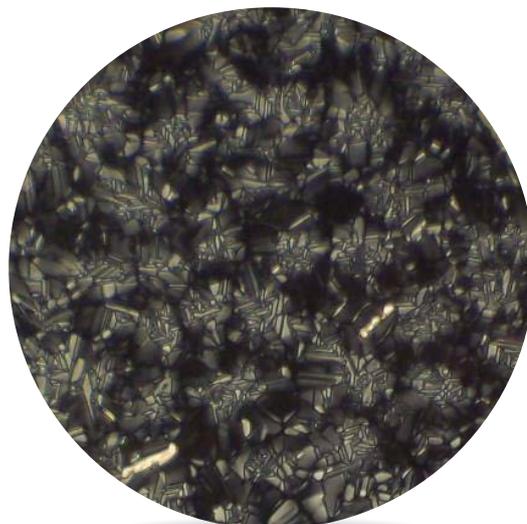
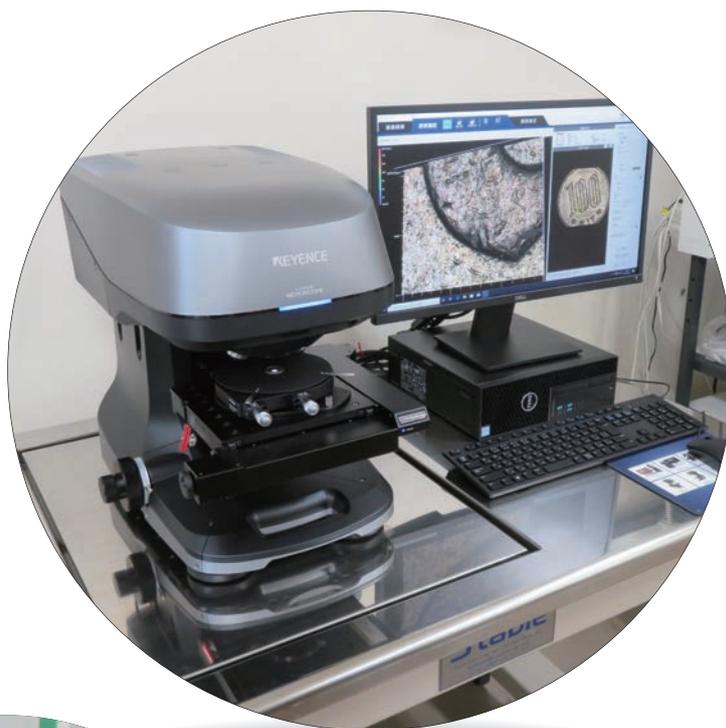


CACS FORUM

Comprehensive Analysis Center for Science, Saitama University



No. 12 2021
CODEN: CFAOBY

目 次

《巻 頭 言》

CACS FORUM No.12 の発行に寄せて 研究機構長 重原 孝臣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》

におい分子と素材の複合臭 理工学研究科物質科学部門 長谷川 登志夫 ...5

《若手研究者の紹介》

電子スピン共鳴法によるサブナノレベルの距離計測 理工学研究科物質科学部門 長嶋 宏樹 15

《forum in FORUM》

科学分析支援センターの思い出 -平成 16 年から 18 年- 理工学研究科物質科学部門 廣瀬 卓司 18

有機微量元素分析装置 Flash Smart 紹介 総合技術支援センター 佐藤 亜矢子 ... 21
総合技術支援センター 加藤 美佐

表面形状解析レーザー顕微鏡 VK-X 3050 紹介 科学分析支援センター 中島 綾子 23

《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 新美 智久 25

2020 年度科学分析支援センター活動日誌 33

2020 年度科学分析支援センター活動報告書 44

2020 年度機器等利用実績まとめ 58

2020 年度科学分析支援センター機器等を使用した受賞 69

2020 年科学分析支援センター機器使用研究業績 71

編集後記

表紙の写真の説明

中央 測定機器 表面形状解析レーザー顕微鏡 VK-X 3050

右下 試 料 カラムナー液晶材料の光学組織

科学分析支援センター 講師 安武幹雄氏 提供

左下 装置講習 飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII

CACS FORUM No.12 の発行に寄せて

研究機構長 重原 孝臣

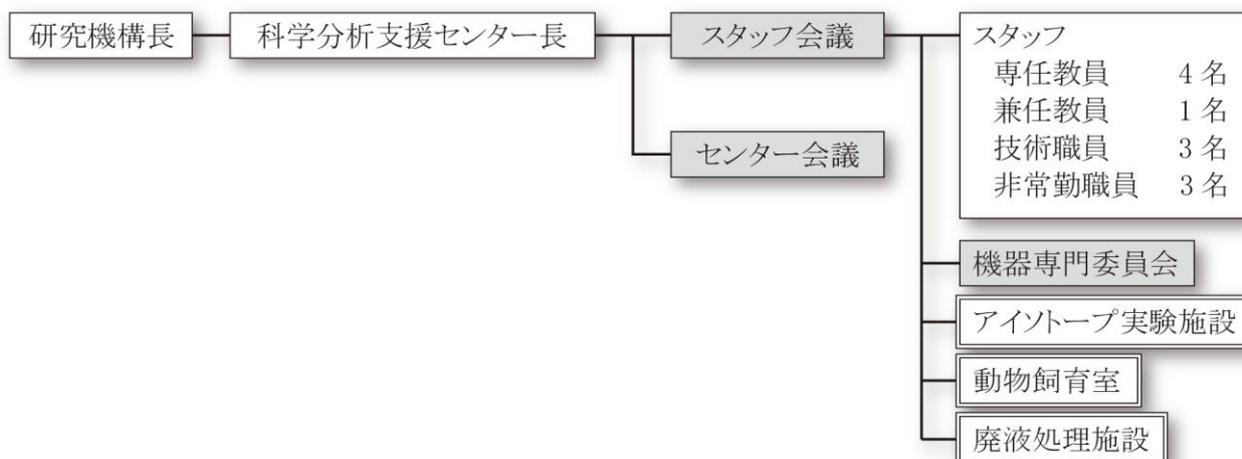
新型コロナウイルス感染症の世界的感染拡大が始まって早一年半余り。この間、科学分析支援センターでも独自の新型コロナウイルス対策基準を定め、感染防止に努めてまいりました。入退館者・入退室者に対するエタノール消毒やマスク着用の徹底、換気対策のために扉が完全に閉まらないように各部屋の扉への補助具の設置、講習会時の参加人数制限等の措置はその一環です。感染防止対策はサービスの受けやすさとは相反するところがあり、利用者の皆様にはご不便をおかけしているところが多々あるかと思いますが、今後も感染防止を最優先に、他方でサービス低下を招かないように教職員一同、工夫を重ねる所存ですので、センターの活動に対して引き続きのご理解・ご支援を宜しくお願いいたします。

新型コロナウイルスのパンデミックは、個人的には、自然を「恐れる」と「畏れる」との違いについて改めて考えさせられる機会になりました。「恐れる」は、強大な威力を前にして怯え、縮こまること。「畏れる」は、自分を遙かに凌駕する存在を目のあたりにして震撼・おののくこと。読み方は同じでも意味は大きく異なります。遠藤周作(1923～1996、小説家)は著書「勇氣ある言葉」(1978)のエッセイのなかで、「畏れると恐れるとのちがいを若い人は知っていない」と述べていますが、発刊当時まさに「若い人」であった私自身にとっても、今回のパンデミックの状況から、「恐れる」と「畏れる」の違いがはっきり感じとれます。この原稿を書いている2021年8月末現在、日本は第5波の渦中であって、ワクチンの普及も十分に進まないなか、若年層にも感染が広がり、自宅療養を余儀なくされる患者も急増しています。今「最も恐れているのは何ですか？」とアンケート調査すれば、おそらく多くの方が新型コロナウイルスへの感染を挙げるだろうと思います。恐れというのは感情の問題であって制御できない側面もありますが、他方、正確な情報があれば「恐れるに値すること」と「恐れるに及ばないこと」との区別ができるようになります。社会に徒に恐れを感情を広げないためにも、正確な情報が何より大切です。寺田寅彦(1878～1935、物理学者、随筆家、俳人)は、1935年の浅間山の小噴火の際に麓の駅で、山を下りてきた学生が「大したことはない、大丈夫」と駅員に言うのに対し、駅員が「いや、そうではない」と応じるやり取りを小耳に挟んで、「ものをこわがらな過ぎたり、こわがり過ぎたりするのはやさしいが、正當にこわがることはなかなかむつかしい」と感想を残したそうです。今流に言えば、正しく恐れることの難しさを述べているとも言えます。私たち大学人にとって、科学的知識やデータに基づいて、新型コロナウイルスを正しく恐れる術をわかりやすく社会に提供し続けることは大切な役割だろうと思います。

新型コロナウイルスに留まらず、疫病・地震・津波・豪雨・水害・土砂崩れ・山火事等々の自然の脅威を世界各地で続けざまに目のあたりにする昨今、自然を正しく恐れるとともに、自然を畏れ、同時に敬う気持ちを忘れてはならないように感じます。科学・技術は部分的には自然を制御する力を持ち合わせていますし、今後もその守備範囲を広げていくことでしょう。しかし、完全な制御は不可能です。そのことを自然は私たちに教え続けてくれています。科学・技術の時代にあっても、私たちは自然に対する畏敬の念を大切にしたいものです。

《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

2021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	2022年3月31日
安武 幹雄	科学分析支援センター(応用化学科) 講師	
松岡 聡	科学分析支援センター(分子生物学科) 講師	
道村 真司	科学分析支援センター(物理学科) 助教	
古舘 宏之	科学分析支援センター(生体制御学科) 助教	
藤原 隆司	科学分析支援センター(基礎化学科) 准教授(兼任)	
富岡 寛顕	教育学部 教授	2022年3月31日
小坂 昌史	理工学研究科(物理学科) 准教授	2022年3月31日
齋藤 英樹	理工学研究科(基礎化学科) 講師	2022年3月31日
是枝 晋	理工学研究科(分子生物学科) 講師	2022年3月31日
津田 佐知子	理工学研究科(生体制御学科) 准教授	2022年3月31日
山納 康	理工学研究科(電気電子理工学科) 准教授	2022年3月31日
石丸 雄大	理工学研究科(応用化学科) 准教授	2022年3月31日
小口 千明	理工学研究科(環境社会デザイン学科) 准教授	2022年3月31日
長谷川 有貴	情報メディア基盤センター 准教授	2022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	新美 智久	×	×	×	×	○
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	○	○	○	○
表面形状解析レーザー顕微鏡	中島 綾子	△*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	古舘 宏之	△*3	○	○	○	○
誘導結合プラズマ発光分析装置	藤原 隆司	○	○	○	○	○

小型蛍光寿命測定装置	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	○	○	○	○	○
ZETA 電位・粒径・分子量測定装置	中島 綾子	△*2	○	○	○	○
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。

におい分子と素材の複合臭

Odor molecule and material's complex odor

理工学研究科 物質科学部門 長谷川 登志夫
Graduate School of Science and Engineering
Toshio Hasegawa

Abstract

Odor recognition originates from the interactions between odor molecules and olfactory receptors. The characteristic odors of materials are created by the complex interactions of their odor constituents. In the odor recognition mechanism, one odorant molecule is recognized by several olfactory receptors, and one olfactory receptor responds to several odor molecules. In this way, the combination of several constituents with similar structures creates an odor that is not just the sum of the odors of each constituent. To clarify the aroma profiles of the materials, we developed a new analytical method called aroma profile analysis. This method has shown that the odor constituents of materials are composed of several groups containing constituents with similar molecular structures. Therefore, we sought to understand the mechanism underlying the structural similarity of olfactory receptors by collecting systematic data on the structure–odor relationships of odorants.

1. はじめに¹

人がにおいを感じるまでのプロセスは、図1に示したように2つに分けてとらえることができる。においの始まりは、においのもとである有機分子と鼻にあるにおい受容体との出会いである。その出会いが、Step1である。そして、この出会いが信号となって脳に到達して、においがしたとなる Step2 である。

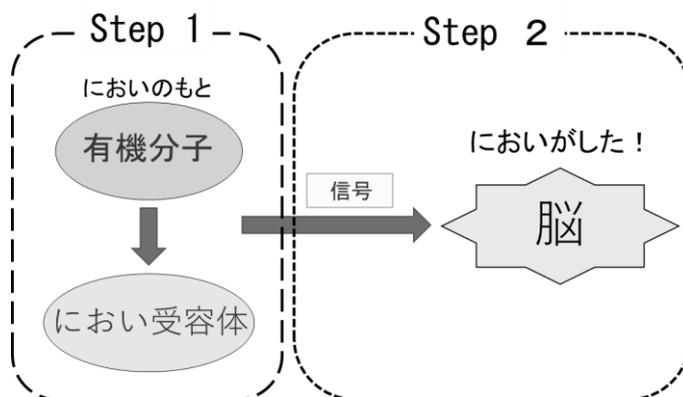


図1 においを感じるプロセス

においを感じるプロセスを構成しているこの2つのStep, その持つ意味はかなり異なっている。後半のStep2のポイントは、脳での認識である。その認識は、そう単純ではない。個人の生活環境の影響や、これまでの経験など、様々な要因がにおいの認識にかかわっている。さらに、視覚などの他の五感の影響もある。このような複雑さが、人のメンタルへの影響と関係している。アロマセラピーといわれるのもこの後半のステップがかかわっているのである。一方、初めのStep1は、単純なにおい分子とにおい受容体との間の関係である。“単純”と記載したのは、後半のStep2に比べての話であり、この2つの間の関係は、単なる1:1の対応ではない。そのことが、素材の多様なにおいを生み出している。その詳細については、後ほど説明する。まずは、においを感じるもとであるにおい分子の特徴について述べる。

2. 有機分子としてのにおい分子の特徴^{1,2}

代表的なにおい分子であるエタノールを例に、におい分子の分子構造の特徴を説明する。有機分子の分子骨格は、炭素原子が連なることで作られている。そこに水素原子が結合して、疎水性の炭素骨格構造が形成されている。エタノールの場合には、炭素原子2個と水素原子5個からなっている。そこに、親水性の官能基であるヒドロキシ基(OH基)が結合して、エタノール分子になる。水によく溶けるエタノール分子ではあるが、その骨組みは疎水性である。基本、多様なにおい分子は、疎水性の特徴的な分子構造に、親水性の様々な置換基が結合することで、生み出されている。

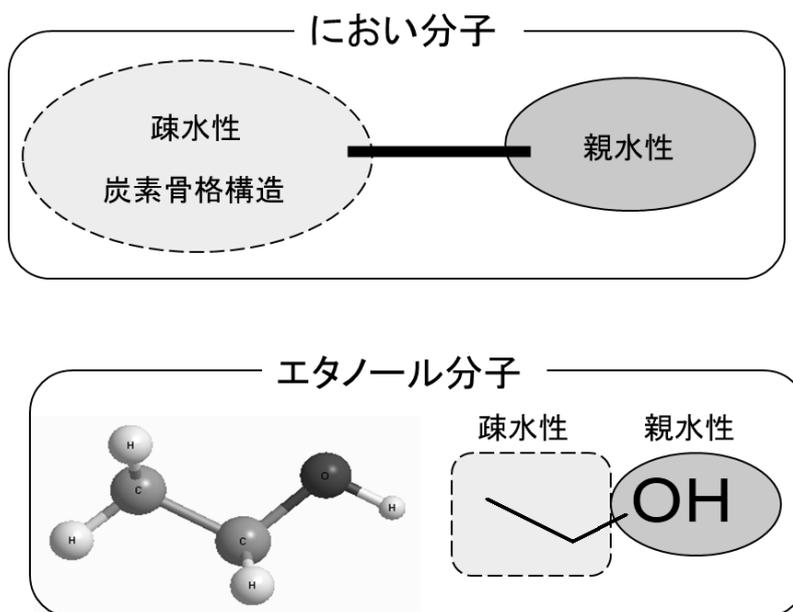


図2 におい分子“エタノール”の特徴

では、実際の植物などに含まれているにおい分子の分子構造はどうなっているのか。図3に代表的なにおい分子を示した。α-ピネンは、森林中に多く漂っているにおい分子である。また、リモネンは、柑橘類のにおいの基盤をなしているにおい分子である。これらの2つのにおい分子は、モノテルペンと呼ばれる炭素原子と水素原子だけからなる疎水性の炭化水素化合物である。また、花のにおい成分として知られているリナロールは、エタノールと同じアルコール類であるが、分子骨格は10個の炭素原子から作られているモノテルペンである。分子としては疎水性である。同じモノテルペンのアルコールであるメントールは、その分子骨格がリナロールとは大きく異なっている。そのため、そのにおいの特徴は大きく異なっている。以上の例でわかるように、におい分子はその特徴的な分子構造に応じて異なったにおいを有している。それでは、におい分子受容体による、におい分子の構造の違いの認識はど

のようにされているのか、そのことについて次節で説明する。

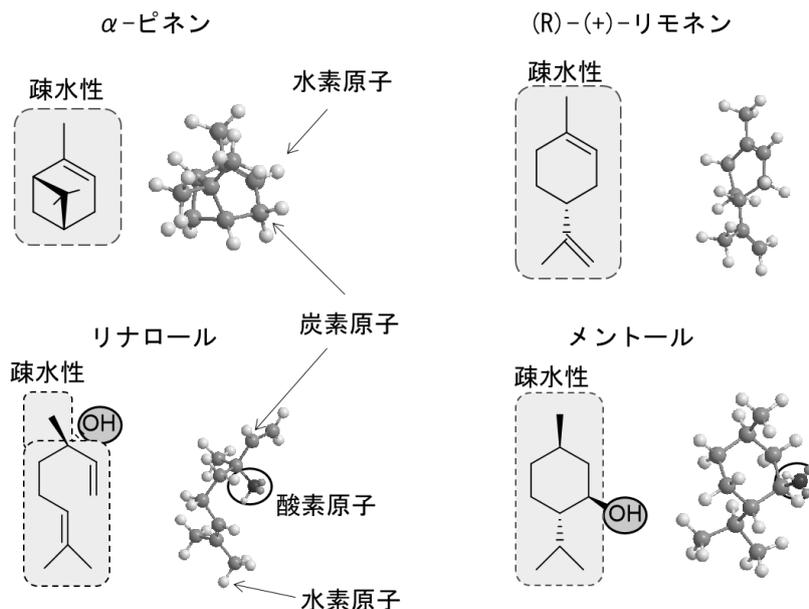


図3 代表的なにおい分子の疎水性と親水性ならびに立体構造

3. 複合臭におけるにおい分子とにおい分子受容体の関係のとらえ方¹

人のにおい分子受容体には、約 400 の種類が存在する。この受容体 1 つに対して 1 つのにおい分子が応答するわけではない。実際には、図 4 に示したように、1 つのにおい分子の認識に複数のにおい分子受容体が関与しているのである。図では 6 つのにおい分子受容体の関与を記載しているが、関与する受容体の数は、におい分子によってまちまちである。このように 1 つのにおい分子に対する複数の受容体の応答の組み合わせが、そのにおい分子の特徴的なにおいの発現をもたらしている。

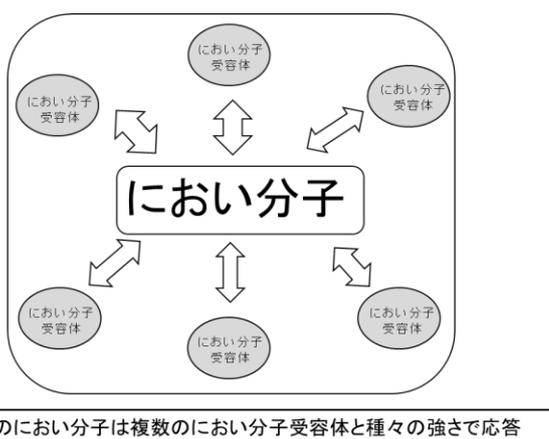


図4 におい認知におけるにおい分子とにおい分子受容体との関係

におい分子が異なれば、そのにおい受容体の組み合わせも異なる。この時に、におい分子の構造の類似性が大きくかかわってくる。一つのおい分子の認識に複数の受容体が応答しているわけであるが、その強さは、当然異なってくる。におい分子に強く応答するものもあれば、そうでないものもある。におい分子の構造が類似していれば、関与している受容体の一つが別の構造類似のにおい分子にも応答することが起こりうる(図 5)。いま、話を簡単にするために、構造類似の 2 つのにおい分子が共存したとする。図 5 のように、1 つのにおい分子に 6 つの受容体が応答していたとして、その一つが別のにおい分子とより強く応答するとする。その結果、におい分子の応答に使われる受容体の数は 5 つになってしまい、受容体の組み合わせが異なってくることになる。それは、においの質が変わることを意味する。以上のことは、複数の構造類似のにおい分子が共存するような通常の素材では、多くのにおい分子が、単独で存在している場合とは異なったにおい分子受容体の組み合わせを有している可能性を示している。

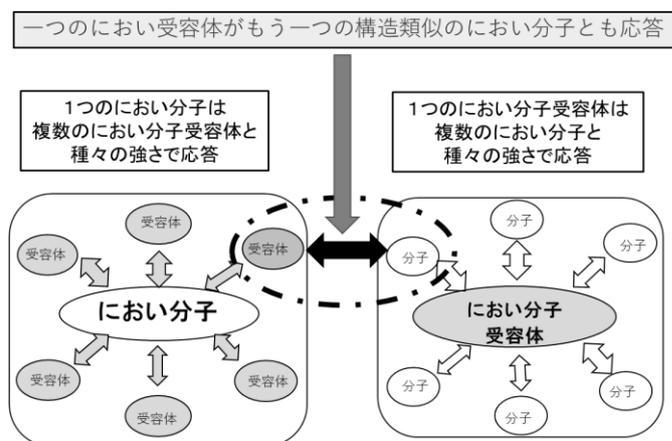


図5 複合臭発現におけるにおい分子におい分子受容体との関係

これまでに説明したことから、多くのにおい分子から構成されているにおい素材のにおいを、1 つ1 つのにおい分子の香気から単純に検討することはできないことがわかる。実際の素材の香気は、図 6 に示したように、構造類似のにおい分子から構成されるグループが合わさって作られていると考えなくてはならない。単純に、含有されるにおい成分を分析しても、素材の重要な香気成分にはたどり着けないことになる。そこで、著者は新規のアプローチによる解析を提案した。

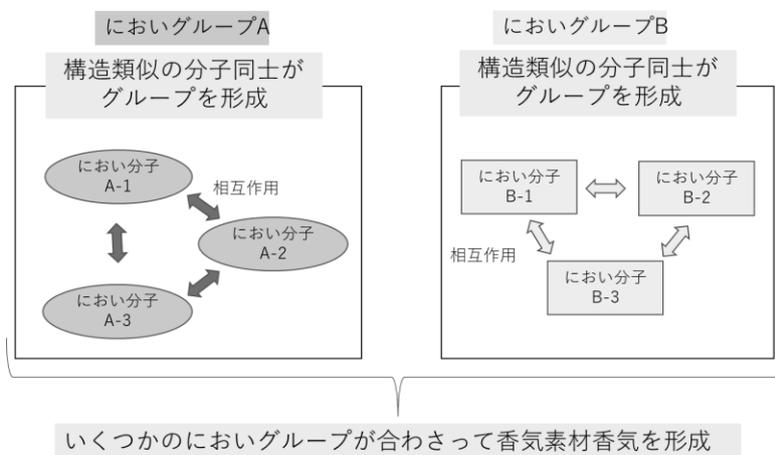


図6 構造類似のにおい分子から構成されるにおいグループの集合体としての複合臭のとらえ方

4. 香材“乳香”および緑茶の複合臭の正体^{1,3,4}

お香素材として最も古くから使用されているもののひとつである乳香を用いて、前節で述べたことを念頭に置いた、におい特性の新規解析法を説明する。この方法のポイントは、一つ一つのにおい成分に分けて考えないことにある。

