

環境

年報

2023 Vol.28



早稲田大学環境保全センター

WASEDA UNIVERSITY ENVIRONMENTAL SAFETY CENTER

「環境」 Vol. 28 目 次

巻頭言

労働安全衛生法の改定と本学の対応

環境保全センター所長 菅原 義之 ----- 1

話題提供

化学物質の自律的管理体制の構築に向けての検討

環境保全センター 服部 貴澄
原 圭一
小林 紘子 ----- 3

センター利用者報告

貴金属のリサイクルに関する熱力学的研究

創造理工学部 環境資源工学科 山口研究室 助教 村田 敬
教授 山口 勉功 ----- 6

2022年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容 ----- 9

2022年度業務報告

年間活動日誌 ----- 13

実験系廃棄物処理 ----- 15

定期排水分析他 ----- 17

教育・研究支援 ----- 18

化学物質管理 ----- 19

作業環境測定 ----- 20

PRTR制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果 ----- 21

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告 ----- 22

組織

センターの組織 ----- 25

労働安全衛生法の改定と本学の対応

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。2023年4月、労働安全衛生規則等の一部が改正施行され（一部は2024年4月から施行）、事業者として本学が対応する必要があります。

労働安全衛生法の化学物質に対する規制を振り返ってみますと、もともとは限られた数の化学物質を対象としていました。しかしながら、対象の化学物質以外の物質による労災が発生したことから、2016年に労働安全衛生法の改定が行われ、安全データシート（Safety Data Sheet; SDS）を交付する必要がある674の化学物質を対象に、これらを製造あるいは取り扱う事業者にリスクアセスメントを行うことが義務付けられました。労働安全衛生法に基づくリスクアセスメントでは、化学物質の危険性（爆発や引火など）に基づくリスクと、化学物質の有害性に基づくリスクの両方を対象としています。SDSの内容からこれらの化学物質の危険性・有害性に基づいたリスクを見積もるだけでなく、リスク低減のための措置を検討することも含まれています。

今回の改定では、特定の化学物質を規制対象とはせず、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を対象とすることになりました。事業者は、ラベルを表示するとともに、SDSを交付することで、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。加えて、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。

今回の改定で、化学物質の取り扱いが法令準拠型から自律管理型へ移行すると考えられています。その背景には、実際に使用する化学物質の数が非常に多く、また使い方も多岐にわたっているため、対象となる化学物質を限定する法令準拠型の規制が難しくなっていることがあげられます。したがって、研究者ひとりひとりが自ら使用する化学物質のリスクを把握し、リスク低減することが求められています。

加えて、今回の改定に伴い、事業所毎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ます。本学としても、各キャンパス（場合によっては研究所）で対応が必要となっております。

このように今回の改定では、化学物質やリスクアセスメントに対するこれまで以上の理解が必要となっております。本号にも関連記事を掲載しておりますが、今後も本センターから情報発信を行っていく予定です。今回の労働安全衛生法の改定に対応することで、より安全に化学物質を取り扱える環境を整えて参りたいと考えております。ご協力のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

化学物質の自律的管理体制の構築に向けての検討

環境保全センター 服部 貴澄
原 圭一
小林 紘子

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、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。）の大幅な見直しおよび、リスクアセスメントに基づく化学物質の自律的な管理体制の検討を進めている。2023年度は試行期間と位置づけ、リスクアセスメントの対象、実施者、方法を大幅に変更するとともに、新たに化学物質管理者を各事業場に配置し、化学物質の安全教育、管理のさらなる推進を図ることとしている。本稿では、その内容を概説する。

2. 安衛則の改正

2022年5月の安衛則改正により、従来の特別則に基づく化学物質管理からリスクアセスメントに基づく自律的な化学物質管理に舵が切られることとなった。主に大学に影響のある変更点としては次のものが挙げられる。

- ① リスクアセスメントとばく露低減措置の実施、意見聴取・保存等の義務
- ② ばく露の程度を定められた濃度基準値以下とすることの義務
- ③ 化学物質管理者、保護具着用管理責任者の選任義務
- ④ 保護具の着用の義務または努力義務
- ⑤ がん原性物質の使用記録の30年間保管義務
- ⑥ 化学物質の安全衛生に関する雇い入れ時教育義務の適用
- ⑦ リスクアセスメント結果、リスク軽減措置等の衛生委員会への付議
- ⑧ 小分け容器等へのラベル表示等の義務

そこで、本学では2023年度を試行時期と位置づ

け、法改正に対応した化学物質管理体制、リスクアセスメント方法を定め、その実施上の課題、効果等を精査することとした。

3. リスクアセスメントについて

本学では、リスクアセスメントの義務化を受け、2017年より化学物質を使用するすべての研究室・実験室を対象として、リスクアセスメントを実施している。

厚生労働省版コントロールバンディングを参考に、大学における化学物質使用方法を想定したオリジナルのツールを開発し、年1回定期的に研究室・実験室の代表者が当該研究室で使用する対象化学物質の危険性・有害性、使用状況等を入力、評価し、環境保全センターがその評価されたリスクに基づき必要な助言をしている。

近年は、化学物質を保管している研究室・実験室の半数以上より、リスクアセスメント結果の提出を受けており、当該制度の浸透を受け、リスクレベルが高い研究室・実験室の件数も減少してきている状況であった。

しかし、今回の安衛則改正を受け、以下の点を考慮し、大幅に体制を見直すこととした。

- ① 大学の研究活動の特性への対応
- ② 化学物質を使用する学生への安全衛生教育の拡充
- ③ 数理モデルにもとづくリスクアセスメントツールの導入
- ④ 自動化ツールの活用による効率化

まず、大学における研究活動の特性として、それぞれの研究者・学生が自らの学位論文等のテーマに基づき、研究を遂行するため、使用する化学物質の

種類、使用方法、量、いずれも使用者によって大きく異なり、さらに、研究課題の進捗により、それらも順次内容が変化していく点が挙げられる。それゆえ、一定の繰り返し作業に複数が従事する工場等の作業場とは異なり、個々の化学物質使用者が自らの作業に伴うリスクを評価する必要があると考えた。

また、これまでのリスクアセスメントは研究室単位での実施であったため、教員や安全連絡員など担当者はそのリスクを認識する機会があったものの、多くの使用者・学生にとっては、自らが接するリスクを認識する機会が少なかった点も課題であった。将来、各分野で技術者や研究者となりうる学生への安全衛生教育の観点からも、学生を含む化学物質使用者の参画は重要であると考え、使用者個人単位でのリスクアセスメントの実施とした。

今回の安衛則の改正により、ばく露基準値が設定された物質については、数理モデル等によるばく露濃度の推定または実測が必要となることから、リスクアセスメントツールも数理モデルに基づくCREATE-SIMPLEに変更することとした。当該ツールは厚生労働省の委託事業で作成され、国のGHS分類で危険性・有害性が確認された物質はGHS区分が自動入力されるなど、十分利便性が高く、大学での化学物質使用にも対応できうる選択肢を設けていると判断した。

対象物質については、法令ではGHS区分が設定された物質が対象となるが、本学ではルールの単純化、SDSを参照する習慣の化学物質使用者への定着等を意図し、また、対象物質にはSDS交付義務があることから、「SDSを入手可能な化学物質」とした。

実施時期は、これまで通り年1回、夏期に定期実施を行うこととし、新規に化学物質を取り扱う学生等が適切に実施できるよう、講習会も同時期に開催する。とくに大学においては、使用する化学物質の種類や作業、使用量等が変化するため、定期実施を併用することで、実効性を高めることを期待している。

さらに、がん原性物質は、リスクアセスメントを必須とすることで、提出されたリスクアセスメントツールを保管し、組織的な管理強化を可能とする予定である。

使用者個人単位での実施とした場合、対象者が最大1000名程度、使用化学物質数をかけると、1万レコード程度のデータが想定された。そこで、実施は

個人単位とする一方、提出を研究室単位にするほか、本学が導入しているMicrosoft PowerAutomateを使用し、回収したデータの結合などの処理自動化を、総務課や情報企画課の協力のもと行うこととした。

表 本学におけるRA

	現状	2023年度試行内容
ツール	コントロールバンディ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	7-9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

