⁻¹⁸ を検討している。

BN 粉末の合成法として N_2 ガスを窒素源とした熱炭素還元窒化法がある。我々は B_2O_3 -炭素前駆体構造 (以下、 B_2O_3 -炭素構造体とする) を用いた熱炭素還元窒化法により、BN 粉末の合成温度の低温化を検討した¹⁵。

図 7 に、ホウ酸-PVA 縮合物から得られた B_2O_3 -炭素構造体を N_2 ガス流通下で焼成して得られた生成粉末の XRD パターンを示す (焼成条件: 1200°C -10 時間)¹⁵。比較として、原料粉末 (B_2O_3 および活性炭) を直接混合した粉末を焼成して得られた生成粉末の XRD パターンも併せて示す。熱炭素還元窒化法において B_2O_3 -炭素構造体を用いることで、低温での BN 生成が促進されていることがわかった。

CaB_6 粉末の合成法として B_4C を原料に用いる B_4C 法がある。これに対して、 B_4C を原料に用いない熱炭素還元法ではより高温 (1700°C 以上) の合成温度を必要とする。そこで我々は、 B_2O_3 -炭素構造体を用いた熱炭素還元法による CaB_6 粉末の低温合成を検討している¹⁶⁻¹⁸。

図 8 に、ホウ酸-PVA 縮合物から得られた B_2O_3 -炭素構造体にカルシウム源として炭酸カルシウム ($CaCO_3$) 粉末を加えた前駆体粉末を焼成することで得られた生成粉末の XRD パターンを示す (焼成条件: Ar ガス流通下, 1400°C -5 時間)¹⁶。比較として、原料粉末 (B_2O_3 , 活性炭, および $CaCO_3$ 粉末) を直接混合した粉末を焼成して得られた生成粉末の XRD パターンも併せて示す。 B_2O_3 -炭素構造体を用いて CaB_6 の反応過程に B_4C の過渡的な生成を経由させることで、これまでより低温の 1400°C の焼成で CaB_6 の生成が確認された。なお B_2O_3 -炭素構造体を用いると、過渡的な B_4C の生成温度は 1200°C に低温化 (これまでの熱炭素還元法では 1500°C) していた。

これまでに、ポリオールとしてグリセリン、マンニトール、および PVA を用いて 1400°C の焼成で CaB_6 粉末の低温合成に成功している¹⁶⁻¹⁸。また、得られる CaB_6 の粒子形態・サイズは原料 $CaCO_3$ 粉末の粒子サイズ¹⁷ やポリオールの種類¹⁸ によって異なることも明らかにしている。

以上のように、ホウ酸-ポリオール縮合物を大気中で熱分解して得られる B_2O_3 -炭素構造体を用いることで、熱炭素還元法によるホウ化物粉末の低温合成に成功した。

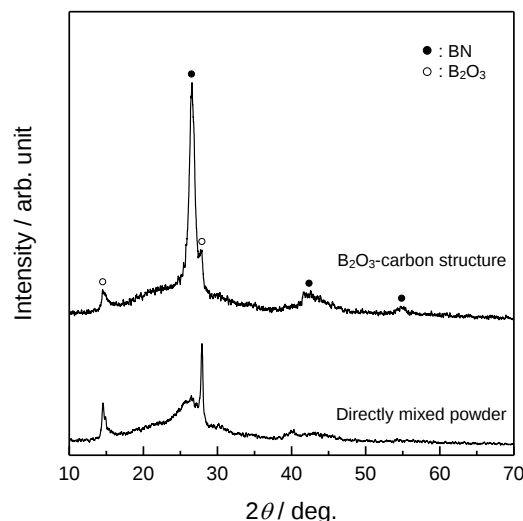


図7 B_2O_3 -炭素構造体および原料直接混合粉末を用いた BN 合成により得られた生成粉末の XRD パターン。焼成条件: N_2 ガス流通下, 1200°C -10 時間^{15,19}。

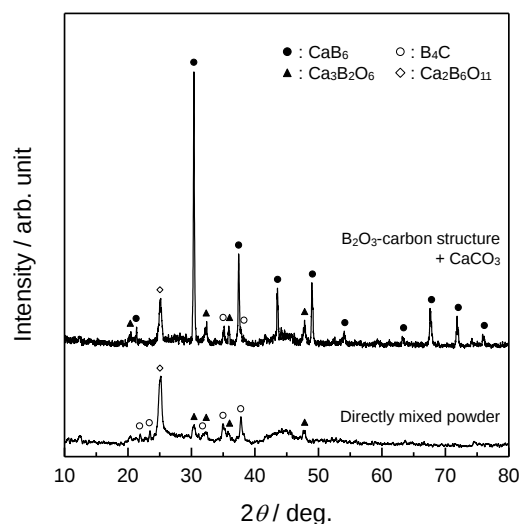


図8 B_2O_3 -炭素構造体および原料直接混合粉末を用いた CaB_6 合成により得られた生成粉末の XRD パターン。焼成条件: Ar ガス流通下, 1400°C -5 時間¹⁶。

7. まとめ

本稿では、有機化合物を利用した熱炭素還元法による B_4C 粉末の低温合成において、ホウ酸-ポリオール縮合物を用いた B_2O_3 -炭素構造体の形成とその形態制御を導入した、我々の研究成果を紹介した。

熱炭素還元法において炭素源にポリオールを用い、ホウ酸との縮合反応による結合形成とともに大気中での熱分解操作を導入することで組成制御された前駆体を調製することができた。さらに、 B_2O_3 と炭素からなる形態制御された前駆体 (B_2O_3 -炭素構造体) の形成に成功し、この構造が B_4C 合成温度の低温化の支配因子であることを明らかにした。これにより、熱炭素還元法による B_4C 粉末合成の中で最も低温 (1200°C) での微粒子合成に成功した。さらに、本手法を応用して BN 粉末および CaB_6 粉末の低温合成を実証した。我々のアプローチが熱炭素還元法によるホウ素系非酸化物セラミックス粉末の低温合成においてブレイクスルーとなり得ることを期待している¹⁹。

8. 謝辞

本研究は、科学分析支援センター内の多くの機器を利用して行われました。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。

9. 参考文献

1. 小林秀彦, *CACS FORUM*, 1, 10-18 (2010).
2. F. Thevenot, *J. Eur. Ceram. Soc.*, 6, 205-225 (1990).
3. A. K. Suri, C. Subramanian, J. K. Sonber, T. S. R. Ch. Murthy, *Int. Mater. Rev.*, 55, 4-40 (2010).
4. 攪上将規, 小林秀彦, *耐火物*, 63, 372-384 (2011).
5. 攪上将規, 小林秀彦, *J. Soc. Inorg. Mater., Jpn.*, 19, 117-125 (2012).
6. M. Kakiage, H. Kobayashi, *J. Tech. Assoc. Refract. Jpn.*, 33, 155-167 (2013).
7. I. Yanase, R. Ogawara, H. Kobayashi, *Mater. Lett.*, 63, 91-93 (2009).
8. M. Kakiage, N. Tahara, I. Yanase, H. Kobayashi, *Mater. Lett.*, 65, 1839-1841 (2011).
9. M. Kakiage, N. Tahara, S. Yanagidani, I. Yanase, H. Kobayashi, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 119, 422-425 (2011).
10. M. Kakiage, Y. Tominaga, I. Yanase, H. Kobayashi, *Powder Technol.*, 221, 257-263 (2012).
11. M. Kakiage, N. Tahara, Y. Tominaga, S. Yanagidani, I. Yanase, H. Kobayashi, *Key Eng. Mat.*, 534, 61-65 (2013).
12. M. Kakiage, N. Tahara, R. Watanabe, I. Yanase, H. Kobayashi, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 121, 40-44 (2013).
13. N. Tahara, M. Kakiage, I. Yanase, H. Kobayashi, *J. Alloy. Compd.*, 573, 58-64 (2013).
14. 攪上将規, 小林秀彦, *CACS FORUM*, 6, 22-25 (2015).
15. M. Kakiage, T. Shoji, H. Kobayashi, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 124, 13-17 (2016).
16. M. Kakiage, S. Shiomi, I. Yanase, H. Kobayashi, *J. Am. Ceram. Soc.*, 98, 2724-2727 (2015).
17. M. Kakiage, S. Shiomi, T. Ohashi, H. Kobayashi, *Adv. Powder Technol.*, 29, 36-42 (2018).
18. M. Kakiage, T. Ohashi, S. Shiomi, H. Kobayashi, submitted.
19. M. Kakiage, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 126, 602-608 (2018).

細胞膜中分子の拡散計測法の開発

Development of novel spectroscopic method for understanding the diffusion of molecules in biomembrane

研究機構研究企画推進室, 理工学研究科物質科学部門(兼任) 乙須 拓洋
Research and Development Bureau, Graduate School of Science and Technology
Takuhiro OTOSU

Abstract

Biological membrane is fluidic and the fluidity of lipids and proteins on the membrane is essential for expressing various biological functions. Determination of the accurate diffusion coefficients of biomembrane constituents is thus crucial to understand the dynamical property of membranes and its relationship with the unique biological functions.

To analyze the diffusion coefficient of molecules on biomembrane, novel fluorescence correlation spectroscopy, standing evanescent-wave fluorescence correlation spectroscopy (SEW-FCS), is developed. Utilization of evanescent wave is beneficial to selectively excite molecules on a supported lipid bilayer, an artificial lipid bilayer formed on the glass surface. Furthermore, fringe pattern (standing wave) illumination achieved by the interference of two evanescent waves enables us to measure the diffusion times with two different spatial resolutions. The performance of SEW-FCS is tested by measuring the diffusion coefficient of fluorescence lipids on the supported lipid bilayer.

1. 細胞膜の微細構造と膜中分子の拡散特性

生物の最小構成単位である細胞は細胞膜に覆われている。その細胞膜はリン脂質からなる脂質二重膜で構成されており、膜中には膜蛋白質やコレステロールといった様々な分子が存在している。また細胞膜表面には膜構造を下支えするように細胞骨格と呼ばれる蛋白質繊維が網目状に張り巡らされている。このように複雑な細胞膜中において、膜蛋白質などの分子は流動的に拡散しながら離散集合を繰り返すことにより、細胞内部の恒常性維持や細胞内外への情報伝達といった細胞膜特有の機能を発現している。ゆえに膜中分子の膜上での並進拡散ダイナミクスを理解することは、細胞膜が示す様々な生理機能の速度論的な理解のために非常に重要である。

実際に細胞膜中、ならびにモデル細胞膜中における脂質の拡散計測はこれまでも数多く報告されてきたが、それらの結果より膜中分子の拡散はその構造複雑性より非常に興味深い挙動を示すことが明らかとなりつつある。例として図1には細胞骨格存在下における脂質の拡散時間の観測サイズ依存性に関するシミュレーション結果を模式的に示している¹。図にあるように、細胞骨格存在下では、細胞骨格による網目サイズの前後で観測される拡散時間の観測サイズ依存性が大きく異なる。これは網目サイズより大きな観測サイズで計測すると、細胞骨格による障壁を乗り越える律速段階が測定データに寄与することに由来する。この事は逆に考えると、このようなデータを取ることができれば、細胞骨

格の微細構造についての知見が得られることを意味している。細胞骨格の微細構造は直接可視化することがいまだ困難なことから、観測サイズ依存の拡散計測に注目が集まっている。

2. 蛍光相関分光法による拡散計測

水溶液中ならびに膜中分子の拡散係数の計測には、古くから蛍光相関分光法 (FCS) が適用されてきた。FCS は顕微鏡の焦点領域から検出される蛍光強度の揺らぎを解析する手法である²。ざっくり説明すると、検出される蛍光信号はターゲット分子が焦点領域内に滞在しているときは強く、拡散により焦点領域外に出ていくと蛍光信号は弱くなる。つまり、蛍光強度の強い時間は分子が焦点領域内に入ってきてから出ていくまでの時間、つまりは拡散速度を反映することから、解析ではこの蛍光強度の揺らぎの時定数を、得られる相関関数の減衰時間より算出する。

FCS はその測定の簡便さから細胞膜中分子の拡散計測にも応用されてきたが、上述した観測サイズ依存の拡散計測においては 2 つの欠点を有している。一つは、一回の計測で 1 つの観測サイズでのデータのみ取得可能であるため、観測サイズ依存性の計測には複数回の計測を必要とする点である。このような長時間にわたる計測は、細胞をはじめとするサンプルの経時変化、細胞死につながることから、迅速な計測が望まれる。もう一つの欠点は、一般的な共焦点顕微鏡による観測では最小観測サイズが回折限界により決まっていることから、それよりも小さな観測サイズでの計測が困難であるという点である。上述した細胞骨格の網目サイズは共焦点顕微鏡の分解能よりも小さいとの報告があることから、細胞膜の微細構造理解にはより高い空間分解能での計測が求められている。

3. 光の干渉を利用した新規蛍光相関分光装置の開発

そこで我々は光の干渉を利用した新たな蛍光相関分光装置を開発した³。装置の模式図を図 2 に示す。通常の FCS では共焦点顕微鏡を用いた測定を行うが、共焦点顕微鏡は深さ方向の空間分解能が悪いため、細胞膜のように二次元に広がる膜上での拡散計測においては、膜外領域からの信号の寄与が大きく正確な測定が困難になる。そこで本装置では全反射顕微鏡を FCS に適用する。全反射顕微鏡は光の全反射により発生するエバネッセント光を励起光として用いる顕微鏡である。エバネッセント光は全反射を起こす界面 (本研究ではカ

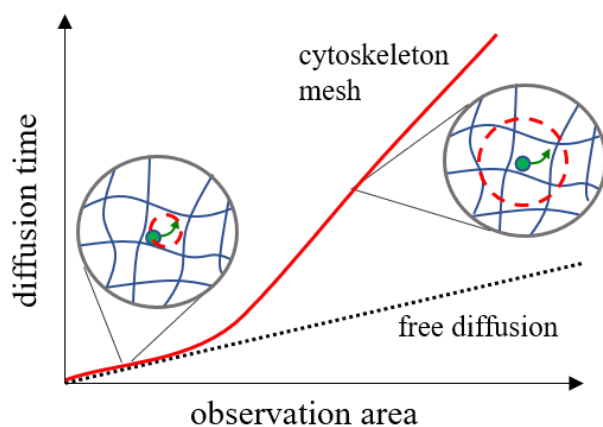


図 1: 細胞骨格による網目構造存在下での、脂質二重膜中分子の観測サイズに依存した拡散時間 (実線)。破線の円は観測領域を示している。比較として自由拡散の例を点線で示す。

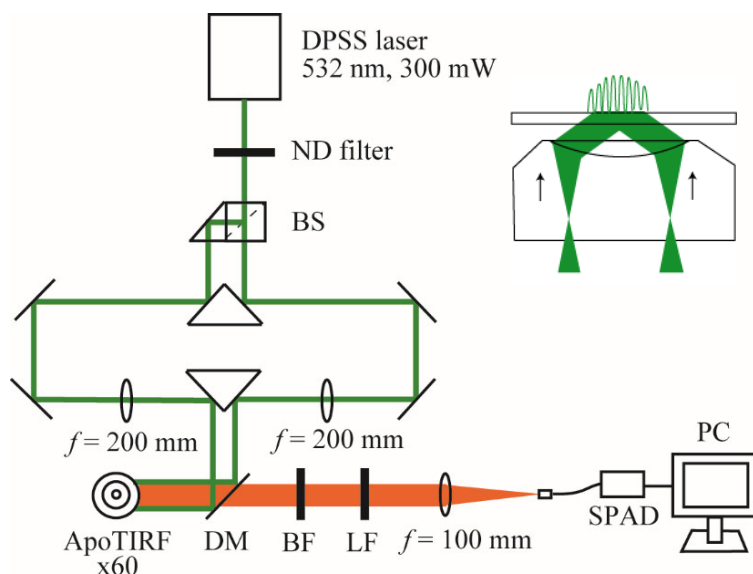


図 2: 新規蛍光相関分光装置の概略図。対物レンズを横から見た模式図を図中右に示している。図中の略語は以下の通りである。ND; neutral density, BS; beam splitter, DM; dichroic mirror, BF; bandpass filter, LF; longpass filter, SPAD; single-photon avalanche photodiode。

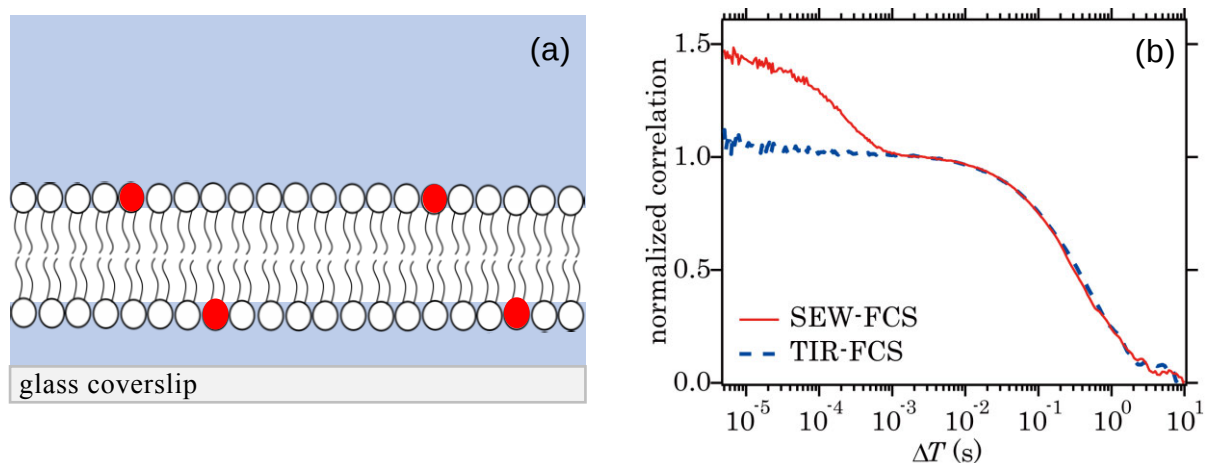


図3: (a) ガラス基板上に作製した支持脂質二重膜の模式図. 赤で示しているのは蛍光脂質である. (b) 干渉縞励起(SEW-FCS)ならびに通常の全反射顕微鏡配置(TIR-FCS)で計測された支持脂質二重膜中蛍光脂質の相関関数.

バーガラスとサンプル溶液の界面)の微小領域(~ 100 nm)のみに発生するため, カバーガラス表面に作成した人口細胞膜の研究を行うにあたり非常に有用である. 実際にエバネッセント光を利用したFCS装置は既に報告されているが, 本装置では発生するエバネッセント光を干渉させることにより干渉縞を形成させ, 形成した干渉縞を励起光として利用する.

励起光源には, ダイオード励起固体レーザー(DPSS laser, 532 nm)を用いる. ビームスプリッターで均等に二つに分けたのち, 別々の光路を経て対物レンズの瞳の両端から入射する. 端から入射することにより対物レンズを抜けた光はカバーガラス-サンプル溶液界面で全反射し, エバネッセント光を発生する. さらに2つのレーザー光がそれぞれ同じ場所でエバネッセント光を発生させるため, 両エバネッセント光はカバーガラス表面で干渉し干渉縞(定在波)を形成する(図2右). 本装置ではこの干渉縞を励起光として用いる. 干渉縞の半値全幅は励起光の入射角, 波長, ガラスの屈折率などから理論的に計算することができ, 本装置では ~ 120 nmとなる. これは回折限界より決定される通常の共焦点顕微鏡の空間分解能よりも狭い領域に光を当てていることになるため, そこから得られる情報は超解像像での検出によるものといえる.

干渉縞によって励起された分子からの蛍光は同じ対物レンズで収集し, カラーフィルターにより励起光の散乱等を除去したのち, 単一光子検出フォトダイオード(SPAD)に接続したマルチモードファイバーの端面に集光することで検出を行う. このときに用いるファイバーの内径と集光レンズの f 値, ならびに対物レンズの倍率が全観測領域を規定する. 本装置ではサンプル上の直径 1.64 μm を検出するような設計で検出を行っている. 検出された各蛍光光子については, PC上のフotonカウンターで検出時間を計測, 記録し, 時間相関解析に使用する.

先述したように蛍光相関分光法では検出される蛍光強度の揺らぎを解析する. 本装置のように干渉縞存在下では, 光の強め合う領域では励起光強度が強いためサンプルからの蛍光強度が強くなる一方で, 弱めあう領域では蛍光強度は弱くなる. つまり本装置を用いた測定では, 干渉縞に起因する蛍光強度の揺らぎと観測領域全体への出入りによる蛍光強度の揺らぎの両方が検出されるため, 干渉縞一本を分子が通過する時間と観測領域全体を分子が通過する時間の二つの時定数を同時取得することが可能となる. 言い換えれば, 異なる二つの空間分解能(=時間分解能)で分子の拡散係数の計測が可能となる.

本装置の性能評価のため, カバーガラス上に作成した人口細胞膜である支持脂質二重膜中の蛍光脂質の拡散計測を行った(図3a). 今回は中性リン脂質であるDOPCに蛍光脂質(TRITC-DHPC)を

少量加えたものをサンプルとして用い, DOPC からなる支持脂質二重膜中を拡散する蛍光脂質由来の蛍光を, 開発した装置で計測した.

図 3b には測定によって得た干渉縞励起での蛍光相関関数(SEW-FCS, 実線)を示す. 比較のために 2 つの励起光のうち 1 つをブロックし, 干渉縞のない通常の全反射照明下で測定した結果(TIR-FCS, 破線)も合わせて示している. 結果より干渉縞存在下では相関関数は二つの時定数で減衰していることがわかる. 一方, 全反射照明下では SEW-FCS で見られた早い時間領域での減衰は見られず, サブ秒での減衰が SEW-FCS における 2 つ目の減衰と一致したことから, SEW-FCS により得られる早い時定数は干渉縞一本を分子が通過する時間, 遅い時定数は観測領域全体を分子が通過する時間に相当していることがこの結果から示された.

4. まとめ

細胞膜が示す興味深い生理機能は膜中分子の膜上での拡散挙動と密接に関係している. 本研究で紹介した新たな蛍光相関分光装置は, それら膜中分子の拡散特性理解のための新たな知見を提供するものであると大いに期待される.

5. 謝辞

本研究の遂行にあたり山口祥一教授, 吉川洋史准教授(埼玉大学)のご協力をいただいた. この場を借りて感謝を申し上げる.