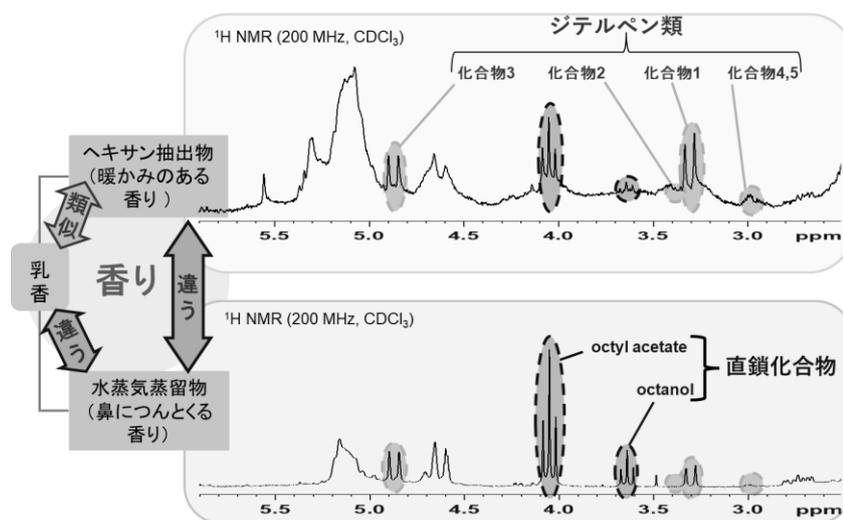


図7 乳香のヘキサン抽出物と水蒸気蒸留物の香気と¹H NMRによる含有成分の比較

乳香は、特徴的な温かみのある強い香りを有していることから、重要な香気素材として古くから使われている。しかし、その香気の特徴を生み出している香気成分については、不明のままであった。

入手した乳香に対して、一般に精油製造法としてよく使われている水蒸気蒸留法と香気素材が脂溶性であることを利用したヘキサン抽出法によって、それぞれ香気成分の取り出しを行った。ヘキサン抽出物の香気は、素材香気に類似していたが、水蒸気蒸留物の香気は全く異なっていた。そこで、これらの両抽出物について、¹H NMRによる含有成分の解析を行った。図7に示した各抽出物の¹H NMRチャートは明確に異なっていた。詳細にどのような成分が含まれているか検討した。含有している成分の種類はおおむね同じであったが、それらの含有成分の構成比は全く異なっていることが判明した。水蒸気蒸留物では、鎖状炭化水素のオクチルアセテート(octyl acetate)とオクタノール(octanol)が主成分であるのに対して、ヘキサン抽出物では、5種類のジテルペン類が主成分であった。この結果は、乳香香気にとってジテルペン類が重要な成分であることを示唆している。

重要な香気成分を取り出すために、次に、ヘキサン抽出物の分別蒸留を行った。その結果、図8に示したように香気の特徴が明確に異なった3種類の分画物を得た。これら分画物のうち、最も沸点の高い分画物の香気が、素材の乳香香気の特徴的なニオイに類似していた。つまり、乳香香気にとって重要な成分を含んでいるものを取り出すことができたわけである。こうして取り出した分画物よりにおい成分を単離することを行った。その結果、重要な香気成分と考えられるジテルペン類の構造は、図8に示した2種類のアルコール体と3種類のエステル体であることがわかった。さらにそれらの香気を調べたところ、図9に示したように、乳香の香気とは似ても似つかないものであった。しかし、これらを含んだ分画物は、まぎれもなく乳香香気を示している。つまり、個々のにおい成分の集合によって、個々のにおい成分のにおいとは異なった香気が生み出されたわけである。以上の検討によって、乳香の香気プロフィールは、図9に示されたように、3種類ににおい成分グループから構成され、そのうちのグループCが、必要な香気成分群であることが判明した。

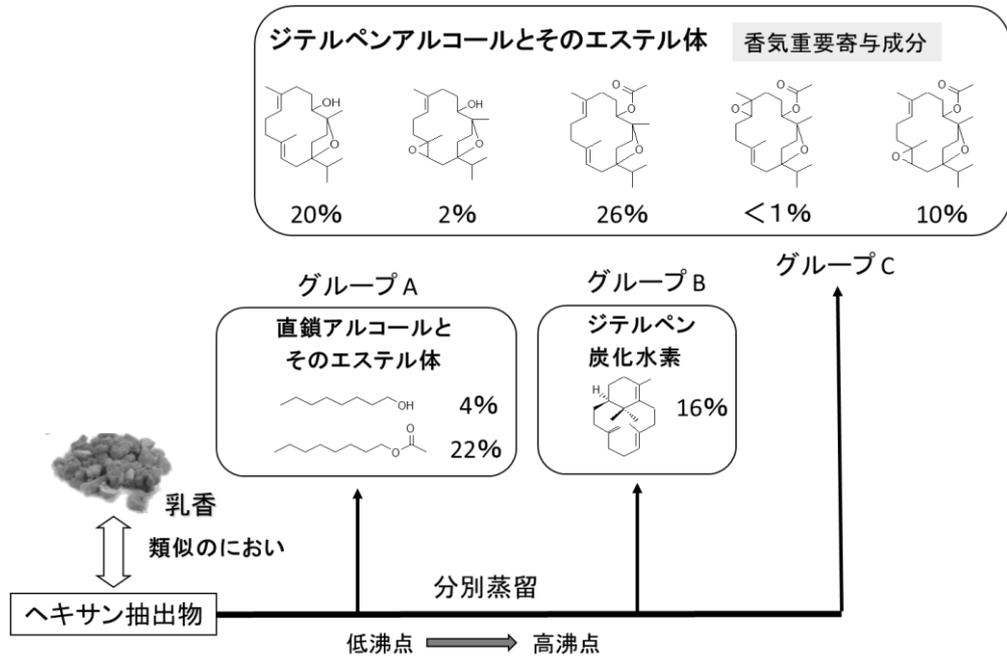


図8 乳香のヘキサン抽出物の分別蒸留による3つの香り成分グループへの分画

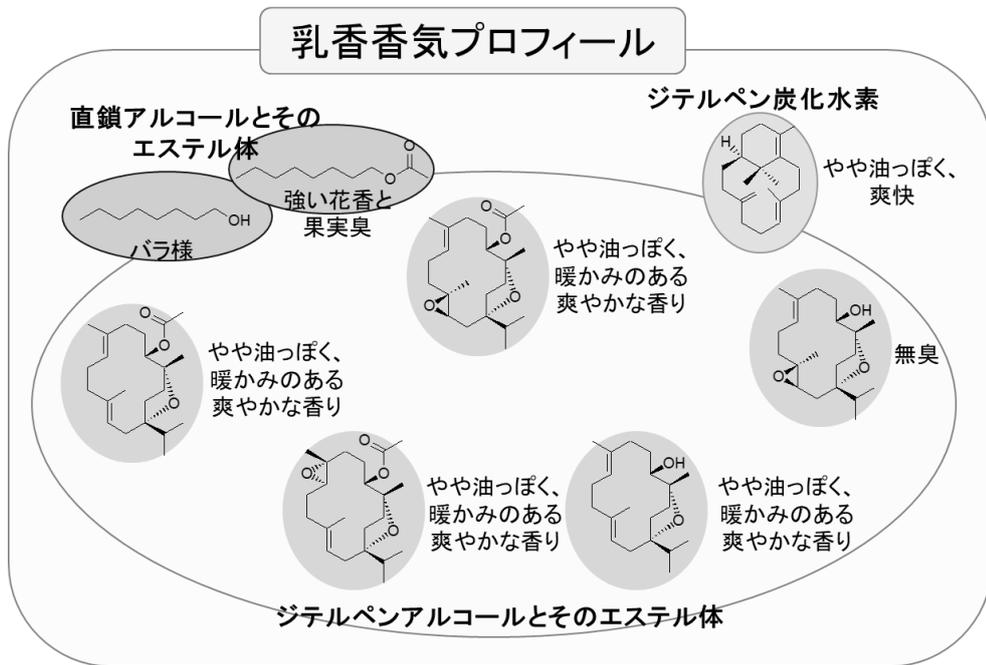


図9 3つの香り成分グループからなる乳香香りプロフィール

乳香の香りプロフィールの解析に用いた考えで、緑茶の香気の検討を行った。緑茶の香り成分は600種類以上報告されている。図10に示したように、様々なにおいの特徴を有する成分が含まれている。しかし、そのどこにも緑茶らしい香気を有するにおい成分は、見つかっていない。そこで、複合臭の

考えを取り入れて、グループで緑茶らしい香りを生み出している成分群がないかの探索を行った。その結果、図 10 示したように、類似の構造有するアルデヒド体から構成される成分群が、緑茶らしい香気(抹茶様香気)を有することを突き止めた。

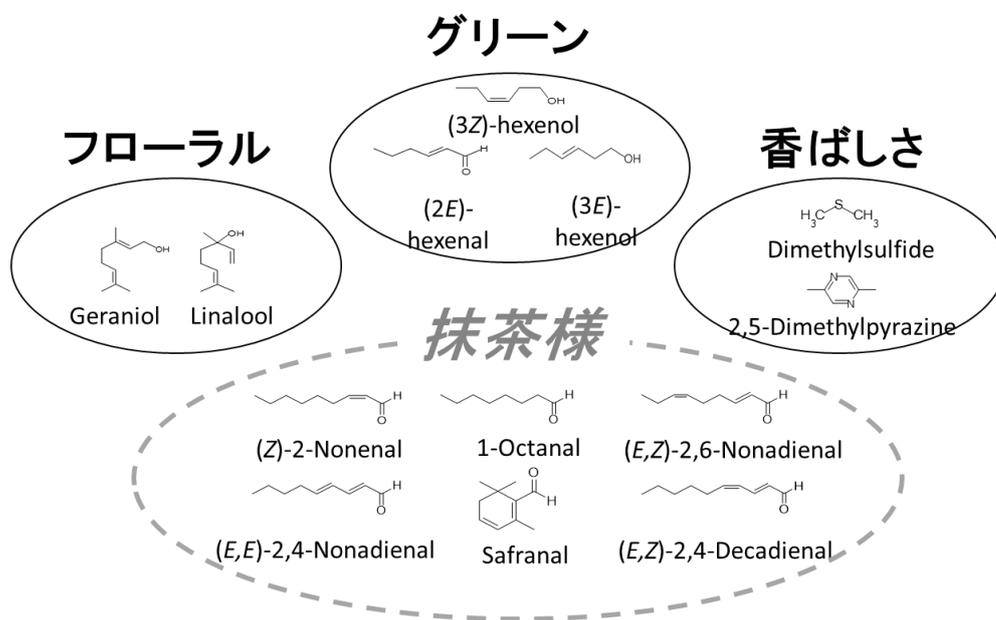


図10 多様な香気成分からなる緑茶の香気プロフィールと抹茶様香気を形成する成分群の存在

5. におい分子の構造の変換による香気の変化^{1,5,6}

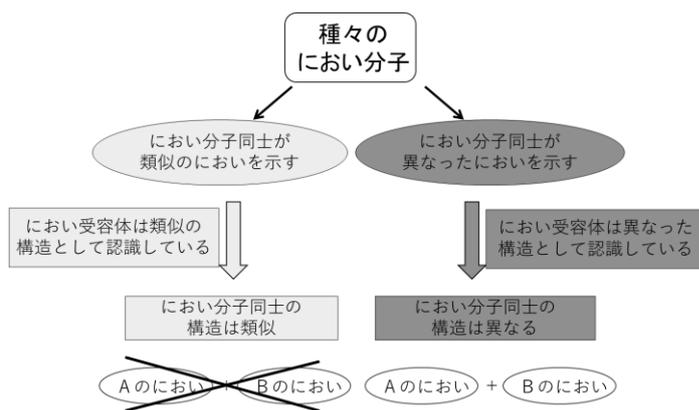


図11 におい分子のにおいの類似性と構造の類似性

素材のにおいは、多数のにおい成分から構成されている。そして、これらの成分からどのようにして香気が作られているかを知る手掛かりは、におい分子の構造の類似性にある。その類似性とは、見た目の分子の形の類似性ではなく、におい受容体にとって類似した構造であるかどうかである。におい分子のにおいとその構造の類似性との関係は、図 11 のように考えることができる。におい分子同士が類似のにおいを示すということは、におい分子受容体が、これらの分子を類似の構造としてとらえてい

ることになる。したがって、これらの分子が共存すると受容体に対するお互いの応答に影響を及ぼしあうことになる。一方、におい分子同士が異なったにおいを示すということは、におい分子受容体が異なった構造であると認識していることになる。つまり受容体の組み合わせが全く異なっていることになる。この場合は、共存してもお互いに影響しあうことはない。このように、におい分子の構造とにおいの関係は、におい発現を考えるうえに必須の情報であることがわかる。ここでは、2種類の化合物を取り上げて、構造と香りの関係を検討した結果を紹介する。

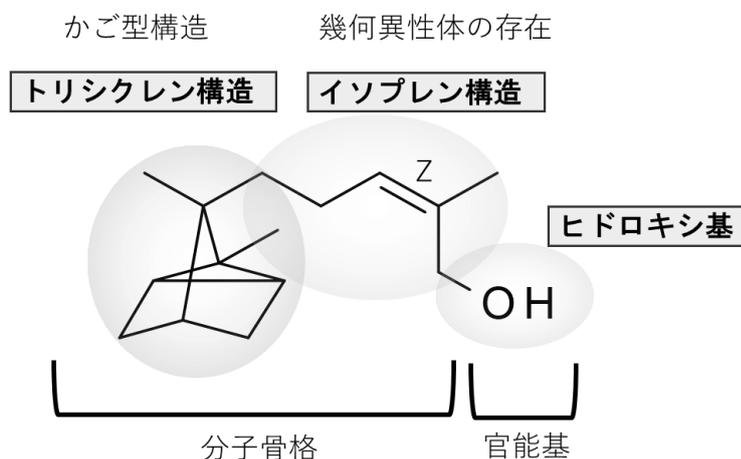


図12 白檀の主要成分α-サンタロールの分子構造の特徴

高級なお線香の香り付けとしてよく知られている香材“白檀”の香気の基盤を構成する主要成分であるα-サンタロールの分子構造を図12に示した。炭素15個のセスキテルペンアルコール体である。その分子骨格は、かご型構造のトリシクレン構造と鎖状のイソプレン構造から構成されている。そして、そのイソプレン構造の末端にヒドロキシ基 (OH基)が結合している。

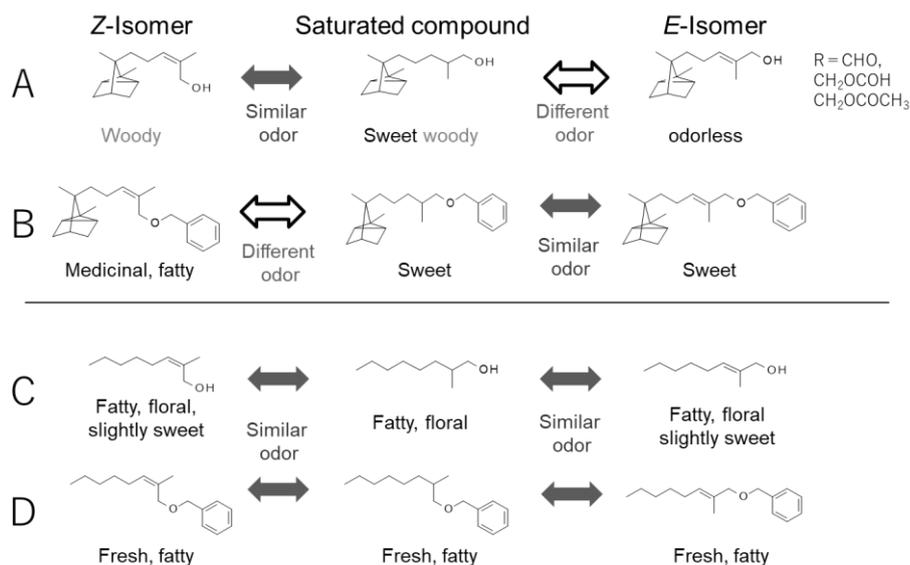


図13 α-サンタロールの分子構造の変換と香気の関係

まず、この分子のイソプレン構造にある幾何異性に着目して検討した。Z体とE体に加えて、側鎖二重結合の飽和体についても検討した。図13のAに示したように、CH₂OH基を3種類の官能基Rに変換した誘導体を合成してそれらの香気の比較を行った。その結果、すべての官能基において、Z体の香気はE体の香気とはまったく異なっていたが、飽和体とは類似していることが判明した。この結果は、見た目には構造の異なるZ体と飽和体が、におい分子受容体にとっては類似の構造であることを示している。一方、官能基にベンジル基を導入した場合(図13のB)には、E体と飽和体の香気が類似した。このように、においの類似性には、分子骨格構造と官能基の両方が重要な役割を果たしていることがわかった。

次に、 α -サンタロールの分子骨格のトリシクレン構造を鎖状構造に変えてみた。その結果は、驚くべきことであった。側鎖の構造や官能基の違いの影響は全くなくなってしまう。図13のCおよびDに示したように、すべて同じような香気を示した。この結果は、分子骨格構造がにおい発現の根本を握っていることを示している。

次に示す例は、中国料理の香りづけによく使われるスターアニスの主要成分(E)-アネトール類についての検討結果である。図14のAに示したように、E体のアネトールとZ体および飽和体の香気はいずれも異なっていた。この傾向は、ベンゼンのp-位のOMe基をMe基に変えても同じであった(図14のB)。しかし、p-位の置換をなくしたモノ置換ベンゼンの場合には、図14のCに示したように3種類とも類似の香気を示した。この系においては、p-位の置換基の有無が香気発現にとって重要であることを示している。

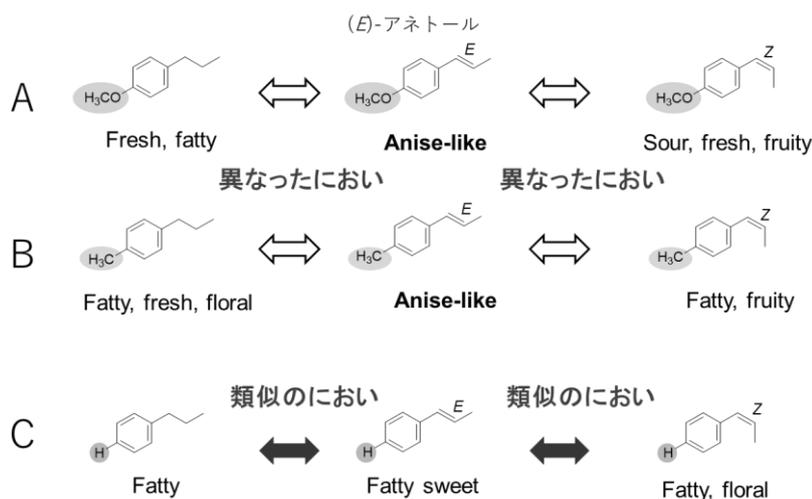


図14 スターアニスの主要成分(E)-アネトール誘導体の構造とにおいの関係

以上、述べたようににおい分子の構造と香りの関係は、複雑である。“におい”という大変身近なものであるが、その科学的な解明には、系統的な研究の地道な積み重ねが必要である。

6. 謝辞

本研究の遂行には、科学分析支援センターの多くの機器が必須であり、また、これら機器の円滑な利用に対してのセンターの職員の皆様のサポートもなくてはならないものでした。厚く御礼申し上げます。

7. 参考文献

1. 長谷川登志夫, “香料化学”, コロナ社, 東京, 2021.
2. 長谷川登志夫, “香りがナビゲートする有機化学”, コロナ社, 東京, 2016.
3. Toshio Hasegawa *Separation of Odor Constituents by Microscale Fractional Bulb-to-Bulb Distillation*, Zereshki, S. Ed.; Distillation-Advances from Modeling to Application; InTech; Croatia, 2012; Chapter 9.
4. Toshio Hasegawa, Akiko Kikuchi and Hideo Yamada, *J. Essential Oil Research*, 24, 593-598 (2012).
5. Toshio Hasegawa, Hiroaki Izumi, Yuji Tajima and Hideo Yamada, *Molecules*, 17, 2259-2270 (2012).
6. Toshio Hasegawa, Haruna Seimiya, Takashi Fujihara, Noriko Fujiwara and Hideo Yamada, *Natural Product Communications*, 9, 251-256 (2014).

電子スピン共鳴法によるサブナノレベルの距離計測

Sub-nanometer distance measurements by Electron Spin Resonance

理工学研究科 物質科学部門 長嶋 宏樹

Department of Chemistry, Graduate School of Science and Engineering

Hiroki Nagashima

Abstract

Electron spin resonance (ESR) is a powerful tool for investigating electron spin and surrounding environments. One of the applications of ESR is to measure distances between two electron spins in proteins. Recently, we applied time-resolved ESR to a model avian compass system, a photo-induced radical pair of a tryptophan residue of Bovine Serum Albumin and anthraquinone-2,6-disulfonate (AQDS). The time-resolved ESR signal of the radical pair is separated by a strong interaction between two radicals. The spectral simulation based on quantum physics revealed that the distance between AQDS and tryptophan is 0.53 nm. This new finding is the first step towards clarifying the structure and dynamics of the AQDS molecule in the protein.

