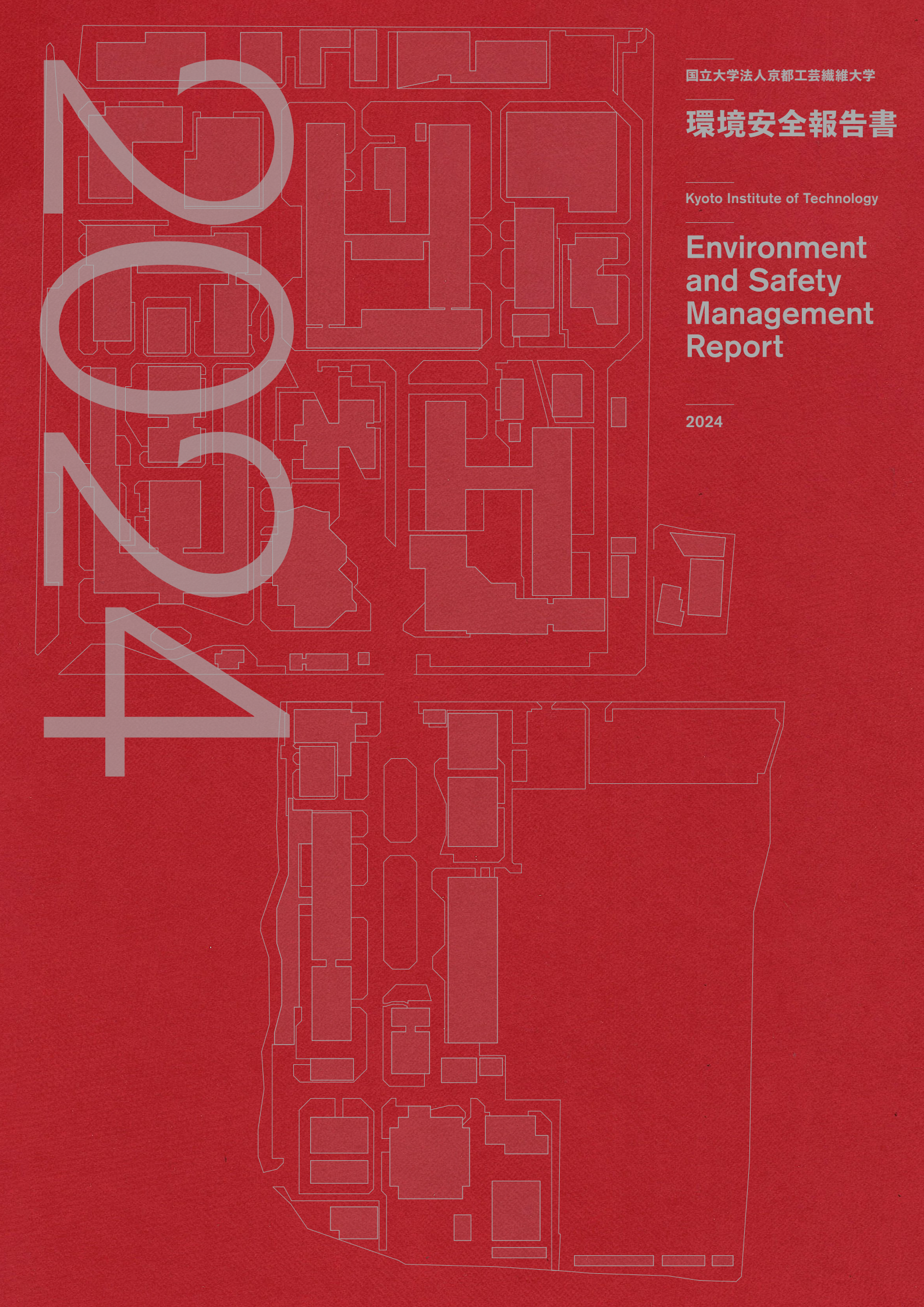




国立大学法人京都工芸繊維大学

環境安全報告書

Kyoto Institute of Technology

Environment and Safety Management Report

2024

	0	はじめに
04	0-1	京都工芸繊維大学 トップメッセージ
05	0-2	トピックス
08	0-3	大学概要と本報告書の対象範囲
	1	環境安全マネジメント
11	1-1	環境安全方針・管理体制
15	1-2	環境安全目標と実績
	2	環境安全教育・研究活動
17	2-1	環境安全教育
19	2-2	環境安全関連研究の推進
	3	環境コミュニケーション
28	3-1	環境情報開示
29	3-2	地域とのコミュニケーション
33	3-3	学内の環境関連活動
35	3-4	他大学・機関とのコミュニケーション
	4	環境安全管理の取り組み
37	4-1	マテリアルバランス
38	4-2	環境負荷の低減
40	4-3	環境リスクの低減
44	4-4	環境保全
	5	安全衛生管理の取り組み
47	5-1	労働環境改善対策
49	5-2	安全衛生対策
52		第三者意見
54		環境報告ガイドライン2018年版との対照表
55		アクセスマップ

持続可能な開発目標SDGsとは

持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標 (MDGs)の後継として、2015年9月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標です。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない (leave no one behind)」ことを誓っています。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル (普遍的)なものであり、日本としても積極的に取り組んでいます。

出典:外務省ホームページ

(<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html>)



本報告書では、該当するSDGsの目標をページ下部に示します。

0

第0章

はじめに

京都工芸繊維大学 トップメッセージ

京都工芸繊維大学は、世界に知られた歴史文化都市「京都」にある国際的工科系の国立大学です。京都の文化・文明は、技術・品質を備える匠のものづくりと信頼関係により培われてきました。また、単に技を継承するだけでなく、古くから革新的な挑戦を続け、独自の先端産業が発展しグローバルに展開しています。このような京都をつくり上げた心意気と創造的挑戦心を、本学は「京都思考」と表しました。京都思考を教育・研究に活かし実践することで、地球と日本のありうる未来を担う人材の育成を目指しています。これは、本学環境安全方針の基本理念である『「人間の感性を涵養し、精神的な潤いや自然との調和を強く意識した、普遍性のある科学技術の創生」を基軸として、自然環境保全と安全の確保に配慮した教育と研究を積極的に推進し、科学技術の進歩と持続可能な社会の発展に貢献する。』と軌を一にするものと考えています。



[Fig.0-1-1]
吉本昌広学長

このような基本理念のもと、本学では、環境安全基本方針として、「環境マインドの育成」「環境負荷の低減」「法令遵守」「継続的改善」「コミュニケーション」を掲げ、「環境安全マネジメントシステム(ESMS)」を構築し、環境安全を積極的に推進してきました。その結果、学内教職員の環境安全意識は大きく向上し、本学の環境安全は格段に改善されてきたと考えております。これらの活動内容につきましては、本報告書に記載しておりますので是非ご覧いただければと存じます。中でも、「環境安全関連研究の推進(第2章2節)」は、工科系大学としての責務です。令和5年5月開催のG7広島首脳コミュニケにある「気候変動に強靱で、循環型で、ネイチャーポジティブな(自然再興的な)経済及びネット・ゼロGHG(Greenhouse Gas:温室効果ガス)排出への移行」に向けた研究分野への一層の展開が期待されます。

環境安全に関する新しい課題として、「化学物質管理の自律化」が挙げられます。工科系大学における化学物質管理は、最重要課題です。令和4年2月の労働安全衛生法施行令等の改正を受けて、国立大学協会により「大学の自律的化学物質管理ガイドライン」が策定されました。これは、化学物質規制を従来の「物質ごとの個別規制」からリスクアセスメントを中心とした「自律的な管理」を基軸とする規制に転換していくものです。本学でも化学物質等について自主的かつ適切な使用及び管理を推進するため、令和6年3月に新たな化学物質管理規則を制定し運用を開始しました。

本学では今後も、社会の要請に応えて、工科系大学として適切かつ実効的に環境安全管理を進め、本学の活動に伴う環境安全リスクを最小化しつつ、「京都思考」に基づき持続可能な社会の発展に貢献し、地球と日本のありうる未来を担う「ほんまもん」人材の育成を進めていきたいと思ひます。今後とも本学の活動に対するご理解・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

京都工芸繊維大学長 最高管理者 吉本昌広

キャンパスからの脱炭素 ～KIT環境サークル「あーす」～

1 ―― はじめに ―― 大学における環境サークル活動の意義

現代社会では環境問題が極めて深刻化しており、早急に対処する必要性が高まっています。気候変動、生物多様性の減少、資源枯渇、海洋プラスチック問題など、さまざまな環境上の問題は、私たちの生活や健康、経済、社会に影響を与えるだけでなく、若い世代の未来に禍根を残す可能性があります。

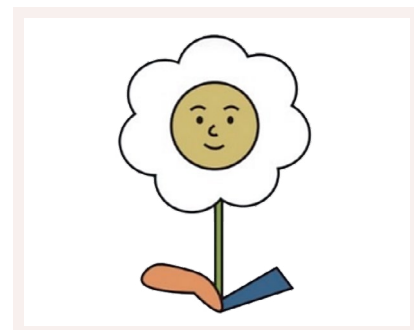
2022年、京都工芸繊維大学に環境サークル「あーす」が設立されました。これは、本学の環境安全方針が第一に掲げる「環境安全マインドの育成」を確かにするための新たな、そして重要な一歩です。「環境安全マインドの育成」とは、環境と安全を常に意識しながら主体的に行動する人材を育成することであり、「環境マインド」は、学生が将来にわたり持続可能な社会の構築に貢献できるようになるために必要不可欠な要素です。環境サークル活動は、学生が環境問題について自ら学び、自分たちができる具体的な対策を考える機会を与えます。実際に行動に移すことで、さらに環境意識が高まり、将来的に持続可能な社会の構築に寄与する人材となることが期待できます。

また、環境サークルでは異なる学部や学年の学生が集まり、それぞれの視点や知識を持ち寄ることで、より多角的で創造的な解決策を見つけることが可能です。学生同士が交流を深め、協力して目標を達成するためのチームワークを培う経験は、卒業後の社会生活においても大いに役立つスキルを養います。大学生には、次世代を担うリーダーとしての役割が期待されています。環境問題に対する積極的な取り組みは、社会的に責任ある行動を実践する場となり、他の学生や周囲の人々に対して良い影響を与えることができます。学生の環境サークル活動は、個人の成長、リーダーシップの養成、地域社会への貢献、そして社会的責任の実践といった多面的な意義を持っています。

2 ―― 「あーす」設立の経緯

本学には「地球環境論」、「環境化学」、「環境化学特論」など環境に関する授業があります。担当教員である布施准教授が、受講生に対して環境サークルの設立を呼び掛けたところ、約10人の学生が興味を示しました。彼らは環境問題に対する関心が高く、自らが主体的に行動することで環境保護に貢献したいという強い意志を持っていました。こうして、2022年に京都工芸繊維大学の環境サークル「あーす」が発足しました。

サークルを立ち上げた半年後、活動資金を確保するために、本学の「学生と教員の共同プロジェクト」に応募し、採択されました。このプロジェクトは、「学生と教員が共同して行う学内外でのイベント、出展及び国際コンテストへの応募並びにボランティア活動、地域貢献活動など、ものづくり実践や地域活動に関するプロジェクトを支援し、教育・研究に資することを目的とする」ものです。環境サークル「あーす」を設立した当年度に採択されたことで、サークル活動に必要な資金が提供され、さまざ



[Fig.0-2-1]
環境サークルのマーク

まな環境イベントの開催が可能となりました。

3——2023年度の主な活動内容

2022年から2023年にかけて、生協食堂へのウォーターサーバーの設置、啓発オブジェとしてのペットツリーの制作、古着のリユースシステムの構築を行いました。

松ヶ崎キャンパス西部構内の食堂オルタスに設置されたウォーターサーバーは、学生と教職員によって毎日積極的に利用されていますFig.0-2-2。このウォーターサーバーの設置により、ペットボトルの使用量が大幅に削減され、キャンパス内でのペットボトル廃棄物の削減に貢献しています。また、マイボトルの持参を促すことで、使い捨てのペットボトルの使用を減らし、環境への負荷を軽減することができました。ペットボトルの使用削減を促す啓発オブジェとして制作したペットツリーは、学生らが自らの手でデザインした作品であり、松ヶ崎祭(学園祭)や古着のリユース活動会場に展示し、ペットボトル廃棄物の削減に対する意識を高めることに役立っています。デザインを学ぶ学生も多い、本学ならではの活動と言えるでしょう。

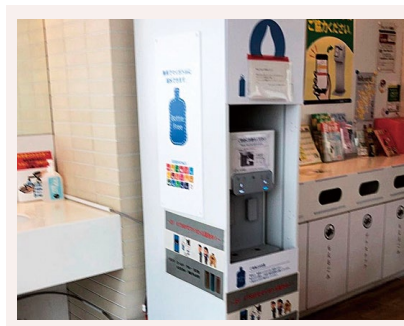
古着のリユースに関しては、プラザKIT(学内交流スペース)と松ヶ崎学生館(学生寮)に古着回収ボックスを常設し、サークルメンバーが当番制で古着を回収しています。これにより、学生は不要な衣類をごみとして廃棄するのではなく、必要な人に簡単に寄付することができます。また、古着販売の経験がある(株)ジェイ・エス・ビー(UniLife)様と(株)ヒューマンフォーラム様の協力を得て、2023年11月5日に松ヶ崎学生館の中庭で古着回収イベントを開催しましたFig.0-2-3。さらに、松ヶ崎祭(2023年11月24-26日)では、本学の学生と左京区民に向けて古着の配布イベントを実施Fig.0-2-4しました。回収イベントには約40名(ほぼ左京区民)、配布イベントには約1,500名にご来場いただき、地域の方々からも高い評価を得ました。これらの取り組みにより、1,070点(0.6トン)の古着を回収し、そのうち950点(回収枚数の89%)を無料配布することで、繊維の再利用に成功しました。これらのイベントでは古着のリユースによる環境負荷の軽減に貢献しただけでなく、地域住民との交流を通じて、地域社会とのつながりを深めることができました。学生には、持続可能な未来を地域社会と共に築くことの重要性を実感する貴重な機会となりました。

