

環境

年報

2020 Vol.25

早稲田大学環境保全センター

WASEDA UNIVERSITY ENVIRONMENTAL SAFETY CENTER

「環境」 Vol. 25 目 次

巻頭言

大学の安全・安心を支えるセンターの役割

環境保全センター所長 平沢 泉 ----- 1

話題提供

本学における化学物質管理の強化について

環境保全センター 原 圭一 ----- 3

センター利用者報告

ナノレベルで無機化合物を設計する

先進理工学研究科 応用化学専攻 黒田・下嶋・和田研究室

小池正和 (D3)

松野敬成 (D3)

村松佳祐 (D3)

藤野康輝 (D1) ----- 6

2019年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

----- 10

2019年度業務報告

年間活動日誌

----- 15

実験系廃棄物処理

----- 17

定期排水分析他

----- 18

教育・研究支援

----- 19

化学物質管理

----- 20

作業環境測定

----- 21

PRTR制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果

----- 22

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告

----- 23

組織

センターの組織

----- 25

大学の安全・安心を支えるセンターの役割

環境保全センター所長 平 沢 泉

早稲田大学の環境保全センターは、1979年12月に、教育研究活動に伴う環境負荷を抑制し、教職員・学生および周辺住民の安全をはかることを目的に設置された。1960年代－1970年代は、有機水銀、カドミウム、砒素などによる公害問題、硫黄酸化物による大気汚染、六価クロムの土壌汚染など社会の環境に関する関心が深まった時期である。設置から、本年で41年、教員、職員が連携して、センターの役割を伝承してきた。水質、大気の汚染は改善され、環境問題と言え、地球温暖化などに代表される地球環境問題に社会の関心は変遷してきた。一方、発展途上の地域では著しい経済発展を背景に伴う汚染物質の排出/越境問題が大きな問題となり、経済発展と環境問題の調和が求められる。国内の公害問題も継続しており、PCB特措法や、水銀に関する水俣条約締結など、時間軸も長期に及んでいる。近年、水域でPFOS、PFOA^{註1}、農薬、PPCPs^{註2} (Pharmaceutical and Personal Care Products) さらにはコロナウィルスが下水道、公共用水域で検出され、生物への蓄積性、毒性、長期的影響も懸念されてきた。一方、国内では作業環境が悪化した環境での長時間作業に伴う健康被害（たとえば胆管がん）を契機に、労働安全衛生法が改正された。これを受けて、当大学でも2016年より大学内の実験室、分析室などにおける化学物質リスクアセスメントの運用を開始し、PDCAサイクルに基づいた自主的な環境改善を進めつつある。以上のように当センターでは、大学の安全・安心を考えながら、環境安全に関する課題を取り込みながら、以下の役割を担いつつ、その改善、改良を進めている。

その仕事の主なものを挙げると以下になる。

- ① 実験廃棄物の処理（収集、管理、分析、処理委託など）：実験廃棄物は、無機系、有機系、感染性などの多様なものがあり、その搬入量の把握、管理や処理委託の適正化に努めている。
- ② 定期排水分析、作業環境測定（既設排水の定期監視、作業環境分析、改善指導など）：全学の該当施設排水を採取・分析し、定期的監視を行っています。基準超過した場合は、超過の周知と、注意喚起を実施している。必要に応じて原因の調査も行います。
作業環境測定では、有機溶剤・特定物質を対象に6ヶ月に1回実施している。一部の作業域で、改善を要する第2、第3管理区分になるケースがあり、改善のための助言、指導をしているが、局所排気設備の充実など、環境改善の抜本的な対策を要すると考えている。
- ③ 化学物質管理およびPRTR（薬品、高圧ガス管理、化学物質管理 CRIS、化学物質の取り扱いに関する講習会など）：薬品、高圧ガス管理とともに、化学物質管理としてのCRISの適正な運用で、薬品の定量的な流れを把握しています。また化学物質に関する環境保全・安全講習会を実施し、約800名が参加している。また、2016年度から、英語の講習会を企画し開催している。
- ④ 教育・研究支援（分析コンサルティング、学内外各種依頼分析、安全eラーニング）：学内の依頼分析、分析相談、分析指導、分析セミナー（メーカー5社の協力を得た）など、活発な研究教育支援をしている。
- ⑤ 私立大学環境保全協議会：全国の私立大学による環境保全をキーワードにした協議会の事務局として、大学の環境保全・安全意識の涵養に貢献している。
- ⑥ 情報発信（年報「環境」の発行、利用の手引き、ニュースレター配信、ホームページ、学内外 施設見学対応）：センターの活動は、年報、ニュースレター、ホームページで発信していますので、ご覧いただきたい。

以上のように、本学の環境安全に関する様々な業務を進めている。もちろんセンターのみならず、教職員、学生が環境配慮できる意識を有することが、大学の環境を向上させるのに不可欠なことは言うまでもありません。

センターの運営に関しましても、年3回運営委員会を開催し、審議決定するとともに、所長の諮問機関として専門委員会を構成し、それぞれの分野の専門知識を活かして、適切な助言をもらっている。本学学生のみならず、他大学や他の研究機関の環境関連部門など、大勢の方が当センターを見学され、その運営や管理システムの先進性を評価いただいた。

このように、当センターは、設置の目的を涵養しつつ、運営に尽力された方々への敬意を忘れず、さらに上を目指して、国際的にも大学の環境を先導すべく、スタッフ一同精進しますので、当センターへの活動にご協力、ご支援いただきたい。

注1 PFOS、PFOA 難分解性有機フッ素系界面活性剤

注2 PPCP s 医薬品・生活関連物質

本学における化学物質管理の強化について

環境保全センター 原 圭 一

1. はじめに

化学物質を取扱うにあたり、事業者の社会的責任は、法令・条例（消防法、PRTR制度、労働安全衛生法、東京都環境確保条例など）においてますます強化される傾向にある。このような状況への対応の一環として、本学では全学の化学物質を適正に管理するため、2005年度より島津エス・ディー株式会社製の薬品管理システム（CRIS）を導入している。これによって、各研究室・実験室からWeb上で自室の在庫薬品・高圧ガスの閲覧が可能となり、万が一、火災等の不測の事態が発生した場合でも、当該箇所の在庫情報を、到着した消防隊に迅速に共有できる体制を整備することができた。しかしながら、本システムも導入から15年が経過し、時代の流れに沿った更なる管理体制の強化・効率化の必要性を感じる機会も多くなり、2020年度にシステムを更新するに至った。また、本年は当初東京オリンピック・パラリンピックの開催が予定されていたことより、テロ防止の観点からも化学物質管理の強化をはかる契機となり、毒物管理の強化を含めて見直しを行うことになった。

2. 薬品管理システム（CRIS）の更新

薬品管理システムを更新に際しては、これまで島津エス・ディー株式会社製のCRIS ver.1.0を用いており、2020年度にver.3.0へと更新した。システム

更新に伴い基本的にはこれまで登録されたデータはそのまま引き継がれたが、新システムでは主に下記の点において改善を試みた。

(1) システムのID管理の効率化と情報セキュリティの向上

本システムは、①研究室の管理責任者である教員、②各研究室の研究員や学生、③薬品を保有する実験室等の職員、④薬品の登録等を行う薬品管理窓口の職員、⑤システム管理者等といった学内の様々な立場の者が利用する。さらには、それぞれの立場によって使用する機能が異なるため、ユーザータイプ別に必要な機能を適切に付与することが求められる。従来のシステムでは、ID登録者毎に、付与する機能を選択することによって対応してきたが、新システムにおいては、ユーザータイプのパターン設定ができ、細かな機能の一つずつ選ぶことなく、ユーザータイプの選択により従来のような設定をすることができる。そのため、最初に各ユーザータイプの権限設定をすれば、設定ミスを防いで効率よく付与機能を設定することが可能になった。また、これまではシステム管理者がID登録の対応を行うにあたって、毎年入れ替わる多数の学生の情報を全て入力することは現実的に難しい部分があった。そのため、各研究室へは原則1つのIDを付与し、研究室内で共有する方法で運用しており、情報セキュリティの管理の面からも改善の余地があった。この点においても、新システムでは、学生本人がシステム上からID申請をすることができ、その際に直接本人が必要な情報を入力することになる。その後、システム管理者が承認作業を行うことでID発行が完了するため、より効率よく運用できるようになった。そのため、利用者ごとにID管理が可能となり、IDの共有をやめることで情報セキュリティの向上にも寄与できるものと思われる。