4. 化学物質管理体制について

本学では現在、化学物質管理規程において「化学物質の使用等の適正な管理を実施するため」化学物質安全管理委員会を設置し（第7条）、教職員は、「研究室等における化学物質の使用等を適正に管理する」（第5条）ものとし、さらに、「環境保全および安全にかかわる教育研究支援」、「毒物劇物・特定化学物質・有機溶剤・その他の薬品管理に関する事項」（環境保全センター規程第3条）を環境保全センターが担当することで、全学的な化学物質管理体制としている。

この度の改正を受け、本学においても化学物質を取り扱う事業場の統括安全衛生責任者のもとに化学物質管理者を選任することを早稲田大学安全衛生規程に定めることとした。化学物質管理者は、各事業場でのリスク低減措置の実施の管理にかかわることから、事業場における施設等を管理する事務長等の

管理職を対象として選任することとした。化学物質管理者は、事業場における周知やリスク低減措置の実施等の管理、安全衛生委員会への付議等を担当し、一方、リスクアセスメントの方法の整備、結果の評価等の技術的な支援を環境保全センターが実施することで、全学的な体制としている。

また、皮膚等障害化学物質は、大学において広く教育研究活動で使用されており、手袋、保護メガネ等の保護具の着用が不可欠な状況といえる。そのため、化学物質管理者を配置する事業場において、有資格者等から選任することとし、各事業場における保護具の選択、着用の周知等を担当する一方、全学的には、環境保全センターが保護具の選択等を含む安全教育を実施することとした。

5. その他の改正について

本改正により、一定の基準を満たす事業場は、健康診断や特別則による管理の適用除外を受けられることとなったが、本学では、すべての事業場で満たすことは困難であるため、申請を見送ることとしている。

また、雇い入れ時教育については、化学物質の安全に係るオンラインコンテンツを作成し、2023年度より、新任教職員に受講するよう周知することとした。さらに、小分け容器へのラベル表示や保護具着用義務等については、案内を行っているが、化学物質管理規程やルール等を見直し、引き続き周知を進める予定である。

6. 今後の予定

本改正に基づく自律的な化学物質体制の構築には、化学物質使用者自身によるリスクアセスメントの理解とリスク低減措置の実施が不可欠である。当センターにおいても、2023年度の試行を通じて、本学における化学物質の使用状況や環境を把握することで、有害性、危険性のいずれについても、より高度なリスク対策に向けた検討ができると考えている。今後の2024年度からの体制整備に当たり、適切な化学物質管理が本学の教職員、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。

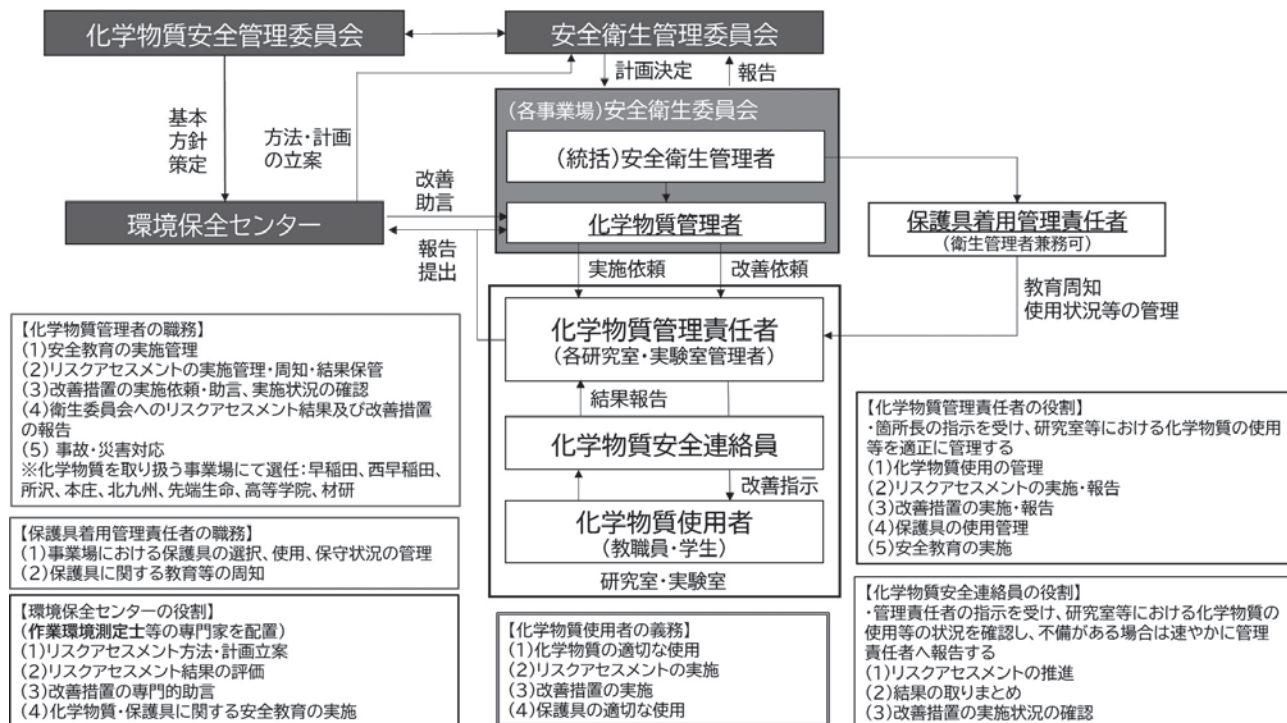


図 化学物質管理体制

貴金属のリサイクルに関する熱力学的研究

創造理工学部 環境資源工学科 山口研究室 助教 村田 敬、教授 山口 勉 功

1. はじめに

貴金属の回収を目的として、貴金属を含有するスクラップが銅製錬や専用の乾式プロセスで処理されている。処理量の増加に伴い、不純物の濃縮先であるスラグ（酸化物融体）への貴金属の損失が課題となりつつある。スラグへの損失が熱力学的な化学平衡に起因するものか、懸垂等の物理的な要因に寄るものかを検討するうえで、スラグや溶銅などの溶錬諸相における溶解度や分配などの貴金属の熱力学的挙動に関する知見が重要となる。しかしながら、貴金属は酸化され難く、スラグにほとんど入らないと考えられ、また、微量貴金属の分析の困難さにより、溶錬諸相における貴金属の熱力学挙動に関する報告例は少ない。

本稿では、環境保全センターのICP-MSとICP-OESを利用して測定した溶錬諸相の貴金属の分析結果に基づいた研究成果を紹介したい。

2. 乾式法による貴金属リサイクル

一例として、自溶炉-転炉法による銅製錬を用いた貴金属の回収法を図1に示す^{1,2)}。回収対象は、電子部品、リードフレーム、電子基板および湿式法で処理した微量の貴金属を含む湿式残渣等である。銅製錬は、酸化熔錬であり、銅鉱石中の主要な不純物である硫化鉄が優先的に酸化され、 FeO_x-SiO_2 系スラグになり、銅は60~65mass%Cuの $FeS-Cu_2S$ 系マットとして濃縮される。貴金属を含む $FeS-Cu_2S$ 系マットはさらに転炉で酸化され、 FeO_x-SiO_2 系スラグが生成し、貴金属を含有した純度99mass%Cu程度の粗銅が製造される。粗銅は、精製炉で脱酸した後、アノードに casting され、電解精製で99.99%の電気銅となる。貴金属は、電解工程でアノードスライムとして回収される。このアノードスライムには、0.7mass%程度のAu、8.7mass%のAgの他、Cu、Pb、Se、Teなども含まれるため、湿式製錬により、精製される³⁾