4——今後の活動の展開

2023年度の活動が学内外で高く評価されたことを受け、校内の学生にも「あーす」の人气が高まり、参加メンバーは3.5倍ほど大幅に増加しています。今後活動をさらに発展させるために、2024年度は、以下の4つの新規プロジェクトと2つの継続プロジェクトを実施する予定です。

[新規プロジェクト]

(1)傘シェアリング



[Fig.0-2-2]
オルタスに設置したウォーターサーバー



[Fig.0-2-3]
古着回収イベントの様子

- (2)古着アップサイクリング
- (3)植物マッピング
- (4)KIT環境サークルのホームページの作成

〔継続プロジェクト〕

- (5)古着リユース
- (6)ウォーターサーバーの設置拡充

これらのプロジェクトは、サークルの学生が学内外で情報収集と調査を行い、解決すべき課題として抽出したものです。さらに、サークル内での討論を経て、プロジェクトを遂行するための活動方針を策定し、具体的な活動内容を考案しました。

傘シェアリングは、傘が大量消費されている現状を踏まえ、使用済みの傘を回収して、本学の貸出用傘であることが分かるようにデザインし、いつでも自動で貸出・返却できるサービスを提供する活動です。古着アップサイクリングは、ミシンなどを使い、汚れや破損のある古着から小物などを作成し、京都市の手作リイベントなどに出品するイベントです。植物マッピングは、学内にある各種の植物の写真や動画を撮影し、KIT植物地図を作成、それらの植物の詳細情報をInstagramやXなどのSNSを活用して学内外に発信し、本学の歴史と緑化運動を学内外で宣伝するものです。また、KIT環境サークルのホームページ (<https://students131.wixsite.com/my-site-3>) を立ち上げ、サークル活動の実績、進行状況などを掲載しています。興味がある方は、ぜひウェブサイトをご覧ください。

今後も、メンバーそれぞれの個性とチームワークを活かし、地域社会との連携も強化しつつ、持続可能な未来に向けて、大学生サークルならではの環境保護活動に取り組んでいってくれることでしょう。KIT環境サークル「あーす」のこれからの活動に是非ご注目ください。

分子化学系 初雪



〔Fig.0-2-4〕
古着配布イベントの様子

〔KIT環境サークル「あーす」〕

<https://students131.wixsite.com/my-site-3>



大学概要と本報告書の対象範囲

大学概要（報告対象組織）

名称		国立大学法人京都工芸繊維大学				
所在地	松ヶ崎キャンパス	京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町1、松ヶ崎御所海道町ほか				
	嵯峨キャンパス	京都府京都市右京区嵯峨一本木町				
	福知山キャンパス	京都府福知山市字堀小字草池3385番地				
学長		〔-2024年3月〕森迫清貴／〔2024年4月-〕吉本昌広				
設立		1949年（前身校 京都高等工芸学校（1902年）、京都蚕業講習所（1899年））				
構成員	職員数（人）	役員等	12	土地・建物面積 区分	土地面積（㎡）	建物面積（㎡）
		教職員	396		松ヶ崎キャンパス	129,965
		合計	408	嵯峨キャンパス	58,152	4,807
	学部学生数（人）		2,616	福知山キャンパス	8,222	3,195
	大学院生数（人）	博士前期	1,149	その他	17,064	7,095
		博士後期	212		合計	213,403
		合計	1,361	上記は京都工芸繊維大学HP掲載の数値 参考:京都工芸繊維大学HP/大学について/各種データ/土地・建物 https://www.kit.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2023/08/gaiyou2023_41.pdf		
	職員数、学生数とも2023年5月1日現在					

大学の理念（2021年7月1日改定）

国立大学法人京都工芸繊維大学は、百二十有余年前、京都高等工藝学校及び京都蚕業講習所に端を発し、永きにわたり発展を遂げてきました。この間、日本文化の源である京都の風土の中で培われた、〈知と美と技〉を探究する独自の学風を築きあげ、学問、芸術、文化、産業に貢献する幾多の人材を輩出してきました。

二十一世紀において、本学は、国立大学法人として、自主自律の大学運営により社会の負託に応えるため、地球時代で顕在化し直面している幾多の課題の解決法を探究し、未来の持続可能な世界を実現する使命を負っています。

そのために、京都発の先鋭的な国際的工科系大学KYOTO Institute of Technologyとして、これまでにない新しい発想や価値の創造を実現すべく、ここに本学の理念を宣言します。

- 理念
- ART×SCIENCE、すなわち、未来を拓く夢・科学的空想・イノベーションのための飛躍につながるARTの発想と、緻密な分析に基づき、これに具体的な形を与えるSCIENCEを統合させ、新価値の創造を目指します。
 - LOCAL×GLOBAL、すなわち、質の高いものづくりと信用に支えられたLOCALで培われた〈京都思考〉に基づき、持続可能な世界的問題を解決するGLOBALな〈地球思考〉を併せ、新価値の創造を目指します。
 - TRADITION×INNOVATION、すなわち、京都の歴史・文化TRADITIONへの深い造詣・共存と、それを基盤として磨かれた匠の技INNOVATIONを掛け合わせ、他に追従のできない信用ある新価値の創造を目指します。

社会的使命

国立大学法人京都工芸繊維大学は、京都が持つ知と技を活用して、教育研究を展開し、新たな価値創造による次世代の社会システムを構築することにより、地球と日本の未来に、人類が「平和で豊か」な美しい社会を育むことに貢献することを社会的使命として掲げ、以下に具体的戦略をアクションとして示します。

- アクション
- 公共財として知的資源を集約させてきた本学は、教育研究を構造的・総合的に改革・推進するシステムを配備します。
 - 本学は〈京都思考〉をベースとした、教育研究の基盤インフラであり、世界の知的機関とネットワークを構築し、人的・知的情報交換を推進するハブとなります。
 - 京都地域を牽引し、産業のるつぼ〈京都バレー〉を構築し、また社会の発展を牽引すべく知的貢献を為します。
 - 産業イノベーション、未来社会構築のための、異分野横断型の新領域構築システムを揺籃し、経済社会メカニズムを転換する新たな価値を創造する駆動力となります。
 - 大学のガバナンス構造改革を進め、高い自律性を有し、内部質保証として業務のPDCAサイクルにより見える化と迅速な改革を促進します。

主要な環境パフォーマンス指標等の推移

	指標/単位	報告対象年度				
		2019	2020	2021	2022	2023
事業の概況(各年度5月1日現在)	学生数/人	3,944	3,933	3,926	3,940	3,977
	教職員数/人	438	435	421	416	408
INPUT	総エネルギー投入量/GJ	132,330	119,426	132,354	135,053	135,172
	水資源投入量/千m ³	61.5	46.1	62.6	65.0	52.3
	紙購入量(A4換算)/千枚	4,644	2,858	2,908	3,220	3,146
OUTPUT	CO ₂ 排出量/t	5,184	5,521	6,133	5,593	5,317
	一般廃棄物/t	198.0	154.4	170.4	182.7	191.1
	産業廃棄物/t	375.6	327.6	396.3	388.4	337.8
	下水/千m ³	61.5	49.3	57.4	66.0	54.2

集計値は松ヶ崎キャンパス、嵯峨キャンパス及び福知山キャンパスの和
CO₂排出量は、京都市地球温暖化対策条例に基づき報告した値

環境安全報告書の対象範囲

期間 | 2023年4月1日－2024年3月31日

範囲 | 松ヶ崎キャンパス、嵯峨キャンパス、福知山キャンパス

(但し、宿舍・宿泊施設の環境負荷データは省く)

参考としたガイドライン

環境省「環境報告ガイドライン2018年版」

環境省「環境報告のための解説書～環境報告ガイドライン2018対応～」

環境報告の方針

本学の「環境安全報告書」は大学HP (https://www.kit.ac.jp/uni_index/environment-policy/report/) で公開しています。

冊子体をご希望の場合は、環境科学センター (enviro@kit.ac.jp) にご連絡ください。

「環境安全報告書 電子版 バックナンバー」

https://www.kit.ac.jp/uni_index/environment-policy/report/



1

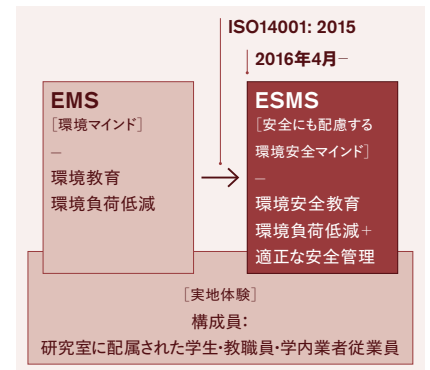
第1章

環境安全 マネジメント

第1節
環境安全方針・管理体制

本学の環境安全マネジメントシステム

本学では、ISO14001の新規格2015年版への適合を機に、2016年4月からそれまでの「環境マネジメントシステム（EMS）」に安全側面を組み込んだ「環境安全マネジメントシステム（ESMS）」の運用を開始しました。これに伴い策定した環境安全方針において、環境だけでなく安全にも配慮した教育研究活動の活性化を宣言し、環境安全教育と実地体験による「環境安全マインド」を持つ人材の育成を重要な目標の一つとして掲げています。「環境安全マインド」とは、環境についての知識と環境改善を実施する実行力に加えてリスク管理など安全に配慮できる能力を指し、本学は、このような「環境安全マインド」をもつ人材の育成によって社会に貢献することを目指しています。



[Fig.1-1-1]
EMSからESMSへの更新

ISO14001認証取得と環境安全マネジメントシステム運用の経緯(概要)

本学は、2001年9月に一部のサイトでISO14001の認証を取得し、2003年9月には全学で拡大取得しました。その後、2004年から3年ごとに更新を重ね、2022年には7回目の更新審査を終え、2022年9月10日付けで更新認証されました。2023年度は7月25日・26日に29サイト(全サイト数81)を対象に外部審査(更新審査)を受け、認証の更新が確定しています。

1999年 12月	環境マネジメントに関する調査・研究を開始
2001年 4月	28サイト(物質工学科、環境科学センターなど)で環境マネジメントシステムの運用を開始
5月	学長が「環境方針」を宣言(5月10日)
9月	ISO14001正式認証取得(日本化学キューエイ(株)(JCQA))
2002年 7月	全学拡大取得に向けて、166サイトで準備を開始
2003年 1月	全学拡大取得に向けて「環境方針」を一部変更
4月	全学で環境マネジメントシステムの運用を開始
9月	ISO14001全学拡大取得 学生を含めての全学取得は理工系大学では全国初
2004年 4月	大学法人化、新たな「環境方針」を宣言(以後、3年ごとに更新)
9月	ISO14001認証の更新(以後、3年ごとに更新)
2012年 4月	環境安全教育デーを開設(以後、毎年4月に環境安全関連研修を実施)
2013年 5月	JCQAから日本品質保証機構(JQA)に登録認証を移管
2016年 3月	「環境安全方針」の策定(以後、3年ごとに更新)
8月	更新審査(5回目、ISO14001 2015年版規格への移行審査も兼ねる、JQA)
2022年 8月	ISO14001認証の更新(7回目、JQA)



[Fig.1-1-2]
ISO認証マーク

[サイト]

各研究分野、各センター等、事務局の各課室、生活協同組合など、ESMS実行の最小単位

京都工芸繊維大学環境安全方針

基本理念

京都工芸繊維大学は、「人間の感性を涵養し、精神的な潤いや自然との調和を強く意識した、普遍性のある科学技術の創生」を基軸として、自然環境保全と安全の確保に配慮した教育と研究を積極的に推進し、科学技術の進歩と持続可能な社会の発展に貢献する。

基本方針

(環境安全マインドの育成)

1. 環境保全活動及び環境安全教育研究を継続的に推進し、環境と安全を常に意識しながら主体的に行動する人材を育成する。

(環境負荷の低減)

2. 大学運営と教育研究活動から発生する環境負荷の低減と省資源・省エネルギー・資源の有効活用に努める。

(法令遵守)

3. 環境安全関連法令及び自主基準を遵守し、教育研究活動による環境汚染や健康障害などの事故防止に努める。

(継続的改善)

4. 環境安全目標を設定して、環境保全活動の推進とリスクの軽減に努め、継続的に改善を図る。

(コミュニケーション)

5. 環境や安全に関わる情報を発信して、社会との相互理解を深める。

2022年4月1日

国立大学法人京都工芸繊維大学長 森迫清貴

京都工芸繊維大学環境安全目標 (2022年4月制定)

No	1	2	3	4	5
区分	環境安全マインドの育成	環境負荷の低減	法令遵守	キャンパス環境の保全	コミュニケーション
目標	・環境安全教育研究の推進 ・環境保全活動の推進	・省エネ対策の推進 ・省資源対策の推進 ・廃棄物排出量の削減	・化学物質、高圧ガスの適正管理 ・実験廃液、廃棄物の適正処理 ・排水の適正管理 ・適正な作業環境の維持	・キャンパス美化、緑化の推進	・社会に対する情報発信 ・地域社会との交流