図1. CRIS ver.3.0操作画面

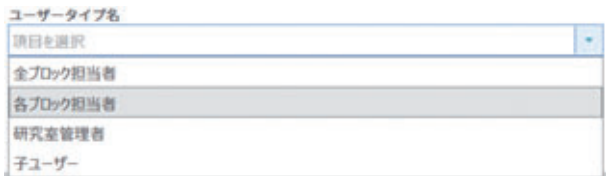


図2. 各IDのユーザータイプの設定



図3. 新規ID申請

(2) 在庫の棚卸や化学物質リスクアセスメントのための準備の簡略化

本学では毎年システム上に薬品等の登録のある研究室等に、システム上に登録されている在庫情報と実際の在庫情報との間に解離がないか確認するために棚卸の実施を依頼している。さらには、棚卸の依頼と同じタイミングで化学物質リスクアセスメントの実施についても依頼をしている。その作業を行う際に、各研究室等にて部屋毎の在庫情報や化学物質リスクアセスメント対象物質の在庫リストが必要となるが、従来はリスト取得のためにいくつかの操作が必要であった。そこで、本学向けのカスタマイズとして、集計機能への機能追加によりボタン一つで簡便にこれらのリストの出力ができるようにした。このことにより、今度は在庫の棚卸やリスクアセスメントの準備がより円滑にできるものと思われる。

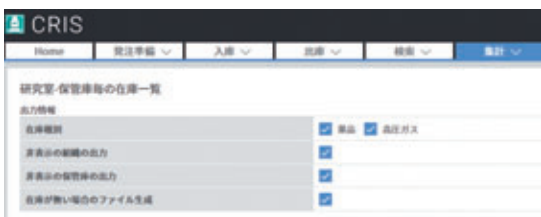


図4. 集計機能のカスタマイズ（棚卸やリスクアセスメント対応）

(3) システム上での毒物使用量の登録

毒物においては、その使用量を記録することが毒物及び劇物取締法で定められている。本学でも使用量記録を義務付けているが、これまで記録方法については、一部のキャンパスで毒物記録カードを用いる等の運用をしてきたが、全学で統一されたルールが存在しなかった。そこで、システムの更新に伴い、各研究室等でのシステム上への使用量登録を統一ルールとして義務付け、残存量が0にならないとシステム上で在庫から削除できない仕組みを設けた。このことにより今後、学内での毒物の使用量登録がより徹底されることを期待する。

(4) 薬品マスターの更新等の登録データの整理

システムに薬品の在庫情報を登録するにあたり、薬品マスターに登録されている情報をもとに、各種法令等による規制対象物質であるかどうか分類している。よって、薬品マスターに登録されている情報は、法令の改正等で日々更新されるため、常に正確な情報をキャッチアップし、薬品マスターに反映することが求められる。そこで、システム更新を機に本学の中で在庫数の多い試薬会社上位数社にカタログデータを提供頂き、最新データのインストールにより更新を行った。さらには、薬品マスターに登録されている一部の重要な法令情報をチェックし、誤りが見つかったものについては修正をした。また、古い出庫データ等の使用していないデータは削除し、データのスリム化を図った。

3. 毒物管理の強化

前述の通り、毒物については、薬品管理システム上での使用量登録を義務付けた。さらには、管理ルールの徹底のために、下記のような対策を2020年度より開始した。

(1) 納品時の毒物管理ルールの添付によるルールの周知徹底

当センターでは、毎年研究室配属になった学生等を対象に、学内での化学物質管理に関する説明会を開催しており、そこでは毒物劇物の保管時のルール（施錠管理、保管庫への表示、紛失・盗難時の連絡等）や使用時のルール（使用量の記録等）についても周知をしている。しかしながら、説明会での注意喚起のみでは、これらのルールの周知徹底が十分ではないと思われ、特に有害性の高い毒物に該当する薬品を受け取る際には、納品の度にこれらの管理ルールの文章を添えることとした。

(2) 毒物管理に関する同意書提出による管理ルールの徹底の依頼

学生のみならず、研究室の管理責任者である教員への周知徹底も重要であるため、研究室内での毒物管理ルールを指導してもらえるよう、毎年、毒物を保有する研究室の教員に毒物の管理ルールに関する同意書への承諾を依頼することにした。

(3) 毒物使用済み申告書の提出

システム上に登録されている薬品が実際には存在

しないことが、薬品の棚卸の際等に判明する可能性がある。その場合、在庫情報の修正が必要となるが、その薬品が毒物に該当する場合、修正する前に盗難や紛失によるものではなく、適切に使用したものであるかどうかを確認する必要がある。そのため、在庫情報の削除し忘れ等で、システム上登録のある毒物が在庫として確認できない場合には、適切に使用したものであることを報告してもらう目的で毒物使用済み申告書を提出することを新たにルールとした。

4. さいごに

2020年度は薬品管理システム（CRIS）の更新や毒物管理の強化のためのルールの追加など例年になく学内の化学物質管理において変更点の多い一年となった。本来は、対面での説明会の開催を予定していたが、新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、オンラインでの資料配布のみとなり、これらの変更点を丁寧に説明しきれない部分があるように思われる。よって、今後はこれらのルールの周知徹底と新たな運用方法で生じる課題を検証しながら、引き続き学内の化学物質管理体制の強化に努めていきたいと考えている。

ナノレベルで無機化合物を設計する

先進理工学研究科 応用化学専攻 黒田・下嶋・和田研究室
D3小池正和、D3松野敬成、D3村松佳祐、D1藤野康輝

1. はじめに：黒田・下嶋・和田研究室とは？

黒田・下嶋・和田研究室では無機物質化学から無機有機複合系化学を主領域に、美しく有用な物質群の創製と、それらの組成・構造・形態制御と機能創製をナノ・メソスケールレベルで達成することを目指し、研究を進めています。当研究室では1988年に、無機層状物質の一種である層状ケイ酸塩（カネマイト）と有機分子（界面活性剤）から規則細孔を有するメソポーラス物質が合成できることを発見しました。これを始まりとし、分子集合体等の特徴を活かし、ボトムアップ的アプローチに基づく、無機あるいは無機-有機複合材料の合成を展開してきました。近年ではさらに、これら無機物質の合成に関する知見をシリカ材料のみならず、金属や金属酸化物、層状金属（複）水酸化物へと応用し合成技術の開拓・展開を進めるとともに、吸着・分離・自己修復・光応答・熱制御材料など多岐にわたる機能性材料の設計に取り組んでいます。合成経路や反応の体系化された有機合成化学とは異なり、試行錯誤の多い無機物質の合成を無機合成化学として確立させる設計戦略の開拓を目指し、日々研究に邁進しています。

本稿では昨年度の成果の中からセンターにおける分析などでお世話になりました研究内容を中心に紹介いたします。

2. シリカナノ粒子集積体を鋳型としたメソポーラス有機シロキサン合成¹⁾

有機シロキサンからなるメソポーラス物質は、多様な有機官能基と、多孔体由来の高い比表面積および大細孔容積を併せ持ち、分離材・吸着材・触媒担体などの応用が期待されている材料です。特にメソ細孔（2-50 nmの細孔径）を有する材料は、分子や酵素など、幅広いスケールの物質に対して適用可能であることから注目されており、その細孔径の制

御が重要な課題となります。従来では界面活性剤ミセルを鋳型とし、構造を転写する手法でメソポーラス有機シロキサン合成が試みられてきました。しかし、制御すべきファクターが多く、30 nm以上の比較的大きなメソ細孔を均一かつ規則的に作り出すことは非常に困難であるという問題があります。

本研究ではハードテンプレート法と呼ばれる多孔体を鋳型にする手法（Fig. 1）を用いて、大きなメソ細孔を有するメソポーラス有機シロキサン合成を試みました。シリカナノ粒子集積体を鋳型とし、その粒子間隙に有機シロキサンを充填し、その後シリカのみを除去することができれば、鋳型の構造を転写した多孔質有機シロキサン合成が期待できます。しかし、通常シリカの除去は強塩基やフッ化水素酸などで行うため、シリカと有機シロキサンは両方とも全て溶解すると考えられます。そこで我々は、シリカと有機シロキサンの加水分解速度の違いに着目し、加水分解条件を調整すればシリカの優先的な除去が実現できるのではないかと考え、検討しました。

