

環境

年報

2022 Vol.27



早稲田大学環境保全センター

WASEDA UNIVERSITY ENVIRONMENTAL SAFETY CENTER

「環境」 Vol. 27 目 次

巻頭言

労働安全衛生法の改定について

環境保全センター所長 菅原 義之 ----- 1

話題提供

新実験棟建設における化学物質管理・実験系廃棄物管理

環境保全センター 松尾 亜弓
服部 貴澄
原 圭一
技術企画総務課（研究開発センター担当） 松原 邦子
福田 英忠 ----- 3

体験型安全講習の試行

環境保全センター 小林 紘子 ----- 6

センター利用者報告

カーボンリサイクルの実現に向けて—CO₂から燃料へ

先進理工学部化学・生命化学科 教授 古川 行夫 ----- 8

2021年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容 ----- 11

2021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 ----- 19
教育・研究支援 ----- 20
化学物質管理 ----- 21
作業環境測定 ----- 22
PRTR制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果 ----- 23

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告 ----- 24

組織

センターの組織 ----- 28

労働安全衛生法の改定について

環境保全センター所長 菅原 義之

労働安全衛生法は、職場における労働者の安全と健康の確保と快適な職場環境の形成を目的としており、労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進等を推進するものです。この度、労働安全衛生法の施行令の一部を改正することが決まり、令和5年4月（一部は令和6年4月）から施行されます。

今回の改正は、化学物質の管理に関するものです。これまでの化学物質の管理は法令準拠型であり、指定された物質や作業を対象とした規制に従う形式でした。しかしながら、実際に使用する化学物質の数は非常に多く、また使い方も多岐にわたっており、現在の管理方法で労働者の安全と健康を確保することは難しくなっています。また物質の危険性・有害性を伝達する制度の整備が必要になっています。そこで今回の改正では、各事業者には自律管理型の化学物質管理への移行が求められています。自律管理型の化学物質管理では、労働安全衛生法は基本的枠組みと達成すべき指標を示しますが、具体的な管理方法は、各事業者が定めることとなります。

自律管理体制では以下の点がポイントとなります。

1. 対象物質の拡大

現在は674の物質が規制の対象となっていますが、今回の改正で2003年7月に国連勧告として採択された「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・有害性の区分がある全ての物質が対象となります。

2. 危険性・有害性情報の伝達

各事業者は、ラベルを表示すること、「安全データシート」(Safety Data Sheet : SDS) を交付することで、危険性・有害性にかんする情報を使用者に伝達する必要があります。

3. リスクアセスメントの実施

各事業者は、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。

4. ばく露濃度の管理

各事業者には、国が定める管理基準値以下にばく露濃度を管理することが求められています。管理基準値が定められていない場合は、なるべくばく露濃度を下げる必要があります。

5. 保護器具・保護衣の使用

皮膚への刺激性、腐食性、皮膚吸収による健康影響がないことがあきらかな物質を除き、化学物質使用時の保護メガネ、保護手袋、保護衣の使用が必要となります。

本学は、これまで安全衛生管理委員会の下で、リスクアセスメント、作業環境測定を実施してきましたが、今回の改正に向けて、これらを継続しつつ自律管理型の化学物質管理体制に移行する必要があります。本センターは、関係各所と連携しながら、新しい化学物質管理体制の構築に取り組んで参ります。皆様のご協力をよろしくお願い申し上げます。

新実験棟建設における化学物質管理・実験系廃棄物管理

環境保全センター †松 尾 亜 弓
服 部 貴 澄
原 圭 一
技術企画総務課（研究開発センター担当）松 原 邦 子
福 田 英 忠

1. はじめに

早稲田大学は、2020年3月に旧早稲田実業高等学校の校舎跡地に新たな研究棟として121号館（リサーチイノベーションセンター）を竣工した。

121号館には、既存のナノテクノロジー研究センター（NTRC）のほか、西早稲田キャンパスより化学系の3研究室の移転が予定された。そのため、化学物質や高圧ガスなどの管理、実験系廃棄物管理に必要な設備をキャンパス企画部、理工センター技術部および環境保全センターにて検討することとなった。本実験棟における検討事項は将来の実験施設建設においても重要になることから、とくに環境保全センターの業務に関する化学物質管理、実験系廃棄物管理の観点からの検討事項について概説する。

2. 新実験棟の概要

121号館は地下2階、地上6階、延べ床面積は18,536 m²であり、2～6階には理工系を中心としたレンタルラボを設け、先端的研究の展開、企業との共同研究の推進、産官学連携によるベンチャー創出などを目指した施設である。また、地下1階にはカンファレンスルーム、1階正面には飲食店やギャラリースペースを設けるなどイベント利用や情報発信機能も強化している。

早稲田大学においては、化学系の研究室は西早稲田キャンパスを中心に配置されているが、先進理工学部応用化学科の3研究室が移転することになり、安全や環境に配慮した最先端の化学研究エリアを整備することとなった。これにより都市部のキャンパスにおける事故の発生リスクの低減や、同キャン



図1 新実験棟（121号館・中央右）

スの狭隘化解消にも貢献することが期待される。

3. 竣工前の検討

化学系の研究室が移転することが決定した時点では、建物の基本設計はすでに完了していたが、キャンパス企画部の配慮により、早期に実施設計の検討を開始することができた。その時点では、建物の構造変更には制約があったものの、次のような事項について検討を行った。

1) 危険物の保管

消防法危険物貯蔵施設については、移転研究室の使用量等から、指定数量を見積り、配置、申請することとした。しかし、建築基準法（施行令第116条および第130条の9）の規程により新実験棟の属する用途地域（第二種住居地域）においては、5倍以下という厳しい制限があるため、当初想定した指定数量の危険物貯蔵所を設けることはできなかった。そのため、全体の貯蔵量を考慮し、可能な限り最大

† 総務部 副部長（現在） 環境保全センター 事務長（当時）

限保管できるよう、保管上限を設定した。

なお、類の異なる危険物は、組み合わせによっては、同一貯蔵所に保管できないため、危険物貯蔵所に保管したい危険物の分類と量は、あらかじめ把握しておき、その分類に応じた貯蔵所を設置する必要がある。

少量危険物貯蔵取扱所については、用途地域による制限を踏まえ、一部フロアに複数設け、各研究室に割り当てたが、今後使用する研究室が変更しうることや、共用で使用・保管する危険物もあるため、事前に保管ルールを策定し、各研究室で保管上限を超過しないよう確認するルールを設けた。そのほか、指定数量0.2倍未満の貯蔵・取り扱いについては、特定の防火区画に危険物を多く保管する研究室が偏らないような工夫も求められた。



図2 121号館3階における
少量危険物貯蔵取扱所（黒色）

2) 高圧ガスの貯蔵

高圧ガスは、集中配管方式と個別配管方式があるが、基本設計当初、全ての高圧ガスは、各部屋のベランダに設置し個別配管で使用するという構想であった。しかし、想定以上にシリンダーキャビネットを設置要件とする可燃性ガスが多く、安全性やイニシャル・ランニングコストを考慮して、急遽、特定のガス種のみ、地上屋外の高圧ガス施設から集中配管することとした。高圧ガスの貯蔵量によっては、危険物貯蔵所から一定の距離を離す必要があり、注意が必要である。

また、高圧ガスの集中配管は、配管距離が長くなるため、予想外の圧力損失が発生する可能性がある。本学においても、竣工後、大型機器類が正常に稼働しなかった事例が数件発生し、再工事、再調整等が必要となった。

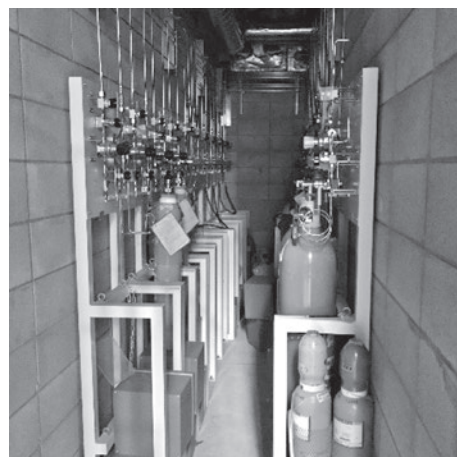


図3 高圧ガスボンベ庫・集中配管

3) 化学物質管理

これまで化学物質の検収や学内の薬品管理システム (CRIS) への在庫登録は西早稲田キャンパスで実施していたが、新実験棟建設に伴い管理体制が整ったため、新たに121号館の事務所に管理窓口を設けて対応することになった。これによって、検収と納品の場所が統一され、納入業者の方の不便も解消される形となった。さらには、研究室の移転に伴い多数の化学物質の保管場所が変更になったため、薬品管理システムの登録情報の変更もそれに合わせて行った。

4) 実験系廃棄物の管理

廃棄物の搬出入を容易にするため、1階に廃棄物保管場所を設けた。その際に、有機溶媒等を含む廃棄物があるため、危険物貯蔵所とし、移転する各研究室の年間購入薬品のデータを元に、処理業者に引き渡すまでの危険物の保管量を想定したうえで指定数量倍数を設定し申請した。

さらに、揮発性の廃棄物の保管や発生ガスの除去等、安全管理を目的として防爆型のドラフトチャンバーを有機用と酸用の2基設置し、排出される不要薬品の保管のため、防爆型冷蔵庫も導入した。

また、多量の廃棄物が予想されたことから、廃棄物容器の保管庫も地下1階に設けている。各研究室が持ち出しやすいように、容器専用の保管棚を設置した。

実験系廃棄物の廃棄については、西早稲田キャンパスと同じルールを適用し、研究者は廃液・廃棄物は分類表や分別のフローチャートに従い、指定された収集容器に収集している。廃液保管庫に持ち込む