電子スピン共鳴法(ESR)

電子スピン共鳴法(Electron Spin Resonance, **ESR**)は、分子科学の分野における強力な測定・解析手法の一つである。ESRは電子が持つ磁石としての性質、スピンを計測する手段である。スピンを持つラジカル化合物としては有機ラジカルや、鉄や銅、マンガンといった金属種が挙げられ、それぞれにおいて ESR 法を用いた研究により多くの成果が挙げられている。ラジカルの種類は膨大な化学種に比べれば非常に限られているが、一方でラジカルは化学反応に関わる重要な中間体である。スピンを持つ金属錯体、無機化合物は、磁性材料や触媒としての実用性が高く、その物性の解明と応用が期待される。太陽電池や光触媒、発光素子といった光関連デバイスの多くも、その反応過程においてスピが生じる。スピン状態(電子状態)とその近傍の構造がどうなっているのかという問題は、それら物質の物性や反応メカニズムを研究するうえで欠かせない重要な情報である。

ESR では磁場中のマイクロ波キャビティ(空洞共振器)内部にサンプルを設置する。磁場がかかると電子スピンの向きによってエネルギーが分裂(ゼーマン分裂)する。その分裂幅に等しいエネルギーを持つマイクロ波を照射すると、マイクロ波を吸収してスピンの向きが変化する。マイクロ波の吸収を見れば、スピンの存在を検出することができる。ここで、電子スピンの二つある場合を考える(図 1)。電子スピン 1 の近傍に別の電子スピン 2 があると、スピ

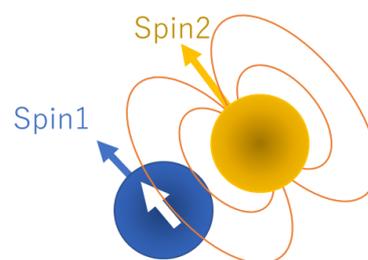


図 1. 相互作用する二つのスピンのイメージ

ン2が作る磁場をスピン1は感じている。すると、共鳴磁場は、周りのスピンから受ける磁場の分だけ変化することになる。磁場の強さは距離に応じて変化するので、共鳴磁場を正確に計測できれば距離がわかる。これは ESR 法における距離計測の基本的な原理である。もし他の交換相互作用などの相互作用がある場合は複雑になる。正確に計算するためには量子論の助けも必要となるが、簡単で高速な計算プログラムも公開されている¹。スピンを本来持たないタンパク質などに安定なラジカルを結合させるスピンラベル法を用いた距離計測も盛んに行われている。

時間分解 ESR (Time resolved ESR)による初期電荷分離過程の観測

Bovine Serum Albumin (BSA)は、牛の血液中にあるタンパク質の一つで、様々な分子を結合することができる。BSA はさまざまな分子を吸着でき、² anthraquinone-2,6-disulfonate (AQDS)も吸着する分子の一つである。図2にそれらの構造を示した。BSA と AQDS の混合液に光を照射すると、BSA 内部のトリプトファンとの間で光誘起電荷分離反応が起こり、その反応のダイナミクスは磁場の大きさによって変化することが、当研究室のこれまでの研究で明らかにされている³。光反応における磁場効果は近年注目されている渡り鳥のコンパスメカニズムとしても注目されており、BSA-AQDS もまたその構造と動力学的解明が求められている。

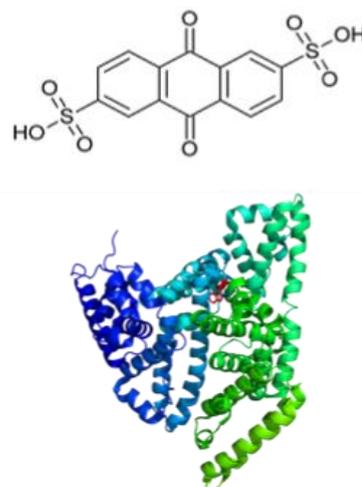


図2(上)AQDS,(下)BSAの結晶構造(PDB:4F5S).

メカニズムの詳細な議論には、AQDS がトリプトファンに対してどのような位置にあり、どのように電荷分離反応が起きるかを明らかにする必要があった。反応の中

間状態を実際に計測する場合には時間分解 ESR 法が有用である。時間分解 ESR 法ではレーザーを照射し、光反応直後のラジカルをおよそ 100 ns の時間分解能で観測する。筆者らは、その初期構造を時間分解 ESR 法で観測することに成功した。図3(左)には時間分解 ESR スペクトルを示した。もし相互作用のほとんどない自由電子であれば、ESR 信号は点線で示した位置

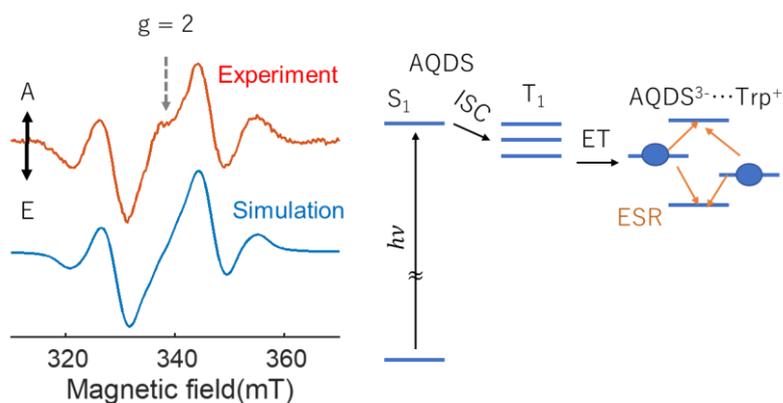


図3(左)光照射から1 μ s後に得られた時間分解 ESR スペクトルと量子力学に基づいたシミュレーション結果。(右)光反応ダイアグラム。AQDSの三重項生成後に電荷分離反応で生じるラジカルペアを形成する。ESR計測では、ラジカルペアの信号を観測している。

($g = 2$)に表れるが、実験からは ± 20 mT もの範囲に広がり分裂した信号が表れている。このスペクトルは電荷分離反応によって生じたラジカル対がかなり近距離に存在し、非常に強い磁場を互いのスピンの感じる磁場が非常に強いために単一の時間分解 ESR スペクトルから構造解析できるという幸運なケースであった。しかし、実験のスペクトルの $g = 2$ の矢印で示した付近にも別の信号が重なっており、シミュレーションからは全く再現できていない。これは、遠距離にまで離れた別のラジカルペアに由来するためである。このような 1 本の幅の広いスペクトルに隠れた分裂を解析するのは通常の ESR 法だけでは難しい。測定精度を上げる方法としては、マイクロ波とは異なる電磁波を照射する二重共鳴法やパルス ESR 法が挙げられる。パルス ESR 法では、パルスマイクロ波のタイミングや波形を変えることによって、微弱な磁場の大きさをナノ秒スケールのスピンドイナミクスに変換して観測を可能にする。長距離電荷分離状態のラジカル対の距離計測には、ESEEM 法と呼ばれるパルス系列がよく用いられる。パルス電子-電子二重共鳴法(DEER)⁶を用いれば、最大で 10 nm も離れたスピン間の距離を計測することが可能で、複合体を形成するタンパク質などの構造解明が盛んに行われている。これらのパルス ESR を用いたプロジェクトも現在も進行中である。BSA-AQDS システムへのパルス ESR の応用により、タンパク質中で磁場効果を示すラジカル対の反応ダイナミクスの理解、さらに、渡り鳥のコンパスの機構にも関連する反応ダイナミクスの基礎原理の解明が期待される。

上記の ESR スペクトルは、スピン同士の感じる磁場が非常に強いために単一の時間分解 ESR スペクトルから構造解析できるという幸運なケースであった。しかし、実験のスペクトルの $g = 2$ の矢印で示した付近にも別の信号が重なっており、シミュレーションからは全く再現できていない。これは、遠距離にまで離れた別のラジカルペアに由来するためである。このような 1 本の幅の広いスペクトルに隠れた分裂を解析するのは通常の ESR 法だけでは難しい。測定精度を上げる方法としては、マイクロ波とは異なる電磁波を照射する二重共鳴法やパルス ESR 法が挙げられる。パルス ESR 法では、パルスマイクロ波のタイミングや波形を変えることによって、微弱な磁場の大きさをナノ秒スケールのスピンドイナミクスに変換して観測を可能にする。長距離電荷分離状態のラジカル対の距離計測には、ESEEM 法と呼ばれるパルス系列がよく用いられる。パルス電子-電子二重共鳴法(DEER)⁶を用いれば、最大で 10 nm も離れたスピン間の距離を計測することが可能で、複合体を形成するタンパク質などの構造解明が盛んに行われている。これらのパルス ESR を用いたプロジェクトも現在も進行中である。BSA-AQDS システムへのパルス ESR の応用により、タンパク質中で磁場効果を示すラジカル対の反応ダイナミクスの理解、さらに、渡り鳥のコンパスの機構にも関連する反応ダイナミクスの基礎原理の解明が期待される。

謝辞

本研究は、埼玉大学科学分析支援センターに設置されているパルス電子スピン共鳴装置を用いて行われました。また本実験とシミュレーションは埼玉大学大学院理工学研究科、新井柊平氏と行ったものです。また研究の過程において、多くの議論をしていただいた Lewis M Antill 博士と前田公憲准教授に感謝いたします。

参考文献

- (1) Stoll, S., Schweiger, A., *J. Magn. Reson.*, **2006**, 178 (1), 42-55.
- (2) Bujacz, A., *Acta Crystallogr. D Biol. Crystallogr.*, **2012**, 68 (10), 1278-89.
- (3) 岩田奈々. タンパク質の光化学反応におけるラジカル対ダイナミクスと磁場効果. 埼玉大学理工学研究科修士論文(未公刊), 2020.
- (4) Kobori, Y.; Fuki, M., *J. Am. Chem. Soc.*, **2011**, 133 (42), 16770-3.
- (5) Fuki, M.; Murai, H.; Tachikawa, T.; Kobori, Y., *J. Phys. Chem. B*, **2016**, 120 (19), 4365-72.
- (6) Jeschke, G., *Annu. Rev. Phys. Chem.*, **2012**, 63, 419-46.

科学分析支援センターの思い出 -平成 16 年から 18 年-

理工学研究科 物質科学部門 廣瀬 卓司

今年度退職に当たり、本来であれば「マイレビュー」としてこれまでの研究を紹介させて頂くべきところです。しかし、要領が悪く、締切りに間に合いそうにないので、辞退できないか相談しましたところ、科学分析支援センター(以下、支援センター)長の時の回想で許して頂けることとなりました。確かに在任時、文部科学省(以下、文科省)の方針に影響を受けて、支援センターの業務や制度が幾つか変更になりました。そこで、その経緯などを思い出すまま書かせて頂くことにしました。

分析センターから科学分析支援センターへ

ご存じの通り、支援センターの前身である分析センターは昭和 55 年に設置されています。沿革によりますと、理工学部の共通機器運営委員会発足から 8 年を有していますので、当時の先生方の努力には頭が下がります。そのお陰で、筑波大学、千葉大学について全国で 3 番目のセンターとして文科省の省令により設置されました。そうした歴史的な経緯と平成 14 年までセンター長を務められた吉岡先生のご努力により、平成 15 年 4 月から全学組織として、アイソトープ実験施設、動物飼育室を統合した支援センターへの拡充とともに、センター所属教員の定員増が認められました。趣旨は、より幅広い理系の研究、主に生物系研究を支援する部門の拡充でした。しかし、埼玉大学全体としての教員定員の増加は認められず、理学部、工学部の関係学科からの振替え、となりました。私も支援センターの構成を検討するワーキンググループに加えて頂きましたが、その際には既に、定員増は教員の振替えによることが決まっていたと思います。バブル景気の崩壊後、景気の停滞が影を落としていたのかも知れません。

「設備整備計画」など降ってわいた提案

私は、初代支援センター長佐藤先生の後、平成 16 年 4 月に就任致しました。すると、最初の国立大学機器・分析センター会議で、文科省の担当部署から「予算要求には、学内の分析、測定機器を網羅した上で『設備整備計画』も提出しなければならない」ことが告げられました。寝耳に水のことで、その年の要求には間に合わず、翌年に向けて各学科、教員の皆さんに急遽調査を依頼しました。こうした動きは、文科省の予算、つまりは国の予算がより厳しい状況にあったことが原因と思われる。バブル崩壊後 10 年たっても景気が回復せず、小泉内閣が誕生し、構造改革と郵政民営化が進められた年に当たります。当時文科省担当者が口にしたと言われる「どうして、核磁気共鳴装置(NMR)が各大学に必要なのですか。」という質問が、状況を反映していると思います。当時一般的になってきた機種で 1 台 1 億円ほどの装置が、各大学に何台も設置され、要求されていたから、担当者の目に予算の切りしろと映ったものと思われる。

そこで、「大型機器は共同利用できないか」との話になりました。NMR 装置を含め、支援センターにあるような装置の多くは実際には共同利用に馴染みませんが、高価な装置、希少な装置は全国的、そして近隣県で共同利用を可能とする制度が作られました。当初の「設備整備計画」作成に当たっては、皆さんにご協力頂いて共同利用の可否も調査させて頂きました。全国組織は分子科学研究所を中心としてネットワークが構築されました。そして、埼玉、群馬、宇都宮、茨城の四大学間では平成 17 年に大学院教育、研究

の協力という位置づけで連携について覚書を作成し、平成 18 年に分析機器相互利用ワーキンググループが発足しました。

全国および四大学の共同利用システムの構築はできるものの、実際には物理的な問題からなかなか実行の難しい制度であることは当初から予想されたことです。そもそも、埼玉大学は分析センター発足当初から、文科省が求める高額大型機器の効率的運用と研究推進の両立を図ることが目的であったことを、担当者に伝えたいと思いながらその機会もなく過ごしていました。

教員の皆さんにとって面倒な「設備整備計画」作成や共同利用システム構築に当たっては、当時の田隅学長からも協力のお声がけを頂き、そのお陰で非常に短期間に作成し、推進することができました。また、アイソトープ実験施設や動物飼育室の清掃に際しても迅速に予算的な支援を頂き、大変に助かりました。

新規および拡充した業務

文科省からは共同利用の推進と共に、分析センターの自助努力として、新たに外部からの依頼分析の受託が容認され、むしろ奨励されました。その一方で、民業を圧迫しないように、という制約がつけられました。元々大学の組織にはあまり馴染まない営利業務を、どの装置について、誰が、幾らで、どのように引き受けるか、支援センター職員及び理、工学部各学科からのセンター教員の皆さんからご意見を頂き、平成 16 年度にまず学内で「お試し依頼分析」として依頼分析項目を増加し、次いで外部からの依頼を受けることになりました。

化学系では元素分析の依頼分析制度があり、学内的には比較的スムーズに開始できたものの、学外からの利用は分析代の納入など直ぐには進めにくい面もあって、定着には時間が掛かったように思います。それでも、その後の工夫もあって、令和元年には外部依頼分析 167 件、学内分 310 件、元素分析 282 件を受付けて貰ったとのこと。担当者の皆さんのご努力に敬意を払いたと思います。

支援センターの拡充に伴って独自に開始、拡充された業務もありました。実験動物慰霊祭やより幅広い分析機器の紹介、利用セミナーは生物系センター所属教員によって実施されるようになりました。

業務の継承

上述の通り、元素分析業務は長年学内サービスとして行われてきました。しかし、担当して頂いていた非常勤職員の方が引退を希望されました。そこで、応用化学科の加藤技師にお願いして平成 18 年から引き継いで頂き、翌年には基礎化学科の佐藤技師にも加わって頂きました。お二人には、各学科での業務はそのままで上乗せの負担となりながら、長年にわたって担当して頂いています。基礎化学科、応用化学科はセンター運営の中心となっている学科ですが、こうした点でも長きに渡ってご協力頂いています。

大学の南西の端、グラウンドの先にちょっとした建物が残っていることはご存じでしょうか。本学の廃液処理施設の跡です。かつて、化学廃液は無機系廃液、有機系廃液とも自前で処理しており、担当技師と施設長からなる組織でした。しかし、ダイオキシン問題のため、有機系廃液の燃焼処理は中止になり、次いで設備の老朽化により無機系廃液の処理も難しくなってきました。そこで、廃液の収集・外部処理委託と学内の排水系の成分分析担当の奥墨技師の定年を翌年に控え、平成 18 年に廃液処理施設を支援センターに統合し、廃液処理業務は停止しました。排水分析の業務は、平成 19 年に応用化学科から支援センターに異動となった三田技師に引き継いで頂きました。

支払い費目の拡大

上述の外部依頼分析の実施に当たっては財務部の協力を頂きました。更に、支援センターの登録、使用料を、大学からの研究費(運営費交付金)以外の経費から支出できるようにもして頂きました。当時、運営費交付金が徐々に減少する一方、支援センターの登録料は運営費交付金に限られていました。このため、科研費等の研究は十分に持ちながら支援センターへの支払いに苦慮する研究室があったほどでした。そこで、国立大学機器・分析センター会議で科研費が利用できる大学が幾つかあることを確認後、事務作業的に大変なこととは知りながら、財務部に利用費目の拡大をお願いしました。久保技師を中心として支援センターの皆さんにもご協力頂き、平成 18 年から科研費や受託研究、共同研究の研究費も使えるようになったと思います。

こうして整理しまして、在任しました 3 年間各方面の皆さんにご協力をお願いして過ごしたことを再認識しました。現在も在職される当時の支援センター教職員については、氏名を挙げませんでした。皆さんに改めてお礼申し上げます。こうした制度、業務の追加や変更のためスタッフ会議を毎週開催し、あれこれお願いしました。本当にご苦勞をおかけしました。

最後に

ここまで読み返して、私自身は働いていないことが分かってしまいました。しかし、一つだけそれなりに貢献したと思うことがあります。装置に故障や事故が起きますと修理しますが、大型機器が多いため修理費もそれなりの額になります。その際に、可能な限り値切ること、時には交渉することを自らの担当とし、限られた予算を節約し、有効に使用することに努めました。

分析装置は使用しなくても、維持費がかかり、更新が必要になります。学生を含めた利用者の皆さんには、事故に注意しながら積極的に支援センターの装置を活用し、成果を挙げることで、更新等の予算要求に貢献頂くことをお願いして筆をおかせて頂きます。

有機微量元素分析装置 Flash Smart 紹介

総合技術支援センター 佐藤 亜矢子, 加藤 美佐

有機微量元素分析は、試料を燃焼分解させて、発生するガスを定量することで、試料に含まれている元素の比率を測定する手法であり、炭素(C)、水素(H)、窒素(N)、酸素(O)、硫黄(S)などの非金属元素を対象としている。有機微量元素分析の主な目的は、純粋な有機化合物の分子式の推定、確認であるが、最近では、タンパク質などの生体試料やポリマー樹脂などの全炭素量、全窒素量の分析にも利用されている。科学分析支援センターにおいても、以前は合成した有機化合物の分析依頼がほとんどであったが、最近では無機化合物、植物、土壌、フィルムなど、様々な試料の分析依頼も増えている。



図1 Flash Smart 装置外観

当センターでは、2006年(平成18年)に Thermo Electron 社製の元素分析装置 EA1112 が設置された。EA1112は、酸素供給下で1800℃にまで達するダイナミック閃光燃焼により、試料を完全燃焼させるのが特徴であり、精度の良い測定値を与えることから、長年、C、H、N、Sの依頼分析業務に使用してきた。しかし、設置から15年が経過し、燃焼炉や検出器などの劣化により、安定した測定値が得られない場合も出てきた。そこで、このような不具合を解消するために、今回、後継機種 of Thermo Scientific 社製 Flash Smart が導入された(図1)。以下、Flash Smart について紹介する。

Flash Smart の構成

装置は、オートサンプラー、加熱炉、分離カラム、熱伝導度検出器(TCD)、データ処理用ソフトウェア(Eager Smart)を搭載した制御用PCから成る(図2)。加熱炉には、酸化剤や還元剤などを充填した、石英製の燃焼管をセットする。

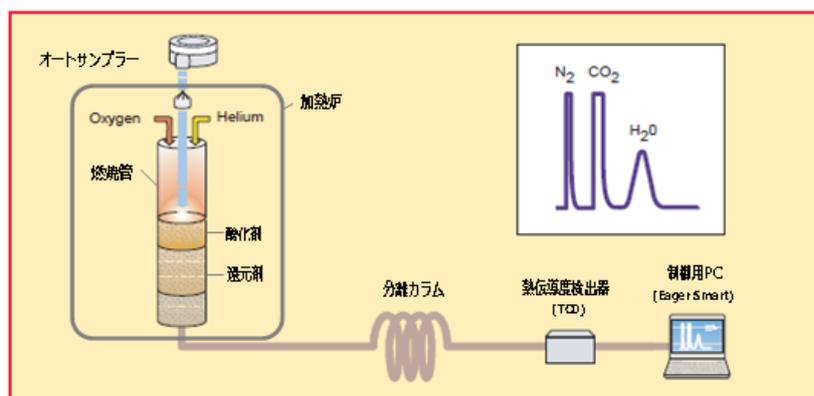


図2 Flash Smart 構成図

測定原理

スズカプセルに封入した試料をキャリアガスであるヘリウム(He)気流下で、オートサンプラーから加熱炉内の燃焼管に投入する。その後、酸素(O₂)ガスが一定時間供給され、試料は、燃焼管の上部で1800℃の高温に達し、完全に燃焼する。試料に含まれるC, H, N, Sは、O₂ガスや燃焼管中の酸化クロム(Cr₂O₃)と反応して酸化され、水(H₂O)、窒素酸化物(NO_x)、二酸化炭素(CO₂)、硫黄酸化物(SO_x)を生成する。さらに燃焼管中の還元銅(Cu)を通過することにより、NO_x, SO_xは還元され、余剰のO₂ガスも除去され、N₂, CO₂, H₂O, SO₂となる。試料中にハロゲンやリン(P)、ナトリウム(Na)といった非金属元素や金属元素が含まれる場合、検出時の異常ピークや検出器の劣化の原因となるため、酸化銀コバルト(Co₃O₄/Ag)やアルカリ土類金属の酸化物(CuO/MgO)を燃焼管に充填剤として加え、除去する。その後、4成分の混合ガスは分離カラム内で分離され、TCDに導入され、N₂, CO₂, H₂O, SO₂の順で独立したピークとして検出される。データ処理用ソフトウェア Eager Smart は、標準試料の分析で作成した検量線と、成分ごとのピーク面積をもとに、C, H, N, Sの含有率を求める。

Flash Smart の特長

Flash Smart では、オートサンプラーが改良された。旧型より安定した形となり、扱いやすくなった。また、前面カバーの脱着方法が改善されたことで、オートサンプラー内部のシリンダーなど内部部品が取り出しやすくなり、メンテナンス作業が容易になった。また、データ処理用ソフトウェアも改良され、Eager Smart では、各元素の含有率(%)の他に、含有量(mg)やピーク面積なども計算結果として表示され、さまざまな解析ができるようになった。

Flash Smart も EA1112 と同様、試料の燃焼方法は、ダイナミック閃光燃焼法であり、精度の良い測定値を与える。Flash Smart の原理や操作方法は、EA1112 と基本的には変わらないため、Flash Smart の使用にあたり、部品や消耗品などを転用することができる。また、装置に依存する分析技術のノウハウや知識についても、これまでに培ったものをそのまま活かすことができる。本装置では、燃焼管中の酸化剤、還元剤、妨害物質除去剤が消耗、劣化していくので、燃焼管の定期的な交換が必要であるが、分離カラムについては、燃焼管を通過した無機ガスのみが導入され、吸着剤の劣化がないため、交換することなく長期にわたって使用できることが大きな利点となっている。

終わりに -元素分析において大切なこと-

分析装置を良好な状態で維持することはどんな分析においても重要であるが、有機微量元素分析では、試料の秤量値が分析結果を左右し、さらに試料量が1-2mgと微量であるため、天秤とはかり取りの技術が最も重要である。試料は、スズカプセルに入れて、漏れのないように封入し、分解能0.1μgのウルトラマイクロ天秤で秤量する。揮発性試料や光分解性試料、酸素や水と反応する不安定試料は、スズカプセルを二重にする、紫外線を出さないLEDランプを使用する、窒素ガスを充填したグローブバッグ内で包み込むなど試料にあわせた対応が必要となる。また、分解能0.1μgの天秤は、湿度や気圧の変化が影響するほど繊細であるため、天秤の維持管理にも気を遣っている。

参考文献

- (1) 関 宏子, 石田嘉明, 関 達也, 前橋良夫, "分析化学実技シリーズ応用分析編・3 有機構造解析", 共立出版, (2010), pp.16-28.
- (2) 内山一美, 前橋良夫, "役に立つ有機微量元素分析", みみずく舎, (2008), pp.28-35
- (3) 石川薫代, 関 宏子, 化学と教育, **60(12)**, 524-527, (2012)

