

環境

年報

2024 Vol.29



早稲田大学環境保全センター

WASEDA UNIVERSITY ENVIRONMENTAL SAFETY CENTER

「環境」 Vol. 29 目 次

巻頭言

労働安全衛生法の改正による自律的な化学物質管理

環境保全センター所長 菅原 義之 ----- 1

話題提供

CREATE-SIMPLEを用いた化学物質リスクアセスメントの試行結果

環境保全センター 服部 貴澄
原 圭一
小林 紘子
柳澤 恒夫 ----- 3

センター利用者報告

グラフェンオキシドナノシートとモリブデン6核クラスター錯体を利用した
バクテリアの光不活性化

先進理工学部 応用化学科 菅原 義之
国際理工学センター（現在フランスオルレアン大学所属） ゲガン レジス ----- 6
2023年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容 ----- 9

2023年度業務報告

年間活動日誌 ----- 15
実験系廃棄物処理 ----- 18
定期排水分析他 ----- 20
教育・研究支援 ----- 21
化学物質管理 ----- 22
作業環境測定 ----- 23
PRTR制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果 ----- 24

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告 ----- 25

組織

センターの組織 ----- 28

労働安全衛生法の改正による自律的な化学物質管理

環境保全センター所長 菅 原 義 之

職場における労働者の安全と健康の確保および快適な職場環境の形成を目的とした労働安全衛生法が改正され、令和6年4月から全面的に施行されました。今回の改正は、各事業所における化学物質の管理方法を自律的な手法に変更するもので、本学もこの変更の対象となります。

労働安全衛生法の改正の背景には、化学物質の数が膨大となっている現実があります。これまでは、674種類の化学物質を対象に、それらを製造または取り扱う事業者に対して、安全データシート（Safety Data Sheet; SDS）の交付とリスクアセスメントの実施が義務付けられていました。今回の改正では、対象物質を特定せず、「化学品の分類および表示に関する世界調和システム」（The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals : GHS）に基づく国の危険性・有害性の分類の結果、危険性・有害性に該当するすべての物質が対象となりました。事業者は、GHSラベルを表示し、使用者が化学物質の危険性を認識できるようにするとともに、SDSを交付して、危険性・有害性に関する情報を使用者に伝達する必要があります。また、事業者は、SDSの情報に基づき、リスクアセスメントを行う必要があります。

購入した試薬については、試薬製造・販売業者がSDS交付の義務を負っており、各試薬製造・販売業者が各試薬にGHSラベルを表示し、ウェブサイトにてSDSを公開しています。しかし、実験の都合などの理由で購入時の容器から他の容器に移し替えた場合は、新しい容器にGHSラベル等を表示する必要があります。

リスクアセスメントは、自律的な化学薬品の管理に欠かせません。当センターでは2023年度から、化学薬品が登録されている研究室を対象として、化学薬品を扱う教職員と学生がリスクアセスメントを実施できるよう新たに講習会を開催し、リスクアセスメント用のツールの使用方法を周知しています。そして、提出されたエクセルシートに基づき、実験を行う各人のリスクを把握しています。改善措置の実施により、現在のところハイリスクな状況は学内にはありませんが、必要な場合は、リスクを下げるため、箇所とともに対応してまいります。

加えて、今回の改正では、事業所ごとに化学物質管理者の設置が義務付けられ、保護具を使用する事業所では、保護具着用管理責任者の設置も義務付けられています。すでにそれぞれのキャンパス等で担当者を決めていただいております。

このように今回の改正では、各実験者自らが使用する化学物質のリスクを認識し、安全な実験環境を保つことが重要となり、化学物質を取り扱う教職員と学生の皆様のご協力が必要不可欠です。引き続き、皆様のご協力をどうぞよろしくお願い申し上げます。

CREATE-SIMPLE を用いた化学物質リスクアセスメントの試行結果

環境保全センター 服部 貴澄
原 圭一
小林 紘子
柳澤 恒夫

1. はじめに

2022年5月の労働安全衛生規則（以下、安衛則とする。）等の改正を受け、既報¹の通り、早稲田大学においても化学物質リスクアセスメント（以下、リスクアセスメントとする。）を含む化学物質管理体制の見直しを進め、2023年度にCREATE-SIMPLEを用いた個人単位のリスクアセスメントを全学的に試行した。約3か月半の期間で、約1000名から延べ4300件強の結果を受領し、リスク低減措置を検討した。本稿では、その結果を概説する。

2. リスクアセスメントについて

2023年度は試行期間と位置づけ、厚生労働省作成の数理モデルに基づくリスクアセスメントツールCREATE-SIMPLE²を用い、次のような条件でリスクアセスメントを実施した。実施にあたっては、先行的に配置した各事業場の「化学物質管理者」を通じて各箇所に案内するとともに、環境保全センターより、化学物質管理システム（以下、CRISとする。）登録教員への案内、Mywasedaへの掲示などを行った。

期限内に一件も提出がなかった研究室等には、改めて化学物質管理者および当センターよりリマインドを行った。

表1 本学におけるリスクアセスメント

	2022年度	2023年度試行内容
ツール	コントロールバンドリング準拠オリジナル	CREATE-SIMPLE (数理モデル使用)
実施対象	対象物質を使用する研究室	対象物質の <u>使用者</u>
対象物質	法令の定めるもの (約700物質)	SDSを入手可能なもの

	20物質程度を選択	とくに使用量・使用頻度、有害性の高いもの、がん原性物質等を優先して実施
実施時期	7-9月	7-10月+新規作業時
実施件数	約120研究室	約1000名を想定
提出方法	研究室毎メールにて提出	オンライン提出+一部自動化を想定
リスク低減	環境保全センターがヒアリングを実施し、低減措置を提案	化学物質管理者、環境保全センターがヒアリング、ばく露濃度測定等を実施し、低減措置を提案

また、リスクアセスメントの実施にあたり、8月中に4回対面で説明会を開催し、安全に関するルール等を再確認するとともに、危険予知活動およびCREATE-SIMPLEを用いたリスクアセスメントの演習を行った。学習管理システム (Moodle) でも公開し、合わせて約320人が受講した。

提出受けた約1000名分、約350個のファイルを1つのExcelファイルに統合して、解析するために、本学総務部総務課、情報企画部情報企画課の支援を受け、Microsoft Power Automate Desktopのフローを作成することとした。自動処理により統合作業は半日以内で終了した。結果は作業環境測定士等が確認し、詳細な解析を行った。

3. リスクアセスメントの結果について

化学物質管理者を通じたリマインド等により、CRISに登録している7割の研究室等から、1名以上の回答があった。これは、前年までのリスクアセスメントと同程度の回答率と言える。また、一部内容について問い合わせがあったものの、問い合わせ内容をマニュアルに随時反映するなどし、前年まで

表2 化学物質リスクアセスメント試行結果（2023年度実施）

事業場	実施者	化学物質保有研究室			延べ 提出件数	推定リスクレベル(経皮・吸引)						ヒアリング結果	
		総数	提出 あり	提出 なし		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	高リスク疑い	
									内基準値設定 物質かつ換気 設備不使用			内基準値設定 物質かつ換気 設備不使用	(メール確認)
早稲田 キャンパス	143	38	26	12	540	409	85	34	12	4	2	0	0
西早稲田 キャンパス	548	127	83	44	2266	1551	316	144	57	17	3	4 (2名)	1 (1名)
所沢 キャンパス	35	21	15	6	187	98	51	20	18	6	4	0	0
本庄 キャンパス	9	5	5	0	100	19	6	4	0	9	3	0	0
北九州 キャンパス	8	6	6	0	30	14	3	2	0	1	1	0	0
先端生命 医 学 セン ター	208	35	35	0	1067	613	240	129	70	8	3	0	0
高等学院	4	5	3	2	24	16	6	1	0	1	0	0	0
材料技術 研究所	32	18	14	4	91	83	5	3	2	0	0	0	0
喜久井町 キャンパス	9	5	2	3	18	17	1	0	0	0	0	0	0
合計	996	260	189	71	4323	2820	713	337	159	46	16	4	1
内教職員	221	—	—	—	1094	698	176	112	39	26	9	1	1

と比較しても、大きく混乱することはない結果を受領することができた。

結果の概要は表2に示す。

推定リスクレベル（経皮・吸引）について、リスクが比較的低いⅠ、Ⅱとなったものが、全体の8割以上となり、多くの場合は適切にリスクを管理しながら化学物質を使用していることがうかがえた。

一方、推定リスクレベルⅢとなった作業は約8%、Ⅳは1%程度あり、とくにリスクが高いと見込まれるリスクレベルⅣとなった作業については、まず詳細をメールでヒアリングし、リスク軽減措置の可否について検討した。

その結果、リスクレベルⅣとなった作業では、下記を始めとした濃度基準値の低い化合物や、GHS区分1に該当する化学物質が取り扱われていることが確認された。

ホルムアルデヒド、グルタルアルデヒド、アクリルアミド、フェノール、ピペラジン、メチルビニルケトン、塩化水素（塩酸）、臭素、ニッケル塩、マンガン塩、コバルト塩、リチウム塩、軽油

なお、半数程度はすでに局所排気装置を使用しており、適切に運用することでリスクを管理できるものと考えられた。また、固体の化学物質を取扱う場合に関しては、取扱中に飛散し、吸引するような作業はほとんどなく、リスクは大きくないものと見積