環境安全マネジメントシステム実行計画書

実施期間:2022年4月1日～2025年3月31日|対象:「●」全サイト、「○」実験系サイトのみ

区分	目標	実施計画(大学)	サイト実施計画(具体的行動内容)	対象
環境安全 マインドの育成	環境安全教育研究の 推進	環境安全教育研修を実施する	環境安全教育研修に参加する	●
		環境安全教育研究を推進する	環境安全教育研究に積極的に取り組む	●
	環境保全活動の推進	環境安全関連活動を推進する	環境安全関連活動に参加する	●
環境負荷の 低減	省エネ対策の推進	エネルギー 使用量削減 2023・2024年度 2020～2022 年度使用量の 平均値比 3%削減 高効率機器へ計画的に更新する	空調機の運転時間及び室温設定の最適化 (室温目安 冷房28℃、暖房20℃)を図る	●
			クールビズ、ウォームビズを実行する	●
			照明機器の節電に努める	●
			OA機器の節電に努める	●
			省エネ機器の導入に努める	●
	省資源対策の推進	水使用量管理 紙使用量削減 前年比1%削減	節水に努める	●
			両面印刷・裏紙利用を実行する	●
			文書・会議資料の電子化を実行する	●
			配布資料を減らす	●
	廃棄物排出量の削減	廃棄物の3R活動(削減・再利用・再資源化)を 推進する	分別回収を徹底する	●
			紙・消耗品を再使用する	●
			物品リユースシステムを活用する	●
法令遵守	化学物質の適正管理	KITCRISへの登録を徹底する	KITCRISに保有試薬を登録し、 年1回以上棚卸を実施する	○
		化学物質の適正管理を徹底する	毒物等の盗難・紛失防止を徹底する	○
	高圧ガスの適正管理	高圧ガスを適正に管理する	高圧ガス付属部品等の安全点検を行う	○
			ボンベ容器は期限内に返却する	○
	実験廃液、廃棄物の 適正処理	実験廃液・廃棄物を適正に処理する	適正な分別と安全保管に努める	○
		不要試薬の一斉処分を実施する	不要試薬は速やかに廃棄処分する	○
	適正な作業環境の維持	実験機器の法定点検を徹底する	実験機器の定期点検を実施する	○
		作業環境測定を実施する	作業環境の適正化に努める	●
	排水の適正管理	排水監視を徹底する	有害な物質を排水に流さない	●
キャンパス環境の 保全	構内美化・緑化の推進	構内一斉清掃を実施する	構内一斉清掃に参加する	●
		構内緑地管理を徹底する	構内の植物や樹木を大切にする	●
		喫煙対策を徹底する	喫煙マナーを守る	●
		放置自転車対策を実施する	駐輪マナーを守る	●
コミュニケーション	社会に対する情報発信	環境安全報告書を発行する		—
	地域社会との交流	市民講座等を開催する	市民講座等に参加する	●

管理体制

本学の環境安全組織体制を図に示します。2023年度の最高管理者は森迫清貴学長であり、学長の下に設ける「環境安全保健委員会」の委員長である中建介副学長が環境安全管理責任者を務めました。環境安全保健委員会には「安全対策専門部会」「化学物質専門部会」及び「ES専門部会（ESはここでは環境安全マネジメントシステムを言う）」を設けています。

ES内部監査

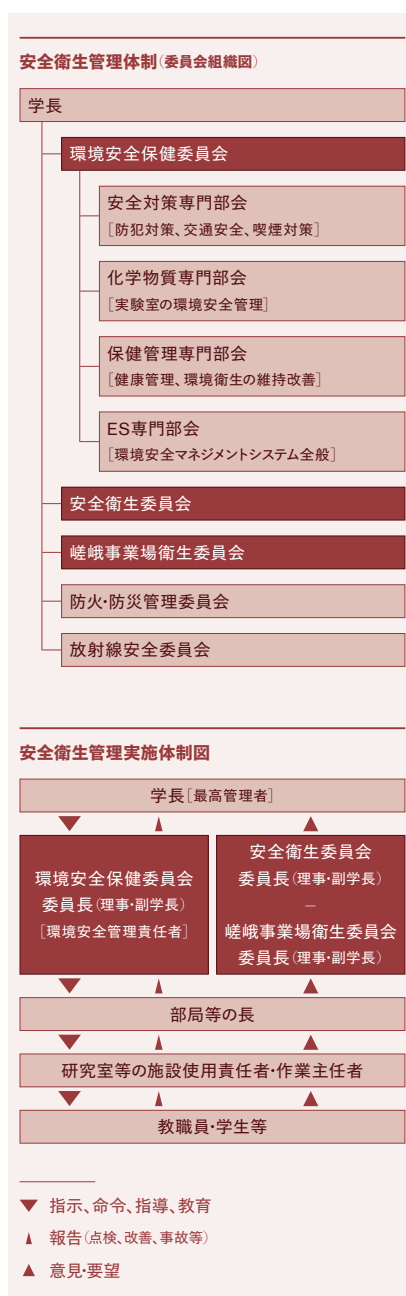
ESMSが予め取り決めた事項に基づき、システムが適正かつ効果的に運用されているかを調べることを目的に、ES専門部会がES内部監査を実施しています。ES内部監査を行うES内部監査員は、監査研修を受講したうえで実際の監査を体験した候補者から環境安全管理責任者が指名しています。2023年度のES内部監査員有資格者は270名（うち、新規登録者4名）となり、全職員の2/3に達しています。

2023年度は、5月29日～6月9日に全81サイトで内部監査チェックシートに基く書類点検及び現場確認が実施されました。ES内部監査報告から、教職員及び学生の環境配慮活動や安全管理への取組みが適切に実施されていることなどが確認されました。特に学生への環境安全教育が行き届き、適切な試薬管理、徹底した廃棄物分別や排水への配慮など基本的な取組みが定着しており、継続したシステム運用の成果が認められました。

マネジメントレビュー

環境安全管理責任者は年1回最高管理者である学長に環境安全マネジメントシステム進捗状況とES内部監査の結果を報告しています。報告書には教職員及び学生からのESMSに関する提案もサイトからの報告として記載されます。報告の内容及びそれに対する学長からの指示内容・コメントはHP（学内専用）に掲載し、ESMSの実効的運用に活かしています。

ESMSに対する意見や提案、環境安全に関連する情報は、サイト長を通じて環境安全管理責任者に提供されるシステムとなっており、協議の必要がある場合は環境安全保健委員会が開かれます。



[Fig.1-1-3]
国立大学法人 京都工芸繊維大学
安全管理体制図（2022.5.1現在）

第2節
環境安全目標と実績

環境安全目標と実績

環境安全保健委員会において策定された環境安全目標に基づいて実行計画書を作成し、年間を通して環境配慮活動を実施しました。各サイトから報告される実績報告を取りまとめた結果を基に活動状況を確認し、評価した結果の概要は以下のとおりです。

区分	目標	2023年度実績	評価
環境安全マインドの育成	環境安全教育研究の推進	環境安全教育研修を実施 環境安全関連研究を推進	○
	環境保全活動の推進	環境安全活動を推進	○
環境負荷の低減	エネルギー使用量削減	総エネルギー投入量	+4.8%（2020-2022年度平均値比） ×
	水使用量管理	水使用量（総合）	-18.3%（前年比） ○
	紙使用量削減	紙購入量（A4換算）	-2.3%（前年比） ○
	廃棄物排出量の削減	廃棄物（総合）	-7.4%（前年比） ○
法令遵守	化学物質の適正管理	KITCRISへの登録の徹底 化学物質適正管理の徹底	○
	高圧ガスの適正管理	高圧ガス付属部品の安全点検 ボンベ容器の期限内返却	○
	実験廃液、廃棄物の適正処理	実験廃液・廃棄物の適正管理 不要試薬一斉処分の実施	○
	適正な作業環境の維持	実験機器の法定点検の実施 法定作業環境測定の実施	○
	排水の適正管理	排水監視の徹底 法定基準内の確認	○
キャンパス環境の保全	構内美化・緑化の推進	構内緑地管理の徹底 喫煙対策の徹底 放置自転車対策の実施	○
コミュニケーション	地域社会との交流	環境公開講演会の開催 環境安全報告書の発行	○

2

第2章

環境安全教育・ 研究活動

第1節
環境安全教育

本学は「環境安全マインド」をもつ人材の育成による社会貢献を目指しており、このために学生及び教職員を対象とした様々な教育研修を行っています。

環境安全教育研修の実施

環境安全教育に関する学内事業として例年4月に本学教職員・学生を対象に「環境安全教育研修」「高リスク実験実習教育研修」「液体窒素の安全な取扱いに関する教育訓練」などの環境安全関連研修を実施しています。

2023年度は、4月11日から5月31日に学習管理システム（Moodle）により、学部4回生（未受講の過年度生を含む）、外部入学の修士課程1回生及び新規採用教職員を対象とした「環境安全教育研修」と化学物質、高圧ガス、液体窒素の取扱い及び廃液処理を行う研究室の修士課程1回生を対象とした「高リスク実験実習教育研修」をオンラインで実施しました。また、4月11日から6月30日にMoodleにより、本学の大型液体窒素貯槽を新規に利用する可能性がある者を対象に「液体窒素の安全な取扱いに関する教育訓練」が実施されました。研修の内容を下表に示します。



[Fig.2-1-1]
環境安全教育テキスト2024

環境安全教育研修	高リスク実験実習研修
1 研究倫理	1 実験廃液のリスクと処理方法
2 環境安全マネジメントシステム	2 化学物質・高圧ガスのリスクと取扱方法
3 構内排水管理と廃棄物処理	3 液体窒素のリスクと取扱方法
4 化学物質等の危険性	4 確認テスト
5 化学物質の人体への影響	液体窒素の安全な取扱いに関する教育訓練
6 工作実習の危険性	1 液体窒素の管理と取扱いについて
7 実験実習装置の危険性	2 共同利用施設・液体窒素貯槽について
8 確認テスト	3 確認テスト

「環境安全教育研修」の受講者には「環境安全教育テキスト」が配付されます。「環境安全教育テキスト」は、日々の教育研究活動において気軽に参照してもらえるよう、図や表を多用した簡易的なマニュアルの形式としています。

環境安全について学ぶ授業プログラム

本学学生は、「地球環境論」「エネルギー科学」「環境問題と持続可能な社会」「環境と法」「環境マネジメント集中授業」など、身近な環境問題から地球規模の環境問題までをさまざまな視点から学び、「環境安全マインド」の涵養に努めています。

主な環境関連科目(学部)		
授業科目名	履修年次	授業の目的と概要(2024年度シラバスから抜粋)
地球環境論	1年次	地球環境の成り立ち、地球科学の基礎的な知識を概説し、水、大気、土壌、生物多様性等に関する地球環境問題について詳述する。環境関連法規及びエコテクノロジーについて解説し、科学技術と人間の生活を自然環境に調和させることの大切さを学ぶ。
工芸科学基礎	1年次	新入生が研究者・高度専門技術者を目指した第一歩を踏み出すにあたり、教育理念及び教育システムについて講義する。全学共通及び専門基礎科目のカリキュラム構成等の紹介や、安全・安心な学生生活を送ることができるよう環境安全、情報セキュリティの知識を深め、データ・AIの利活用及び留意事項について理解する。
エネルギー科学	1年次	エネルギーの物理学的理解、一次エネルギーとしての水力、火力、原子力、自然エネルギーなどによる発電方式、二次エネルギーとしての貯蔵・輸送方法に関する工学、発電と環境問題について解説し、エネルギー需要のあり方と人類の未来について考える機会を与える。
環境と法	1年次	(1)環境法の基本的な考え方や法制度を理解すること、そして(2)具体的な環境問題に関する事例を通じて、法律学の基本的な考え方に親しむこと、を目的とする。
環境問題と持続可能な社会	1年次	日本ならびに地球規模での環境問題の経過と現状を解説し、持続可能な社会に向けての取り組み、ライフスタイルの見直しの必要性について議論を深めることにより、受講者が環境問題に当事者意識を持つよう促す。
資源生物と環境	1年次	生物の生理・生化学的な機能を踏まえて、生物多様性の重要性、生物と環境との相互作用、生物による環境の利用、環境保全に向けた生物の制御法、および生態系サービスとしての資源生物利用についての基礎的理解を図る。
資源環境論	1年次	資源や環境に関わる課題について理解を深めると同時に、デザイン・建築分野における環境配慮の必要性を理解することを目的とする。加えて、サステイナビリティを確保するためにデザイナーや建築家が果たす役割について探究することを目指す。
京都の自然	1年次	京都府は本州のほぼ中央に位置する日本海から内陸にいたる細長い地域で、多様な自然環境が見られる。京都の自然環境について、地質学、土壌学、水文学の専門的観点から解説するとともに、野生生物の分布やその地史的・進化的背景、人間活動との関わりについて紹介する。
リーダーシップ実践Ⅰ～半径50mのSDGs実践	1年次	スローリーダーシップの3つの力(旗を立てる力、聴ききる力、ともに変わる力)を「学内でのSDGs実践」というテーマで、プロジェクト学習する。生産性より関係性を重視し、プロジェクトの実践に加え信頼関係で結ばれた創造的なチームを作るという目標に向かってリーダーシップを開発する。
リーダーシップ実践Ⅱ～京都市のSDGs実践	2年次	スローリーダーシップの3つの力を「京都市でのSDGs実践」というテーマで、プロジェクト学習する。生産性より関係性を重視し、プロジェクトの実践に加え信頼関係で結ばれた創造的なチームを作るという目標に向かってリーダーシップを開発する。
生命倫理と環境倫理	2年次	科学技術の急速の進歩は、私たちの生活に数多くの恩恵をもたらす一方で、様々な倫理的問題を産み出している。「生命」と「環境」という領域で今のようなことが起こっているのか、個々のトピックを取り上げながら考察する。本学の工学研究・教育との接点も積極的に考えていきたい。
環境調整	2年次	建築や都市のデザインを決定する要因である温熱、風に関する物理現象を講述する。身近な物理現象の観察、プロジェクトの実例紹介などを通して、設計に応用するための考え方や手法を理解する。また環境調整技術が近代建築史で果たした役割から最新プロジェクト事例までを概観し、現代における環境工学的課題、今後の建築のあるべき姿を考えるための素地を提供する。
造形材料	2年次	建築構造材料の力学的性質と建物の構造形式の関係、建築材料の歴史・代表的建築家の方法分析を踏まえた建築材料についての考察と現代における課題、インテリアデザインに使用される各種素材の特性と用途および基本的な加工方法について解説する。全体を通して、環境倫理に基づいた材料に対する考え方を身につける。
環境と高分子	3年次	プラスチック製品及びその燃焼ガスや添加剤の溶出物質が引き起こす環境問題について解説する。さらにこれらの問題を解決するための環境技術や新規材料の開発について学ぶ。
技術者倫理	3年次	リスクと安全性の問題、技術者が組織の中で果たす役割、専門家としての倫理、公衆への責任、科学技術が社会および自然環境に及ぼす影響・効果、将来の世代への責任など、技術者が考えておくべき様々な問題についての理解を深め、社会に対する責任を自覚する能力を養う。
環境化学	3年次	化学工業および関連産業の製品や製造工程で生じる産業廃棄物による環境汚染、地球環境の保護、資源およびエネルギーの確保、人口爆発や食糧確保などの重要な社会問題について化学の立場から解説し、環境リスク及びリスク評価について講述する。環境化学専門の外部研究者、企業研究者による特別講演も予定。
サステイナブルマテリアル	3年次	天然成分由来のサステイナブルマテリアルが、石油由来のプラスチックや繊維に代わる新素材として登場し、私たちの生活に浸透しつつある。サステイナブルマテリアルが、どこから得られ、どのように作られ、どこで使われているのかについて学ぶ。
住環境計画	3年次	住居を住環境の重要な構成要素として捉えた上で、都市型社会における住居の本質を探り、それに対応した住環境計画のあり方について概説する。特に、21世紀の持続型社会に向けて、ストックとしての持続可能な住環境形成を実現するための手法について考察する。
環境デザイン論	3年次	環境デザインの前提となる近代建築の成り立ちと現代建築への歴史的な流れを学び、先駆者の建築思想を理解する。歴史的環境で培われたデザインの意味を学ぶ。周辺環境、地域コミュニティを踏まえた建築設計の実践について調じ、都市と建築についての総合的な理解を深める。
環境デザイン	3年次	社会環境や生活環境を構成する様々な人工物がどのように作られ、生活者である人間とどのような関係性にあるかをデザインとエンジニアリングの視点から学び、デザイン全般の基礎知識の習得と、モノづくりの基礎的考え方や人間とモノとの関わりについての基礎的理解を図る。
建築環境工学演習	3年次	建築環境工学で学ぶ熱、光、音の物理現象について、実測および計算を通して理解を深めることを目的とする。計算では主にエクセルもしくはPythonを用いて手計算では解析の難しい実用的な問題を扱う。実測では計算値と身近な環境の値を比較し、理論と実現象の繋がりを体験する。
景観論	3年次	都市空間に生起するさまざまな事象について、建築や都市計画の基礎的な知識の上に立ち、その文化的側面を講義する。とりわけ、ここでは都市空間を価値付けける景観(風景)の概念を重要なものとして位置づける。
環境マネジメント	3年次	環境に関する国際規格(特にISO14001)と環境マネジメントシステム(EMS)について概説し、EMSの必要性を考え、本学における環境と安全を一元化した環境安全マネジメントシステムについて説明する。集中講義2日目は廃棄物の3Rなど環境に配慮している企業を見学する。
栽培環境学	3年次	作物栽培学の基礎について論じる。
有機資源化学	4年次	有機資源の利用を目的として発展してきた工業化学の歴史と環境問題・エネルギー問題との関わりを理解する。また、身の回りの石油化学製品に関する基礎事項を学ぶとともに、再生利用可能な循環型資源としてのバイオマスに着目し、その特性や利用法についても学習する。