6. 参考文献

1. Wawrezinieck L. et al., Fluorescence correlation spectroscopy diffusion laws to probe the submicron cell membrane organization. *Biophys J* **89**, 4029-4042 (2005)
2. Elson, E.L. and Magde, D. Fluorescence correlation spectroscopy. I. Conceptual basis and theory. *Pep Sci* **13**, 1-27 (1974)
3. Otsu T. and Yamaguchi S. Communication: Development of standing evanescent-wave fluorescence correlation spectroscopy and its application to the lateral diffusion of lipids in a supported lipid bilayer. *J Chem Phys* **147**, 041101 (2017)

生体由来金属クラスター生合成の生物無機化学

Bioinorganic chemistry on biosynthesis of metal clusters in metalloproteins

理工学研究科生命科学部門分子生物学領域 藤城貴史

Department of Biochemistry and Molecular Biology, Graduate School of Science and Engineering

Takashi Fujishiro

Abstract

Metals are essential for all kinds of living organisms and utilized by metalloproteins as their metal cofactors. Because of their unique properties, metalloproteins and their metal cofactors have been extensively studied by using multidisciplinary approaches in "bioinorganic chemistry". This review briefly highlights how biosynthesis of biological metal clusters in metalloproteins can be investigated by taking an example of our recent results in studying biosynthesis of the iron-sulfur cluster.

1. はじめに

生命がその機能を維持するために必須とする元素は、生体を構成するアミノ酸や脂質、核酸、糖の材料である水素、炭素、窒素、酸素、リンなどの典型元素である。しかしながら、遷移金属元素もまた、生命維持に必須となる多くの代謝反応を中心に、微量元素として生命に必須である。例えば、光合成系における水から酸素を発生させる光化学系 II ではマンガン、ミトコンドリアの呼吸鎖では鉄が使われている。この時、金属がタンパク質に結合した複合体を「金属タンパク質」と呼び、金属はその機能をつかさどる補因子(コファクター)として働く。金属が持つユニークな特性、例えば多価酸化還元状態や、金属への配位結合による構造多様性(正八面体や三方両錐型の幾何構造など)、配位子置換反応などに見られる構造可換性などは、典型元素のみではなし得ない機能を金属タンパク質にもたらしめている。

金属タンパク質の分子レベルでの研究は、「生物無機化学」と呼ばれる学問分野で展開されている。そこでは、金属イオンや金属を含む補欠分子族(例:ヘム鉄)に結合したタンパク質のアミノ酸は、金属錯体の第一配位圏で結合する「配位子」であり、またタンパク質分子全体は巨大なキレート配位子と見なすことができる(図1)。さらに金属タンパク質に特徴的なのは、小分子型の金属錯体では比較的困難とされる第2配位圏の利用である。多くの金属タンパク質は、その金属結合部位をタンパク質内部のポケットに有し、そのポケットを構成するアミノ酸が金属中心の周囲(第2配位圏)に適切に配

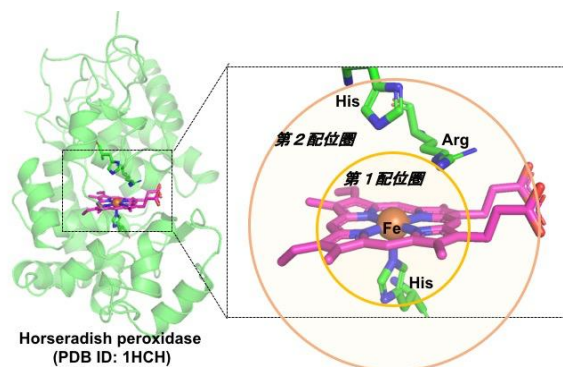


図1 ヘム鉄を有する酵素 Horseradish peroxidase の全体構造と活性中心となるヘム鉄の配位圏。

置され、金属中心と協調して機能する。例えば、へム酵素 Horseradish peroxidase では、へム鉄の軸配位子の His だけでなく、遠位側の His や Arg がその酵素機能に重要である。金属タンパク質を分子レベルで理解し、さらにそれらの機能を模倣したモデル錯体、超分子錯体の研究も精力的に展開されている。さらに金属の性質を利用した細胞内イメージングや、バイオミネラリゼーションなどの材料科学など、生物無機化学は、融合領域として新たな局面を見せている。筆者も、化学のバックグラウンドを持ちつつ、現在分子生物学領域に所属し、化学と分子生物学の融合研究を目指している。本稿では、生物無機化学の観点から、埼玉大学の科学分析センターの機器を利用した筆者たちの最新の研究結果を紹介する。

2. 嫌気的微生物の生命活動を支える金属クラスター化合物とその生合成

近年、金属タンパク質が利用する金属化合物で注目を集めているのが、2つ以上の金属からなる、生体由来の多核金属クラスター化合物である。代表的なものとして、鉄と無機硫黄から構成される鉄硫黄クラスター、水素を活性化し、そのヘテロ開裂反応を触媒する [FeFe]-ヒドロゲナーゼ酵素の活性中心 Fe, Fe-クラスター (H-クラスター)、CO を CO₂ へ変換する CO デヒドロゲナーゼ酵素の Ni, Fe-クラスター (C-クラスター) などがある (図2)。これらの金属クラスターは生物の中でも、特に地球化学的要素循環の重要な一端を担う「嫌気性微生物」の主要なエネルギー代謝で利用される金属コファクターとして知られ、これらの金属クラスターを利用する酵素に関する多くの研究がなされてきた。

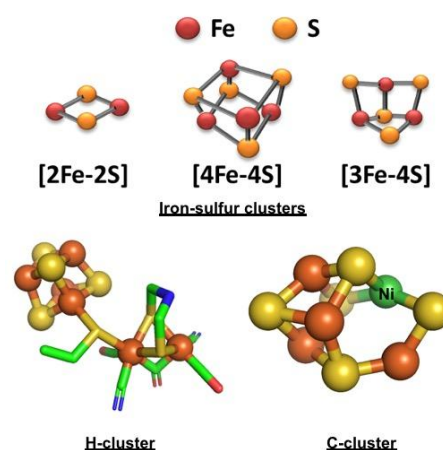


図2 生体由来金属クラスター化合物の例.

一方で、これらの多核金属クラスター化合物が、実際に細胞内でどのように生合成されるかについての研究は、それほど進んでいない。金属クラスター生合成を行う系 (生合成マシナリー) は、非常に多くの酵素群が関与した複雑なシステムであることや、金属クラスター化合物自身やその生合成中間体が比較的不安定である (とくに酸素に対する脆弱性) という事実が、金属クラスター生合成研究の障壁となっている。筆者は、ポストク時代に、嫌気性古細菌が持つ水素活性化酵素 [Fe]-ヒドロゲナーゼの活性中心である単核鉄錯体の生合成¹に関する研究に従事し、X 線結晶構造解析とバイオインフォマティクスによる機能予測を柱として、多成分からなる複雑な生合成系を研究する手法を確立した。現在は、その手法を、より複雑な多核金属クラスター生合成系の研究へと発展的に展開している状況である。

3. 鉄硫黄クラスター生合成系の分子機構: 動的 X 線結晶構造解析による反応中間体の同定

筆者が現在、主な研究対象としているのは、生体由来金属クラスター化合物の中でも最も広く利用される「鉄硫黄クラスター」 (図2) の生合成系の分子機構である。鉄硫黄クラスターの生合成を担う遺伝子群は、現在までに3種類同定され、それぞれ ISC マシナリー、SUF マシナリー、NIF マシナリーと呼ばれている。多くの遺伝学的、生化学的、構造生物学的研究がなされてきたが、化学の視点から、分子・原子レベルでその生合成メカニズムを理解したとはいえないのが現状である。そこで筆者は、生物無機化学で用いられる錯体の分光分析や X 線結晶構造解析の手法を駆使し、分子・原子レベルで鉄硫黄クラスター生合成のメカニズム解明を目指している。特に力を入れているのが、"動的" X 線結晶構造解析と呼ばれる方法である (図3)。これは、X 線結晶構造解析において、作成したタンパ

ク質結晶を、基質となる分子を含む結晶化母液を一定時間浸す(ソーキング)することで、タンパク質結晶内で酵素反応を行ったのち、急速凍結を行うことで、反応中間体を含む状態を結晶内に捉えるものであり、この方法で様々な反応中間体の構造を同定し、鉄硫黄クラスター生合成の分子機構の解明を行っている。

最近、鉄硫黄クラスターの生合成マシナリーのうち、SUF マシナリーと ISC マシナリーのキメラ型とみなせる"SUF-like マシナリー"が、グラム陽性細菌(例:枯草菌)で見つかった。この SUF-like マシナリーは、通常の SUF マシナリーの構成成分である SufBCD と SufS に加え、ISC マシナリーの IscU に似た SufU と呼ばれるタンパク質を持つ点が、特徴的である。SufU は単核 Zn 中心を有する小型のタンパク質であり、SufS 酵素によって触媒される L-システインの脱硫反応で生じた無機硫黄を SufS から受け取り、鉄硫黄クラスター集積酵素 SufBCD へと運搬する役割を担う(図4)²。SufU の Zn の役割はこれまで明らかではなく、そのメカニズムが大いに注目されてきた。

まず筆者らは、SUF-like マシナリーを持つ枯草菌由来の SufU を、大腸菌組換え体として発現・精製を行った。埼玉大学科学分析センターの ICP-OES OPTIMA 5300DV により、得られた SufU の Zn 含量を調べたところ、確かに SufU1分子あたり1当量の Zn が含まれることがわかった。一方、同様に精製した IscU には、SufU のように安定して Zn が結合する現象は現在のところ見られていない。今回の ICP-OES による測定結果は、過去の SufU に関する生化学的解析の報告と一致するものであった³。

さらに SufU の Zn の役割を調べるため、SufU に硫黄を渡す SufS と、SufU との複合体の X 線結晶構造解析と、SufS-SufU 複合体による硫黄転移反応の中間体の捕捉を行った。その結果、

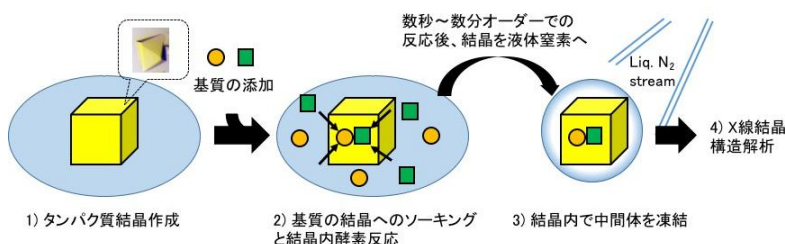


図3 動的 X 線結晶構造解析に向けた反応中間体を捕捉するための結晶作成の模式図

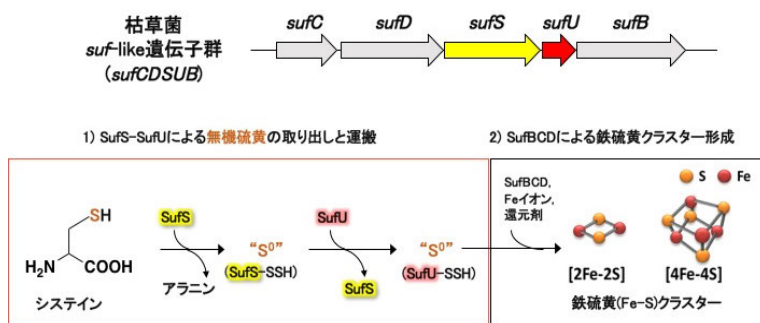


図4 SUF-like マシナリーによる鉄硫黄クラスター生合成

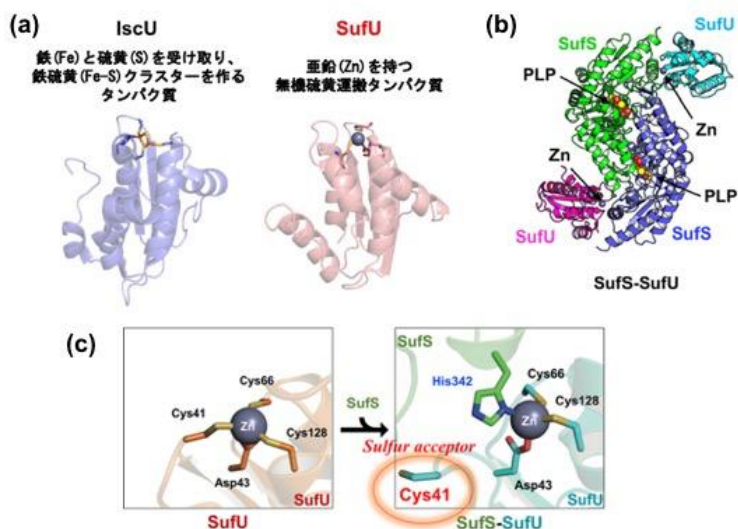


図5 (a) IscU と SufU の全体構造. (b) SufS-SufU 複合体の全体構造. (c) SufS-SufU 複合化に伴う Zn の配位子 (SufU の Cys41 と SufS の His342) の置換反応。

SufS-SufU 複合体は、SufS 二量体を中心とし、その両端に SufU がそれぞれ1分子結合した、(SufU)-(SufS)₂-(SufU)型であることが明らかとなった(図5)。SufU の Zn 部位は SufS の活性部位に向けた状態であり、さらに Zn の配位子である SufU の 41 番目の Cys(Cys41)が外れ、代わりに SufS の 342 番目の His(His342)が Zn に結合することで、安定な SufS-SufU 複合体構造を維持していた。この時、Cys41 は SufS 活性部位近傍にあり、SufS から硫黄を受け取ることができるようになっている。実際に、反応中間体を捕捉した結果、SufS-SufU は複合体構造を維持しつつ、その Cys41 周りの構造変化を伴いながら、無機硫黄が SufS から SufU へと転移していく過程をスナップショット写真のように捉えることに成功した(図6)。よって、SufU は、必須補因子として Zn を利用し、SufS との配位子置換反応をトリガーとして硫黄を転移するユニークな反応機構を示すことが明らかとなった⁴。

4. おわりに

今回紹介した SufS-SufU の系で硫黄転移反応をスナップショットした手法は、他の鉄硫黄クラスター合成系タンパク質の分子機構の解析、例えば鉄と硫黄の集積による鉄硫黄クラスター合成反応にも展開できると期待される。そのためには、鉄硫黄クラスターの酸素脆弱性を克服するような実験設備が必要であり、現在その整備に取り組んでいる。また、「なぜ SufU と IscU は非常によく似た全体構造を持つタンパク質であるにもかかわらず、両者の金属の利用法やタンパク質機能が異なるのか？」という観点からも、本系は興味を持たれる。SufU や IscU などの U-type タンパク質ファミリーが示す金属選択性と配位環境、さらにその機能の関連性の研究には、今回のような金属分析が重要であり、今後、科学分析センターの ICP-OES 装置を利用した研究を推し進めていく予定である。

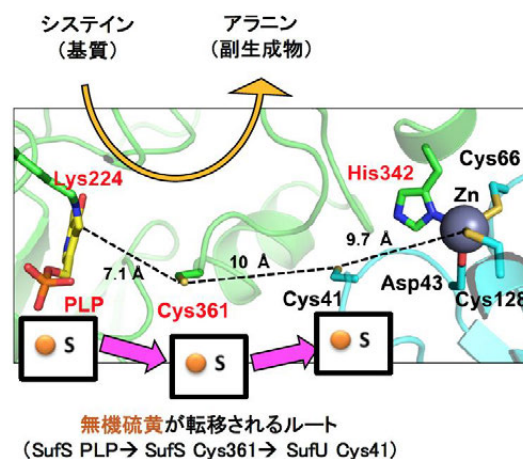


図6 SufS-SufU 複合体の中間体スナップショット解析で明らかとなった SufS 活性部位から SufU Cys41 への無機硫黄の転移ルート。

5. 謝辞

本研究紹介で詳細について紹介した内容は、主に埼玉大学理工学研究科生命科学部門分子生物学領域の高橋康弘教授の研究室で研究を行ったものになります。高橋康弘先生、そして本研究に従事した学生諸氏には、この場をお借りして深く感謝申し上げます。また、ICP-OES 測定は埼玉大学科学分析センターの OPTIMA 5300DV 装置を利用させていただきました、改めて感謝申し上げます。

6. 参考文献

1. (a) T. Fujishiro, *et al.*, *Angew. Chem Int. Ed.*, **2013**, 52, 12555–12558.; (b) T. Fujishiro, *et al.*, *FEBS Lett.*, **2014**, 588, 2789–2793.; (c) T. Fujishiro, *et al.*, *Nat. Commun.*, **2015**, 6, article number:6895.; (d) T. Fujishiro, *et al.*, *FEBS J.*, **2015**, 282, 3412–3423.; (e) T. Fujishiro, *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2016**, 55, 9648–9651.
2. N. Yokoyama, *et al.*, *Mol. Microbiol.* **2018**, 107, 688–703.
3. (a) B. P. Selbach, *et al.*, *Biochemistry* **2014**, 53, 152–160. (b) A. G. Albrecht, *et al.*, *FEBS Lett.*, **2011**, 585, 465–470.
4. T. Fujishiro, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, 139, 18464–18467.

ガンマカウンタ 2480WIZARD2 の紹介

科学分析支援センター 新美 智久

放射線には α 線、 β 線、 γ 線、X線、中性子線等様々な種類があり、放射線の種類によって放射線測定装置を使い分ける必要がある。ガンマカウンタ 2480WIZARD2 は γ 線を測定するための放射線測定装置である。

アイソトープ実験施設では、 γ 線用の放射線測定装置として平成7年に設置した Packard 社製(現 パーキンエルマー・ライフサイエンス) COBRA を使用してきた。しかし、購入後 20 年以上経過しているため、経年劣化により故障が頻発する状態であった。平成 30 年 3 月に設置した 2480 WIZARD2 は平成 29 年度教育研究設備等の整備計画により更新した γ 線用放射線測定装置である。

γ 線用の放射線測定装置として最も代表的なのは GM サーベイメータである。GM サーベイメータは小型で、持ち運んで使用できるため、放射性物質の簡易計測には非常に便利な測定装置である。しかし、試料以外の周囲の放射線の影響を直接受けてしまうためバックグラウンドが高くなり、低線量放射性物質には不向きである。

ガンマカウンタ 2480WIZARD2 はそのような低線量放射性物質の測定に最適な測定装置である。試料以外からの放射線を可能な限り遮蔽するために、大きな鉛玉をくり抜いたその中で測定する構造となっている。検出器周辺の鉛の厚さは 50~75mm と非常に厚くなっている。その結果、非常に低いバックグラウンドを実現して、低線量の放射線でも感度良く測定することができる。また検出器の大きさが 3 インチと非常に大きく、あらゆるエネルギーの放射線を高感度に測定することが可能である。

この測定用ソフトウェアには主要な 51 核種についてあらかじめ測定条件が設定されている。そのため、利用者ははじめて使用する核種でも容易に測定することができる。また、同時に 6 核種まで測定することができるため、福島原発事故で飛散した Cs134 と Cs137 を同時に測定することも可能である。さらに、最大 1000 本を収納できる大型のサンプルチェンジャーを装備しているため大量のサンプルを連続的に自動で測定することが可能である。

また、既存設備 COBRA 制御用 PC の OS は MS-DOS であり、記録媒体もフロッピーディスクであったため、操作に習熟していないと、データを記録メディアに保存することすら難しく、またその記録メディアを用意するのも年々困難になってきていた。2480WIZARD2 制御用 PC の OS は Windows10 であるため誰でも直感的に操作することが可能である。またデータは USB メモリに記録することが可能なので誰でも簡便に扱うことができる。



《セミナー》

ホログラフィック顕微鏡セミナー

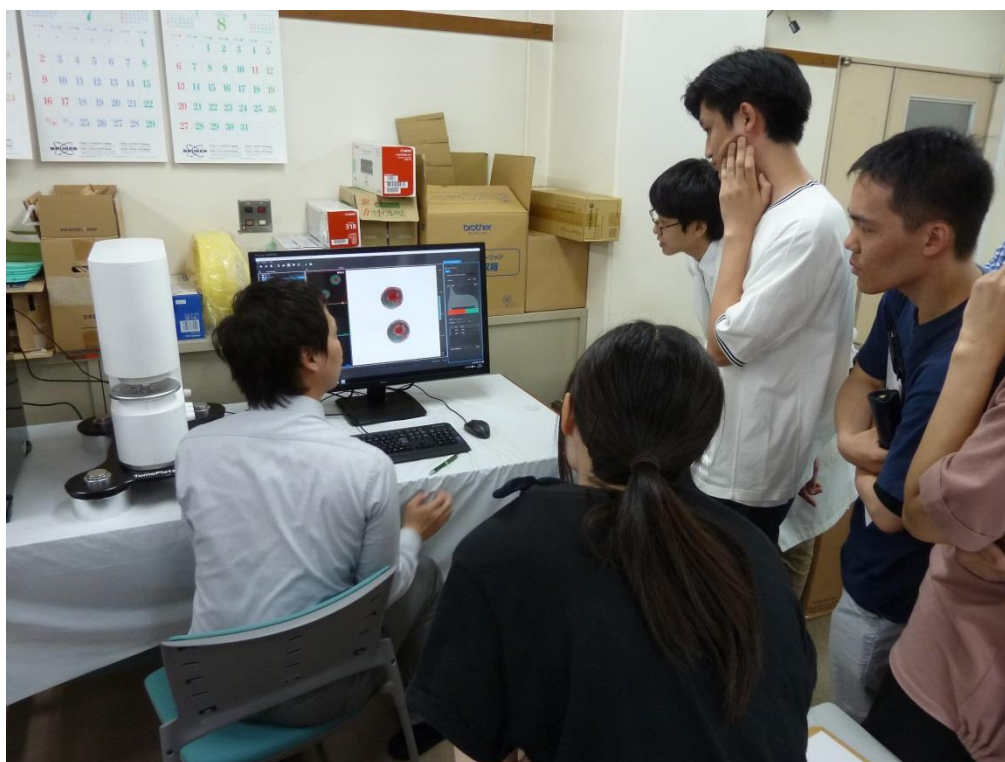
科学分析支援センター 足立 明人

開催日時: 平成 29 年 7 月 11 日 (火) 16:00~17:30

協力: (株)エル・エムエス

出席者: 9 名

ホログラフィック顕微鏡とは、細胞内部の屈折率の違いを 3 次元的に計測し、高精細な細胞内部のデジタルイメージを映し出すことが可能な顕微鏡である。これまで生細胞の 3 次元像は、蛍光物質などのラベルを用いた方法があったが、励起光のレーザーや蛍光物質自身の毒性などにより細胞にダメージを与える、侵襲的な方法を取らざるを得なかった。ホログラフィック顕微鏡により、非侵襲測定が可能となり、生きた細胞の状態だけでなく、細胞分裂やアポトーシスなどの生体反応や様々な薬物などへの反応を、より生体に近い状態で観察することが可能となった。今回のセミナーでは、ホログラフィック顕微鏡の原理、様々な実験例などをスライドで説明するだけでなく、ホログラフィック顕微鏡を用いて、持参したサンプルの観察を行った。本セミナーは、参加者にとって最新顕微鏡に触れる絶好の機会となり、有意義な情報提供の場となった。