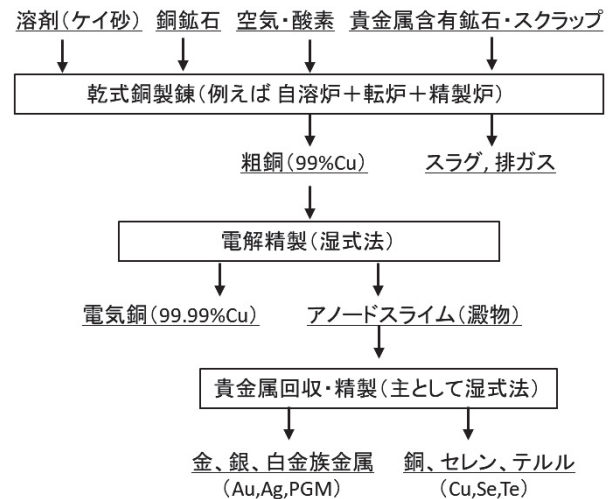


図1 銅製錬を利用した貴金属の回収例

貴金属の回収に特化した乾式法として、自動車廃ガス浄化触媒から、Pt、PdおよびRhを回収する方法がある。自動車用触媒は、セラミックスであるコージエライトの筐体に白金族金属（PGM）を担持したもので、Pt、PdおよびRhをそれぞれ2000、800、300 mass ppm程度含有している⁴⁾。PGMのコレクターとして、Cu、Fe、Pb、Snなどが用いられことが多い。コージエライトは、高融点であるため、CaOなどのフラックスを添加し、電気炉やプラズマアーク炉などで $Al_2O_3-CaO-SiO_2$ 系のスラグとする。図2に国内で操業されている自動車排ガス浄化触媒から、PGMを回収するローズ法を示す^{1,4)}。海外ではFeやPbをコレクターとして用いる場合が多いが、ローズ法は、コレクターに溶Cuを用いていることが特徴である。ローズ法の電気炉による還元熔錬では、 $Al_2O_3-CaO-SiO_2$ 系スラグと溶銅間のPGMの分配挙動が重要となる。電気炉で製造されたPGMを含有する溶融Cu合金は、次の酸化熔錬で酸化される。優先的にCuが酸化されて Cu_2O 系スラグが生成され、PGM濃度の高いPGM-Cu合金が製造される。酸化熔錬で生成した Cu_2O 系スラグは還

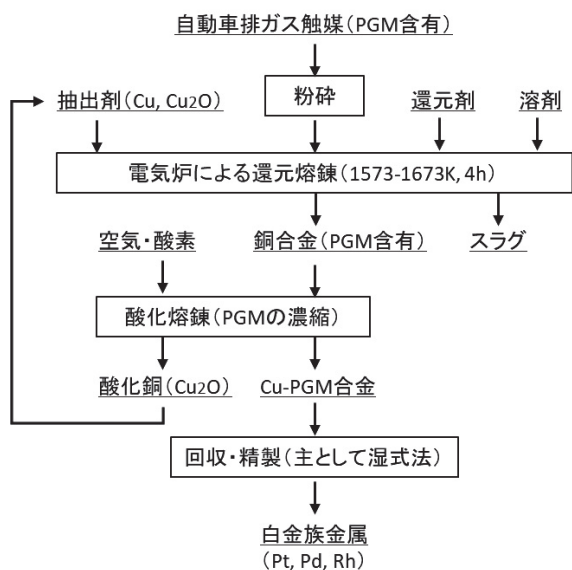


図2 自動車排ガス触媒からの白金族金属の回収例

元炉に戻され、還元雰囲気、金属Cuに還元されコレクターとなる。PGM濃度を高めたPGM-Cu系合金は湿式処理により、各種PGMに分離、精製される。

2. 各種コレクターメタルの貴金属回収能⁵⁾

炭素飽和下において、Fe-Cu-C, Fe-Pb-C, Fe-Ag-C, Ni-Ag-C系は熔融状態でFeが富化した熔融Fe-C相と熔融Cu, Pb, Ag相およびNiが富化した熔融Ni-Cと熔融Ag相に二液相に分離する。図3に鉛直方向に切断した1500KのFe-Cu-C, Fe-Pb-C, Fe-Ag-C系と1700KのNi-Ag-C系合金の試料を示す。密度差で、より鉛直方向に二液相分離している。

表1には、Fe-C, Ni-C, Cu, Pb, Ag各相の貴金属濃度に基づき、式(1)で定義するFe-C相の貴金属濃度を基準とした場合の各コレクター金属相の貴金属の回収能を示す。

$$K_M^X \equiv \frac{\text{mass}\%X \text{ in } M}{\text{mass}\%X \text{ in } \text{Fe-C}} \quad (1)$$

ここで、XはAu, Pt, Pd, Rhの貴金属を、MはAg, Cu, Pb, Ni-C相を表す。表1にFe-C相を基準とした各コレクター金属の貴金属濃縮能を一括して示す。CuはRhでFe-C相に比べて濃縮能が小さいものの、Pb, Ag, Ni-C系に比べてFe-C相と同等以上の貴金属濃縮能を示す。特にAuの濃縮能が高い。このことから、Cuは他のコレクター金属に比べて優れた濃縮能を示すことが分かる。

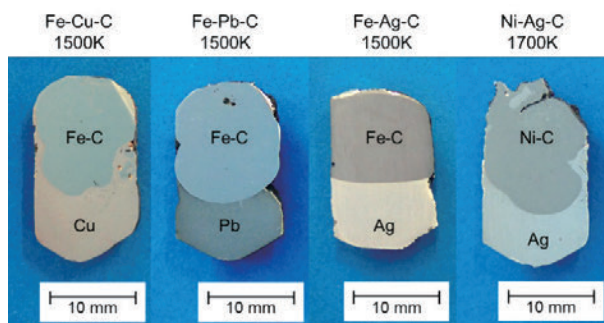


図3 Fe-Cu-C, Fe-Pb-C, Fe-Ag-C, Ni-Ag-C系の二液相分離

表1 Fe-C相を基準とした各コレクター金属の貴金属濃縮能

Phase	K_M^X			
	Au	Pt	Pd	Rh
Fe-C (l)	1.0	1.0	1.0	1.0
Cu (l)	46	1.0	9.1	0.12
Pb (l)	8.2	0.055	10	0.065
Ag (l)	15	0.0040	0.74	0.00025
Ni-C (l)	3.9	0.66	1.1	0.48

3. FeO_x-SiO₂系スラグのAg溶解度⁶⁾

銅熔錬におけるスラグへの銀損失の低減を目的とし、1573K、CO-CO₂混合ガスで酸素分圧を $\log p_{O_2} = -9 \sim -6$ に制御し、FeO_x-SiO₂系スラグと純Agないしは熔融Ag-Cu合金を平衡させてスラグへのAgの溶解度を測定した。純Agと平衡するFeO_x-SiO₂系スラグへの銀の溶解度を図4に示す。

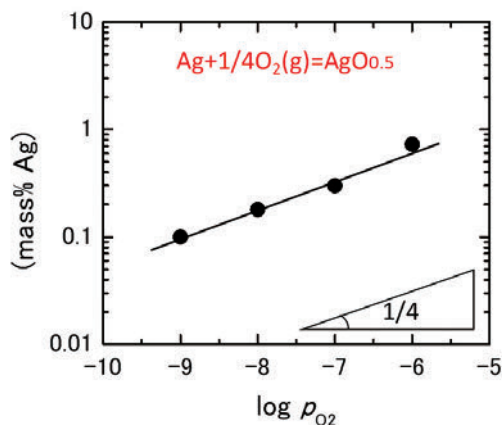


図4 FeO_x-SiO₂系スラグへの銀の溶解度

Agの溶解度は、0.1~0.73mass%程度と非常に小さい。Ag溶解度の酸素分圧の依存性は、1/4の傾きを示し、スラグ中でAgはAgO_{0.5} (Ag₂O)の形態で溶解していることが分かる。また、FeO_x-SiO₂-Cu₂O系スラグ中のAgO_{0.5}の活量係数を図5に示す。AgO_{0.5}

の活量係数は、酸素分圧とスラグ中のCu濃度に依存しない。これは、スラグ中でAg₂OとCu₂Oは中性酸化物であることに起因し、Ag₂OとCu₂Oの間の相互作用は小さく、理想溶液的な挙動を示すためと考える。