表面形状解析レーザー顕微鏡 VK-X 3050 紹介

科学分析支援センター 中島 綾子

近年、デバイスの小型化がますます進み、それを支えるためにはそれら材料や微小部品の検査技術が不可欠である。“観る”検査としては、二次元の表面状態の観察や三次元の形状計測等が挙げられるが、微細表面観察というと、走査型電子顕微鏡(SEM)が思い浮かぶ人も多いと思う。しかし、SEM では前処理が煩雑であったり、真空引きが必要であったりと、制約も多く、条件によっては測定が不可能であった。そこで SEM ほどの高倍率は必要ない観察の場合に、容易にデータ取得でき、かつ三次元形状の計測も可能な「表面形状解析レーザー顕微鏡」が導入された。本装置は、光源としてレーザー光(661 nm)と白色光を搭載した光学顕微鏡であるが、観察・評価はすべて PC 画面を通して行う。使い勝手は光学顕微鏡と似ているため、観察試料は前処理の必要がなく、大気中にて観察が可能である。さらに全自動測定機能も充実しており、ユーザーの習熟度に影響を受けない点でもユーザーフレンドリーな装置である。また、三次元の形状観察や膜厚の評価などは、目的に合わせて適当な測定モードが選択できる。以下では、各測定モードの特徴について簡単に説明したい。



図 1. 表面形状解析レーザー顕微鏡

1. 二次元の画像取得

顕微鏡で観測できるような二次元像が、最大 1200 倍までの倍率で取得できるだけでなく、深さ方向に差のある試料でも画像合成機能によって全範囲でピントの合った像が取得できる(図 2)。さらに、任意のスケールバーの表示ができ、2 点間距離や面積も簡単に評価できる。

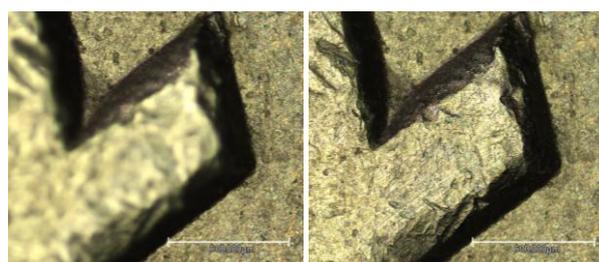


図 2. 深度合成機能の有無による取得画像の差

(左)機能未使用 (右)機能使用

2. 三次元の形状測定

形状測定では、図 3 のような三次元データが取得できる。解析ソフトで処理することで、任意断面での段差の測定や面粗さ測定、面積・体積の算出などさまざまな値の計測・算出が可能である。以下に各スキャンモード特徴および機能をまとめる。

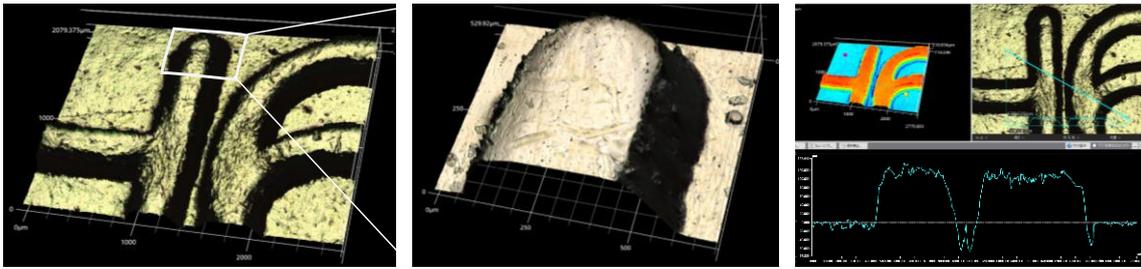


図 3. 三次元形状計測データ (左)対物レンズ×5 (中)対物レンズ×20 (右)断面プロット

2.1. レーザーコンフォーカル

高さ(Z)を変化させて各点(X,Y)にてレーザー照射を行い、試料表面からの反射光強度が最も高い位置(焦点位置)のデータを集めることで、精確な三次元データを取得する。このとき、同時に白色光源による色情報も取得することで、カラー画像としての表示も可能となる。さらに、最表面測定モードでは透明体表面からの反射光のみを選別でき、透明膜の厚みは $3.5 \mu\text{m}$ から測定可能である。

2.2. フォーカスバリエーション

レーザー光源では点での測定であるのに対し、本モードの光源である白色光では面で測定するため、短時間での画像取得が可能である。高さを変化させて二次元像を取得し、それら画像のコントラスト強度からフォーカスを判断して、各画像のピントの合った部分を合成してデータを作成する。

2.3. 白色干渉

名前の通り、白色光の干渉縞を用いて表面の凹凸を測定する。非常に平坦なものが得意で、レーザー顕微鏡に比べて水平方向の分解能は劣るが、垂直方向の分解能に優れる。測定前に試料面の傾き調整等を行う必要があるため、他の測定に比べて時間がかかる。

2.4. その他の機能

膜の表面で反射した光と裏面で反射した光の干渉を解析して、 $0.1 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 程度の薄膜の厚み測定を行う分光干渉膜厚測定や、画像を連結して作成する高倍率広視野像の取得、さらに、解析ではデータを面で重ね書きすることができる差分評価や、ルーティン作業を登録して自動測定・解析を走らせることも可能である。

このように、本装置は、非常に簡便に素早くデータ取得が可能であり、得られるデータの幅も広い。前処理が不要で試料を選ばない点からも、幅広いユーザーにとって“使える”装置になると期待している。

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 新美 智久

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。2020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。2020年度は新型コロナウイルスの蔓延により廃液回収や環境分析の活動にも様々な影響が発生しました。緊急事態宣言にともなう大学への入校禁止のため、4月、5月の廃液回収が中止となりました。また、毎年4月に開催していた「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」を座学形式でおこなうことができなくなったため、オンライン形式で行いました。一方、学生の入校が禁止であっても教職員が大学で活動している場合は構内排水分析を行う必要があるため、緊急事態宣言中でも毎日構内排水分析を行いました。

毎年、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した。しかし、2020年度はほとんどが中止かオンライン開催となりました(表1参照)。

表1 2020年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容

項目	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』	中止	
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	165名 オンデマンド	
大学等環境安全協議会 総会・研修発表会(オンライン)	7/16-17	
大学等環境安全協議会 技術分科会(オンライン)	11/26-27	
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・廃棄物等の回収	毎月	
環境分析ニュースレター発行 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	毎月	

※本センターが政令に基づいて実施している

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1,500~2,900Lの実験廃棄物を回収し、業者に処理を委託しました(表2参照)。最近5年間(2015~2019年度)の年間回収量は、有機廃液が約23,000L、無機廃液が約6,000L、固形廃棄物が約1,800kgで安定した排出量となっていました。2020年度は年間で2~3割少ない回収量でした。これは4月、5月の廃液回収が中止となったうえ、緊急事態宣言終了後も大学全体の活動量が低下傾向であったことが原因ではないかと思われます。

廃液を搬出する際は以下の点にご注意願います。

- 廃液を運搬する際は白衣, 防護メガネ, 手袋, 靴を着用してください。
- 貯留量を確認してください。有機廃液は 20L, 無機廃液は 16L が貯留量の上限です。
- 必ず内蓋を取り付け, ポリタンクの状態を確認してください。
- 運搬の際は, 落下防止のため廃液タンクをロープ等で台車に固定するか, ガード付き台車で運搬してください。

なお, 回収した無機廃液におきましてはダブルチェックのため, 当センターでも pH, 貯留量を確認しています。これは廃液処理における安全確保において pH 及び貯留量が大変重要な項目であるためです。

表 2 2020 年度 実験廃液・廃棄物外部委託処理量

区分	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
有機系廃液 /L	0	0	1,357	1,491	2,501	2,115	
無機系廃液 /L	0	0	409	158	398	529	
固形物 /kg	0	0	119	152	195	135	
区分	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
有機系廃液 /L	1,232	1,924	2,353	2,277	1,109	1,325	17,684
無機系廃液 /L	216	564	439	520	358	303	3,894
固形物 /kg	136	209	161	154	83	86	1,430

構内排水の分析では, さいたま市の政令に基づき, 最終放流口の pH および水温を毎日, 揮発性有機化合物 (VOC) と無機金属を月 4 回測定して, その結果をさいたま市へ毎月報告しています (表 3 参照)。2020 年度の自主分析において, 下水道基準値以下ではありますが 7 月 20 日, 1 月 13 日, 2 月 1 日に排除基準の 10% を超える値の 1,4-ジオキサンが検出されました。また, 亜鉛が 1 年を通して頻繁に検出されています。特に 2 月 18 日には 0.4 mg/L という高い値が検出されました。

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。pH の上昇については以下の影響が大きいのではないかと考えられます。

1. 冬期の排水温度低下による pH 値の自然上昇
2. 流し台やトイレ等におけるアルカリ洗剤等の使用
3. 節水による希釈効果の低下

1 や 3 については対応が困難ですが 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るのでご協力をお願いいたします。

2020 年度から最終放流口に pH・水温自動測定装置を設置しました。これにより最終放流口の pH・水温を 24 時

間リアルタイムにモニタすることができるようになりました。しかし、埼玉大学の実験排水は建物を出てすぐに生活排水と合流しています。このため、最終放流口では様々なものが流れているため水質が悪く、装置を安定的に運用するのが大変難しい状態です。現在は安定的な測定をするために様々な条件検討を行っています。

本学が行う自主分析以外に、さいたま市による埼玉大学の最終放流口の水質検査も行われています。さいたま市による水質検査は年 3 回程度行われるのですが、2020 年度は新型コロナウイルスの蔓延の影響により回数が減り、2 回実施されました(表 4 参照)。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、浮遊物質など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。2021 年 1 月 29 日に行われたさいたま市による水質検査において、pH9.5 という基準値を大幅に超過する値が検出されてしまいました。併せてさいたま市長から学長へ文書による注意がありました。流しから排水を流す際は「安全の手引」等を参照し、遵守するように周知徹底をお願いします。

自主分析結果やさいたま市による水質検査の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ています。

2019 年 3 月 22 日に「実験廃液の適正な取扱い及び洗浄施設(実験用流し台等)の点検の徹底について」の「管理要領」を改訂しました。改訂後の予備洗浄の目安は以下のとおりとなります。

- 有機物が付着している場合
 - 有機溶媒で洗浄 3 回以上
 - さらに水で洗浄 2 回以上
- その他の化学薬品が付着している場合
 - 水で洗浄 2 回以上

2015 年 6 月より施行された改正水質汚濁防止法では、学内に埋設されている下水道管からの漏水が無いことを定期的に点検する必要があります。しかし、学内に張り巡らされた下水道管について漏水の有無を点検することは困難です。そのため、埼玉大学では管理要領を作成しました。そして、管理要領に基づいた洗浄操作をしたときのモニターマスの排水水質分析結果と管理要領をさいたま市へ提出し、流しから有害物質を流さないことを条件に構内下水道管の点検義務を免除してもらっています。そのため最終放流口の水質検査において頻繁に有害物質等が検出されることは好ましくありません。つきましては管理要領を厳守し、流しから有害物質を流さないようご協力よろしくお願いたします。

表3 2020年度 最終放流口分析結果(4/3~6/22)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	4/3 金	4/9 木	4/14 火	4/20 月	5/8 金	5/13 水	5/19 火	5/25 月	6/5 金	6/11 木	6/17 水	6/22 月
カドミウム及びその化合物	≦0.03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
鉛及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
砒素及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
セレン及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
銅及びその化合物	≦3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
亜鉛及びその化合物	≦2	*	0.1	*	*	*	0.2	*	*	0.1	0.1	0.1*	0.1*
鉄及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*
マンガン及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
クロム及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ホウ素及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ジクロロメタン	≦0.2	-	**	**	-	-	-	-	-	-	-	**	-
四塩化炭素	≦0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンゼン	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トリクロロエチレン	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,4-ジオキサン	≦0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
テトラクロロエチレン	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*:排除基準の1/10以下 **:排除基準の1/100以下 -:不検出

表3 2020年度 最終放流口分析結果(7/3~10/15)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	7/3 木	7/9 木	7/14,15 火,水	7/20 月	8/6 木	8/11 火	8/24 月	9/7 月	9/16 水	9/25 金	10/9 金	10/15 木
カドミウム及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
鉛及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
砒素及びその化合物	≦0.03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
セレン及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
銅及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
亜鉛及びその化合物	≦3	*	*	0.1	*	0.1	0.2	0.1	*	*	*	0.2	*
鉄及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
マンガン及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
クロム及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ホウ素及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ジクロロメタン	≦0.2	**	**	*	**	**	-	-	-	-	*	**	**
四塩化炭素	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンゼン	≦0.5	-	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-ジクロロエタン	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トリクロロエチレン	≦0.02	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,4-ジオキサン	≦0.1	-	-	-	0.031	-	-	-	-	-	-	-	-
テトラクロロエチレン	≦0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*:排除基準の1/10以下 **:排除基準の1/100以下 -:不検出

表3 2020年度 最終放流口分析結果(10/21~1/18)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	10/21 水	10/27 火	11/6 金	11/12 木	11/18 水	11/24 火	12/1 火	12/9 水	12/18 金	1/8 金	1/13 水	1/18 月
カドミウム及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
鉛及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
砒素及びその化合物	≦0.03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
セレン及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
銅及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
亜鉛及びその化合物	≦3	*	*	*	*	*	0.1	0.1	*	*	0.2	0.1	*
鉄及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
マンガン及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
クロム及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ホウ素及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ジクロロメタン	≦0.2	**	**	**	**	*	-	-	*	*	-	**	**
四塩化炭素	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ベンゼン	≦0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2-ジクロロエタン	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トリクロロエチレン	≦0.02	-	-	-	-	-	-	-	**	-	-	-	-
1,4-ジオキサン	≦0.1	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-	0.039	-
テトラクロロエチレン	≦0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**

*:排除基準の 1/10 以下 **:排除基準の 1/100 以下 -:不検出

表3 2020年度 最終放流口分析結果(2/1~3/15)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	2/1 月	2/9 火	2/18 木	3/5 金	3/9 火	3/15 月
カドミウム及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*
鉛及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*
砒素及びその化合物	≦0.03	*	*	*	*	*	*
セレン及びその化合物	≦0.1	*	*	*	*	*	*
銅及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*
亜鉛及びその化合物	≦3	*	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1
鉄及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*
マンガン及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*
クロム及びその化合物	≦10	*	*	*	*	*	*
ホウ素及びその化合物	≦2	*	*	*	*	*	*
ジクロロメタン	≦0.2	**	-	**	**	-	-
四塩化炭素	≦0.1	-	-	-	-	-	-
ベンゼン	≦0.5	-	-	-	-	-	-
1,2-ジクロロエタン	≦0.1	-	-	-	-	-	-
トリクロロエチレン	≦0.02	-	-	-	-	-	-
1,4-ジオキサン	≦0.1	0.013	-	-	-	-	-
テトラクロロエチレン	≦0.04	-	-	-	-	-	-

*:排除基準の 1/10 以下 **:排除基準の 1/100 以下 -:不検出

表 4 2020 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

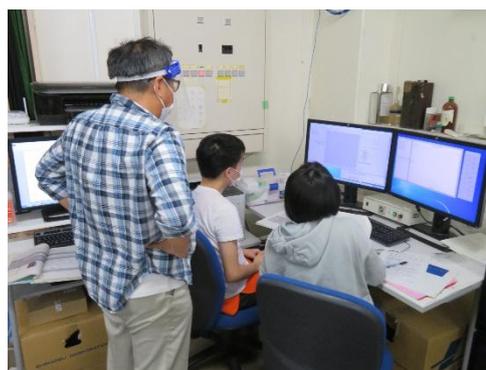
検査項目	排除基準	採水日時	
		10/22	1/29
		12:00	12:00
アンモニア性窒素等	< 380	*	*
水素イオン濃度(pH)	5 超 9 未満	8.0	9.5
生物化学的酸素要求量(BOD)	< 600	110	290
浮遊物質(SS)	< 600	130	290
ノルマルヘキサン抽出物	≦ 30	*	17
ガドミウム及びその化合物	≦ 0.03	*	*
シアン化合物	≦ 1	*	*
鉛及びその化合物	≦ 0.1	*	*
六価クロム化合物	≦ 0.5	*	*
砒素及びその化合物	≦ 0.1	*	*
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	≦ 0.005	*	
トリクロロエチレン	≦ 0.1	*	
テトラクロロエチレン	≦ 0.1	*	
ジクロロメタン	≦ 0.2	*	*
四塩化炭素	≦ 0.02	*	
1,3-ジクロロプロペン	≦ 0.02	*	
チウラム	≦ 0.06	*	
シマジン	≦ 0.03	*	
チオベンカルプ	≦ 0.2	*	
ベンゼン	≦ 0.1	*	
セレン及びその化合物	≦ 0.1	*	
ほう素及びその化合物	≦ 10	*	*
ふっ素及びその化合物	≦ 8	*	*
フェノール類	≦ 5	*	*
銅及びその化合物	≦ 3	*	*
亜鉛及びその化合物	≦ 2	*	*
溶解性鉄及びその化合物	≦ 10	*	*
溶解性マンガン及びその化合物	≦ 10	*	*
クロム及びその化合物	≦ 2	*	
1,4-ジオキサン	≦ 0.5	*	

*:排除基準の 1/10 以下

9日	スタッフ会議	
	装置講習	
	核磁気共鳴装置 (AV300)	4名
	核磁気共鳴装置 (AV500)	4名
	核磁気共鳴装置 (AV500T)	1名
	粉末 X 線回折装置 (水平型)	1名
10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
	飛行時間型質量分析装置	2名
11日	有機微量分析研究会 計測自動制御学会力学量計測部会 合同シンポジウム	
	装置講習	
	核磁気共鳴装置 (AV300)	3名
	核磁気共鳴装置 (AV500)	3名
	高速粉末 X 線回折装置 (水平型)	3名
12日	装置講習	
	核磁気共鳴装置 (AV300)	10名
	核磁気共鳴装置 (AV500)	10名
	飛行時間型質量分析装置	1名
15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
	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
	粉末 X 線回折装置 (水平型)	6名
16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
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	2名
	小型蛍光寿命測定装置	1名
	蛍光 X 線分析装置	4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)	2名
17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
	粉末 X 線回折装置 (水平型)	1名



Cold Evaporator
定期メンテナンス



装置講習
X 線光電子分光装置

18日	装置講習		
	核磁気共鳴装置 (AV300)	7名	
	核磁気共鳴装置 (AV500)	7名	
	高分解能磁場型質量分析装置	1名	
	粉末 X線回折装置 (水平型)	2名	
	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	1名	
	X線光電子分光装置	2名	
19日	液体窒素充填立会		
	装置講習		
	飛行時間型質量分析装置	1名	
	顕微レーザーラマン分光光度計	1名	
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	1名	
	小型蛍光寿命測定装置	2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	1名	
	X線光電子分光装置	2名	
22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	
	卓上型粉末 X線回折装置 (水平型)	1名	
	高分解能走査型電子顕微鏡	1名	
23日	実験廃棄物回収		
	スタッフ会議		
	装置講習		
	核磁気共鳴装置 (AV300)	5名	
	核磁気共鳴装置 (AV500)	2名	
	小型蛍光寿命測定装置	1名	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1名	
24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	
	Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser)	1名	
	粉末 X線回折装置 (水平型)	2名	
	卓上型粉末 X線回折装置 (水平型)	2名	
	X線光電子分光装置	1名	
	示差熱重量/熱機械分析装置	2名	
25日	アイソトープ実験施設表面汚染検査		
	装置講習		
	核磁気共鳴装置 (AV300)	5名	
	核磁気共鳴装置 (AV500)	5名	
	粉末 X線回折装置 (水平型)	2名	



ヘリウム充填
核磁気共鳴装置 (AV500)



装置講習
示差走査熱量分析装置

	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
	X線光電子分光装置	1名
26日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	2名
	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	2名
	X線光電子分光装置	1名
29日	レーザー顕微鏡デモ	5名
	装置講習	
	X線光電子分光装置	1名
	示差熱重量/熱機械分析装置	2名
30日	装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	1名
	卓上型粉末X線回折装置(水平型)	3名
	X線光電子分光装置	1名



レーザー顕微鏡デモ

7月

1日	装置講習	
	高分解能磁場型質量分析装置	1名
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	3名
	高分解能走査型電子顕微鏡	1名
2日	液体窒素充填立会	
	装置講習	
	高分解能磁場型質量分析装置	2名
	X線光電子分光装置	2名
3日	装置講習	
	顕微レーザーラマン分光光度計	1名
6日	装置講習	
	核磁気共鳴装置(AV500T)	1名
	飛行時間型質量分析装置	2名
	ZETA 電位粒子径分子量測定装置	2名
	多機能粉末X線回折装置	2名
	走査型プローブ顕微鏡	1名
7日	スタッフ会議	
	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	1名
	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	2名
	X線光電子分光装置	1名
8日	装置講習	
	ZETA 電位粒子径分子量測定装置	1名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名



装置講習

ZETA 電位粒子径分子量測定装置

	X線光電子分光装置	2名
9日	放射線障害防止委員会 装置講習	
	飛行時間型質量分析装置	1名
	小型蛍光寿命測定装置	1名
	ZETA 電位粒子径分子量測定装置	2名
	蛍光 X線分析装置	1名
	X線光電子分光装置	3名
10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
	蛍光 X線分析装置	1名
	X線光電子分光装置	1名
13日	液体窒素充填立会 装置講習	
	核磁気共鳴装置 (AV300)	5名
	核磁気共鳴装置 (AV500)	5名
	飛行時間型質量分析装置	1名
	多機能粉末 X線回折装置	1名
14日	実験廃棄物回収 装置講習	
	磁気特性測定装置(理工研機器)	1名
15日	装置講習	
	ZETA 電位粒子径分子量測定装置	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
	磁気特性測定装置(理工研機器)	1名
16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	1名
17日	大学等環境安全協議会 実務者集会・研修会 装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
20日	装置講習	
	示差熱重量/熱機械分析装置	1名
21日	スタッフ会議 装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
22日	液体窒素充填立会 装置講習	
	高分解能磁場型質量分析装置	1名



装置講習

汎用フーリエ変換赤外分光光度計



実験廃棄物回収

27日	国立大学法人機器・分析センター 協議会 アンケートWG 装置講習	
	核磁気共鳴装置 (AV300)	1名
	核磁気共鳴装置 (AV500)	1名
28日	アイソトープ実験施設表面汚染検査 装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
	走査型プローブ顕微鏡	2名
29日	質量分析セミナー 物質の同定と定量を迅速に 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	2名
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名
30日	国立大学法人機器・分析センター 協議会 技術サポート人材検討委員会 装置講習	
	高輝度CCD型単結晶構造解析装置	1名
31日	質量分析技術研修会 試料前処理編	



窒素充填
核磁気共鳴装置 (AV500)

===== 8月 =====

3日	液体窒素充填立会	
4日	スタッフ会議 装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
5日	装置講習	
	高輝度二次元X線回折装置	2名
15日	装置講習	
	CCD型単結晶構造解析装置	1名
16日	装置講習	
	CCD型単結晶構造解析装置	1名
20日	液体窒素充填立会 動物実験委員会	
21日	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
	X線光電子分光装置	1名
25日	スタッフ会議	
26日	アイソトープ実験施設表面汚染検査	
27日	国立大学法人機器・分析センター 協議会 アンケートWG 装置講習	
	顕微レーザーラマン分光光度計	1名