実験系廃液回収・環境分析の活動報告

科学分析支援センター 三田 和義

科学分析支援センターでは、実験系廃棄物の回収・外部処理依頼および構内排水の水質検査を実施しています。平成 29 年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動状況や廃液の回収量、構内排水の分析結果について報告します。平成 29 年度の活動状況としては、毎月の廃液回収や 4 月の説明会の開催、環境分析ニュースレターを毎月発行し、実験廃液の回収量や構内排水の分析結果及び廃液回収での注意などを掲載しています。また、埼玉大学が加入している大学等環境安全協議会の総会や研修会・セミナー等へ積極的に参加し、他大学の担当者と意見交換をすることで、廃棄物特に特別管理産業廃棄物の管理の在り方、構内排水の問題点や水質改善等の情報交換を行っています。主な活動内容は表 1 を参照ください。また、大学等環境安全協議会実務者連絡会において平成 27 年度より他大学の実験廃液の実務担当者の方と実務者プロジェクトを実施させていただき本年結果を配付いたしました。

実験系廃棄物(無機系・有機系廃液及び固形廃棄物)の処理については、毎月約 1,500 ～ 3,500 L の実験廃液を回収し業者に処理を委託しました(毎月の外部委託処理量につきましては表 2 を参照ください)。無機廃液におきましてはタンクの貯留量及び廃液の pH が処理作業上での安全確保に大変重要な項目であるため、回収した無機廃液タンク全ての廃液容量、pH の確認を実施しています。有機廃液では、平成 25 年度から実施したタンクのワンウェイ化以降、貯留量が 16L から 20L に変更となっていますので以前にも増して貯留量の遵守をお願いするとともに容量、内蓋の取り付け、容器の状態確認等を実施しています。

最近 5 年間の年間回収量は、有機廃液が約 22,000L、無機廃液が約 5,400L、固形廃棄物が約 1,800kg で安定した排出量となっています。

また、廃液回収時において安全の観点から気になっていることは、① 廃液運搬時に台車から廃液タンクを落下させてしまうのを見かけますので、ガード付き台車または、ロープ等での廃液タンクを固定しての搬出をお願いします。② サンドル等の履物で廃液を運搬する人を見かけますので、転倒防止などの観点から靴を履いての作業をお願いいたします。廃液は薬品と同等の危険性がありますので、安全上の観点から正しい運搬方法をご指導いただければと思います。

構内排水の分析では、さいたま市の政令に基づき本年も最終放流口において月 4 回の水質検査(VOC: 揮発性有機化合物と有害金属類)と、水温および pH 測定を毎日実施し、その結果をさいたま市へ毎月報告しています。また、本学が行う自主分析以外にも、さいたま市の実施する水質検査が平成 29 年度は 3 回実施されています。さいたま市の立入検査におきましては、鉛、カドミウムといった有害物質の項目だけではなく、BOD、浮遊物質質量などの生活項目を含めた多くの項目(約 40 項目)で検査が行われています。(さいたま市の検査結果につきましては表 3 を参照ください) この検査結果につきましては毎月発行している環境分析ニュースレターの紙面上で報告し、流しに有害物質を流さないよう注意喚起を促しています。

29 年度の最終放流口における水質検査結果におきましては、VOC では有害物質に指定されている化合物ではジクロロメタンが頻繁に検出され、トリクロロエチレン、ベンゼン、1,4-ジオキサン、1,2-ジクロロエ

タン、四塩化炭素等も検出されています。また、日常でよく使用されているヘキサン、クロロホルム、酢酸エチル等の溶媒類（指定外）も頻繁に検出されていますのでご注意ください。有害金属類では鉛、ヒ素が頻繁に検出されています。さらに鉄が数回高めの値で検出されました（自主分析結果につきましては表4を参照ください）

平成27年6月より改正水質汚濁防止法が施行されました。このため埼玉大学は大学で作成した管理要領【研究・研究室用】を遵守して操作をしたときのモニターマスの排水水質分析結果（有害物質が流れていない排水）と作成した管理要領【研究・研究室用】をもって、さいたま市へおもむき「流しから有害物質を流しません」と宣言し、学内に埋設されている下水道管からの漏れのチェックを、さいたま市より免除していただいています。そのため最終放流口の水質測定において頻繁に有害物質等が検出されることは大変好ましくありません。今後は、下水道法の基準に照らすのではなく最終放流口において有害物質が検出されないよう管理要領【研究・研究室用】を厳守し、「流しから有害物質を流さない」方針をご理解していただき学生への指導をお願いいたします。

最終放流口のpH値につきましては、今年も冬場に高い値が発生していました。特に2月には19日の測定日において8.9以上が16日あり、このうち9.0以上が4日ありました。

現在の状況から考えられる原因としましたは、以下の2点によるところが大きいのと思われます。

1. 冬期の排水温度低下によるpH値の自然上昇
2. 現在も流し台やトイレ等で従来同様のアルカリ洗剤等が使用されています。しかしながら現在は、節水への対応のため流される水量が以前より減少しています。そのためアルカリ洗剤等によるpH影響が大きくなっていると思われます。

1につきましては対応の方法がありませんが、2につきましては学内で使用しているアルカリ洗剤をできるだけ中性の洗剤へ変更することで改善できると思われますので、ご協力をお願いいたします。

表1 平成29年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容

平成 29 年度 実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容		実施日
工学部応用化学科 2 年次生 『応用化学実験Ⅰ 実験ガイダンス』（受講者 61 名）		4/6
第 1 回 廃液処理説明会（受講者 161 名）		4/20
第 2 回 廃液処理説明会（受講者 99 名）		4/25
第 35 回 大学等環境安全協議会総会・研修発表会参加		7/19-21
大学等における排水管理に関する研修会～水濁法を中心に～参加		11/16
大学等安全協議会 第 10 回実務者連絡会技術研修会参加		3/5-6
下水道最終放流口の水質分析 ※	pH, 水温	毎日
	有害金属類	月 4 回
	揮発性有機化合物	月 4 回
さいたま市建設局下水道部下水道維持管理課への報告		毎月
実験廃液・廃棄物等の定期回収		毎月
環境分析ニュースレター発行		毎月
実験廃液・廃棄物等の回収状況 及び 学内排水の水質分析結果を報告		

※本センターが政令に基づいて実施している

表 2 平成 29 年度外部委託処理量

実験廃液・廃棄物等の外部委託処理	搬出日	項目	排出量
第 1 回 委託処理	5/9	有機系廃液	2,217 L
		無機系廃液	383 L
		固形物	142 kg
第 2 回 委託処理	5/30	有機系廃液	1,260 L
		無機系廃液	308 L
		固形物	66 kg
第 3 回 委託処理	6/27	有機系廃液	1,875 L
		無機系廃液	473 L
		固形物	172 kg
第 4 回 委託処理	8/1	有機系廃液	2,707 L
		無機系廃液	731 L
		固形物	135 kg
第 5 回 委託処理	8/29	有機系廃液	1,375 L
		無機系廃液	418 L
		固形物	142 kg
第 6 回 委託処理	10/3	有機系廃液	2,666 L
		無機系廃液	514 L
		固形物	142 kg
第 7 回 委託処理	10/31	有機系廃液	2,555 L
		無機系廃液	468 L
		固形物	218 kg
第 8 回 委託処理	11/28	有機系廃液	2,138 L
		無機系廃	681 L
		固形物	133 kg
第 9 回 委託処理	12/26	有機系廃液	2,412 L
		無機系廃液	597 L
		固形物	245 kg
第 10 回 委託処理	1/30	有機系廃液	1,387 L
		無機系廃液	597 L
		固形物	166 kg
第 11 回 委託処理	3/9	有機系廃液	1,092 L
		無機系廃液	250 L
		固形物	104 kg
第 12 回 委託処理	3/23	有機系廃液	968 L
		無機系廃液	302 L
		固形物	65 kg

表 3 に、平成 29 年度にさいたま市が行った大学の最終放流口での水質検査結果を記載します。また、本センサーが政令に基づいて実施している、自主分析結果につきましては表 4 に記載します。

表 3 平成 29 年度 さいたま市による排除下水の水質検査結果

◎ 採水場所：埼玉大学下水道最終放流口

単位:pHを除いて mg/L

検査項目	排除基準	採水日時		
		5/23	9/22	1/25
		11:10	14:00	11:50
アンモニア性窒素等	< 380	23.0	36.0	23.0
水素イオン濃度(pH)	5 超 9 未満	8.4	8.0	8.7
生物化学的酸素要求量(BOD)	< 600	150.0	150.0	210.0
浮遊物質(SS)	< 600	190.0	142.0	300.0
ノルマルヘキサン(動植物)※1	≦ 30	6.0	22.4	12.0
窒素含有量	< 240	56.0	63.0	78.0
燐含有量	< 32	5.50	3.60	6.70
沃素消費量	< 220	32.0	17.0	31.0
カドミウム及びその化合物	≦ 0.03	< 0.003	< 0.003	< 0.003
シアン化合物	≦ 1	< 0.10	< 0.10	< 0.10
有機燐化合物	≦ 1			
鉛及びその化合物	≦ 0.1	< 0.010	< 0.010	< 0.010
六価クロム化合物	≦ 0.5	< 0.05	< 0.05	< 0.05
砒素及びその化合物	≦ 0.1	< 0.010	< 0.010	< 0.010
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	≦ 0.005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
ポリ塩化ビフェニル(PCB)	≦ 0.003			< 0.0005
トリクロロエチレン	≦ 0.1	< 0.0100		< 0.0100
テトラクロロエチレン	≦ 0.1	< 0.0100		< 0.0100
ジクロロメタン	≦ 0.2	< 0.0200		< 0.0200
四塩化炭素	≦ 0.02			< 0.0020
1,2-ジクロロエタン	≦ 0.04		< 0.0040	
1,1-ジクロロエチレン	≦ 1		< 0.0200	
シス-1, 2-ジクロロエチレン	≦ 0.4		< 0.0400	
1,1,1-トリクロロエタン	≦ 3		< 0.3000	
1,1,2-トリクロロエタン	≦ 0.06		< 0.0060	
1,3-ジクロロプロペン	≦ 0.02		< 0.0020	
チウラム	≦ 0.06		< 0.0060	
シマジン	≦ 0.03		< 0.0030	
チオベンカルブ	≦ 0.2		< 0.020	
ベンゼン	≦ 0.1	< 0.0100		< 0.0100

セレン及びその化合物	≦ 0.1			< 0.010
ほう素及びその化合物	≦ 10	< 1.00	< 1.00	< 1.00
ふっ素及びその化合物	≦ 8	< 0.80	< 0.80	< 0.80
フェノール類	≦ 5	< 0.50	< 0.10	< 0.50
銅及びその化合物	≦ 3	< 0.10	< 0.10	< 0.10
亜鉛及びその化合物	≦ 2	< 0.10	0.10	0.10
溶解性鉄及びその化合物	≦ 10	< 1.0	< 1.0	< 1.0
溶解性マンガン及びその化合物	≦ 10	< 0.1	< 1.0	< 0.1
クロム及びその化合物	≦ 2	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,4-ジオキサン	≦ 0.5		< 0.0500	< 0.0500

※1:ノルマルヘキサン(動植物油脂類含有量)は、排水中の油分(動植物由来の油分)を測定する項目です。

表 4 平成 29 年度 最終放流口分析結果(4 月～6 月)

単位:mg/L

測定項目	排除 基準	4 月 4 日	4 月 12 日	4 月 18 日	4 月 24 日	5 月 9 日	5 月 17 日	5 月 23 日	5 月 29 日	6 月 5 日	6 月 13 日	6 月 20 日
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	N.D.	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	<0.02	<0.02
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.05	N.D.	N.D.	<0.05	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.04	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表 4 平成 29 年度 最終放流口分析結果(6 月～9 月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	6 月 29 日	7 月 5 日	7 月 11 日	7 月 17 日	7 月 26 日	8 月 4 日	8 月 21 日	8 月 29 日	9 月 6 日	9 月 13 日	9 月 21 日
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.23	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01
1,4-ジオキサン	≦0.5	<0.05	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表 4 平成 29 年度 最終放流口分析結果(9 月～12 月)

単位:mg/L

測定項目	排除 基準	9 月 26 日	10 月 4 日	10 月 12 日	10 月 18 日	10 月 26 日	11 月 1 日	11 月 7 日	11 月 28 日	12 月 7 日	12 月 13 日	12 月 19 日
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.002	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.004	N.D.

N.D.:不検出

表 4 平成 29 年度 最終放流口分析結果(1 月～3 月)

単位:mg/L

測定項目	排除 基準	1 月 9 日	1 月 17 日	1 月 24 日	2 月 5 日	2 月 14 日	2 月 20 日	2 月 27 日	3 月 7 日	3 月 13 日	3 月 20 日	3 月 28 日
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.20	1.07	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	N.D.	N.D.	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	N.D.
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
ジクロロメタン	≦0.2	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	<0.004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

平成 29 年度動物慰霊式

科学分析支援センター 足立 明人

平成 29 年度埼玉大学実験動物慰霊式が 10 月 25 日(水)14 時 40 分から理学部 2 号館第一会議室において開催されました。主催は埼玉大学、そして科学分析支援センターが動物慰霊式の次第を取り仕切りました。学生実習や卒業研究、そして研究目的で実験動物を使用している方々、研究機構に所属する教職員、そして動物の御霊に感謝し安らかな眠りを祈りたいという方々の計 127 名が参加しました。

式は、足立明人准教授(科学分析支援センター、埼玉大学動物実験委員会委員)の司会により進められました。坂田一郎准教授(埼玉大学動物実験委員会委員長)による開式のことばに続いて、小林哲也教授(理工学研究科)の挨拶がありました。挨拶では、科学の発展における動物実験の重要性とともに、動物実験がおかれている内外の状況について説明されました。実験動物の尊厳を守るために、あらためて 3R の原則を遵守することの意義についてお話しがありました。続いて動物飼育室の利用者を代表して塚原伸治准教授(理工学研究科)より慰霊のことばが捧げられました。実験動物の尊い犠牲の上で、生命科学の教育と研究が成り立っていることを自覚し、犠牲となった動物への慈しみや感謝の気持ちを持って、3R の原則を遵守することの必要性を述べました。さらに、動物犠牲のうえで得られた貴重な情報を、生命科学の発展や優秀な人材の育成として社会に還元することを誓った。次に参加者全員によって花が捧げられ、黙祷することによって、実験動物の御霊に対する深い感謝と安らかな眠りを祈りました。最後に石井昭彦・科学分析支援センター長のことばによって式が閉じられました。

動物慰霊式の開催を通じて、教職員・学生、研究者の方々が改めて動物愛護について考えていただき、3R の原則を遵守し、適正な動物実験の実施に努めて頂く様に願います。また、動物実験についての動向は常に変化しております。科学分析支援センターは埼玉大学動物実験委員会と協力して、最新の情報収集をするとともに、適切な動物実験と動物の飼養が行われるように今後も情報発信を継続致します。



平成 29 年度科学分析支援センター活動日誌

===== 4 月 =====

3 日	装置講習	
	粉末 X 線回折装置（水平型）	4 名
4 日	スタッフ会議	
6 日	センター見学 民間企業	4 名
7 日	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	8 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	8 名
	顕微レーザーラマン分光光度計	1 名
10 日	利用ガイダンス	317 名
	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	3 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	3 名
11 日	動物実験教育訓練	76 名
	装置講習	
	粉末 X 線回折装置（水平型）	4 名
	示差走査熱量分析装置	1 名
12 日	利用ガイダンス	63 名
	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	5 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	5 名
	核磁気共鳴装置（AV500T）	1 名
	超音波顕微鏡	2 名
	粉末 X 線回折装置（水平型）	4 名
13 日	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	6 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	6 名
	卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）	2 名
	高速粉末 X 線回折装置（水平型）	1 名
14 日	装置講習	
	卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）	4 名
	高速粉末 X 線回折装置（水平型）	1 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3 名
	液体窒素充填	
17 日	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	6 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	6 名



科学分析支援センター利用ガイダンス



動物実験教育訓練

高速粉末 X 線回折装置（水平型）	4 名
汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
18 日 装置講習	
核磁気共鳴装置（AV300）	2 名
核磁気共鳴装置（AV500）	2 名
誘導結合プラズマ発光分析装置	2 名
粉末 X 線回折装置（水平型）	4 名
汎用走査型分析電子顕微鏡	3 名
スタッフ会議	
19 日 装置講習	
核磁気共鳴装置（AV300）	3 名
核磁気共鳴装置（AV500）	3 名
蛍光 X 線分析装置	3 名
X 線光電子分光装置	2 名
20 日 実験廃液搬出方法および	
薬品管理システム使用方法説明会	161 名
21 日 装置講習	
核磁気共鳴装置（AV300）	4 名
核磁気共鳴装置（AV500）	4 名
高速粉末 X 線回折装置（水平型）	2 名
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
X 線光電子分光装置	2 名
24 日 装置講習	
汎用フーリエ変換赤外分光光度計	3 名
高速粉末 X 線回折装置（水平型）	3 名
汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
25 日 実験廃液搬出方法および	
薬品管理システム使用方法説明会	99 名
装置講習	
粉末 X 線回折装置（水平型）	3 名
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
アイソトープ実験施設表面汚染検査	
26 日 装置講習	
核磁気共鳴装置（AV300）	1 名
核磁気共鳴装置（AV500）	1 名
27 日 実験廃棄物回収	
液体窒素充填	
28 日 装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名



科学分析支援センター利用ガイダンス



実験廃液搬出方法および
薬品管理システム使用方法の説明会

5 月

7 日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
8 日	装置講習	
	卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）	1 名
	X 線光電子分光装置	2 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
9 日	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	3 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	3 名
	スタッフ会議	
10 日	放射線教育訓練（講演）	76 名
	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	2 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	2 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
	X 線光電子分光装置	2 名
11 日	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	3 名
	核磁気共鳴装置（AV500）	3 名
	誘導結合プラズマ発光分析装置	2 名
	蛍光 X 線分析装置	3 名
	卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）	3 名
12 日	センター見学 市川学園高等学校	21 名
	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
13 日	液体窒素充填	
15 日	センター見学 川越女子高等学校	3 名
	装置講習	
	高分解能磁場型質量分析装置	2 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
	X 線光電子分光装置	2 名
16 日	動物実験委員会	
17 日	放射線教育訓練（講話）	43 名
	装置講習	
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	3 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
	X 線光電子分光装置	2 名



実験廃液搬出方法および
薬品管理システム使用方法の説明会



センター見学 市川学園高等学校

18 日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	2 名
	蛍光 X 線分析装置	3 名
	示差走査熱量分析装置	2 名
	第 43 回国立大学法人動物実験施設 協議会 総会出席	
19 日	放射線教育訓練(講演)	72 名
22 日	装置講習	
	多機能粉末 X 線回折装置	2 名
23 日	装置講習	
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計 スタッフ会議	2 名
	アイソトープ実験施設表面汚染検査	
24 日	装置講習	
	多機能粉末 X 線回折装置	3 名
	液体窒素充填	
25 日	動物実験教育訓練	10 名
	装置講習	
	顕微レーザーラマン分光光度計	2 名
	示差熱重量/熱機械分析装置	2 名
	実験廃棄物回収	
26 日	放射線教育訓練(講話)	39 名
29 日	装置講習	
	粉末 X 線回折装置 (水平型)	3 名
30 日	装置講習	
	粉末 X 線回折装置 (水平型)	3 名
31 日	利用ガイダンス	47 名
	装置講習	
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	3 名

===== 6 月 =====

1 日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	3 名
2 日	装置講習	
	核磁気共鳴装置 (AV300)	1 名
	核磁気共鳴装置 (AV500)	1 名
5 日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
6 日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3 名
	スタッフ会議	



放射線教育訓練(講演)



Cold Evaporator 定期メンテナンス

7日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	3名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3名
	液体窒素充填	
8日	装置講習	
	X線光電子分光装置	1名
9日	装置講習	
	卓上型粉末X線回折装置(水平型)	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3名
	示差走査熱量分析装置	1名
	X線光電子分光装置	1名
12日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
	高分解能走査型電子顕微鏡	2名
13日	装置講習	
	核磁気共鳴装置(AV300)	3名
	核磁気共鳴装置(AV500)	3名
	電子常磁性共鳴装置	3名
14日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
15日	第一回人材育成データベースに 関する意見交換会出席	
16日	装置講習	
	高感度核磁気共鳴装置(AV400)	1名
	飛行時間型質量分析装置	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3名
19日	装置講習	
	高分解能走査型電子顕微鏡	2名
	液体窒素充填	
20日	センター見学	
	物理学科	10名
	スタッフ会議	
21日	装置講習	
	示差走査熱量分析装置	3名
22日	装置講習	
	走査型プローブ顕微鏡	3名
	実験廃棄物回収	
23日	装置講習	
	超高分解能走査型電子顕微鏡	1名



放射線教育訓練(講話)



ホログラフィック顕微鏡セミナー(デモ)