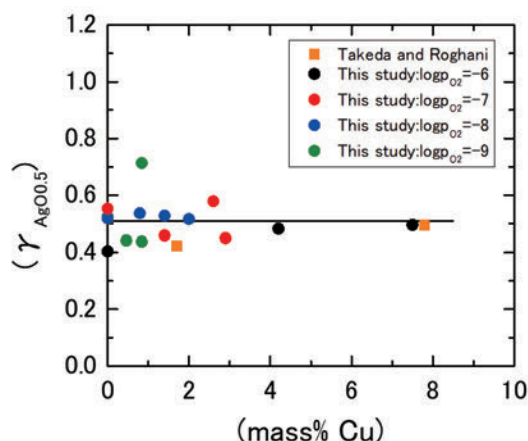


図5 Ag₂Oの活量係数とスラグ中のCu濃度の関係

4. コレクターによる貴金属回収メカニズム⁷⁾

自動車廃ガス浄化触媒のPGMは、ナノオーダーの粒子であり、Al₂O₃-CaO-SiO₂系スラグに懸垂し易い。懸垂したPGMを回収するうえで、金属CuとCu₂Oのどちらのコレクターを用いることが有効であるか分かっていない。そこで、1723Kで粒径0.6 μm程度のPGMを懸垂させたAl₂O₃-CaO-SiO₂系スラグに、CuとCu₂Oを添加した場合のスラグ中のPGM濃度変化を測定した。図6にPtを懸垂させた場合のスラグ中のPt濃度の経時変化を示す。金属Cuの添加に比べて、Cu₂O添加は、スラグ中のPt濃度の減少が早く、また、最終的なPt濃度が低い。このことから、スラグにCu₂Oを均一に溶解させた

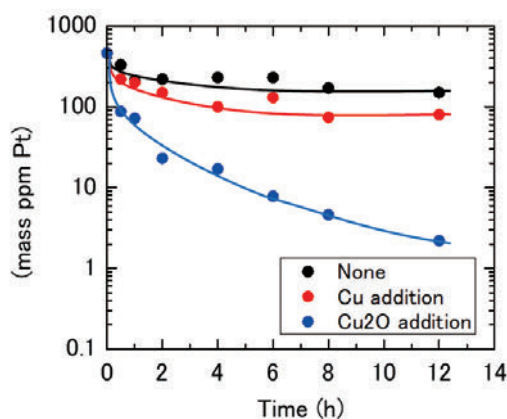


図6 Al₂O₃-CaO-SiO₂系スラグ中のPt濃度の経時変化

後、Cu₂Oを還元することで懸垂しているPt上にCuが析出し、Cu-Pt合金として粒成長することで、スラグ中の沈降速度が促進されてスラグからPtが分離するというPtの回収メカニズムを解明した。そのメカニズムを図7に模式的に示す。

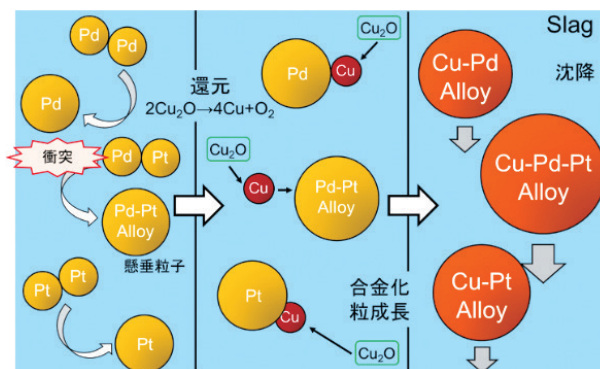


図7 スラグ中のPGMの回収メカニズム

5. おわりに

本研究で使用した環境保全センター保有の分析装置を次に示す。

- ・ ICP-MS
(Agilent Technology社製・Agilent7700x ICP-MS)
- ・ ICP-OES
(Agilent Technology社製・Agilent5100 ICP-OES)

謝辞

山口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。前述の装置使用に際しては、センタースタッフの方々に懇切丁寧な指導、サポートを頂きました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 岡部徹: あたりあ, **46** (2007), 522-529
- 2) 山口勉功: 金属, **87** (2017), 676-683
- 3) 金属化学入門シリーズ第3巻 金属製錬工学, 日本金属学会, (1999), 97,135,139,140
- 4) 鈴木茂樹, 荻野正彦, 松本武: J.MMIJ, **123** (2007), 734-736.
- 5) 村田敬, 山口勉功: 環境資源工学, **69** (2022), 11-17
- 6) 関豪介, 村田敬, 山口勉功: 環境資源工学, **68** (2021) 70-76
- 7) T. Murata and K. Yamaguchi: Materials Transactions, **62** (2021), 1495-1501.

2022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】

- ・ Ni基合金におけるCaOを用いた不純物Biの除去効果（修士1年）
- ・ 国際宇宙ステーション（ISS）における金属3Dプリンタ用チタン合金の組織強化メカニズムの解明（修士1年）
- ・ 液体Al中における不純物拡散係数測定（修士1年）

【内藤 研究室】

- ・ 凝縮系核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3年）

■電子物理システム学科

【庄子 研究室】

- ・ 石英の不純物の評価（修士2年）

創造理工学部

■総合機械工学科

【中垣 研究室】

- ・ 固体酸化物形燃料電池を用いたメタンの部分酸化（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（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速度論モデルの構築（修士1年）
- ・ 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（博士3年）
- ・ 廃かん水由来MgOを用いたCO₂鉱物化（修士1年）
- ・ 廃かん水由来MgOの研削工程によるCO₂鉱物化速度の影響調査およびMgCO₃・3H₂Oの生成方法の検討（学部4年）
- ・ 廃かん水を用いたCO₂固定化における高純度Mgの分離回収（修士2年）

【吉田 研究室】

- ・ アルミニウム合金製・軽量大型中空複雑形状・自動車用車体部品製造のための背圧考慮流動凝固シミュレーションと実験的バリデーション（学部4年 修士2年）

■社会環境工学科

【赤木 研究室】

- ・ ポリウレタン系薬液の注入による地盤改良工法検討（学部4年）
- ・ スラグ系注入材による地盤改良に関する研究（学部4年）

【秋山 研究室】

- ・ Mg-コンクリートの基礎研究（学部4年）

【小峯 研究室】

- ・ 遊離Caを保有する産業副産物を活用したCO₂固定化における反応メカニズムの実験的考察とpH調整による促進効果に関する研究（学部4年）
- ・ 高レベル放射性廃棄物処分におけるベントナイトの浸透特性と膨潤圧に及ぼす地下環境の影響評価（博士4年）
- ・ The movement of ion in compacted bentonite（博士2年）

【榊原 研究室】

- ・ 促進活性汚泥法の検討（学部4年）
- ・ 本庄河川でのエストロゲン類濃度に関する調査（学部4年）
- ・ Antibiotics removal by an anaerobic/aerobic SBR supplemented with magnetite（博士3年）
- ・ 連続促進活性汚泥法に関する研究（修士2年）
- ・ 促進活性汚泥法における排水中の抗生物質の除去に関する研究（修士2年）

■環境資源工学科

【大河内 研究室】

- ・ 領域気象化学 - 同位体モデルの開発と都市域の極端降水現象のメカニズム解明 (博士2年)
- ・ 都市大気および自由対流圏大気中PM_{2.5}およびPM₁の質量濃度と化学組成の特徴 (修士1年)
- ・ 大気中のPM_{2.5}およびPM₁の高時間分解能観察 (学部4年)
- ・ Pyro-GCMSによる大気中ナノおよびマイクロプラスチックの定量法開発と環境影響 (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3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2年)
- ・ 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・健康影響評価 (修士2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 (修士1年)
- ・ 大気中フミン様物質の動態解明と酸化能評価 (修士1年)
- ・ 自由対流圏および大気境界層の雲水化学の支配要因と気候影響 (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 (学部4年)
- ・ 森林由来一次および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1年)
- ・ 都市大気中農薬の実態解明と個人暴露評価のためのウェアラブルサンプラーの開発 (修士2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2年)
- ・ 首都圏小規模森林が都市大気オゾンとPM_{2.5}に及ぼす影響 (学部4年)

【栗原 研究室】

- ・ 新EORの増油メカニズムの解明 (修士1年)