もられた。

さらに、排気装置を使用していない作業についても、適切に排気装置を使用するように依頼し、再評価することで、リスクをコントロールできるものがほとんどであった。

一方、次の2つの作業（4件、2名）については、高リスクである可能性が排除できなかったため、作業場にてヒアリングを行い、リスク低減措置の助言を行った。

①局所排気装置を使用できない作業場で、高濃度溶液の加熱操作を行う。

②局所排気装置を使用のもと、濃度基準値が極めて小さな化学物質を取扱う。

①の作業については、加熱時は密閉容器を使用し、対象物質も溶液に溶解させて使用することから、飛散のリスクは低く、手袋、保護メガネ等の着用でリスクを低減できることを作業場にて確認した。

②の作業については、学生実験の一項目であり、基準値超過の可能性を排除できなかったため、実際に作業中にばく露濃度を測定することにした。

実測にあたっては、対象物質のメチルビニルケトンの濃度基準値が、0.01ppm（ACGIH TLV-C）と非常に低く、かつ測定方法等も定められていないため、サンプリング、分析ともに技術的に困難であった。

検討の結果、アクティブサンプラー（200 ml/min）を用いた球状活性炭による固体捕集にて、対象物質を使用する全作業時間、作業者近傍にてサンプリングすることとした。二硫化炭素による抽出後、GC-MSによって8時間測定にて基準値の1/10程度までは検出できることを確認したうえで、実際の作業時に測定した。

あわせて、リスク軽減措置を検討し、対象物質を原料とする合成作業は、熟練作業者が局所排気装置内で実施することとし、その後の未反応の対象物質を含む作業も、洗浄操作も含め、局所排気装置内で実施するなど、作業手順を変更した。

約4時間の作業時にサンプリングしたばく露濃度は、検出下限以下となり、局所排気装置を使用することで、時間的平均値としては濃度基準値を超過しないことを確認できた。

以上をもって、2023年度の化学物質リスクアセスメントの試行を終了し、各事業場の化学物質管理者を通じて、リスク軽減措置を安全衛生委員会に付議するとともに、産業医に結果を報告した。

4. 化学物質の使用状況について

今回のリスクアセスメント試行より、化学物質を使用する個人単位で作業を報告することになったため、学内における化学物質の使用状況を一部把握できる機会となった。とくに以下のような物質の使用状況を把握できた点は安全衛生の確保の上でも有効と考えている。

自己反応性物質（約10件）
有機過酸化物（数件）
がん原性物質（約400件）
特別管理物質（約300件）

また、安全上注意が必要な以下のような作業も見受けられたため、とくにリスクレベルが高いものには、局所排気装置や保護具の使用などの低減措置を呼びかけた。

換気無し・局所排気装置不使用（多数）
高温での揮発性物質の使用（約50件）
多量の化学物質の使用（約140件）
手袋非着用での皮膚等障害物質の使用（約40件）

5. 今後の予定について

2023年度の試行を通じ、CREATE-SIMPLEを用いた個人単位でのリスクアセスメントの実施により、本学における化学物質の使用実態をより細かに把握することが可能となり、リスクの低減に活用できることが明らかとなった。

しかし、リスクアセスメントを未実施であったり、過小に評価したり、対象選択が不適切で真にリスクのある作業が見過ごされていたりする可能性も十分にあることには、留意が必要である。一方、リスクが比較的小さい、エタノールなどのリスクアセスメントも多く提出され、適切な対象選択もリスク低減措置の検討には必要と考えられた。リスクの管理には、化学物質使用者の理解が不可欠であり、安全教育がますます重要となると考える。

2024年度からは、リスク低減措置の検討対象とするリスクレベルを法令に基づき拡張するとともに、研究内容等を踏まえ、とくにリスクが高いものを選別して、CREATE-SIMPLEを用いた評価を行うように一部変更する。これらを通じて、リスクマネジメントの実効性の向上と、化学物質使用者へのさらなる定着につなげ、化学物質管理者による管理のもと、本学の教職員、学生の安全と健康に寄与するよう、引き続き当センターも貢献していく次第である。

6. 参考文献

- 1 化学物質の自律的管理体制に構築に向けての検討、環境 Vol.28, p.3, 早稲田大学環境保全センター
- 2 職場のあんぜんサイト CREATE-SIMPLE, https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/kag/ankgc07_3.htm, 厚生労働省（2024年6月閲覧）

グラフェンオキシドナノシートとモリブデン6核クラスタ錯体を利用した バクテリアの光不活性化

先進理工学部 応用化学科 菅原 義之
国際理工学センター（現在フランスオルレアン大学所属） ゲガン レジス

1. 初めに：菅原研究室・ゲガン研究室の紹介

菅原研究室は、先進理工学部応用化学科と先進理工学研究科応用化学専攻及びナノ理工学専攻に所属し、2000年から菅原研究室として、研究を展開している。主な研究テーマとしては、無機ナノ材料の合成とその機能発現、機能性無機多孔材料の開発および機能性有機-無機ハイブリッドの作製がある。無機化学に基づく合成反応に加えて、有機合成反応や重合反応など、目的材料の合成に必要な反応を用いて、研究を展開している。本稿で取り上げた研究以外の最近の具体的研究としては、ヤヌスナノシートの作製とその利用、二層ナノシートの作製と応用探索、炭素系電極触媒の合成と評価などである。現在は助教1名、研究員2名（客員研究員・学振外国人特別研究員）、学生29名で研究を行っている。海外からの留学生も多数在籍しており、国際的な雰囲気である。

ゲガン准教授は、現在の英語学位プログラムの開始に合わせてフランスから来日し、2019年度から国際理工学センターのChemistry Majorに所属していた。ゲガン研究室は、ゲガン准教授が5年の任期を終えて2023年度にフランスに帰国するまで、菅原研究室と連携して活動しており、ゼミや研究指導は一緒に行ってきた。ゲガン研究室の研究では、ナノシートの中でも主に酸化グラフェンやグラフェンを用い、機能の探索や液相を形成する条件の探索などを行ってきた。ゲガン准教授は、現在はフランスオルレアン大学に戻って研究活動を継続しており、材料技術研究所に設置されている環境整合材料基盤技術共同研究拠点の共同研究の枠組みなどで両研究室間の交流は継続している。

2. モリブデン6核クラスタ錯体 [1]

モリブデン、タングステン、レニウムは、八面体

構造の6核クラスタ錯体を形成することが知られている。クラスタ構造は、8個のハロゲン化物イオンあるいはカルコゲン化物イオンが配位子として存在することで安定化しており、その外側に6個の配位子が存在する。（図1）クラスタ内の原子間距離が金属固体とほぼ同じであり、電子の非局在化が起こる。

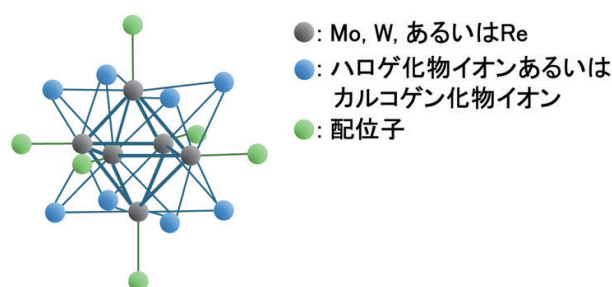


図1 6核クラスタ錯体

中でも、モリブデン6核クラスタ錯体は、興味深い光化学的・光物理的性質を示すことから、注目を集めてきた。最も特徴的な性質は、光吸収 ($S_0 \rightarrow S_1$) とその後の項間交差により生じる長寿命の三重項状態 (T_1) による高効率な蛍光発光挙動である。（図2）また、三重項状態のモリブデン6核クラスタ錯体は酸素分子と相互作用して、自身は失活するとともに、一重項酸素分子 ($O_2(^1\Delta_g)$) を生じることも知られて

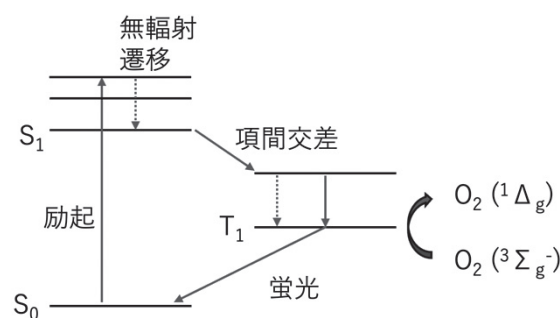


図2 6核Moクラスタ錯体の光物性

いる。一重項酸素分子生成反応の量子収率が極めて高いことが、モリブデン6核クラスター錯体の大きな特徴となっている。

これまで、モリブデン6核クラスター錯体はバクテリアの光不活性化に応用されている。これは、前述の光照射による一重項酸素分子の生成によって実現されている。

3. 酸化グラフェン [2]

グラフェンは、近年注目を集めているナノシートの一つである。グラフェンを作製する方法として、グラフェンを酸化することで剥離を容易にする手法が広く行われている。得られる酸化グラフェンには、COH基、COOH基、C-O-C基等が存在している。加熱等の還元処理によりグラフェン（還元型酸化グラフェンと呼ばれる）に変換できる。そのため、グラフェンナノシートの優れた特性（機械的性質、電気的性質等）を利用するために、還元処理を行うことが多い。一方、酸化グラフェン上の官能基を利用するため、酸化グラフェンとして利用する研究も多数報告されている。

4. 酸化グラフェンとモリブデン6核クラスター錯体の複合化 [3]

酸化グラフェンは、グラファイト粉末をHammers法により酸化することで得た。操作の概略は以下のとおりである。グラファイト粉末、硫酸、硝酸ナトリウムを混合し、これに過マンガン酸カリウムを加え酸化させた後、得られた生成物の水分散液に過酸化水素水をゆっくり添加し、洗浄した。得られた酸化グラフェン粉末をジメチルスルホキシド (DMSO) に分散させることで1 g/LのDMSO分散液を作製し、これを以後の実験に用いた。酸化グラフェン粉末のキャラクタリゼーションは、透過型電子顕微鏡 (TEM) と原子間力顕微鏡 (AFM) により行い、ラテラルサイズは約2~20 nm、厚みは約1 nmであることが明らかとなった。