凍結試料の保管

31日 液体窒素充填立会

----- 9月 -----

- 1日 国立大学法人機器・分析センター
協議会 技術サポート人材検討委員会
実験廃棄物回収
- 3日 装置講習
顕微フーリエ変換赤外分光光度計 2名
- 4日 特別管理産業廃棄物
管理責任者講習
- 7日 装置講習
X線光電子分光装置 2名
- 8日 スタッフ会議
装置講習
X線光電子分光装置 2名
- 9日 機器・分析研究会参加
- 10日 液体窒素充填立会
センター見学
さいたま市環境局環境共生部 2名
環境対策課大気交通係
装置講習
示差熱重量／熱機械分析装置 1名
- 14日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 2名
- 15日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 2名
共焦点レーザー顕微鏡 2名
- 16日 装置講習
粉末X線回折装置（水平型） 2名
- 17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 2名
- 23日 液体窒素充填立会
装置講習
卓上型粉末X線回折装置（水平型） 2名
- 24日 スタッフ会議
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
- 25日 アイソトープ実験施設表面汚染検査
装置講習
示差熱重量／熱機械分析装置 2名



学生実験
応用化学科



装置講習
核磁気共鳴装置（AV300）

28日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1名

29日 実験廃棄物回収

-----10月-----

1日 液体窒素充填立会
装置講習
ZETA 電位粒子径分子量測定装置 1名

6日 装置講習
卓上型粉末X線回折装置（水平型） 4名
共焦点レーザー顕微鏡 5名
示差熱重量／熱機械分析装置 1名

8日 スタッフ会議

9日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1名

12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
汎用走査型分析電子顕微鏡 2名

13日 液体窒素充填立会
装置講習
顕微レーザーラマン分光光度計 2名
ZETA 電位粒子径分子量測定装置 2名
汎用走査型分析電子顕微鏡 2名
走査型プローブ顕微鏡 2名

14日 装置講習
核磁気共鳴装置（AV300） 1名
核磁気共鳴装置（AV500） 2名

15日 装置講習
顕微レーザーラマン分光光度計 2名
汎用フーリエ変換赤外分光光度計 1名

16日 動物実験委員会
機器分析センター協議会参加
装置講習
卓上型粉末X線回折装置（水平型） 1名
共焦点レーザー顕微鏡 2名

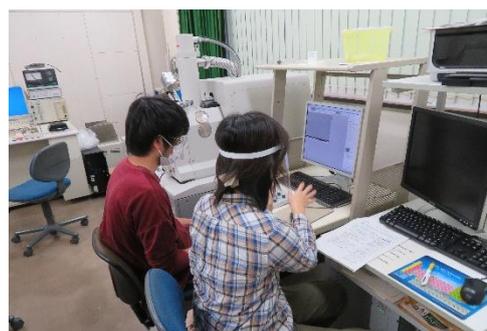
19日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1名

20日 実験廃棄物回収

21日 液体窒素充填立会
装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1名



プローブ洗浄
核磁気共鳴装置（AV300）

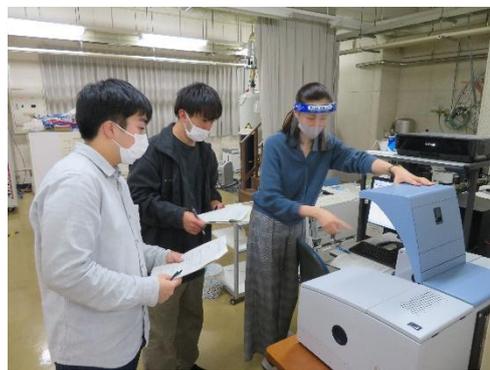


装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡

22日	アイソープ実験施設表面汚染検査 装置講習	
	顕微レーザーラマン分光光度計	1名
26日	装置講習	
	卓上型粉末X線回折装置(水平型)	1名
27日	装置講習	
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	3名
29日	スタッフ会議	
	装置講習	
	顕微レーザーラマン分光光度計	2名
	ZETA 電位粒子径分子量測定装置	1名
30日	液体窒素充填立会	
	装置講習	
	汎用走査型分析電子顕微鏡	2名

11月

2日	放射線安全取扱部会年次大会 装置講習	
	Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser)	1名
3日	装置講習	
	誘導結合プラズマ発光分析装置	2名
6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	3名
9日	装置講習	
	汎用フーリエ変換赤外分光光度計	1名
	示差走査熱量分析装置	2名
10日	液体窒素充填立会 実験廃棄物回収	
11日	装置講習	
	高速粉末X線回折装置(水平型)	2名
12日	スタッフ会議	
	JASIS	
	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	3名
13日	装置講習	
	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
18日	装置講習	
	透過型電子顕微鏡(200kV)	2名
19日	装置講習	
	高分解能走査型電子顕微鏡	1名



装置講習
汎用フーリエ変換赤外分光光度計



ヘリウム充填
核磁気共鳴装置(AV300)

20日	液体窒素充填立会 装置講習 透過型電子顕微鏡 (200kV)	2名
25日	アイソトープ実験施設表面汚染検査 装置講習 汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
26日	スタッフ会議 装置講習 汎用走査型分析電子顕微鏡	1名
27日	装置講習 共焦点レーザー顕微鏡	2名
30日	装置講習 顕微レーザーラマン分光光度計 電子常磁性共鳴装置	1名 3名

12月

1日	装置講習 顕微レーザーラマン分光光度計 共焦点レーザー顕微鏡	1名 1名
2日	液体窒素充填立会 装置講習 小型蛍光寿命測定装置 卓上型粉末X線回折装置 (水平型) X線光電子分光装置	1名 1名 2名
3日	装置講習 顕微レーザーラマン分光光度計 高分解能走査型電子顕微鏡	1名 1名
4日	装置講習 粉末X線回折装置 (水平型)	1名
8日	実験廃棄物回収	
10日	スタッフ会議 装置講習 共焦点レーザー顕微鏡 X線光電子分光装置	1名 1名
11日	装置講習 X線光電子分光装置	1名
14日	液体窒素充填立会	
18日	「先端研究設備整備補助事業」への 4大学共同申請についての打ち合わせ アイソトープ実験施設表面汚染検査	
21日	装置講習 示差走査熱量分析装置	1名



集中配管修理
元素分析室



装置講習
小型蛍光寿命測定装置

- 22日 液体窒素充填立会
質量分析技術研究会
- 24日 スタッフ会議
第3次補正予算 申請説明会

===== 1月 =====

- 7日 液体窒素充填立会
装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1名
- 8日 装置講習
汎用走査型分析電子顕微鏡 1名
- 13日 装置講習
汎用フーリエ変換赤外分光光度計 3名
- 14日 スタッフ会議
- 18日 放射線障害防止委員会
- 19日 実験廃棄物回収
動物実験委員会
- 21日 液体窒素充填立会
- 25日 国立大学法人機器・分析センター
協議会 シンポジウム
- 27日 アイソープ実験施設表面汚染検査
- 28日 スタッフ会議



依頼分析測定
汎用走査型分析電子顕微鏡

===== 2月 =====

- 2日 液体窒素充填立会
- 10日 スタッフ会議
- 16日 実験廃棄物回収
- 18日 液体窒素充填立会
- 24日 アイソープ実験施設表面汚染検査
- 25日 スタッフ会議

===== 3月 =====

- 9日 液体窒素充填立会
- 11日 センター会議
- 12日 装置講習
核磁気共鳴装置 (AV500) 3名
- 16日 実験廃棄物回収
動物実験委員会
- 22日 アイソープ実験施設表面汚染検査
- 24日 センター会議
- 26日 液体窒素充填立会



構内排水分析

2020 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	オンライン(前期)	354	383
	オンライン(後期)	29	
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	オンライン	165	165
動物実験教育訓練	2/21	70	81
	オンライン	11	
放射線教育訓練	オンライン	85	85
実験動物慰霊式	中止		
レーザー顕微鏡デモ測定	6/29	5	5

◆ 全国会議等出席実績

会議名	日時	場所	参加者
国立大学法人機器・ 分析センター協議会 拡大幹事会	4/8	オンライン	徳永 誠
XPS 担当者座談会	5/7	オンライン	徳永 誠
第 2 次予算説明会	6/4	オンライン	徳永 誠
第 87 回日本分析化学会 有機微量分析研究会 第 113 回計測自動制御学会 力学量計測部会 第 37 回合同シンポジウム	6/11	オンライン	加藤 美佐 佐藤 亜矢子
大学等環境安全協議会 実務者集会・研修会	7/17	オンライン	新美 智久
国立大学法人機器・ 分析センター協議会 アンケート WG	7/27	オンライン	徳永 誠
質量分析セミナー 物質の同定と定量を迅速に	7/29	オンライン	新美 智久
国立大学法人機器・ 分析センター協議会 技術サポート人材検討委員会	7/30	オンライン	徳永 誠
質量分析技術研修会 試料前処理編	7/31	オンライン	新美 智久
特別管理産業廃棄物 管理責任者講習	9/4	秋葉原 UDX	中島 綾子
機器・分析研究会参加	9/9	オンライン	中島 綾子
機器分析センター協議会参加	10/16	オンライン	三浦 勝清 徳永 誠 中島 綾子
令和 2 年度放射線安全取扱部会 年次大会	11/2	オンライン	新美 智久
JASIS	11/12	幕張メッセ 国際展示場	中島 綾子
「先端研究設備整備補助事業」への 4大学共同申請についての 打ち合わせ	12/18	オンライン	徳永 誠
質量分析技術研究会	12/22	オンライン	新美 智久
第 3 次補正予算 申請説明会	12/24	オンライン	徳永 誠
国立大学法人機器・ 分析センター協議会 シンポジウム	1/25	オンライン	徳永 誠

◆ 内部会議等実施実績

センター会議		
第 1 回 7 月 22 日	協議事項	高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置(SMART APEX II ULTRA)電源およびターボ分子ポンプ修理について

動物実験委員会		
第 1 回 4 月 15 日	委員長の選出について	
第 2 回 5 月 12 日	平成 31 年度・令和元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	
第 3 回 8 月 20 日	動物実験計画書承認申請書(変更)について	
第 4 回 10 月 16 日	動物実験に関する自己点検・評価報告書について	
	飼養保管状況報告書について	
	動物実験施設等の定期視察について	
	未受講者に対する動物教育訓練について	
第 5 回 1 月 19 日	動物実験計画書承認申請書(新規)について	
	飼養保管施設設置承認申請書(新規)について	
第 6 回 3 月 16 日	微生物モニタリング結果について	
	動物実験計画書について	
	次回外部検証受検について	
	承認通知英語版について	
	定期視察について	
	動物実験教育訓練について	
	家畜伝染病予防法に基づく定期報告について	
	動物死体について	
	遺伝子組換え実験実施規則の一部改正について	
	WebClass を用いた教育訓練に必要な情報の収集方法について	
	来期外部委員について	
来年度委員長について		

放射線障害防止委員会		
第1回 7月9日	協議事項	令和2年上期核燃料物質管理報告書(案)について
第2回 1月18日	報告事項	表示付認証機器の自主点検結果について
		令和2年度放射線教育訓練実施報告について
	協議事項	令和2年下期 核燃料物質管理報告書(案)について
		令和3年度放射線教育訓練実施(案)について

◆ 見学者来訪実績

見学者	日時	人数
民間企業	4/7	2
さいたま市環境局環境共生部環境対策課大気交通係	9/10	2

◆ 装置講習会

機械名	所属	指導者	受講区分		総数
			学生	教職員	
核磁気共鳴装置 (AV300)	各研究室教職員		47		47
	センター	藤原 隆司	3	1	4
		安武 幹雄	8		8
核磁気共鳴装置 (AV500)	各研究室教職員		48		48
	センター	藤原 隆司	3	1	4
		安武 幹雄	8		8
核磁気共鳴装置 (AV500T)	基礎化	斎藤 雅一	1		1
		中田 憲男	3		3
	センター	藤原 隆司		1	1
高感度核磁気共鳴装置 (AV400)	センター	藤原 隆司	1		1
高分解能磁場型質量分析装置	センター	新美 智久	5		5
飛行時間型質量分析装置	技セ	小山 哲夫	2		2
	センター	藤原 隆司	2		2
		安武 幹雄	2		2
		新美 智久	16		16
顕微レーザーラマン分光光度計	機能	石川 良	10	1	11
	技セ	平原 実留	2		2
顕微フーリエ変換赤外分光光度計	センター	藤原 隆司	1	1	2
汎用フーリエ変換赤外分光光度計	センター	藤原 隆司	9		9
		中島 綾子	5		5
誘導結合プラズマ発光分析装置	センター	藤原 隆司	2		2
		新美 智久	2		2
小型蛍光寿命測定装置	機能	石川 良	1		1
	センター	藤原 隆司	2	2	4
		中島 綾子	1		1
ZETA 電位・粒径・分子量測定装置	センター	藤原 隆司		1	1
		中島 綾子	9	2	11
Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser)	基礎化	前田 公憲	1		1
		長嶋 宏樹	1		1
電子常磁性共鳴装置	基礎化	長嶋 宏樹	3		3
蛍光 X 線分析装置	応化	黒川 秀樹	6		6
	技セ	齋藤 由明	1		1

粉末 X 線回折装置 (水平型)	機能	柿崎 浩一	3		3
		神島 謙二	6		6
		藤森 厚祐	4		4
	センター	徳永 誠	3	2	5
		中島 綾子	2		2
卓上型粉末 X 線回折装置 (水平型)	機能	黒川 秀樹	6		6
		石川 良	13		13
	センター	藤原 隆司	1		1
		徳永 誠	1	1	2
高速粉末 X 線回折装置 (水平型)	機能	柿崎 浩一	5		5
		石川 良	3		3
	センター	徳永 誠		1	1
		中島 綾子	2		2
多機能粉末 X 線回折装置	センター	安武 幹雄	3		3
高輝度二次元 X 線回折装置	センター	徳永 誠		2	2
CCD 型単結晶構造解析装置	センター	道村 真司		1	1
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置	基礎化	斎藤 雅一	1		1
汎用走査型分析電子顕微鏡	機能	柿崎 浩一	6		6
	技セ	田中 協子	4		4
	センター	徳永 誠	13	1	14
		辻 季美江	5		5
高分解能走査型電子顕微鏡	機能	柿崎 浩一	1		1
	技セ	田中 協子	3		3
	センター	徳永 誠	1		1
透過型電子顕微鏡 (200kV)	センター	徳永 誠		2	2
走査型プローブ顕微鏡	技セ	後閑 伸彦	2		2
		高宮 健吾	2		2
共焦点レーザー顕微鏡	基礎化	吉川 洋史	1	1	2
	生体	津田 佐知子	5		5
	機能	石川 良	1		1
	センター	古舘 宏之	5	1	6
X 線光電子分光装置	技セ	齋藤 由明	12	1	13
示差熱重量/熱機械分析装置	技セ	加藤 美佐	5		5
	センター	藤原 隆司	1		1
		徳永 誠	2	1	3
示差走査熱量分析装置	センター	安武 幹雄	3		3
総計			330	24	354

2021. 3 月末日現在

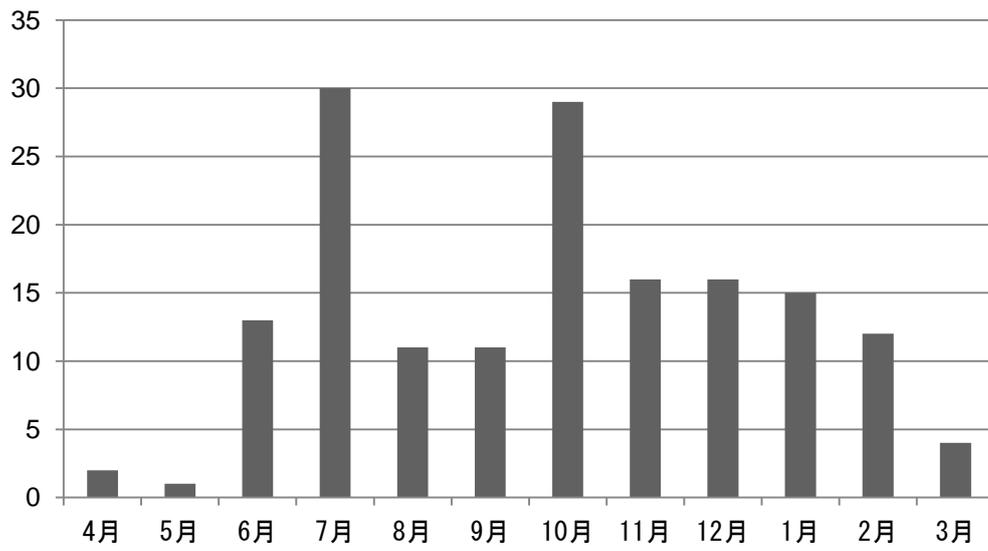
◆ 保守活動

項目		日時	活動内容
核磁気共鳴装置	AVANCE300	7/26	プローブ洗浄
		3/24	付属液体窒素再凝縮装置定期メンテナンス
	AVANCE500	11/18	ステータ部分清掃
		2/17	500MHz 型 BBFO プローブ修理
		3/24	付属液体窒素再凝縮装置定期メンテナンス
	AVANCE500T	3/24	付属液体窒素再凝縮装置定期メンテナンス
	AVANCE400+Cyro	3/24	付属液体窒素再凝縮装置定期メンテナンス
高分解能磁場型質量分析装置	5/16,27	チラー性能低下対応	
	6/10	膨張弁交換	
	8/8	イオン源洗浄	
	11/22	コンプレッサー水抜き	
	1/22	イオン源洗浄交換	
	2/6	α スリット動作不良対応	
	2/27	α スリット交換修理	
	3/9	ロータリーポンプオイル交換	
飛行時間型質量分析装置	4/26	イオン源洗浄	
	5/24	イオン源洗浄	
	6/14	イオン源洗浄	
	7/26	イオン源洗浄	
	9/5	イオン源洗浄	
	11/1	イオン源洗浄	
	11/29	イオン源洗浄	
	1/10	イオン源洗浄	
	1/31	イオン源洗浄	
	2/28	イオン源洗浄	
	3/3	定期メンテナンス	
	ナノフローLC 質量分析装置	9/17	配管洗浄
3/3-9		総合メンテナンス+RP 更新	
四重極 GC 質量分析装置	6/13-18	エアリーク修理、フィラメント交換	
	6/24	リラレーションタイム調整	
	8/8	イオン源洗浄、インサート、セプタム交換(リア)、RP オイル交換	
	8/30	インサート、セプタム交換(フロント)	
	9/25	オートサンプルラー修理	
	10/28	RP オイル補充	
	1/21	セプタム交換(リア)	
	3/4	イオン源洗浄、インサート、セプタム交換(フロント)	

顕微レーザーラマン分光光度計	6/19	各レーザー、回折格子、CCD の校正
	11/1	各レーザー、回折格子、CCD、 マッピング位置座標の校正、停電後の動作確認
	12/9	各レーザー、回折格子、CCD、 マッピング位置座標の校正、地震後の動作確認
	1/14	各レーザー、回折格子、CCD、 マッピング位置座標の校正、地震後の動作確認
	3/16	各レーザー、回折格子、CCD、 マッピング位置座標の校正
誘導結合プラズマ発光分析装置	11/12	冷却水循環装置フィルタ清掃
ZETA 電位、粒径、分子量測定装置	2/28	新設
蛍光 X 線分析装置	11/5	Flow Counter(PHD)調整 Ominian モニターサンプル測定
卓上型粉末 X 線回折装置(水平型)	5/30	内部循環冷却水補充
	12/11	内部電池交換準備
多機能粉末 X 線回折装置	6/5	中低温アタッチメント、Z 軸調整
	11/1	Vantec500 HU 調整
汎用走査型分析電子顕微鏡	11/6	フィラメント交換
	11/28	付属 EDX(XFlash 4010)修理
	2/3	フィラメント交換
	3/15	エラー対応 (真空ポンプ)
低温低真空走査型電子顕微鏡	1/20	クライオ装置装着
	1/31	クライオ装置取り外し
高分解能走査型電子顕微鏡	10/28-30	電子鏡ベーキング
	2/19-20	定期メンテナンス
超高分解能走査型電子顕微鏡	9/3	定期メンテナンス
透過型電子顕微鏡(200kV)	9/17-20	電源修理、パーツ初期不良により完了せず
	10/2	チラーフィルター交換
	10/30	電子鏡高圧コンディショニング
	1/21	チラー修理
	3/17	定期メンテナンス
走査型プローブ顕微鏡	7/8	旧ピエゾの ScanAsyst mode の動作テスト
共焦点レーザー顕微鏡	5/14	レーザー点検
X 線光電子分光装置	9/30	エッチング用 N2 ポンベ交換
	10/2	ベント用 N2 ポンベ交換
	12/4	トラブル後の試運転
	12/13	ステージコントローラー交換修理
	2/13-19	定期メンテナンス(メンテナンス費配分)
示差熱重量/熱機械分析装置	1/23	天秤ビーム、焼き出し

示差走査熱重量分析装置		1/14-15	故障によりPC 交換、設定
		1/16-17	温度および熱量較正
		1/21-23	温度および熱量較正
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置		9/9-11	ロータリーポンプ交換、オイルミストラップ交換
		1/31-3/5	制御用 PC 更新
		3/25	低温装置メンテナンス
有機微量元素分析装置		4/10	カラム詰替
		6/12	カラム詰替
		7/23	カラム詰替
		9/25	カラム詰替
		11/26	カラム詰替
		12/17	カラム詰替
		1/14	カラム詰替
		1/31	カラム詰替
科学分析支援センター	空調機	5/6	綿毛対策ネット設置
		5/20	綿毛清掃
		6/18	綿毛清掃
		9/13	漏水対応
	液体窒素設備	5/22	定期点検
	ガス配管	1/23	N2 ガス漏洩対応
	その他設備等	10/20	定期清掃
		10/25-28	停電対応
動物飼育室		4/9	シンク漏水対応
アイソトープ実験施設		2/28	汚染除去

◆ 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
2	1	13	30	11	11	29	16	16	15	12	4	158

2020 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 家政専修	核磁気共鳴装置 500MHz AVANCE500T	2
	ZETA 電位・粒径・分子量 ELSZ-2000ZS	90
教育学部 理科化学	透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	4
教育学部 理科生物	汎用走査型分析電子顕微鏡 SU1510	1
	TEM 前処理（試料作製）	35
	透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	35
物理学科	飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII	1
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (EI)	4
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (FAB)	2
基礎化学科	飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII	10
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (FAB)	8
	示差熱重量分析装置 TG/DTA	2
	汎用走査型分析電子顕微鏡 SU1510	13
	低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N	12
	高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置 SMART APEXII ULTRA	1
分子生物学科	四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ	5
	飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII	11
生体制御学科	透過型電子顕微鏡(120kV) H-7500	4
	超薄切片作製	4
電気電子システム 工学科	超高分解能走査型電子顕微鏡 S-4800	7
応用化学科	Pulse 電子常磁性共鳴装置 ELEXSYS580	3
	四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ	10
	飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII	10
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (EI)	3
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (FAB)	8