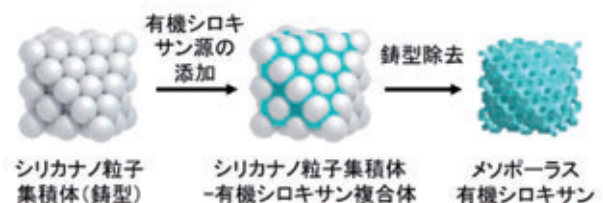


Figure 1 ハードテンプレート法による多孔体合成

その結果、塩基処理の温度と塩基量を調整することでシリカを優先的に除去し、メソポーラス有機シロキサン合成を見出しました。鋳型となるシリカ粒子のサイズを変化させることで、メソ細孔径は少なくとも13 nm以上の範囲で制御可能であることが確認されました。これより、ハードテンプレート法を応用することで、従来困難であった

メソポーラス有機シロキサン細孔径制御が幅広い範囲で可能となりました。このとき、シリカと有機シロキサンがそれぞれどの程度溶解したか定量分析を行うため、²⁹Si NMRとICP-OES (Agilent Technology社製・Agilent 5100 ICP-OES)による測定を行いました。特にICPでは塩基処理条件におけるケイ酸種の飽和濃度を測定しました。その結果、試料全体ではシリカが約89%、有機シロキサンが約20%溶解し、溶解ケイ酸種は飽和していることが分かりました。このことから、シリカが優先的に溶解して溶解ケイ酸種が飽和状態となったため、有機シロキサンの溶解が抑制され、メソポーラス有機シロキサンが得られたことが示唆されました。

本手法を用いれば、種々の有機シロキサンから成る細孔径を精密に制御したメソポーラス物質の合成が期待できます。今後は合成した材料を用いて分離材・吸着剤としての応用に展開したいと考えています。

3. 銅イオンを導入した層状ケイ酸塩RUB-15からの銅ナノ粒子を含むソーダライトの作製²⁾

金属のサイズを数十nm程度に低減した金属ナノ粒子・金属クラスターは、バルク体の金属とは違い、表面プラズモン共鳴等の特異な性質を示すことから、高性能の触媒や光学材料としての応用が期待されています。さらに、結晶構造が多様かつ熱的・化学的安定性が高い無機多孔体の一種であるゼオライトと金属ナノ粒子を複合化できると、ゼオライトが有する規則的な細孔へ金属ナノ粒子が導入されることで、粒子同士の凝集を抑制できることから、この手法は金属ナノ粒子の担持手法として有効です。ゼオライト細孔へ金属ナノ粒子を導入する際、ゼオライト作製後に金属前駆体や金属ナノ粒子を導入する手法が一般的です。しかし、細孔径の小さな種類のゼオライトではアクセス性が制限されるため、上記手法を用いて多量の金属ナノ粒子をゼオライトに閉じ込めることは困難であると考えられます。

そこで我々は、ゼオライト合成手法の一種である層状ケイ酸塩の層間縮合に注目しました。層状ケイ酸塩はケイ素と酸素からなる結晶性2次元シートが積層した無機層状物質の一種であり、表面に規則的に配列したSiOH基を有しています。そして、隣接するシート表面に存在するSiOH基同士の脱水縮合(層間縮合)によりゼオライトへと転換できま

す。このとき、あらかじめ層状ケイ酸塩の層間に金属前駆体を導入し、その後ゼオライトへ転換することで、ゼオライト中へ金属ナノ粒子を閉じ込めることができると考えられます (Fig. 2)。

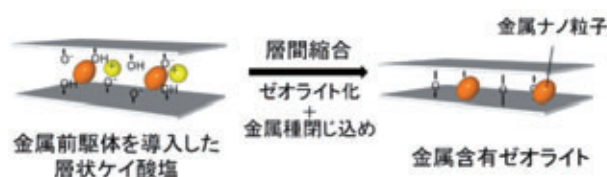


Figure 2 金属種を含む層状ケイ酸塩の層間縮合

本研究では、層間縮合により小細孔を有するゼオライト(ソーダライト)へと転換可能な層状ケイ酸塩RUB-15を選択し、かつ安価で扱いやすく触媒活性も報告されている銅前駆体をイオン交換により層間に導入しました。次いで、不活性雰囲気での焼成により層間縮合によるゼオライト転換と銅イオンの還元を同時に行い、銅ナノ粒子を閉じ込めたゼオライトを作製しました (Fig. 3)。

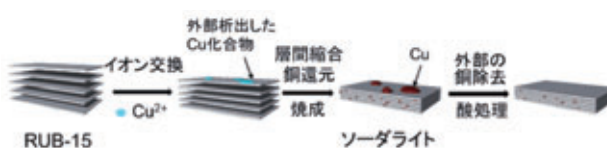


Figure 3 銅イオンを導入した層状ケイ酸塩RUB-15からの銅ナノ粒子を含むソーダライトの作製

焼成後の試料のXRD測定や固体NMR測定、電子顕微鏡観察により、ゼオライトへの転換と銅ナノ粒子の生成を確認しました。その後、酸処理によりゼオライト結晶表面に外部析出している銅を除去した後も銅ナノ粒子の存在を確認しました。さらに、環境保全センターが保有するICP-OES (Agilent 5100 ICP-OES)を用いて銅の定量を行うと、1.0 wt%と算出されました。この測定値はゼオライト内部に存在する銅ナノ粒子の存在量と対応すると考えられ、触媒応用等に十分な量の銅ナノ粒子が存在していることが示されました。

4. 有機配位子を用いた層状複水酸化物の表面機能化と形態制御³⁾

層状複水酸化物 (Layered Double Hydroxide; LDH, Fig. 4) と呼ばれる層状物質の一種を研究しています。LDHは地球に豊富に存在する元素から構成され温和な条件で容易に合成可能である一方

で、多種多様な用途へ応用することのできる優れた材料です。例えば多くの層状粘土鉱物と異なり、LDHは層自体が正の電荷を帯びた層状物質であり、層間への陰イオン取り込み能を有しています。そのため有害物質の除去や有用資源の回収・濃縮における吸着物質として使用することができます。また、二価と三価の金属イオンが同一層内で原子レベルに混ざり合った水酸化物層から構成されています。したがって、酸化還元能を有する多様な遷移金属種を用いることで、触媒材料として用いることもできます。私たちは無機合成化学の立場からそれぞれの用途で抱える課題を抽出し、簡便なプロセスのもとで所望の機能を備えたLDHを合成することを目指しています。

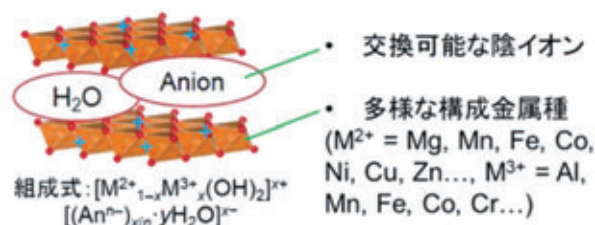


Figure 4 LDHの構造と特徴

本稿ではLDHの層間を有機配位子で共有結合的に修飾することで新規ハイブリッドLDHを合成した研究例を紹介します (Fig. 5)。有機基により層表面を覆うことで、吸着材や無機フィラーとして用いる際に重要となる親疎水性や層間の反応性を制御することができます。私たちはこれまでに3つのヒドロキシメチル基を有する三脚型配位子と呼ばれる有機分子（トリスヒドロキシメチルアミノメタン、Tris-NH₂）をLDHの合成時に用いることで、水酸化物表面に三脚型配位子が修飾し、ナノ粒子化したLDHが得られることを既に見出しています。しかし、Tris-NH₂による修飾は層の外表面のみにとどまっており、層間への修飾は困難であるのが現状でした。

これを克服し層間修飾を達成するために、Tris-NH₂と水酸化物間のM-O-C結合を強めることを考えました。具体的には用いる金属種や配位子の種類及び濃度等の影響を広く検討したところ、層間修飾型MgAl, NiAl, CoAl LDHナノ粒子の合成に成功しました。また、通常のLDHは大気下・水中での剥離（層状結晶を層一枚単位へバラバラにすること）が困難であるのに対し、層間修飾型LDHナノ粒子