26 日 装置講習
 高分解能走査型電子顕微鏡 3 名
 アイソトープ実験施設表面汚染検査

28 日 装置講習
 高分解能走査型電子顕微鏡 3 名
 超高分解能走査型電子顕微鏡 1 名
 液体窒素充填

29 日 装置講習
 X 線光電子分光装置 2 名

30 日 装置講習
 X 線光電子分光装置 2 名

7 月

3 日 装置講習
 透過型電子顕微鏡 (200kV) 1 名

4 日 装置講習
 核磁気共鳴装置 (AV500) 1 名
 スタッフ会議

5 日 装置講習
 核磁気共鳴装置 (AV500) 1 名
 核磁気共鳴装置 (AV500) 1 名

6 日 第 27 回 電子顕微鏡大学出席

11 日 センター会議
 ホログラフィック顕微鏡セミナー(デモ) 9 名
 装置講習
 卓上型粉末 X 線回折装置 (水平型) 4 名
 液体窒素充填

12 日 装置講習
 透過型電子顕微鏡 (200kV) 1 名

13 日 放射線障害防止委員会

18 日 スタッフ会議

19 日 センター見学
 松阪高等学校 1 名

第 35 回大学等環境安全協議会総会・
 研修会および実務者連絡会参加・
 実務者連絡会出席
 液体窒素充填

22 日 センター見学
 ひらめき☆ときめきサイエンス 54 名

24 日 アイソトープ実験施設表面汚染検査

25 日 装置講習
 汎用走査型分析電子顕微鏡 2 名
 水銀試薬及び水銀含有製品回収



センター見学
 松阪高等学校



センター見学
 ひらめき☆ときめきサイエンス

27 日 センター見学
山梨大学 1 名
実験廃棄物回収
液体窒素充填

28 日 センター見学 民間企業 3 名
装置講習
卓上型粉末 X 線回折装置（水平型） 2 名

31 日 装置講習
高輝度二次元 X 線回折装置 1 名

8 月

1 日 装置講習
共焦点レーザー顕微鏡 1 名
ウルトラミクローム 1 名

4 日 装置講習
汎用フーリエ変換赤外分光光度計 3 名

8 日 センター見学
伊奈学園高等学校 38 名
スタッフ会議
液体窒素充填

9 日 センター見学
理学部オープンキャンパス 31 名

23 日 装置講習
走査型プローブ顕微鏡 3 名
X 線光電子分光装置 2 名
液体窒素充填

24 日 装置講習
飛行時間型質量分析装置 1 名
粉末 X 線回折装置（水平型） 3 名
X 線光電子分光装置 2 名
実験廃棄物回収

25 日 アイソトープ実験施設表面汚染検査

28 日 H29 技術職員・技術支援者研修会出席

29 日 機器・分析技術研究会出席

9 月

1 日 センター見学 宇都宮大学 1 名

4 日 液体窒素充填

5 日 装置講習
汎用フーリエ変換赤外分光光度計 4 名
スタッフ会議

6 日 装置講習
電子常磁性共鳴装置 4 名
高分解能走査型電子顕微鏡 1 名



水銀試薬及び水銀含有製品回収



センター見学
伊奈学園高等学校

8 日	装置講習	
	透過型電子顕微鏡 (120kV)	2 名
	高分解能走査型電子顕微鏡	1 名
	第 11 回化学物質管理担当者連絡会	
	出席	
	JASIS(分析・科学機器専門展示会)出席	
11 日	装置講習	
	卓上型粉末 X 線回折装置 (水平型)	3 名
	共焦点レーザー顕微鏡	1 名
12 日	利用ガイダンス	2 名
13 日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	1 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
	透過型電子顕微鏡 (120kV)	1 名
	透過型電子顕微鏡 (120kV)	2 名
	液体窒素充填	
14 日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
15 日	装置講習	
	高分解能磁場型質量分析装置	1 名
	高速粉末 X 線回折装置 (水平型)	1 名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
17 日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	2 名
19 日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
	スタッフ会議	
20 日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
21 日	装置講習	
	高分解能走査型電子顕微鏡	1 名
25 日	液体窒素充填	
26 日	装置講習	
	高速粉末 X 線回折装置 (水平型)	2 名
	共焦点レーザー顕微鏡	4 名
	高分解能走査型電子顕微鏡	1 名
	アイソトープ実験施設表面汚染検査	
27 日	装置講習	
	共焦点レーザー顕微鏡	3 名
28 日	実験廃棄物回収	



センター見学
理学部オープンキャンパス



実験廃棄物回収

10月

2日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
4日	装置講習	
	顕微レーザーラマン分光光度計	3名
	共焦点レーザー顕微鏡	2名
5日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3名
	共焦点レーザー顕微鏡	1名
	液体窒素充填	
6日	スタッフ会議	
9日	利用ガイダンス	27名
	装置講習	
	共焦点レーザー顕微鏡	2名
10日	動物実験委員会	
	装置講習	
	ナノフローLC 質量分析装置	1名
	卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）	3名
11日	装置講習	
	高分解能走査型電子顕微鏡	1名
12日	装置講習	
	共焦点レーザー顕微鏡	1名
	示差熱重量／熱機械分析装置	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	3名
	平成 29 年度放射線安全取扱部会 年次大会 出席	
13日	装置講習	
	高分解能走査型電子顕微鏡	1名
16日	装置講習	
	核磁気共鳴装置（AV300）	1名
	核磁気共鳴装置（AV500）	1名
	高速粉末 X 線回折装置（水平型）	1名
17日	装置講習	
	ナノフローLC 質量分析装置	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
	高分解能走査型電子顕微鏡	3名
	ウルトラマイクローム	2名
	液体窒素充填	



利用ガイダンス



センター見学
科学者の芽育成プログラム

18 日 装置講習	
共焦点レーザー顕微鏡	7 名
超音波顕微鏡	1 名
高分解能走査型電子顕微鏡	3 名
ウルトラミクローム	2 名

20 日 平成 29 年度機器・分析センター
協議会総会 出席

21 日 センター見学	
科学者の芽育成プログラム	45 名
平成 29 年度 国立大学法人機器・ 分析センター協議会出席	

23 日 2017 年度 日本表面科学会
表面分析研究部会セミナー出席

24 日 装置講習	
核磁気共鳴装置 (AV300)	1 名
核磁気共鳴装置 (AV500)	1 名
核磁気共鳴装置 (AV500T)	1 名
超音波顕微鏡	1 名
アイソトープ実験施設表面汚染検査	

25 日 埼玉大学実験動物慰霊式	127 名
装置講習	
示差走査熱量分析装置	1 名
スタッフ会議	

26 日 装置講習	
粉末 X 線回折装置 (水平型)	2 名
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
実験廃棄物回収	
液体窒素充填	

31 日 装置講習	
汎用フーリエ変換赤外分光光度計	1 名
走査型プローブ顕微鏡	2 名

===== 11 月 =====

1 日 装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
2 日 装置講習	
粉末 X 線回折装置 (水平型)	1 名
3 日 装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
6 日 動物実験教育訓練	1 名
装置講習	
誘導結合プラズマ発光分析装置	1 名



実験動物慰霊式



装置講習

飛行時間型質量分析装置

- 7 日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 3 名
液体窒素充填
- 8 日 スタッフ会議
- 9 日 装置講習
走査型プローブ顕微鏡 1 名
第 10 回関東・甲信越地区大学安全衛生研究会出席
- 10 日 第 33 回全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会総会出席
- 13 日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1 名
高分解能走査型電子顕微鏡 2 名
- 14 日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 2 名
高分解能走査型電子顕微鏡 2 名
- 15 日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 2 名
大学等環境安全協議会実務者連絡会出席
- 16 日 装置講習
X 線光電子分光装置 1 名
- 17 日 装置講習
X 線光電子分光装置 1 名
液体窒素充填
- 20 日 装置講習
粉末 X 線回折装置（水平型） 1 名
実験廃棄物回収
- 22 日 スタッフ会議
- 24 日 第 32 回元素分析技術研究会出席
- 27 日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 4 名
アイソトープ実験施設表面汚染検査
- 28 日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1 名
- 29 日 液体窒素充填



実験廃棄物回収



装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡

12 月

- 4 日 装置講習
核磁気共鳴装置（AV300） 1 名
核磁気共鳴装置（AV500） 1 名
微小材料試験機 1 名
- 6 日 センター会議

装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
高分解能走査型電子顕微鏡	2 名
7 日 装置講習	
高分解能走査型電子顕微鏡	2 名
8 日 装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	2 名
微小材料試験機	1 名
11 日 液体窒素充填	
12 日 動物実験委員会	
装置講習	
誘導結合プラズマ発光分析装置	1 名
13 日 センター見学 所沢北高校	15 名
スタッフ会議	
装置講習	
走査型プローブ顕微鏡	2 名
20 日 アイソトープ実験施設表面汚染検査	
21 日 実験廃棄物回収	
装置講習	
多機能粉末 X 線回折装置	1 名
22 日 液体窒素充填	



センター見学 所沢北高校

1 月

9 日 装置講習	
顕微レーザーラマン分光光度計	2 名
超高分解能走査型電子顕微鏡	1 名
液体窒素充填	
10 日 装置講習	
共焦点レーザー顕微鏡	1 名
示差走査熱量分析装置	1 名
スタッフ会議	
11 日 装置講習	
粉末 X 線回折装置（水平型）	2 名
12 日 装置講習	
超高分解能走査型電子顕微鏡	1 名
15 日 装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
17 日 装置講習	
共焦点レーザー顕微鏡	2 名
18 日 放射線障害防止委員会	
19 日 装置講習	
汎用走査型分析電子顕微鏡	1 名
液体窒素充填	



センター見学 琉球大学

アイソトープ実験施設表面汚染検査

2月

液体窒素充填

アイソトープ実験施設表面汚染検査 64 名

3月

26 日 スタッフ会議



水銀試薬及び水銀含有製品回収

平成 29 年度科学分析支援センター活動報告書

◆ セミナー等実施実績

セミナー名		日時	参加者数	
			小計	総計
利用ガイダンス		4/10	317	456
		4/12	63	
		5/31	47	
		9/12	2	
		10/9	27	
実験廃液搬出方法および 薬品管理システム使用方法の説明会		4/20	161	260
		4/25	99	
動物実験教育訓練		4/11	76	151
		5/25	10	
		11/6	1	
		2/28	64	
放射線教育訓練	講演	5/10	76	148
		5/19	72	
	講話	5/17	43	82
		5/26	39	
ホログラフィック顕微鏡セミナーデモ		7/11		9
実験動物慰霊式		10/25		127

◆ 全国会議等出席実績

会議名	日時	場所	参加者
第 43 回国立大学法人 動物実験施設協議会総会	5/18-20	サンポートホール高松	足立 明人
第 1 回人材育成データベースに 関する意見交換会	6/15	分子科学研究所	徳永 誠
電子顕微鏡大学	7/6-7/7	東京大学本郷キャンパス	徳永 誠
第 35 回大学等環境安全協議会 総会, 研修会, 実務者連絡会	7/19-21	神戸大学 百年記念館六甲ホール	三田 和義
			新美 智久
技術職員・技術支援者研修会	8/28	アオーレ長岡	徳永 誠
機器・分析技術研究会	8/29-30	アオーレ長岡	徳永 誠
第 11 回化学物質管理担当者連絡会	9/8	青山学院大学 青山キャンパス	徳永 誠
JASIS(分析・科学機器専門展示会)	9/8	幕張メッセ	新美 智久
放射線安全取扱部会年次大会	10/12-13	淡路夢舞台国際会議場	新美 智久
機器・分析センター協議会総会	10/20-21	ホテルサンルート室蘭	安武 幹雄
			徳永 誠
日本表面科学会 表面分析研究部会セミナー	10/23	機械振興会館	徳永 誠
第 10 回関東・甲信越地区 大学安全衛生研究会	11/9	東京大学 本郷キャンパス	新美 智久
第 33 回全国大学等遺伝子研究支援 施設連絡協議会総会	11/10-11	ほほえみの宿 滝の湯	足立 明人
大学等環境安全協議会 実務者連絡会	11/15	京都工芸繊維大学	三田 和義
第 32 回元素分析技術研究会	11/24	東京大学 本郷キャンパス	加藤 美佐
			佐藤 亜矢子
第 4 回設備サポートセンター整備事業 シンポジウム	2/1	ルミエール府中 コンベンションホール飛鳥	徳永 誠
放射線障害の防止に関する 法令改正の説明会	2/1	慶応大学 三田キャンパス	新美 智久
大学等環境安全協議会, 第 10 回実務者連絡会技術研修会	3/5-6	静岡大学 静岡キャンパス	三田 和義
			新美 智久

◆ 内部会議等実施実績

センター会議		
第 1 回 7 月 11 日	報告事項	機器修理
		科学分析支援センター教育研究設備整備年次計画
		設備サポートセンター事業について
		奨学寄附金等受入の承認
		ガイダンス等
		センター見学等
		依頼分析受諾
		全国会議等出張
	協議事項	機器修理
		予算関連
		国立大学法人埼玉大学研究機構科学分析支援センター 規程の改正について
		男女共同参画推進(育児者・介護者への支援)の 取り組みについて
		学内依頼分析料金の改定について
第 2 回 12 月 6 日	協議事項	X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA の定期メンテナンスについて
		ナノフローLC 質量分析装置(NanoFrontier eLD)の 総合メンテナンスについて
第 3 回 3 月 8 日	報告事項	機器修理等
		ガイダンス等
		見学等
		依頼分析の受入
		センター予算執行状況
	協議事項	機器修理関連
		設備サポートセンター整備関連事業
		機器分析分野内規改定案
		教員の兼業(非常勤講師)の承認

動物実験委員会	
第 1 回 5 月 16 日	平成 28 年度動物実験に係る各種報告書等について
	文部科学省への調査回答について
	動物実験(変更・追加)承認申請書について
	動物実験実施状況・結果報告書の記入要領について
第 2 回 10 月 10 日	動物実験計画書について
	動物実験(変更・追加)承認申請書について
	国立大学法人動物実験施設協議会総会について
	平成 28 年度飼養保管状況報告書について
	平成 28 年度自己点検・評価報告書(案)について
	次期委員会委員について
第 3 回 12 月 12 日	動物実験計画書承認申請書について
第 4 回 3 月 6 日	動物実験計画書について
	動物実験教育訓練について
第 5 回 3 月 19 日	動物実験計画書承認申請書について

放射線障害防止委員会		
第 1 回 7 月 13 日	報告事項	放射線取扱主任者の定期講習について
		アイソトープ実験施設概算要求について
	協議事項	委員長の選出について
		平成 29 年上期核燃料物質管理報告書について 特殊健康診断(電離放射線)の実施方法について
第 2 回 1 月 18 日	報告事項	平成 29 年度放射線教育訓練実施報告について
		平成 29 年度特別健康診断実施報告について
		表示付認証機器の自主点検結果について
		放射線取扱主任者の定期講習について
	協議事項	平成 30 年度放射線教育訓練の実施について
		平成 29 年下期核燃料物質管理報告書(案)について

◆ 見学者来訪実績

見学者	日時	人数
民間企業	4/6	4
市川学園高等学校	5/12	21
川越女子高等学校	5/13	3
物理学科	6/20	10
松阪高等学校	7/19	1
ひらめき☆ときめきサイエンス	7/22	54
山梨大学	7/27	1
民間企業	7/28	3
伊奈学園高等学校	8/8	38
理学部オープンキャンパス	8/9	31
宇都宮大学	9/1	1
科学者の芽育成プログラム	10/21	45
所沢北高校	12/13	15
富山大学	3/19	1
琉球大学	3/23	1

◆ 装置講習会

機器名	所属	指導者	受講区分		総計
			学生	教職員	
核磁気共鳴装置（AV300）	各研究室教職員		39		53
	センター	藤原 隆司	5		
		安武 幹雄	9		
高感度核磁気共鳴装置（AV400）	センター	藤原 隆司		1	1
核磁気共鳴装置（AV500）	各研究室教職員		41		55
	センター	藤原 隆司	5		
		安武 幹雄	9		
核磁気共鳴装置（AV500T）	各研究室教職員		1		2
	センター	安武 幹雄	1		
高分解能磁場型質量分析装置	センター	新美 智久	3		3
飛行時間型質量分析装置	センター	安武 幹雄	4		16
		新美 智久	12		
ナノフローLC 質量分析装置	センター	新美 智久	3		3
顕微レーザーラマン分光光度計	機能	石川 良	10		10
汎用フーリエ変換赤外分光光度計	センター	藤原 隆司	16	3	19
誘導結合プラズマ発光分析装置	センター	藤原 隆司	2		6
		三田 和義	3	1	
電子常磁性共鳴装置	基礎化	前田 公憲	4		7
	センター	藤原 隆司	3		
蛍光 X 線分析装置	センター	徳永 誠	9		9
粉末 X 線回折装置（水平型）	応化	黒川 秀樹	2		30
	機能	柿崎 浩一	4		
		神島 謙二	4		
		藤森 厚裕	4		
		安武 幹雄	3		
	センター	徳永 誠	13		
卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）	応化	黒川 秀樹	5	1	23
	機能	石川 良	10		
	センター	藤原 隆司	2		
		徳永 誠	5		
高速粉末 X 線回折装置（水平型）	機能	柿崎 浩一	6		15
		石川 良	2		
	センター	徳永 誠	6	1	
多機能粉末 X 線回折装置	センター	安武 幹雄	1		6
		徳永 誠	5		

高輝度二次元 X 線回折装置	センター	徳永 誠		1	1
汎用走査型分析電子顕微鏡	機能	柿崎 浩一	12		52
	センター	道村 真司	3		
		徳永 誠	37		
高分解能走査型電子顕微鏡	分生	田中 協子	12		15
	機能	柿崎 浩一	3		
超高分解能走査型電子顕微鏡	センター	徳永 誠	1	1	2
透過型電子顕微鏡 (120kV)	センター	辻 喜美江		3	3
透過型電子顕微鏡 (200kV)	センター	徳永 誠		1	1
走査型プローブ顕微鏡	機能	後閑 伸彦	5	1	11
	電電	高宮 健吾	5		
共焦点レーザー顕微鏡	基礎化	吉川 洋史	2		28
	分生	西田 生郎	4		
		藤木 有紀		1	
	生体	畠山 晋	2		
		津田 佐知子	1		
	センター	足立 明人	17	1	
X 線光電子分光装置	機能	齋藤 由明	11		12
	センター	徳永 誠	1		
示差熱重量／熱機械分析装置	センター	徳永 誠	4		4
示差走査熱量分析装置	センター	安武 幹雄	7	1	9
		徳永 誠	1		
超音波顕微鏡	機械	荒居 善雄	3		3
微小材料試験機	機械	荒居 善雄	1		1
ウルトラマイクローム	分生	田中 協子	2	1	3
総計			385	18	403

H30. 3 月末日現在

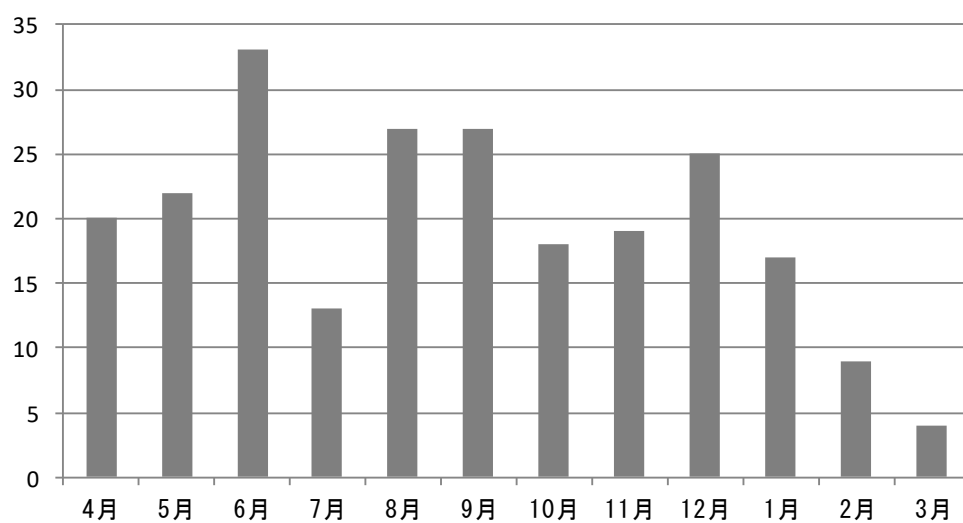
◆ 保守活動

項目		日時	活動内容
核磁気共鳴装置	AVANCE300	7/12	液体ヘリウム充填
		1/11	液体ヘリウム充填
		3/15	液体窒素再凝縮装置メンテナンス
	AVANCE500	4/5	液体窒素補充
		1/11	窒素再凝縮装置メンテナンス
		2/1	液体窒素再凝縮装置メンテナンス
	AVANCE500T	8/3	液体ヘリウム補充
		12/6	液体ヘリウム充填
		3/15	液体窒素再凝縮装置メンテナンス
	AVANCE400 +Cryo	4/18	分光器オーバーホール
3/15		液体窒素再凝縮装置メンテナンス	
高分解能磁場型質量分析装置		6/9	イオン源交換
		6/12	イオン源洗浄
		6/28	RP オイル交換
		11/7	イオン源交換
		11/15	イオン源洗浄
		11/27	フィラメント交換
		12/18	フィラメント修理
		2/8	イオン源交換 イオン源洗浄
飛行時間型質量分析装置		4/28	イオン源洗浄
		6/9	イオン源洗浄
		7/21	イオン源洗浄
		9/1-4	アンチウイルス動作確認
		9/15	イオン源洗浄
		11/15	試料導入部 Oリング交換 真空ゲージ交換
		11/16	イオン源洗浄
		12/1	イオン源洗浄
		12/18	真空ゲージ交換修理
		1/26	イオン源洗浄
		2/2	総合整備
ナノフローLC 質量分析装置		12/1	イオン源洗浄
		12/18	総合整備
		12/26	試料導入部清掃
		2/16	イオン源洗浄
液体クロマトグラフ質量分析装置		8/1	RP オイル補充
		11/6	RP 故障 交換修理