【所 研究室】

- ・ Mechanism investigation of arsenic adsorption for wastewater treatment (学部4年 修士2年)
- ・ 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)
- ・ 機械的外部刺激による分離の理解～企業ニーズに沿った新規資源循環ループの作成～ (学部4年)
- ・ 全固体リチウムイオン電池からの有価金属の酸浸出 (学部4年)
- ・ 臭素含有プラスチックを利用した金属臭化揮発による製鋼ダストからの金属回収に関する基礎的検討 (修士1年)
- ・ 電気パルス法を用いた廃太陽光パネルシートからの有価金属の回収 (修士2年)
- ・ 水銀含有廃棄物の安定処分に向けた水銀吸着黄鉄鉱の酸化影響評価 (修士2年)
- ・ Selective recovery of lithium from the spent lithium batteries using an oxidant (博士2年)
- ・ Enhanced arsenic removal using succinic acid modified layered double hydroxides(LDH) (博士2年)
- ・ Influence of Ca/Mg on pyrite/chalcopyrite surface oxidation and flotation behavior at alkaline pH conditions (博士3年)

【山口 研究室】

- ・ モータ中の磁石からのレアアースの回収 (修士1年)
- ・ Ag-Sb系溶融合金からのアンチモンの除去 (学部4年)
- ・ スラグとメタル間の鉄飽和状態における元素の分配と融体中の酸素分圧挙動について (学部4年)
- ・ SiC製ディーゼルパーティキュレートフィルタのAl₃O₃-CaO-SiO₂系スラグ化 (学部4年)
- ・ FeO_x-CaO-SiO₂系スラグの銀スラグロスに及ぼす臭素の影響 (修士2年)
- ・ 臭素含有プラスチックを用いた製鋼ダストの鉛の臭化揮発分離 (修士2年)
- ・ 炭素飽和におけるNd₂O₃-Na₂B₄O₇系スラグとFe-Ca-C系合金の相平衡 (修士2年)
- ・ SiO₂-CaO-TiO₂系スラグと溶銅間のPGM分配挙動 (修士1年)
- ・ 全固体LiBからの有価金属の回収 (修士1年)

先進理工学部

■物理・応用物理学科

【鷲尾研究室】

- ・ 体内のpHの違いを利用した患部に直接薬物を届ける方法 (修士2年)

■化学・生命化学科

【鹿又 研究室】

- ・ 大気圧CO₂吸収性能に対するアミン分子の効率的スクリーニングシステムの開発 (修士2年)
- ・ 新規面不斉ヨードニウム錯体の合成とその応用 (修士1年)
- ・ [10]パラピリジノファン合成経路の改良 (学部4年)

・[10]パラピリジノファンの新規合成法の開発（学部4年）

【中尾 研究室】

・研究室で使用している MeOH の不純物の分析（博士2年）
・シナモン由来神経幹細胞分化調節化合物の探索（修士2年）

【中田 研究室】

・プロドラッグの創製に関する研究（修士2年）

【古川 研究室】

・光触媒を用いた CO₂ 還元（修士2年 修士1年 学部4年）
・二酸化炭素の電解還元（学部4年 修士1年 修士2年）

【山口 研究室】

・HATN と Cu(I) からなる導電性配位高分子の光電変換への応用（学部4年）

■応用化学科

【小柳津・須賀 研究室】

・有機活物質を介して無機活物質へ電荷貯蔵するハイブリッドレドックスフロー電池の展開（修士1年）

【木野研究室】

・ラッカーゼを用いたポリマー合成（修士2年）
・化学酵素的アミド結合形成反応を利用したポリアミド合成への展開（修士2年）
・RimK を用いたポリグルタミン酸の合成（修士1年）
・タンパク質ヒスチジンメチル化酵素を用いたイミダゾールジペプチドの合成（学部4年）
・前駆体の蓄積毒性と枯渇毒性を利用したイソプレノイド生合成経路の流束進化（修士1年）
・D-Alanine-D-Alanine ligase を利用した D-Carnosine 合成の検討（修士2年）
・ジアマンタン誘導体の合成（教職員）

【桐村 研究室】

・*Xanthomonas campestris* WU-9701 由来 XgtA を用いたグリコシルグリセロールの合成（修士2年）

【下嶋 研究室】

・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1年）
・ラポナイトとの複合化によるポリジメチルシロキサンの機械的特性の向上（修士2年）
・層状ケイ酸塩の表面修飾による機能性 2D 空間の創出（博士2年）
・酢酸存在下で合成した低結晶性層状酸化マンガンのホランダイト型構造への低温固相転移（修士2年）
・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（学部4年）
・ITO ナノ多孔体の細孔径制御と熱電特性評価（修士2年）
・酸化鉄を鋳型とした鉄含有メソポーラスゼオライトの合成（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2年）
・多孔質炭素を用いたニオブ酸リチウムナノ多孔体の作製と性能調査（修士2年）
・層状ケイ酸表面への金属修飾によるルイス酸点の設計（学部4年）

【菅原 研究室】

・層状六ニオブ酸塩を用いた蛍光発光可能なヤスナシートの作製と基板上での選択的吸着によるイメージング（修士1年）
・層状六ニオブ酸塩誘導体ナノシート薄膜の作製（学部4年）
・ヤスナシートを用いたエマルジョン界面における On water reaction（修士1年）
・Phase reorganization of nonionic surfactants induced by graphene oxide (GO) nanosheets（修士2年）
・無機ナノ構造触媒によるカップリング反応（教職員）

【関根 研究室】

・リン化鉄を用いた低温・常圧 NH₃ 合成（修士1年）
・固体触媒を用いたセルロース転換（学部4年 修士2年）
・構造体試料へ Pt スパッタリングした際の Pt 量の測定（修士2年）

【野田・花田 研究室】

・Recycling of cathode and anode materials from spent Li-ion batteries（JSPS 研究員）
・リチウムイオン電池金属酸化物正極の簡易作製とリサイクル技術の開発（修士2年）
・触媒原料急熱による高結晶性単層カーボンナノチューブの気相連続合成と成形回収（修士2年）
・Selective electrooxidation of methanol over water on CuO/OH Nanoneedles in alkaline medium（教職員）
・カーボンナノチューブの p/n 安定ドーピング（学部4年）

- ・アルカンの活性化とCNTのCVD合成（博士2年）

【細川 研究室】

- ・FICZのグラムスケール合成（修士2年）

【福永 研究室】

- ・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）
- ・Creation of new nanocomposite electrode which produce fuel and chemicals from CO₂ directly（学部4年）
- ・MCHによる中温型燃料電池の開発（修士1年）
- ・中温域における燃料電池のカソードの研究開発（学部4年）
- ・Cu系電極におけるCO₂還元の高速度と親水化処理によるメタノール選択性の向上（修士2年）

【平沢・小堀 研究室】

- ・痛風患者の関節液モデルにおける尿酸ナトリウム一水和結晶の析出機構（修士2年）
- ・晶析によるコバルト回収における粒径制御（修士1年）
- ・シュウ酸ニッケルの結晶制御（学部4年）
- ・反応晶析を利用したレアアースシュウ酸塩結晶の粒径制御（修士2年）
- ・La concentration and supersaturation degree for the synthesis of La₂(C₂O₄)₃（学部4年）
- ・反応晶析を利用したシュウ酸ランタン結晶の粒径制御（修士2年）
- ・尿路結石形成プロセスにおけるCaC₂O₄結晶形態へのクエン酸およびマグネシウムの影響（修士1年）

【松方 研究室】

- ・有機溶媒中におけるPEの触媒分解挙動の検討（修士2年）
- ・Na担持ゼオライトにおけるトルエン吸脱着に影響を及ぼす因子の検討（博士1年）

【門間 研究室】

- ・新規二次電池の開発（学部4年）
- ・新規次世代二次電池への適用に向けた電解析出法によるCuまたはCu-CNT複合電極の作製（修士1年）
- ・NEDO RISING3プロジェクト垂鉛負極電池の開発（教職員2名）

■生命医科学科

【朝日 研究室】

- ・グリシン類縁体を用いた硫酸トリグリシン結晶のキラリティ制御（博士研究員）
- ・高感度・高選択な非侵襲型呼吸アセトンセンサーの開発（共同研究員）
- ・不整合相を示さない銅酸化物超伝導体Bi_{2-2x}Pb_xSr_{1.8}CaCu₂O_{8+δ}の光学的性質の測定（学部4年）

【武岡 研究室】

- ・Development of Biomimetic Liposomes Loaded with Magnetic Nanoparticles for Tumor Low-Temperature Magnetothermal Therapy（修士2年）回収