では同条件で容易に単層への剥離現象を示すことがわかりました。

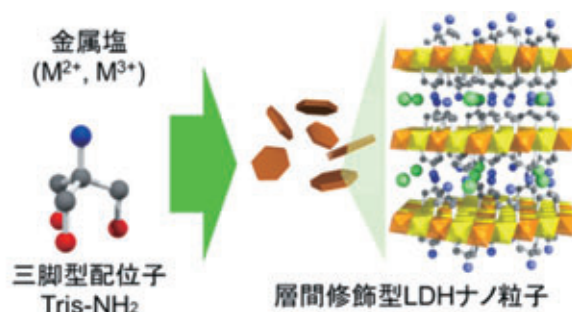


Figure 5 三脚型配位子を用いた層間修飾型LDHの合成

環境保全センターでは、生成物中に含まれる金属種を定量するためにICP-OES (Agilent 5100 ICP-OES) を使用しております。LDHは酸により容易に溶解できるため、その水溶液中の金属イオンをICP-OESで検出することで、生成物中の金属種の量や比を算出しています。組成分析はキャラクターゼーションの基本中の基本ですが、少しの操作ミスで結果が大きく異なってしまうため、丁寧に取り組んでいます。

5. おわりに

今回本稿で紹介した環境保全センター保有の分析装置を以下に示します。

- ・ ICP-OES (Agilent Technology 社製・ Agilent 5100 ICP-OES)



謝辞

この度は、黒田・下嶋・和田研究室で実施している研究の一部を紹介する機会を頂きまして、誠にありがとうございます。久保田明紀子様、高橋陵太様をはじめ、環境保全センターの皆様には、分析条件や試料調製に関して細やかにご指導、ご対応頂いており、大変勉強になっております。本紙面をお借り

して、心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 1) N. Muramoto, T. Sugiyama, T. Matsuno, H. Wada, K. Kuroda and A. Shimojima, in preparation.
- 2) M. Koike, R. Sakai, S. Enomoto, T. Mino, N. Sugimura, T. Gotoh, H. Wada, A. Shimojima and K. Kuroda, *Dalton Trans.* **2020**, *49*, 8067.
- 3) K. Muramatsu, S. Hayashi, Y. Kuroda, Y. Oka, H. Wada, A. Shimojima and K. Kuroda, *Inorg. Chem.* **2020**, *59*, 6110.

センター利用者報告

2019年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

2019年度は190名、延べ約1800名の学生及び教職員の皆様が環境保全センター分析室を利用しました。利用内容は多岐に渡り、下記のような幅広い研究の支援を致しました。

これら多彩な研究に携わることによってスタッフの技術も蓄積され、それらがまた新たな研究にも還元されています。今後も、より質の高い研究支援を提供できるよう、一同、日々研鑽を積んでいきたいと思っております。

基幹理工学部

■電子物理システム学科

【庄子研究室】

- ・液体有機半導体の劣化機構解明（教職員）

【山本研究室】

- ・擬似体液中におけるミネラル元素添加 β -TCPの溶解度に関する研究（修士2年）
- ・有機無機ハイブリッドペロブスカイト単結晶の作製とその物性評価（修士2年）

■機械科学・航空宇宙学科

【鈴木研究室】

- ・液体金属の拡散係数測定（学部4年 修士1年 博士1年）
- ・金属極細管の空引きにおける内面の表面粗さ（学部4年）
- ・帯溶融法を用いたTi₆Al₄V一方向凝固組織に対するTiC添加の効果（修士1年）
- ・内部金型を用いない金属極細管の引抜き加工における内面の表面粗さ・形状制御（博士1年）

【細井研究室】

- ・CF/PA6積層板とAl合金板の熱溶着における化成処理が接合強度に及ぼす影響及び量子化学シミュレーションによる評価（修士2年）

創造理工学部

■建築学科

【輿石研究室】

- ・発泡プラスチック系断熱材の熱伝導率の上昇機構に関する研究（修士1年）

■総合機械工学科

【上杉研究室】

- ・避難所生活での使用を想定した新聞用紙による簡易防寒ユニットのデザイン（修士2年）

【中垣研究室】

- ・化学吸収法を用いたCCS設備からのアミン排出の抑制（修士2年）
- ・ボイラ排ガスの化学吸収法による脱炭酸システムの研究（修士1年 修士2年）
- ・廃液かん水を用いた有価物併産CO₂固定化プロセス（学部4年 修士2年）

【吉田研究室】

- ・溶接試験の硬さ試験片作成（修士1年）
- ・溶接実験試料の準備（学部4年）

■社会環境工学科

【赤木研究室】

- ・薬液固結砂の高強度化および施工性に関する研究（修士2年）

【小峯研究室】

- ・産業副産物の遊離Caを活用したCO₂固定化（修士1年）
- ・土質系各種廃棄物の二酸化炭素固定化特性の実験的評価とカーボンキャプチャー利用の可能性（修士2年）
- ・微小粒子の活性炭やゼオライトへの吸着評価のための実験方法の確立（学部4年）
- ・産業廃棄物処分場におけるカルシウムスケール抑制を目指したCa吸着層敷設に用いる材料の選定に係るカルシウム吸

着特性評価（修士1年）

- ・ Water retention capacity of bentonite（修士1年）
- ・ 地層処分のためのベントナイト系緩衝材に及ぼす温度履歴の影響評価（修士2年）

【榊原研究室】

- ・ 植物と微生物を用いた抗生物質除去に関する実験的研究（学部4年）
- ・ 土壌有機汚染のファイトフentonによる除去（修士1年）
- ・ 電解水素2段注入による原位置独立栄養脱窒法のフィールド試験（学部4年）
- ・ 植物の生体防御機能を用いた土環境中の残留性有機汚染物質浄化（学部4年）
- ・ 植物の生体防御機能を用いた水環境中の残留性有機汚染物質浄化（修士2年）
- ・ IWA 河川水質モデルを用いたエストロゲン類の水質シミュレーション（修士2年）
- ・ 電解水素注入による原位置独立栄養脱窒法のフィールド調査（修士2年）
- ・ Electrochemical reduction of nitrate in synthetic groundwater with nanoelectrode（博士3年）
- ・ Multi-electrode system for electrokinetic remediation of sediment to remove Cd（修士1年）
- ・ 水生植物と珪藻を用いた抗生物質除去法に関する実験的検討（修士2年）
- ・ Assessing impact of biochar to heavy metal contamination in soil（学部4年）

■環境資源工学科

【大河内研究室】

- ・ 大気中微小粒子状物質の動態解明と航空機・船舶排出物による影響評価（修士2年）
- ・ 揮発性有機化合物の大気圏動態解明と航空機・船舶排出物による影響評価（修士2年）
- ・ 化学・安定同位体分析を用いた都市型豪雨の実態と生成機構の解明（修士2年）
- ・ LC/MSを用いた大気エアロゾルおよび大気水相中未同定有機化合物の探索と起源推定（修士2年）
- ・ Chemical speciation and Bioavailability of heavy metals in different particle size in atmospheric particulate matter（国際修士2年）
- ・ 首都圏小規模森林における大気—森林相互作用：森林樹冠による大気浄化とBVOCsによる二次生成機構の解明（修士1年）
- ・ 富士山体を利用した自由対流圏および大気境界層の雲水化学特性の解明（修士1年）
- ・ 化学安定同位体分析を用いた熱帯性豪雨の生成機構に関する研究（修士1年）
- ・ 福井県大野市の地下水への農業影響の解明（学部4年）
- ・ 植物起源有機マーカーの探索と植物起源二次生成有機エアロゾルの生成機構（学部4年）
- ・ 丹沢山塊の渓流水質に及ぼす大気沈着の影響評価（学部4年）

【大和田研究室】

- ・ 電気パルスを用いたリチウムイオン電池からの正極活物質の分離（修士2年）
- ・ 電気パルスを用いた太陽光発電パネルからの高純度ガラスの回収（修士2年）
- ・ バックトカラム浮選機内の流動解析（修士2年）
- ・ 電気パルス粉砕における単体分離機構解明（修士1年）
- ・ 廃電子基板類からの有価金属濃縮および製錬忌避成分除去（修士1年）
- ・ LIBSソータを用いた各種プラスチック識別可能性の検討（修士1年）
- ・ 加熱・選択粉砕によるCFRPのリサイクル（修士1年）
- ・ シュレッダダストからの有価金属回収および有害プラスチック除去（学部4年）
- ・ 廃LED蛍光体からのGa回収（学部4年）