際には必要事項を記載した「実験系廃棄物処理依頼伝票 兼 化学物質管理票」も当該容器と対で管理担当者へ提出している。



図4 121号館1階に設けた廃棄物保管庫

5) 保安・安全設備

危険物、毒劇物等の管理および秘密情報の管理の観点から、各階入室にICカードによる認証を求め、立ち入り制限を行えるようにした。さらに、薬品漏洩時の安全設備として各フロアに緊急シャワーおよび洗眼設備を廊下に設けている。

4. 運用の状況

新たに設置された薬品管理窓口にて、2020年4月より、納品確認や検収、CRISへの登録、バーコードの発行と回収を行っている。

121号館においては、薬品管理窓口、実験系廃棄物受付窓口、並びにICカード認証権限管理窓口が同一箇所にあることにより、実験室の入退去の情報と併せることで、化学物質の購入から廃棄までの把握はもとより、化学物質使用区域の権限設定や出入り履歴も含めた一元管理が可能となっている。

実験の繁忙の度合によるが、概ね一週間の平均としては、無機系廃液(20Lタンク)20個、有機系廃液(20Lタンク)20個、固体廃棄物(20Lペール)2個、ガラス器具廃棄物(20Lペール)3個、感染性廃棄物(1L/3L/40L容器)5個、プラスチック器具等廃棄物(30L箱)30箱程度が持ち込まれ、廃液に関しては2ないし3回/月の頻度で西早稲田キャンパスに搬出、プラスチック器具等廃棄物及び感染性廃棄物について2回/月の頻度で専門業者による回収が行われている。

危険物指定数量の超過に対しCRISの情報をリアルタイムで監視している。121号館で取り扱う危険物には、常態的に大量購入・大量消費しているものがあり、これらに関しては購入サイクルの細分化による在庫の圧縮を含め関係する研究室への働きかけを行っているところである。この他、敷地内(屋外)にある危険物屋内貯蔵所の空き容量の活用推進等も含めた管理・指導を徹底していきたいと考えている。

この貯蔵量管理は高圧ガスについても同様であり、貯蔵可能量に余裕がないため、過剰在庫の抑制や使用量削減が課題である。

5. 新実験棟建設にあたっての今後の課題

本学においては、今後10年以内に西早稲田キャンパスでの実験棟の建替建設が予定されている。化学系のウェットな研究施設も想定されることから、121号館新棟建設において得られたノウハウや知見を活かしていきたい。

とくに、高度化した研究内容に対応した設備や実験施設の安全確保の要件は今後も複雑になることから、研究の継続性も考慮しながら、さまざまな研究施設に対応できるよう、設計の早期段階から必要な機能等を精査し、準備・検討をしておくことが重要になると考える。

具体的には、危険物の貯蔵や高圧ガスの配管、局所排気設備の設置などについて、研究内容の特性を踏まえた設置方針を早い段階で決定し、基本設計に反映することが望ましい。

121号館新棟建設の経験を踏まえ、法令遵守のもと、本学設備のさらなる充実と安全確保に環境保全センターとしても引き続き貢献していきたい。

謝辞

本記事掲載にあたり121号館建設当時に検討を行った、島田 剛氏(教育研究支援課(四系)課長)および121号館立ち上げにあたり初期の体制整備を行った椿野 結哉氏(技術企画総務課(研究開発センター担当)(当時))に多大な協力を賜りました。この場を借りてお礼申し上げます。

体験型安全講習の試行

環境保全センター 小林 紘子

1. はじめに

環境保全センターでは例年、3月から4月にかけて「化学物質・実験系廃棄物取扱いに関する環境保全・安全説明会」（以下、安全説明会とする。）や安全e-learningプログラムを通して化学物質取扱いに関する安全教育を展開し、化学物質を使用する研究室の多くの学部4年生が参加しており、確認テスト（2021年度平均99点以上）からも安全知識の認知度・理解度に効果が示されている。一方で、2020年から2021年にかけて、新型コロナウイルス感染症の拡大による対面授業の休止などにより、実習の機会や研究室における基礎的トレーニングの機会が減少する懸念があった。結果的に2021年度においても化学薬品に関連する事故及び重大ヒヤリは定期的に発生したことから、卒修論研究が活発化する9月～10月に追加講習を実施することとした。その際に単純な講習形式ではなく、体験型の講習を含めることで学生が自ら危険事象等を捉えられるようになることを期待した。

2. 内容の検討

従来の安全説明会においては、講義型の説明を中心としてきたことから、今回新規に体験型の講習を検討することとした。

従来の講義型の安全説明会では、確認テスト等における理解度が高くとも、受講生が危険事象や安全知識について自分事として捉えることが難しいという課題があった。そこで、「身近な事例」を取り扱い、「体験」と「演習」を盛り込むことで、受講生が自分の身近な事象として危険を捉え、記憶に残る実践的な講習を目指した。また、化学物質取扱い時の事故や危険を回避するためには、「危険性」と「安全対策の取り方」を理解する必要があると考え、以下の内容を検討した。

- (a) 学内事故事例の紹介
- (b) 危険性の体験（被液模擬体験）
- (c) 危険予知（KY）演習

まずは、身近な「危険性」について理解させることを目的として、学内の事故事例を原因とともに紹介することとした(a)。また、より身近な事象として直感的に危険性を理解させるために、被液体験を計画した(b)。学科横断の講習のため、専門分野に依らず多くの研究室で行う基本操作の中から、溶液の定容操作に焦点を当てた。食紅で着色したエタノールを使用することで被液状況を視覚化し、一般的な操作における被液を体感できる内容とした。検討段階で水や有機溶剤も試したが、表面張力や着色性、安全性の観点からそれらの使用は見送った。続いて、実践的な危険回避能力の向上を期待し、KY手法の紹介、KY練習問題の演習（個人ワークとグループワーク）を行うこととした(c)。さらに、事後課題として受講生自身の卒修論研究におけるKYを課し、講習で学んだ手法を身近に落とし込み、実践的に使用させることで、事故防止につなげることを期待した。

また、体験型の講習に先立って、2021年度の安全説明会がオンデマンド形式となっていたことから、重要なルール、法令、安全上の注意など、重要事項についての再確認を目的とした講義も行うこととし、研究活動への影響を踏まえて、全体で60分程度に収まるものとした。

3. 講習の実施

講習会については、1回あたり定員30名として、9月21, 22日、10月26, 27日の計9回開催することとし、化学物質管理システムにて化学物質を扱う研究室の代表者等にメールで案内し、事前申込制とした。また、参加者にはLMS（Learning Management System）にてアンケートを回答することにより出席確認することとした。

参加対象者については、次の表のとおり新型コロナウイルス感染症による対面授業の休止の影響を受けた当時の修士1年と学部4年生とした。

当日は、3名一組となるようにテーブル上に手袋や体験講習に使用する資材を配置し、説明者の指示

により被液模擬体験を学生が実施することとした。また、KY演習については、参加者全てに回答をさせ、その場で回答例と比較する形とした。

被液模擬体験では、ピーカー、メスフラスコ等を使用し、食紅のエタノール溶液を2分間で調製させた。多くの学生が終了後に手袋、下敷きを確認すると、実際に食紅が付着していることを体験することで、薬品飛散のリスクを把握することができていた。

また、KY演習をグループワークとすることで対面授業がまだ多くはない時期であったことから、友人と久しぶりに顔合わせ話を弾ませるなど、和やかな雰囲気の方、研究活動に潜むリスクについてはこれまで検討することが少なかったからか、真剣かつ意欲的に取り組む者が非常に多い印象であった。

表 対象者と実施内容

対象者	主な内容	時間
<ul style="list-style-type: none"> 化学薬品を使用した研究を行う学部4年生 化学薬品を使用した研究を行う修士1年生 上記以外の方で受講を希望する方 	<ul style="list-style-type: none"> 事件事例の紹介 重要事項の再確認 体験（保護具の必要性の再確認など） KY演習（危険予知活動の練習問題など） アンケート 	60分間

4. 実施評価

全9回の参加者は次の通りであった。対象学生の5割以上が参加していたと考えている。

表 開催日程と参加者

日程	会場	申込者数	出席者数 (出欠・アンケート提出者数)
2021/9/21-22 全5回	55号館 大会議室	134名	123名(129名)
2021/10/26-27 全4回	63号館 03会議室	115名	103名(103名)

参加者からのアンケート結果をまとめると次の通りであった。

- ・講座が「とても役に立ちそう」と回答した学生は69%、ポジティブな回答は合計98%であったことから、受講者満足度は高く、意味のある講座が開催できたと判断できる。
- ・安全について「今まで以上に気を付けようと思った」との回答が89%であり、安全意識醸成に効果があったと判断できる。
- ・今後「KYを実施する予定である」回答者は94%で、KY演習に関する学生理解度は高く、実践的な内容であったと判断できる。
- ・講座内容のうち「事件事例」が最も好評で、今後受講したい内容として挙げる学生も多かった。
- ・今後受講したい内容で多かったのは、「廃棄物分別」と「危険な化学薬品の組み合わせ」であった。
- ・自由記述内容から、「基礎の復習」や「危険の視覚化」が効果的であったと推察される。

アンケートから、講座で取り上げた内容は学生ニーズに合致しており、期待した学習効果を概ね得られたと考えている。また、同年4月～10月には化学物質に関連する軽微な事故が4件発生していたが、開催後の11月～1月は1件に抑えられ、長期加療が必要な重大事故の発生もなかったことから、研究活動の安全確保という観点からも一定の成果があったと考えている。

5. 今後の取り組み

今回、従来実施していなかった追加講習として体験型の講習を実施した。結果200名を超える学生が参加し、その後年度内の事故の発生を抑制することができた。アンケートより多くの学生がKY活動をはじめとした安全衛生活動を知らなかったということが明らかになったことから、今後も内容を改善させながら同様の演習を継続し、学生の自律的な安全対策を定着させていく必要があると考えている。