	11/7	調整
四重極 GC 質量分析装置	6/15	セプタム交換 RP オイル交換 オイルミストフィルタ交換
	12/21	イオン源洗浄 セプタム交換 インサート交換
	1/10	フィラメント交換
	1/18	カラム焼き出し
誘導結合プラズマ発生分析装置	1/30	装置メンテナンス
	1/31	総合整備
	3/20	エアーコンプレッサ更新
蛍光 X 線分析装置	4/27	循環冷却水(内部・外部共)補充
	4/27	エアーコンプレッサ水抜き
	7/21	PR ガス交換 イオン交換樹脂交換 プレフィルタ交換
	7/24	装置内飛散サンプル清掃
	7/31	エアーコンプレッサ減圧弁交換
	7/31	装置内電磁弁、シリンダーの水漏れ対応
	8/1	検出器感度調整 Uniquat4ドリフト補正
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置	4/6	水シール・カーボンブラシ交換
	6/9	フィラメント交換 アノード交換 光学系調整
汎用走査型分析電子顕微鏡	3/29	総合整備
低温低真空走査型電子顕微鏡	12/26	総合整備、TMP 整備
高分解能走査型電子顕微鏡	7/20	総合整備
超高分解能走査型電子顕微鏡	2/2	スクロールポンプオーバーホール
	3/29	総合整備
透過型電子顕微鏡(200kV)	7/18	データ処理用 PC 復旧
	3/28	総合整備
共焦点レーザー顕微鏡	5/30	レーザーの不調対応
	8/23	405nm レーザー更新 電動ステージ修理
	9/14	レンズクリーニング
	3/8	レーザー交換(635nm)
	3/12	635nm レーザー更新
X 線光電子分光装置	7/5	Ar イオンエッチング銃 メンテナンス
	9/22	総合整備

オスミウムコーター		3/19	電極更新
有機微量元素分析装置		2/8	元素分析用電子天秤点検
科学分析支援センター	空調機	5/12	フィルタ清掃(綿毛対応)
		5/15	フィルタ清掃(綿毛対応)
		5/29	フィルタ清掃(綿毛対応)
		8/29	水漏れ修理
		12/25	V ベルト交換 X 線室、分光線 生物実験室
	液体窒素設備	5/11	定期自主点検
		5/22	扉不調修理
	ガス配管	1/16	N ₂ 配管 漏れ修理
		1/16	Ar 配管 漏れ修理
		2/20	Ar 配管 ガス漏れ、部品交換
		3/9	集中ガス配管 ガス漏れ修理
アイントープ実験施設	その他設備	10/20-23	全装置 停電対応
		3/20	入退室システム更新
	測定機器	3/29	γ カウンター更新
	排水設備	9/26	排水設備清掃
		10/30	排水設備清掃
	その他設備	1/30	給湯器故障修理

◆ 装置等トラブル対応件数



4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
20	22	33	13	27	27	18	19	25	17	9	4	234

平成 29 年度測定依頼分析実績（学内）

依頼者所属	設備名	件数
教育学部 理科教育講座	蛍光 X 線分析装置 PW2400	4
	透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	4
	超薄切片作成	4
基礎化学科	飛行時間型質量分析装置 Autoflex	2
分子生物学科	透過型電子顕微鏡 (120 kV) H-7500	14
	超薄切片作製	6
生体制御学科	飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII	6
	透過型電子顕微鏡 (120 kV) H-7500	5
	超薄切片作成	14
	3D 構築	1
機械工学科	高速粉末 X 線回折装置 D8 ADVANCE ECO	2
応用化学科	高感度核磁気共鳴装置 AT400	1
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700(EI)	1
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700(FAB)	1
	飛行時間型質量分析装置 Autoflex	1
	四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ	1
	顕微フーリエ変換赤外分光光度計 Hypertion 3000	3
	誘導結合プラズマ発光分析装置 OPTIMA 5300DV	1
	電子常磁性共鳴装置 EMX 6/1	4
	走査型プローブ顕微鏡 Multimode 8	1
	X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA	2
	透過型電子顕微鏡(200kV) Tecnai	3

機能材料工学科	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700(FAB)	1
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700(FAB-HR)	2
	四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ	1
	低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N+XFlash5010	3
	蛍光 X 線分析装置 PW2400	2
	X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA	3
	高分解能走査型電子顕微鏡 S-4100	2
	透過型電子顕微鏡(200kV) Tecnai	4
	示差熱重量／熱機械分析装置 TGDTA6200	5
建設工学科	X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA	66
環境共生学科	低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N+XFlash5010	8
	X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA	6
	透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	14
	超薄切片作成	6
電気電子 システム工学科	ナノフローLC 質量分析装置 Nanofrontier-eLD	6
戦略的研究部門	透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	10
	超薄切片作成	10
	光顕試料作製	3
科学分析支援センター	X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA	9
	顕微レーザーラマン分光光度計 inVia	6
総計		248

平成 29 年度測定依頼分析実績（学外）

設備名	産学官連携協議会		合計
	非会員	会員	
核磁気共鳴装置 AV500	3	6	9
核磁気共鳴装置 AV500T	10	25	35
核磁気共鳴装置 AV500T（温度可変(高温)）	3		3
電子常磁性共鳴装置 EMX 6/1	3		3
飛行時間型質量分析装置 Autoflex	2	3	5
飛行時間型質量分析装置 Autoflex & 高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (FAB)	6		6
顕微フーリエ変換赤外分光光度計 HYPERION 3000	53	1	54
汎用フーリエ変換赤外分光光度計 TENSOL II		8	8
真空フーリエ変換赤外分光光度計 VERTEX70		3	3
高輝度二次元 X 線回折装置 D8 DISCOVER	9		9
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置 Smart APEX II		1	1
X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA		8	8
走査型プローブ顕微鏡 Multimode 8	1		1
低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N		2	2
低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N（EDX 測定）		9	9
低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N（表面観察）		4	4
透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	3		3
透過型電子顕微鏡(200kV) Tecnai		5	5
透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500 前処理(超薄切片作製)	3		3
有機微量元素分析装置	4	8	12
総計	100	83	183

平成 29 年度元素依頼分析実績

依頼者所属	性状	件数	合計
基礎化学科	CHNO のみ含有	6	68
	CHNO 以外の元素含有 (F なし)	58	
	CHNO 以外の元素含有 (F あり)	4	
応用化学科	CHNO のみ含有	12	22
	CHNO 以外の元素含有 (F なし)	5	
	CHNO 以外の元素含有 (F あり)	5	
機能材料工学科	CHNO のみ含有	0	34
	CHNO 以外の元素含有 (F なし)	13	
	CHNO 以外の元素含有 (F あり)	21	
科学分析支援センター	CHNO のみ含有	1	24
	CHNO 以外の元素含有 (F なし)	17	
	CHNO 以外の元素含有 (F あり)	6	
総計	CHNO のみ含有	19	148
	CHNO 以外の元素含有 (F なし)	93	
	CHNO 以外の元素含有 (F あり)	36	

平成 29 年度機器等利用実績まとめ

装置名	使用 件数	使用 時間	稼働 日数
核磁気共鳴装置 AVANCE300	4880	1388:50	242
核磁気共鳴装置 AVANCE500	4642	1960:20	244
核磁気共鳴装置 AVANCE500T	2586	1547:10	255
高感度核磁気共鳴装置 AVANCE400+Cryo	2242	1322:55	241
高分解能磁場型質量分析装置 JMS700AM	138	213:30	100
飛行時間型質量分析装置 Autoflex	896	529:45	202
ナノフローLC 質量分析装置 Nano eLD	28	80:05	24
液体クロマトグラフ質量分析装置 Mariner	5	4:40	5
四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ	147	422:30	112
顕微レーザーラマン分光光度計 inVia	280	506:25	169
顕微フーリエ変換赤外分光光度計 Hyperion	15	93:00	15
汎用フーリエ変換赤外分光光度計 TENSOR II	291	308:45	159
誘導結合プラズマ発光分析装置 OPTIMA 5300DV	141	449:30	109
Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser) ELEXSYS580	79	521:05	76
電子常磁性共鳴装置 EMX6/1	121	108:55	87
蛍光 X 線分析装置 PW2400	248	421:55	126
粉末 X 線回折装置 (水平型) Ultima III	1314	1455:30	226
卓上型粉末 X 線回折装置 (水平型) D2 PHASER	694	720:50	207
高速粉末 X 線回折装置 (水平型) D8 ADVANCE ECO	986	1180:30	213
多機能粉末 X 線回折装置 D8 ADVANCE	155	1340:00	125
高輝度二次元 X 線回折装置 D8 DISCOVER	14	76:05	14
CCD 型単結晶構造解析装置 SMART APEX	15	199:40	15
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置 SMART APEX II	164	2142:30	135
汎用走査型分析電子顕微鏡 SU1510	449	1209:15	197
低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N	72	355:35	61
高分解能走査型電子顕微鏡 S-4100	297	795:15	151
超高分解能走査型電子顕微鏡 S-4800	118	237:00	89
透過型電子顕微鏡 (120kV) H-7500	82	410:35	73
透過型電子顕微鏡 (200kV) Tecnai G2	39	186:15	37
走査型プローブ顕微鏡 Multimode 8	171	318:00	114
共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D	561	1087:55	200
X 線光電子分光装置 AXIS-NOVA	124	2767:20	115
示差熱重量/熱機械分析装置 TG/DTA-FTIR, TMA	117	407:55	93
示差走査熱量分析装置 DSC 6200	107	720:40	85
超音波顕微鏡 HSAM220	93	245:45	76
微小材料試験機 Tytron250	69	212:15	38
オスミウムコーター Neoc-STB	16	7:55	16
凍結ウルトラミクローム Leica EM UC7/FC7	5	15:30	5
ウルトラミクローム ULTRACUT N	81	443:10	77

平成 29 年度機器等利用実績詳細

核磁気共鳴装置 AVANCE300 使用実績

(稼働日数 242 日・使用時間 1385 時間)

3F 核磁気共鳴室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	73	111	120	63	77	124	144	141	103	115	67	42	1180
		使用時間	25:20	51:50	34:50	17:25	20:10	34:10	35:10	36:40	27:10	31:40	17:35	9:45	341:45
工学部	応用化学	使用回数	201	257	392	355	214	359	408	400	273	336	192	74	3461
		使用時間	55:50	70:30	97:00	90:25	52:50	86:10	95:25	92:40	65:30	80:05	45:20	20:25	852:10
	機能材料	使用回数	7	9	13	14	6	13	16	15	14	14	9	1	131
		使用時間	2:25	3:25	4:30	4:35	1:50	3:40	5:35	4:20	4:25	5:05	2:35	0:15	42:40
科学分析支援センター		使用回数	7	1	3			1	2					1	15
		使用時間	10:00	1:30	63:00			40:00	6:30					0:05	121:05
共同研究員		使用回数	9	1	3	8	1	14	6	9	5	12	7	8	83
		使用時間	2:35	0:15	1:25	2:05	0:20	5:20	1:30	3:10	1:15	4:35	2:45	2:35	27:50
合計		使用回数	297	379	531	440	298	511	576	565	395	477	275	126	4870
		使用時間	96:10	127:30	200:45	114:30	75:10	169:20	144:10	136:50	98:20	121:25	68:15	33:05	1385:30
		稼働日数	20	18	24	21	17	21	23	21	20	19	19	19	242
		使用人数	68	72	83	67	65	83	79	78	77	67	57	41	837

核磁気共鳴装置 AVANCE500 使用実績

(稼働日数 244 日・使用時間 1960 時間)

3F 核磁気共鳴室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	158	244	262	164	173	250	346	325	215	256	210	119	2722
		使用時間	51:30	91:00	89:20	68:40	65:40	93:45	127:35	120:40	74:10	92:25	79:25	42:30	996:40
工学部	応用化学	使用回数	48	59	82	57	32	74	66	41	35	34	29	14	571
		使用時間	12:45	18:30	19:00	16:25	8:20	22:00	23:25	13:45	8:05	10:00	11:35	4:00	167:50
	機能材料	使用回数	44	56	94	79	39	84	76	74	60	47	31	53	737
		使用時間	19:00	25:35	38:35	39:15	17:40	32:50	26:45	25:25	24:30	24:20	11:50	25:15	311:00
総合技術支援センター		使用回数								1					1
		使用時間								0:20					
科学分析支援センター		使用回数	7	2	2	2	2		3	2	1	2	1		24
		使用時間	26:25	15:00	26:00	14:00	26:00		60:05	26:00	1:30	25:00	13:00		233:00
共同研究員		使用回数	45	27	51	56	48	50	60	54	70	63	31	32	587
		使用時間	18:20	11:00	21:05	25:30	27:15	25:05	22:25	25:00	27:05	24:20	12:20	12:05	251:30
合計	使用回数	302	388	491	358	294	458	551	497	381	402	302	218	4642	
	使用時間	128:00	161:05	194:00	163:50	144:55	173:40	260:15	211:10	135:20	176:05	128:10	83:50	1960:20	
稼働日数		20	19	24	21	18	20	23	22	20	18	19	20	244	
使用人数		70	80	90	74	72	78	86	75	70	65	62	47	869	

核磁気共鳴装置 AVANCE500T 使用実績

(稼働日数 255 日・使用時間 1547 時間)

3F 核磁気共鳴室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	57	130	151	108	112	126	117	127	84	72	37	33	1154
		使用時間	28:45	45:20	60:35	39:25	46:45	56:15	92:00	51:25	35:50	25:25	36:45	21:15	539:45
工学部	応用化学	使用回数	16	43	126	110	53	92	67	85	80	92	46	16	826
		使用時間	4:20	12:00	34:20	27:05	12:45	27:35	20:40	25:05	24:10	26:20	16:00	6:30	236:50
	機能材料	使用回数	9	9	9	6	4	18	12	16	19	7	1	1	111
		使用時間	4:30	5:20	3:55	3:20	5:10	11:30	12:20	16:25	19:50	10:35	0:30	0:10	93:35
総合技術支援センター		使用回数	1	2		1	2	2	1		2	1		1	13
		使用時間	0:30	1:00		0:50	0:45	1:30	0:20		1:30	0:30		0:45	7:40
科学分析支援センター		使用回数	9	1	10	13	3	14	11	12	9	10	6	8	106
		使用時間	34:25	0:10	29:10	5:40	24:05	112:55	118:15	33:50	12:30	93:10	46:25	49:35	560:10
共同研究員		使用回数	44	23	30	15	40	30	22	39	34	23	39	37	376
		使用時間	15:10	5:00	7:10	3:20	9:50	10:05	8:20	11:05	9:25	6:50	13:15	9:40	109:10
合計	使用回数	136	208	326	253	214	282	230	279	228	205	129	96	2586	
	使用時間	87:40	68:50	135:10	79:40	99:20	219:50	251:55	137:50	103:15	162:50	112:55	87:55	1547:10	
稼働日数		20	18	24	24	18	22	23	24	21	19	20	22	255	
使用人数		24	28	31	29	30	29	28	29	31	27	26	21	333	

核磁気共鳴装置 AVANCE400+Cryo 使用実績

(稼働日数 241 日・使用時間 1322 時間)

3F 核磁気共鳴室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	81	170	188	141	122	159	189	210	128	129	113	63	1693
		使用時間	30:40	59:45	69:30	57:00	49:15	57:50	71:45	98:20	51:10	51:15	54:35	23:25	674:30
工学部	応用化学	使用回数	14	21	35	33	21	57	23	32	16	28	22	7	309
		使用時間	4:30	5:10	8:55	10:35	5:10	24:05	6:10	8:55	5:10	10:05	7:00	2:20	98:05
	機能材料	使用回数	11	10	15	29	12	14	16	20	23	17	15	8	190
		使用時間	2:40	6:25	11:35	16:10	7:45	7:05	8:45	11:00	13:50	11:40	19:15	49:20	165:30
総合技術支援センター		使用回数				1	1			1				2	5
		使用時間				0:45	0:40			1:00				3:20	5:45
科学分析支援センター		使用回数	3	3	1	2	6	7	10	4	4		2	3	45
		使用時間	4:00	1:35	1:00	13:05	27:25	66:15	20:30	37:20	50:00		97:25	60:30	379:05
合計	使用回数	109	204	239	206	162	237	238	267	171	174	152	83	2242	
	使用時間	41:50	72:55	91:00	97:35	90:15	155:15	107:10	156:35	120:10	73:00	178:15	138:55	1322:55	
稼働日数		16	18	22	24	17	22	23	21	19	19	19	21	241	
使用人数		21	25	23	26	22	26	21	26	24	21	20	18	273	

高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700AM 使用実績

(稼働日数 100 日・使用時間 213 時間)

3F 質量分析室(1)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数						1							1
		使用時間						1:15							1:15
工学部	応用化学	使用回数	2	3	8	5	1	2	5	2	4	2	2	4	40
		使用時間	4:10	7:15	18:10	13:00	3:00	3:30	8:35	5:10	6:30	3:15	2:00	8:15	82:50
	機能材料	使用回数	3		3	3		1	1	4	2	3	2	1	23
		使用時間	1:05		0:55	1:15		0:20	0:30	1:10	0:50	1:30	0:40	0:20	8:35
総合技術支援センター		使用回数	4					2	1	1			1		9
		使用時間	5:35					5:10	0:50	1:00			2:00		14:35
科学分析支援センター		使用回数		1			1	10	6	2	4	8	8	1	41
		使用時間		3:00			2:00	28:15	11:55	2:20	5:45	14:10	11:25	2:00	80:50
共同研究員		使用回数	3	1	3	4	1	3	1	3	2	2		1	24
		使用時間	1:40	0:55	2:35	5:20	1:30	3:00	1:10	4:35	2:30	1:30		0:40	25:25
合計	使用回数	12	5	14	12	3	19	14	12	12	15	13	7	138	
	使用時間	12:30	11:10	21:40	19:35	6:30	41:30	23:00	14:15	15:35	20:25	16:05	11:15	213:30	
		稼働日数	9	4	11	9	2	12	9	11	9	8	10	6	100
		使用人数	4	4	5	4	3	8	7	7	5	5	5	4	61

飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII 使用実績

(稼働日数 202 日・使用時間 529 時間)

3F 質量分析室(1)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	29	56	49	56	31	54	44	26	24	13	18	7	407
		使用時間	14:45	28:30	25:45	30:20	14:25	25:20	23:45	13:40	13:25	7:05	9:55	4:00	210:55
	分子生物	使用回数					1	2				1			4
		使用時間					2:00	3:00				3:00			8:00
工学部	応用化学	使用回数	2		15	13	7	5	3	5	7	5	1	4	67
		使用時間	1:30		12:10	10:15	4:20	3:50	1:40	3:50	4:55	3:45	1:00	3:20	50:35
	機能材料	使用回数	4	16	35	42	20	50	28	23	24	17	23	15	297
		使用時間	2:00	8:55	18:25	21:30	8:45	27:35	19:00	14:15	12:55	9:05	11:10	6:55	160:30
総合技術支援センター		使用回数	1	2	3		4	2	2	1	3	2	1	1	22
		使用時間	0:15	0:50	1:00		1:20	1:00	1:15	1:00	4:45	1:30	0:10	0:25	13:30
科学分析支援センター		使用回数	4	6	14	5	3	9	4	8	6	5	4		68
		使用時間	4:45	8:55	16:25	2:10	4:05	9:20	1:40	6:10	8:10	3:50	2:40		68:10
共同研究員		使用回数	7	1		2	6	4	2		5		3	1	31
		使用時間	3:50	0:20		0:30	4:20	3:05	3:20		1:10		1:10	0:20	18:05
合計	使用回数	47	81	116	118	72	126	83	63	69	43	50	28	896	
	使用時間	27:05	47:30	73:45	64:45	39:15	73:10	50:40	38:55	45:20	28:15	26:05	15:00	529:45	
稼働日数		16	19	23	20	15	18	15	10	18	13	19	16	202	
使用人数		22	23	35	31	28	35	28	28	30	23	17	15	315	

ナノフローLC 質量分析装置 Nanofrontier-eLD 使用実績

(稼働日数 24 日・使用時間 80 時間)

4F 質量分析室(2)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数							2	3		1			6
		使用時間							4:05	8:30		6:00			18:35
工学部	電気電子	使用回数							1	2	3	1		1	8
		使用時間							4:00	3:20	9:30	3:30		1:30	21:50
科学分析支援センター		使用回数			2	2	2		3	1				1	11
		使用時間			4:20	5:30	4:30		12:20	0:30				5:00	32:10
共同研究員		使用回数									2	1			3
		使用時間									3:40	3:50			7:30
合計		使用回数			2	2	2		6	6	5	3		2	28
		使用時間			4:20	5:30	4:30		20:25	12:20	13:10	13:20		6:30	80:05
		稼働日数			2	2	1		5	5	4	3		2	24
		使用人数			1	1	1		3	5	2	3		2	18

液体クロマトグラフ質量分析装置 Mariner 使用実績

(稼働日数 5 日・使用時間 4 時間)

3F 質量分析室(1)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
工学部	機能材料	使用回数				1									1
		使用時間				0:30									0:30
共同研究員		使用回数						2		2					4
		使用時間						2:35		1:35					4:10
合計	使用回数				1		2		2						5
	使用時間				0:30		2:35		1:35						4:40
稼働日数					1		2		2						5
使用人数					1		1		1						3

四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ 使用実績

(稼働日数 112 日・使用時間 422 時間)

3F 質量分析室(1)		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
科学分析支援センター	使用回数	18	12	11	12	11	14	13	6	15	11	13	11	147
	使用時間	45:05	28:15	25:45	32:00	33:40	35:15	35:55	21:00	43:40	27:50	62:45	31:20	422:30
合計	使用回数	18	12	11	12	11	14	13	6	15	11	13	11	147
	使用時間	45:05	28:15	25:45	32:00	33:40	35:15	35:55	21:00	43:40	27:50	62:45	31:20	422:30
稼働日数		10	11	10	10	6	11	11	5	12	8	10	8	112
使用人数		2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	3	2	26

顕微レーザーラマン分光光度計 inVia 使用実績

(稼働日数 169 日・使用時間 506 時間)

4F 分光室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	9	8	17	16	16	7	20	24	14	26	13	3	173
		使用時間	21:05	9:20	21:45	17:10	24:00	13:30	51:35	41:25	35:30	39:45	48:10	6:00	329:15
工学部	機械	使用回数	1		2				1				1		5
		使用時間	2:00		4:00				2:00				2:00		10:00
	応用化学	使用回数		1	1		3	3	1	1	4	4			18
		使用時間		2:00	0:45		3:15	4:30	1:00	1:00	4:30	10:00			27:00
	機能材料	使用回数	2	9	3	18	7	11	7	8	4	1		3	73
		使用時間	2:30	12:20	3:00	34:30	9:05	13:50	10:00	11:40	6:00	1:15		3:00	107:10
科学分析支援センター		使用回数	2	1			1	1	2			2	1	1	11
		使用時間	6:00	3:00			3:00	2:30	5:00			5:00	3:00	5:30	33:00
合計		使用回数	14	19	23	34	27	22	31	33	22	33	15	7	280
		使用時間	31:35	26:40	29:30	51:40	39:20	34:20	69:35	54:05	46:00	56:00	53:10	14:30	506:25
		稼働日数	9	11	16	19	14	16	16	19	14	17	13	5	169
		使用人数	6	8	9	6	11	9	11	9	8	9	6	6	98