【香村研究室】

- ・ 火山灰土壌とMgOを用いた陰イオン吸着材の開発（修士1年）
- ・ 電気探査IP法による溶融スラグやセメント固化灰埋立層中のメタル濃集ゾーンの把握（学部4年）
- ・ IP探査によるメタル類の賦存状況把握（学部4年）
- ・ 黒ボク土の特性解明と産出地による相異（修士1年）
- ・ 中海底質を用いた近年における汚染実態の把握（修士1年）
- ・ 中海底質コアに含まれる元素の濃度トレンドと周辺環境変遷の関係（修士2年）
- ・ 東京湾の底質に含まれる重金属元素の歴史的変遷の解明（学部4年）
- ・ 焼却残渣中のメタルの形態分析と模擬カラム内における金属元素の変化（学部4年）
- ・ アロフェン・リッチ試料と軽焼Mg混合試料の硝酸態窒素吸着能評価（学部4年）
- ・ 「イモゴライト・リッチ試料の特性解明とヒ素吸着能の評価」と「イモゴライト・リッチ試料と軽質Mg混合試料のヒ素吸着能の評価」（学部4年）

- ・埋立廃棄物層内メタル濃集ゾーンの把握に対する電気探査IP法の有効性について（修士2年）
- ・廃棄物埋立層内レアメタル回収における各種選鉱法の有効性に関する研究（修士2年）

【所研究室】

- ・メカノケミカル反応を用いた脱臭素の定量的評価（修士1年）
- ・プラスチック相互分離高精度化を目的とした水流型比重選別機開発（修士1年）
- ・Mechanism investigation of pyrite oxidation（博士1年）
- ・新規電気パルス法を用いた白金族金属回収法の検討（学部4年）
- ・リユース・高度リサイクルを目的とした新規電気パルス法等による物理的分離濃縮技術開発（職員）
- ・腐葉土による坑廃水中の有害金属除去機構の解明および定量モデル化（修士2年）
- ・Investigation of oxidation and adsorption mechanism of arsenite with FeO-Fe₃O₄ nano composite（修士1年）
- ・水酸化第二鉄による亜ヒ酸の除去機構解明（修士1年）
- ・フッ素汚泥中の硫酸塩除去およびフッ化カルシウム回収（修士2年）
- ・低結晶性酸化マグネシウムを用いた廃水中のSe(VI)除去（修士1年）
- ・銅鉱石の浮選におけるpyriteの抑制機構解明（学部4年）
- ・最終処分場における硫化物に対する雨水の浸透評価（修士1年）
- ・Removal of chlorinated organic pollutants by NZVI/iron oxide（博士研究員）
- ・地熱水中のシリカスケール発生機構解明およびモデリング（学部4年）

【古井研究室】

- ・酸処理におけるワームホール現象の実験的解析及び数値計算による研究（学部4年）

【村田研究室】

- ・可視光活性をもつ光触媒の開発検討と材料評価（修士2年）
- ・再生可能エネルギーとしての水素利用のためのアンモニア分解触媒の開発（修士2年）
- ・大気環境中のPM2.5及びPM1の存在形態と発生源に関する研究（学部4年）
- ・酸化チタン粒子の分析方法の検討（修士1年）
- ・都市大気中の微小粒子状物質に含まれる重金属等の成分及び発生源（修士2年）

【山口研究室】

- ・EV駆動用モーター磁石からのレアアース回収プロセスの開発（学部4年）
- ・銅製錬スラグの銀溶解度と溶解度に及ぼす銅の影響（学部4年）
- ・白金族金属の製錬プロセスに関する熱力学と速度論的研究（修士2年）
- ・FeO_x-CaO-SiO₂系スラグと溶銅間のコバルトの分配（学部4年）
- ・1573KにおけるFeO_x-CaO-SiO₂系スラグと溶銅間のアンチモンの分配挙動（修士2年）
- ・PbO-SiO₂系およびPbO-Na₂O系スラグと貴鉛間の貴金属の分配挙動（修士1年）
- ・鉛製錬プロセスにおける貴金属スラグ損失の改善（修士1年）
- ・Nd₂O₃-Na₂B₄O₇擬二元系状態図に基づいたネオジム磁石のリサイクル（修士1年）

先進理工学部

■物理学科・応用物理学科

【鷲尾研究室】

- ・電子線グラフト重合法によるPoly(N-isopropylacrylamide)を導入した温度応答性細胞培養膜の作製（修士2年）
- ・電子線グラフト重合法を用いたDMFC用有機/無機ハイブリッド電解質膜の開発（修士1年）

■化学・生命化学科

【古川研究室】

- ・二酸化炭素の電解還元による再資源化（学部4年）

【井村研究室】

- ・電子線誘起化学反応を利用した機能性有機化合物の作製（博士3年）

【鹿又研究室】

- ・光環化反応によるビシクロ [3.2.1] 骨格の構築と (-)-デヒドロエキソプレビコミンの新規合成経路の開発（修士2年）

■応用化学科

【木野研究室】

- ・アデニル化酵素を利用した酸性D-アミノ酸含有ジペプチドの合成（学部4年）
- ・FDCAの新規合成経路の構築（修士1年）

- ・脂肪族カルボン酸に対する可逆的脱炭酸酵素の探索（学部4年）
- ・ *Escherichia coli* k-12株由来 Rimk を用いたペプチド及びタンパク質のC末端アミド化修飾（修士1年）
- ・ アデニル化酵素を利用したアミド化合物の新規合成法開発（修士2年）
- ・ アデニル化酵素を利用したD-アミノ酸含有ジペプチドの合成（修士1年）
- ・ 4-ヒドロキシ安息香酸に対する可逆的脱炭酸酵素ホモログの解析（学部4年）
- ・ アデニル化酵素を利用したアミド化合物生産法の開発（教職員）
- ・ L-アミノ酸リガーゼを用いたチロシン含有ジペプチドの合成（修士1年）
- ・ アデニル化酵素を用いたジケトピペラジン（DKP）の合成（学部4年）
- ・ アミノ酸を出発物質とした香気を有するラクトンの酵素合成プロセスの開発（修士2年）
- ・ 生体触媒を用いた香料物質生産（博士3年）

【桐村研究室】

- ・ クエン酸生産糸状菌におけるクエン酸排出系遺伝子破壊株の作製と機能解析（修士1年）
- ・ 液化二酸化炭素存在下でのサリチル酸脱炭酸酵素による3-メチルサリチル酸の生産（学部4年）
- ・ 酵母 *Trichosporon moniliiforme* WU-0401による非可食原料からの油脂生産（修士2年）
- ・ トランスクリプトーム解析を用いたクエン酸生産糸状菌におけるメタノール効果の解明（修士1年）
- ・ *Aspergillus niger* NRRL328由来Ⅲ型ポリケチド合成酵素 An-CsyAと新奇な脂肪酸アシル-CoA合成酵素を利用した新規化合物の生産（修士1年）
- ・ グラム陰性細菌 *Ochrobactrum* sp. WU-1502におけるレブリン酸代謝経路の解明（学部4年 修士1年）

【黒田・下嶋・和田研究室】

- ・ 金属酸化物多孔体の作製（修士2年/修士1年）
- ・ かご型シロキサンを用いた結晶性多孔体の作製（学部4年）
- ・ 金属水酸化物の研究（博士2年/修士1年）
- ・ TiO₂中空粒子の作製（修士2年）
- ・ 多孔質ケイ酸塩の作製（修士1年）
- ・ メソポーラスシリカおよび有機シロキサン系ナノ粒子の作製（修士2年/修士1年/学部4年）
- ・ 種々の層状ケイ酸塩の層間縮合や官能基の高密度修飾に関する研究（博士2年/修士2年/修士1年/学部4年）

【関根研究室】

- ・ 電場印加反応場におけるCO₂転換（学部4年 修士2年）
- ・ 金属担持MFI型ゼオライトを用いたエタン脱水素芳香族化反応（学部4年 修士2年）

【野田・花田研究室】

- ・ 窒化ホウ素ナノチューブのCVD合成法の開発（学部4年）
- ・ カーボンナノチューブを用いたSi-S電池電極の開発（博士3年）

【平沢・小堀研究室】

- ・ Mg²⁺添加によるCaC₂O₄結晶化阻害効果の検討（修士1年）
- ・ L-オルニチンL-アスパラギン酸塩の粒径制御（学部4年）
- ・ ZMH析出・付着への伝熱機構の影響の解明（学部4年）
- ・ ZMHのスケーリングの形成過程における結晶性状変化の解明（学部4年）
- ・ 三酸化モリブデン結晶の添加によるZMH付着抑制効果の検討（修士2年）
- ・ エトリンガイトの反応晶析を用いた排水中からのホウ素除去（修士2年）
- ・ リン酸の解離平衡を利用した焼却灰中のリン資源回収方法の検討（修士2年）
- ・ シュウ酸を用いた貴金属回収の検討（Co）（学部4年）
- ・ シュウ酸を用いた貴金属回収の検討（La）（学部4年）
- ・ 不純物存在下での第2リン酸カルシウム2水和物の析出過程の検討（学部4年）
- ・ 焼却灰を用いたリン酸カルシウムによるリン資源回収方法の検討（修士1年）