カーボンリサイクルの実現に向けて—CO₂から燃料へ

先進理工学部化学・生命化学科 教授 古川 行 夫

1. はじめに

世界の平均気温の上昇により、異常気象や大きな災害が増えて、社会問題となっています。その原因として、化石燃料（石炭、石油、天然ガスなど）の燃焼により発生するCO₂気体が大気に放出され、CO₂は化学的に安定なので大気中のCO₂濃度が上昇することにより、温室効果の影響が大きくなっていることが指摘されています。この問題は持続可能な社会を実現するために解決しなければならない大きな課題です。根本的な解決策として、人類の生活を支えるために必要なエネルギーを得る方法として、化石燃料の燃焼を利用することを止めて、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーを利用することが考えられます。しかしながら、現在すぐに、化石燃料を再生可能エネルギーに置き換えて、社会生活を維持することは不可能です。日本ではH₂を利用した燃料電池の開発が進んでいますが、自然に存在するH₂は少ないので、製造する必要があります。現在のところ、再生可能エネルギーを利用した水の電気分解によりH₂を生産することが考えられています。このようなH₂はグリーン水素と呼ばれており、エネルギーキャリアといえます。

化石燃料を使用しながらCO₂放出を減らす対策も行われています。排出されるCO₂の大部分は発電所や製鉄所などから大気に放出されたものであり、発電所の排ガスからCO₂を分離・回収して、回収したCO₂を地中に貯留するか、燃料に変換する方法が考えられています。地中に埋める方法はcarbon dioxide capture and storageからCCSとよばれており、CO₂を利用する方法は、carbon dioxide capture and utilizationからCCUとよばれています。合わせて、CCUSです。世界中でCO₂を貯留できる場所が探索されましたが、発生するCO₂をすべて埋めるには十分な容量がないことが判明しました。それでCCUが重要となっています。世界中で使用されるエネルギーは莫大であり、発生するCO₂量も莫大です。人類が

使用する有機材料の10倍程度のCO₂が発生するので、再利用するには、燃料に転換することが必須です。これをカーボン・リサイクル [1] とよびます。燃料としては、メタン (CH₄) やメタノール (CH₃OH)、エタノール (C₂H₅OH) が候補です。メタンは都市ガスとして使用されています。

メタンの合成に関しては、再生可能エネルギーを利用してCO₂をCOに還元し、さらに、グリーン水素を用いてCOとH₂からメタンを合成することが考えられています。メタンの合成をメタネーションとよびます。また、メタノールに関しても、CO₂とグリーン水素からCuなどの触媒を用いて合成する方法が検討されています。

上のような背景のもと、古川研究室では化学の力でCO₂・エネルギー問題を解決すべく、CO₂回収液（アミン溶液）の開発、太陽光や再生可能エネルギーを利用して、CO₂と水からメタンやメタノールを直接、合成する研究を行っています。2021年度は9名の学生、2022年度は12名の学生がこれらの研究を行っており、グリーン水素を使用せずに燃料を合成することを目標としています。CO₂はギブスエネルギーを考えると非常に安定な物質であり、そのように安定な化合物から燃料を合成するには、電気や光などの



図1 GC-MS分析の風景

エネルギーが必要です。この研究において、メタノールやエタノールなどの検出に、環境保全センターのHSS-GC-MS装置（アジレント・テクノロジー社7697A, 7890B, 5977B型）を利用しています（図1）。

2. CO₂の光還元

光触媒の存在下、CO₂に太陽光を照射して還元し、一酸化炭素やメタノール、エタノールを合成することが目的です。KHCO₃の水溶液にCO₂を吸収させて、光触媒（半導体であるBiVO₄の粉末）の存在下、キセノンランプ光源からの光を照射して、CO₂の光還元を行う実験を図2に示しました。液相中の生成物をGC-MSにより分析しました。GC-MSのクロマトグラムを図3に示しました。メタノールが生成しており、定量分析により物質量を求めて生成速度を求めると5.6 mol h⁻¹ g⁻¹（光触媒1 gあたりの速度）となりました。また、Cuを1.5%の割合で担持したBiVO₄触媒では、6.1 mol h⁻¹ g⁻¹となりました。文献で報告されている速度の値はこの程度であることが多いですが [2, 3]、実用化するためには、大幅な改善が必要です。

生成物の物質選択性が高く、効率の高い光触媒は、いまだ開発されていません。古川研究室では、

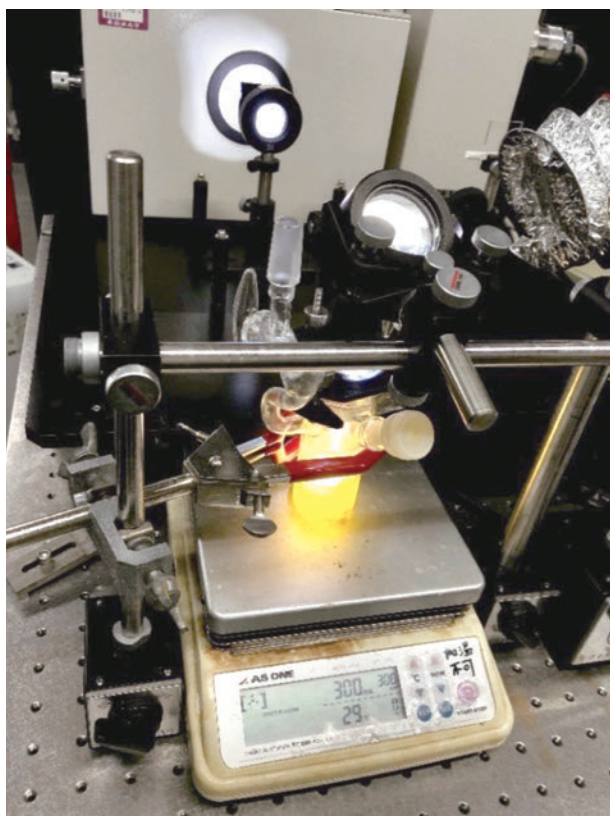


図2 CO₂光還元の実験

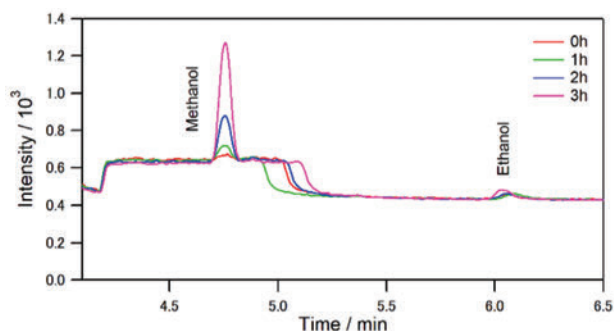


図3 GC-MSのクロマトグラム

光触媒として、グラファイト状窒化炭素と可視光吸収体との複合体、金属有機構造体（metal organic frameworks, MOFと略す）と可視光吸収体との複合体を探索しています。可視光吸収体として、半導体微粒子や炭素化合物を使っています。これらの複合触媒では、可視光吸収体で太陽からの光を吸収すると電子が最低非占有軌道（LUMO）に励起され、この励起電子がグラファイト状窒化炭素やMOFのLUMOに移動して、CO₂を還元するスキームを想定しています。

3. CO₂の電解還元

KHCO₃やK₂CO₃などの水溶液にCO₂を吸収させて、その水溶液を電気化学的に還元します。電解還元の実験装置を図4に示しました。電解還元で、水素、一酸化炭素、ギ酸、メタン、エチレン、エタノールなどの生成が報告されています [4, 5]。電解還元生成物は正極の金属材料の種類に依存することが報告されており、電極の金属は触媒となっています。電極としてAuやAgを用いた場合には、おもに一酸化炭素が生成します。また、Cuを使用した場合

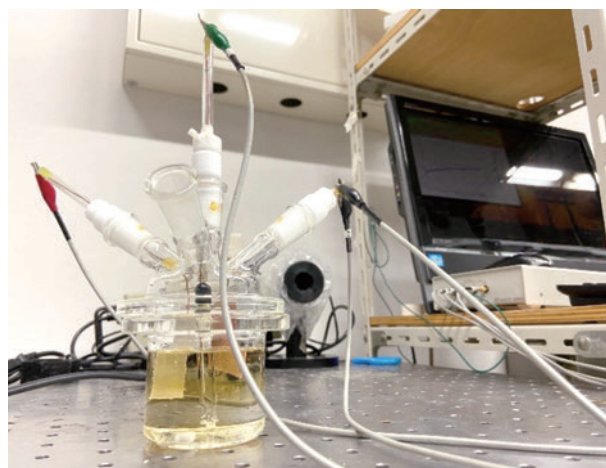


図4 CO₂電解還元の実験

にのみ、メタンやエチレン、エタノールなどの燃料となり得る有機化合物が生成することが知られています [5]。生成物の物質選択性が高く、実用化できる電極材料は開発されていません。

CO₂の電解還元により発生したメタンやエチレン、一酸化炭素は、水に対する溶解度が低く、おもに反応容器の気相部分に存在します。これらの気体生成物は、図5に示したように、FT-IR分光計を使用して、反応容器に気体用赤外セルを連結して検出しています。

Cu電極ではメタンなどのC1化合物とエタノールなどのC2化合物が生成する反応経路は異なっていると予測され、反応中の電極表面のラマンスペクトルを測定することにより反応中間体を観測して、反応機構も研究しています。