■電気・情報生命工学科

【大久保 研究室】

- ・水系レドックスフロー電池用電解液の開発（学部3年 教職員）

【木賀 研究室】

- ・細胞抽出液を利用した無細胞発現（修士1年）

【柴田 研究室】

- ・酸化マグネシウムの摂食が盲腸内短鎖脂肪酸産生に与える影響とメカニズム（教職員）
- ・難消化性デキストリンと酸化マグネシウムの摂食が腸内環境及び血糖値に及ぼす影響（学部4年）

その他

【日本女子大学物質生物科学科 宮崎 研究室】

- ・商用鶏舎からのVOC排出実態の解明（学部3年）
- ・畜産由来のメタンの排出実態の解明（学部4年）

年間活動日誌

2022年度はおおむね2019年度以前と同様に対面による実験実習や研究活動が実施され、当センターも以前と同水準の業務を実施している。一方、説明会・講習会においては、対面のほか、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、コロナウイルス感染症流行下において実施したオンライン化、電子化の取組を活用し、教育研究活動支援を強化している。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てきた。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。

4月

定期排水分析
作業環境測定
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

8日 廃棄物処理業者視察

12日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会

13日 教育学部理学科実験科目における講習会・見学会

25日 TWIns安全衛生委員会

27日 TWIns化学物質管理システム説明会



5月

定期排水分析
作業環境測定

17日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

18日 第1回運営委員会

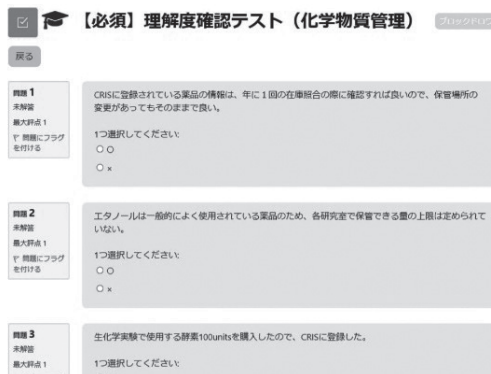
6月

定期排水分析
作業環境測定

14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

28日 早稲田キャンパス安全衛生委員会



対面での説明会と
オンライン理解度確認テスト

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) 在庫照合とリスクアセスメント実施 (～9月)

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

27日 エネルギー管理委員会

8月

25, 26日 私立大学環境保全協議会 第35回夏期研修研究会 (早稲田大学研究開発センター)

29, 30日 安全な研究活動のための総復習・実践講座

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
- 20日 年報『環境』Vol.27発行
- 26日 TWIns安全衛生委員会
- 27日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

10月

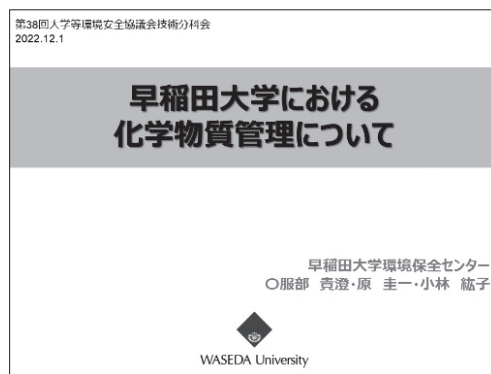
- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 5日 第2回運営委員会
- 21日 TWIns安全衛生委員会
- 27日 化学物質安全管理委員会
- 28日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会

11月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 化学物質管理システムマニュアル英語版公開
- 15日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- 28日 TWIns安全衛生委員会

12月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 1, 2日 大学等環境安全協議会 技術分科会
パネルディスカッション参加（熊本市国際交流会館）
- 5日 コアファシリテティブプログラム研究基盤整備部会 WG
- 20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
TWIns安全衛生委員会



技術分科会でのパネルディスカッション

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
- 17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

3月

- 定期排水分析
- 作業環境測定
- 施設利用申込電子化
- 環境保全センター利用の手引き発行
- 7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
- 14日 第3回運営委員会
- 16, 17日 私立大学環境保全協議会 第39回総会・研修研究会（青山学院大学相模原キャンパス）
- 20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
- 23日 TWIns安全衛生委員会
- 28日 箇所担当者向け業務説明会
- 28日 早稲田キャンパス安全衛生委員会

実験系廃棄物処理

2022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3%（約15,300 L）増加した。無機系の廃棄物が減少し（廃液約8%減、固体廃棄物21%減）、感染性の廃棄物が増加傾向にある（廃液約15%増、固体廃棄物3%増）。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量（㉞）

（ ）内は21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	11,000 (13,510)	220 (480)	10,880 (10,110)	180 (350)	140 (360)	20 (20)	2,580 (2,230)	25,020 (27,060)
		割合(%)	44.0%	0.9%	43.5%	0.7%	0.6%	0.1%	10.3%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	20,060 (27,540)	2,240 (2,080)	4,320 (4,260)	860 (1,120)	200 (1,100)	520 (480)	840 (400)	29,040 (36,980)
		割合(%)	69.1%	7.7%	14.9%	3.0%	0.7%	1.8%	2.9%	100.0%
有機系	廃液	搬入量	47,540 (46,530)	6,310 (6,780)	14,790 (16,040)	3,305 (1,750)	480 (1,450)	420 (190)	2,030 (1,920)	74,875 (74,660)
		割合(%)	63.5%	8.4%	19.8%	4.4%	0.6%	0.6%	2.7%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	119,510 (122,760)	90,970 (85,310)	55,970 (46,070)	10,410 (8,650)	470 (3,040)	12,500 (7,050)	5,500 (3,410)	295,330 (276,290)
		割合(%)	40.5%	30.8%	19.0%	3.5%	0.2%	4.2%	1.9%	100.0%
感染性	廃液	搬入量	217 (218)	1,302 (1,096)	6 (7)	0 (0)	0 (0)	113 (120)	25 (0)	1,663 (1,441)
		割合(%)	13.0%	78.3%	0.4%	0.0%	0.0%	6.8%	1.5%	100.0%
	固体廃棄物	搬入量	25,673 (18,858)	120,287 (116,010)	755 (1,122)	3 (18)	0 (80)	35,817 (38,614)	11,713 (13,763)	194,248 (188,465)
		割合(%)	13.2%	61.9%	0.4%	0.0%	0.0%	18.4%	6.0%	100.0%

注1) その他は、高等学院、理工学術院総合研究所、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（㉞）^{注2)}

2023年3月31日現在

		2021年度 繰越量	2022年度 搬入量	2022年度 委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無機系	廃液	1,200	25,020	25,460	760
	固体廃棄物	2,560	29,040	27,800	3,800
有機系	廃液	4,380	74,875	73,710	5,545
	固体廃棄物	4,460	295,330	296,780	3,010
感染性	廃液	30	1,663	1,693	0
	固体廃棄物	726	194,248	194,568	406

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21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
55.9kg 263本	85.5kg 492本	182.7 kg 44本	0 L 0本	12,200L ドラム缶61本	776.9 kg	フレコン20袋	663.8 kg
〔 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 〕