【細川研究室】

- ・ FICZ及びその類縁体の全合成及び検量線の作成（学部4年）

■電気・情報生命工学科

【柴田研究室】

- ・ ゴボウの摂取および摂取タイミングが腸内細菌叢に与える影響（修士2年）
- ・ おからの摂取が腸内細菌叢に与える影響（学部4年）
- ・ イヌリンの摂取が脳腸相関に与える影響（修士1年）
- ・ 高脂肪食摂取時における漢方の摂食がマウスの腸内細菌叢に与える影響（学部4年）

- ・酸化マグネシウムがマウスの腸内環境に与える影響について（博士2年）
- ・運動の時間帯とインスリンの摂食がマウスの腸内細菌叢に与える影響（博士2年）

■生命医科学科

【竹山研究室】

- ・共生細菌由来膜小胞の機能解析（教職員）

【武岡研究室】

- ・インク配線の自己修復（修士2年）
- ・アミノ酸型カチオン性脂質を利用したマイクロ流路デバイス内スクリーニングの開発（博士1年）

【常田研究室】

- ・亜硝酸化細菌の代謝様式を紐解く—栄養的分類の再検討—(修士1年 博士2年)
- ・細菌の persister 誘導を用いたバクテリアトランスロケーションによる感染症抑制（学部4年）

年間活動日誌

4月

- 3～4日 4月定期排水分析
- 10日・16日 教職員向け説明会対応
- 10～19日 作業環境測定
(西早稲田・研究開発センター)
- 15日・23日 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会
- 16日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

5月

- 8～9日 5月定期排水分析
- 15～24日 作業環境測定
(早稲田・西早稲田・喜久井町・所沢)
- 21日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 27～29日 学内PCB調査

6月

- 5日 安全衛生管理委員会
- 5～6日 6月定期排水分析
- 11日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 11日 第1回センター「運営委員会」
- 12～21日 作業環境測定
(西早稲田、材料技術研究所)

7月

- 3～4日 7月定期排水分析
- 18日 アブダビ大学訪問
- 10～19日 作業環境測定 (西早稲田、TWIns)
- 23日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

8月

- 21～22日 学内PCB調査
- 27日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 28日 東京都立城東職業能力開発センター
江戸川校
分析室見学対応

9月

- 4～5日 9月定期排水分析
- 11～20日 作業環境測定 (西早稲田、TWIns)
- 24日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

10月

- 2～3日 10月定期排水分析
- 2～5日 専門委員会 (持ち回り開催)
- 3日 化学物質管理委員会

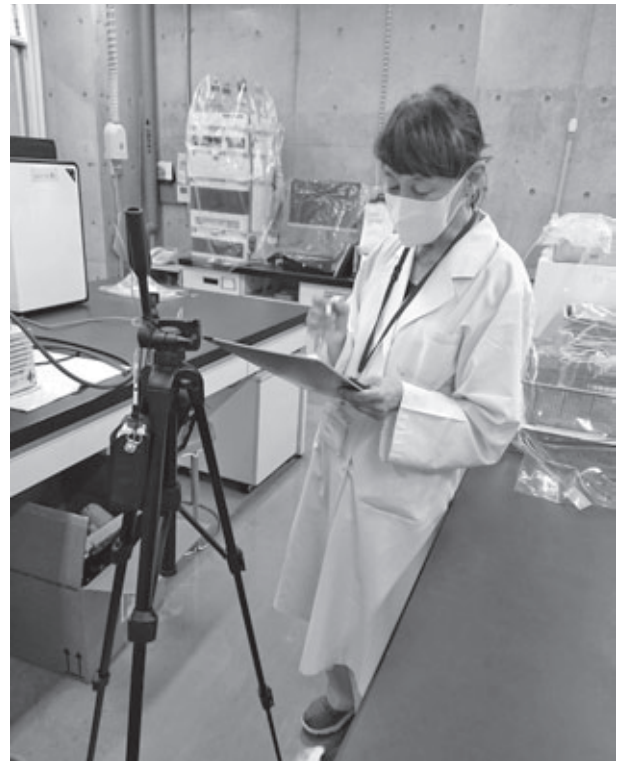


ガスクロマトグラフ電子捕獲型検出器
(GC-ECD)



定期排水分析

- 9日 第2回センター「運営委員会」
 9～18日 作業環境測定
 (西早稲田・研究開発センター)
 15日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 11月**
 6～7日 11月定期排水分析
 13～22日 作業環境測定
 (早稲田・西早稲田・喜久井町・所沢)
 19日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
 25日 化学物質取扱いに関する環境保全・
 安全説明会(英語)
 25日 年報『環境』創設40周年記念号発行
- 12月**
 4～5日 12月定期排水分析
 11～20日 作業環境測定(西早稲田、材料技術研究所)
 17日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 1月**
 15～16日 1月定期排水分析
 21日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 2月**
 23日 センター「利用の手引き2020-2021」発行(日本語版)
 25日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 3月**
 4～5日 3月定期排水分析
 10日 安全衛生管理委員会
 11日～20日 作業環境測定(西早稲田、TWIns)
 17日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
 24日 西早稲田キャンパス安全担当者会



作業環境測定

2019年度業務報告

実験系廃棄物処理

2019年度の実験系廃液・廃棄物発生量（搬入量）は、前年度と比較して約1%増加した。西早稲田キャンパスを除く全ての拠点で増加し、所沢キャンパス、早稲田キャンパス、研究開発センターでそれぞれ約6,600L、3,500L、3,000L増加した。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量（リットル）

（ ）内は18年度

			西早稲田 キャンパス	先端生命 医科学センター	研究開発 センター	材料技術 研究所	早稲田 キャンパス	所沢 キャンパス	その他 ^{注1)}	合計
無機系	廃液	搬入量	17,080 (17,410)	230 (190)	4,040 (4,040)	510 (380)	500 (140)	0 (0)	3,277 (3,699)	25,637 (25,859)
		割合(%)	66.6%	0.9%	15.8%	2.0%	2.0%	0.0%	12.8%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	29,220 (28,820)	2,000 (2,500)	960 (340)	900 (840)	720 (60)	460 (300)	240 (140)	34,500 (33,000)
		割合(%)	84.7%	5.8%	2.8%	2.6%	2.1%	1.3%	0.7%	100.0%
有機系	廃液	搬入量	63,430 (66,740)	6,740 (8,140)	2,450 (2,714)	2,290 (1,850)	1,385 (340)	20 (0)	1,798 (1,676)	78,113 (81,460)
		割合(%)	81.2%	8.6%	3.1%	2.9%	1.8%	0.0%	2.3%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	137,210 (143,270)	88,540 (99,320)	14,090 (12,200)	7,840 (8,120)	1,610 (210)	6,570 (5,790)	2,240 (2,360)	258,100 (271,270)
		割合(%)	53.2%	34.3%	5.5%	3.0%	0.6%	2.5%	0.9%	100.0%
感染性	廃液	搬入量	262 (232)	1,396 (1,368)	50 (20)	0 (0)	0 (0)	107 (114)	0 (0)	1,815 (1,734)
		割合(%)	14.4%	76.9%	2.8%	0.0%	0.0%	5.9%	0%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	16,794 (18,314)	126,272 (112,029)	1,320 (642)	15 (21)	83 (0)	32,774 (27,177)	10,320 (7,163)	187,578 (165,346)
		割合(%)	9.0%	67.3%	0.7%	0.0%	0.0%	17.5%	5.5%	100.0%

注1) その他は、高等学院、本庄高等学院、理工学研究所、戸山キャンパス、自動車部、写真部、WASA、神戸BTセンター、北九州キャンパス、ユニラブ、理工展連絡会、環境保全センターである。