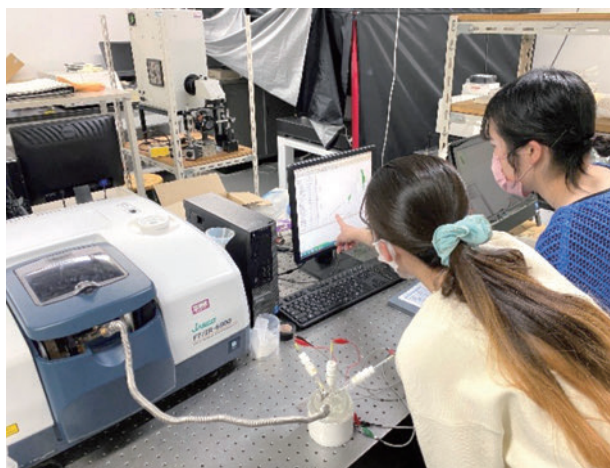


図5 CO₂電解還元生成物のFT-IRによる検出

物質選択性を向上させるためには電極触媒材料の開発が必須です。古川研究室では、新規電極材料として炭素とCuの複合材料に注目して研究を進めています。また、発電所などの施設から大量に発生したCO₂の回収液として、アルカノールアミン水溶液が実用化されています。この回収液でCO₂

を吸収したのち直接、電解還元または光還元して燃料を得ることができれば効率がよいので、CO₂を吸収したアルカノールアミン水溶液の電解還元に関しても研究を進めています。monoethanolamine (MEA) や2-amino-2-methyl-1-propanol (AMP)、N-metyldiethanolamine (MDEA) などのアルカノールアミンの水溶液にCO₂を吸収させて電解還元し、水溶液中の反応生成物をGC-MSで分析しています。生成物はアルカノールアミンの種類に依存しており、¹³C₂O₂を用いた実験で、反応機構を検討しています。

謝辞

古川研究室で行っている研究を紹介する機会をいただきまして感謝申し上げます。また、環境保全センターの齊藤純一様と皆様には、GC-MSを全く使用したことのない学生を指導していただき、研究を進めることができています。本紙面をお借りして心から御礼申し上げます。

参考文献

1. 一般財団法人エネルギー総合工学研究所編著、図解でわかるカーボンリサイクル、技術評論社、2020.
2. S.N. Habisreutinger, L. Schmidt-Mende, and J.K. Stolarczyk, *Angew. Chem. Ed.*, 52 (2013) 7372.
3. Z. Zhang, G. Yi, P. Li, X. Zhang, H. Fan, X. Wang, C. Zhang, and Y. Zhang, *Int. J. Energy Res.* 45 (2021) 9895. <https://doi.org/10.1002/er.6603>
4. Y. Hori, A. Murata, and R. Takahashi, *J. Chem. Soc., Faraday Trans. 1*, 85 (1989) 2309.
5. Y. Hori, H. Wakebe, T. Tsukamoto, and O. Koga, *Electrochim. Acta*, 39 (1994) 1833.

2021年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

2020年度は新型コロナウイルスの影響により2019年度に比べて利用者数がおおよそ3割程度減少しましたが、2021年度は大きく回復傾向にあり、日々研究利用の学生達で賑わっていました。

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

■機械科学・航空学科

【鈴木 研究室】

- ・Ni基超合金からの不純物除去（修士1年）
- ・CaOによるBiの除去効果（学部4年）
- ・蛍光X線分析を用いた液体金属の拡散係数測定（修士2年）
- ・液体金属に対する蛍光X線分析における検量線の線形性判別方法の確立（学部4年）
- ・液体金属の拡散係数測定（学部4年 修士2年 博士3年）

【内藤 研究室】

- ・核凝縮反応による昇温確認実験（学部4年 修士1年 修士2年 博士1年）

【細井 研究室】

- ・アルミニウム合金とCFRTPの直接接合技術に関する研究（修士2年）

■電子物理システム学科

【庄子 研究室】

- ・大気圧イオン化質量分析計（API-MS）を用いた消毒用アルコールの分析（修士1年）

創造理工学部

■総合機械工学科

【中垣 研究室】

- ・廃かん水を用いたCO₂固定化技術（学部4年 修士1年）
- ・アミンベースの固体吸収剤を用いた大気中からのCO₂回収における薬剤等の揮発挙動についての研究（学部4年 修士2年）
- ・化学吸収法における吸収液劣化を考慮したシミュレーションモデルの構築（学部4年 修士1年 修士2年 博士2年）

■社会環境工学科

【小峯 研究室】

- ・脆弱岩を用いた高速道路盛土やスメクタイト系鉱物を含む岩石材料の再利用における締固め状況の色調による評価に関する研究（学部4年）
- ・遊離Caを含む産業副産物を用いたCO₂固定化の研究（修士1年）

【榊原 研究室】

- ・Antibiotics removal by an advanced activated sludge process（博士1年）
- ・Effect of Chitosan and Vermicompost treatments on Heavy Metal (Cd) Phytoremediation Efficiency of Sunflower（修士2年）
- ・促進活性汚泥法による抗生物質除去メカニズムに関する研究（学部4年）
- ・促進活性汚泥法によるSMXの除去（学部4年・修士1年）
- ・ファイトリメディエーションの浄化性能向上（学部4年）

■環境資源工学科

【大和田 研究室】

- ・選別粉碎・電氣的選別およびLIBSスキャンソーティングによるアルミドロス中の金属アルミ・酸化マグネシウムの濃縮（学部4年）

- ・微粒子選別に関する基礎研究（学部4年）
- ・LIBS・XRFソーティングにおけるプラスチック中のハロゲン検出プロセスの開発（修士1年）
- ・カーボンニュートラルに向けた廃コンクリート処理技術開発（修士2年）
- ・PVパネルからの高純度ガラス回収技術開発（修士2年）

【所 研究室】

- ・高濃度Mn、Zn、Cd含有酸性抗廃水の最適処理条件の検討（学部4年）
- ・メカノケミカル反応を用いた脱臭素の定量的評価（修士2年）
- ・新規電気パルス後の太陽光パネル金属線の酸浸出特性把握（研究補助員）
- ・高マンガン系廃水処理（修士1年）
- ・金属塩化臭化揮発へのプラ利用技術開発（学部4年）
- ・全固体LiBの分離・溶出（学部4年）
- ・鉱山廃水処理を目的としたMnO₂によるZnの吸着・共沈機構の解明（修士2年）
- ・廃棄物最終処分場における多硫化物および焼却灰の浸出挙動解析（修士2年）
- ・Pyrite oxidative dissolution（博士2年）
- ・銅鉱石の浮選における黄鉄鉱の最適分離条件の検討（修士2年）
- ・電気パルス後の太陽光パネルシートからの有価金属の回収（修士1年）
- ・電池の浸出特性の速度論的把握（修士1年）

【山口 研究室】

- ・Sm₂O₃-B₂O₃擬二次系状態図の作成（学部4年）
- ・Ni-Si-Sn三元系状態図の決定とNi-Sn系めっき残渣からの錫とニッケルの分離への応用（修士2年）
- ・Mn-CaO-SiO₂-MgO系スラグと溶銅間のCo、Niの分配（修士2年）
- ・炭素飽和におけるNd₂O₃-Na₂B₄O₇系スラグとFe-Cu-C系合金の相平衡（修士1年）
- ・臭素系廃プラスチックを用いた製銅ダスト中の鉛除去（修士1年）
- ・全固体LIBリサイクル技術確立のための焙焼工程の最適条件の検討（修士2年）
- ・FeO_x-CaO-SiO₂系スラグ-溶融AgBr-溶銀間の相平衡（修士1年）
- ・白金族金属精錬の高温プロセスに関する熱力学的研究（博士2年）
- ・SiO₂-CaO-CrO_x系スラグと溶銅間のPGM分配（学部4年）

【香村 研究室】

- ・最終処分場埋立層内のメタル濃集ゾーンにおいてIP現象を示す金属の検討（学部4年）
- ・最終処分場廃棄物埋立層内におけるメタル類の賦存化学形態の解明（学部4年）
- ・最終処分場に含まれるレアメタル類の重液・浮遊選鉱による濃縮（学部4年）
- ・塩水化地下水浄化材料の開発（学部4年）
- ・汚染された農業用地下水に対するアロフェン・リッチ土とMgO混合浄化資材の開発（修士2年）

【大河内 研究室】

- ・パーソナルケア商品中のマイクロカプセルの同定と環境影響評価（修士1年）
- ・大気中フミン様物質の酸化能と界面活性能の解明と健康環境影響評価（学部4年）
- ・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2年）
- ・大気中マイクロプラスチック用新規採集装置と国内・地球規模汚染（学部4年）
- ・日本全国の雲水沈着マップの作成と山間部森林生態系に及ぼす影響（博士2年）
- ・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（修士1年）
- ・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（学部4年）
- ・大気境界層雲水化学の支配要因とガス-エアロゾル-雲相互作用と気候影響（学部4年）
- ・人為・生物起源揮発性有機化合物の動態とオゾン生成に及ぼす影響（学部4年）
- ・都市域における大気および雨水中農薬の迅速分析法の開発と影響評価（修士1年）
- ・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および石造文化財に及ぼす影響評価（修士1年）
- ・植物由来二次有機エアロゾルの動態と豪雨形成に及ぼす影響（学部4年）
- ・大気中マイクロプラスチックの動態解明および健康リスク評価手法の確立（修士2年）