	示差熱重量分析装置 TG/DTA	5
	X線光電子分析装置 AXIS-NOVA	7
	汎用走査型分析電子顕微鏡 SU1510	9
	低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N	9
	超高分解能走査型電子顕微鏡 S-4800	1
	透過型電子顕微鏡(200 kV) Technai G2 20	12
	蛍光 X線分析装置 AXIOS	1
	高速粉末 X線回折装置 (水平型) D8 ADVANCE ECO	6
機能材料工学科	核磁気共鳴装置 400MHz + Cryo (高感度型) AVANCE400	1
	高分解能磁場型質量分析装置 JMS-700 (FAB)	13
	示差熱重量分析装置 TG/DTA	4
	X線光電子分析装置 AXIS-NOVA	4
	高分解能走査電子顕微鏡 S-4100	5
	低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N	2
	透過型電子顕微鏡(200 kV) Technai G2 20	1
建設工学科	蛍光 X線分析装置 AXIOS	13
環境共生学科	超高分解能走査型電子顕微鏡 S-4800	6
	高速粉末 X線回折装置 (水平型) D8 ADVANCE ECO	2
立教大学	示差熱重量分析装置 TG/DTA	10
総計		396

2020 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 AV500T	2		2
高分解能磁場型質量分析装置 JMS700AM	30		30
示差走査熱量分析装置 DSC6200		6	6
示差熱重量/熱機械分析装置 TG/DTA-FEIR, TMA		1	1
X線光電子分析装置 AXIS-NOVA	19	4	23
汎用走査型分析電子顕微鏡 SU1510		1	1
低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N	7		7
高輝度二次元X線回折装置 D8 DISCOVER	1		1
高速粉末 X線回折装置(水平型) D8 ADVANCE ECO	2		2
総計	61	12	73

《センターより》

2020 年度元素依頼分析実績

依頼者所属	性状	件数	
教育学部	CHNO のみ含有	0	1
	CHNO 以外の元素含有(F なし)	1	
	CHNO 以外の元素含有(F あり)	0	
基礎化学科	CHNO のみ含有	0	83
	CHNO 以外の元素含有(F なし)	62	
	CHNO 以外の元素含有(F あり)	21	
応用化学科	CHNO のみ含有	0	69
	CHNO 以外の元素含有(F なし)	67	
	CHNO 以外の元素含有(F あり)	2	
機能材料工学科	CHNO のみ含有	0	2
	CHNO 以外の元素含有(F なし)	2	
	CHNO 以外の元素含有(F あり)	0	
科学分析支援センター	CHNO のみ含有	4	26
	CHNO 以外の元素含有(F なし)	22	
	CHNO 以外の元素含有(F あり)	0	
総計	CHNO のみ含有	4	181
	CHNO 以外の元素含有(F なし)	154	
	CHNO 以外の元素含有(F あり)	23	

2020 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	4256	1412:25	231
核磁気共鳴装置 AVANCE500	3446	1307:45	216
核磁気共鳴装置 AVANCE500T	2632	1126:10	232
高感度核磁気共鳴装置 AVANCE400+Cryo	1985	1236:30	207
Pulse 電子常磁性共鳴装置(Laser)	81	275:25	66
四重極 GC 質量分析装置	63	269:50	56
飛行時間型質量分析装置	648	486:05	179
高分解能磁場型質量分析装置	253	293:05	141
ナノフローLC 質量分析装置	13	28:30	12
示差走査熱量分析装置	46	357:15	40
示差熱重量/熱機械分析装置	156	513:15	108
X線光電子分光装置	93	2781:15	88
走査型プローブ顕微鏡	73	133:00	59
高分解能走査型電子顕微鏡	112	282:15	78
汎用走査型分析電子顕微鏡	328	977:30	157
低温低真空走査型電子顕微鏡	61	800:30	49
超高分解能走査型電子顕微鏡	48	117:30	41
透過型電子顕微鏡 (200kV)	24	141:25	22
透過型電子顕微鏡 (120kV)	61	351:30	61
共焦点レーザー顕微鏡	305	534:00	135
誘導結合プラズマ発光分析装置	48	133:15	40
小型蛍光寿命測定装置	58	136:00	47
ZETA 電位・粒径・分子量測定装置	169	334:30	108
蛍光 X線分析装置	90	328:05	72
卓上型粉末 X線回折装置 (水平型)	694	853:25	188
粉末 X線回折装置 (水平型)	290	388:25	134
高輝度二次元 X線回折装置	17	62:15	16
多機能粉末 X線回折装置	99	629:40	82
高速粉末 X線回折装置 (水平型)	535	563:10	153
CCD 型単結晶構造解析装置	65	1038:55	55
高輝度 CCD 型単結晶構造解析装置	125	1944:20	101
顕微レーザーラマン分光光度計	236	380:30	142
汎用フーリエ変換赤外分光光度計	229	178:55	134
オスミウムコーター	6	12:00	6
凍結ウルトラマイクローム	14	42:00	14
ウルトラマイクローム	41	182:30	41

2020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 231 日・使用時間 1412 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			114	165	93	170	177	196	146	100	92	42	1295
		使用時間			33:45	45:45	27:30	51:35	48:20	52:15	41:55	32:00	26:05	13:10	372:20
工学部	応用化学	使用回数	27	12	174	344	184	381	415	384	276	277	203	149	2826
		使用時間	8:35	6:25	54:30	108:30	53:40	111:25	123:35	104:15	74:05	77:35	54:30	42:10	819:15
	機能材料	使用回数			5	4	1	9	9	4	8	5	1		46
		使用時間			2:25	1:45	0:20	2:10	2:40	0:55	2:15	1:35	0:10		14:15
共同研究員		使用回数		72:00	120:00	120:00	96:00	144:00	192:00	96:00	240:00	336:00	24:00		1440:00
		使用時間		0:50	1:45	1:35	1:20	1:30	2:05	1:05	2:25	5:15	0:20		18:10
科学分析支援センター		使用回数		5	15	3	1					1	4		29
		使用時間		60:00	18:20	5:05	1:00					50:00	54:00		188:25
合計	使用回数	27	20	313	521	283	566	609	588	440	397	301	191	4256	
	使用時間	8:35	67:15	110:45	162:40	83:50	166:40	176:40	158:30	120:40	166:25	135:05	55:20	1412:25	
稼働日数		11	12	19	22	17	24	24	20	20	17	22	23	231	
使用人数		11	6	85	83	64	83	88	81	75	67	48	44	735	

核磁気共鳴装置 AVANCE500 使用実績

(稼働日数 216 日・使用時間 1307 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	2	2	133	185	98	182	173	209	170	87	117	55	1413
		使用時間	1:35	1:15	50:25	67:50	33:40	66:15	74:00	68:25	67:00	28:50	39:55	20:20	519:30
工学部	応用化学	使用回数	1		42	104	58	104	129	99	82	58	74	55	806
		使用時間	0:20		11:55	32:55	16:45	27:20	35:45	25:55	27:35	18:15	25:35	22:35	244:55
	機能材料	使用回数			38	75	31	78	94	76	67	19	11	14	503
		使用時間			20:20	30:05	13:25	34:20	44:45	37:50	29:10	11:25	6:50	6:45	234:55
共同研究員		使用回数	22	55	68	80	56	62	60	54	46	29	76	103	711
		使用時間	7:05	21:25	23:05	28:00	20:00	23:30	28:10	21:10	13:15	9:15	27:10	40:40	262:45
科学分析支援センター		使用回数			6	1		3	2			1			13
		使用時間			10:00	1:00		6:40	14:00			14:00			45:40
合計	使用回数	25	57	287	445	243	429	458	438	365	194	278	227	3446	
	使用時間	9:00	22:40	115:45	159:50	83:50	158:05	196:40	153:20	137:00	81:45	99:30	90:20	1307:45	
稼働日数		12	16	22	21	13	20	21	20	18	13	18	22	216	
使用人数		6	7	61	86	65	85	88	86	74	52	46	40	696	

核磁気共鳴装置 AVANCE500T 使用実績

(稼働日数 232 日・使用時間 1126 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
教育		使用回数						3	1	2					6
		使用時間						3:00	0:30	2:20					5:50
理学部	基礎化学	使用回数	2	13	139	209	119	238	221	227	185	117	102	117	1689
		使用時間	0:35	5:35	71:10	80:25	45:50	104:30	106:00	94:35	77:15	48:00	52:55	66:20	753:10
工学部	応用化学	使用回数	5		24	82	59	68	68	67	36	70	29	18	526
		使用時間	2:00		10:15	23:20	18:00	18:45	25:00	19:40	13:00	19:55	7:15	8:45	165:55
	機能材料	使用回数			6	7	2	3	12	22	18	23	11	4	108
		使用時間			3:40	4:40	0:35	1:20	4:50	9:45	5:50	7:45	5:10	1:35	45:10
共同研究員		使用回数	6	20	25	32	5	36	28	25	19	22	14	12	244
		使用時間	1:15	5:15	10:15	13:30	1:20	11:30	8:30	9:55	4:15	5:20	2:30	2:20	75:55
科学分析支援センター		使用回数	1	2	8	9	1	6	8	9	8	6	1		59
		使用時間	0:10	0:40	8:00	5:05	2:00	1:35	24:35	21:35	9:25	1:05	6:00		80:10
合計	使用回数	14	35	202	339	186	354	338	352	266	238	157	151	2632	
	使用時間	4:00	11:30	103:20	127:00	67:45	140:40	169:25	157:50	109:45	82:05	73:50	79:00	1126:10	
稼働日数		11	16	25	22	14	21	23	22	22	18	18	22	232	
使用人数		6	3	22	29	22	27	29	29	29	27	22	21	15	252

核磁気共鳴装置 AVANCE400+Cryo 使用実績

(稼働日数 207 日・使用時間 1236 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	1	25	53	189	81	211	193	172	120	62	44	60	1211
		使用時間	2:00	7:15	18:05	86:55	47:00	105:00	74:50	95:00	79:55	32:40	23:40	29:40	602:00
工学部	応用化学	使用回数	7		9	75	45	74	62	85	36	59	38	34	524
		使用時間	2:15		2:25	20:00	13:30	19:20	16:40	26:10	12:40	23:45	13:30	15:00	165:15
	機能材料	使用回数			3	25	17	32	40	30	25	9	7	7	195
		使用時間			0:20	11:30	5:00	11:40	16:15	23:45	12:10	2:55	7:50	2:10	93:35
科学分析支援センター		使用回数	1		3	5	1	10	10	5	8	4	3	5	55
		使用時間	19:00		1:40	3:45	13:00	21:05	43:05	23:40	60:30	63:10	52:00	74:45	375:40
合計	使用回数	9	25	68	294	144	327	305	292	189	134	92	106	1985	
	使用時間	23:15	7:15	22:30	122:10	78:30	157:05	150:50	168:35	165:15	122:30	97:00	121:35	1236:30	
稼働日数		7	13	15	21	14	23	22	21	19	17	19	16	207	
使用人数		7	1	13	28	26	31	29	30	32	23	20	24	264	

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

(稼働日数 66 日・使用時間 275 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	1	9	11	10	9	8	5	3	61
		使用時間			6:00	14:00	2:00	22:00	42:00	29:00	24:10	34:00	10:00	4:00	187:10
科学分析支援センター		使用回数			2	1		2	3	7	4	1			20
		使用時間			11:00	8:00		10:40	14:30	25:05	12:00	7:00			88:15
合計		使用回数			3	5	1	11	14	17	13	9	5	3	81
		使用時間			17:00	22:00	2:00	32:40	56:30	54:05	36:10	41:00	10:00	4:00	275:25
稼働日数				3	4	1	8	13	13	11	8	3	2	66	
使用人数				3	3	1	3	5	6	6	5	2	2	36	

四重極 GC 質量分析装置 SCION SQ 使用実績

(稼働日数 56 日・使用時間 269 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	2	3	4	5	6	5	6	6	6	12	6	2	63
		使用時間	12:00	18:00	22:30	24:30	30:00	22:00	24:00	22:20	28:40	31:00	22:50	12:00	269:50
合計		使用回数	2	3	4	5	6	5	6	6	6	12	6	2	63
		使用時間	12:00	18:00	22:30	24:30	30:00	22:00	24:00	22:20	28:40	31:00	22:50	12:00	269:50
稼働日数		2	3	4	5	6	5	5	5	5	6	8	5	2	56
使用人数		1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	19	

飛行時間型質量分析装置 AutoflexIII 使用実績

(稼働日数 179 日・使用時間 486 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			13	23	11	30	17	22	16	5	4	1	142
		使用時間			4:45	11:50	6:00	15:40	8:50	8:30	11:40	2:30	2:10	0:55	72:50
	分子生物	使用回数		1					1						2
		使用時間		1:00					1:00						2:00
工学部	応用化学	使用回数			1	14	5	3	4	5	8	10	6	3	59
		使用時間			0:50	11:00	3:45	3:00	2:30	3:55	6:05	8:00	4:20	2:00	45:25
	機能材料	使用回数			18	47	14	35	34	36	61	17	10	8	280
		使用時間			13:40	33:45	8:00	23:40	24:05	24:10	37:30	10:05	6:50	5:45	187:30
共同研究員	使用回数			7	7	6	18	8	9	18	12	20	14	119	
	使用時間			4:30	3:30	4:30	12:40	5:00	7:20	12:15	9:00	16:30	9:40	84:55	
科学分析支援センター	使用回数			9	8	6	5	6	2	2	4	3	1	46	
	使用時間			27:00	20:30	6:30	8:40	9:25	5:00	6:15	5:10	3:55	1:00	93:25	
合計	使用回数		1	48	99	42	91	70	74	105	48	43	27	648	
	使用時間		1:00	50:45	80:35	28:45	63:40	50:50	48:55	73:45	34:45	33:45	19:20	486:05	
稼働日数			1	16	21	13	20	21	19	19	16	17	16	179	
使用人数			1	15	31	20	25	23	23	25	15	13	8	199	

高分解能磁場型質量分析装置 JMS700AM 使用実績

(稼働日数 141 日・使用時間 293 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			10	24	7	15	24	15	15	2	2	8	122
		使用時間			4:45	16:05	4:55	12:55	18:35	14:25	15:40	1:30	2:05	4:20	95:15
工学部	応用化学	使用回数	1		1	3		3	2	5	5	4	1	1	26
		使用時間	2:35		3:30	8:50		9:00	6:00	15:25	12:50	12:05	1:45	4:00	76:00
	機能材料	使用回数			1	2	2	7	4	11	3	2	2	1	35
		使用時間			0:15	0:35	0:30	1:35	1:10	2:20	0:50	0:35	0:30	0:15	8:35
共同研究員	使用回数		1			1	3	5	4	2			4	20	
	使用時間		2:00			1:00	3:10	6:25	3:50	1:45		4:00		22:10	
科学分析支援センター	使用回数	4		4	7	8	8	6	5	2			6	50	
	使用時間	12:00		5:35	13:20	20:00	11:10	9:00	6:25	3:20		10:15		91:05	
合計	使用回数	5	1	16	36	18	36	41	40	27	8	15	10	253	
	使用時間	14:35	2:00	14:05	38:50	26:25	37:50	41:10	42:25	34:25	14:10	18:35	8:35	293:05	
稼働日数		5	1	7	17	11	18	18	21	17	7	12	7	141	
使用人数		3	1	8	13	6	11	11	12	11	5	6	5	92	

ナノフロー-LC 質量分析装置 Nanofrontier-eLD 使用実績

(稼働日数 12 日・使用時間 28 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	基礎科学	使用回数				3	1				2			6	
		使用時間					5:00	2:00			4:10			11:10	
	分子生物	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				3	2							5	
		使用時間				6:30	6:00								12:30
科学分析支援センター		使用回数					1							1	
		使用時間						3:50							3:50
合計		使用回数		1		6	4				2			13	
		使用時間		1:00		11:30	11:50				4:10				28:30
稼働日数			1			5	4			2				12	
使用人数			1			2	3			1				7	

示差走査熱量分析装置 DSC 6200 使用実績

(稼働日数 40 日・使用時間 357 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									3	3	3		9
		使用時間									20:00	24:50	23:00		67:50
工学部	応用化学	使用回数									1			1	2
		使用時間									9:00			8:00	17:00
	機能材料	使用回数								3	5	1	5		14
		使用時間								13:30	15:10	3:00	27:45		59:25
科学分析支援センター	使用回数					1	1	2	4	8	2	3		21	
	使用時間					5:20	6:00	17:00	23:15	61:50	65:30	34:05		213:00	
合計	使用回数					1	1	2	7	17	6	11	1	46	
	使用時間					5:20	6:00	17:00	36:45	106:00	93:20	84:50	8:00	357:15	
		稼働日数				1	1	2	6	14	5	10	1	40	
		使用人数				1	1	1	4	5	3	3	1	19	

示差熱重量／熱機械分析装置 TG/DTA-FTIR, TMA 使用実績

(稼働日数 108 日・使用時間 513 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							6	4		4	6	1	21
		使用時間							8:40	8:15		5:05	20:00	2:00	44:00
工学部	応用化学	使用回数	1							1					2
		使用時間	2:00							2:00					4:00
	機能材料	使用回数			7	8	1	12	11	11	3	7	19	6	85
		使用時間			18:25	26:30	2:00	32:45	33:25	33:10	17:20	24:45	59:55	26:20	274:35
	建設	使用回数				4	3	5			4	2			18
		使用時間				14:00	13:10	19:45		18:00	6:00				70:55
科学分析支援センター	使用回数	1	1	3	4	2	6	2	3			3	5	30	
	使用時間	2:30	5:00	9:30	21:45	8:00	16:00	7:00	7:30			30:30	12:00	119:45	
合計	使用回数	2	1	10	16	6	23	19	23	5	11	28	12	156	
	使用時間	4:30	5:00	27:55	62:15	23:10	68:30	49:05	68:55	23:20	29:50	110:25	40:20	513:15	
		稼働日数	1	1	10	11	5	16	13	17	4	6	16	8	108
		使用人数	2	1	4	8	3	8	9	10	3	3	6	5	62

X線光電子分析装置 AXIS-NOVA 使用実績

(稼働日数 88 日・使用時間 2781 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	1	1	1		1	4	4	1	1	16
		使用時間			46:00	24:00	24:00	24:00		24:00	88:00	96:00	24:00	24:00	374:00
工学部	機械	使用回数				1	1	2	1			1	1		8
		使用時間				24:00	24:00	48:00	24:00	24:00		24:00	24:00		192:00
	電気電子	使用回数				1		1					1		3
		使用時間				20:00		8:00					24:00		52:00
	応用化学	使用回数			2	2	2	2		6		2	2		20
		使用時間			48:00	47:00	25:00	48:00	139:00		48:00	48:00		48:00	451:00
	機能材料	使用回数			1	3	3	1	3	1		2			18
		使用時間			24:00	73:00	79:05	23:00	34:20	24:00		48:00		44:05	349:30
建設	使用回数	1												1	
	使用時間	23:00												2:00	
科学分析支援センター	使用回数		3	6	6	1	2	1	1	1	1	1	1	3	
	使用時間		338:05	241:00	301:05	32:00	56:00	24:00	75:00	32:00	96:00	23:05	119:30	1337:45	
合計	使用回数	1	3	11	14	8	9	11	4	7	10	4	11	93	
	使用時間	23:00	338:05	359:00	489:05	184:05	207:00	221:20	147:00	168:00	312:00	95:05	237:35	2781:15	
		稼働日数	1	3	10	13	7	8	11	4	7	10	4	10	88
		使用人数	1	1	7	10	8	7	9	4	6	7	4	8	72

走査型プローブ顕微鏡 NanoScopeIII 使用実績

(稼働日数 59 日 使用時間 133 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		3
		使用時間				2:00							8:00		10:00
工学部	電気電子	使用回数				6	5	6	9		12	14	12	1	65
		使用時間				10:00	5:10	9:45	14:10		13:35	23:40	17:40	1:00	95:00
科学分析支援センター	使用回数			1	3				1					5	
	使用時間			6:00	16:00				6:00					28:00	
合計	使用回数			1	10	5	6	10		12	14	14	1	73	
	使用時間			6:00	28:00	5:10	9:45	20:10		13:35	23:40	25:40	1:00	133:00	
		稼働日数			1	10	5	6	9		8	10	9	1	59
		使用人数			1	4	1	2	6		5	5	5	1	30

高分解能走査型電子顕微鏡 S-4100 使用実績

(稼働日数 78 日・使用時間 282 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	使用回数				1					1	1			3	
		使用時間				1:30					2:00	4:00			7:30	
工学部	応用化学	使用回数								6	5	2	5	3	21	
		使用時間								15:00	12:45	2:30	10:00	5:00	45:15	
	機能材料	使用回数			8	13	10			3	9	16	9	4	1	73
		使用時間			18:30	29:50	21:40			6:10	24:30	39:35	19:00	8:35	2:30	170:20
科学分析支援センター	使用回数			1	1	1			2	5	3		2		15	
	使用時間			3:00	4:00	1:00			4:00	20:00	15:10		12:00		59:10	
合計	使用回数			9	15	11			5	20	25	12	11	4	112	
	使用時間			21:30	35:20	22:40			10:10	59:30	69:30	25:30	30:35	7:30	282:15	
		稼働日数			8	10	7		3	15	17	7	7	4	78	
		使用人数			3	6	4		3	9	10	9	5	2	51	

汎用走査型電子顕微鏡 SU1510 使用実績

(稼働日数 157 日・使用時間 977 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				1				1	1		2		5
		使用時間				2:00				3:00	3:00		7:00		15:00
工学部	機械	使用回数				1				1	8	5	1	1	17
		使用時間				3:30				2:00	20:00	11:30	2:00	2:00	41:00
	電気電子	使用回数			2	5	8	10	6	10	8	6	4	6	65
		使用時間			8:00	17:00	30:25	46:00	27:30	39:15	36:45	22:45	22:00	21:45	271:25
	応用化学	使用回数			2	3	2	4	11	12	7	7	3	4	55
		使用時間			6:40	6:55	2:55	10:00	26:00	31:50	17:25	20:10	5:40	4:00	131:35
	機能材料	使用回数			3	11	20	22	17	1	7	13	1		95
		使用時間			7:30	17:30	33:30	50:00	41:15	0:30	23:00	30:50	6:00		210:05
	環境共生	使用回数							2			2			4
		使用時間							8:00			8:00			16:00
科学分析支援センター	使用回数			6	14	5	10	13	10	8	11	7	3	87	
	使用時間			22:00	57:50	15:40	32:45	39:10	29:30	31:00	34:30	20:00	10:00	292:25	
合計	使用回数			13	35	35	46	49	35	41	42	18	14	328	
	使用時間			44:10	104:45	82:30	138:45	141:55	106:05	139:10	119:45	62:40	37:45	977:30	
		稼働日数			9	20	14	20	20	18	18	17	12	9	157
		使用人数			6	15	16	15	18	13	22	18	8	9	140

低温低真空走査型電子顕微鏡 S-3400N 使用実績

(稼働日数 49 日・使用時間 800 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
工学部	機能材料	使用回数			9	5	1	9	7	3	2				36
		使用時間			14:30	9:45	4:00	13:50	11:50	5:20	4:30				63:45
共同研究員	使用回数									1	1				2
	使用時間									6:45	7:00				13:45
科学分析支援センター	使用回数		1	5	3	3	2	3	4	1	1				23
	使用時間		2:00	25:00	184:00	241:30	8:00	3:50	12:10	2:30	244:00				723:00
合計	使用回数		1	14	8	4	11	10	8	4	1				61
	使用時間		2:00	39:30	193:45	245:30	21:50	15:40	24:15	14:00	244:00				800:30
		稼働日数		1	10	7	3	9	8	6	4	1			49
		使用人数		1	5	4	3	6	3	3	4	1			30