2. 実験廃液・固体廃棄物処理量（リットル）^{注2)}

2020年3月31日現在

		2018年度 繰越量	2019年度 搬入量	2019年度 委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無機系	廃液	270	25,637	24,747	1,160
	固体廃棄物	2,140	34,500	34,560	2,080
有機系	廃液	2,955	78,113	77,583	3,485
	固体廃棄物	4,760	258,100	257,120	5,740
感染性	廃液	0	1,815	1,814	1
	固体廃棄物	464	187,578	187,452	590

注2) 繰越量、搬入量および委託処理量は容器容量にて算出し、学内廃棄システムのデータを集計した結果を使用した。

3. 廃薬品等処理量^{注3)}

（ ）内は18年度

無機試薬	有機試薬	取扱注意試薬	薬品瓶等 ガラス屑	金属屑	廃土	廃バッテリー	高濃度廃液
42.5kg 115本	81.8kg 237本	4.1kg 16本	13,400L ドラム缶67缶	971.1kg	フレコン19袋 ペール 38缶	488.1kg	73kg 11本
(101.9kg) (380本)	(237.4kg) (1179本)	(9.6kg) (29本)	(14,800L) (ドラム缶74缶)	(1908.1kg)	(フレコン13袋)	(514.7kg)	(0本)

注3) 電子マニフェストでの管理数値より集計した結果を使用した。

定期排水分析他

1. 学内排水管理業務

下水道法における、特定事業場からの下水の排除に係る水質の基準について、1件の超過があったが、全体的には概ね良好であった。

【学内採水箇所】

西早稲田キャンパス：4 早稲田キャンパス（教育学部）：2 材料技術研究所：5
喜久井町キャンパス（理工研）：2 研究開発センター：2 先端生命医科学センター：1

【実施回数および分析項目数】

8・2月を除く毎月1回26項目（箇所により年2回31項目）の分析を実施

【定期排水分析結果】

採水年月日	検査結果	備考
2019/04/03,04	基準値内	
2019/05/08,09	基準値内	
2019/06/05,06	基準値内	
2019/07/03,04*1	材料技術研究所 42-1号館 北側排水枡 ヒ素 0.11mg/L (基準値 0.1mg/L)	翌週再測定： 0.05mg/L
2019/09/04,05	基準値内	
2019/10/02,03	基準値内	
2019/11/06,07	基準値内	
2019/12/04,05	基準値内	
2020/01/15,16	基準値内	
2020/03/03,06	基準値内	

*1 箇所を管轄する水質管理責任者を通じ、薬品を使用する研究室・実験室に注意喚起を行った

<東京都下水道局による立入水質調査>

1回の立入水質検査が実施された。いずれも基準値内であった。

採水年月	検査箇所	検査結果
2019年11月	西早稲田キャンパス 62号館, 63号館, 65号館	基準値内
	研究開発センター 120-1号館, 5号館	基準値内
	喜久井町キャンパス 41-5号館	基準値内

2. 所沢B地区の自然環境水分析

8月、2月を除く毎月1回8項目（3, 6, 9, 12月は37項目）の分析を実施

<測定結果>

採水日	採水場所	検出物質	濃度	基準値
基準値の超過なし				

2019年度業務報告

教育・研究支援

センターでは、学内の研究活動を支援するために、分析講習会、分析室（設備・機器）開放、依頼分析、分析相談、情報提供などを行っている。利用状況等は以下の通りである。

1. 施設利用者数

195名（前年度190名）

2. 分析機器・設備利用状況

分析装置名	利用時間(時)	分析装置名	利用時間(時)
ICP発光分光分析装置	674 (645)	液体クロマトグラフ	459 (466)
ICP質量分析装置	880 (739)	TOC計	190 (100)
ガスクロマトグラフ質量分析計	811 (856)	水銀分析装置	52 (46)
ガスクロマトグラフ(FID)	181 (434)	分光光度計	91 (13)
ガスクロマトグラフ(ECD)	197 (202)	ドラフトチャンバー	1108 (791)
ガスクロマトグラフ(TCD)	59 (23)	電気炉・オープン	140 (63)
イオンクロマトグラフ	3126 (1945)		
超高速液体クロマトグラフ	529 (414)	純水・超純水	1746 L (1565 L)

() 内は前年度数

3. 学内依頼分析

学部	学科	分析内容	件数
	ナノ・ライフ創新研究機構	素材中のSi, B, Bi	1
	循環型環境技術センター	土壌中のCs	3
計			4 (3)

() 内は前年度数

4. 分析相談 107件（前年度 95件）

	前処理・測定法について	その他
基幹理工	4	-
創造理工	49	-
先進理工	52	-
その他	2	
合計	107	-

化 学 物 質 管 理

1. 化学物質管理体制

本学では、学内で使用される全ての薬品および高圧ガスの出入りを各キャンパス薬品管理窓口にて化学物質管理システム（CRIS）を利用し、効率的かつ安定した管理を行っている。なお、化学物質管理システムCRISによるバーコード発行枚数（薬品登録件数）は表-1のとおりである。また、各キャンパス薬品管理窓口では、2009年度から薬品や高圧ガスの納品確認（検収）を継続して行っており、化学物質管理システムCRISの利用との二重の管理体制を敷いている。

西早稲田キャンパスの薬品管理窓口（ケミカルショップ）では、上記の業務に加えて、研究用ドライアイスや液体窒素の販売および液体窒素供給のための実習も行っている（表-2参照）。

(1) 化学物質管理システム

表-1. 2019年度キャンパス別CRISバーコード発行（薬品登録）件数（単位：件）

キャンパス名	2019年度	2018年度	2017年度
早稲田キャンパス	305	347	225
西早稲田キャンパス	14,970	15,074	16,632
所沢キャンパス	433	511	622
喜久井町キャンパス	4	11	20
戸山キャンパス	16	49	4
北九州キャンパス	140	228	260
材料技術研究所	843	851	1,007
研究開発センター	1,160	1,258	1,979
先端生命医科学センター	2,822	2,700	4,594
高等学院	123	123	225
本庄高等学院	9	42	31
神戸BTC	0	4	12
計	20,825	21,198	25,611

2. ドライアイス及び液体窒素利用状況

ドライアイスおよび液体窒素の供給量は、表-2に示すとおりである。

表-2. 供給量内訳（kg）

品名	2019年度	2018年度
ドライアイス	1616.8	1,387.0
液体窒素	21,722.2	22,648.1

3. 免税アルコール使用業務報告

今年度も、従来どおり4ヶ月ごとに区切り（計3回）、使用明細書、研究記録簿、回収記録、洗浄記録の報告を受けて、収支量のデータ記録から使用報告まで円滑な運用を行った。年度の使用量を表-3に示す。

表-3. 使用量内訳（L）

品名		2019年度	2018年度
発酵	99度	150.15	179.9
	95度	-	-
合成	99度	764.15	695.95
	95度	136.8	108.0

作 業 環 境 測 定

1. 2019年度総括

昨年度に引き続き、労働安全衛生法で定める6ヶ月に1回の測定を円滑に実施した（対象：有機溶剤・特定化学物質）。測定にあたっては、化学物質管理システム（CRIS）による薬品購入量の調査に加え、対象研究室等に薬品取扱いに関するヒアリングを実施し、測定箇所を精査した。

測定結果を振り返ると、第2・第3管理区分となった箇所は7箇所であった（12年度：15箇所、13年度：9箇所、14年度：9箇所、15年度：12箇所、16年度：12箇所、17年度：4箇所、18年度：8箇所）。第2管理区分となった箇所については、都度、当該研究室の指導教員等に対して測定結果の説明および改善提案を行い、第3管理区分となった箇所については、それに加えて改善対応後に再測定も実施した。

2. 作業環境測定結果

2019年度測定箇所数を以下に示す。

期間 (19年4月～20年3月)	西早稲田 キャンパス	TWIns	材料技術 研究所	研究開発 センター	早稲田 キャンパス
測定箇所数（計140箇所）	97	22	6	11	4

上記、測定箇所のうち、第2・第3管理区分となった箇所について、以下に示す。測定結果報告後、全ての研究室・実験室の担当教職員及び学生と現場確認・対応策の検討を行った。