【村田 研究室】

- ・大気中に浮遊する微小粒子の成分分析による発生源の推定（学部4年 修士1年）

■化学・生命化学科

【古川 研究室】

- ・二酸化炭素の光還元による再資源化（修士2年 学部4年）
- ・二酸化炭素の電解還元による再資源化（修士2年 修士1年 学部4年）

■応用化学科

【小柳津・須賀 研究室】

- ・硫黄含有ポリマーの合成とリチウム硫黄電池への適用（学部4年）
- ・化学酸化重合によるホール輸送性高分子の合成（修士2年）
- ・UV硬化膜（修士1年）

【木野 研究室】

- ・Fatty acyl-AMP ligaseを用いたN-アシルアミノ酸およびN-アシルエタノールアミンの合成（学部4年）
- ・アデニル化酵素を利用したポリアミドの合成（修士1年）
- ・含窒素六員環化合物に対する可逆的脱炭酸酵素の探索（学部4年）
- ・インジルピン高生産する酵素の探索（修士1年）
- ・アデニル化酵素を利用した α -ケトアミドと α -ヒドロキシアミドの合成（修士1年）
- ・アデニル化酵素によるジケトピペラジンの合成（修士2年）
- ・L-アミノ酸リガーゼを用いたDOPA含有ジペプチドの合成（学部4年）
- ・D-Alanine-D-Alanine Ligase (Ddl) についてホモ・ヘテロジペプチド合成能の評価（学部4年）
- ・D-Alanine-D-Alanine ligaseを利用したD-Carnosineの合成プロセスの開発（修士1年）

【桐村 研究室】

- ・グルコシルエチルヘキシルグリセロールの酵素的合成（修士1年）
- ・*Xanthomonas campestris* WU-9701由来,グルコース転移酵素XgtAを用いた α -グリコシルグリセロールの選択的合成（修士1年）
- ・植物試料を原料にしたクエン酸の発酵生産（修士1年）

【下嶋 研究室】

- ・二核金属サイトを有するメタロシロキサン系化合物の合成（学部4年）
- ・多孔質酸化コバルトを鋳型に用いたメソポーラスゼオライトの合成（修士1年）
- ・メソポーラスシリカを反応場として用いたポリシロキサン合成（修士1年）
- ・有機配位子を用いたトンネル型酸化マンガンの形態制御（修士1年）
- ・層状ケイ酸塩層表面のナノ溝効果の解明（学部4年）
- ・薬物を放出するタイミングを精密制御可能なメソポーラスシリカナノ粒子の作製（修士2年）
- ・希土類含有ケイ酸塩を用いた新規マイクロ多孔体の作製（修士2年）
- ・熱電変換材料への応用に向けた層状コバルト酸リチウムナノ多孔体の作製及び形成メカニズム解明（修士2年）
- ・かご型シロキサンの金属架橋による多孔体の合成（修士2年）

【菅原 研究室】

- ・改良Hummers法による酸化グラフェンの合成及び酸化グラフェンとモリブデンクラスターのナノスケール複合材料の制作（学部4年）
- ・Phase reorganization of nonionic surfactants induced by graphene oxide nanosheets（修士1年）
- ・酸化グラフェンナノシートとTiS₂ナノシートを交互積層させた複合膜の作製（学部4年）
- ・Li化合物共存下での前駆体の重合及び高温処理によるh-BN層間化合物（h-BNIC）の合成（修士2年）
- ・Preparation of fluorescent Janus nanosheets using layered hexa-niobate and imaging of specific area of substrate by selective adsorption（学部4年）
- ・K₄Nb₆O₁₇・3H₂Oを用いたJanusナノシートの作製（研究員）
- ・層状ニオブ酸塩の表面修飾によるヤスナノシートの作製（学部4年）

【関根 研究室】

- ・電場中低温メタン炭酸ガス改質反応（修士1年）
- ・電場印加メタンドライリフォーミング反応における活性向上因子の検討（修士2年）
- ・電場を用いた低温ブタン脱水素（学部4年 修士2年）
- ・酸化物触媒表面における不純物組成の影響（教職員）

- ・電場触媒反応を利用したCO₂転換（学部4年 修士2年）
- ・エタノール水蒸気改質の低温化（学部4年 修士1年）
- ・電場印加による低温域でのアンモニア合成（学部4年 修士2年）

【野田・花田 研究室】

- ・高効率アルカリ水電解に向けたカーボンナノチューブ膜ベース三次元電極の開発（修士2年）
- ・窒化ホウ素ナノチューブ合成法の開発（修士2年）
- ・水素の高効率製造に向けた金属カルコゲナイト触媒による水電解の機構研究（次席研究員 教職員）

【福永 研究室】

- ・メチルシクロヘキサンによる直接電解発電技術の開発（学部4年）
- ・二酸化炭素から燃料・化学品の直接電解合成を実現する新規ナノ複合電極の創製（学部4年）

【平沢・小堀 研究室】

- ・L-アラニン-L-グルタミンの晶癖制御（学部4年）
- ・モリブデン酸ジルコニウム二水和物（ZMH）のスケーリング形成初期のメカニズムの解明（修士2年）
- ・結晶添加がZMH付着に及ぼす影響の調査（修士2年）
- ・反応晶析を用いた塩化銀微結晶の作製（修士2年）

【門間 研究室】

- ・Li-O₂二次電池用レドックスメディエーター固定正極の開発（修士1年 修士2年）
- ・電解析出によるCu系電極の作製及び評価（修士1年）

■生命医科学科

【竹山 研究室】

- ・微生物由来天然物の検出と同定（博士2年 教職員）

その他

【国際教養学部 平山 研究室】

- ・白亜紀後期久慈層群玉川層（約9000万年前）からの有機物化石の取り出し（招聘研究員）

【日本女子大学物質生物科学科 宮崎 研究室】

- ・家畜から排出される揮発性有機成分の研究（修士2年）
- ・畜産由来の揮発性有機化合物の研究（修士1年）

【電力中央研究所】

- ・我が国の畜産業から排出される揮発性有機化合物の実態解明（1名）

2021年度業務報告

年間活動日誌

2021年度は新型コロナウイルス感染症の流行の影響を受けつつも、とくに化学実験など教育研究活動については対面での活動が中心となり、当センターによる化学物質管理、廃棄物管理、研究支援の各業務は2019年度の水準におおむね戻りつつあった。業務や説明会等のオンライン化など、利用者の利便性を図りつつも、対面での活動再開により軽微な事故のリスクが増大してきたことから、対面安全教育を実施するなど、それぞれのメリットを活用した業務体制を継続している。

4月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会（オンライン開催）
- 1日 早稲田学報2021年4月号「大学で働く人々」掲載
- 13日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 14日 教育学部理学科実験科目における講習会・見学会
- 28日 英語版化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会オンライン公開

5月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 18日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 19日 第1回センター運営委員会
- 26日 先端生命医科学センター化学物質管理システム説明会

6月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 8日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 16日 安全衛生管理委員会

7月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 1日 実験系廃棄物持ち込み予約システム導入
- 7日 化学物質（薬品・高圧ガス）在庫照合とリスクアセスメント実施依頼
- 13日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

8月

- 安全衛生一斉点検
- 30日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

9月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 15日 年報『環境』Vol.26発行
- 21, 22日 安全な研究活動のための総復習・実践講座（対面実施）

ESCS 早稲田大学 環境保全センター

化学物質・実験系廃棄物
取扱いに関する
環境保全・安全説明会

学生・教職員の方々に、安全に実験・研究を進めていただくため、また、社会
や環境に対して早稲田大学の環境保全・安全意識を高く意識的にして、
「化学物質・実験系廃棄物取扱いに関する環境保全・安全説明会」を
Waseda Moodleで開講しています。

特に研究室と新規配属される新3,4年生ならびに、本学で初めて化学
薬品を使用するM1以上の方は、研究に専事するにあたり、必ず当
センター利用の手引きを確認の上、受講をお願い致します。

<https://wsdmoodle.waseda.jp/course/view.php?id=71883>

受講は上記URLまたはQRコードから→

早稲田大学環境保全センター
<https://www.waseda.jp/inst/esc/>

2021年度の安全説明会は
オンラインにて開催しました。

環境保全センターより

実験系廃棄物に関するお願い

収集区分に該当しない実験廃棄物は持ち込み予約をお願いします。

予約サイトはこちらから

合言葉は
正しく分別、詳しく記録

早稲田大学環境保全センター

廃棄物持ち込み予約システムを
導入しました。

28日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
 29日 エネルギー管理委員会

10月

定期排水分析
 作業環境測定

4日 化学物質安全管理委員会
 7日 第2回センター運営委員会
 19日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
 26, 27日 安全な研究活動のための総復習・実践講座

11月

定期排水分析
 作業環境測定

16日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
 24日 化学物質管理システムマニュアル英語版公開

12月

定期排水分析
 作業環境測定

14日 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

18日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

2月

1日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

3月

定期排水分析
 作業環境測定

1日 環境保全センター利用の手引き発行
 9日 安全衛生管理委員会
 9日 箇所担当者向け説明会
 11日 第3回センター運営委員会
 14日 化学物質・実験系廃棄物取扱いに関する環境保全・安全説明会
 15日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会



復習講座として、対面での講習会を新規開催しました。(詳細別記事参照)



2年ぶりに開催対面で安全説明会を63号館にて開催しました。

2021年度業務報告

実験系廃棄物処理

2021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32%（約148,000 L）増加した。また、研究開発センターにおいても121号館の利用増加に伴い、前年度と比較して約103%（約39,000 L）増加した。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量（％）