モリブデンクラスター六核錯体としては、 $[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{OCOC}_4\text{H}_8\text{PPh}_3)_6]\text{Br}_4(\text{Mo}_6)$ クラスターを既報に従って合成したものを用い、これをDMSOに溶解した。酸化グラフェンDMSO分散液と Mo_6 のDMSO溶液を混合して一晩攪拌した後、水で希釈して複合体 (Mo_6 クラスター/酸化グラフェン) 水分散液を得た。

Mo_6 クラスター/酸化グラフェン複合体の形態観察

を行った。TEM観察では、酸化グラフェンナノシートの表面にナノ粒子が存在しており、その粒径は 19 ± 8 nmであった。次いで、高角度散乱暗視野法 (HAADF-STEM: High-Angle Annular Dark Field Scanning TEM) を用いて、ナノ粒子の組成に関する情報を得た。元素マッピングの結果から、ナノ粒子はMoとIを含んでいた。 Mo_6 クラスター自体の大きさは約3 nmであることから、ナノ粒子は Mo_6 クラスターの凝集体であると推定された。 Mo_6 のDMSO溶液を水に加えると、溶解することなく約20 nmの凝集体を形成したことから、同様の現象により生成した Mo_6 クラスターナノ粒子が酸化グラフェン上に観察されたと考えられる。

次に Mo_6 クラスターナノ粒子と酸化グラフェン表面との相互作用を明らかにするため、酸化グラフェンと Mo_6 クラスターナノ粒子の水分散液のゼータ電位を測定したところ、酸化グラフェン水分散液は負の値を、 Mo_6 クラスターナノ粒子水分散液は正の値を示した。酸化グラフェン上にあるカルボキシル基の解離により、酸化グラフェンナノシートは水中で負に帯電していると考えられる。一方、 Mo_6 クラスターナノ粒子には陽イオンの $[\{\text{Mo}_6\text{I}_8\}(\text{OCOC}_4\text{H}_8\text{PPh}_3)_6]$ と臭化物イオン (Br^-) が存在していると考えられるが、おそらく表面の Br^- の一部が解離することで正に帯電していると思われる。従って、両者の間には、静電的相互作用が働き、 Mo_6 クラスターナノ粒子が酸化グラフェン上に固定されていると考えられる。

ICP発光分光分析により、加えた Mo_6 クラスター錯体のうち、酸化グラフェンナノシート上に固定化された Mo_6 クラスター錯体の割合を調査した。その結果、約30%の Mo_6 クラスター錯体が固定化されたことが明らかとなった。

5. Mo_6 クラスター/酸化グラフェン複合体の光物性

次に、 Mo_6 クラスター/酸化グラフェン複合体の光物性を調査した。 Mo_6 クラスター、酸化グラフェン、 Mo_6 クラスター/酸化グラフェンを400 nmの波長の光で励起した時の最大発光波長 λ 、アルゴン中の平均蛍光寿命 τ_{Ar} と、空気中の平均蛍光寿命 τ_{Air} 、量子収率 ϕ を調べ、表1に示す結果を得た。

Mo_6 クラスターに比べると、 Mo_6 クラスター/酸化グラフェン複合体の発光最大波長はレッドシフトし、発光強度が大きく減少した。加えて、それに対応して、量子収率が大きく減少した。また、 Mo_6 クラスター/酸

表1 Mo₆ クラスタ/酸化グラフェン複合体の光物性

サンプル	λ /nm	$\tau_{Ar}/\mu s$	$\tau_{Air}/\mu s$	Φ
酸化グラフェン	670	0.7×10^{-3}	0.7×10^{-3}	< 0.01
Mo ₆ クラスタ	706	88	29	0.24
Mo ₆ クラスタ/酸化グラフェン	722	2.4	2.3	0.01

化グラフェン複合体の平均蛍光寿命は、アルゴン雰囲気下の方が大きく、これは、空気中の酸素による失活が起こっていることに対応している。これに対して、Mo₆ クラスタ/酸化グラフェン複合体では、平均蛍光寿命は、雰囲気に依存しておらず、これは、空気中の酸素による励起三重項状態の失活がほとんど起こっていないことを示している。この結果は、Mo₆ クラスタ/酸化グラフェン複合体では、Mo₆ クラスタから酸化グラフェンへの電子移動が起こることで失活が進むことを強く示唆している。

6. Mo₆ クラスタ/酸化グラフェン複合体による黄色ブドウ球菌の光不活性化

得られたMo₆ クラスタ/酸化グラフェンがバクテリアの光不活性化に効果を示すかどうか調査するため、黄色ブドウ球菌を用いた光不活性化実験を行った。100 μ Lの黄色ブドウ球菌をMo₆ クラスタ、酸化グラフェン、あるいは、Mo₆ クラスタ/酸化グラフェンに最終濃度が0.01 g/Lになるように添加した後、2日間暗所で培養し、ついで、460 nmのLED光を15分間照射した。光を照射しない実験では、いずれの添加物も黄色ブドウ球菌に対して、効果は示さなかった。一方、光照射した場合は、酸化グラフェンは効果を示さなかったのに対し、Mo₆ クラスタとMo₆ クラスタ/酸化グラフェンの添加では、黄色ブドウ球菌のコロニー数は、添加しない場合に

比べて、大きく減少した。Mo₆ クラスタの添加ではコロニー形成単位は $29 \pm 12\%$ に減少したのに対して、Mo₆ クラスタ/酸化グラフェンの添加では $0.06 \pm 0.01\%$ にまで減少した。これは、Mo₆ クラスタ/酸化グラフェンでは、光照射により生じた励起三重項状態のMo₆から酸化グラフェンへの電子移動が起こり、移動した電子により、活性酸素種が生じたためと推定される。したがって、Mo₆ クラスタ/酸化グラフェンによる黄色ブドウ球菌の光不活性化は、これまで知られていた一重項酸素分子の生成とは異なるメカニズムであると考えられる。

5. おわりに

本研究で使用した環境保全センターの分析装置を次に示す。

・ ICP-OES

(Agilent Technology 社製・Agilent5100 ICP-OES)

謝辞

当研究室で行った研究を紹介する機会に感謝いたします。また、環境保全センターのスタッフの皆様のサポートにも感謝いたします。

参考文献

1. K. Kirakci, M.A. Shestopalov and K. Lang, *Coord. Chem. Rev.*, **481**, 215048 (2023).
2. D. Chen, H. Feng, and J. Li, *Chem. Rev.*, **112**, 6027-6053 (2012).
3. R. Guégan, X. Cheng, X. Huang, Z. Němečková, M. Kubáňová, J. Zelenka, T. Ruml, F. Grasset, Y. Sugahara, K. Lang, and K. Kirakci, *Inorg. Chem.*, **62**, 14243-14251 (2023).

2023年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

基幹理工学部

■機械科学・航空学科

【鈴木 研究室】

- ・液体金属の拡散係数測定（修士課程）
- ・浮遊法におけるTiC添加Ti₆Al₄Vの凝固挙動（修士課程）
- ・金属積層造形用チタン合金の結晶粒微細化（修士課程）
- ・金属積層造形でのヘテロ凝固核添加による結晶粒微細化効果の解明（学士課程）
- ・マルチスケール解析を用いた液体合金中における不純物元素の拡散挙動解明（学士課程）

■電子物理システム学科

【川原田 研究室】

- ・石英の不純物の評価（修士課程）

創造理工学部

■総合機械工学科

【梅津 研究室】

- ・抽出温度による緑茶中のテアニン含有量の変動に関する研究（修士課程）

【中垣 研究室】

- ・CO₂分離素材の標準評価共通基盤における加速劣化試験法の開発～長時間加速劣化試験における液組成と分離回収性能～（修士課程）
- ・電気化学的部分酸化による熱自立型合成ガス生成システムに関する研究（修士課程、学士課程）
- ・天然岩石のCO₂鉱物化に関する研究（学士課程）
- ・化学吸収法におけるアミン溶液の酸化劣化に対する金属イオンの影響（学士課程）
- ・ボイラ排ガスの化学吸収液法による脱炭酸システムの研究（教職員等）

■建築学科

【輿石 研究室】

- ・関東ローム建設汚泥由来脱水ケーキの建築材料としての有効利用に関する実験的研究（修士課程）
- ・ヨシの面材化に関する研究（修士課程、学士課程）

【山田 研究室】

- ・竹材の建築への活用に関する研究（修士課程）
- ・竹材処理が及ぼす物性・耐久性に関する研究（学士課程）

■社会環境工学科

【赤木 研究室】

- ・ポリウレタン系注入材の浸透性と経年劣化に関する研究（修士課程）
- ・スラグ系注入材による地盤改良に関する研究（修士課程、学士課程）
- ・ポリウレタン系薬液の浸透性能と経年劣化に関する研究（学士課程）
- ・炭酸マグネシウムの応用と水ガラスの固化に関する実験研究（教職員等）

【秋山 研究室】

- ・カーボンネガティブコンクリートの作成とその性能の評価（修士課程）
- ・The research of magnesium oxychloride cement concrete adding magnesium to achieve negative carbon emission（修士課程）
- ・炭酸マグネシウムを用いたカーボンネガティブコンクリートの作成（学士課程）