第2節
環境安全関連研究の推進

環境安全関連研究一覧

本学では幅広く環境安全関連の研究活動に取り組んでいます。2023年度の主な研究テーマを以下の表に示します。

	研究者名	環境安全関連研究テーマ
応用生物学系	齊藤 準	京都産昆虫種の系統化による保護活動と活用を目的とした基盤構築による環境教育
	志波 智生、岸川 淳一	赤痢アメーバ症に対する薬剤の開発 硫化水素を分解する高度好熱好酸性古細菌が産出する酵素(CGS)の構造生物学的研究
	野村 真	胚の温度変化に対する影響の解析
	秋野 順治	低環境負荷型農法の為の生物種間・個体間相互作用に関する研究
	長岡 純治	昆虫資源の多様性を目指した保存方法開発
	堀元 栄枝	未利用資源を活用した低農薬栽培に関する研究
材料化学系	浅岡 定幸	新奇的構造を有する有機系太陽電池の研究 有機多孔質膜を反応場とする光触媒反応の研究
	山雄 健史、稲田 雄飛	有機単結晶の配向制御による有機薄膜太陽電池の高効率化
	坂井 互	高分子材料の劣化反応機構の解明
	木梨 憲司	ペットボトルのリサイクルと機能化に関する研究
	川波 竜太（院生）	放射線による高分子・生体高分子損傷の理論・シミュレーション解析
	若杉 隆	低温焼成釉薬の開発 もみ殻灰を原料としたガラスの製造
	湯村 尚史	水質浄化を目指した無機ナノチューブの利用 メタンから水素分子発生機構の解明
	細川 三郎	自動車排ガス処理触媒に関する研究
分子化学系	亀井 加恵子	天然由来の抗菌製剤の開発
	楠川 隆博	有害物質を検出する蛍光発光センサーの開発
	今野 勉	遷移金属触媒を用いた原子効率の高い新規合成反応の開発
	山田 重之	高効率な発光分子の簡便合成法の開発ならびにその性能評価
	足立 馨	低環境負荷型の塗料・インキおよび接着剤に関する研究
	布施 泰朗、初雪	閉鎖性水域における物質循環の解析技術開発と動態解析 オンサイト三次元励起蛍光マトリックスセンサーの開発 窒素キャリアによるGCMSの新規高感度技術開発 腐植物質による環境浄化機能の解明と利用技術開発 天然環境におけるマイクロプラスチックのベクター効果と分解挙動の再検証 廃棄物処理におけるPFASの分解挙動の解明
電気電子工学系	高橋 和生	省エネルギーのためのプラズマプロセスの開発
	裏 升吾	集積光デバイスに関する研究
	栗辻 安浩	光画像システムに関する研究
機械工学系	森田 辰郎	軽金属の応用による機械部品の高効率化に係る研究
	武末 翔吾	表面処理による金属材料、接合材の安全性・信頼性向上
	高木 知弘	材料軽量化に向けた数値シミュレーション法の開発
	増田 新	環境振動発電の研究
	三浦 奈々子	振動発電の研究
	飯塚 高志	二酸化炭素排出削減のための木材成形法の開発 高効率な新しい板材成形法の開発
	射場 大輔	歯車のき裂検知に関する研究

	研究者名	環境安全関連研究テーマ
繊維学系	山田和志	ポリ乳酸天然繊維複合材料に関する研究 天然繊維複合材料の耐久性に関する研究 ポリ乳酸薄膜の紫外線劣化に関する研究 ポリ乳酸/ガラス繊維複合材料の紫外線劣化に関する研究
	井野晴洋	ナノファイバーを用いた温室の消費エネルギー削減に関する研究 古紙を用いたセルロースナノファイバーシートの作製に関する研究
	青木隆史	廃棄物からの新素材創製に関する研究 バイオファウリングに関する研究
	麻生祐司	微生物によるバイオベースモノマー生産の研究
	田中知成	水・光・酵素を用いた合成化学の研究 糖質等のバイオマスに関する研究 環境調和型の合成化学研究
	岡久陽子	フィブロインナノファイバーを用いた機能性材料の開発
	綿岡勲	混合溶媒を用いたセルロースの溶解特性解析
	安永秀計	バイオベースマテリアルの有効利用法の開発
	櫻井伸一	生分解性ポリマーの構造物性研究
	佐々木園	海洋分解性ポリマーの構造物性研究
	徐淮中	バイオベースポリマーの紡糸性の研究 高精度電気書き込み技術の研究
	谷口育雄	CO ₂ 分離回収 低温成形高分子
	林千恵子	北米先住民が直面する環境問題や資源問題に関する研究
	来田宣幸	けがの予防に関する研究 理科実験の操作における教示が動作の正確性と速さに及ぼす影響に関する研究
	芳田哲也	日本人の環境適応能に関する研究
基盤科学系	山下直之	熱中症予防・暑さ対策に関する研究

学生の身分は2023年度当時

環境安全関連研究紹介

次ページから、本学で実施されている環境安全関連研究のうちの2件を紹介します。

掲載ページ	研究者名	題名
pp. 21 - 23	半場祐子	炭素安定同位体比を用いた街路樹の光合成機能評価 ―― 京都市における大気汚染の改善効果
pp. 24 - 26	細川三郎	環境保全に重要な役割を担う自動車触媒材料の開発

炭素安定同位体比を用いた 街路樹の光合成機能評価

京都市における大気汚染の改善効果

半場祐子

京都工芸繊維大学 応用生物学系

【共著者】

松浦拓海

京都工芸繊維大学 工学科学研究科
応用生物学専攻（2023年時点）

岡本輝介

京都工芸繊維大学 工学科学研究科
応用生物学専攻（2023年時点）

松本真由

京都工芸繊維大学 工学科学研究科
応用生物学専攻（2023年時点）

清水啓史

京都工芸繊維大学 工学科学研究科
応用生物学専攻（2023年時点）

山岸彩

京都工芸繊維大学 工学科学研究科
応用生物学専攻（2023年時点）

木下智光

京都工芸繊維大学 工学科学研究科
バイオテクノロジー専攻（2023年時点）

Luisa Kumpsh

京都工芸繊維大学 工学科学部
応用生物学課程（2023年時点）

久米篤

九州大学 農学研究院

【Fig.1】

2007～2020年のデータを用いて、ヒラドツツジの葉の $\Delta^{13}\text{C}$ 偏差を京都市内でマッピング。 $\Delta^{13}\text{C}$ の偏差が大きいかほど気孔が開鎖傾向にあることを示す。
「同位体環境学が描く世界2023」^{1,4}から引用。

要約

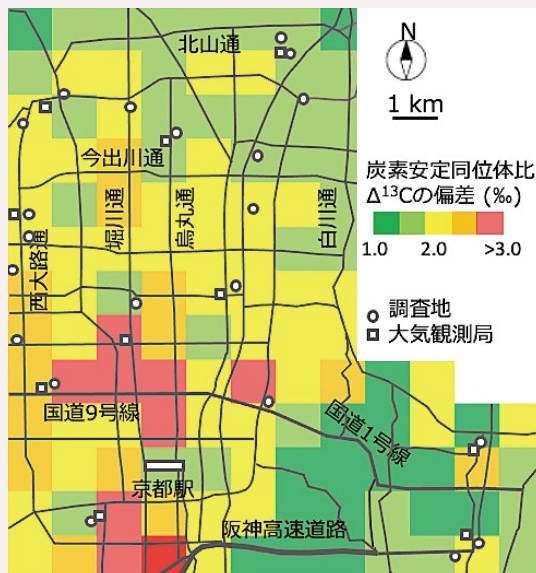
日本の都市に多く植栽されている街路樹にとって、大気汚染は大きなストレスである。特に、樹木の成長を支える働きである光合成は、大気汚染ストレスを受けやすい。筆者の研究室では、京都市を調査地として、植物の葉の炭素安定同位体比を用いて、大気汚染ストレスに対する街路樹の光合成機能評価を行ってきた。その結果、京都市では、二酸化窒素などの大気汚染物質の濃度が経年的に大幅に低下したことにより、街路樹における光合成機能の低下は緩和されたことが示唆された。

1

京都市における大気汚染と街路樹の光合成機能

大気汚染が植物に及ぼす影響が初めて報告されたのは1661年、イギリスのロンドンにおいてであった。その後到大気汚染に対する対策が進められてきた現代の先進国においても、大気汚染物質であるオゾンや窒素酸化物 NO_x （特に二酸化窒素 NO_2 ）は、植物の生理的な活動や成長に大きな影響を与えている¹。

都市には街路樹をはじめとする多くの樹木が植栽されている。近年その本数は減少傾向にあるものの、2023年時点では日本全体で約630万本の高木、約1億3500万本の中低木の街路樹が管理されている²。京都府には、京都府の人口にほぼ匹敵する本数である街路樹——約12万本の高木と約235万本の中低木——が植栽されている²。光合成による二酸化炭素（ CO_2 ）吸収、緑陰による高温化の抑制、大気汚染物質の吸着など、街路樹がもつ効用は多い。樹木が健全に生育していくためには、街路樹の成長を支える最も基本的な働きである光合成の活性を維持することが必須である。しかし、光合成に必要な CO_2 を取り込む器官である「気孔」は大気汚染ストレスに敏感であり、大気汚染を感じるといち早く閉じてしまい、その結果光合成は低下することが分かっている。



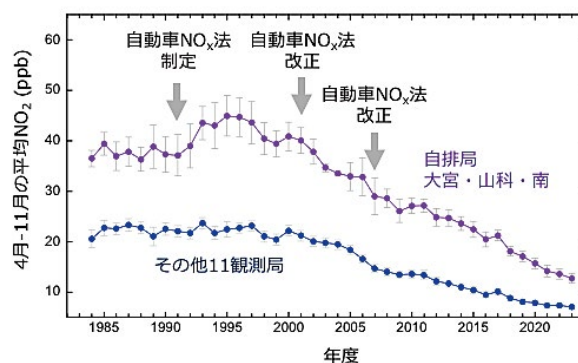
植物の葉に含まれる光合成産物の炭素安定同位体比（以下、同位体比）は、平均的な気孔の開度を反映する：気孔開度が下がると、軽い方の同位体（ ^{12}C ）が植物に取り込まれにくくなる。大気汚染ストレスを感じると、多くの場合、気孔開度は下がることから、同位体比から、植物の大気汚染ストレスを診断できる。低木街路樹であるヒラドツツジを対象とし、気孔開度による同位体比の変化の指標である同位体分別（ $\Delta^{13}\text{C}$ ）に着目し、大気汚染レベルと $\Delta^{13}\text{C}$ との関係を調査した³。京都市内においてヒラドツツジの $\Delta^{13}\text{C}$ 偏差のマッピングを