（ ）内は20年度

			西早稻田 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	13,510 (9,710)	480 (20)	10,110 (4,810)	350 (350)	360 (10)	20 (60)	2,230 (2,340)	27,060 (17,300)
		割合(%)	49.9%	1.8%	37.4%	1.3%	1.3%	0.1%	8.2%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	27,540 (21,960)	2,080 (1,460)	4,260 (2,620)	1,120 (1,380)	1,100 (0)	480 (380)	400 (300)	36,980 (28,100)
		割合(%)	74.5%	5.6%	11.5%	3.0%	3.0%	1.3%	1.1%	100.0%
有 機 系	廃液	搬入量	46,530 (42,800)	6,780 (4,990)	16,040 (8,600)	1,750 (1,660)	1,450 (0)	190 (70)	1,920 (1,430)	74,660 (59,550)
		割合(%)	62.3%	9.1%	21.5%	2.3%	1.9%	0.3%	2.6%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	122,760 (100,240)	85,310 (65,180)	46,070 (20,980)	8,650 (7,450)	3,040 (0)	7,050 (6,720)	3,410 (2,210)	276,290 (202,780)
		割合(%)	44.4%	30.9%	16.7%	3.1%	1.1%	2.6%	1.2%	100.0%
感 染 性	廃液	搬入量	218 (142)	1,096 (867)	7 (1)	0 (0)	0 (0)	120 (60)	0 (0)	1,441 (1,070)
		割合(%)	15.1%	76.1%	0.5%	0.0%	0.0%	8.3%	0.0%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	18,858 (11,985)	116,010 (97,080)	1,122 (1,182)	18 (6)	80 (60)	38,614 (30,539)	13,763 (7,680)	188,465 (148,532)
		割合(%)	10.0%	61.6%	0.6%	0.0%	0.0%	20.5%	7.3%	100.0%

注1) その他は、高等学院、理工学研究所、戸山キャンパス、自動車部、WASA、北九州キャンパス、理工展連絡会、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（％）^{注2)}

2022年3月31日現在

		2020年度 繰越量	2021年度 搬入量	2021年度 委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無 機 系	廃液	1,050	27,060	26,910	1,200
	固体廃棄物	3,060	36,980	37,480	2,560
有 機 系	廃液	2,875	74,660	73,155	4,380
	固体廃棄物	5,360	276,290	277,190	4,460
感 染 性	廃液	1	1,441	1,412	30
	固体廃棄物	766	188,465	188,505	726

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た。

3. 廃薬品等処理量

（ ）内は20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
84.2 kg 255本	61.5 kg 427本	49.6 kg 78本	1132 L 110本	11,000 L ドラム缶55本	874.9 kg	フレコン15袋 ドラム缶 8本	519.9 kg
(75.1 kg 265本)	(115.5 kg 391本)	(4.1 kg 29本)	(34.9 kg 169本)	(11,000 L ドラム缶55本)	(739.4 kg)	(フレコン14袋)	(275.3 kg)

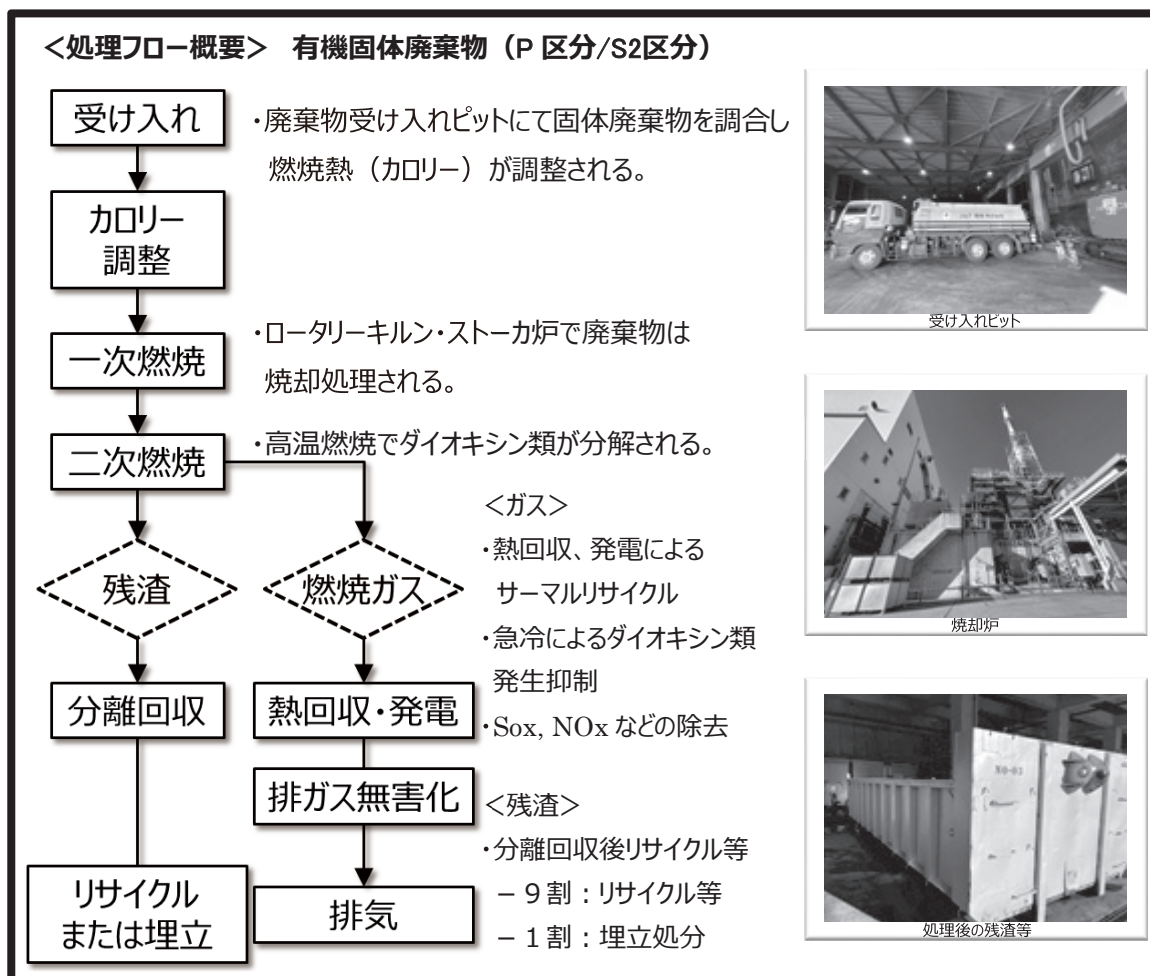
実験系廃棄物の処理施設視察～固体廃棄物編～

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。2021年度は、固体廃棄物（P区分・S2区分、有害物質を除く）の処理委託先であるJ&T環境株式会社の横浜エコクリーンおよび川崎エコクリーン（神奈川県横浜市・川崎市）を訪問しました。（2021年11月25日実施）

施設・処理フロー紹介

本学の有機固体廃棄物の多くはJ&T環境株式会社で中間処理がなされ、処理後の焼却灰等の約9割は路盤材等にリサイクル利用され、1割程度が埋め立て処分されています。処理委託した固体廃棄物は、まず廃棄物ピットでカロリー調整（※）されたのち、ロータリーキルン・ストーカ炉（約850℃）で焼却処分されます。二次燃焼工程（約950℃）を通して排ガス中のダイオキシン類等が分解、無害化されると同時に、焼却炉の熱を利用して蒸気を発生させ、蒸気タービンで発電しサーマルリサイクルがなされています。焼却後の焼却灰、メタル、飛灰は分離回収後、それぞれ再生工場等へ運搬され、リサイクルされます。なお、同社には「粉塵爆発の懸念のあるもの」や「拳大以上の金属の塊などの廃棄物」、「危険物質を含むもの」は処理を委託することができません。実験系廃棄物を排出する皆さんは、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いたします。今回の訪問を通じて、同社では整備の行き届いた設備と高い技術力によって、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。

※：安定な焼却処理のために燃焼熱（カロリー）が目的範囲内になるように調整されます。



2021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、10件の超過があった。基準超過となった箇所については、都度、原因分析と改善提案を行った。

【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】

採水年月日	検査結果	備考
2021/04/07,08	西早稲田62号館E棟 ジクロロメタン1.4 mg/l(基準値0.2 mg/l)	一過性の超過
2021/05/12,13	材研42-1号館北側 pH 9.4 (基準値 5~9)	※1
2021/06/02,03	西早稲田55号館 亜鉛3.2 mg/l(基準値2.0 mg/l)	一過性の超過
2021/07/07,08	120-5号館 ASMeW pH 9.4 (基準値 5~9)	一過性の超過
2021/09/08,09	早稲田キャンパス6号館西側 鉛0.14 mg/l(基準値0.10 mg/l)	一過性の超過
2021/10/06,07	材研 42-3号館北側1 pH 9.7 (基準値 5~9) 研究開発センター120号館ナライフ創新 pH 3.4 (基準値 5~9)	※1 一過性の超過
2021/11/10,11	材研 42-3号館北側1 pH 9.2 (基準値 5~9)	※1
2021/12/08,09	研究開発センター120号館ナライフ創新 亜鉛5.9 mg/l(基準値2.0 mg/l)	※2
2022/01/12,13	基準値内	
2022/03/02,03	研究開発センター120号館ナライフ創新 亜鉛2.4 mg/l(基準値2.0 mg/l)	※2

※1 清掃作業で使用されていたアルカリ性洗剤が原因であると推測されたため、中性洗剤への切り替えが実行されたが、その後も基準超過を引き起こしている。材研の水質管理責任者と各研究室の薬品使用状況、プロパティマネジメントの業務状況を調査したが、排水がアルカリ性になる根本的な原因の推定にまでは至っておらず、引き続き注視が必要な状況である。
※2 120号館の研究活動で使用している酸化亜鉛が使用されており、研究開発センターの水質管理責任者と該当グループの薬品使用状況を調査したところ、当該薬品を流しに流出させていたことが判明した。該当グループには酸化亜鉛の取り扱いについて厳重注意を行い、亜鉛で汚染された排水は全量回収し、産廃処理業者に処理を委託（2021/12/23）することとなった。しかし、流しから処理施設までの排水経路の堆積物による汚染も認められたため、一部を取り換える施工も実施するとともに、再び残留排水の全量を回収し、廃棄物処理業者に処理委託した（2022/5/10）。