【小峯 研究室】

- ・Diffusion of cation in compacted bentonite（博士課程）

- ・高チキソトロピー性を有するサボナイト水の粘性および流動性に関する基礎的研究（修士課程）
- ・緩衝材を模擬したベントナイトと珪石粉による混合供試体における膨潤性能と透水性評価（修士課程）
- ・海水系地下水質および地下水圧負荷環境下での各種ベントナイトの水分移動特性に関する研究（修士課程）
- ・ベントナイト CEC 実験の液体濃度分析（修士課程）
- ・遊離 Ca を保有する煤塵を活用した CO₂ 固定化に関する基礎的研究（修士課程）
- ・Ca 成分を含む産業副産物の CO₂ 固定化反応における反応促進およびモニタリングに向けた固定化量の定量化と反応範囲の可視化（学士課程）
- ・Investigation of the Movement of Particles in the Boundary of Compacted Bentonite and Silica Sand Layers（学士課程）
- ・ベントナイトの膨潤特性に及ぼす高温履歴に関する実験的研究（教職員等）

【榊原 研究室】

- ・水生植物と珪藻の成長に関する研究（学士課程）
- ・Sulfamethoxazole removal by using a Bio-Fenton sequencing batch reactor supplemented with magnetite（学士課程）
- ・1. Removing antibiotics by the advanced activated sludge process
- ・2. Removing antibiotics and alleviating membrane fouling by a membrane bioreactor with a magnetic filter（教職員等）

■環境資源工学科

【内田 研究室】

- ・牛久シャトー及び富岡製糸場における塩類風化について（修士課程）
- ・サンボール・プレイ・クック遺跡における塩類風化について（修士課程）

【大河内 研究室】

- ・大気中ナノ・マイクロプラスチックの迅速分析法の確立と無人航空機による鉛直観測法の検討（修士課程）
- ・首都圏小規模森林が都市大気オゾンと PM2.5 に及ぼす影響（修士課程）
- ・化学・安定同位体分析を用いた山間部豪雨の実態と生成機構の解明（修士課程）
- ・森林由来一次・二次有機エアロゾルの動態と豪雨形成に及ぼす影響（修士課程）
- ・大気中フミン様物質の動態解明と酸化能寄与物質の解明（修士課程）
- ・丹沢山塊における渓流水質中微量金属元素に及ぼす大気沈着の影響評価（修士課程）
- ・富士山体を用いた自由対流圏および大気境界層の雲水化学の長期動態解析と濃度支配要因（修士課程）
- ・都市大気および自由対流圏大気中 PM2.5 および PM1 の質量濃度と化学組成の特徴（修士課程）
- ・カンボジアの大気汚染および熱帯性豪雨の実態解明と健康及び石造文化財に及ぼす影響評価（学士課程2名）
- ・丹沢山塊における渓流水質に及ぼす大気沈着の影響評価（学士課程）
- ・パーソナルケア商品中マイクロカプセルの健康影響評価とマスク防御（学士課程）
- ・大気マイクロプラスチックの実態と海洋マイクロプラスチックの大気発散（学士課程）
- ・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（学士課程）
- ・福島県里山における放射性物質の長期動態と環境調和型除染技術開発（学士課程）

【川邊 研究室】

- ・天然岩石等を活用した酸性廃水の中和処理および有害物質除去に関する研究（学士課程）
- ・リサイクル資材等を活用した酸性廃水の中和処理および有害重金属除去に関する研究（学士課程）
- ・廃棄物等を活用した酸性廃水の中和処理および有害金属除去に関する研究（学士課程）

【所 研究室】

- ・Mechanism elucidation of arsenic removal by succinic functionalized Fe-LDH（博士課程）
- ・Selective extraction of lithium from the spent lithium-ion batteries（博士課程）
- ・Preparation of a novel ultra-high performance LDH material for boron removal（博士課程）
- ・Adsorption behavior of organic thiourea collectors on sulfide minerals surface（博士課程）
- ・Elucidating the mechanism of arsenic adsorption onto Ca-montmorillonite during underground water treatment（修士課程）
- ・Heavy metal removal in sewage sludge ash（修士課程）
- ・電気パルス法によるリチウムイオン電池正極活物質の剥離における化学的な機構解明（学士課程）
- ・未焙焼全固体リチウムイオン電池からの酸浸出による有価金属回収のための新規リサイクルプロセスの検討（修士課程）
- ・最終処分場環境下における水銀吸着黄鉄鉱の化学的安定性評価（修士課程）
- ・電気パルス法を用いたCFRP-銅板積層体の剥離の基礎的検討（修士課程）
- ・臭素含有プラスチックを用いた製鋼ダストからのPbの選択的な臭化揮発除去に関する造粒・焼成プロセスの検討（修士課程）

- ・ As(V)・As(III) 共存状態での水酸化第二鉄共沈による Fe および As 濃度変化分析 (学士課程)
- ・ 製品ライフサイクル管理とそれを支える革新的解体技術開発による総合循環生産システムの構築 (教職員等)
- ・ 次世代蓄電池・次世代モーターの開発「新規電気パルス法を活用した車載電池の合材の高効率回収」に関する研究 (教職員等)
- ・ Heavy metal removal using a thermochemical method for the recovery of Phosphorus from Sewage Sludge Ash (教職員等)
- ・ Study on the surface phenomena involved in the passive neutralization of AMD when a recycled material is employed (教職員等)
- ・ Precipitation of manganese via selective oxidation for the recycling of superacidic wastewater from the iron industry (教職員等)

【山口 研究室】

- ・ $\text{TiO}_2\text{-CaO-SiO}_2$ 系スラグと溶銅間の白金族金属の分配挙動 (修士課程)
- ・ Cu-Fe-S 系状態図の決定 (修士課程)
- ・ リチウムイオン電池の正極材と Al 箔の剥離性に関する研究 (修士課程)
- ・ 新規フラックスを用いた EV モーターからのレアアース回収 (修士課程)
- ・ 全固体 LIB リサイクルにおける酸浸出率向上のための最適焙焼条件の検討 (修士課程)
- ・ 金属 Cu の硫化反応挙動に関する速度論的研究 (修士課程)
- ・ CuO 系スラグによるディーゼルバティキュレートフィルターのスラグ化 (学士課程)
- ・ $\text{Nd}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$ 系スラグを用いた EV モーターからのレアアースの回収 (学士課程)
- ・ Ag の酸化精製に関する研究 (学士課程)
- ・ 非鉄金属製錬に関する研究 (教職員等)

【山崎 研究室】

- ・ Mg-Al 系層状複水酸化物の合成及び陰イオン収着特性 (修士課程)

先進理工学部

■物理・応用物理学科

【勝藤 研究室】

- ・ $\text{Ba}_3\text{Ta}_5\text{O}_{15}$ の物性と希土類置換効果 (博士課程)
- ・ NaCl 型 VO_x 単結晶の置換効果 (修士課程)
- ・ スピネル型 V 酸化物における軌道秩序と磁歪 (修士課程)
- ・ $\text{Ti}_{1-x}\text{Al}_x\text{O}$ 単結晶の作製と物性 (修士課程)

■化学・生命化学科

【石原 研究室】

- ・ カチノン系化合物とコカインの識別を指向した呈色試験法の検討 (教職員等)

【井村 研究室】

- ・ 金属-半導体ハイブリッドナノ粒子の光学特性と水素発生への応用 (学士課程)

【鹿又 研究室】

- ・ 架橋構造を有する有機化合物に関する研究 (教職員等)

【中尾 研究室】

- ・ 抗トリパノソーマ活性を有する海洋天然化合物の探索 (修士課程)
- ・ 春ウコン由来の生物活性化合物の探索 (修士課程)

【古川 研究室】

- ・ 光触媒を用いた CO_2 の還元に関する研究 (修士課程)
- ・ CO_2 電解還元に関する研究 (修士課程、学士課程)

■応用化学科

【梅野 研究室】

- ・ 大腸菌を利用した新規ランタノイド分離タグの開発 (修士課程)
- ・ 基質結合の可視化技術を利用した酵素反応特異性の改変技術の開発 (修士課程)

【小柳津 研究室】

- ・ 高分子水素キャリア (学士課程)

【木野 研究室】

- ・ L-アミノ酸リガーゼを用いたDOPA含有ジペプチドの合成（修士課程）
- ・ ポリアミド合成のためのアデニル化酵素の機能拡張（修士課程）
- ・ FadD26を用いたN-アシルアミノ酸及びN-アシルエタノールアミンの合成（修士課程）
- ・ 非リボソーム型ペプチド合成酵素の機能ドメインの単独発現と活性評価（修士課程）
- ・ アミノ酸リカーゼを用いたジペプチドエステルの効率的合成と環状ペプチドへの展開（学士課程）
- ・ アデニル化酵素を利用したジケトモルフォリンの合成（学士課程）
- ・ 非リボソーム型ペプチド合成（学士課程）

【桐村 研究室】

- ・ *Pseudomonas. sp* WU-0701由来アコニット酸イソメラーゼの触媒機構の解明（修士課程）
- ・ グルコース転移酵素 (XgtA) による低温条件下での 1- α -glucosylglycerol の位置選択的合成（学士課程）

【下嶋 研究室】

- ・ 層状ケイ酸塩の層間修飾による機能性材料の合成（博士課程）
- ・ シロキサン系分子ビルディングブロックの金属架橋による多孔質触媒の合成（博士課程）
- ・ かご型無機酸化物分子からなる無機ナノ構造体の合成（博士課程）
- ・ シリカナノシートを用いたシロキサン系自己修復材料の創製（修士課程）
- ・ 層状ケイ酸表面へのSn修飾によるルイス酸点の設計（修士課程）
- ・ シラノール基を有するオリゴシロキサンをビルディングブロックとしたアルミノシリケートの合成（修士課程）
- ・ 二核Tiサイトを有するチタノシロキサン系化合物の合成（修士課程）
- ・ 層状ケイ酸塩を担体とした金属ナノ粒子の作製（修士課程）
- ・ 規則性メソ細孔を有する有機シロキサン系エラストマーの作製（修士課程）
- ・ ナノ多孔質酸化鉄を鋳型とした鉄含有メソポーラスゼオライトの作製（修士課程）
- ・ アニオンを包接したかご型分子を利用したナノ構造体の作製（修士課程）
- ・ 細孔径の異なるナノ多孔質ニオブ酸リチウムの合成と圧電触媒性能の評価（修士課程）
- ・ 層状ケイ酸塩をビルディングブロックとして用いた多孔体の作製（学士課程）
- ・ 細孔構造を制御したナノ多孔質圧電触媒の合成と特性評価（学士課程）
- ・ かご型シロキサンで被覆された酸化物エアロゲル触媒の合成（学士課程）
- ・ 熱・電気伝導率制御に向けたナノ多孔質熱電変換材料の結晶成長制御（学士課程）