行ったところ、京都駅周辺の交通量が多い場所に気孔が閉鎖傾向を示す場所がスポット状に存在する一方、京都工芸繊維大学周辺や山科などの郊外では気孔があまり閉鎖していないことが確認できたFig.1。

2

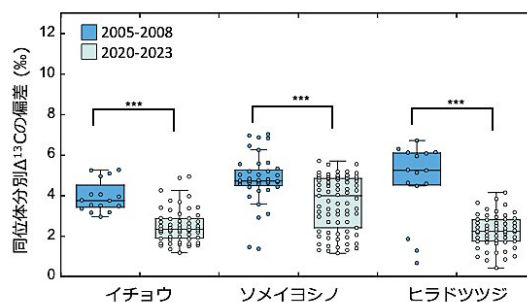
大気NO₂濃度の経年的な減少は 樹木の光合成に対するストレスを緩和する

都市におけるNO₂の濃度に最も強く影響するのは、大型自動車から発生する排気ガスである。日本においては、自動車NO_x法の制定やその改正が功を奏し、NO₂濃度は1990年代以降大幅に減少し続けているFig.2。このような経年的なNO₂濃度の減少が街路樹の葉の光合成機能にどのように反映されているかを調べるため、NO₂濃度が高かった2005–2008年と、NO₂濃度が低かった2020–2023年について、3種類の街路樹、イチョウ・ソメイヨシノ・ヒラドツツジを対象とし、葉の $\Delta^{13}\text{C}$ を比較した。その結果、NO₂濃度が低かった2020–2023年は、2005–2008年と比較すると、すべての種で、大気汚染による気孔の閉鎖傾向は緩和されていることが分かったFig.3。このことは、自動車NO_x法などの大気汚染物質対策が、街路樹の光合成機能を高めるために有効に作用している、ということを示唆している。



[Fig.2] ▶

京都市内の観測局で観測された1984–2023年のNO₂濃度平均値年変化(4月–11月)。
NO₂: http://www.nies.go.jp/igreen/td_down.html



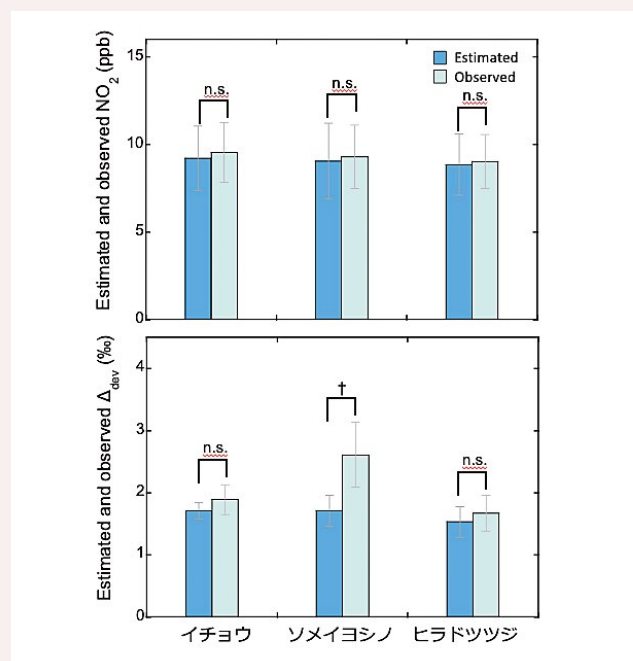
[Fig.3] ▶

2005–2008年と2020–2023年度の街路樹における同位体分別 $\Delta^{13}\text{C}$ 偏差の比較。

2020–2023年に見られた京都市における街路樹の光合成機能の改善は、NO₂濃度の減少だけが原因ではない可能性がある。植物の光合成機能にどのような影響を及ぼすかについては、NO₂濃度の違いや、植物の種特性が強く関わっており、NO₂が光合成を活性化するという報告も得られているためである。おそらくNO₂をはじめとする種々の大気汚染物質による複合的な悪影響が、大気汚染物質対策により緩和された、と考えるのが妥当ではないか。

なお、2020–2023年は、COVID-19の流行により産業活動が停滞した時期と重なる。この時期にNO₂濃度の減少がさらに加速し、街路樹の光合成機能の低下が抑制さ

れたのではないかと予想し、COVID-19の影響の検出を試みた。予想に反して、2020–2023年のCOVID-19の影響によるNO₂濃度の低下はあまり顕著ではなく、COVID-19による街路樹の光合成機能変化も検出されなかったFig.4。日本においては、COVID-19の流行下においてもロックダウンなどの強力な対策がとられなかったこともあり、予想したようなNO₂濃度減少の加速化や、光合成機能の低下抑制が見られなかった可能性がある。



[Fig.4] ▶

COVID-19の影響によるNO₂濃度の変化と街路樹における同位体分別Δ¹³C偏差の変化。

本稿で紹介した研究は、科研費19H04281、23H0552および一般社団法人 京都知恵産業創造の森 令和5年度 産学連携共同研究開発事業による助成を受けた。

参考文献

- *1 — Elina Oksanen and Sari Kontunen-Soppela (2021)
Plants have different strategies to defend against air pollutants.
Current Opinion in Environmental Science & Health 19: 100222. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2020.10.010>
- *2 — 飯塚康雄, 松本浩 (2023) わが国の街路樹IX
国土技術政策総合研究所資料 国土交通省国土技術政策総合研究所
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tnn1246.htm>
- *3 — Mayu Matsumoto, Takashi Kiyomizu, Saya Yamagishi, Tomomitsu Kinoshita, Luisa Kumpitsch, Atsushi Kume, Yuko T. Hanba (2022)
Responses of photosynthesis and long-term water use efficiency to ambient air pollution in urban roadside trees. *Urban Ecosystems* 25, 1029–1042. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-713702/v1>
- *4 — 半場祐子 (2023) 街路樹の炭素安定同位体比からCOVID19による産業活動停滞の影響検出を試みる
同位体環境学がえがく世界 総合地球環境学研究所 2023年4月 (ISBN: 9784910834177)

環境保全に重要な役割を担う自動車触媒材料の開発

細川三郎

京都工芸繊維大学 材料化学系

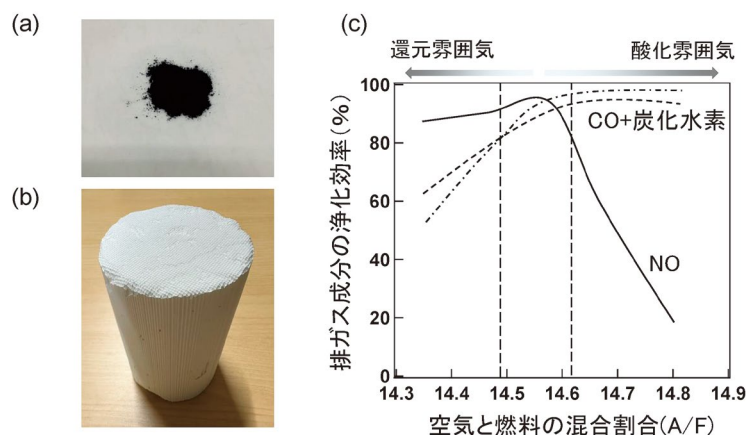
はじめに

ガソリンなどの燃料を利用した内燃機関型自動車には、排出される有害物質(炭化水素、CO、NO_x)を無害なN₂とCO₂に分解する固体触媒材料の搭載が必要不可欠である。カーボンニュートラルな社会の構築から、近年、自動車触媒を必要としない電気自動車(EV)や燃料電池自動車(FCV)などの発展は著しく、内燃機関型自動車との代替が期待されている。ところが、現実には、高機能な自動車触媒材料の開発は、未だ喫緊の課題となっている。その理由としては、昨今の環境問題への関心の高まりに加え、電気自動車と内燃機関型自動車の利点を生かしたハイブリット型自動車(HVやPHV)の需要が今後伸びることが予測されているためである¹。また、最近では、ガソリンのような燃料を二酸化炭素(CO₂)と水素(H₂)から人工的に合成した燃料(e-fuel)を自動車の動力に利用することも欧州にて検討され始めており、自動車触媒の需要は今後も増え続けることが予想できる。

今後の自動車触媒材料開発に対する課題の一つは、ハイブリット型自動車の排ガス温度が内燃機関型自動車のものに比べ低いことによる、エンジン始動時のNO_x除去である。そのため、低温域で高い機能を示す触媒材料の開発が急務である。さらに、自動車触媒に使用される貴金属(PGMs=Pt、Rh、Pd)の使用量は年間の貴金属使用量の大半を占めていることから、新規自動車触媒における貴金属使用量の低減も強く望まれている。

自動車排ガス浄化システムの高機能化という観点において、新規酸素貯蔵材料の開発も必要不可欠である^{2,3}。排ガス中の酸素濃度は、街乗りや高速運転など走行モードに応じて絶えず変化しているため、貴金属触媒の活性は酸素濃度の影響を大きく受ける(図1)。そのため、現行の自動車触媒には酸素貯蔵材料であるCeO₂-ZrO₂固溶体が搭載されている。CeO₂-ZrO₂固溶体は、酸素過剰雰囲気において酸素を固体内部に貯蔵し、酸素不足雰囲気では固体から酸素を放出する機能を持つ。その機能により、排ガス中の酸素濃度変化に対する触媒活性の変動は大きく緩和されている。また、酸素貯蔵能と燃費には密接な関連性があり、高機能酸素貯蔵材料の開発は低燃費型自動車の実現にも寄与すると考えられる。

このような背景から、次世代の自動車排ガス浄化システムに対しては、高価な貴金属を可能な限り使用しない低温作動型触媒材料と高機能な酸素貯蔵材料が必要である。本稿では、我々が行っている貴金属使用量低減型触媒材料と新規酸素貯蔵材料の開発について概説する。

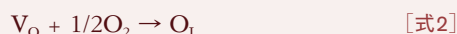


[Fig.1] ▶

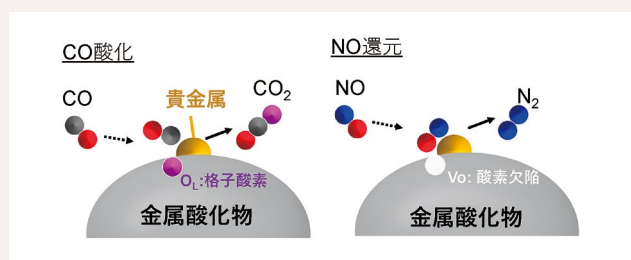
- (a) 自動車触媒粉末の一例
- (b) 自動車触媒および酸素貯蔵材料が塗り込まれるハニカム材料の一例
- (c) 貴金属触媒を用いた際の排ガス浄化効率と酸素濃度の関係

貴金属使用量低減型触媒

自動車触媒は、NOをN₂へと還元し、炭化水素(HC)およびCOをCO₂とH₂Oに酸化している。従来の貴金属触媒において、これらの反応は貴金属表面上で進行しているため、低温での触媒活性の向上には貴金属使用量の増大が必要となり、社会的要請とは逆行する。このような状況の中、我々は貴金属ではなく、FeやMnのような安価な元素から成る遷移金属酸化物の表面および結晶内部にある酸素を利用した反応機構(Mars-van Krevelen (MvK)メカニズム)に着目している。MvK機構において、COをCO₂に無害化する反応では、COは金属酸化物の表面もしくは結晶内部の酸素と反応してCO₂を生成し^{式1}、その生成した酸素欠陥サイトを気相のO₂分子で補完する^{式2}。



ここで、O_Lは金属酸化物の表面もしくは結晶内部の酸素、V_Oは酸素欠陥サイトを示している。この反応機構におけるO₂をNOの酸素で置換できれば、N₂は容易に生成できる^{式3}。このようなMvK機構を利用すれば、理想的には安価な遷移金属酸化物のみで排ガス浄化が完結するが、あいにく、低温での触媒活性は発現しない場合がほとんどである。その要因の一つが、NOやCOの触媒表面への吸着にある。すなわち、従来触媒である貴金属触媒では、貴金属粒子表面にNOやCOは吸着しやすく、さらにその表面でNO還元とCO酸化が円滑に進行する。そのため、貴金属のみで排ガス成分の吸着・反応・脱離を進行させている。言い換えれば、もっぱら貴金属の触媒活性に頼らざるをえない状況ともいえる。ところが、上述のように金属酸化物自身に触媒能を付与させ、そこに極微量の貴金属の助けを借りることで、貴金属粒子の役割はNOやCOを表面に吸着するという役割だけになり、貴金属使用量の低減が期待できるFig.2。このような戦略をもとに、我々は、自動車排ガス浄化反応に対して微量の貴金属を担持させた金属酸化物触媒の検討を試みている。その結果、Mn-Fe系複合酸化物⁴やFe-Nb系複合酸化物⁵に極微量の貴金属を担持した触媒材料を用いることで、従来の貴金属触媒の貴金属使用量を1/5程度まで低減できると共に低温での触媒活性の向上にも成功している。



[Fig.2] ▶

極微量の貴金属を表面に担持した金属酸化物触媒のCO酸化とNO還元のイメージ図

高機能酸素貯蔵材料

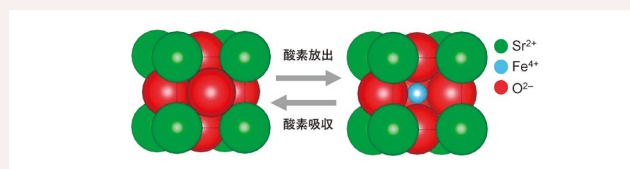
現在実用化されている酸素貯蔵材料はCeO₂-ZrO₂固溶体であり⁶、酸素吸蔵および放出の際に起きている構造変化は独特である。CeO₂-ZrO₂固溶体の酸素吸蔵・放出時では、Ce⁴⁺イオンとZr⁴⁺イオンの位置がほぼ維持されており、特定の酸素のみが出入りしている⁷。つまり、この酸素吸蔵放出過程では、結晶構造の基本骨格を維持した相転移(トポタクティック転移)が起きている。言わば、ブロック遊びの一種であるジェンガでブロックを抜き差しするようなイメージである。なお、トポタクティックという用語は、二次電池の分野では、Liイオン電池におけるLi⁺の挿入・脱離過程の説明にもよく用いられている。