顕微フーリエ変換赤外分光光度計 HYPERION 3000 使用実績

(稼働日数 15 日・使用時間 93 時間)

4F 分光室		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
科学分析支援センター	使用回数			1		2	2	3	2	1		1	3	15
	使用時間			6:00		5:00	10:00	20:00	13:00	8:00		5:00	26:00	93:00
合計	使用回数			1		2	2	3	2	1		1	3	15
	使用時間			6:00		5:00	10:00	20:00	13:00	8:00		5:00	26:00	93:00
稼働日数				1		2	2	3	2	1		1	3	15
使用人数				1		2	1	1	1	1		1	1	9

汎用フーリエ変換赤外分光光度計 TENSOR II 使用実績

(稼働日数 159 日・使用時間 308 時間)

3F 核磁気共鳴室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	4	11	7	3	7	7	5	6	2	3	3	1	59
		使用時間	2:20	20:00	7:55	2:20	3:40	4:50	4:20	5:25	1:50	1:55	2:15	1:00	57:50
工学部	電気電子	使用回数									2	5			7
		使用時間									2:15	2:55			5:10
	応用化学	使用回数	3	4	10	13	11	2	6	9	4	10	7	6	85
		使用時間	2:50	4:50	8:00	10:05	10:20	1:50	6:10	11:00	2:20	10:30	7:40	5:15	80:50
	機能材料	使用回数	4	1	14	8	10	2	16	14	13	4	4	3	93
		使用時間	4:10	0:30	13:05	14:15	12:00	2:20	19:10	8:25	7:15	2:00	4:00	0:40	87:50
総合技術支援センター		使用回数			1	1						1		2	5
		使用時間			2:00	1:30						3:00		4:00	10:30
科学分析支援センター		使用回数	1	3	5	2	2	7	4		1	2	2	3	32
		使用時間	2:00	5:30	6:25	3:00	4:00	14:30	5:05		2:00	4:30	6:00	8:00	61:00
共同研究員		使用回数		1		2	2	1		1	1	2			10
		使用時間		1:00		1:05	1:00	0:35		0:25	0:30	1:00			5:35
合計	使用回数	12	20	37	29	32	19	31	30	23	27	16	15	291	
	使用時間	11:20	31:50	37:25	32:15	31:00	24:05	34:45	25:15	16:10	25:50	19:55	18:55	308:45	
稼働日数		7	15	18	16	14	11	15	17	12	14	11	9	159	
使用人数		7	12	17	13	17	11	13	15	9	12	13	10	149	

誘導結合プラズマ発光分析装置 OPTIMA 5300DV 使用実績

(稼働日数 109 日・使用時間 449 時間)

4F 分光室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
教育学部	理科教育	使用回数		3	2				2	2	1	1	3		14
		使用時間		3:30	3:00				5:00	6:00	3:00	4:00	10:00		34:30
理学部	基礎化学	使用回数		24:00	72:00										96:00
		使用時間		3:00	6:50										9:50
	分子生物	使用回数					1	2							3
		使用時間					4:00	7:00							11:00
	生体制御	使用回数								1	1				2
		使用時間								3:00	2:35				5:35
工学部	応用化学	使用回数	4	3	3	4	2	2				1	3	3	25
		使用時間	15:35	8:30	10:35	15:35	6:30	8:00				3:30	7:30	10:00	85:45
	環境共生	使用回数	1	4	3	4	6	3	4	7	5	6		3	46
		使用時間	2:30	15:30	8:30	12:00	19:00	10:30	14:00	22:00	13:05	20:40		8:30	146:15
総合技術支援センター		使用回数	1								1				2
		使用時間	3:00								3:30				6:30
科学分析支援センター		使用回数	3	3	1	3	3	1	3	3	6	3	5	3	37
		使用時間	9:50	11:40	3:30	9:05	13:35	4:20	10:30	10:30	17:40	8:10	13:45	11:30	124:05
共同研究員		使用回数	2		2	2		1		1					8
		使用時間	4:10		6:50	7:30		3:30		4:00					26:00
合計	使用回数	11	14	14	13	12	9	9	14	14	11	11	9	141	
	使用時間	35:05	42:10	39:15	44:10	43:05	33:20	29:30	45:30	39:50	36:20	31:15	30:00	449:30	
	稼働日数	8	10	11	9	10	8	8	12	10	8	8	7	109	
	使用人数	7	8	9	5	8	5	4	6	9	6	4	3	74	

Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser) ELEXSYS580 使用実績

(稼働日数 76 日・使用時間 521 時間)

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数		1	4	8	4	13	10	10	7	2	1	4	64
		使用時間		8:00	12:30	48:55	32:15	86:30	52:05	68:35	58:00	18:40	9:00	25:30	420:00
科学分析支援センター		使用回数							6		7	2		15	
		使用時間							42:35		40:30	18:00		101:05	
合計	使用回数			1	4	8	4	13	10	16	7	9	3	4	79
	使用時間			8:00	12:30	48:55	32:15	86:30	52:05	111:10	58:00	59:10	27:00	25:30	521:05
	稼働日数			1	4	8	4	13	9	14	7	9	3	4	76
	使用人数			1	1	2	1	3	2	4	3	2	2	2	23

電子常磁性共鳴装置 EMX6/1 使用実績

(稼働日数 87 日・使用時間 108 時間)

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	5	6	9	6	6	19	5	14	12	10	6		98
		使用時間	2:05	3:00	3:55	3:30	2:35	11:15	3:20	7:45	4:40	4:40	2:50		49:35
工学部	機能材料	使用回数										1			1
		使用時間										2:00			2:00
科学分析支援センター		使用回数			1		1	1	5	4	9		1		22
		使用時間			2:00		1:20	2:00	10:00	8:00	30:00		4:00		57:20
合計	使用回数		5	6	10	6	7	20	10	18	21	11	7		121
	使用時間		2:05	3:00	5:55	3:30	3:55	13:15	13:20	15:45	34:40	6:40	6:50		108:55
稼働日数			4	4	8	5	6	11	8	12	14	9	6		87
使用人数			3	4	5	3	5	11	4	7	6	4	4		56

蛍光 X 線分析装置 PW2400 使用実績

(稼働日数 126 日・使用時間 421 時間)

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計	
工学部	応用化学	使用回数	10	17	30	2	10	43	27	32	14	9	11	8	213	
		使用時間	21:20	34:10	41:20	6:30	29:15	60:40	45:30	48:10	26:00	12:55	20:55	16:45	363:30	
	建設	使用回数		3	15										18	
		使用時間		6:00	20:15										26:15	
	環境共生	使用回数							4	1		2				7
		使用時間							5:20	0:45		2:00				8:05
総合技術支援センター	使用回数						1				1				2	
	使用時間						1:35				3:00				4:35	
科学分析支援センター	使用回数	1	4			1	2								8	
	使用時間	4:00	10:20			3:00	2:10								19:30	
合計	使用回数	11	24	45	3	13	47	28	32	17	9	11	8	248		
	使用時間	25:20	50:30	61:35	9:30	33:00	66:00	46:15	48:10	31:00	12:55	20:55	16:45	421:55		
稼働日数		8	14	18	2	9	18	10	15	10	7	9	6	126		
使用人数		4	12	12	3	9	11	9	8	8	7	5	4	92		

粉末 X 線回折装置（水平型）UltimaIII 使用実績

（稼働日数 226 日・使用時間 1455 時間）

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数		1											1
		使用時間		1:00											1:00
工学部	電気電子	使用回数	1	5	6	8	3	9	1	8	11	4	5	3	64
		使用時間	2:00	6:45	8:35	7:35	4:45	7:50	1:00	7:00	10:40	4:00	5:20	5:00	70:30
	応用化学	使用回数	23	34	86	63	57	50	80	86	77	80	41		677
		使用時間	22:30	30:45	81:55	65:35	58:15	52:45	74:05	84:50	66:30	74:05	38:00		649:15
	機能材料	使用回数	19	19	22	34	14	19	55	75	100	86	30	7	480
		使用時間	23:10	33:20	38:40	60:55	22:10	32:15	89:15	74:40	99:30	84:50	27:55	12:30	599:10
	建設	使用回数	14	4	11	1			9	15				6	60
		使用時間	14:30	7:00	10:15	2:00			13:00	15:00				12:00	73:45
	環境共生	使用回数									6	1	2		9
		使用時間									6:00	1:00	2:00		9:00
科学分析支援センター	使用回数	1	3	3	4	4		2	4		2			23	
	使用時間	3:00	9:00	7:30	10:00	7:50		4:00	8:00		3:30			52:50	
合計	使用回数	58	66	128	110	78	78	147	188	194	173	78	16	1314	
	使用時間	65:10	87:50	146:55	146:05	93:00	92:50	181:20	189:30	182:40	167:25	73:15	29:30	1455:30	
稼働日数		18	18	23	21	17	20	22	21	18	18	16	14	226	
使用人数		29	23	30	27	20	25	30	34	34	32	28	7	319	

卓上型粉末 X 線回折装置（水平型）D2 PHASER 使用実績

（稼働日数 207 日・使用時間 720 時間）

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	3	15	11	9	15	6	12	30	7	14	8	2	132
		使用時間	3:40	10:50	6:45	7:50	13:35	6:45	10:00	33:50	5:50	15:55	10:00	3:30	128:30
工学部	応用化学	使用回数	7	6	11	24	8	15	31	29	25	26	11	4	197
		使用時間	7:25	8:00	15:35	28:40	8:40	11:40	28:00	29:25	20:45	27:30	10:40	7:30	203:50
	機能材料	使用回数	5	15	30	28	33	42	60	40	24	28	11	4	320
		使用時間	4:10	14:50	28:05	27:55	30:15	34:20	47:40	38:10	20:45	23:40	10:25	3:30	283:45
総合技術支援センター		使用回数	2		1	3					2				8
		使用時間	3:00		1:30	6:30					2:30				13:30
科学分析支援センター		使用回数	3	2	2	2	1		5	6	3				24
		使用時間	9:30	5:00	5:35	4:50	2:00		12:40	16:40	8:40				64:55
共同研究員		使用回数	1	2	1	1		2	2	1	1	1	1		13
		使用時間	2:00	5:00	2:00	2:00		4:20	4:00	2:00	1:00	2:00	2:00		26:20
合計	使用回数	21	40	56	67	57	65	110	106	62	69	31	10	694	
	使用時間	29:45	43:40	59:30	77:45	54:30	57:05	102:20	120:05	59:30	69:05	33:05	14:30	720:50	
稼働日数		12	16	22	21	16	19	22	21	17	18	16	7	207	
使用人数		13	18	12	17	17	14	23	24	19	21	13	6	197	

高速粉末 X 線回折装置（水平型）D8 ADVANCE ECO 使用実績

（稼働日数 213 日・使用時間 1180 時間）

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	2	3	6	10	3	15	5	12	13	4			73
		使用時間	1:10	1:40	8:40	8:20	1:50	10:30	6:20	10:50	11:10	3:10			63:40
工学部	機械	使用回数							4	1	1	1			7
		使用時間							4:30	1:00	2:00	1:00			8:30
	応用化学	使用回数	11	8	25	16	7	15	19	17	24	18	7	5	172
		使用時間	10:20	9:00	29:10	17:40	8:50	15:45	21:10	17:00	21:55	16:30	5:50	7:15	180:25
	機能材料	使用回数	26	46	80	90	52	51	111	94	73	64	15	3	705
		使用時間	39:45	49:00	83:20	99:45	52:35	51:40	108:25	108:50	82:05	62:25	13:00	5:20	756:10
科学分析支援センター		使用回数	3	2		1	3	2	1		10	5	1	1	29
		使用時間	7:00	11:00		2:30	5:30	3:00	2:00		18:00	13:00	2:00	2:45	171:45
合計	使用回数		42	59	111	117	65	83	140	124	121	92	23	9	986
	使用時間		58:15	175:40	121:10	128:15	68:45	80:55	142:25	137:40	135:10	96:05	20:50	15:20	1180:30
		稼働日数	17	18	21	21	17	20	22	21	18	18	11	9	213
		使用人数	21	23	22	24	23	24	28	27	24	21	11	7	255

多機能粉末 X 線回折装置 D8 ADVANCE 使用実績

（稼働日数 125 日・使用時間 1340 時間）

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数			1	4		2	2		2	1	1	1	14
		使用時間			4:30	20:05		7:25	12:50		7:55	6:10	0:50	4:50	64:35
工学部	応用化学	使用回数		1	10	5	2	3	9	10	9	3	2	2	56
		使用時間		5:30	50:30	15:30	11:00	42:30	69:30	110:40	71:20	18:00	48:00	46:00	488:30
	機能材料	使用回数	4	3	5	2	1		1	8	2	15	2		43
		使用時間	16:30	14:30	21:40	21:00	6:00		7:00	37:00	9:00	72:30	5:40		210:50
科学分析支援センター		使用回数	4	5	1	9	2	2		4	9		1		37
		使用時間	19:00	76:55	24:00	102:30	20:00	13:40		46:30	171:30		22:30		496:35
共同研究員		使用回数				1		1		1		2			5
		使用時間				8:00		20:00		19:30		32:00			79:30
合計	使用回数	8	9	17	21	5	8	12	23	22	21	6	3	155	
	使用時間	35:30	96:55	100:40	167:05	37:00	83:35	89:20	213:40	259:45	128:40	77:00	50:50	1340:00	
稼働日数		5	8	16	18	5	7	12	14	17	16	4	3	125	
使用人数		4	5	7	5	3	5	4	6	6	9	4	2	60	

高輝度二次元 X 線回折装置 D8 DISCOVER 使用実績

(稼働日数 14 日・使用時間 76 時間)

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数								1					1
		使用時間								2:30					2:30
工学部	機能材料	使用回数	1	1											2
		使用時間	2:00	2:35											4:35
科学分析支援センター		使用回数	2	2	3	2						1	1		11
		使用時間	13:00	15:00	14:00	10:00						9:00	8:00		69:00
合計		使用回数	3	3	3	2				1		1	1		14
		使用時間	15:00	17:35	14:00	10:00				2:30		9:00	8:00		76:05
稼働日数			3	3	3	2				1		1	1		14
使用人数			2	2	1	1				1		1	1		9

CCD 型単結晶構造解析装置 SMART APEX 使用実績

(稼働日数 15 日・使用時間 199 時間)

4F 単結晶X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数		1	2						2	5			10
		使用時間		8:10	18:30						48:00	83:00			157:40
科学分析支援センター		使用回数						4				1			5
		使用時間						18:00				24:00			42:00
合計		使用回数		1	2			4			2	6			15
		使用時間		8:10	18:30			18:00			48:00	107:00			199:40
稼働日数				1	2			4			2	6			15
使用人数				1	2			1			1	2			7

高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置 SMART APEX II 使用実績

(稼働日数 135 日・使用時間 2142 時間)

4F 単結晶X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	3	6	5	13	6	13	9	9	6	3	5	5	83
		使用時間	18:15	61:15	12:10	90:10	110:00	157:15	96:55	73:20	51:15	34:55	159:30	146:10	1011:10
工学部	応用化学	使用回数	5	1		1	2		2	4	5	7	2	2	31
		使用時間	83:00	11:00		2:00	15:00		52:00	31:00	37:55	95:45	15:00	16:10	358:50
科学分析支援センター		使用回数	3	4	2	6	4	7	1	8	5	3	4	3	50
		使用時間	16:55	65:40	41:30	34:00	46:00	114:30	1:05	205:40	73:10	77:00	63:00	34:00	772:30
合計		使用回数	11	11	7	20	12	20	12	21	16	13	11	10	164
		使用時間	118:10	137:55	53:40	126:10	171:00	271:45	150:00	310:00	162:20	207:40	237:30	196:20	2142:30
稼働日数			9	10	6	14	10	17	10	17	12	12	9	9	135
使用人数			5	5	4	6	6	6	5	7	7	6	6	5	68

汎用走査型電子顕微鏡 SU1510 使用実績

(稼働日数 197 日・使用時間 1209 時間)

3F 分析電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計	
理学部	物理	使用回数								3					3	
		使用時間								3:00					3:00	
	基礎化学	使用回数	5	6											1	
		使用時間	10:40	11:00												21:40
工学部	機械	使用回数		3	3	1	6	3	3	3		3	5		30	
		使用時間		3:20	4:05	2:00	15:30	6:45	8:30	11:30		7:30	13:00		72:10	
	電気電子	使用回数	3	3	6	9	2	12	18	10	18	14	7		102	
		使用時間	6:40	4:30	14:50	17:05	3:00	25:10	49:55	41:10	57:20	48:25	27:25		295:30	
	応用化学	使用回数	1	10	17	3	2	4	7	10	15	8	7	2	86	
		使用時間	4:20	19:30	40:05	9:00	4:00	9:30	19:30	35:00	46:50	23:15	22:00	8:30	241:30	
	機能材料	使用回数	6	19	31	13	15	15	22	7	19	8	2		157	
		使用時間	21:50	27:30	60:10	30:30	38:30	37:20	46:40	17:00	40:00	19:30	5:10		344:10	
	環境共生	使用回数		4							1	2		1		8
		使用時間		5:00							2:25	8:30		3:00		18:55
科学分析支援センター	使用回数	6	4	6	2	1	5	6	8	5	5	4			52	
	使用時間	26:00	20:00	25:30	10:00	1:00	22:00	24:00	39:30	14:00	13:50	16:30			212:20	
合計	使用回数	21	49	63	28	26	39	56	42	59	38	26	2		449	
	使用時間	69:30	90:50	144:40	68:35	62:00	100:45	148:35	149:35	166:40	112:30	87:05	8:30		1209:15	
稼働日数			14	18	22	15	15	19	22	20	18	17	15	2	197	
使用人数			7	20	23	14	13	17	16	19	22	15	15	1	182	

低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N 使用実績

(稼働日数 61 日・使用時間 355 時間)

3F 分析電子顕微鏡室(2)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
教育	教育理科	使用回数				1									1
		使用時間				74:00									74:00
理学部	基礎化学	使用回数			1										1
		使用時間			3:00										3:00
工学部	応用化学	使用回数			1				2	3				1	7
		使用時間			4:00				4:30	8:00				2:30	19:00
	機能材料	使用回数		2	2	8	4	3	12	6	1	3			41
		使用時間		4:00	4:30	15:30	6:00	5:00	23:30	15:30	0:35	6:30			81:05
総合技術支援センター		使用回数				2	1	2	1						6
		使用時間				96:00	5:00	8:00	4:00						113:00
科学分析支援センター		使用回数	1	4	3		1	1	1	1	1	2	1		16
		使用時間	6:00	18:00	10:30		3:00	5:00	4:00	2:00	4:00	7:00	6:00		65:30
合計	使用回数		1	6	7	11	6	6	16	10	2	5	2		72
	使用時間		6:00	22:00	22:00	185:30	14:00	18:00	36:00	25:30	4:35	13:30	8:30		355:35
稼働日数			1	6	6	9	5	5	11	9	2	5	2		61
使用人数			1	3	4	3	3	4	5	4	2	3	2		34

高分解能走査型電子顕微鏡 S-4100 使用実績

(稼働日数 151 日・使用時間 795 時間)

3F 分析電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数		2	6	8	9	8	5	13	6	7	2		66
		使用時間		5:30	11:35	19:35	12:55	16:10	11:30	26:20	14:20	11:05	4:10		133:10
工学部	機械	使用回数									4	1			5
		使用時間									7:30	3:00			10:30
	電気電子	使用回数							6	6	2	1	4	1	20
		使用時間							9:30	13:30	8:00	2:45	8:15	2:50	44:50
	応用化学	使用回数	2	2	6	14	6	8	9	16	24	16	8	6	117
		使用時間	5:30	5:30	18:05	47:00	12:20	21:30	29:00	55:30	76:30	46:05	20:25	12:05	349:30
	機能材料	使用回数				1	1	2	13	18	10	12	9	2	68
		使用時間				3:00	4:00	4:00	38:00	45:00	27:00	34:00	23:00	6:00	184:00
総合技術支援センター		使用回数			3	1				3	2				9
		使用時間			4:45	2:00				10:30	8:00				
科学分析支援センター		使用回数			4	2		4	2						12
		使用時間			16:00	8:00		16:00	8:00						
合計	使用回数	2	4	19	26	16	22	35	56	48	37	23	9	297	
	使用時間	5:30	11:00	50:25	79:35	29:15	57:40	96:00	150:50	141:20	96:55	55:50	20:55	795:15	
稼働日数		2	4	13	16	11	16	16	21	18	16	13	5	151	
使用人数		1	3	7	14	8	9	16	19	16	17	11	3	124	

超高分解能走査型電子顕微鏡 S-4800 使用実績

(稼働日数 89 日・使用時間 237 時間)

1F 高分解能電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
工学部	電気電子	使用回数						2	1	4			2	1	10
		使用時間						4:30	2:30	5:35			4:00	2:00	18:35
	応用化学	使用回数				4	5	6	3	2	3	2	2	3	30
		使用時間				8:00	7:00	15:00	6:30	4:00	6:00	4:00	3:30	7:00	61:00
	機能材料	使用回数			6	4	10	4	9	4	2	3	4	3	49
		使用時間			10:00	6:30	18:50	12:40	24:35	6:15	4:00	5:00	7:50	6:45	102:25
	環境共生	使用回数	6	4	1	1	1			2		1		1	17
		使用時間	5:00	2:45	0:30	1:30	1:00			2:00		1:30		2:00	16:15
科学分析支援センター		使用回数	1		2		4		1		1	2		1	12
		使用時間	6:00		12:30		6:00		2:00		0:15	8:00		4:00	38:45
合計	使用回数	7	4	9	9	20	12	14	12	6	8	8	9	118	
	使用時間	11:00	2:45	23:00	16:00	32:50	32:10	35:35	17:50	10:15	18:30	15:20	21:45	237:00	
稼働日数		6	4	7	7	11	9	10	10	5	7	5	8	89	
使用人数		2	1	3	6	8	5	7	5	5	7	6	5	60	

透過型分析電子顕微鏡(120kV) H-7500 使用実績

(稼働日数 73 日・使用時間 410 時間)