【菅原 研究室】

- ・ Transition Metal-Based Nanoparticles Embedded in Mesoporous Carbon Framework for Energy Conversion Reactions（博士課程）
- ・ Size separation of Janus nanomaterials as surfactants for properties investigation（博士課程）
- ・ One-step synthesis of high entropy metal sulfide CoNiCuZnMnS hollow structures for electrocatalysis（博士課程）
- ・ ミストデポジション法を用いた層状六ニオブ酸塩誘導体ナノシート薄膜の作製とその表面および内部構造と電気伝導性の関係の調査（修士課程）
- ・ ヤマスナノシートを用いた単層ナノシート薄膜の作製（修士課程）
- ・ アミド基を即座に有した高分子を表面修飾のしたアルミナナノ粒子の合成および基油中での分散性の評価（修士課程）
- ・ 水を用いた有機反応促進を目的とした、ヤマスナノシートの作製と研究調査（修士課程）
- ・ Synthesis of magnetite nanoparticles modified with n-dodecylphosphonic acid (DDPA) in a microchannel（修士課程2名）
- ・ Preparation of recoverable homogeneous catalyst using single and double layered hexaniobate（修士課程）
- ・ Manipulation of morphology of janus nanosheet via photoirradiation（修士課程）
- ・ Manipulation of Janus nanosheet by Photo-response（修士課程）
- ・ 層間に金属ナノ粒子を内包する二層構造のニオブ酸ナノシートの作製（学士課程）
- ・ カオリナイトを用いたヤマスディスクの作製とその乳化剤としての性能評価（学士課程）
- ・ MXeneの剥離および有機溶媒中での分散性の評価（学士課程）
- ・ CaWN₃の高圧合成（学士課程）
- ・ Design of High-Entropy Alloy Nanoparticles on Nitrogen-Rich Meso-Macroporous Carbon for Oxygen Reduction Reaction（学士課程）
- ・ High entropy materials in electrocatalysis（教職員等）

【関根 研究室】

- ・ Syngas production by chemical looping dry reforming of methane at lower temperature over Ru/CeLaO_{3.5} oxygen

carrier (博士課程)

- ・多孔質かご型シロキサン担持による非在来型単原子合金触媒の開発 (修士課程)
- ・セルロースからLPガスへの直接転換触媒の開発 (修士課程)
- ・Chemical Looping Dry Reforming of Methane (教職員等)

【野田・花田 研究室】

- ・カーボンナノチューブの低損傷乾式精製法の開発 (修士課程、学士課程)
- ・リチウムイオン電池使用済み正極材の直接再生プロセスの検討 (修士課程、学士課程)
- ・単層カーボンナノチューブの気相連続合成と成形回収 (学士課程)
- ・Metal atomic ratio of Li, Ni, Co, Al in $\text{Li}_x\text{NiCoAlO}_2$ battery cathode material (学士課程)

【福永 研究室】

- ・新規電解質材料を用いた中温型燃料電池の開発 (修士課程)
- ・気相を利用した CO_2 の電解還元 (学士課程)

【平沢・小堀 研究室】

- ・尿路結石形成プロセスにおける CaC_2O_4 結晶へのクエン酸およびマグネシウムの影響 (修士課程)
- ・シュウ酸ニッケル結晶の粒径と晶癖の制御 (修士課程)

【松方 研究室】

- ・Pd担持ゼオライトのアルカン吸脱着挙動の検討 (博士課程)

【門間 研究室】

- ・リチウム空気二次電池への適用に向けたTEMPO固定MXene電極の作製 (修士課程)
- ・リチウム二次電池に代わる新規二次電池の開発 (修士課程)
- ・電気化学的特性の向上に向けたSi層状化合物の層間拡大の試み (修士課程)
- ・フッ化物シャトルバッテリーにおけるCu/CNT複合膜の作製及び適応検証 (学士課程)
- ・亜鉛二次電池の正極材料開発 (学士課程)
- ・FETバイオセンサにおけるマイクロ流路治具の運用 (学士課程)

■生命医科学科

【朝日 研究室】

- ・高温超伝導体の時間反転対称性の破れ (修士課程)

【武岡 研究室】

- ・フロー合成法によるアミノ酸型脂質ライブラリ構築法の確立 (修士課程)
- ・フローマイクロリアクターを利用したカチオン性脂質の合成とそのリボソームの物性評価 (学士課程)
- ・合成脂質からなるリボソームを添加した際の細胞応答測定 (教職員等)

【竹山 研究室】

- ・海水環境と生物との関係性の解明 (修士課程、学士課程、教職員等)

■電気・情報生命工学科

【大久保 研究室】

- ・電解液の成分複合による高溶解化とレドックスフロー電池への応用 (学士課程)

【木賀 研究室】

- ・解糖系代謝を利用した無細胞抽出液系でのリモネン、サビネン合成量の向上 (修士課程)

教育学部

■理学科生物学専修

【細 研究室】

- ・ヘビの臭腺分泌物の成分の種間差 (修士課程2名)

■理学科地球科学専修

【太田 研究室】

- ・中生代三畳紀における海洋環境の復元 (学士課程)

【高木 研究室】

- ・窒素を含む芳香環を利用した高分子型水素キャリアの探索 (修士課程)
- ・関東山地における三波川帯、御荷鈴帯、秩父帯北帯の関係 (修士課程、学士課程2名)

国際教養学部

【平山 研究室】

- ・白亜紀後期久慈層群玉川層の化石生物相の解明（学士課程3名、教職員等）

データ科学センター

【データ科学センター】

- ・中生代三畳紀における火成活動，陸域気候，海洋環境の復元（教職員等）

学外

【北海道大学大学院獣医学院 毒性学研究室】

- ・マイクロ・ナノプラスチックによる鳥類の健康リスク評価（博士課程）

【東京大学大学院総合文化研究科 甘蔗研究室】

- ・Conversion of Biomass to Olefins via gasification（博士課程）
- ・光触媒と超音波印加によるミストを用いた排水処理プロセスの開発に関する研究（博士課程）

2023年度業務報告

年間活動日誌

2023年度は教育研究活動の安全確保のため、LMSを併用し、全学的な展開を可能とする、理解度確認テストを導入するなど、オンライン化、電子化の取組を継続し、安全教育プログラムを強化した。また、労働安全衛生規則等改正に向け、当センターでは全学的な体制の検討を進め、新たなリスクアセスメントの試行を行った。改正により当センターの業務の重要性が増すことから、引き続き、活動を推進していく予定である。

2024年に私立大学環境保全協議会が設立40周年を迎えたことから、3月には40周年記念式典を開催し、規約等の改正も行われた。当センターとしても、今後も会員大学や他機関との連携を深め、大学の課題解決に貢献していく。

4月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 11日 2023年度 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会
- 18日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 19日 実験廃棄物の取扱いに関する講習会（教育学部理学科1年生）
- 24日 TWIns安全衛生委員会
- 26日 TWIns化学物質管理システム説明会
- 28日 西早稲田キャンパス安全衛生講習会

5月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 11日 第1回環境保全センター運営委員会
- 16日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 29日 TWIns安全衛生委員会

6月

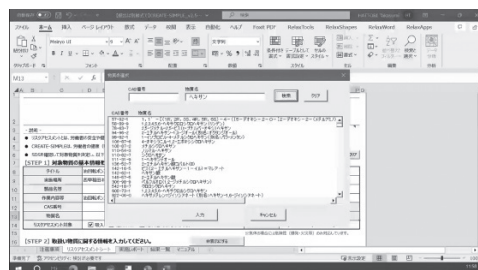
- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 13日 安全衛生管理委員会
- 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 26日 TWIns安全衛生委員会
- 27日 早稲田キャンパス安全衛生委員会

7月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 安全衛生一斉点検（～8月）
- 化学物質（薬品・高圧ガス）在庫照合およびリスクアセスメント実施（～9月）
- 6日 大学等環境安全協議会 総会・研修発表会（～7日）
- 25日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 31日 TWIns安全衛生委員会