[Fig.3▶]

SrFeO₃のトポタクティックな酸素吸収および放出における結晶構造変化のイメージ図

我々はこのトポタクティック転移という現象に着目し、安価かつ高機能な新規酸素貯蔵材料の開発を検討している。特に、ABO₃の化学式で表されるペロブスカイト型酸化物の結晶構造を利用して材料開発を行っている。ペロブスカイト型酸化物では、Aサイトにはアルカリ金属 (NaやKなど) やアルカリ土類金属 (CaやSrなど) が占有しており、BサイトにはTiやFeなどの遷移金属が占有される場合が多い。他の結晶構造から成る酸化物を利用しない理由は次のとおりである。例えば、スピネル型構造をもつFe₃O₄の場合は、Fe³⁺/Fe²⁺イオンのイオン半径がO²⁻イオンのものより小さいため、O²⁻イオンが最密充填構造をとり、その隙間にFe³⁺/Fe²⁺イオンが占有している。酸素放出に対する構造安定性を考えた場合、スピネル型酸化物はO²⁻イオンの最密充填構造が大きく崩れ、Fe³⁺/Fe²⁺イオンが大きく再配列することが予想できる。一方、ペロブスカイト型構造をもつSrFeO₃の場合、Sr²⁺イオンのイオン半径はO²⁻イオンと同程度であるため、Sr²⁺イオンとO²⁻イオンが最密充填構造をとる。なお、Fe⁴⁺イオンはO²⁻イオンから成る八面体間隙を占有している。すなわち、難還元性のSr²⁺イオンがO²⁻イオンの最密充填構造に取り込まれているため、酸素放出の際においてSr²⁺イオンが結晶構造の骨格を維持する「柱」の役割を果たす。結果として、酸素放出に対するSr²⁺イオンとFe⁴⁺イオンの再配列は抑制できるFig.3。現に、SrFeO₃はトポタクティックな構造変化により酸素の吸蔵放出が可能である⁸。

このような背景の中、我々は安価なFeやTiをベースとするペロブスカイト酸化物がCeO₂-ZrO₂固溶体を凌駕する酸素貯蔵材料であることを見出しており^{9,10}、自動車排ガス浄化反応に対しても有効に作用することを明らかにしている。



おわりに

本稿では、次世代の自動車排ガス浄化システムの一部を担う触媒材料および酸素貯蔵材料を紹介した。いずれも、我々は金属酸化物を構成する「酸素」を巧みに利用した材料設計を検討している。未だ、貴金属使用量低減型触媒材料の開発に対しては耐熱性の問題は解決しておらず、高機能酸素貯蔵材料の研究に関しては、化学的安定性が乏しいという問題点を抱えている。今後は、これらの課題を克服し、現行の材料に置き換わる機能性材料を開発し、実装したく思っている。

参考文献

- *1 — IEA, 2017. Energy Technology Perspective 2017. International Energy Agency, Paris, France (ISBN 978-92-64-27597-3)
- *2 — J. Kašper, P. Fornasiero, N. Hickey, *Catal. Today*, 77, 419-449 (2003)
- *3 — R. J. Farrauto, M. Deeba, S. Alerasool, *Nat. Catal.*, 2, 603-613 (2019)
- *4 — S. Hosokawa, T. Shibano, H. Koga, M. Matsui, H. Asakura, K. Teramura, M. Okumura, T. Tanaka, *ChemCatChem*, 12, 4276-4280 (2020).
- *5 — C. Iwasaki, Y. Yoshiyama, S. Hosokawa, N. Nagata, A. Dejima, K. Onishi, R. Maeda, S. Naniwa, H. Asakura, K. Teramura, T. Tanaka, *J. Phys. Chem C*, 128, 9884-9893 (2024)
- *6 — M. Sugiura, M. Ozawa, A. Suda, T. Suzuki, T. Kanazawa, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 78, 752-767 (2005)
- *7 — Y. Nagai, T. Yamamoto, T. Tanaka, S. Yoshida, T. Nonaka, T. Okamoto, A. Suda, M. Sugiura, *Catal. Today*, 74, 225-234 (2002)
- *8 — A. Demizu, K. Beppu, S. Hosokawa, K. Kato, H. Asakura, K. Teramura, T. Tanaka, *J. Phys. Chem. C*, 121, 19358-19364 (2017)
- *9 — K. Beppu, S. Hosokawa, H. Asakura, K. Teramura, T. Tanaka, *J. Mater. Chem. A*, 7, 1013-1021 (2019)
- *10 — Y. Yoshiyama, S. Hosokawa, H. Asakura, K. Teramura, T. Tanaka, *J. Phys. Chem. C*, 126, 4415-4422 (2022)

3

第3章

環境 コミュニケーション

第1節
環境情報開示

京都工芸繊維大学では、環境や安全に関連する情報発信や地域への社会貢献を積極的に行っています。2013年度からはCOC実行本部(COC:Center of Community)を設置し、全学的に地域志向の取組を推進し、地域課題の解決や産業の創出、工学系人材の育成に向けて、全学をあげて取り組んでいます。また、2016年からは、「地域創生Tech Program」を開設し、福知山キャンパスを拠点として地域課題解決型の授業等に取り組んでいます。

地域住民など外部から寄せられる環境に関する情報については、受付窓口である総務企画課から環境安全マネジメント事務局(ESMS事務局)を通じて環境安全管理責任者に速やかに報告されること、本学の教育研究活動において重大な環境影響を及ぼす事故等が発生した場合、環境安全管理責任者の判断により利害関係者(地域住民、行政等)に必要な情報を開示することが「環境安全マネジメントマニュアル」に明記されています。

環境情報開示

2006年に2005・2006合併版を発行して以降、「京都工芸繊維大学環境報告書」(2016年版からは「京都工芸繊維大学環境安全報告書」)を冊子・Webで公表し、環境に関する教育・研究活動、環境配慮活動の取り組み状況、地域とのコミュニケーション状況などの情報を公開しています。2021年度からは冊子の体裁を一新するとともに、読者の興味を引き、内容が伝わりやすいものとなるよう掲載内容の精査を行いました。また、本学の環境安全の取り組みについて学内外に広く知っていただくため、ダイジェスト版のリーフレットも作成し、オープンキャンパスや産学連携協力会などの機会に配布しています。

環境安全報告書バックナンバー

https://www.kit.ac.jp/uni_index/environment-policy/report/



[Fig.3-1-1]
過去的环境安全報告書

環境安全報告書 電子版 バックナンバー

https://www.kit.ac.jp/uni_index/environment-policy/report/



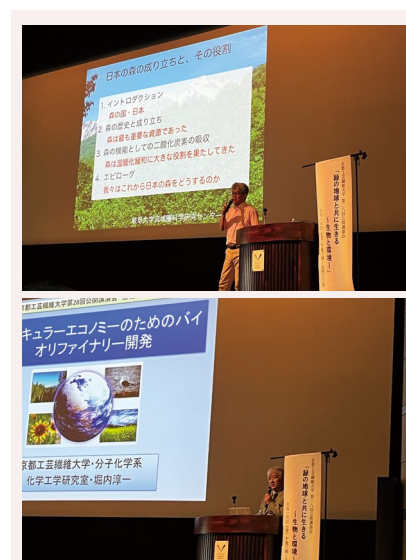
第2節 地域とのコミュニケーション

公開講演会「緑の地球と共に生きる」

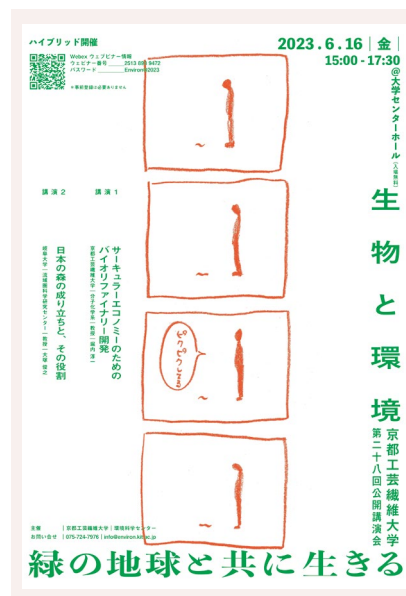
本学では、「環境基本法」が定める「環境の日（6月5日）」及び「環境月間（6月）」に合わせ、1995年から毎年6月に公開講演会「緑の地球と共に生きる」を開催しています。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、2020年度は初めての中止、2021年度はオンライン聴講を中心に規模を縮小して実施しましたが、2022年に引き続き、2023年度は6月16日に、本学のセンターホールを会場に、学内外から講師を招いて第28回公開講演会を開催しました。参加者は、オンラインでの聴講者を含め約100人でした。学内からは、本学分子化学系の堀内淳一教授が、「サーキュラーエコノミーのためのバイオリファイナリー開発」と題して、リグノセルロース系未利用バイオマスの一つであるトウモロコシの芯を原料として、バイオプロセスによりキシリトール、D/L乳酸およびアスタキサンチンを生産するバイオリファイナリー研究について講演されました。学外からは、岐阜大学流域圏科学研究センターの大塚俊之教授をお招きし、「日本の森の成り立ちと、その役割」と題し、岐阜県における森の研究から分かってきたこととして、ほとんどの森の構造は直接的、間接的にヒトが作り上げたものであり、その機能は過去のヒトの利用と深い関係があるということについてわかりやすくご紹介いただきました。参加者からは、「わかりやすく、身近で、環境について考えさせられる講演会でした。」「全く手つかずの自然というものはほとんどなく、人間との関わりの中で存在してきたという最後のご指摘は、自分の研究分野の内容ともかわるもので、とても勉強になりました。」などの感想が寄せられました。

公開講演会のポスターは例年本学の学生に制作を依頼しており、今回のポスターは大学院工芸科学研究科デザイン学専攻の城山恵美さん（中野仁人研究室）に制作していただきました。

「緑の地球と共に生きる」これまでの講演テーマ		
No.	年度	講演
27	2022	海洋マイクロプラスチック問題に挑むバイオベースポリマーサイエンス Nobody Knows the Environmental Fate of Plastic Garbage
26	2020	身近な生物多様性とその保全～大阪の自然環境を例に
25	2019	琵琶湖疏水——京都近代化と水源確保 水に溶けている有機物、溶存有機物の研究——とても地味だが面白い——
24	2018	エコロジスト南方熊楠 南方マンダラと生態系
23	2017	各種廃棄物の水質浄化用セラミックス原料としての有効利用 産業廃棄物と資源循環
22	2016	琵琶湖内生態系シミュレーションに向けて 生物多様性保全の現状と課題
21	2015	都市温暖化と植物の役割 地球温暖化防止に貢献するCO ₂ 地中貯留技術
20	2014	環境性能の高いLED照明の現状と課題 土からみた地球環境問題



[Fig.3-2-1]
公開講演会の様子



[Fig.3-2-2]
公開講演会ポスター

繊維科学センター主催 第8回大阪地区講演会 「環境対応を考えた繊維技術のイノベーション」

繊維産業は、石油を原料とする化学物質の使用、さらには農業、製造業、輸送業を利用していることで、世界の温室効果ガスの排出量の約10%を占めています。このエネルギー消費量は、世界の航空関連産業よりも多く、現状では、繊維産業は、環境負荷の高い産業であることが明らかになっている状況にあります。そのため、繊維産業のイノベーションを考える上で環境対応を考えざるを得ない状況であると思われます。このような状況を鑑みて、繊維科学センターでは、令和6年2月29日(木)に、環境対応を考えた繊維技術のイノベーションについて考える講演会を、繊維と縁の深い綿業会館で開催いたしました。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響で、2020年度の延期に続き2度のオンライン講演会を経て、4年振りの対面開催となりました。講演会は森迫清貴学長の挨拶で幕を開け、学術講演1件、本学教員による研究紹介3件、招待講演2件が続きました。学術講演では、本学の名誉教授であり、(一社)日本繊維機械学会繊維リサイクル技術研究会委員長、再生糸普及委員会委員長、NPO法人未利用資源事業化研究会代表理事、(一社)Textile Upcycle Platform代表理事である木村照夫氏より、様々なアップサイクル例や各団体のリサイクル取組を紹介いただくとともに、事業化の難しさ、見せかけのエコ等についてお話を頂きました。招待講演では、経済産業省製造産業局生活製品課の吉村晃一氏より、国内の繊維産業の概況のほか、繊維製品の資源循環に関する現状・取組と、繊維製品における資源循環システム検討会における議論についてご報告いただき、今後は繊維製品における資源循環システムの構築に向け、国、自治体、事業者、消費者それぞれが行うべき取組や、リサイクル等の数値目標を定める、「繊維製品における資源循環ビジョン・ロードマップ(仮)」の策定について検討すると結ばれました。(株)みずほ銀行の川合秋帆氏には、繊維業界の課題解決のパートナーとして長期的な時間軸で顧客と共に挑む「価値共創型ビジネスモデル」、価値共創投資枠・トランジション出資枠などのリスクマネー提供事例を紹介いただきました。本学からは、工学・人間科学系の北口紗織准教授より繊維製品品質評価用のLED光源の開発について、繊維学系の安永秀計准教授より金属アレルギーやマスクのトラブル軽減のための繊維機能加工について、材料化学系の高崎緑准教授よりレーザーエレクトロスピニングによるナノファイバー化の最近の研究成果について、紹介いただきました。繊維関係の企業を中心にメディアを含め94名の参加があり、講演会は大盛況のうちに幕を閉じました。今回の講演会では、社会における繊維産業の環境問題およびその対応について、産・官・学それぞれの取り組みを共有することで、次の一手を考えるヒントを得ることができました。