<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
2021/10/27	教育学部	基準値内
2021/12/01	材研42-1号館北側1	亜鉛2.6 mg/l(基準値2.0 mg/l) ※3
2021/12/06	研究開発センター120号館ナライフ創新	亜鉛6.6 mg/l(基準値2.0 mg/l) ※4

※3 現地の水質管理責任者と調査したが、明確な原因は不明。その後の基準超過は発生せず、一過性の汚染と判断した。

※4 詳細は※2参照

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				

2021年度業務報告

教育・研究支援

2021年度は新型コロナウイルスの動向が比較的落ち着き、徐々に2019年度以前の利用状況に戻りつつある。新型コロナウイルス発生当初から濃厚接触を避ける目的で分析相談・機器予約等をメールで受け付ける体制を整え、現在もこの一次受付体制を運用している。

また、コロナ禍において講義等のオンデマンド化が急速に浸透したことを考慮し、環境保全センターとしても「分析装置に関するオンデマンドコンテンツ」を作成し、主要装置類についてホームページから閲覧することができる環境を整えた。同様に、環境保全センターの利用方法、KY活動等のオンデマンドコンテンツも作成し、研究支援の一環として活用している。

(1) 施設利用申込書提出者の推移

2019年度：171人
2020年度：128人（前年度比 25% 減↓）
2021年度：154人（前年度比 20% 増↑）

(2) 延べ利用者の推移

2019年度：2,053人
2020年度：1,324人（前年度比 35% 減↓）
2021年度：1,567人（前年度比 18% 増↑）

<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達成目標と位置付けられている。

環境保全センターとしては、2021年度はLC-MSのメンテナンスを実施し、より安定的な運用を実現した。また、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も2022年度より本格稼働させている。

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	582 (515)	液体クロマトグラフ	527 (245)
ICP質量分析装置	625 (614)	TOC計	192 (13)
ガスクロマトグラフ質量分析計	1762 (1141)	分光光度計	8 (60)
ガスクロマトグラフ(FID)	10 (34)	ドラフトチャンバー	1053 (750)
ガスクロマトグラフ(ECD)	0 (68)		
ガスクロマトグラフ(TCD)	8 (10)		
イオンクロマトグラフ	1574 (1311)		
超高速液体クロマトグラフ	484 (378)		

() 内は前年度

<現在公開中のオンデマンドコンテンツ>

- 分析室の利用方法 (7分37秒)
- 安全に実験操作をするために -化学実験のKY活動- (22分38秒)
- GCについて (38分40秒)
- HPLC, LCMSについて (17分28秒)
- ICについて (19分34秒)
- ICP-OES, ICP-MSについて (75分04秒)
- TOCについて (16分33秒)

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. 2021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	2021年度	2020年度	2019年度
早稲田キャンパス	217	105	305
西早稲田キャンパス	12,541	12,580	14,970
所沢キャンパス	449	397	433
喜久井町キャンパス	39	50	4
戸山キャンパス	45	27	16
北九州キャンパス	167	111	140
材料技術研究所	970	788	843
研究開発センター	5,801	3,482	1,160
先端生命医科学センター	2,902	2,884	2,822
高等学院	148	90	123
本庄高等学院	90	12	9
本庄キャンパス	6	0	0
計	23,375	20,526	20,825

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	2021年度	2020年度
ドライアイス	1,323	943
液体窒素	14,573	13,917

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		2021年度	2020年度
発酵	99度	139.50	73.95
	95度	-	-
合成	99度	157.35	388.80
	95度	122.40	64.80

作 業 環 境 測 定

1. 2021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。前年度は新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から、過去の測定結果を鑑みて丁寧な現状把握の継続が必要と考えられる箇所を厳選することが必要であったが、2021年度は研究活動の再開を受け、従来通りの運用を行えた。

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8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。

参考：基準超過件数

2012	15
2013	9
2014	9
2015	12
2016	11
2017	3
2018	8
2019	5
2020	3
2021	8

2. 作業環境測定結果

2021年度測定箇所数を以下に示す。

期間 (21年4月～22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	教育学部
測定箇所数（計88箇所）	63	6	8	9	2

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、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	5 月	クロロホルム	第2 管理区分		11月 第1管理区分
西早稲田	B 研究室	6月	クロロホルム	第2 管理区分		12月 第1管理区分
西早稲田	C 研究室	7月	クロロホルム	第3 管理区分	発生源付近にビニールカー テンの設置を指示	9月 第1管理区分
西早稲田	D 研究室	7月	クロロホルム	第2 管理区分		3月 第1管理区分
西早稲田	E 研究室	9月	ジクロロメタン	第2 管理区分		3月 第1管理区分
西早稲田	F 研究室	10月	クロロホルム	第2 管理区分	所属学科教員による 室内見回り点検の実施	22年4月 第1管理区分
早稲田	G 実験室	1月	ホルムアルデヒド	第2 管理区分		翌年測定予定
西早稲田	C 研究室	3月	ジクロロメタン	第2 管理区分		半年後再測定

3. 2022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する。第2・第3管理区分となった箇所への説明・改善提案と、適時個人サンプラーを用いた測定も実施する。一方、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、各学術院等との連携を深め、組織的な対策の検討を進める。

また、作業環境測定基準に新たな測定方法（C測定・D測定）が追加されたことから、より適切に実態把握につながるよう作業環境測定の実施方法等の施策を検討する。

2021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

2021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：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（有効数字は2桁）。

<西早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2021年度		2020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	7,700	5,500	6,700	5,600	
2	ヘキサン	4,900	3,500	4,800	3,700	PRTR 報告対象
3	メタノール	3,600	2,600	3,600	2,300	
5	酢酸エチル	3,400	2,100	2,700	2,200	
4	ジクロロメタン	2,700	1,900	3,300	2,300	PRTR 報告対象
6	クロロホルム	2,400	1,700	1,900	1,300	PRTR 報告対象
7	イソプロピルアルコール	460	230	350	220	
8	トルエン	270	190	280	200	
9	硫酸	200	200	170	170	
10	塩酸	200	74	40	40	
11	硝酸	190	190	95	95	

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2021年度		2020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	130	110	100	73	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2021年度		2020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	1,400	1100	180	120	
1	ヘキサン	2,700	1300	1,200	770	PRTR 報告対象
2	酢酸エチル	2,600	1300	1,100	800	
3	クロロホルム	2,400	1400	950	560	PRTR 報告対象
4	アセトン	2,100	2,000	1,400	1100	
5	メタノール	920	640	320	270	
6	ジクロロメタン	810	570	490	340	
7	硫酸	340	340	150	150	
8	塩酸	240	62	0.22	0.22	
9	硝酸	230	140	52.67	52.67	
10	イソプロピルアルコール	200	130	110	66	

<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	2021年度		2020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	メタノール	110	76	160	120	
2	ジクロロメタン	100	99	81	120	

私立大学環境保全協議会活動報告

— 第34回夏期研修研究会 —

- 日時 9月 9日 (木) 13:00~16:10 オンラインによる講演会
9月13日 (月) 14:00~16:30 オンライングループ討議Ⅰ「教育と連携」
9月13日 (月) 14:00~16:00 オンライングループ討議Ⅱ「化学物質」
9月16日 (木) 14:00~16:00 オンライングループ討議Ⅲ「施設・設備」

第1部 講演会 9月9日 (木)

講演会は、ライブ配信・オンデマンド配信にて開催した。ライブ配信は、Zoom のウェビナー機能を利用し、チャットにて意見や質問を受け、会場の係が代読することとし、休憩時間には賛助会員紹介動画の一部を再生した。

1. 開会挨拶 13:00~13:10 私立大学環境保全協議会 会長

2. 講演 13:10~14:00
「カーボンニュートラル達成に向けた我が国の動きと大学等コアリション、私立大学への期待」
文部科学省研究開発局環境エネルギー課 酒井 吉彦

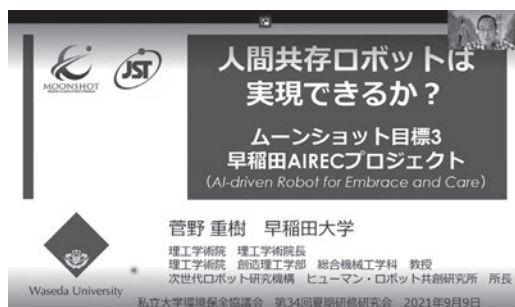
カーボンニュートラル実現に向けた世界的な関心の高まりの中、国際的には 7,000 以上の高等教育機関が「気候非常事態宣言」に参画。大学の貢献可能性や大学経営への取込み等の視点から、「カーボンニュートラル達成に向けた大学等コアリション」の活動や方向性について紹介し、私立大学への期待に触れた。

3. 講演 14:10~15:00
「大学にとってのカーボンニュートラル実現に向けての方向性」
慶應義塾大学教授 理工学部システムデザイン工学科/
理工学研究科開放環境科学専攻 空間・環境デザイン工学専修主任 伊香賀 俊治

文部科学省「大学等における省エネルギー対策の手引き」の策定に関わり、複数の大学キャンパスの環境設備設計と性能検証から得られた知見、学生・教職員の知的生産性・健康性に関する調査結果を含めて、大学にとってのカーボンニュートラル実現に向けての方向性について紹介した。

4. 講演 15:10~16:00
「人間共存ロボットは実現できるか？」
～ムーンショット早稲田 AIREC プロジェクト～
早稲田大学理工学術院長・創造理工学部総合機械工学科教授 菅野 重樹

コロナ禍において人の生活や社会の在り方が変貌しつつある中、Cyber Physical System、AI、ロボットへの期待が、以前にも増して大きくなっている。2020 年度に始まった内閣府のムーンショットプログラム目標3でも、「2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現」が設定されており、人間共存ロボットを始めとする4つのプロジェクトが採択された。この講演では、早稲田大学が中心となり研究を開始した「一人に一台一生寄り添うスマートロボット」のプロジェクトを紹介し、その実現への技術課題、社会課題を考察した。