理学部2号館 生体電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
教育学部	理科教育	使用回数						1		1					2
		使用時間						1:00		2:00					3:00
理学部	生体制御	使用回数						6	6	3	4			2	21
		使用時間						14:00	15:45	9:00	9:00			3:00	50:45
科学分析支援センター		使用回数	4	5	6	5	1	7	4	6	3	7	7	4	59
	使用時間	31:00	35:30	33:30	35:30	7:30	50:00	17:00	26:00	19:00	50:00	39:30	12:20	356:50	
合計	使用回数		4	5	6	5	1	14	10	10	7	7	7	6	82
	使用時間		31:00	35:30	33:30	35:30	7:30	65:00	32:45	37:00	28:00	50:00	39:30	15:20	410:35
稼働日数			4	5	6	5	1	11	8	8	6	7	7	5	73
使用人数			1	1	1	1	1	5	4	4	3	1	1	2	25

透過型電子顕微鏡(200kV) Technai G2 使用実績

(稼働日数 37 日・使用時間 186 時間)

1F 高分解能電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数		2						1					3
		使用時間		12:00						8:00					20:00
工学部	応用化学	使用回数				72:00				48:00	24:00	72:00	24:00		240:00
		使用時間				4:00				4:00	4:00	8:00	3:15		23:15
戦略的研究部門		使用回数	1		2	1									4
		使用時間	2:00		4:00	2:00									8:00
総合技術支援センター		使用回数			1										1
		使用時間			8:00										8:00
科学分析支援センター		使用回数				4	3	7			4	2	1		21
		使用時間				24:30	4:00	49:30			27:00	16:00	6:00		127:00
合計		使用回数	1	2	3	8	3	7		3	5	5	2		39
		使用時間	2:00	12:00	12:00	30:30	4:00	49:30		12:00	31:00	24:00	9:15		186:15
		稼働日数	1	2	3	8	2	7		3	5	4	2		37
		使用人数	1	1	2	4	1	2		2	2	2	2		19

走査型プローブ顕微鏡 MultiMode 8 使用実績

(稼働日数 114 日・使用時間 318 時間)

4F 材料解析室(1)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数			2	3		2	1						8
		使用時間			7:05	10:10		6:10	3:20						26:45
工学部	電気電子	使用回数	1	8	15	18	3	13	12	24	13	15	11	7	140
		使用時間	1:30	9:25	22:00	21:00	3:10	16:00	22:40	49:20	22:05	22:20	16:15	14:40	220:25
	応用化学	使用回数								1	4		1	2	8
		使用時間								3:00	6:20		2:00	4:00	15:20
	機能材料	使用回数							2	2					4
		使用時間							0:30	4:00					4:30
科学分析支援センター		使用回数			1		1		1	3	4	1			11
		使用時間			6:00		6:00		6:00	12:00	19:00	2:00			51:00
合計		使用回数	1	8	18	21	4	15	16	30	21	16	12	9	171
		使用時間	1:30	9:25	35:05	31:10	9:10	22:10	32:30	68:20	47:25	24:20	18:15	18:40	318:00
		稼働日数	1	5	12	13	3	10	12	18	13	9	10	8	114
		使用人数	1	2	6	6	3	6	7	10	9	8	5	5	68

共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D 使用実績

(稼働日数 200 日・使用時間 1087 時間)

4F 共焦点レーザー顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
教育	教育理科	使用回数							1	14	14	8	19		56
		使用時間							1:30	22:10	21:40	15:30	35:00		95:50
理学部	基礎化学	使用回数						1	4						5
		使用時間						1:30	5:30						7:00
	分子生物	使用回数		6	6	6	4	4	6	14	11	9			66
		使用時間		16:00	19:30	15:00	12:30	13:00	11:40	19:10	29:30	21:00			157:20
	生体制御	使用回数	28	21	20	34	10	25	34	44	22	23	14	16	291
		使用時間	37:35	43:30	41:00	68:30	22:00	52:05	75:15	83:55	37:05	44:55	24:45	25:40	556:15
	応用化学	使用回数						2	5	9	7	1	1		25
		使用時間						4:00	10:30	14:00	9:15	3:30	3:50		45:05
工学部	機能材料	使用回数			2	6			10	17	5	9	10		59
		使用時間			4:00	9:00			20:00	27:30	5:00	16:00	19:00		100:30
	環境共生	使用回数				4					1				5
		使用時間				6:10					2:00				8:10
戦略的研究部門		使用回数							3	3					6
		使用時間							8:00	11:00					19:00
科学分析支援センター		使用回数	1	3	1	3	1	5	10	7	4	6	4	3	48
		使用時間	2:00	9:00	6:00	14:00	2:00	8:15	17:00	27:30	3:00	6:30	2:00	1:30	98:45
合計	使用回数	29	30	29	53	15	37	73	108	64	56	48	19	561	
	使用時間	39:35	68:30	70:30	112:40	36:30	78:50	149:25	205:15	107:30	107:25	84:35	27:10	1087:55	
稼働日数		12	17	15	22	10	18	21	21	18	17	18	11	200	
使用人数		10	9	9	13	8	13	25	27	19	21	18	8	180	

X線光電子分析装置 AXIS-NOVA 使用実績

(稼働日数 115 日・使用時間 2767 時間)

4F X線実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	1	3	3	2	4		1	4	6	3	7	1	35
		使用時間	3:00	50:00	54:30	47:00	61:00		24:00	96:00	144:00	72:00	144:00	23:30	719:00
工学部	機械	使用回数		2		3		2			1	1	1		10
		使用時間		48:00		56:00		33:00			7:00	8:00	0:30		152:30
	電気電子	使用回数				2	1					2			5
		使用時間				31:30	24:00					45:00			100:30
	応用化学	使用回数	3	2	3	1	1	1		2	2	1	1	2	19
		使用時間	72:00	48:00	58:00	24:00	24:00	24:00		48:00	48:00	8:00	9:00	10:00	373:00
	機能材料	使用回数		4	1	1	3	3	2	2	1	5	1		23
		使用時間		54:00	24:00	24:00	72:00	53:00	27:50	48:00	24:00	118:00	0:50		445:40
科学分析支援センター	使用回数	3	5	2		3	6		2	2	2	3	4	32	
	使用時間	35:00	84:00	64:00		104:00	237:00		83:00	47:00	131:30	80:30	110:40	976:40	
合計	使用回数	7	16	9	9	12	12	3	10	12	14	13	7	124	
	使用時間	110:00	284:00	200:30	182:30	285:00	347:00	51:50	275:00	270:00	382:30	234:50	144:10	2767:20	
稼働日数		7	14	9	9	10	11	3	10	11	12	12	7	115	
使用人数		4	9	7	8	8	6	2	8	8	11	10	5	86	

示差熱重量／熱機械分析装置 TG/DTA-FTIR, TMA 使用実績

(稼働日数 93 日・使用時間 407 時間)

4F 材料解析室(1)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数	1	2		4	1	2	4	2	3	1	1	2	23
		使用時間	0:50	3:50		6:35	6:00	2:50	7:10	1:30	5:25	2:10	2:15	1:40	40:15
工学部	応用化学	使用回数						1	1	1	1		2		6
		使用時間						4:00	3:00	5:00	2:00		4:00		18:00
	機能材料	使用回数	3	3	15	8	1	1	8	3	6	4			52
		使用時間	15:25	7:40	43:30	21:20	2:00	2:30	18:20	12:30	29:00	14:15			166:30
総合技術支援センター		使用回数	2	7	4	2	2		2		3	3	3		28
		使用時間	10:00	32:50	20:30	13:30	9:30		6:00		12:00	23:00	18:30		145:50
科学分析支援センター		使用回数		1	1	4			1		1				8
		使用時間		3:20	5:00	16:00			4:00		9:00				37:20
合計		使用回数	6	13	20	18	4	4	16	6	14	8	6	2	117
		使用時間	26:15	47:40	69:00	57:25	17:30	9:20	38:30	19:00	57:25	39:25	24:45	1:40	407:55
		稼働日数	6	11	14	14	3	4	11	4	12	8	5	1	93
		使用人数	3	6	6	7	3	4	9	5	8	6	3	1	61

示差走査熱量分析装置 DSC 6200 使用実績

(稼働日数 85 日・使用時間 720 時間)

4F 材料解析室(1)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	基礎化学	使用回数			2					1	1	4		1	9
		使用時間			11:30					8:00	11:00	18:25		4:00	52:55
工学部	応用化学	使用回数	1	2	11	17	1	2	6	11	3		1		55
		使用時間	4:00	5:00	72:30	122:30	6:00	14:00	46:30	82:10	21:45		4:20		378:45
	機能材料	使用回数	3	2	4	2		2	2		1	1	1		18
		使用時間	17:55	10:05	22:15	14:00		12:00	9:25		7:00	7:00	4:00		103:40
	建設工学	使用回数								24:00	24:00				48:00
		使用時間								2:50	4:00				6:50
科学分析支援センター		使用回数	2	1	1	1			8	3	1	6			23
		使用時間	9:30	4:00	5:30	5:00			73:35	22:05	4:00	54:50			178:30
合計	使用回数	6	5	18	20	1	4	4	16	16	7	11	2	1	107
	使用時間	31:25	19:05	111:45	141:30	6:00	26:00	129:30	115:05	47:45	80:15	8:20	4:00	720:40	
稼働日数		5	4	11	17	1	4	9	14	7	10	2	1	85	
使用人数		5	3	10	5	1	3	6	5	6	4	2	1	51	

超音波顕微鏡 HSAM220 使用実績

(稼働日数 76 日・使用時間 245 時間)

4F 材料解析室(2)			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
工学部	機械	使用回数	4	7	4	4	6	11	19	15	6	16	1		93
		使用時間	7:00	11:00	9:00	5:30	24:40	38:00	43:05	44:30	15:30	43:30	4:00		245:45
合計		使用回数	4	7	4	4	6	11	19	15	6	16	1		93
		使用時間	7:00	11:00	9:00	5:30	24:40	38:00	43:05	44:30	15:30	43:30	4:00		245:45
		稼働日数	3	7	4	4	6	7	14	13	6	11	1		76
		使用人数	1	5	2	3	1	3	4	5	3	4	1		32

微小材料試験器 Tytron250 使用実績

(稼働日 38 日・使用時間 212 時間)

3F 分析電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
工学部	機械	使用回数		1						20	15	17	16		69
		使用時間		1:00						37:00	72:40	61:05	40:30		212:15
合計		使用回数		1						20	15	17	16		69
		使用時間		1:00						37:00	72:40	61:05	40:30		212:15
		稼働日数		1						5	12	11	9		38
		使用人数		1						1	1	2	1		

オスミウムコーター Neoc-STB 使用実績

(稼働日 16 日・使用時間 7 時間)

3F 分析電子顕微鏡室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
工学部	環境共生	使用回数	5	4	1	1	1			2		1		1	16
		使用時間	2:30	2:00	0:30	0:30	0:30			0:55		0:30		0:30	7:55
合計		使用回数	5	4	1	1	1			2		1		1	16
		使用時間	2:30	2:00	0:30	0:30	0:30			0:55		0:30		0:30	7:55
		稼働日数	5	4	1	1	1			2		1		1	16
		使用人数	1	1	1	1	1			1		1		1	8

凍結ウルトラミクロトーム UC7/FC7 使用実績

(稼働日数 5 日・使用時間 15 時間)

4F 生物系実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
総合技術支援センター	使用回数	3				1									4
	使用時間	7:00				5:00									12:00
科学分析支援センター	使用回数							1							1
	使用時間							3:30							3:30
合計	使用回数	3				1		1							5
	使用時間	7:00				5:00		3:30							15:30
稼働日数		3				1		1							5
使用人数		1				1		1							3

ウルトラミクロトーム Ultracut N 使用実績

(稼働日数 77 日・使用時間 443 時間)

4F 生物系実験室			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
理学部	分子生物	使用回数					4	1		2	3				10
		使用時間					19:45	9:00		4:00	19:00				51:45
戦略的研究部門		使用回数								2					2
		使用時間								4:00					4:00
総合技術支援センター		使用回数	2		1	1	1		2						7
		使用時間	3:00		1:00	4:00	4:00		8:00						20:00
科学分析支援センター		使用回数	3	4	6	6	6	4	6	12	1	2	4	8	62
		使用時間	19:30	27:25	30:30	44:30	43:00	27:30	31:00	63:30	6:00	12:30	23:00	39:00	367:25
合計		使用回数	5	4	7	7	11	5	8	16	4	2	4	8	81
		使用時間	22:30	27:25	31:30	48:30	66:45	36:30	39:00	71:30	25:00	12:30	23:00	39:00	443:10
		稼働日数	5	4	6	7	10	5	8	14	4	2	4	8	77
		使用人数	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	1	1	23

平成 29 年度アイソトープ実験施設利用実績

利用状況

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計
入室回数	79	36	101	35	142	142	294	110	241	177	125	53	1535
時間	110:04	13:15	38:00	11:27	103:06	61:36	159:50	94:09	149:53	84:12	69:48	21:45	917:09

核種別使用量（単位: MBq）

	³ H	¹⁴ C	³² P	³³ P	³⁵ S
年度当初保管数量	339.4	390.2	0.0	0.0	24.6
受入等数量	9.3	13.0	31.5	0.0	222.0
使用数量	0.0	53.7	31.5	0.0	198.8
年度末保管数量	348.7	349.5	0.0	0.0	47.8

平成 29 年度動物飼育室利用実績

利用実績（入室回数）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
一般飼育室	559	635	747	797	705	801	932	935	1055	792	570	374	8902
SPF室	98	97	108	88	98	98	114	122	111	97	92	85	1208

使用数

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
マウス	C57BL/6	143	88	94	97	144	123	109	215	126	143	20	164	1466
	BALB/cA	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	ddY	1	7	63	83	13	23	37	113	49	56	66	0	511
	grt	2	8	6	13	4	2	6	4	8	9	7	7	76
	B6/129	2	3	0	0	3	0	0	0	1	4	37	0	50
	SCID Beige	0	15	0	0	0	0	0	0	10	1	9	2	37
	SOX2-GFP	0	0	0	1	2	1	0	4	25	0	0	0	33
	小計	148	124	163	194	166	149	152	336	219	213	139	173	2176
ラット	Wister	22	56	35	84	106	33	36	82	50	45	129	6	684
	long-evans	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	7
	小計	22	56	35	84	106	33	36	82	51	46	129	11	691
スunks	Suncus murine (KAT)	40	34	26	37	25	78	82	50	66	43	26	21	528
	Suncus murine (HER)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	小計	40	34	26	37	25	80	82	50	66	43	26	21	530
ウズラ	成体	10	15	20	42	0	23	0	9	0	7	42	0	168
	卵	4	2	6	6	1	10	8	0	0	0	0	0	37
	小計	14	17	26	48	1	33	8	9	0	7	42	0	205
ウシガエル	成体	2	1	19	24	8	7	11	23	8	10	0	8	121
	小計	2	1	19	24	8	7	11	23	8	10	0	8	121

平成 29 年度科学分析支援センター機器等を使用した受賞

理学部 基礎化学科

受賞者 鈴木 拓実
指導教員 斎藤雅一 教授
大会名 第 7 回 CSJ 化学フェスタ 2017
受賞内容 優秀ポスター発表賞
利用機器 核磁気共鳴装置, 飛行時間型質量分析装置, 高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置
利用内容 合成した化合物の構造解析

受賞者 壬生 颯史
指導教員 斎藤雅一 教授
大会名 第 44 回有機典型元素化学討論会
受賞内容 優秀ポスター賞 および Chemistry Letters Young Award
利用機器 核磁気共鳴装置, 飛行時間型質量分析装置, 高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置
利用内容 合成した化合物の構造解析

理学部 生体制御学科

受賞者 赤間 燿
指導教員 川村哲規 准教授
大会名 The 23rd Japanese Medaka and Zebrafish Meeting
受賞内容 Best Poster Presentation Award
利用機器 共焦点レーザー顕微鏡
利用内容 ゼブラフィッシュ胚の骨格の解析

受賞者 日吉 加菜映
指導教員 津田佐知子 助教
大会名 The 23rd Japanese Medaka and Zebrafish Meeting
受賞内容 Best Poster Presentation Award
利用機器 共焦点レーザー顕微鏡
利用内容 蛍光プローブ発現の詳細観察

工学部 機械工学科

受賞者 佐野 侑希
指導教員 池野順一 教授
大会名 2017 年度精密工学会秋季大会学術講演会
受賞内容 ベストプレゼンテーション賞
利用機器 汎用走査型分析電子顕微鏡, X 線光電子分光装置
利用内容 砥粒の観察と分析

工学部 機能材料工学科

受賞者 佐々木 宏尚
指導教員 鎌田憲彦 教授
大会名 第八回有機分子・バイオエレクトロニクスの未来を拓く若手研究者討論会
受賞内容 ベストプレゼンテーションアワード
利用機器 X線光電子分光装置, 透過型電子顕微鏡, 示差熱重量/熱機械分析装置
利用内容 合成した化合物の組成分析, 粒子径の観察, 有機分子量の測定

受賞者 ダニエル モニック 波美
指導教員 松岡浩司 教授
大会名 第7回 CSJ 化学フェスタ 2017
受賞内容 優秀ポスター発表賞
利用機器 核磁気共鳴装置, 飛行時間型質量分析装置, 元素分析
利用内容 合成した化合物の同定, 純度決定, 分子構造の解析

受賞者 米内山 友希
指導教員 松岡浩司 教授
大会名 第7回 CSJ 化学フェスタ 2017
受賞内容 優秀ポスター発表賞
利用機器 核磁気共鳴装置, 飛行時間型質量分析装置, 元素分析
利用内容 合成した化合物の同定, 純度決定, 分子構造の解析

工学部 環境共生学科

受賞者 大塚 美緒子
指導教員 長谷川靖洋 准教授
大会名 第64回応用物理学会春季講演会
受賞内容 注目講演 選出
利用機器 超高分解能走査型電子顕微鏡
利用内容 ナノワイヤー熱電変換素子の直径観察

受賞者 大塚 美緒子
指導教員 長谷川靖洋 准教授
大会名 スtockホルム国際科学青年科学セミナー
受賞内容 スtockホルム国際科学青年科学セミナーへの参加
利用機器 超高分解能走査型電子顕微鏡
利用内容 ナノワイヤー熱電変換素子の直径観察

平成 29 年度科学分析支援センター機器使用研究業績

教育学部

Matsuoka K, Miyajima R, Karasawa S. Aggregate Formation of Glycyrrhetic Acid 3-O-Glucuronide. J Surfactants Deterg. 2017;20(5):1153–9.

Matsuoka K, Yamamoto A. Study on micelle formation of bile salt using nuclear magnetic resonance spectroscopy. J Oleo Sci. 2017;66(10):1129–37.

理学部 物理学科

Iizuka R, Numakura R, Michimura S, Katano S, Kosaka M. Magnetic properties of rare-earth sulfide YbAgS₂. Phys B Condens Matter (Amsterdam, Netherlands). 2018;536:314-316.

Michimura S, Nishikawa U, Shimizu A, Kosaka M, Numakura R, Iizuka R, et al. Influence of Pt substitution on magnetic properties of multipolar ordering compounds Ce(Pd,Pt)₃S₄. Phys B Condens Matter (Amsterdam, Netherlands). 2018;536:1-5.

Numakura R, Iizuka R, Michimura S, Katano S, Kosaka M. Single crystal growth and physical properties of the new ternary compound Eu₂Mg₄Si₃. Phys B Condens Matter (Amsterdam, Netherlands). 2018;536:262-266.

理学部 基礎化学科

Ishii A, Ikuma K, Nakata N, Nakamura K, Kuribayashi H, Takaoki K. Zirconium and Hafnium Complexes with Cycloheptane- or Cyclononane-Fused [OSSO]-Type Bis(phenolato) Ligands: Synthesis, Structure, and Highly Active 1-Hexene Polymerization and Ring-Size Effects of Fused Cycloalkanes on the Activity. Organometallics. 2017;36(20):3954–66.

Nakata N, Kato N, Sekizawa N, Ishii A. Si–H Activation of a Primary Silane with a Pt(0) Complex: Synthesis and Structures of Mononuclear (Hydrido)(dihydrosilyl) Platinum(II) Complexes. Inorganics 2017;5(4):72.

Fujita M, Furukawa S, Saito M. Efficient Synthesis of 1,4-Bis-heteroatom-substituted Tetraselanylbenzenes via 1,4-Dilithiation of Hexaselanylbenzene and Investigation on Their Electronic Properties. Chem - An Asian J. 2017;12(9):954–7.

Furukawa S, Suda Y, Kobayashi J, Kawashima T, Tada T, Fujii S, et al. Triphosphasumanene Trisulfide: High Out-of-Plane Anisotropy and Janus-Type π -Surfaces. *J Am Chem Soc.* 2017;139(16):5787–92.

Kuwabara T, Kurokawa N, Saito M. Reactions of Dilithium Dibenzopentalenides with $\text{Cr}(\text{CO})_3(\text{CH}_3\text{CN})_3$: Unexpected Formation of a Cubic Tetramer of an Anionic Hydrodibenzopentalenyl Complex. *Chempluschem.* 2017;82(7):1039–42.

Nakada M, Kuwabara T, Furukawa S, Hada M, Minoura M, Saito M. Synthesis and reactivity of a ruthenocene-type complex bearing an aromatic π -ligand with the heaviest group 14 element. *Chem Sci.* 2017;8(4):3092–7.

Pop L-C, Kurokawa N, Ebata H, Tomizawa K, Tajima T, Saito M. Synthesis and structures of sterically encumbered Group 14 monolithio compounds and unexpected differences in their reactivity. *Eur J Inorg Chem.* 2017;2017(43):4969–75.

Saito M, Akiba T, Furukawa S, Minoura M, Hada M, Yoshikawa HY. Anisotropic Crystals Based on a Main-Group Coordination Polymer with Alignment of Rigid π Skeletons. *Organometallics.* 2017;36(14):2487–90.

Saito M, Suda Y, Furukawa S, Nakae T, Kojima T, Sakaguchi H. Formation of dibenzopentalene-linking polymers under the two-zone CVD and wet conditions. *Chem Lett.* 2017;46(8):1099–101.

Furukawa S, Suda Y, Kobayashi J, Kawashima T, Tada T, Fujii S, et al. Triphosphasumanene Trisulfide: High Out-of-Plane Anisotropy and Janus-Type π -Surfaces. *J Am Chem Soc.* 2017;139(16):5787–92.