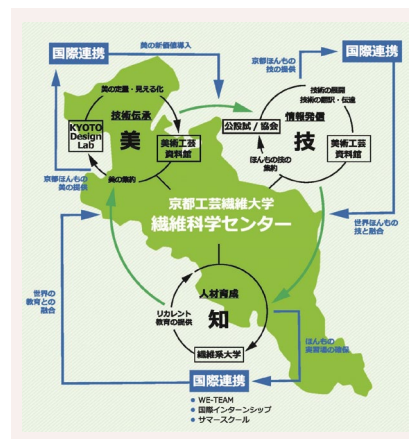
繊維科学センター センター長 奥林里子



〔Fig.3-2-3〕
講演会のポスター

〔繊維科学センター〕

本学は、我が国の繊維科学・工学分野における人材育成と学術・技術の発展に多大な貢献を果たしてきましたが、2006年(平成18年)に同分野の教育研究を統括する独立組織として「繊維科学センター」を設立しました。



〔Fig.3-2-4〕
本学が開学以来培ってきた「繊維」の学術・技術を、産業の場において、繊維技術者を歴史的に継承してきた地、京都から世界へ

〔繊維科学センターホームページ〕

<https://www.cfts.kit.ac.jp/>



嵯峨キャンパスでの取り組み

嵯峨キャンパスの生物資源フィールド科学教育研究センターでは、自然豊かな圃場を活用し、植物、昆虫など生物に直接触れ、学ぶ機会を提供することにより、地域社会の子どもたちの知的好奇心を育むことを目的として、例年、夏、秋、冬に体験教室を実施しています。

夏と冬に開催している体験教室は、長年にわたり嵯峨キャンパスで実施してきた取り組みで、親子で参加できるイベントとして、これまでにたくさんの方々に参加いただいています。また、秋の体験教室は、障害のある生徒の方たちに圃場で安心して自然と親しんでいただけることを目的として、嵯峨キャンパスの近隣にある京都市立鳴滝総合支援学校の生徒の方たちを招いて開催しています。

これからも、引き続き体験教室の開催を通じて地域社会へ貢献していきたいと考えています。

夏休み体験教室2023『自然いっぱいの中で畑探検しよう!』

2023年7月22日(土)に、小学生24名とその保護者ら30名が参加しました。秋野順治センター長による虫や植物に関するミニ講義の後、フィールド探検や昆虫採集、蚕糸資料ギャラリー見学のプログラムを実施し、最後は広大なひまわり畑の中でクイズラリーに挑戦しました。終了後には、圃場で栽培されたお花と野菜のお土産をお渡しし、参加者から大変好評をいただきました [Fig.3-2-5](#)。

秋の体験教室2023『圃場で自然と親しもう!』

障害を持つ生徒にも安心して参加してもらえる体験教室として令和元年度より始まった秋の体験教室を、2023年10月17日(火)に開催しました。京都市立鳴滝総合支援学校の生徒4名と先生らが参加し、サツマイモの収穫を体験してもらいました。収穫されたサツマイモは持ち帰っていただき、学校や家庭で調理され、みんなで美味しく食べていただきました [Fig.3-2-6](#)。

冬の畑探検2023『冬のムシとさくもつのひみつ!?!』

2023年12月2日(土)に小学生12名とその保護者ら18名が参加し開催しました。長岡純治准教授、堀元栄枝准教授による虫や植物に関するミニ講義、フィールドでの冬の昆虫探し、石臼を使用した蕎麦の粉ひき体験、蚕糸資料ギャラリー見学などのプログラムを実施し、親子で楽しんでいただきました。また、石臼でひいたそば粉と圃場で栽培された冬野菜をお土産に持ち帰っていただき、大変喜んでいただきました [Fig.3-2-7](#)。

嵯峨キャンパス 学道会館事務室 伊藤友樹生



[Fig.3-2-5]

上) ミニ講義「しよくぶつとむしのはなし」/ 昆虫採集
下) 広大なひまわり畑/ ひまわり畑でクイズラリー



[Fig.3-2-6]

サツマイモの収穫体験/ 収穫したサツマイモ



[Fig.3-2-7]

上から) 冬の昆虫探し/ そばの粉ひき体験/
蚕糸資料ギャラリー見学

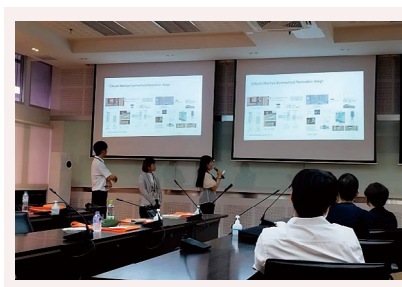
地域創生Tech Programの取り組み

地域創生Tech Program（以下、地域テック）は、京都北部を舞台にした実践的な課題解決型の教育プログラムを提供しています。地域テックの学生は、4回生の前学期に「ものづくりインターンシップⅡ、Ⅲ」という、京都北部の企業様のタイの海外事業所を訪問しインターンシップを行う授業が設けられています。Ⅱは1週間、Ⅲは2週間のインターンシップ期間を想定していますが、実は地域テックの1期生が2019年度に履修して以来、新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）の感染拡大に伴って3年間、実施できていませんでした。しかし2023年5月に新型コロナが5類相当に変更され生活様式がノーマルに復帰したことから、2023年7月3日から8日の1週間のスケジュールで「ものづくりインターンシップⅡ」を実施することができました。

2023年度は3名の学生が参加しました。1週間でGUNZE様のタイの事業所はじめ8社の訪問と、モンクット王工科大学トンプリー校（以下、KMUTT）の学生との交流を行うという非常に密なスケジュールではありましたが、日本企業の海外事業所で働くことの大変さや喜びを学ぶことが出来たと思います。またKMUTTの学生との交流会では、お互いのそれぞれの国での大学生活での学びや日常生活について相互にプレゼンテーションを行いFig.3-2-8、両大学それぞれの学生が日本とタイの大学生活の違い、文化、生活様式の違いを学ぶことが出来たと思います。交流会の後には両大学の学生と一緒に、タイの名所を訪問するなどさらなる交流を深めましたFig.3-2-9。

2024年度以降も継続的にこの「ものづくりインターンシップⅡ」を実施し、グローバルな視点で地域の課題を解決できる、地域テックリーダーの育成に努めていきたいと考えています。

地域創生Tech Program プログラム長 桑原教彰



[Fig.3-2-8]
本学学生のプレゼンテーション



[Fig.3-2-9]
KMUTTの学生とタイの名所訪問

[地域創生Tech Program ホームページ]

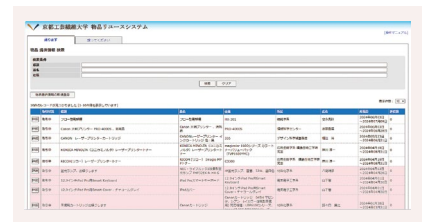
<https://students131.wixsite.com/my-site-3>



第3節
学内の環境関連活動

リユースシステムの活用

廃棄物のより一層の削減を図るため、全教職員が利用可能な物品リユースシステムを構築し、運用しています。本システムは電子掲示板方式のため利用者間で連絡ができるなど利便性が高く、掲載物品情報を毎週教職員に自動メール配信することで利用率が向上し、廃棄物の削減に大きく貢献しています。



〔Fig.3-3-1〕
物品リユースシステムのページ

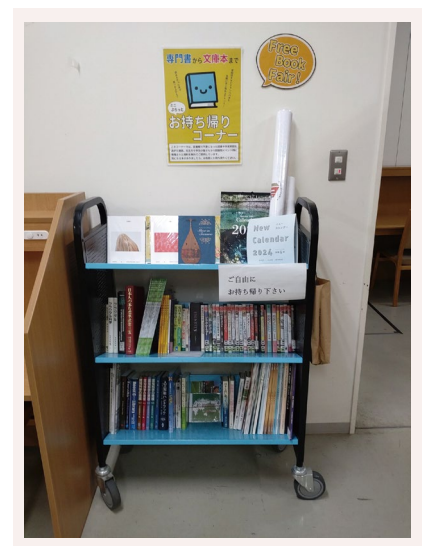
「ミニぷらっとお持ち帰りコーナー」について

附属図書館では、図書館活動の啓発や不用図書の有効活用を目的とし、「ぷらっとお持ち帰りフェア」と題して、図書館で廃棄となった蔵書や、教職員・学生からお持ち帰り用に寄附を受けた図書を無償で提供するイベントを年1回開催していました。しかし、新型コロナウイルスの影響によりイベントの実施が困難となったことをきっかけに、2021年6月より図書館のエントランスの一角に「ミニぷらっとお持ち帰りコーナー」を設置し、常時図書を無償で提供できるように改めました。

2023年8月から図書館西半分の改修工事が始まり、同コーナーをエントランスから東3号館1階の自習室に移転し、引き続き常時図書を無償で提供しました。改修工事で図書館の利用に不便をかけたにもかかわらず、コーナーは大変好評で、2023年度には1,400冊の図書が持ち帰られました。

附属図書館では、今後もこの取り組みを継続して開催する予定であり、常時、図書の寄附を受け付けています。不要となった図書等も無駄にならず、新しい持ち主の読書家の皆様によって有益に再活用されることは、資源としての他に「知のリサイクル」とも呼べる意義を持ち、大変喜ばしいことと感じています。

最後に、コーナーに提供するための図書について寄贈をいただいた本学教職員、学生、OB、OGの皆様方に、この場を借りてお礼を申し上げます。



〔Fig.3-3-2〕
ミニぷらっとお持ち帰りコーナー

情報管理課 学術情報係(附属図書館) 井上勝裕

〔京都工芸繊維大学附属図書館〕

<https://www.lib.kit.ac.jp/>



「環境・循環系から未来を見る勉強会」－マイクロプラスチック－

2023年11月10日に、「環境・循環系から未来を見る勉強会」－マイクロプラスチック－が開催されました。

海洋性プラスチック問題の重要性が指摘され、真に地球規模で海洋プラスチックを減少させるという観点から、国内対策の加速化に加え、途上国を巻き込んだ対策・施策を国際社会にも打ち出していくことが不可欠とされています。2019年には海洋プラスチックごみ削減に向けた初の国際枠組の構築を目指して、日米欧と新興国の20カ国・地域（G20）エネルギー・環境関係閣僚会合が日本で開催、海洋プラスチックごみを漂う間に砕かれてできる微粒子サイズのマイクロプラスチック（MPs）が生態系などに与える悪影響が指摘され、「緊急行動」が求められました。

本勉強会では、京都大学地球環境学堂 田中周平准教授、大阪府立環境農林水産総合研究所 相子伸之主幹研究員、埼玉県環境科学国際センター 田中仁志水環境担当部長をお招きし、マイクロプラスチックに関わる現状と課題について、それぞれのご専門分野からご講演いただきました。

田中周平先生には、MPsに関する最新の研究事例と世界各国の規制の動向および海外の研究者による研究事例をご紹介いただきました。相子伸之先生からは淀川、大阪湾のMPs汚染状況、二枚貝を使った環境中MPsの影響評価など実態調査や生物への取り込み機構についてお話いただきました。田中仁志先生には埼玉県河川のMPs汚染状況、指標生物を基としたMPsの影響評価、農地におけるMPsの動態と影響などをご紹介いただきました。その後の総合討論では、参加者との意見交換を通じ、本学の様々な分野の研究者が連携して取り組む研究シーズを探索しました。勉強会には学生を含めて約60名が参加し、活発な討論が行われました。

Agora
1st 「環境・循環系から未来を見る勉強会」
－マイクロプラスチック－

日時 2023年11月10日（金）
14:30-17:15

会場 本学13号館4階 多目的室

参加資格 本学教職員

海洋性プラスチック問題の重要性が指摘され、真に地球規模で海洋プラスチックを減少させるという観点から、国内対策の加速化に加え、途上国を巻き込んだ対策・施策を国際社会にも打ち出していくことが不可欠とされています。2019年には海洋プラスチックごみ削減に向けた初の国際枠組の構築を目指して、日米欧と新興国の20カ国・地域（G20）エネルギー・環境関係閣僚会合が日本で開催、海洋プラスチックごみを漂う間に砕かれてできる微粒子サイズのマイクロプラスチックが生態系などに与える悪影響が指摘され、「緊急行動」が求められました。本勉強会では、マイクロプラスチックに関わる現状と課題について、それぞれのご専門分野からご講演いただきました。その後の総合討論では、参加者との意見交換を通じ、本学の様々な分野の研究者が連携して取り組む研究シーズを探索しました。多数の分野の学生をお待ちしています。

14:35-15:15 田中周平氏
京都大学地球環境学堂 准教授
マイクロプラスチックに関する最新の研究事例と世界各国の規制の動向、海外の研究者による研究事例を紹介

15:15-15:55 相子伸之氏
大阪府立環境農林水産総合研究所 主幹研究員
淀川、大阪湾のMPs汚染状況、二枚貝を使った環境中MPsの影響評価など実態調査や生物への取り込み機構について紹介

15:55-16:35 田中仁志氏
埼玉県環境科学国際センター 水環境担当 担当部長
埼玉県河川のMPs汚染状況、指標生物を基としたMPsの影響評価、農地におけるMPsの動態と影響などを紹介

16:40-17:15 総合討論

17:30-18:30 懇談会 某会場 懇談会参加費 2,500円

主催 京都工芸繊維大学「環境・循環系から未来を見る勉強会」
世話人 化学系 教授 森田 哲郎

【Fig.3-3-3】
講演会のポスター

他大学・機関とのコミュニケーション

東海国立大学機構との意見交換会

令和5年8月28日(月)午後、本学和楽庵^{*}において、東海国立大学機構(岐阜大学、名古屋大学)と環境報告書についての意見交換会を実施しました^{Fig.3-4-1}。東海国立大学機構からは環境報告書2023編集チームから編集委員長の林瑠美子先生(名古屋大学環境安全衛生管理室副室長)を始め10名の教職員と学生編集委員7名が来学されました。本学からは、中建介副学長(環境安全担当)^{Fig.3-4-2}、前田耕治環境科学センター長を始め8名の教職員と環境サークル「あーす」等の学生4名が参加しました。