超高分解能走査型電子顕微鏡 S-4800 使用実績

(稼働日数 41 日・使用時間 117 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		2	1	3	8	1	18	
		使用時間	2:00					1:30		2:30	1:30	6:30	12:30	1:30	28:00	
	応用化学	使用回数				1	1			2	1	1			7	
		使用時間				2:00	2:00			4:00	4:00	4:00			18:00	
	機能材料	使用回数			1	2	1	3	1	2				1	2	13
		使用時間			4:00	6:50	3:40	7:15	3:30	5:15				2:40	4:35	37:45
環境共生	使用回数													1	1	
	使用時間												1:30		1:30	
科学分析支援センター	使用回数									1		2	6		9	
	使用時間									3:00		2:30	26:45		32:15	
合計	使用回数		2		1	3	2	4	1	7	2	6	16	4	48	
	使用時間		2:00		4:00	8:50	5:40	8:45	3:30	14:45	5:30	13:00	43:25	8:05	117:30	
		稼働日数	2		1	3	2	4	1	7	2	5	10	4	41	
		使用人数	1		1	2	2	2	1	5	2	3	6	3	28	

透過型電子顕微鏡(200kV) Technai G2 使用実績

(稼働日数 22 日・使用時間 141 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
科学分析支援センター	使用回数								7	8	4		5	24
	使用時間								42:55	46:00	20:00		32:30	141:25
合計	使用回数								7	8	4		5	24
	使用時間								42:55	46:00	20:00		32:30	141:25
稼働日数									7	8	3		4	22
使用人数									1	2	2		1	6

透過型分析電子顕微鏡(120kV) H-7500 使用実績

(稼働日数 61 日・使用時間 351 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
科学分析支援センター	使用回数	2		6	6	5	9	3	6	6	7	3	8	61
	使用時間	12:00		37:30	33:30	26:00	51:30	18:00	28:30	34:30	44:00	19:00	47:00	351:30
合計	使用回数	2		6	6	5	9	3	6	6	7	3	8	61
	使用時間	12:00		37:30	33:30	26:00	51:30	18:00	28:30	34:30	44:00	19:00	47:00	351:30
稼働日数		2		6	6	5	9	3	6	6	7	3	8	61
使用人数		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11

共焦点レーザー顕微鏡 FV1000-D 使用実績

(稼働日数 135 日 使用時間 534 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	
理学部	基礎化学	使用回数						2						2	
		使用時間							3:45						3:45
	生体制御	使用回数			3	5	3	8	32	53	27	14	8	21	174
		使用時間			7:00	5:55	6:00	17:00	52:10	92:40	58:35	28:50	16:30	43:00	327:40
	分子生物	使用回数			5	3	2	6		5	6		3		30
		使用時間			10:00	6:00	4:00	13:00		8:10	22:00		3:00		66:10
工学部	応用化学	使用回数	1			5	2	12	6	4	4	3	2	4	43
		使用時間	2:00			6:35	2:00	22:00	10:00	4:00	5:00	2:00	1:30	4:30	59:35
	機能材料	使用回数						4	9	12	15	2	2	1	45
		使用時間						4:30	10:00	14:10	17:00	2:40	3:00	2:00	53:20
科学分析支援センター		使用回数		1	1			1	3	3	1	1		11	
		使用時間		4:00	0:30			2:00	7:00	5:00	2:00	3:00		23:30	
合計	使用回数	1	1	9	13	7	31	52	77	53	20	15	26	305	
	使用時間	2:00	4:00	17:30	18:30	12:00	58:30	82:55	124:00	104:35	36:30	24:00	49:30	534:00	
稼働日数		1	1	8	9	6	16	21	20	19	11	8	15	135	
使用人数		1	1	5	4	5	11	20	20	13	10	11	9	110	

誘導結合プラズマ発光分析装置 OPTIMA 5300DV 使用実績

(稼働日数 40 日・使用時間 133 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	教育理科	使用回数							7	6	4	1		18	
		使用時間							18:00	17:00	13:00	3:00			51:00
理学部	分子生物	使用回数	2	1					1	1			2	7	
		使用時間	8:30	3:00					3:00	2:00				4:00	20:30
工学部	応用化学	使用回数				2	1							3	
		使用時間				2:15	0:30							2:45	
	環境共生	使用回数	3		1	5				1	1	1	5	1	18
		使用時間	7:00		3:00	9:30				5:00	5:10	3:20	15:00	3:00	51:00
科学分析支援センター		使用回数						1	1					2	
		使用時間						4:00	4:00					8:00	
合計	使用回数	5	1	1	7	1		2	9	8	5	6	3	48	
	使用時間	15:30	3:00	3:00	11:45	0:30		7:00	27:00	24:10	16:20	18:00	7:00	133:15	
稼働日数		4	1	1	3	1		2	7	8	5	6	2	40	
使用人数		2	1	1	3	1		2	5	4	3	2	2	26	

小型蛍光寿命測定装置 Quantaurus-Tau 使用実績

(稼働日数 47 日・使用時間 136 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				1	1	4		7	8	1	2	4	28
		使用時間				1:30	2:00	7:50		8:15	9:55	2:00	2:50	9:15	43:35
工学部	応用化学	使用回数								2				2	
		使用時間								1:40					1:40
	機能材料	使用回数			3	3	2	4		2	1		2	3	20
		使用時間			0:30	14:35	11:20	11:00		13:55	3:00		13:10	9:45	77:15
科学分析支援センター		使用回数			5	1				2				8	
		使用時間			9:00	2:00				2:30				13:30	
合計	使用回数			8	5	3	8		11	11	1	4	7	58	
	使用時間			9:30	18:05	13:20	18:50		23:50	15:25	2:00	16:00	19:00	136:00	
稼働日数				6	5	3	6		9	9	1	3	5	47	
使用人数				5	4	2	3		5	4	1	2	3	29	

ZETA 電位・粒子径・分子量測定装置 ELSZ-2000ZS 使用実績

(稼働日数 108 日・使用時間 334 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	
教育学部	教育理科	使用回数			8	7	6	3	5	17	10	8	6	70	
		使用時間				10:30	17:00	12:10	6:30	12:30	36:30	15:30	32:25	8:30	151:35
理学部	基礎化学	使用回数				3	4		5	6	1		2	21	
		使用時間					6:30	19:30		6:45	3:00	0:30		1:05	37:20
工学部	機能材料	使用回数			2						4		1	7	
		使用時間				3:30					6:50			3:00	13:20
	環境共生	使用回数						1	1		4	12	4	1	23
		使用時間						1:30	2:00		6:00	21:30	7:30	1:00	39:30
科学分析支援センター		使用回数			5	9	1	5	7	13	8			48	
		使用時間			6:05	19:00	1:30	6:30	23:00	24:00	12:40			92:45	
合計		使用回数			5	19	11	16	11	23	39	23	12	10	169
		使用時間			6:05	33:00	25:00	39:40	31:30	43:15	65:00	37:30	39:55	13:35	334:30
		稼働日数			5	12	8	12	10	14	18	11	9	108	
		使用人数			1	5	4	5	4	5	8	6	3	4	

蛍光 X 線分析装置 AXIOS 使用実績

(稼働日数 72 日・使用時間 328 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			4	9	11	11	13	12	17	4	2	85	
		使用時間			10:00	24:20	44:30	39:00	60:00	35:40	63:20	16:15	10:00	5:00	308:05
科学分析支援センター		使用回数	3				1						1	5	
		使用時間	9:00				3:00						8:00	20:00	
合計		使用回数	3		4	9	11	12	13	12	17	4	2	90	
		使用時間	9:00		10:00	24:20	44:30	42:00	60:00	35:40	63:20	16:15	10:00	13:00	328:05
		稼働日数	3		4	7	7	9	12	10	11	4	2	72	
		使用人数	1		3	5	7	5	7	6	8	2	2	48	

卓上型粉末 X 線回折装置 (水平型) D2 PHASER 使用実績

(稼働日数 188 日・使用時間 853 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	2		5	14	9	12	17	8	72	
		使用時間			2:25	3:00		8:10	14:15	12:00	19:30	23:15	16:00	3:00	101:35
工学部	応用化学	使用回数	7	6	42	80	40	56	58	35	17	16	10	373	
		使用時間	8:05	9:35	50:25	87:25	46:40	64:05	61:50	41:30	19:25	18:25	13:25	5:10	426:00
	機能材料	使用回数			12	32	18	17	35	24	30	23	16	15	222
		使用時間			12:00	30:00	15:20	17:15	38:20	25:45	34:30	33:50	18:55	18:55	244:50
科学分析支援センター		使用回数			5		1	6	5	8	1		1	27	
		使用時間			12:00		1:00	20:50	17:00	23:40	4:30		2:00	81:00	
合計		使用回数	7	6	61	114	58	79	113	73	67	57	34	694	
		使用時間	8:05	9:35	76:50	120:25	62:00	90:30	135:15	96:15	97:05	80:00	48:20	29:05	853:25
		稼働日数	5	4	18	21	13	20	22	19	18	17	16	188	
		使用人数	1	1	18	29	22	24	29	28	24	24	15	228	

粉末 X 線回折装置 (水平型) Ultima III 使用実績

(稼働日数 134 日・使用時間 388 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	機械	使用回数								3	9	2		14	
		使用時間								3:00	9:00	2:00		14:00	
	電気電子	使用回数				4	5	7	8		11	7	5	47	
		使用時間				9:30	6:45	11:15	8:20		10:10	7:15	5:00		58:15
	応用化学	使用回数					4	2	3	3	3	2		1	18
		使用時間					3:00	2:00	3:00	5:00	3:30	2:00		1:00	19:30
	機能材料	使用回数	2		16	28	5	16	36	16	40	21	14	2	196
		使用時間	3:00		18:50	29:45	9:00	36:15	58:20	17:40	48:55	29:30	14:25	3:45	269:25
	環境共生	使用回数								1		2			3
		使用時間								1:00		2:00			3:00
科学分析支援センター		使用回数			4	1		3		3				11	
		使用時間			11:15	2:00		7:00		3:00				23:15	
合計		使用回数	2		20	34	14	28	47	20	60	41	21	290	
		使用時間	3:00		30:05	42:15	18:45	56:30	69:40	23:40	68:35	49:45	21:25	4:45	388:25
		稼働日数	2		9	16	8	19	20	13	18	16	10	134	
		使用人数	1		11	17	9	13	15	11	20	13	11	124	

高輝度二次元X線回折装置 D8 DISCOVER 使用実績

(稼働日数 16 日・使用時間 62 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	機械	使用回数						4	2					6
		使用時間						10:00	6:00					
	機能材料	使用回数					1			1				2
		使用時間					4:00			2:30				
科学分析支援センター		使用回数				5	1		1	1			1	9
		使用時間				23:15	3:30		3:00	5:00			5:00	
合計		使用回数				5	2	4	3	2			1	17
		使用時間				23:15	7:30	10:00	9:00	7:30			5:00	
稼働日数						5	2	4	2	2			1	16
使用人数						2	2	1	2	2			1	10

多機能粉末X線回折装置 D8 ADVANCE 使用実績

(稼働日数 82 日・使用時間 629 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	2	2	4		2	3	1		1		2	17	
		使用時間	5:50	12:00	10:55		5:30	12:45	5:00		8:00			9:30	69:30
	機能材料	使用回数	1			6	4		8	6	7	5	4	2	43
		使用時間	0:10			10:00	8:10		42:30	20:30	29:45	27:00	6:00	6:30	150:35
科学分析支援センター		使用回数				6	3	1	6	3	5	8	2	5	39
		使用時間				72:00	42:00	9:30	71:45	37:30	55:10	64:10	27:10	30:20	409:35
合計		使用回数	3	2	4	12	9	4	15	9	13	13	6	9	99
		使用時間	6:00	12:00	10:55	82:00	55:40	22:15	119:15	58:00	92:55	91:10	33:10	46:20	629:40
稼働日数		2	2	3	7	7	4	13	9	11	12	5	7	82	
使用人数		2	1	1	4	5	2	4	3	4	3	3	4	36	

高速粉末 X 線回折装置 (水平型) D8 ADVANCE ECO 使用実績

(稼働日数 153 日・使用時間 563 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	6				2	5	6	4	9	2	1	35	
		使用時間	6:15				2:10	9:30	10:30	5:00	14:15	4:20		2:10	54:10
	機能材料	使用回数	1		35	90	53	67	68	38	79	45	8	5	489
		使用時間	1:25		33:30	90:05	56:50	63:35	72:30	40:50	69:40	44:20	8:30	5:35	486:50
科学分析支援センター		使用回数			4		1	2	1	2				11	
		使用時間			12:00		1:30	2:30	0:30	2:10				3:30	22:10
合計		使用回数	7		39	90	56	74	75	44	88	47	8	7	535
		使用時間	7:40		45:30	90:05	60:30	75:35	83:30	48:00	83:55	48:40	8:30	11:15	563:10
稼働日数		4		15	21	13	19	22	16	17	14	6	6	153	
使用人数		3		16	17	17	18	18	19	21	12	6	6	153	

CCD 型単結晶構造解析装置 SMART APEX 使用実績

(稼働日数 55 日・使用時間 1038 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	物理	使用回数					2	4	4					10
		使用時間					25:00	70:00	61:00					
	基礎化学	使用回数				3	1	9	6	3	6	3		31
		使用時間				21:00	26:30	131:05	74:40	74:00	101:20	29:20		
工学部	応用化学	使用回数					1		1					2
		使用時間					21:00		26:00					
科学分析支援センター		使用回数				1	3	9	8		1			22
		使用時間				3:00	75:00	178:00	102:00		20:00			
合計		使用回数				4	7	22	19	3	7	3		65
		使用時間				24:00	147:30	379:05	263:40	74:00	121:20	29:20		
稼働日数					4	6	17	15	3	7	3			55
使用人数					3	4	7	7	1	3	2			27

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 101 日・使用時間 1944 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	物理	使用回数			1				5	3	1	1		11
		使用時間			7:00				57:00	18:00	5:00	4:00		
	基礎化学	使用回数		2	4	5		3	6	4	8	12	4	48
		使用時間		16:00	32:30	33:05		46:55	92:00	20:10	196:40	91:30	29:20	29:20
工学部	応用化学	使用回数				1		3	4	3		3	2	16
		使用時間				7:30		75:00	69:00	59:00		22:00	8:00	
	環境共生	使用回数						2	1					3
		使用時間						8:00	6:00					
科学分析支援センター		使用回数	5		5	2		7	5	10	5	7	1	47
		使用時間	75:00		75:30	42:50		132:00	150:00	261:05	84:00	129:15	91:00	1040:40
合計	使用回数	5	2	10	8			15	21	20	14	23	7	125
	使用時間	75:00	16:00	115:00	83:25			261:55	374:00	358:15	285:40	246:45	128:20	1944:20
稼働日数		5	2	10	6			10	15	15	12	20	6	101
使用人数		3	1	5	5			6	8	8	6	7	3	52

顕微レーザーラマン分光光度計 inVia 使用実績

(稼働日数 142 日・使用時間 380 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			5	6	3	8	20	18	14	12	2	3	91
		使用時間			9:45	9:30	5:00	11:30	28:50	30:05	18:20	14:00	1:20	4:30	132:50
	機械	使用回数			6	2				2				10	
		使用時間			18:15	7:00				3:10					28:25
工学部	応用化学	使用回数					3	3	5	3	1	2		17	
		使用時間						5:30	3:30	8:00	3:50	1:30	3:30		25:50
	機能材料	使用回数			4	13	6	8	12	15	17	9	8	13	105
		使用時間			5:55	21:15	8:25	8:50	19:35	15:40	20:30	13:15	12:00	31:00	156:25
科学分析支援センター		使用回数			1	1	1		5	1	4			13	
		使用時間			3:00	3:30	2:30		14:30	3:00	10:30			37:00	
合計	使用回数			16	22	10	19	40	41	38	22	12	16	236	
	使用時間			36:55	41:15	15:55	25:50	66:25	59:55	53:10	28:45	16:50	35:30	380:30	
稼働日数				11	16	9	13	19	19	18	15	9	13	142	
使用人数				7	8	6	8	11	14	17	10	6	6	93	

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 134 日・使用時間 178 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	1	1	2	8	4	2	9	3		2	5	10	47
		使用時間	0:10	0:10	0:40	4:25	1:15	0:45	6:05	2:20		2:30	5:55	6:55	31:10
	機械	使用回数							4		2			6	
		使用時間							6:00		2:00				8:00
工学部	応用化学	使用回数		1	2	3		13	5	4	4	10	8	4	54
		使用時間		0:55	1:00	2:20		6:50	2:50	4:55	2:00	5:25	4:25	1:10	31:50
	機能材料	使用回数			4	12	5	7	13	18	12	5	6	4	86
		使用時間			4:30	8:45	2:45	4:15	8:30	9:10	7:40	2:45	3:45	2:50	54:55
	建設	使用回数				2		1	1		1			5	
		使用時間				4:00		1:30	2:10		3:00				10:40
共同研究員		使用回数		5			1		1	1				8	
		使用時間		1:55			0:25		1:00	0:30				3:50	
科学分析支援センター		使用回数		3	4	2		2	2	1	2	3	1	3	23
		使用時間		7:30	8:00	4:00		2:30	5:00	2:00	1:30	4:30	0:30	3:00	38:30
合計	使用回数	1	10	12	27	10	25	35	27	21	20	20	21	229	
	使用時間	0:10	10:30	14:10	23:30	4:25	15:50	31:35	18:55	16:10	15:10	14:35	13:55	178:55	
稼働日数		1	8	8	12	6	16	18	17	13	12	12	11	134	
使用人数		1	4	6	13	4	12	16	17	12	10	10	8	113	

オスミウムコーター Neoc-STB 使用実績

(稼働日数 6 日・使用時間 12 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									1		1	2
		使用時間									1:30		0:30	
科学分析支援センター		使用回数				1	1						1	4
		使用時間				6:00	2:00					1:00	1:00	10:00
合計	使用回数				1	1				1		2	1	6
	使用時間				6:00	2:00				1:30		1:30	1:00	12:00
稼働日数					1	1				1		2	1	6
使用人数					1	1				1		2	1	6

凍結ウルトラマイクローム Leica EM UC7/FC7 使用実績

(稼働日数 14 日・使用時間 42 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
科学分析支援センター	使用回数						2	3	1	2	2	1	3	14
	使用時間						10:00	8:00	4:00	5:00	4:00	2:00	9:00	42:00
合計	使用回数						2	3	1	2	2	1	3	14
	使用時間						10:00	8:00	4:00	5:00	4:00	2:00	9:00	42:00
稼働日数							2	3	1	2	2	1	3	14
使用人数							1	1	1	1	1	1	1	7

ウルトラマイクローム ULTRACUT N 使用実績

(稼働日数 41 日・使用時間 182 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
工学部	機能材料	使用回数				1								2
		使用時間				0.125		0.20833						
科学分析支援センター	使用回数			4	3	5	2	6	6	3	4		6	39
	使用時間			24:00	11:00	26:30	8:00	25:00	23:30	10:00	20:00		26:30	174:30
合計	使用回数			4	4	5	3	6	6	3	4		6	41
	使用時間			24:00	14:00	26:30	13:00	25:00	23:30	10:00	20:00		26:30	182:30
稼働日数				4	4	5	3	6	6	3	4		6	41
使用人数				1	2	1	2	1	1	1	1		1	11

2020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	合計
入室回数	19	30	75	219	150	273	296	223	227	179	158	293	2142
時間	2	3	20	69	49	133	104	69	79	63	43	81	721

核種別使用量（単位: MBq）

	³ H	¹⁴ C	³² P	³³ P	³⁵ S	¹²⁵ I
年度当初保管数量	232.1	328.9	22.9	0.0	193.0	0.0
受入等数量	0.0	10.0	37.0	0.0	148.0	0.0
使用数量	185.9	312.5	37.6	0.0	283.8	0.0
年度末保管数量	46.3	26.4	22.3	0.0	57.2	0.0

2020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	254	215	512	737	532	638	733	622	577	586	433	553	6392
SPF室	34	68	49	32	18	34	30	41	20	20	50	33	429

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/6J	0	51	63	69	100	34	57	89	76	73	28	78	718
	ddY	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
	ICR	88	68	21	5	29	22	28	6	2	9	27	69	374
	ICR C57BL/6N GADD34KO	29	10	12	24	8	16	26	14	24	2	10	7	182
	小計	117	129	96	98	137	72	116	109	102	84	65	154	1279
ラット	Wistar	1	14	0	0	0	4	4	0	10	3	0	6	42
	小計	1	14	0	0	0	4	4	0	10	3	0	6	42
スunks	Suncus murine (kat)	47	22	54	85	193	36	42	18	54	22	10	15	598
	小計	47	22	54	85	193	36	42	18	54	22	10	15	598

2020 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 桐生 文佳
指導教員 吉川洋史 教授
大会名 日本化学会秋季事業 第10回 CSJ 化学フェスタ 2020
受賞内容 優秀ポスター発表賞受賞
利用機器 透過型電子顕微鏡(依頼分析)
利用内容 タンパク質集合体の構造観察

理学部 分子生物学科

受賞者 黒岩 風
指導教員 戸澤讓 教授
大会名 日本農芸化学会 2020 年度大会
受賞内容 トピックス演題選出
利用機器 アイソトープ実験施設
利用内容 RI 標識した基質を用いた酵素アッセイによる天然ゴム(ポリイソプレン)合成の活性測定

受賞者 國近 航平
指導教員 藤城貴史 准教授
大会名 第93回日本生化学会大会
受賞内容 学生ポスター発表賞受賞
利用施設 誘導結合プラズマ発光分析装置
利用内容 金属タンパク質に含まれる金属の定性, 定量分析

工学部 応用化学科

受賞者 矢口 美寿里
指導教員 荻原仁志 准教授
大会名 第126回触媒討論会
受賞内容 学生ポスター発表賞受賞
利用機器 卓上型粉末 X 線回折装置, 超高分解能走査型電子顕微鏡
利用内容 ペロブスカイトナノ粒子の結晶構造の同定と微細構造の観察

工学部 建設工学科

受賞者 HOSSAIN SUSHMITA
指導教員 小口千明 准教授
大会名 日本地球惑星科学連合 2019 年大会
受賞内容 学生優秀発表賞受賞
利用機器 粉末 X 線回折装置, 蛍光 X 線分析装置
利用内容 堆積物の鉱物同定と化学組成

受賞者 HOSSAIN SUSHMITA
指導教員 小口千明 准教授
大会名 日本粘土学会 2019 年大会
受賞内容 優秀講演賞受賞
利用機器 粉末 X 線回折装置, 蛍光 X 線分析装置
利用内容 堆積物の鉱物同定と化学組成

《センターより》

2020 年科学分析支援センター機器使用研究業績

教育学部

Goto Y, Nema Y, Matsuoka K. Removal of zwitterionic rhodamine B using foam separation. *J Oleo Sci* [Internet]. 2020;69(6):563–7.