8月

- 3日 安全な研究活動のための化学物質リスクアセスメント演習
- 23日 中央実験台更新
- 28日 安全な研究活動のための化学物質リスクアセスメント演習



安全な研究活動のための
化学物質リスクアセスメント演習
各自実際にツールを使って、演習を行った。

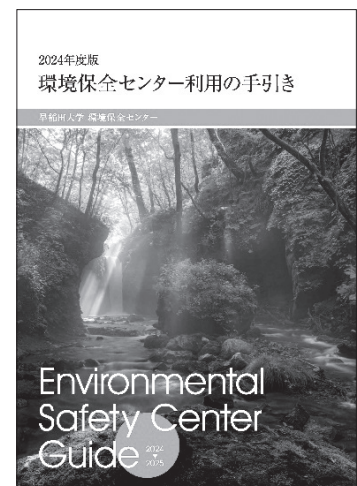
30日	西早稲田キャンパス安全衛生委員会 エネルギー管理委員会
31日	還元気化水銀測定装置 RA-7000 更新 私立大学環境保全協議会 第36回夏期研修研究会（創価大学）（～9月1日）
9月	
	定期排水分析 作業環境測定
25日	TWIns安全衛生委員会
26日	西早稲田キャンパス安全衛生委員会
29日	年報「環境」第28号刊行
10月	
	定期排水分析 作業環境測定
11日	第2回環境保全センター運営委員会
17日	西早稲田キャンパス安全衛生委員会
23日	西早稲田キャンパス安全衛生講習会 TWIns安全衛生委員会
24日	會津八一記念博物館 環境測定
11月	
	定期排水分析 作業環境測定 化学物質リスクアセスメント ヒアリング、現地確認等の実施（～12月）
8日	関東経済産業局 一般アルコール 立入検査
14日	西早稲田キャンパス安全衛生委員会
20日	TWIns安全衛生委員会
29日	Field work in Research Institutions and Industry 演習 コアファシリティプログラム研究基盤整備部会 機器検討WG
30日	大学等環境安全協議会 技術分科会（～12月1日）
12月	
	定期排水分析 作業環境測定
14日	ジャパンウェイスト北九州工場視察
15日	北九州キャンパス廃棄物・薬品管理視察
18日	化学物質安全管理委員会 TWIns安全衛生委員会
19日	早稲田キャンパス安全衛生委員会 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
1月	
	定期排水分析 作業環境測定 教職員向け化学物質に関する安全衛生教育オンライン公開
29日	西早稲田キャンパス安全衛生委員会
30日	TWIns安全衛生委員会

2月

- 2日 商学研究図書館 個人ばく露測定
19日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
労働安全衛生法に基づく金属アーク溶接等作業 フィットテスト（～21日）

3月

- 定期排水分析
作業環境測定
4日 第3回環境保全センター運営委員会
環境保全センター利用の手引き 発行
5日 安全衛生管理委員会
7日 化学物質・実験系廃棄物箇所担当者説明会
14日 私立大学環境保全協議会 設立40周年記念式典および第40回総会・研修研究会（～15日）
（早稲田大学国際会議場 井深大記念ホール）
18日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
TWIns安全衛生委員会
19日 2024年度 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会 開催
21日 コアファシリティプログラム研究基盤整備部会 機器検討WG



環境保全センター利用の手引き
全面改訂によりフルカラー化した。

実験系廃棄物処理

2023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、全体で約1%（約6,900 L）増加した。前年度減少した無機系の廃棄物が増加したものの、感染性の廃棄物は減少傾向にあり、発生量全体としては、横ばいで推移した。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量（％）

（ ）内は22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	合計
無機系	廃液	搬入量	13,160 (11,000)	100 (220)	9,670 (10,880)	340 (180)	670 (140)	50 (20)	2,570 (2,580)	26,560 (25,020)
		割合(%)	49.5%	0.4%	36.4%	1.3%	2.5%	0.2%	9.7%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	22,940 (20,060)	3,340 (2,240)	4,020 (4,320)	1,300 (860)	620 (200)	760 (520)	560 (840)	33,540 (29,040)
		割合(%)	68.4%	10.0%	12.0%	3.9%	1.8%	2.3%	1.7%	100.0%
有機系	廃液	搬入量	45,965 (47,540)	8,130 (6,310)	13,375 (14,790)	3,430 (3,305)	1,780 (480)	290 (420)	1,780 (2,030)	74,750 (74,875)
		割合(%)	61.5%	10.9%	17.9%	4.6%	2.4%	0.4%	2.4%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	116,310 (119,510)	95,410 (90,970)	50,300 (55,970)	12,080 (10,410)	3,430 (470)	16,120 (12,500)	9,870 (5,500)	303,520 (295,330)
		割合(%)	38.3%	31.4%	16.6%	4.0%	1.1%	5.3%	3.3%	100.0%
感染性	廃液	搬入量	216 (217)	1,240 (1,302)	8 (6)	0 (0)	0 (0)	99 (113)	11 (25)	1,574 (1,663)
		割合(%)	13.7%	78.8%	0.5%	0.0%	0.0%	6.3%	0.7%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	30,788 (25,673)	110,026 (120,287)	971 (755)	12 (3)	123 (0)	34,037 (35,817)	11,169 (11,713)	187,126 (194,248)
		割合(%)	16.5%	58.8%	0.5%	0.0%	0.1%	18.2%	6.0%	100.0%

注）その他は、戸山キャンパス、北九州キャンパス、高等学院、本庄高等学院、理工学研究所、教育研究外活動（部活・サークル・ユニラブ）、および環境保全センター（不明物等の解体処理後の廃棄物を含む）である。

2. 実験廃液・固体廃棄物処理量（％）*

2024年3月31日現在

		2022年度 繰越量	2023年度 搬入量	2023年度 委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無機系	廃液	760	26,560	26,210	1,110
	固体廃棄物	3,800	33,540	34,840	2,500
有機系	廃液	5,545	74,750	71,610	8,685
	固体廃棄物	3,010	303,520	302,950	3,580
感染性	廃液	0	1,574	1,563	11
	固体廃棄物	406	187,126	186,892	640

※繰越量、搬入量および委託処理量は、容器容量にて算出した。

3. 廃薬品等処理量

（ ）内は22年度

無機試薬	有機試薬	取扱注意試薬	内容不明物	薬品瓶等 ガラス屑	金属屑	廃土	廃バッテリー	高濃度廃液
112. 1kg 346本	162. 7kg 563本	32. 0kg 26本	58. 0kg 240本	10, 200L ドラム缶51本	844. 0kg	フレコン17袋	194. 4kg	25kg 5本
〔 55. 9kg 263本 〕	〔 85. 5kg 492本 〕	〔 182. 7kg 44本 〕	〔 0kg 0本 〕	〔 12, 200L ドラム缶61本 〕	〔 776. 9 kg 〕	〔 フレコン20袋 〕	〔 663. 8kg 〕	〔 0 kg 0本 〕

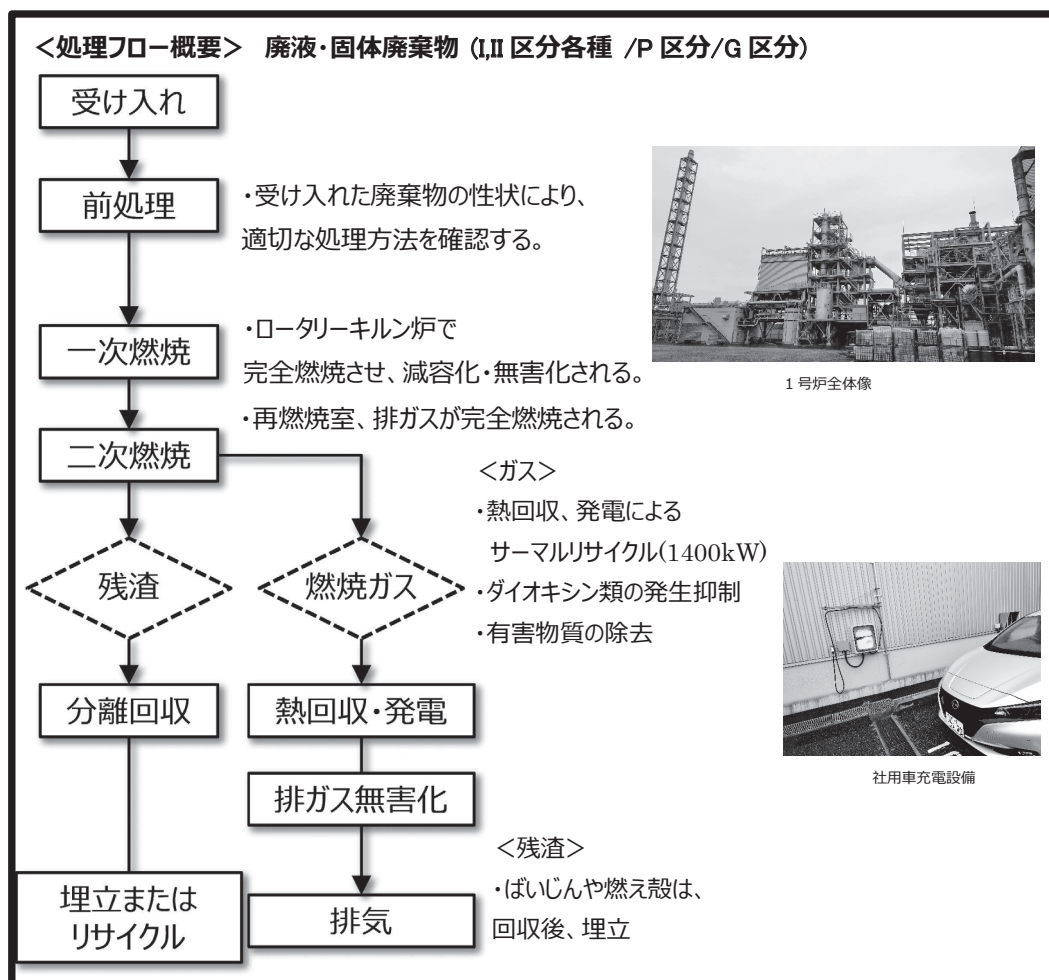
実験系廃棄物の処理施設視察～北九州キャンパス編～

早稲田大学では、実験系廃棄物を28の収集区分に分別回収し、区分に応じて適切な業者に廃棄物処理を委託しています。委託先である廃棄物処理業者に対して、環境保全センターでは、定期的に処理施設・処理フローを現地視察し、委託した廃棄物が適切に処理されていることを確認しています。2023年度は、北九州キャンパスの廃薬品も含むすべての実験系廃棄物の処理委託先であるジャパンウェイスト株式会社（福岡県北九州市）を訪問しました。（2023年12月14日実施）