実験系廃棄物の処理施設視察～有機廃液・固体廃棄物編～

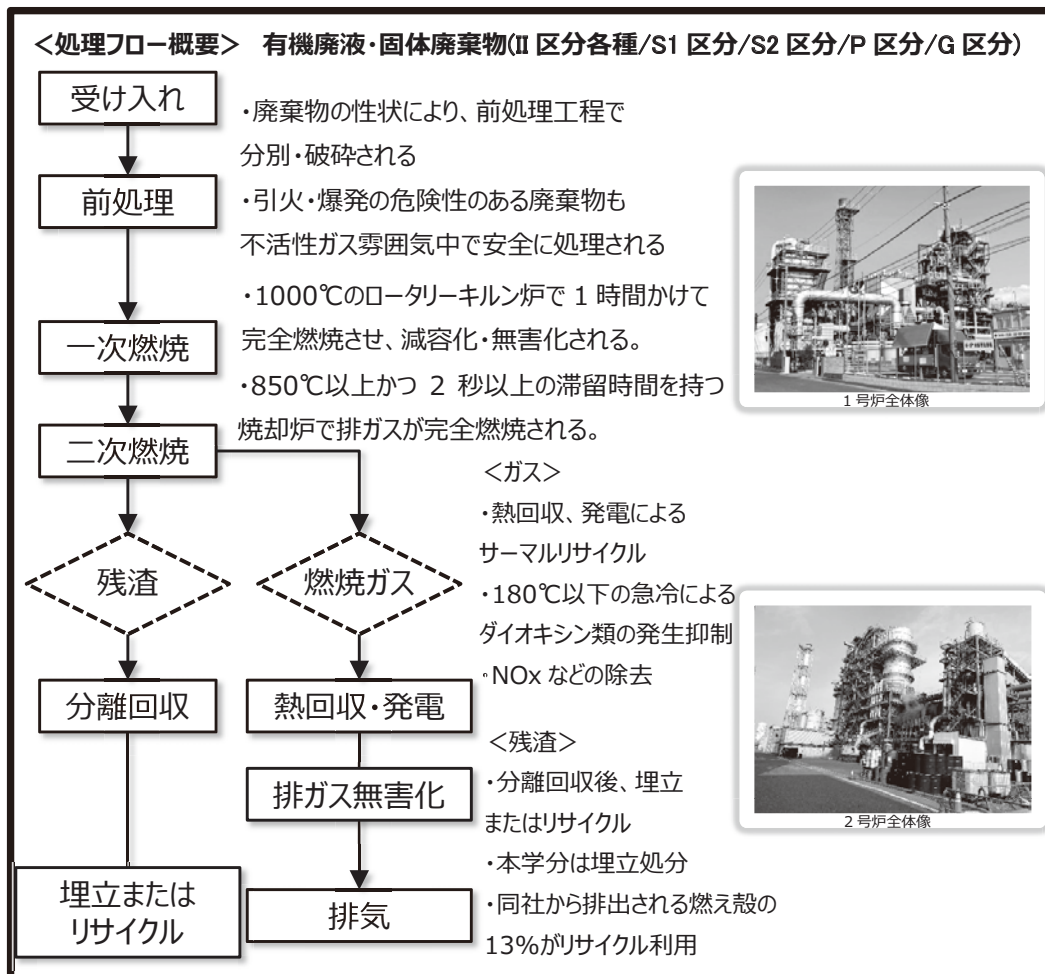
早稲田大学では実験系廃棄物を28の収集区分に分別回収し、区分に応じて適切な業者に廃棄物処理を委託しています。委託先である廃棄物処理業者に対して、環境保全センターでは、定期的に処理施設・処理フローを現地視察し、委託した廃棄物が適切に処理されていることを確認しています。2022年度は、有機廃液・固体廃棄物（II区分各種、S1、S2、P、G区分）の処理委託先であるエコシステム千葉株式会社（千葉県袖ヶ浦市）を訪問しました。（2022年4月8日実施）

施設・処理フロー紹介

本学の有機廃液・固体廃棄物の多くはエコシステム千葉株式会社で中間処理がなされ、処理後の燃え殻等は埋立処理されています。処理委託した廃棄物は、まず前処理工程で分別・破碎されたのち、ロータリーキルン炉（1000℃）で1時間かけて完全燃焼させ減容化、無害化されます。二次燃焼炉（850℃以上）および急冷設備を通し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発電されています（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で使用され、余剰の電力は売却されています。

焼却後の燃え殻は、まず分別され、有価物のスクラップが回収されます。その後、最終処分場へ埋立処分を委託されるほか、グループ会社などで再資源化し、有効活用しています。

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・内容申告がなされていることを確認でき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、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。



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、2件の超過があった。基準超過となった箇所に対しては、都度、原因分析と改善提案を行い、その後は基準値以下となっている。

【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（理工総研）：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(採水箇所)	基準超過項目	分析値	基準値	その後の経過
2022/04	基準超過無し				
2022/05	120号館 ナライフ創新	亜鉛	12 mg/l	2.0 mg/l*1	一過性の超過
2022/06	基準超過無し				
2022/07	基準超過無し				
2022/09	早稲田キャンパス6号館西	pH	9.5	5~9*1	一過性の超過
2022/10	基準超過無し				
2022/11	基準超過無し				
2022/12	基準超過無し				
2023/01	基準超過無し				
2023/03	基準超過無し				

※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結果>

2022年度は実施されなかった。

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				

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）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。2022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2019年度以前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

2020年度：128人（前年度比 25% 減↓）

2021年度：154人（前年度比 20% 増↑）

2022年度：155人（前年度比 1% 増↑）

（2）機器備品更新

- ・ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）（SHIMADZU Nexis GC-2030, GCMS-QP2020NX）
- ・イオンクロマトグラフ（IC）（Dionex IntergrionRFIC）
- ・中央実験台（ヤマト科学）

<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、2022年度はICP-OES、ICP-MS、およびGC-MS装置に付随する加熱脱着装置のメンテナンス、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	329 (582)	液体クロマトグラフ	338 (527)
ICP質量分析装置	623 (625)	TOC計	296 (192)
ガスクロマトグラフ質量分析計	1667 (1762)	分光光度計	15 (8)
ガスクロマトグラフ(ECD)	0 (0)	ドラフトチャンバー	655 (1053)
ガスクロマトグラフ(TCD)	37 (8)		
イオンクロマトグラフ	1116 (1574)		
超高速液体クロマトグラフQTof	197 (484)		

（ ）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. 2022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	2022年度	2021年度	2020年度
早稲田キャンパス	167	217	105
西早稲田キャンパス	11,234	12,541	12,580
所沢キャンパス	425	449	397
喜久井町キャンパス	10	39	50
戸山キャンパス	40	45	27
北九州キャンパス	335	167	111
材料技術研究所	854	970	788
研究開発センター	4,460	5,801	3,482
先端生命医科学センター	2,694	2,902	2,884
高等学院	93	148	90
本庄高等学院	43	90	12
本庄キャンパス	1	6	0
計	20,356	23,375	20,526

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	2022年度	2021年度
ドライアイス	1,464	1,323
液体窒素	13,840	14,573

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。

表-3. 使用量内訳（L）

品名		2022年度	2021年度
発酵	99度	121.55	207.20
	95度	-	-
合成	99度	605.01	483.57
	95度	86.40	122.40

作 業 環 境 測 定

1. 2022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員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

2013	9
2014	9
2015	12
2016	11
2017	3
2018	8
2019	5
2020	3
2021	7
2022	7

2. 作業環境測定結果

2022年度測定箇所数を以下に示す。

期間 (22年4月～23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・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	管理区分	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	使用方法・設置場所の見直しを指示	10月 第1管理区分
西早稲田	B 研究室	6月	ジクロロメタン	2	ドラフトの適正使用を指示 廃液の適正管理を指示	12月 第1管理区分 (ジクロロメタン)
早稲田	C 実験室	11月	ホルムアルデヒド	3	局所排気設備に ビニールカーテンを設置	次年度測定予定 (次回作業日)
西早稲田	D 研究室	12月	クロロホルム	3	ドラフトの適正使用を指示	2023年5月 第1管理区分
西早稲田	B 研究室	12月	クロロホルム	2	ドラフトの適正使用を指示 廃液の適正管理を指示	2023年6月 第1管理区分
早稲田	E 実験室	1月	ホルムアルデヒド	2		次年度測定予定 (次回作業日)
西早稲田	F 研究室	3月	ヘキサン ジクロロメタン	2	主発生源を特定の上、局所 排気設備の適正使用を指示	次回測定時に確認

3. 2023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、個人サンプリング法に基づくC測定、D測定については、2022年度の結果を踏まえて実施体制を見直すとともに、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体制を検討する。

2022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

2022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	2022年度		2021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	7,300	5,700	7,700	5,500	
2	ヘキサン	4,800	3,500	4,900	3,500	PRTR 報告対象
3	メタノール	3,800	2,700	3,600	2,600	
4	酢酸エチル	3,200	2,300	3,400	2,100	
5	クロロホルム	2,400	1,800	2,400	1,700	PRTR 報告対象
6	ジクロロメタン	2,300	1,900	2,700	1,900	PRTR 報告対象
7	イソプロピルアルコール	470	420	460	230	
8	トルエン	350	260	280	190	
9	硫酸	200	160	200	200	
10	硝酸	160	110	190	190	
11	塩酸	150	69	200	74	