Goto Y, Nema Y, Matsuoka K. Foam Separation of Dyes Using Anionic, Cationic, and Amphoteric Surfactants. *J Oleo Sci* [Internet]. 2020;69(6):549–55.

理学部 基礎化学科

Ikeda Y, Ueno K. Low-temperature growth of crystalline tungsten disulfide thin films by using organic liquid precursors. *Jpn J Appl Phys.* 2020;59(SC):SCCC04.

Saito M. The expanding world of aromatic compounds. *Kagaku to Kyoiku.* 2020;68(6):262–5.

Saito M, Hamada J, Furukawa S, Hada M, Dostal L, Ruzicka A. Transition-Metal Capping to Suppress Back-Donation to Enhance Donor Ability. *Organometallics.* 2020;39(23):4191–4.

Suda Y, Furukawa S, Saito M. Stereoselective Thermal Isomerization of Triphosphasumanenes, Utilized for Stereocontrolled Synthesis. *Chem Lett* [Internet]. 2020;49(4):419–22.

"Hybrid Molecular Junctions using Au–S and Au– π Bindings", S. Fujii, M. Iwane, S. Furukawa, T. Tada, T. Nishino, M. Saito and M. Kiguchi, *J. Phys. Chem. C*, 124, 9261-9268 (2020).

Ishii A, Ebina R, Shibata M, Hayashi Y, Nakata N. Synthesis and photophysical properties of conjugated thioketone, thioketone S-oxide (Sulfine), and related compounds incorporated in a dibenzobarrelene skeleton. *J Sulfur Chem.* 2020;41(3):238–57.

Nakata N, Aoyama M, Takahashi S, Kato N, Ishii A. Synthesis, Structure, and Dynamic Behavior of Hydrido(dihydrosilyl) Platinum(II) Complex Having Me₃P Ligands. *Chem Lett* [Internet]. 2020;49(9):1043–6.

Akihiko Ishii,* Chiharu Kikushima, Yuki Hayashi, Nobuhiko Ohtsuka, Norio Nakata, Atsuya Muranaka, Yusuke Tanaka, Masanobu Uchiyama, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 2020, 93, 1430–1442. 1-Phosphino-1,3-butadiene Derivatives Incorporated with Dibenzobarrelene Skeleton: Synthesis and Photophysical Properties.

理学部 分子生物学科

Ito K, Fukuoka K, Nishigaki N, Hara K, Yoshimi Y, Kuki H, et al. Structural features conserved in subclass of type II arabinogalactan. *Plant Biotechnol (Tokyo, Japan)* [Internet]. 2020;37(4):459–63.

Lopez-Hernandez F, Tryfona T, Yu XL, Harris MOB, Kotake T, Dupree P, et al. Calcium Binding by Arabinogalactan Polysaccharides Is Important for Normal Plant Development. *Plant Cell*. 2020;32(10):3346–69.

Matsuyama K, Sunagawa N, Kishine N, Fujimoto Z, Kotake T, Tsumuraya Y, et al. Unique active-site and subsite features in the arabinogalactan-degrading GH43 exo- β -1,3-galactanase from *Phanerochaete chrysosporium*. *J Biol Chem*. 2020;295(52):18539–52.

Wakabayashi K, Soga K, Hoson T, Kotake T, Yamazaki T, Ishioka N, et al. Microgravity Affects the Level of Matrix Polysaccharide 1,3:1,4- β -Glucans in Cell Walls of Rice Shoots by Increasing the Expression Level of a Gene Involved in Their Breakdown. *Astrobiology*. 2020;20(7):820–9.

Izuhara T, Kaihatsu I, Nishiyama Y, Jimbo H, Takaichi S. Elevated Levels of Specific Carotenoids During Acclimation to Strong Light Protect the Repair of Photosystem II in *Synechocystis* sp. PCC 6803. *Front Plant Sci*. 2020;11:1030.

Yuasa K, Shikata T, Ichikawa T, Tamura Y, Nishiyama Y. Nutrient deficiency stimulates the production of superoxide in the noxious red-tide-forming raphidophyte *Chattonella antiqua*. *Harmful Algae*. 2020;99:101938.

Yuasa K, Shikata T, Kitatsuji S, Yamasaki Y, Nishiyama Y. Extracellular secretion of superoxide is regulated by photosynthetic electron transport in the noxious red-tide-forming raphidophyte *Chattonella antiqua*. *J Photochem Photobiol B Biol*. 2020;205:111839.

理学部 生体制御学科

Inomata C, Yuikawa T, Nakayama-Sadakiyo Y, Kobayashi K, Ikeda M, Chiba M, et al. Involvement of an Oct4-related PouV gene, pou5f3/pou2, in neurogenesis in the early neural plate of zebrafish embryos. *Dev Biol (Amsterdam, Netherlands)*. 2020;457(1):30–42.

Inomata C, Yuikawa T, Nakayama-Sadakiyo Y, Kobayashi K, Ikeda M, Chiba M, et al. Involvement of an Oct4-related PouV gene, pou5f3/pou2, in neurogenesis in the early neural plate of zebrafish embryos. *Dev Biol (Amsterdam, Netherlands)*. 2020;457(1):30–42.

Endo M, Yokoi T, Hatazawa S, Kojima Y, Takahama S, Yoshihara R, et al. The msh1 gene is responsible for short life span mutant natural death and functions to maintain mitochondrial DNA integrity. *Fungal Genet Biol*. 2020;144:103465.

Kuwabara K, Yoshihara R, Hatakeyama S, Tanaka S. Analysis of localization of cell-cycle regulators in *Neurospora crassa*. *Fungal Biol.* 2020;124(7):613–8.

Endo M, Yokoi T, Hatazawa S, Kojima Y, Takahama S, Yoshihara R, et al. The *msh1* gene is responsible for short life span mutant natural death and functions to maintain mitochondrial DNA integrity. *Fungal Genet Biol.* 2020;144:103465.

Kuwabara K, Yoshihara R, Hatakeyama S, Tanaka S. Analysis of localization of cell-cycle regulators in *Neurospora crassa*. *Fungal Biol.* 2020;124(7):613–8.

Yoshihara R, Mitomi Y, Okada M, Shibata H, Tanokami M, Nakajima Y, et al. Effects of *Arabidopsis* Ku80 deletion on the integration of the left border of T-DNA into plant chromosomal DNA via *Agrobacterium tumefaciens*. *Genes Genet Syst.* 2020;95(4):173–82.

Morishita M, Koiso R, Tsukahara S. Actions of Peripubertal Gonadal Steroids in the Formation of Sexually Dimorphic Brain Regions in Mice. *Endocrinology.* 2020;161(6).

Okino E, Morita S, Hoshikawa Y, Tsukahara S. The glutamatergic system in the preoptic area is involved in the retention of maternal behavior in maternally experienced female rats. *Psychoneuroendocrinology.* 2020;120:104792.

Tsukahara S, Morishita M. Sexually Dimorphic Formation of the Preoptic Area and the Bed Nucleus of the Stria Terminalis by Neuroestrogens. *Front Neurosci.* 2020;14:797.

Sekiya H, Yokota N, Takemi S, Nakayama K, Okada H, Sakai T, et al. The inhibitory effect of somatostatin on gastric motility in *Suncus murinus*. *J Smooth Muscle Res [Internet].* 2020;56:69–81.

Takakura N, Takemi S, Kumaki S, Matsumoto M, Sakai T, Iwatsuki K, et al. Generation and characterization of *Suncus murinus* intestinal organoid: a useful tool for studying motilin secretion. *Cell Biol Int.* 2020;44(1):62–9.

Sekiya H, Yokota N, Takemi S, Nakayama K, Okada H, Sakai T, et al. The inhibitory effect of somatostatin on gastric motility in *Suncus murinus*. *J Smooth Muscle Res [Internet].* 2020;56:69–81.

Takakura N, Takemi S, Kumaki S, Matsumoto M, Sakai T, Iwatsuki K, et al. Generation and characterization of *Suncus murinus* intestinal organoid: a useful tool for studying motilin secretion. *Cell Biol Int.* 2020;44(1):62–9.

工学部 応用化学科

Uchida S, Kinoshita H, Miura K. Diisobutylaluminum Hydride Promoted Selectivity-Switchable Synthesis of Benzothiophene Oxides and Benzothiophenes via an Al-Li-Dimetalated Intermediate. *Org Lett.* 2020;22(8):3123–7.

Uchida S, Kinoshita H, Miura K. Diisobutylaluminum Hydride Promoted Selectivity-Switchable Synthesis of Benzothiophene Oxides and Benzothiophenes via an Al-Li-Dimetalated Intermediate. *Org Lett.* 2020;22(8):3123–7.

Kodama K, Yi M, Shitara H, Hirose T. Chirality switching in the enantioseparation of 2-hydroxy-4-phenylbutyric acid: Role of solvents in selective crystallization of the diastereomeric salt. *Tetrahedron Lett.* 2020;61(16):151773.

Zhao Y, Wang X, Kaneyama R, Kodama K, Hirose T. Efficient Pyrazole Moiety-Containing Ligands for Cu-Catalyzed O-Arylation of Phenols, *ChemistrySelect* 2020; 5(14): 4152–4159.

Kishi R, Ogihara H, Yoshida-Hirahara M, Shibamura K, Yamanaka I, Kurokawa H. Green Synthesis of Methyl Formate via Electrolysis of Pure Methanol. *ACS Sustain Chem Eng.* 2020;8(31):11532–40.

Ogihara H, Imai N, Kurokawa H. Decomposition and coupling of methane over Pd-Au/Al₂O₃ catalysts to form CO_x-free hydrogen and C₂ hydrocarbons. *Int J Hydrogen Energy.* 2020;45(58):33612–22.

Ogihara H, Tajima H, Kurokawa H. Pyrolysis of mixtures of methane and ethane: activation of methane with the aid of radicals generated from ethane. *React Chem Eng.* 2020;5(1):145–53.

Ogihara H, Usui N, Yoshida-Hirahara M, Kurokawa H. Coating of Silica Nanolayers on Carbon Nanofibers via the Precursor Accumulation Method. *Langmuir.* 2020;36(11):2829–36.

Tajima H, Ogihara H, Yoshida-Hirahara M, Kurokawa H. Methane conversion on cobalt-added liquid-metal indium catalysts. *New J Chem.* 2020;44(40):17198–202.

Tasaki-Handa Y, Tsuda S, Shibukawa M, Saito S. Transmetalation in a Ce(III)-phosphoester Crystalline Coordination Polymer with an Exceptionally High Selectivity for Yb(III) and Lu(III). *Chem - An Asian J.* 2020;15(17):2653–9.

工学部 機能材料工学科

Matsuoka K. Evaluation of carbohydrate-protein interactions using intermolecular FRET. *Kagaku Kogyo.* 2020;71(8):472–7.

Matsuoka K. Intermolecular FRET can be applied for evaluation of carbohydrate-protein interactions. *Bio Ind [Internet].* 2020;37(11):36–45. Available from: http://www.cmcbooks.co.jp/products/detail.php?product_id=5433

Matsuoka K, Matsushita T, Hatano T, Nemoto N, Arai H, Nomura H. Preparation of anti-human midkine monoclonal antibody for cancer immunodiagnosis. Jpn. Kokai Tokkyo Koho. Saitama University, Japan; Immuno Probe Co., Ltd. ; 2020. p. 21pp.

Matsuoka K, Suzuki Y, Koyama T, Matsushita T, Hatano K. Fluorogenic glycopolymers available for determining the affinity of lectins by intermolecular FRET. *Bioorg Med Chem Lett.* 2020;30(8):127024.

Matsuoka K, Yamashita S, Koyama T, Matsushita T, Hatano K. Verification of suitable ratio of carbohydrate residues in a glycopolymer having GlcNAc moieties for determining the affinity for wheat germ agglutinin. *J Mol Struct.* 2020;1217:128404.

Matsushita T, Danyel MN, Koyama T, Hatano K, Matsuoka K. Neuraminidase-triggered activation of prodrug-type substrate of 4-nitroaniline. *Bioorg Med Chem Lett.* 2020;30(2):126883.

Ishikawa R, Ueno K, Shirai H. Improved efficiency of methylammonium-free perovskite thin film solar cells by fluorinated ammonium iodide treatment. *Org Electron.* 2020;78:105596.

Karim E, Islam S, Nasuno Y, Kuddus A, Ishikawa R, Shirai H. Solution-processed TiO₂ as a hole blocking layer in PEDOT:PSS/n-Si heterojunction solar cells. *EPJ Photovoltaics [Internet].* 2020;11:7.

Karim ME, Nasuno Y, Kuddus A, Ukai T, Kurosu S, Tokuda M, et al. Effect of thermally annealed atomic-layer-deposited AlO_x/chemical tunnel oxide stack layer at the PEDOT:PSS/n-type Si interface to improve its junction quality. *J Appl Phys (Melville, NY, United States).* 2020;128(4):45305.

Yoshizumi T, Fujii D, Kitsunai S, Igarashi K, Sakai M, Nakamura O, et al. Magneto-transport properties in fcc ytterbium. *Phys Lett A.* 2020;384(26):126661.

Nomoto N, Fujihara T, Kamata N, Sawada Y, Kida T, Hagiwara M, et al. Large magnetic anisotropy in a quasi-1D ferromagnetic complex Co(sba)(H₂O)₂•H₂O (sba = 4-sulfobenzoate). *J Solid State Chem.* 2020;290:121527.

Nomoto N, Fujihara T, Kamata N, Sawada Y, Kida T, Hagiwara M, et al. Large magnetic anisotropy in a quasi-1D ferromagnetic complex Co(sba)(H₂O)₂•H₂O (sba = 4-sulfobenzoate). *J Solid State Chem.* 2020;290:121527.

Saho T, Fujihara T, Kakizaki K, Kamishima K. Flux growth and magnetic properties of single crystals of hexagonal ferrite structures and a long-range-order structure. *J Magn Soc Japan [Internet].* 2020;44(4):91–5.

Yasuda N, Kittaka S, Kono Y, Sakakibara T, Kakizaki K, Kamishima K. Synthesis and magnetic properties of M₂+Ti₄+ substituted Ba₁₂Fe₂₈Ti₁₅O₈₄. *J Magn Soc Japan [Internet].* 2020;44(3):70–4.

Abiko Y, Hayasaki T, Hirayama S, Almarasy AA, Kawabata Y, Fujimori A. Formation, Structure, and Function of Hydrogenated and Fluorinated Long-Chain Phosphonate-Modified Single-Walled Carbon Nanotubes with Bidentate Bonds. *ChemistrySelect*. 2020;5(22):6594–607.

Fukushi K, Maruyama H, Shibasaki Y, Fujimori A. Polyguanamine Derivative-Based Supramolecular Assemblies with Multiple Hydrogen Bonding and Their Metal-Scavenging Abilities. *Langmuir*. 2020;36(14):3770–81.

Fukushi K, Yamaguchi J, Shibasaki Y, Fujimori A. Tracking and Recovery of Metal Desorption from Organized Films of Polyguanamine Derivatives having Cyclic Moieties. *ChemistrySelect*. 2020;5(43):13418–28.

Hirayama S, Hayasaki T, Almarasy AA, Yabu H, Tokita M, Fujimori A. Influence of uniaxial orientation of fluorinated polymer/phosphonate-modified needle-like nanofiller composite by drawing. *Polym Compos*. 2020;41(8):3062–73.

Hirayama S, Hayasaki T, Okano R, Fujimori A. Preparation of Polymer-Based Nanocomposites Composed of Sustainable Organo-Modified Needle-like Nanoparticles and Their Particle Dispersion States in the Matrix. *Polym Eng Sci*. 2020;60(3):541–52.

Machida H, Ohashi T, Akasaka S, Fujimori A. Formation of organized films with fluorocarbon-modified inorganic nanoparticles and their nanodispersion behavior in solvent. *J Fluor Chem*. 2020;230:109433.

Maruyama H, Fukushi K, Okano R, Satou E, Yajima T, Fujimori A. Systematic elucidation of crystal structure of fluorinated gemini-type diamide derivatives having different lengths with thixotropic induced-ability to solvents. *J Fluor Chem*. 2020;233:109505.

Maruyama H, Mashiyama Y, Kimura Y, Yajima T, Fujimori A. Verification of interfacial monolayer conformation of weakly hydrophilic diamide derivatives possessing a fluorocarbon-sandwiched hydrocarbon. *Colloids Surfaces, A Physicochem Eng Asp*. 2020;606:125389.

Ohashi T, Kikuchi N, Fujimori A. Creation of Highly Ordered “Nano-Mille-Feuille” Hard/Soft Nanoparticle Multilayers with Interparticle Cross-Linking by Diacetylene-Containing Chains. *Langmuir*. 2020;36(20):5596–607.

Shibata H, Iizuka Y, Kawai T, Watai Y, Amano M, Hashimoto K, et al. Preparation of Hexagonal Plate-like ZnO Single-crystal Particles in the Presence of Anionic Amphiphiles. *J Oleo Sci*. 2020;69(7):783–7.

H. Sasaki, T. Kotaki, A. Fujimori, T. Tsukamoto, E. Suzuki, Y. Oishi, Y. Shibasaki*, Excellent Performance of Aromatic Polyguanamines Induced by Multiple Hydrogen Bondable Tetraazacalix[2]arene[2]-triazine Ring in their Main Chain. *RSC Adv*. 10:1361-1370 2020

H. Machida, N. Kikuchi, T. Ohashi, A. Fujimori*, Analysis of Soft and Hard Nanoparticle Alternating Multilayers for The Development of Theory for Long-Period Stacking Order Structure Prepared by Langmuir-Blodgett Method. *Thin Solid Films*, 709:138235 2020

Y. Abiko, T. Hayasaki, S. Hirayama, AA. Almarasy, A. Fujimori*, "Fabrication of Organo-Modified Carbon Nanotube with Excellent Heat Resistance and Preparation of Its Polymer-Based Nanocomposite by Simple Melt Compounding.", *Polym. Bull.*, 2021, 78, 1585-1607. (DOI: 10.1007/s00289-020-03180-w)

工学部 建設工学科

Saito T, Spadini L, Saito H, Martins JMF, Oxarango L, Takemura T, et al. Analysis of groundwater and redox conditions. *Sci Total Environ.* 2020;722:137783.

工学部 環境共生学科

Sarkar JK, Wang Q. Different pyrolysis process conditions of South Asian waste coconut shell and characterization of gas, bio-char, and bio-oil. *Energies (Basel, Switzerland)* [Internet]. 2020;13(8):1970.

Sarkar JK, Wang Q. Characterization of pyrolysis products and kinetic analysis of waste jute stick biomass. *Processes* [Internet]. 2020;8(7):837.

Wang Q, Kim BC, Hoshino T, Kosuga K. Combustion furnace using alternating current with excellent removal efficiency of exhaust gas treatment device. *Jpn. Kokai Tokkyo Koho. Saitama University, Japan; Koike Sanso Kogyo Co., Ltd. .; 2020. p. 10pp.*

Wang Q, Tuohedi N. Polyurethane foams and bio-polyols from liquefied cotton stalk agricultural waste. *Sustainability* [Internet]. 2020;12(10):4214.

Wang Q, Wang W. Size characteristics and health risks of inorganic species in PM1.1 and PM2.0 of Shanghai, China, in spring, 2017. *Environ Sci Pollut Res.* 2020;27(13):14690–701.

Wang W, Zhang W, Dong S, Yonemachi S, Lu S, Wang Q. Characterization, pollution sources, and health risk of ionic and elemental constituents in PM2.5 of Wuhan, Central China. *Atmosphere (Basel)* [Internet]. 2020;11(7):760.

Otsuka M, Arisaka T, Hasegawa Y. Evaluation of a thermoelectric material using duo-frequency impedance spectroscopy method. *Mater Sci Eng B Adv Funct Solid-State Mater.* 2020;261:114620.

Shinozaki R, Hirabayashi S, Hasegawa Y. Dimensionless figure of merit of constantan estimated using impedance spectroscopy. *Appl Phys Express* [Internet]. 2020;13(10):106501.

戦略的研究部門 グリーン環境領域

Suzuki K, Inoue H, Matsuoka S, Tero R, Hirano-Iwata A, Tozawa Y. Establishment of a cell-free translation system from rice callus extracts. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2020;84(10):2028–36.

Akira Nozawa, Daisuke Ito, Mohamed Ibrahim, Herbert Santos, Takafumi Tsuboi, Yuzuru Tozawa. Characterization of mitochondrial carrier proteins of malaria parasite *Plasmodium falciparum* based on in vitro translation and reconstitution. *Parasitology International* 79:102160. (2020)

Daniel Moog, Akira Nozawa, Yuzuru Tozawa, Ryoma Kamikawa. Substrate specificity of plastid phosphate transporters in a non-photosynthetic diatom and its implication in evolution of red alga-derived complex plastids. *Sci Rep* 10: 1167 (2020)

科学分析支援センター

Nomoto N, Fujihara T, Kamata N, Sawada Y, Kida T, Hagiwara M, et al. Large magnetic anisotropy in a quasi-1D ferromagnetic complex $\text{Co}(\text{sba})(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (sba = 4-sulfobenzoate). *J Solid State Chem.* 2020;290:121527.

Ohno K, Komuro M, Sugaya T, Nagasawa A, Fujihara T. Luminescence of mononuclear Pt(II) complexes with glycolate: external stimuli-induced excimer emission changes to oligomer emissions. *Dalt Trans.* 2020;49(6):1873–82.

Yoshihara R, Mitomi Y, Okada M, Shibata H, Tanokami M, Nakajima Y, et al. Effects of *Arabidopsis* Ku80 deletion on the integration of the left border of T-DNA into plant chromosomal DNA via *Agrobacterium tumefaciens*. *Genes Genet Syst.* 2020;95(4):173–82.

編集後記

2020年度も大きなトラブルなく年度を終えることができました。利用者並びに関係各位のご尽力に心から感謝申し上げます。特に、国の財政圧縮の中でメンテナンス費用等を維持に関わる大学とご支援いただいている企業関係者の方々、装置講習や依頼分析に関わる技術支援センター関係者の皆様には厚く御礼申し上げます。また、学内利用者および学外利用者の皆様には分析機器を丁寧に扱って頂き、不要なトラブルや修理が少なく、非常に助かっております。利用者の皆様の教育及び研究の進展のため、今後も既存機器の更新と総合メンテナンスを計画的に実行し、サポートしていく所存です。

2020年は、新型コロナウイルスの蔓延により、皆様も様々な面でご苦労されたと思います。当センターでも共用機器の運用にあたり、感染要因にならぬように様々な工夫に四苦八苦致しました。本誌の写真にもマスクだけでなくフェイスシールドも利用して講習するスタッフが写っております。利用者の皆様にもご協力いただき、大変感謝しております。感染抑制のために装置の自動化やリモート化も進めておりますが、特に学生を対象とした”実験原理の理解”や”装置の異常及び誤操作を感知する実験感覚の習得”という「教育的側面」と自動化やリモート化による「感染抑制」の両立にジレンマを感じています。一方で、「研究的側面」では世界的に自動化やリモート化により研究スピードは確実に速くなっています。最先端の研究に取り残されないように、我々も実験環境の整備に努めていく所存です。

末筆となり大変恐縮ですが、本号でも多くの方々に素晴らしいご寄稿をいただきました。業務多忙の中、執筆依頼に快く応じていただき、深くお礼申し上げます。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を、新美智久技師および藤本真由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. 12 2021. 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.mlsrc.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