Loukanov A, Udonon H, Takakura R, Mladenova P, Kobayashi N, Kawamura R, et al. Monitoring and extraction of uranium in polluted acid mine drainage by super-paramagnetic nanoparticles coated with carbon nanodots. *J Radioanal Nucl Chem.* 2017;314(2):1149–59.

Matsuzaki T, Ito H, Chevyreva V, Makky A, Kaufmann S, Okano K, et al. Adsorption of galloyl catechin aggregates significantly modulates membrane mechanics in the absence of biochemical cues. *Phys Chem Chem Phys.* 2017;19(30):19937–47.

Akai K, Futamata M. Gap mode induced photocatalytic oxidation of p-alkyl thiophenol molecules on silver films. *Chem Phys Lett.* 2017;675:63–8.

Futamata M, Akai K, Iida C, Akiba N. Versatile gap mode plasmon under ATR geometry towards single molecule raman, laser trapping and photocatalytic reactions. *Anal Sci.* 2017;33(4):417–26.

Hossain J, Kasahara K, Harada D, Saiful Islam ATM, Ishikawa R, Ueno K, et al. Barium hydroxide hole blocking layer for front- and back-organic/crystalline Si heterojunction solar cells. *J Appl Phys* (Melville, NY, United States). 2017;122(5):055101/1–055101/8.

Ishikawa R, Ueno K, Shirai H. Fabrication of $\{\text{CH}(\text{NH}_2)_2\}_{1-x}\text{Cs}_x\text{PbI}_3$ perovskite thin films by two-step method and its application to thin film solar cells. *Chem Lett*. 2017;46(4):612–5.

Hasegawa T, Yoshitome K, Fujihara T, Santoso M, Abdul Aziz M. Characteristic changes in the aroma profile of patchouli depending on manufacturing process. *J Oleo Sci*. 2017;66(8):863–9.

Hasegawa T, Hayakawa Y, Chueamchaitrakun P, Takahashi A, Nalajima K, Fujihara T. The Aroma Profiles of Thai Green Teas Derived from Two Varieties, Chinese and Assam. *Natural Product Communications*, 2017;12:1317-1319.

Hasegawa T, Takayama R. Study on Aroma Constituents of Trees Forming Forest. *Aroma Research*, 2017;18:214-220.

Sato O, Saito T, Aoki M, Sakai A. Azulene-based tetrathiafulvalenes: preparation and their electron-donating ability. *Heterocycles*. 2017;95(2, Spec. Issue):1254–60.

理学部 分子生物学科

Yoshimi Y, Sugawara Y, Hori C, Igarashi K, Kaneko S, Tsumuraya Y, et al. A protease/peptidase from culture medium of *Flammulina velutipes* that acts on arabinogalactan-protein. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2017;81(3):475–81.

Yoshimi Y, Yaguchi K, Kaneko S, Tsumuraya Y, Kotake T. Properties of two fungal endo- β -1,3-galactanases and their synergistic action with an exo- β -1,3-galactanase in degrading arabinogalactan-proteins. *Carbohydr Res*. 2017;453-454:26–35.

Fujishiro T, Terahata T, Kunichika K, Yokoyama N, Maruyama C, Asai K, et al. Zinc-ligand swapping mediated complex formation and sulfur transfer between SufS and SufU for iron-sulfur cluster biogenesis in *Bacillus subtilis*. *J Am Chem Soc*. 2017;139(51):18464–7.

理学部 生体制御学科

Mondal A, Koyama K, Mikami T, Horita T, Takemi S, Tsuda S, et al. Underlying mechanism of the cyclic migrating motor complex in *Suncus murinus*: a change in gastrointestinal pH is the key regulator. *Physiol Rep*. 2017;5(1):n/a.

Ishida Y, Chacrabati R, Ono-Ohmachi A, Gong Z, Ikenoya C, Aizawa S, Nara TY, Morita Y, Kato K, Sakai T, Sakata I. Milk basic protein increases ghrelin secretion and bone mineral density in rodents. *Nutrition*. 2017;39-40:15-19.

Chacrabati R, Gong Z, Ikenoya C, Kondo D, Zigman JM, Sakai T, Sakata I. The effect of glutamate on *ghrelin* release in mice. *Cell Biol Int*. 2017;41(3):320-327.

Nakayama Y, Inomata C, Yuikawa T, Tsuda S, Yamasu K. Comprehensive analysis of target genes in zebrafish embryos reveals *gbx2* involvement in neurogenesis. *Dev Biol (Amsterdam, Netherlands)*. 2017;430(1):237-48.

Yoshihara R, Li Z, Ishimori K, Kuwabara K, Hatakeyama S, Tanaka S. Phenotypic analysis of newly isolated short-lifespan *Neurospora crassa* mutant deficient in a high mobility group box protein. *Fungal Genet Biol*. 2017;105:28-36.

工学部 電気電子システム工学科

Ishii K, Yagi S, Yaguchi H. Self-organized growth of cubic InN dot arrays on cubic GaN using MgO (001) vicinal substrates. *Phys Status Solidi B Basic Solid State Phys*. 2017;254(2):n/a.

Matsuoka K, Yagi S, Yaguchi H. Growth of InN/GaN dots on 4H-SiC(0001) 4° off vicinal substrates by molecular beam epitaxy. *J Cryst Growth*. 2017;477:201-6.

M. Sone, N. Igarashi, M. Naruse, H. Myoren, Y. Sasaki, C. Otani, T. Taino, Improving the spatial resolution of superconducting tunnel junction THz wave detectors using a modified LiNbO₃ absorber, *Journal of Physics Conference series*, 2017;871:012069_1-4.

S. Endo, G. Fujii, M. Ukibe, H. Takagi, M. Ohkubo, M. Naruse, H. Myoren, C. Otani, T. Taino, Development of STJ for neutron detector on Si-LBO hybrid substrate by surface-activated room-temperature bonding, *Journal of Physics Conference series*, 2017;871:012070_1-4.

Yoshida-Hirahara M, Fujiwara S, Kurokawa H. Simple preparation of halogen-substituted α -diimine nickel complexes immobilized into clay interlayer as catalysts for ethylene oligo-/polymerization. *Mod Res Catal*. 2017;6(2):100–20.

Yanase I, Maeda T, Kobayashi H. The effect of addition of a large amount of CeO₂ on the CO₂ adsorption properties of CaO powder. *Chem Eng J (Amsterdam, Netherlands)*. 2017;327:548–54.

Yanase I, Miura J, Kobayashi H. Carbonation and phase transformations of LiMO₂ (M = Fe, Co, Ni) under CO₂ atmosphere. *Mater Chem Phys*. 2017;199:18–22.

Yanase I, Saito Y, Kobayashi H. Solid-state MAS NMR investigations for pentavalent cation-replaced pollucite compounds with a negative thermal expansion coefficient. *J Therm Anal Calorim*. 2017;129(2):1271–6.

Yanase I, Sakai H, Kobayashi H. Fabrication of Zr₂W₂O₁₂/ZrV_{0.6}P_{1.4}O₇ composite with a nearly zero-thermal-expansion property. *Mater Lett*. 2017;207:221–4.

Yanase I, Sasaki T, Kobayashi H. Effect of orientation of CaO plate-like particle on CO₂ adsorption property. *Powder Technol*. 2017;315:15–21.

Yanase I, Someya K, Kobayashi H. CO₂ absorption and desorption property of porous SiO₂ with Co-MEA complex, *Journal of CO₂ Utilization*. 2017;21:139–144.

Hirose K, Tsuchida M, Asakura H, Wakui K, Yoshimoto K, Iida K, et al. A single-round selection of selective DNA aptamers for mammalian cells by polymer-enhanced capillary transient isotachopheresis. *Anal (Cambridge, United Kingdom)*. 2017;142(21):4030–8.

Kodama K, Nagata J, Kurozumi N, Shitara H, Hirose T. Solvent-induced chirality switching in the enantioseparation of regioisomeric hydroxyphenylpropionic acids via diastereomeric salt formation with (1R,2S)-2-amino-1,2-diphenylethanol. *Tetrahedron: Asymmetry*. 2017;28(3):460–6.

Wang X, Wang L, Zhao Y, Kodama K, Hirose T. Efficient and practical organocatalytic system for the synthesis of cyclic carbonates from carbon dioxide and epoxides: 3-hydroxypyridine/tetra-n-butylammonium iodide. *Tetrahedron*. 2017;73(8):1190–5.

Wang X, Zhao Y, Kodama K, Hirose T. Poly(4-vinylphenol)/tetra-n-butylammonium iodide: Efficient organocatalytic system for synthesis of cyclic carbonates from CO₂ and epoxides. *J Appl Polym Sci*. 2017;134(33):n/a.

Yasutake M, Takatsudo M, Tamura T, Yamada K, Kamiya T, Hirose T. Development of liquid crystal materials having an anthraquinone and bithiophene moieties, and their electrochromic properties. *Electrochem (Tokyo, Japan)*. 2017;85(12):768–74.

Kinoshita H, Ueda A, Fukumoto H, Miura K. Diisobutylaluminum Hydride Promoted Cyclization of 1-Hydrosilyl-4-silyl-1,3-enynes to Polysubstituted Siloles. *Org Lett*. 2017;19(4):882–5.

Kinoshita H, Yaguchi K, Tohjima T, Miura K. Diisobutylaluminum hydride-promoted cyclization of silylated 1,3-dien-5-ynes: Application to total synthesis of a 20-norabietane derivative. *Tetrahedron Lett*. 2017;58(16):1607–10.

Nojima Y, Suzuki Y, Yamaguchi S. Weakly Hydrogen-Bonded Water Inside Charged Lipid Monolayer Observed with Heterodyne-Detected Vibrational Sum Frequency Generation Spectroscopy. *J Phys Chem C*. 2017;121(4):2173–80.

工学部 機能材料工学科

Honda Z, Sakaguchi Y, Tashiro M, Hagiwara M, Kida T, Sakai M, et al. Phthalocyanine based metal containing porous carbon sheet. *Appl Phys Lett*. 2017;110(13):133101/1–133101/4.

Honda Z, Anai K, Hagiwara M, Kida T, Okutani A, Sakai M, et al. Surface magnetism of exfoliated α -Co hydroxide nanosheets. *J Phys Chem Solids*. 2017;107:14–7.

Honda Z, Kikuchi S, Hagiwara M, Kida T, Sakai M, Fukuda T, et al. Preparation and magnetic properties of highly nitrogen-containing nano-graphite. *Solid State Sci*. 2017;67:59–63.

Takenouchi A, Otomo T, Niwa K, Sakai M, Saito Y, Kirigane T, et al. Purification of commercial yttrium metal: Removal of fluorine. *J Cryst Growth*. 2017;468:701–4.

Yabuki K, Hirama H, Aoki N, Sakai M, Saito Y, Higuchi K, et al. Fabrication of YH₃ thin film using Pd/Ni co-capping layer: Ni thickness effect. *J Cryst Growth*. 2017;468:714–7.

Yabuki K, Hirama H, Sakai M, Saito Y, Higuchi K, Kitajima A, et al. Low-temperature and low-H₂ pressure synthesis of hydride semiconductor YH₃- δ using Pd/Ni co-capped Y films. *Thin Solid Films*. 2017;624:175–80.

Hossain J, Kasahara K, Harada D, Saiful Islam ATM, Ishikawa R, Ueno K, et al. Barium hydroxide hole blocking layer for front- and back-organic/crystalline Si heterojunction solar cells. *J Appl Phys (Melville, NY, United States)*. 2017;122(5):055101/1–055101/8.

Kasahara K, Hossain J, Harada D, Ichikawa K, Ishikawa R, Shirai H. Crystalline-Si heterojunction with organic thin-layer (HOT) solar cell module using poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrene sulfonate)(PEDOT:PSS). *Sol Energy Mater Sol Cells*. 2018;181:60-70.

Ishikawa R, Ueno K, Shirai H. Fabrication of $\{\text{CH}(\text{NH}_2)_2\}_{1-x}\text{Cs}_x\text{PbI}_3$ perovskite thin films by two-step method and its application to thin film solar cells. *Chem Lett*. 2017;46(4):612–5.

Kobayashi S, Terai T, Yoshikawa Y, Ohkawa R, Ebihara M, Hayashi M, et al. In vitro selection of random peptides against artificial lipid bilayers: a potential tool to immobilize molecules on membranes. *Chem Commun (Cambridge, United Kingdom)*. 2017;53(24):3458–61.

Matsushita T, Arai H, Koyama T, Hatano K, Nemoto N, Matsuoka K. Iodoacetyl-functionalized pullulan: A supplemental enhancer for single-domain antibody-polyclonal antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay for detection of survivin. *Bioorg Med Chem Lett*. 2017;27(21):4844–8.

Diwan D, Shinkai K, Tetsuka T, Cao B, Arai H, Koyama T, et al. Synthetic assembly of mannose moieties using polymer chemistry and the biological evaluation of its interaction towards concanavalin A. *Molecules*. 2017;22(1):157/1–157/11.

A. Kumari, T. Koyama, K. Hatano, and K. Matsuoka*, “Biological Evaluation of Multivalent-Type N-Acetyl-D-Glucosamine (GlcNAc) Conjugates for Wheat Germ Agglutinin (WGA) by the Surface Plasmon Resonance (SPR) Method”, *SOJ Biochem.* 2, 7, 2017. [<http://dx.doi.org/10.15226/2376-4589/2/3/00118>]

Matsuoka K, Yagi S, Yaguchi H. Growth of InN/GaN dots on 4H-SiC(0001) 4° off vicinal substrates by molecular beam epitaxy. *J Cryst Growth*. 2017;477:201–6.

Kakizaki K, Takakuwa S, Kamishima K. Crystal orientation and magnetic properties of PdSb added L10-FePt system thin films. *Funtai oyobi Funmatsu Yakin*. 2017;64(7):355–8.

Abdullah Al Mamun M, Kasahara Y, Tasaki T, Fujimori A. Spherulitic formation and characterization of partially fluorinated copolymers and their nanohybrids with functional fillers. *Polym Eng Sci*. 2017;57(2):161–71.

Iizuka M, Nakagawa Y, Ohmura K, Satou E, Fujimori A. Two-dimensional growth of crystalline nanofiber fabricated from Gemini-type amphiphilic diamide derivative inducing the thixotropic property. *J Colloid Interface Sci*. 2017;498:64–75.

Kasahara Y, Guo Y, Tasaki T, Meng Q, Iizuka M, Akasaka S, et al. Nanodispersion in transparent polymer matrix with high melting temperature contributing to the hybridization of heat-resistant organo-modified nanodiamond. *Polym Bull (Heidelberg, Ger.)* 2018;75(9):4145–4163.

Miura S, Shidara Y, Yunoki T, Mamun MA Al, Shibasaki Y, Fujimori A. High-Density Packing of Amorphous Polymer with Bulky Aromatic Rings in Interfacial Molecular Films. *Macromol Chem Phys*. 2017;218(7):n/a.

Ohmura K, Yunoki T, Shidara Y, Iizuka M, Fujimori A. Controlling the phase-separated morphology of a two-dimensional integrated layer of magnetic nanoparticles by surface modifications using immiscible amphiphiles. *Colloids Surfaces, A Physicochem Eng Asp*. 2017;529:462–74.

Shidara Y, Yunoki T, Miura S, Shibasaki Y, Fujimori A. Effect of the isothermal crystallization method on amorphous block copolymers of aromatic polyamides and their packing behavior in two-dimensional films for screening of potential crystallization ability. *Polym Eng Sci*. 2017;Ahead of Print.

Tasaki T, Guo Y, Meng Q, Al Mamun MA, Kasahara Y, Akasaka S, et al. Dependency of Nanodiamond Particle Size and Outermost-Surface Composition on Organo-Modification: Evaluation by Formation of Organized Molecular Films and Nanohybridization with Organic Polymers. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2017;9(16):14379–90.

Zhang X, Shidara Y, Yunoki T, Kasahara Y, Ohmura K, Iizuka M, et al. Nano-dispersion of organo-modified nanofiller in partially fluorinated matrix as the polymer/magnetic nanoparticle composites. *Polym Compos*. 2017;Ahead of Print.

T. Mori, S. Masukawa, T. Kikkawa, A. Fujimori, A. Satoh, K. Matsumoto, M. Jikei, Y. Oishi, Y. Shibasaki, Rapid synthesis and properties of segmented block copolymers based on monodisperse aromatic poly(N-methyl benzamide) and poly(propylene oxide)., *RSC Adv.*, 2017, 7, 33812-33821.

設樂雄作, 藤森厚裕, “高温延伸による結晶性透明樹脂の開発と高屈折性・表面改質ナノ粒子との複合化”, 『光学樹脂の屈折率、複屈折制御技術』, 第5章 第4節, 技術情報協会, 2017, pp.270-277.

工学部 建設工学科

Rajib M, Oguchi CT. Adsorption of ¹³³Cs and ⁸⁷Sr on pumice tuff: A comparative study between powder and intact solid phase. *Acta Geochim*. 2017;36(2):224–31.

Udagedara, D.T., Oguchi, C.T. and Gunatilake, J.K. Combination of chemical indices and physical properties in the assessment of weathering grades of sillimanite-garnet gneiss in tropical environment. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 2017;76(1):145-157.

大澤祐子, 小口千明, Thomachot-Schneider, C., Gommeaux, M., Eyssautier, S. and Fronteau, G.: ベルギー南部・オーバル修道院の建築石材にみられる析出塩類の季節変化と環境要因, 地学雑誌, No.126, 439-453(2017).

Udagedara, D.T., Oguchi, C.T. and Gunatilake, J.K. Evaluation of geomechanical and geochemical properties in weathered metamorphic rocks in tropical environment: a case study from Samanalawewa hydropower project, Sri Lanka, *Geosciences Journal*, 2017;21: 441-452.

工学部 環境共生学科

Otsuka M, Homma R, Hasegawa Y. Estimation of Phonon and Carrier Thermal Conductivities for Bulk Thermoelectric Materials Using Transport Properties. *J Electron Mater*. 2017;46(5):2752–64.

Otsuka M, Homma R, Hasegawa Y. Temperature Dependence of the Resistivity and Seebeck Coefficient of Individual Single-Crystal Bismuth Nanowires of 345-nm and 594-nm Diameters Encased in a Quartz Template. *J Electron Mater*. 2017;46(5):2976–85.

科学分析支援センター

Ohno K, Hasebe M, Nagasawa A, Fujihara T. Change in Luminescence Induced by Solution-Mediated Phase-Transition of Cyclometalated Platinum(II) Complex with Isoquinoline Carboxylate. *Inorg Chem*. 2017;56(20):12158–68.

Ohno K, Tanuma H, Kusano Y, Kaizaki S, Nagasawa A, Fujihara T. Luminescence of tartrate bridged dinuclear 2,2'-bipyridine platinum(II) complexes: emission color controlled by intra- and inter-molecular interactions in the solid state. *Dalt Trans*. 2017;46(23):7612–8.

Yasutake M, Takatsudo M, Tamura T, Yamada K, Kamiya T, Hirose T. Development of liquid crystal materials having an anthraquinone and bithiophene moieties, and their electrochromic properties. *Electrochem (Tokyo, Japan)*. 2017;85(12):768–74.

Iizuka R, Numakura R, Michimura S, Katano S, Kosaka M. Magnetic properties of rare-earth sulfide YbAgS₂. *Phys B Condens Matter (Amsterdam, Netherlands)*. 2018;536:314-316.

Michimura S, Nishikawa U, Shimizu A, Kosaka M, Numakura R, Iizuka R, et al. Influence of Pt substitution on magnetic properties of multipolar ordering compounds Ce(Pd,Pt)₃S₄. *Phys B Condens Matter (Amsterdam, Netherlands)*. 2018;536:1-5

Numakura R, Iizuka R, Michimura S, Katano S, Kosaka M. Single crystal growth and physical properties of the new ternary compound Eu₂Mg₄Si₃. *Phys B Condens Matter (Amsterdam, Netherlands)*. 2018;536:262-266.

Takenouchi A, Otomo T, Niwa K, Sakai M, Saito Y, Kirigane T, et al. Purification of commercial yttrium metal: Removal of fluorine. *J Cryst Growth*. 2017;468:701–4.

編集後記

2017 年度も利用者並びに関係各位のご尽力により、当センターでは大きな事故や問題を起こすことなく、無事に年度を終えることができました。この場をお借りし感謝致します。国の財政圧縮の折、今年度も残念ながら新規機器の導入が叶いませんでしたが、既存機器の更新と総合メンテナンスを計画的に実行し、利用者の皆さまの教育・研究活動を引き続きサポートしていく所存です。

2017 年を振り返りますと、人災や天災などが新聞紙面を賑わせましたが、その一方で、ほっこりするニュースもあり、9 月 26 日に恩賜上野動物園で香香(シャンシャン)が誕生しました。待ちに待ったパンダの赤ちゃんで、ニュース番組などで連日報道されました。和歌山のアドベンチャーワールドと比べて、手狭な飼育環境の上野動物園ではパンダの繁殖が難しかったようですが、環境を整えたり、パンダの基礎体力を高めたりと涙ぐましい努力の結果、今回の出産に至ったようです。当分析センターにおきましても、動物実験施設を管理しております。本学で定められた動物実験規則に基づき、動物実験委員会で承認された 3R(「Replacement(代替)」「Reduction(削減)」「Refinement(改善)」)の原則を遵守した実験のみが当実験施設で実施されています。当分析センターでは動物の飼育に適した環境を提供し、動物の育種・繁殖が安定するとともに、利用者の方々に良好な実験環境となるように今後も努力致します。

末筆となり大変恐縮ですが、本号でも多くの方々に、快く依頼に応じご寄稿いただきました。深くお礼申し上げますとともに、ますますのご健康とご発展をお祈りします。また、本機関誌発刊に当たり、レイアウト・編集作業、さらに印刷業者との連絡などは、新美智久技師および横堀英久技術補佐員に引き受けていただきました。深く感謝いたします。

(文責 機関誌編集委員長)

CACS FORUM

埼玉大学研究機構 科学分析支援センター機関誌

No. 9 2018. 12

発行者 埼玉大学研究機構 科学分析支援センター
さいたま市桜区下大久保 255
URL <http://www.mlsr.saitama-u.ac.jp/>
TEL 048(858)3670 (ダイヤルイン)
FAX 048(858)3707



科学分析支援センター