キャンパス	研究室	測定月	測定項目	測定結果	特記事項
西早稲田	A研究室	4月	クロロホルム	第3管理区分	カラムクロマトグラフが高濃度の要因であったため、別実験室に専用エリアを設ける運用を開始。 (5月再測定：第1管理区分)
西早稲田	B研究室	9月	クロロホルム	第3管理区分	装置のメンテナンスによる非定常的な環境であったこと及び発生源の密閉が不足していたことが原因。 (10月再測定：第1管理区分)
西早稲田	α実験室	11月	クロロホルム	第2管理区分	
早稲田	β実験室	11月	ホルムアルデヒド	第3管理区分	換気が不十分であったことが原因だったため、窓、扉等を開放することを徹底。 (1月再測定：第1管理区分)
早稲田	γ実験室	1月	ホルムアルデヒド	第2管理区分	
西早稲田	C研究室	3月	ジクロロメタン	第3管理区分	学生が実験に不慣れであったこと、設備の不備改善事項が散見されたため、教員に改善依頼。 (在宅研究・勤務期間終了後、研究活動が再開次第再測定)
西早稲田	D研究室	3月	ヘキサン	第2管理区分	

2019年度業務報告

PRTR制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果

2019年度1年間における各キャンパス毎の「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（PRTR制度）」（対象物質数：462物質かつ使用量1トン以上）における報告対象物質、ならびに「東京都環境確保条例」における適正管理化学物質（対象物質数：59物質かつ使用量100kg以上）の使用量、移動量（廃棄量）は以下のとおりとなった（有効数字2桁）。

<西早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2019年度		2018年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	10,000	8,300	9,700	8,000	
2	ヘキサン	8,500	5,900	7,800	5,700	PRTR 報告対象
3	酢酸エチル	5,800	3,800	5,000	3,600	
4	メタノール	4,000	2,400	4,000	2,300	
5	ジクロロメタン	3,700	2,600	3,800	2,700	PRTR 報告対象
6	クロロホルム	3,300	2,300	3,900	2,800	PRTR 報告対象
7	イソプロピルアルコール	540	340	540	380	
8	トルエン	520	410	460	320	
9	硫酸	240	240	180	130	
10	硝酸	130	130	240	170	
11	トリクロロエチレン	100	79	-	-	18年対象外

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2019年度		2018年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	100	70	130	90	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2019年度		2018年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	180	120	250	180	
2	イソプロピルアルコール	130	58	180	130	

<先端生命医科学センター（早稲田大学分のみ）>

	対象化学物質	2019年度		2018年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	ジクロロメタン	180	170	130	63	
2	メタノール	170	120	190	140	
3	アセトン	120	90	130	98	

私立大学環境保全協議会活動報告

2019年度は、8月に立命館大学において夏期研修研究会が開催された。夏期研修研究会の特別講演のテーマは「立命館大学のキャンパスマスタープランと緑地計画」・話題提供のテーマは「関西SDGsプラットフォームの紹介と大学におけるSDGsの取組事例報告」・研修講演のテーマは「堀も門もないキャンパスの災害に強いキャンパスづくり～大阪北部地震の経験と課題～」であった。また、グループ討議については、Ⅰ教育と連携、Ⅱ化学物質、Ⅲ施設・設備の3グループについておこなった。

創価大学で開催予定だった総会・研修研究会は新型コロナウイルス感染症拡大のため、中止となった。

12月には東京ビッグサイトにて行われたエコプロ展に12年連続出展し、外部に向けて積極的なPRを行った。

正会員・準会員は137校、賛助会員については56社（2020年2月末現在）。なお、開催された研修研究会の内容は以下のとおり。

— 第33回 夏期研修研究会 —

- 【日 時】 2019年8月8日（木）・8月9日（金）
【会 場】 立命館大学 大阪いばらきキャンパス
〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町2-150
【参加者】 約220名
【内 容】

8月8日（木）

- 開会挨拶
私立大学環境保全協議会会長 保利 一
- 開催校挨拶
学校法人立命館総長・立命館大学長 仲谷 善雄
- 特別講演
「立命館大学のキャンパスマスタープランと緑地計画」
学校法人立命館キャンパス計画室副室長・
立命館大学理工学部教授 武田 史朗
- 話題提供
「関西SDGsプラットフォームの紹介と大学におけるSDGsの
取組事例報告」
「関西SDGsプラットフォームの取り組み」
JICA 関西市民参加協力課 関西SDGsプラットフォーム事務局
宮崎 貴芳
「関西大学におけるSDGsの取り組みについて」
関西大学副学長 奥 和義
「滋賀県立大学のSDGsへの取り組み」
～大学と地域の連携によるSDGs地域化拠点を目指して～
滋賀県立大学地域共生センター地域連携コーディネーター
谷口 嘉之
- グループ討議
Ⅰ 教育と連携（飛田 満）
Ⅱ 化学物質（押尾 浩志）
Ⅲ 施設・設備（矢ノ目 優）



開催校挨拶（立命館大学仲谷総長）



グループ討議Ⅱ化学物質
（新実験棟建設時の留意点）

8月9日（金）

1. グループ討議

- I 教育と連携（飛田 満）
- II 化学物質（押尾 浩志）
- III 施設・設備（矢ノ目 優）

2. 研修講演

「堀も門もないキャンパスの災害に強いキャンパスづくり
～大阪北部地震の経験と課題～」
立命館大学大阪いばらきキャンパス事務局長・総務部次長

廣井 徹

3. 閉会挨拶

私立大学環境保全協議会副会長

保利 一

4. キャンパス見学会



キャンパス見学会

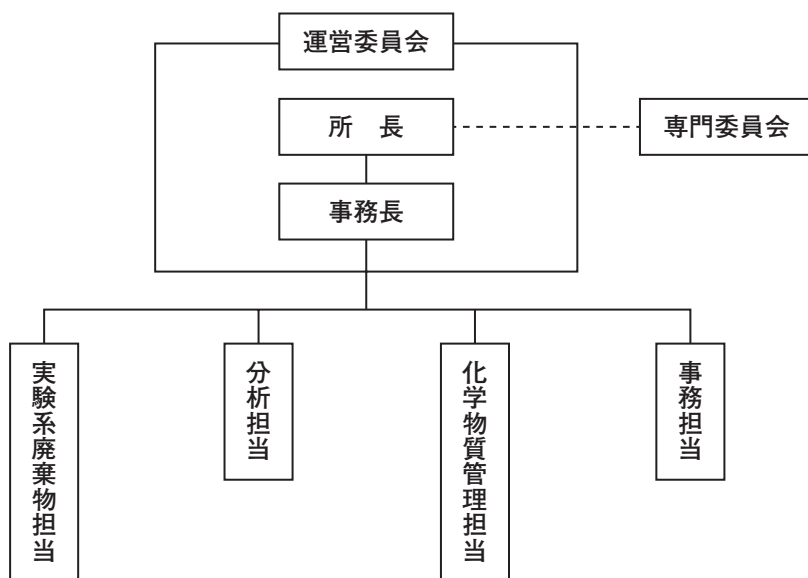
— 第36回 総会・研修研究会 —

新型コロナウイルス感染症拡大のため、中止

組 織

センターの組織 (2020年7月現在)

環境保全センターの運営に関する重要事項は「運営委員会」で審議されて決定しています。また、所長の諮問機関として「専門委員会」があり、各分野の専門知識を生かして、諮問事項に対して適切な助言を行っています。



運営委員

理事… 1名
理工学研究所長
各務記念材料技術研究所長
環境総合研究センター所長
理工学術院教授… 3名
教育・総合科学学術院教授… 1名
人間科学学術院教授… 1名
高等学院教諭… 1名
本庄高等学院教諭… 1名
教務部長
研究推進部長
総務部長
理工学術院統合事務・技術センター長
理工学術院統合事務・技術センター技術部長
キャンパス企画部企画・建設課長
環境安全担当課長
環境保全センター所長
環境保全センター事務長

専門委員

理工学術院教授… 8名
教育・総合科学学術院教授… 1名
環境保全センター事務長

スタッフ

所長… 平沢 泉
事務長… 服部 貴澄
専任職員… 4名
常勤嘱託… 4名
派遣社員… 1名
株式会社ハチオウ (業務委託)
和光純薬株式会社 (業務委託)
寿産業株式会社 (業務委託)
私立大学環境保全協議会事務局… 1名



環境 ～年報～

Vol.25

発行日：令和2年9月20日

発行所：早稲田大学環境保全センター

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

TEL. (03) 5286-3089

<http://www.waseda.jp/environm>

印刷所：株式会社 芳文社