施設・処理フロー紹介

北九州キャンパスから排出された実験系廃棄物はすべて、新門司にあるジャパンウェイスト株式会社新門司工場で中間処理がなされ、処理後の燃え殻等は、北九州市内で埋立処理されています。処理委託した廃棄物は、ロータリーキルン炉で完全燃焼させ、減容化、無害化されます。再燃焼室にて、排ガス中のダイオキシン類等の発生を抑制し、同時に、焼却過程で発生した熱エネルギーをボイラーで回収して、最大1400kW発電しています（サーマルリサイクル）。発電した電力は、当該処理施設の操業および併設する事務所のほか、社用車（EV）にも使用され、余剰の電力は、売却されています。焼却後の燃え殻、ばいじんは、最終処分場へ埋立処分をされます。また、同社は、廃試薬等の処理も、本学をはじめ多くの大学等から依頼されており、前処理などを経て安全に処理しています。

同社からは、本学の廃棄物については、大きな問題なく分別・内容申告がされていると伺っていますが、実験系廃棄物を排出する皆さんは、安全な処理のため、引き続き、「正しく分別、詳しく記録」を徹底し、内容がわかる状態で廃棄物を出すよう、お願いします。今回の訪問を通じて、同社では、整備の行き届いた高性能設備と高い技術力によって、カーボンニュートラルにも配慮しながら、本学の廃棄物が適切に処理されていることが確認できました。



2023年度業務報告

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、超過は見られなかった。

【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）：1 研究開発センター：4 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

【結果】

採水年月	検査結果
2023/04	基準超過無し
2023/05	基準超過無し
2023/06	基準超過無し
2023/07	基準超過無し
2023/09	基準超過無し
2023/10	基準超過無し
2023/11	基準超過無し
2023/12	基準超過無し
2024/01	基準超過無し
2024/03	基準超過無し

<東京都下水道局による立入水質調査結果>

下記の通り、立入水質検査が実施された。

採水年月日	検査箇所	検査結果
2023/11/9	研究開発センター	基準値内 (pH のみの確認)

2. 所沢B地区の自然環境水分析（人の健康の保護に関する環境基準）

9,12,3月に分析を実施

<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				

2023年度業務報告

教 育 ・ 研 究 支 援

環境保全センターでは、学内の研究活動を支援するために、分析室（設備・機器）を開放している。分析室の利用状況、運営状況は、以下の通りである。2023年度は、オンデマンドコンテンツの活用など、効率化を図りつつも、設備・機器の開放については、おおむね2022年度と同様の体制を維持し、実施した。また、老朽化した機器については、補助金、学内予算等により更新を進めている。

（１）施設利用申込書提出者の推移

2021年度：154人（前年度比 20% 増↑）

2022年度：155人（前年度比 1% 増↑）

2023年度：190人（前年度比 23% 増↑）

（２）機器備品更新

- ・還元気化水銀測定装置（日本インスツルメンツ RA-7000）
- ・中央実験台（ヤマト科学、23年度2台更新、22年度とあわせて計4台更新）

（３）学外依頼分析等の受託

- ・学外の依頼分析（大学 2件）
- ・学外の機器利用（大学 のべ8件）

＜コアファシリティプログラムの参画について＞

早稲田大学は、2020年度、文部科学省「先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）」に採択され、共用研究設備の一層の有効活用のための事業を開始した。物性計測センター、材料技術研究所、先端生命医科学センター、研究開発センター、そして環境保全センター等の研究支援関連箇所が対象となり、既存機器の高度化及びメンテナンス等を計画している。また、予約システムの整備、メーカーとも連携した教育機会創出、データマネジメント等も順次計画を進めているところである。

環境保全センターとしては、2023年度は、ガスクロマトグラフ質量分析計（2台）、およびイオンクロマトグラフのメンテナンス、さらには不具合の発生した分析装置の修理を実施し、より安定的な運用を実現した。分析装置の予約状況をウェブから閲覧できる予約システムについても運用を継続した。

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	380 (329)	液体クロマトグラフ	94 (338)
ICP質量分析装置	514 (623)	TOC計	270 (296)
ガスクロマトグラフ質量分析計	1,063 (1,667)	分光光度計	20 (15)
ガスクロマトグラフ(ECD)	0 (0)	ドラフトチャンバー	664 (655)
ガスクロマトグラフ(TCD)	54 (37)		
イオンクロマトグラフ	935 (1,116)		
超高速液体クロマトグラフQToF	360 (197)		

() 内は前年度数

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. 2023 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	2023 年度	2022 年度	2021 年度
早稲田キャンパス	256	167	217
西早稲田キャンパス	11,994	11,234	12,541
所沢キャンパス	446	425	449
喜久井町キャンパス	44	10	39
戸山キャンパス	20	40	45
北九州キャンパス	360	335	167
材料技術研究所	717	854	970
研究開発センター	4,304	4,460	5,801
先端生命医科学センター	2,787	2,694	2,902
高等学院	128	93	148
本庄高等学院	20	43	90
本庄キャンパス	70	1	6
計	21,146	20,356	23,375

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	2023 年度	2022 年度
ドライアイス	1,239	1,464
液体窒素	14,199	13,840

3. 免税アルコール使用に関する業務報告

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。

11 月には、関東経済産業局による立入検査も実施された。

表-3. 使用量内訳（L）

品名		2023 年度	2022 年度
発酵	99 度	112.00	121.55
	95 度	-	-
合成	99 度	330.38	605.01
	95 度	36.00	86.40

作 業 環 境 測 定

1. 2023年度総括

所定の化学物質等（有機溶剤・特定化学物質・金属）を使用する作業場所に対し、作業環境測定を実施することが労働安全衛生法で定められている。早稲田大学では、各研究室・実験室の薬品取扱い状況に関するヒアリング及び化学物質管理システム（CRIS）による薬品購入量の調査によって、測定対象を精査している。また、今年度は試験的に、一部の測定は、C測定*により実施した。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。第2・3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った。

※作業環境測定基準の改正により追加された作業環境測定手法の1つで、有害物を取り扱う作業を行う複数の作業者の身体にサンプラーを装着して、原則、全作業時間を通して測定を行う。

参考：基準超過件数

2014	9
2015	12
2016	11
2017	3
2018	8
2019	5
2020	3
2021	7
2022	7
2023	4

2. 作業環境測定結果

2023年度測定箇所数を以下に示す。

期間 (23年4月～24年3月)	西早稲田 キャンパス	材料技術 研究所	研究開発 センター	先端生命 医科学センター	早稲田キャンパス/ 喜久井町キャンパス
測定箇所数（計84箇所）	62	6	7	6	3

上記測定箇所のうち、第2管理区分となった箇所について、詳細を以下に示す。

キャンパス	研究室名	測定月	基準超過項目	測定結果	特記事項	その後の経過
研究開発 センター	A 研究室	4月	クロロホルム	2	代替物質の検討・エバポレー ター廃液の適切処理および 運転方法の改善を指示	9月 第1管理区分
西早稲田	B 研究室	9月	クロロホルム	2	エバポレーターのポンプ排 気の適切管理を指示	3月 第1管理区分
西早稲田	C 研究室	3月	クロロホルム	2	個人サンプリング法 排気フードやドラフトの適 正な使用を指示	24年9月 測定予定
研究開発 センター	A 研究室	3月	クロロホルム	2	個人サンプリング法 実験台上の、特にエバポレー ターを用いた実験の化学物 質ばく露対策強化を依頼	24年9月 測定予定

3. 2024年度について

新規対象物質を含め、継続的に、有機溶剤・特定化学物質・金属類の測定を実施し、第2・第3管理区分となった箇所に対しては、説明・改善提案を実施する。今までの測定で得られた知見から、問題が生じる多くの研究室には、設備的な改善が必要であるため、各学院等との連携を深め、組織的な対策の検討を進める。

また、個人サンプリング法に基づくC測定、D測定については、2023年度と同様に対象物質の使用量・頻度の高い箇所を中心に実施し、リスクアセスメントに基づく個人ばく露測定との効率的な並行実施を引き続き実施検討する。

2023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

2023年度1年間における各キャンパスの「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：515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	2023 年度		2022 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	7,400	5,300	7,300	5,700	
2	ヘキサン	5,700	3,600	4,800	3,500	PRTR 報告対象
3	メタノール	3,100	2,500	3,800	2,700	
4	酢酸エチル	3,000	2,200	3,200	2,300	
5	ジクロロメタン	2,400	1,700	2,300	1,900	PRTR 報告対象
6	クロロホルム	2,300	1,600	2,400	1,800	PRTR 報告対象
7	イソプロピルアルコール	490	130	470	420	
8	トルエン	270	190	350	260	
9	塩酸	160	32	150	69	
10	硫酸	150	150	200	160	
11	硝酸	130	120	160	110	

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2023 年度		2022 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	150	98	140	130	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2023 年度		2022 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	クロロホルム	2,100	830	2,400	1,200	PRTR 報告対象
2	アセトン	2,000	1,000	1,800	1,500	
3	ヘキサン	1,900	550	1,600	800	PRTR 報告対象
4	酢酸エチル	1,600	540	1,400	800	
5	メタノール	850	700	860	760	
6	ジクロロメタン	490	340	440	420	
7	塩酸	250	57	380	77	
8	硫酸	110	110	340	240	

<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	2023 年度		2022 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	120	13	100	79	
2	メタノール	100	59	93	65	