5. 閉会挨拶 16:00~16:10 私立大学環境保全協議会 副会長

第2部 グループ討議

グループ討議はZoom ミーティングを利用してオンラインで実施した。会場を設けないことから定員は制限しない一方、学生の招待は行わなかった。

◆Ⅰグループ：教育と連携 9月13日（月） 14：00～16：30

「食品ロス削減に向けた大学の取り組みを考える」

食品ロス削減に向けた様々なアクター（国、地方自治体、事業者、消費者等）の取り組みに関する2つの講演を参考に、学食等における大学の現状や教職員と学生等の連携について情報交換と意見交換を実施した。

プログラム：主査による趣旨説明、参加者全員による自己紹介等（20分）

「食品ロス削減に向けた政府・自治体・企業・市民等の取り組み」

目白大学 社会学部教授 飛田 満（30分）

「食品リサイクルの取り組み～循環型社会の構築をめざして～」

（株）東京クリアセンター 業務本部部长 田波 猛志（30分）

質疑応答を含む意見交換（70分）

◆Ⅱグループ：化学物質 9月13日（月） 14：00～16：00

「新実験棟建設に向けた対応について」

前回のグループ討議で取り上げた、新実験棟建設に向けた対応を今回も取り上げ、関係の賛助会員より、専門的な知見からの講演を行った。後半は複数のグループに分かれ、テーマに応じた意見交換を実施した。



プログラム：「新たな実験棟を建設する際の留意点について」

清水建設(株) 教育・文化施設設計部グループ長 大西 宏明（20分）

「局所排気設備設置の留意点」

（株）ダルトン 施設機器事業部営業推進部 藤井 洋行（20分）

「新実験棟建設における高圧ガスの留意点」

寿産業(株) 営業課長代理 前田 将幸

（株）巴商会 技術本部技術営業部 土屋 翔太郎、吉田 憲司（20分）

3グループに分かれての意見交換（45分）

A. 排気設備 B. 高圧ガス C. 薬品

各グループからの報告（3分程度ずつ）・総括（15分）

◆Ⅲグループ：施設・設備 9月16日（木） 14：00～16：00

「カーボンニュートラル 脱炭素社会の実現に向けて大学ができる貢献について考える」

温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて大学ができる事について、講演やコーディネーター、会員による情報提供・事例報告を踏まえての意見交換を実施した。9月9日の第1部講演者の慶應義塾大学理工学部の伊香賀教授も討議に参加し、第1部講演内容への質疑応答や更に深掘りした話を伺った。

— 第 38 回総会・研修研究会 —

<第1日> 総会（ライブ配信）	2022年3月17日（木） 13：00～13：30
講演会（ライブ配信・オンデマンド配信）	2022年3月17日（木） 13：40～16：40
※講演会のオンデマンド視聴期間：	3月2日（木）～4月17日（日）
<第2日> グループ討議（Zoomミーティング）	2022年3月18日（金） 9：00～11：30

第1日 【3月17日（木）】

夏期研修研究会と同様にZoomウェビナーによるライブ配信にて開催した。総会についてはウェビナーの投票機能を使い、決議を行った。

<総会> 13：00～13：30（30分間）

- ◆議事 2021年度活動・決算報告・新会員紹介等
2022年度活動計画・予算・次期役員審議等

<研修研究会>

1. 開会挨拶 13：40～13：50 私立大学環境保全協議会 会長 松本 道明

2. 特別講演 13：50～14：40（50分間）

「早稲田大学における『研究×人材×社会』の三位一体によるカーボンニュートラル実現への展開」

早稲田大学 先進理工学部電気・情報生命工学科 教授 林 泰弘

早稲田大学は、創立150周年を迎える2032年のカーボンニュートラル達成を目指し、2021年11月に、「WASEDA Carbon Net Zero 2030s」を宣言した。研究・教育・キャンパスそれぞれにおける早稲田大学の取り組みや展望を紹介する共に、カーボンニュートラル達成に向けた私立大学特有の問題点や課題解決に向けて一考し、今後、宣言発出を予定する大学の皆様に参考となるような宣言発出までのプロセスなどについても触れた。

3. 研修講演 14：45～15：35（50分間）

「デジタル駆動・超資源循環参加型社会の構想」

慶應義塾大学 環境情報学部 教授 田中 浩也

慶應義塾大学・鎌倉市・企業21社が応募提案し、文部科学省・共創の場（COI-NEXT）プロジェクトとして採択された「デジタル駆動・超資源循環産型社会」構想では、IoT、センサ、3Dプリンタ、個体識別データベース、デジタル地域通貨などの、あらゆる「デジタル技術」を組み合わせることで、まちの中で資源循環の新しい流れを生み出そうとしている。2022年から施行されるプラスチック資源循環促進法にも呼応する、この新たな構想について語り、今後の展望を述べた。

4. 話題提供 15：40～16：30（50分間）

「カーボンニュートラルを巡る国内外の動向・取り組みについて」

みずほリサーチ&テクノロジーズ 株式会社 環境エネルギー第2部
環境エネルギー政策チーム 田原 靖彦

カーボンニュートラル達成に向けた国内外の動向、国内企業の先進的な計画や取り組み事例、カーボンニュートラル達成に必要な技術開発等を解説し、カーボンニュートラル達成に向けて大学に求められる貢献（技術開発・政策立案面、人材育成面等）について示唆した。

5. 講演総括 16：30～16：40（10分間）

私立大学環境保全協議会 副会長

第2日 【3月18日(金)】

夏期研修研究会と同様にグループごとにZoomミーティングを設定し、オンライン形式で開催した。Iグループにおいては学生も一部参加し、意見交換を行った。

1. グループ討議 9:00~11:30 (150分間)

I: 教育と連携 <定員30名: 学生参加可>

「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリションについて」

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、大学はどのような連携・貢献ができるか。ゼロカーボン・キャンパス、地域ゼロカーボンや人材育成など、コアリションに参画する大学による取組事例の紹介講演を参考に、情報交換と意見交換を行った。

(グループ内講演) 「東海大学における脱炭素に関わる研究ならびにその取り組み」

東海大学教養学部人間環境学科教授 小栗 和也

「新宿区のゼロカーボンシティ構想について」(事前収録)

新宿区環境清掃部環境対策課長 向 隆志

II: 化学物質 <定員3グループ計50名>

「新実験棟建設やゼロエミッション化に向けた対応などについて」

前回のグループ討議で取り上げた、新実験棟建設に向けた対応や、化学物質管理におけるゼロエミッション化、最近見受けられる毒劇物紛失事例なども踏まえ、複数のグループに分かれて、テーマに応じた意見交換や専門的な知見からの講演を行った。

(サブグループ) II-A 実験棟建設・局所排気装置について

II-B 高圧ガスについて

II-C 化学物質管理について

(II-B グループ内講演) 「新棟計画における高圧ガス設備計画」

株式会社巴商会 技術本部 営業技術部 土屋 翔太郎

III: 施設・設備 <定員30名>

「2つのキーワードから大学の施設・設備を考える」

ウィズコロナ時代を迎えて、大学の施設・設備環境はますます多様で厳しいものが求められる。このグループでは最近のトレンドである「DX(デジタルトランスフォーメーション)」「ESG(Environment 環境・Social 社会・Governance 企業統治)」の2つをキーワードとして、討議を行った。

(コーディネータによる情報提供)

・建物OS「DX-Core」について: 清水建設株式会社 LCV 事業本部 BSP 事業部 BSP 部主査 棚町 正彦

・大学のカーボンニュートラル化に向けた取組みの現状

総量削減の目標設定・RE100宣言(電力契約見直し、再エネ設備の設置、証書)・建築環境認証取得: 日建設計総合研究所環境部門理事 河野 匡志

・脱炭素社会の実現に向けて: 東京ガス株式会社都市エネルギー事業部公益営業部部長 佐藤 昭彦

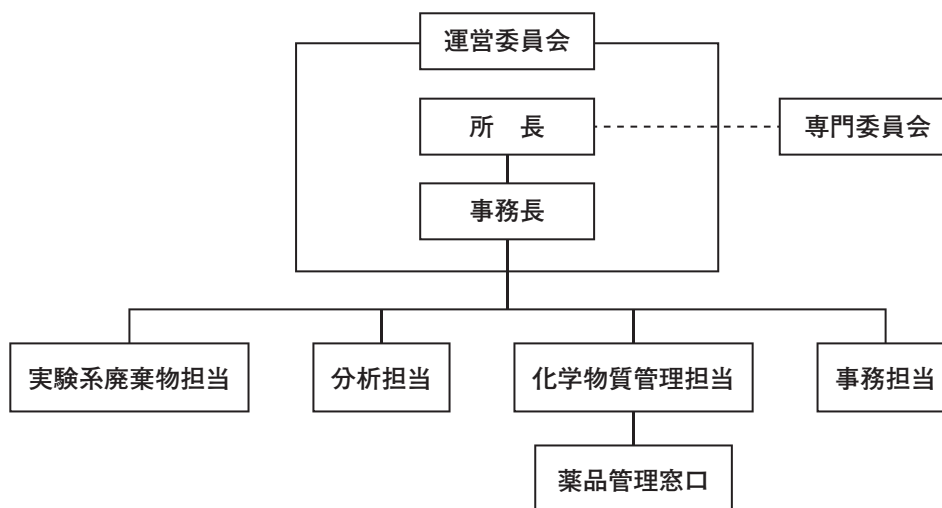
・早稲田大学のカーボンニュートラルに向けた取組み~まずはエネルギー見える化~:

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課長 藤井 謙・渡邊 圭介

組 織

センターの組織（2022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、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
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… 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）
富士フィルム和光純薬株式会社（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.27

発行日：令和4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