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2022年度		2021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	140	130	130	110	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2022年度		2021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	2,400	1,200	2,400	1,400	PRTR 報告対象
2	アセトン	1,800	1,500	2,100	2,000	
3	ヘキサン	1,600	800	2,700	1,300	PRTR 報告対象
4	酢酸エチル	1,400	800	2,600	1,300	
5	メタノール	860	760	920	640	
6	ジクロロメタン	440	420	810	570	
7	塩酸	380	77	240	62	
8	硫酸	340	240	340	340	
9	硝酸	110	90	230	140	

<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	2022年度		2021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	100	79	100	99	

私立大学環境保全協議会活動報告

—「第35回夏期研修研究会」—

日時 2022年8月25日(木)、26日(金)

会場 早稲田大学研究開発センター(東京都新宿区)

今回の夏期研修研究会は、2年ぶりの対面実施を含むハイブリッド形式で開催した。早稲田大学の新実験棟を会場とし、環境政策、エネルギー政策について、見識の深い専門家を招聘しての特別講演、研修講演、化学物質管理制度の転換に向けて、専門家による話題提供など、大変充実した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、久方ぶりに顔を合わせての活発な意見交換となった。また、新設研究等、博物館の見学など、キャンパス見学も好評であった。

8月25日(木) 講演会

1. 開会挨拶
2. 開催校挨拶 早稲田大学 副総長 須賀 晃一
3. 特別講演
脱炭素時代の環境政策 「環境政策50年を振り返りつつ」
早稲田大学 法学部 教授 森本 英香(元 環境事務次官)
4. 研修講演
「2050年に向けたエネルギー政策の動向と大学への期待」
経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
元 省エネルギー課長 江澤 正名(現、産業保安グループ保安課長)
5. 話題提供
「化学物質の大転換 『法令準拠型』から自律的な管理へ」
(独)労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所
化学物質情報管理研究センター長 城内 博
6. 講演総括
7. デモ展示見学・懇話会

8月26日(金) グループ討議

1. グループ討議 (150分間)
 - I：教育と連携
「SDGs未来都市と大学の役割を考える」
(グループ内講演)「SDGs未来都市・東京都豊島区の持続可能なまちづくり」
豊島区国際文化プロジェクト推進室SDGs未来都市推進担当課長 星野 和也
 - II：化学物質
「新たな化学物質管理体系に向けた対応などについて」
 - III：施設・設備
「脱炭素先行地域において大学に求められる役割について」
(グループ内講演)「さいたま市の脱炭素先行地域における取組について」
さいたま市環境局環境共生部環境創造政策課 山崎 静一郎
(コーディネータによる情報提供)
「法人のお客さまのカーボンニュートラル実現を支えるカーボンニュートラルソリューションサービスの本格開始～目的の明確化から設備維持・改善までワンストップでご支援～」
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 渡邊 圭介

「脱炭素先行地域において、東京ガスが取り組める事」

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

2. デモ展示・懇話会

3. キャンパス見学会

新実験棟121号館館内

国際文学館等、早稲田キャンパスのミュージアム

—「第39回総会・研修研究会」—

日時 2023年3月16日(木)、27日(金)

会場 青山学院大学相模原キャンパス(神奈川県相模原市)

総会・研修研究会は、青山学院大学を会場として、引き続き対面実施を含むハイブリッド形式で開催した。エネルギー問題やウェルビーイングなど、時節に合ったテーマについて、各界で活躍する著名な講演者による講演や、開催校の取り組みについて講演を行った。グループ討議も引き続きハイブリッド形式で実施したが、多くの方が対面参加し、盛り上がりを見せていた。食事を伴う懇親会の開催はまだコロナ禍の影響を受け、今回は予定できなかったが、デモ展示や談話の時間を設け、多くの方にご参加いただいた。

3月16日(木)

＜総会＞

- ◆議事 2023年度活動・決算報告・新会員紹介等
2023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

2. 開催校挨拶 青山学院大学 副学長 稲積 宏誠

3. 特別講演

「日本のエネルギー需給動向と今後の課題」

青山学院大学 社会情報学部教授 石田 博之

4. 研修講演

「職場環境とウェルビーイング」

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科教授／

慶應義塾大学ウェルビーイングリサーチセンター長 前野 隆司

5. グループ討議 (60分間)

I：教育と連携 II：化学物質 III：施設・設備

6. デモ展示見学および懇話のひととき

3月17日(金)

1. グループ討議 (120分間)

I：教育と連携

「SDGs未来都市と大学の役割を考える(横浜市)」

(グループ内講演)

「SDGs未来都市・横浜の取組」

横浜市温暖化対策統括本部SDGs未来都市推進課・担当係長 美田 真

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」

(情報提供)

「今回の法改正の最新動向について(これまでの復習も兼ねて)」

(株)富士清空工業所 奥田 篤史

「11月に会員校に対して実施した化学物質管理に関するアンケート結果等について」

私立大学環境保全協議会事務局長(早稲田大学環境保全センター事務長) 服部 貴澄

Ⅲ：施設・設備

「ウェルビーイングの観点から考える大学経営，施設の整備・維持管理」

(グループ内講演)

「ウェルビーイングとファシリティの価値」

(公社)日本ファシリティマネジメント協会 (JFMA) 理事・フェロー、

ファシリティデザインラボ代表 一級建築士、WELL AP、WELL ファカルティ 似内 志朗

(情報提供)

「補助金に関する情報提供と昨今のエネルギー価格動向について」

東京ガス株式会社都市エネルギー事業部公益営業部統括部長 佐藤 昭彦

「早稲田大学との『カーボンニュートラル社会の実現に向けた包括連携に関する基本協定』締結について」

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

「WELL 認証, CASBEE-WO の概要と環境価値ブックの紹介」

日建設計総合研究所環境部門執行役員 河野 匡志

「WELL 認証の事例紹介」

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

「フロン 현황と今後について」

(一財)日本冷媒・環境保全機構企画・調査部担当部長 山本 隆幸

2. 話題提供

「環境保全と安全衛生に関する環境安全センターの取り組み」

青山学院大学 理工学部 化学・生命科学科 教授 環境安全センター 副所長 武内 亮

3. 閉会挨拶

4. キャンパス見学会

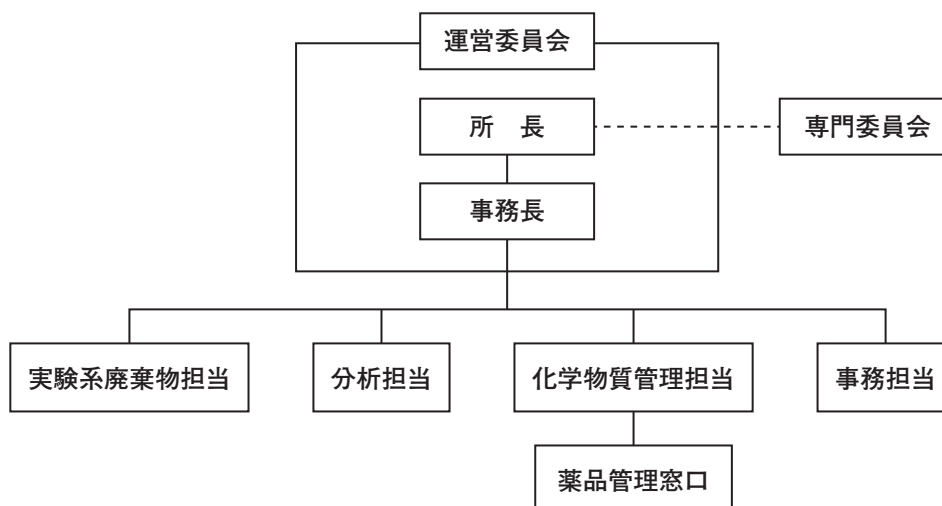
その他、12月には、ホームページの全面改訂も行い、より多くの方にご覧いただくとともに、最新のシステムを導入し、研修研究会等の情報もタイムリーに発信することができるようになった。



組 織

センターの組織（2023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… 5名（内兼務1名）

常勤嘱託… 4名

派遣社員… 2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.28

発行日：令和 5 年 9 月 29 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



古紙パルプ配合率60%再生紙を使用