私立大学環境保全協議会活動報告

―「第36回夏期研修研究会」―

日時 2023年8月31日（木）、9月1日（金）

会場 創価大学（東京都八王子市）

今回の夏期研修研究会は、創価大学を会場とし、ハイブリッド形式にて開催した。同大学黒沢教授による極地における環境保全活動や掛川准教授（当時）によるSDGs推進センターの活動のご紹介や環境省則久課長による国の生物多様性保全の取り組みの紹介など、幅広い観点からの講演を実施するとともに、グループ討議も、対面・オンライン併用により、活発な意見交換となった。また、キャンパス見学も暑い中であつたが、教育施設や省エネシステムなど、大変好評であつた。

8月31日（木）

1. 開会挨拶 私立大学環境保全協議会会長 飛田 満
2. 開催校挨拶 創価大学学長 鈴木 将史
3. 特別講演
「南極昭和基地における環境保全への取り組み」
創価大学理工学部共生創造理工学科教授・理工学部長 黒沢 則夫
4. 研修講演
「日本における生物多様性保全の取組について」
環境省自然環境局自然環境計画課長 則久 雅司
5. 話題提供
「SDGs 達成に向けた取組と大学の使命
～教育・研究を通じた持続可能なキャンパスと町づくりを目指して～」
創価大学 SDGs 推進センター委員（経済学部経済学科准教授） 掛川 三千代
6. 講演総括 私立大学環境保全協議会副会長 菅原 義之
7. グループ討議準備
8. 情報交換会

9月1日（金）

1. グループ討議
Ⅰ：教育と連携 「教育と産学の連携（創価大学丸田ゼミの挑戦）」
（グループ内講演）「八王子産酒米米粉の有効利用による SDGs と地域活性化へ貢献する取り組み」
創価大学理工学部共生創造理工学科教授 丸田 晋策

Ⅱ：化学物質「新たな化学物質規制体系に向けた対応について」
（グループ内講演）「筑波大学における化学物質リスクアセスメント義務化への対応」
筑波大学環境安全管理室准教授 貴志 孝洋

Ⅲ：施設・設備「大学における ESG 経営とこれからの施設整備計画・環境配慮」
（情報提供）「慶應義塾とのカーボンニュートラル実現に向けた連携協定について」
東京電力エナジーパートナー株式会社販売本部法人営業部 都市事業ユニット担当部長 渡邊 圭介
「カーボンニュートラル都市ガスについて」
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社
都市エネルギー営業本部公益営業部統括部長 佐藤 昭彦
「冷媒を取り巻く法改正と冷媒漏えい防止の取り組み」
ダイキン工業株式会社空調営業本部設備営業部 高田 知久

2. キャンパス見学会

【Aコース】ラーニングコモンズを中心とした中央教育棟の教育空間の見学

【Bコース】特別高圧変電所を中心にジェネリンクを使用したコージェネレーションシステムの見学

―「設立40周年記念式典・第40回総会・研修研究会」―

日時 2024年3月14日（木）、15日（金）

会場 早稲田大学 国際会議場（東京都新宿区）

2024年に私立大学環境保全協議会の設立40周年を迎えるにあたり、記念式典を盛大に開催した。200名を超える参加者を迎え、元東京大学総長・現三菱総合研究所理事長の小宮山先生による特別講演、同志社大学教授・私立大学環境保全協議会顧問の松本先生によるこの10年を振り返る記念講演、協議会に多大な貢献された方々への表彰ならびに、記念祝賀パーティーを行った。翌日の研修研究会では、生物多様性保全について、日本環境学会前会長・東京都市大学特別教授の小堀先生の講演、国際基督教大学、慶應義塾大学、早稲田大学の取り組み紹介を受けて、パネルディスカッションを行った。その後、早稲田大学小野田教授によるカーボンニュートラルに向けた政策や取り組みの講演を経て、午後には対面で、活発なグループ討議を行った。名誉会員、顧問ほか多くの会員が参加する40周年の節目にふさわしい、式典、研修研究会となった。



3月14日（木） 総会・設立40周年記念式典

＜総会＞

- ◆議事 2024年度活動・決算報告・新会員紹介等
2024年度活動計画・予算・新役員、会則改正等

＜設立40周年記念式典＞

1. 開会挨拶 私立大学環境保全協議会会長 飛田 満
2. 開催校挨拶 早稲田大学総長 田中 愛治
3. 来賓祝辞 大学等環境安全協議会会長 大島 義人
4. 特別記念講演
「プラチナ社会の実現～大学こそ変革の核となろう～」
株式会社三菱総合研究所理事長／一般社団法人
プラチナ構想ネットワーク会長 小宮山 宏
(東京大学第28代総長)
5. 記念講演
「協議会この10年の軌跡を振り返る」
私立大学環境保全協議会顧問 松本 道明
6. 表彰
功績者表彰・功労者表彰・功労賛助会員表彰・代表者挨拶
7. 閉会挨拶 私立大学環境保全協議会副会長 菅原 義之
8. 設立40周年記念祝賀パーティー



3月15日（金） 第40回研修研究会

1. 開会挨拶 私立大学環境保全協議会会長 飛田 満
2. パネルディスカッション企画
「生物多様性保全のための大学における緑地の活用」
ファシリテーター：日本環境学会会長／
NPO法人東海大学地域環境ネットワーク理事長／
私立大学環境保全協議会名誉会員 藤野 裕弘

○基調講演

「人新世の生物多様性の現状と課題解決のアプローチ」
日本環境学会前会長／東京都市大学特別教授／
(一社)生物多様性アカデミー代表理事 小堀 洋美



○事例紹介

「『ICU三鷹キャンパスの森』の現状と未来構想 —— 書を捨てよ、森へ行こう ——」

国際基督教大学常任理事 中嶋 隆

「慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス (SFC) における生物多様性保全とサステナビリティへの取組」

慶應義塾大学環境情報学部部長／教授 一ノ瀬 友博

「早稲田大学所沢キャンパスにおける生物多様性保全の取り組みと課題について」

早稲田大学自然環境調査室 竹内 大悟

3. 研修講演

「カーボンニュートラルに向けた政策動向と地域等における取り組み事例」

早稲田大学理工学術院 教授／環境・エネルギー研究科長 小野田 弘士

4. 講演総括

私立大学環境保全協議会副会長 末永 聖武

5. グループ討議

I：教育と連携「教育と産学の連携による SDGs の達成に向けて（大学コンソーシアム八王子の取り組み）」

（グループ内講演）「学園都市八王子の持続可能な発展を目指して」

大学コンソーシアム八王子事務局主査 鎌田 正純

II：化学物質「新たな化学物質規制体系に向けた対応について」

A：法改正概要について（基礎的内容）、B：化学物質アセスメントの実務について、C：化学物質管理体制について（化学物質管理者・保護具着用責任者の設置等）、D：化学物質のばく露軽減措置について（作業環境測定等）、E：化学物質にかかる安全教育について、F：実験系廃棄物管理について

III：施設・設備「カーボンニュートラル実現に向けた大学における取り組みについて」

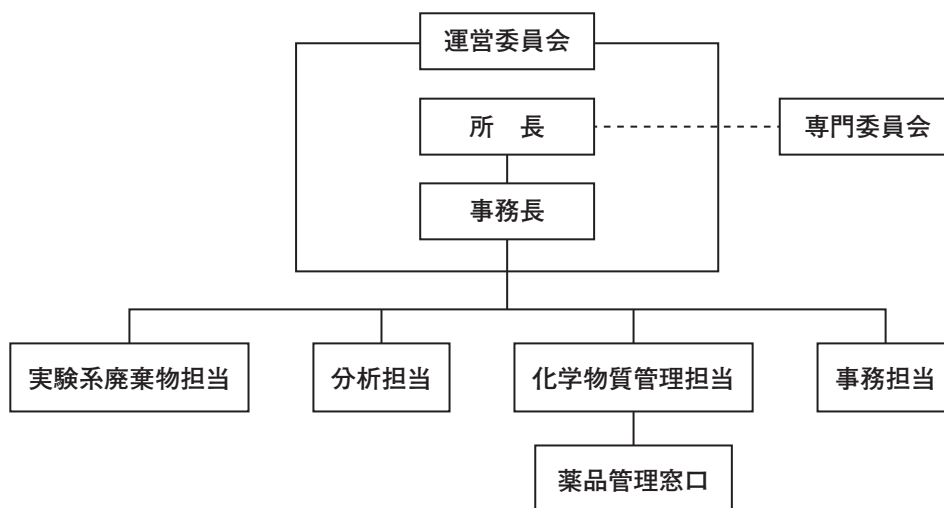
また、3月13日（水）と14日（木）午前には、40周年記念事業として、帝京大学 津田 洋子先生、筑波大学 中村 修先生、富士清空工業所 奥田 篤史様を講師として労働安全衛生規則の改正により、新たに設置義務が定められた化学物質管理者の法定講習に準ずる講習と実務に係る講義、討論を行った。

総会においては、会則の改正を行い、新たに外部理事を大学等環境安全協議会から招聘するとともに、国公立大学、その他の教育研究機関等も準会員として参画いただけるよう門戸を開き、教育研究機関間の連携を深めていくこととした。

組 織

センターの組織（2024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、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、諮問事項に対して、適切な助言を行っています。



運営委員

副総長

理工学術院総合研究所長

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（理工センター長兼事務部長）

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・建設課課長

総務部環境安全担当課長

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…菅原義之

事務長…服部貴澄

専任職員… 6 名（内兼務 1 名）

常勤嘱託… 5 名

派遣社員… 1 名

株式会社ハチオウ（業務委託）

富士フィルム和光純薬株式会社（業務委託）

株式会社巴商会（業務委託）

私立大学環境保全協議会事務局… 2 名



環境 ～年報～

Vol.29

発行日：令和 6 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/inst/esc/>

印刷所：株式会社 芳文社