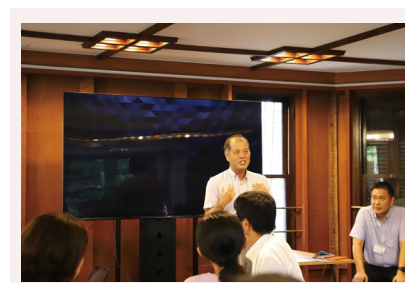
まず、東海国立大学機構から現在編集過程にある「環境報告書2023」について、教職員29名、学生36名からなる編集チームが昨年12月から「手に取って読んでもらえる環境報告書」を目標に企画立案を始めたことや、学生によるインタビュー記事や自主企画も含まれた多彩な掲載内容などについて説明があり、本学からも本年7月に発行した「環境安全報告書2023」の発行スケジュールや掲載内容等の概要説明とともにISO14001の運用についての説明を行いました。

東海国立大学機構の環境報告書作成や岐阜大学のISO14001内部環境監査に多くの学生が参画していることは大変素晴らしいことで、その意欲に応え維持していくために教職員の皆さんが配慮を重ねられながらも楽しんで活動しておられることに感銘を受けました。本学の環境安全報告書については、本学らしさの表れたデザイン性やISO14001で4回生以上を構成員として毎年環境安全教育研修を実施するなど「環境安全マインド」を持つ学生の育成に労力を割いていることを高く評価していただきました。続いて、各大学の学生からそれぞれの環境関連活動についての紹介がありました。名古屋大学の「Song of Earth」は、1994年創立という長い歴史を持っており、週1回のごみ拾いや花いっぱい運動(花壇の管理)という地道な活動を継続されているほか、名古屋市に委託された河川の水質調査や卒業生から新入生への家具・家電の譲渡を行うリユース市など幅広い活動に取り組まれていました。岐阜大学の「G-amet」からは生物多様性保全部門が行っているキャンパス植物マッププロジェクトについての説明がありました。本学の環境サークル「あーす」はキャンパスの脱炭素という観点から取り組んでいる古着のリユースとペットボトルのリデュース・リサイクル活動を紹介し、デザインを活動に活かしていることに感心する声が挙がっていました。活動上の苦勞への共感や解決策の提示など活発な意見交換があり、今後も交流が深まっていくことが期待されました^{Fig.3-4-3}。

今回の意見交換会は、本学の「環境安全報告書」についてだけでなく、大学における環境安全活動の充実と発展に対しても多くの示唆を得る貴重な機会となりました。なお、今回の意見交換会は、「東海国立大学機構 環境報告書2023」にも掲載されています。



[Fig.3-4-1]
和楽庵前での集合写真



[Fig.3-4-2]
中建介副学長の挨拶



[Fig.3-4-3]
意見交換会のようす

[和楽庵]

2021年に本学に移築された洋館。
環境安全報告書2022トピックスに詳細を掲載。

[東海国立大学機構「環境報告書」掲載ページ]

<https://www.thers.ac.jp/about/publications/environmental/index.html>



4

第4章

環境安全管理の 取り組み

第1節
マテリアルバランス

2023年4月－2024年3月のマテリアルバランスを図に示します。



第2節
環境負荷の低減

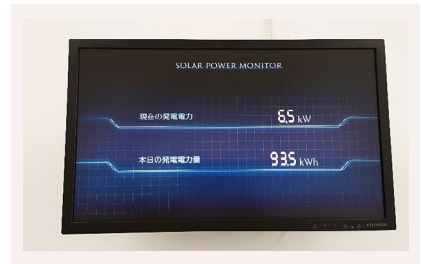
エネルギー使用量の削減

2023年度のエネルギー使用量は、前年度（2022年度）に比べて0.1%の増加で、ほぼ横ばいの値となりました。

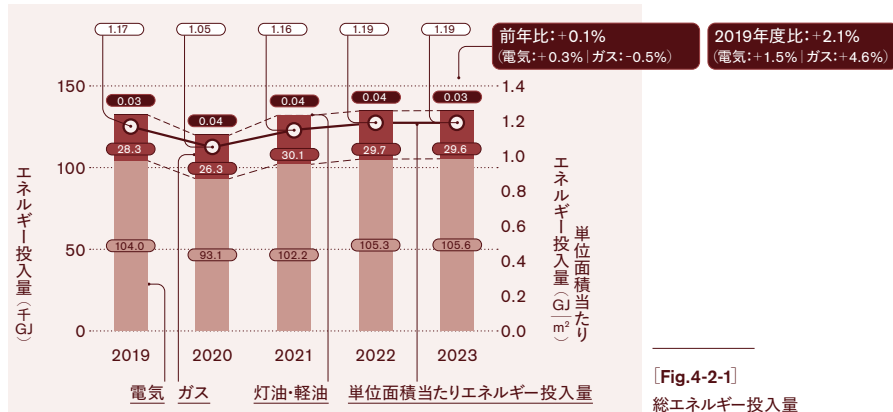
エネルギー使用量の削減対策として、2023年度は附属図書館の機能改修に伴う省エネ型空調機及びLED照明器具への更新、16号館等の省エネ型空調設備への計画的更新及び主要建物のLED照明器具への更新を実施しました。2024年度も引き続きLED照明器具、省エネ型空調設備への計画的更新を予定しています。



[Fig.4-2-2]
ソーラーパネル（松ヶ崎キャンパス東1号館）



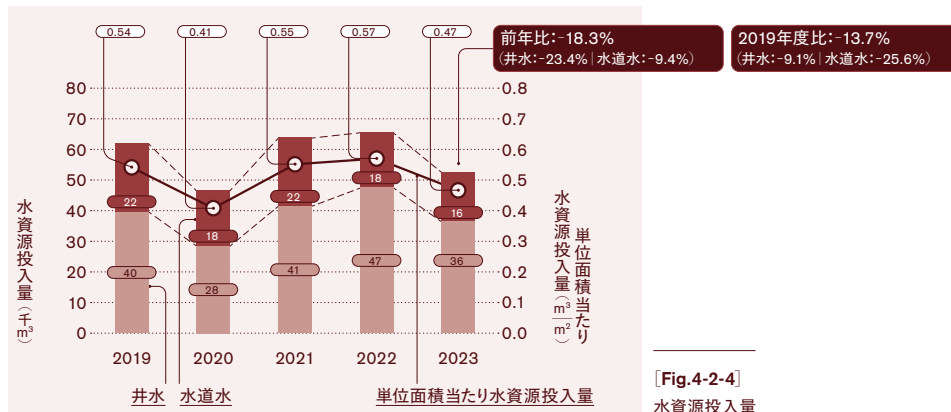
[Fig.4-2-3]
太陽光発電システム
（発電されたエネルギーはキャンパス内において消費）



[Fig.4-2-1]
総エネルギー投入量

水使用量の管理徹底

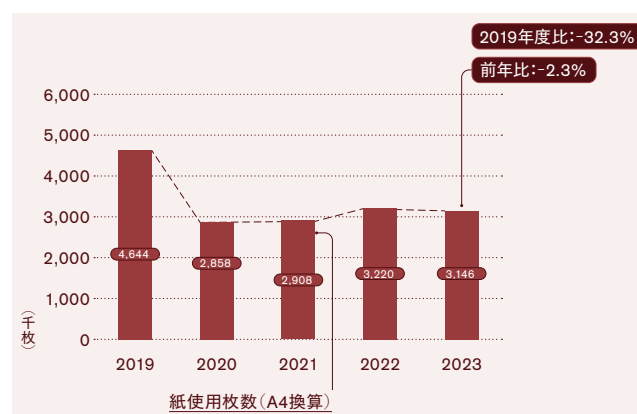
2023年度の水資源投入量は、前年度（2022年度）に比べて18%減少しました。2024年以降も、継続して節水の取り組みを続けていきます。



[Fig.4-2-4]
水資源投入量

紙使用量の削減

2023年度の紙（コピー用紙）の使用量は、前年度（2022年度）に比べて2.3%の減少となりました。オンライン授業やweb会議による配布資料のペーパーレス化の効果が継続しています。

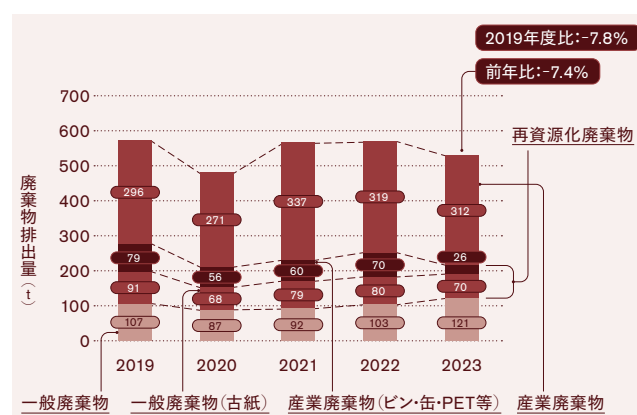


〔Fig.4-2-5〕
紙使用量 (A4換算)

廃棄物の減量化・適正管理

2023年度の廃棄物排出量は、全体で529tとなり、前年比7.4%減でした。全廃棄物排出量に対する再資源化物排出量の比率（再資源化率）は、18.1%でした。

本学では廃棄物は研究室等で分別回収して学内の廃棄物集積場に直接持ち込むこととしており、ごみ袋には搬出シール（研究室名等を明記）の貼付を義務付けるなど適正廃棄の徹底と再資源化に努めています。



〔Fig.4-2-6〕
廃棄物排出量

グリーン購入の推進

京都工芸繊維大学では、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」に定められた品目について「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を毎年度策定し、ホームページに公表して環境に優しい物品の調達に努めています。この方針では特定調達品目の調達目標を100%と設定しており、2023年度は目標を達成しました。

その他の環境物品等についても、できる限り環境への負荷が少ない物品等の調達に努め、グリーン購入法適合品が存在しない場合についても、エコマーク等が表示され、環境保全に配慮されている物品の調達を推進しています。また、物品等を納品する事業者、役務の提供事業者、公共工事の請負事業者に対して、事業者自身が環境物品等の調達を推進するように働きかけています。

第3節
環境リスクの低減

化学物質管理

大学では多種の化学物質を取り扱う実験・研究が数多く行われています。化学物質に係る各種の法令を遵守するためには、綿密な化学物質管理が要求されます。本学では、化学物質及び高圧ガスの適正な管理を徹底するために、化学物質・高圧ガス管理システム (KITCRIS:Kyoto Institute of Technology Chemical Registration Information System)を導入し、化学物質を取り扱う全ての研究室にこのシステムへの登録を義務付けています。

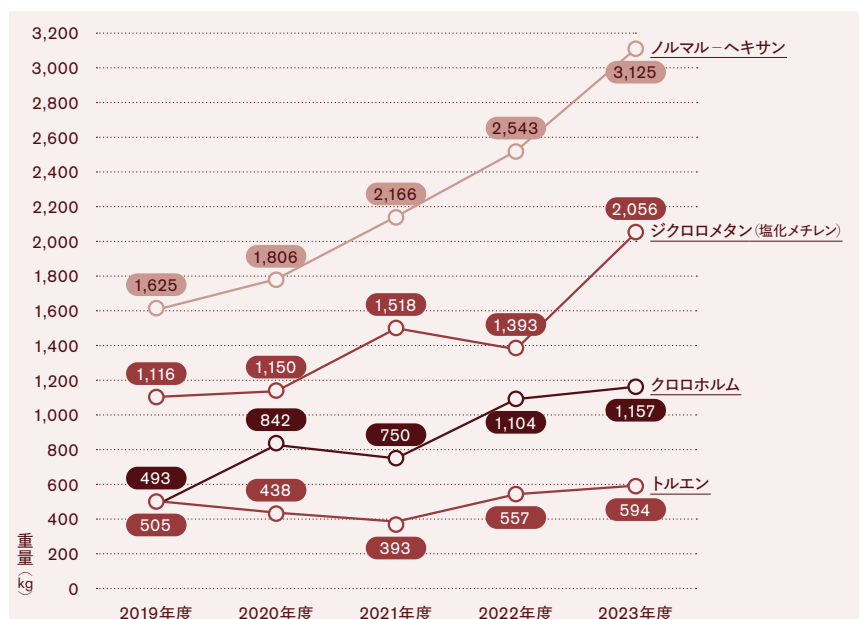
2023年度は、以下の取り組みを進めました。

法改正への対応	法令改正による毒劇物、麻薬及び指定薬物等の追加や除外の情報は、その都度、全学に周知しています。また、KITCRISのリスクアセスメント支援ツールの導入や試薬法令情報の更新など、適宜対応を行っています。
棚卸(在庫確認)の実施	KITCRISに棚卸機能を導入し、毒物については年2回、その他の試薬については年1回、棚卸を各研究室で実施しています。2023年度には、5月に毒物について現物在庫確認の上、受払簿とKITCRISのデータの整合性を確認し、10月に全ての試薬の棚卸を実施しました。
退職者保有薬品の移管確認	試薬を保有する退職者に対し、退職前にKITCRIS登録試薬の確認を行っています。2023年度もKITCRISに試薬を登録していた退職者を対象に、試薬の移管等対応方法を確認し、管理の適正化を図りました。

化学物質(PRTR法対象物質)の環境への排出・移動量について

京都工芸繊維大学ではPRTR法(化学物質排出把握管理促進法)に基づき、第1種特定化学物質のうち、1年間に基準値以上の取り扱いがある化学物質について、大気等の環境中への排出量及び下水道、廃棄物等としての移動量を国へ報告しています。

2023年度の主な集計結果は図Fig.4-3-1に示すとおりで、国へ報告したのは、ノルマルヘキサン、ジクロロメタン及びクロロホルムの3物質でした。



[Fig.4-3-1]
化学物質(PRTR法対象物質)取扱量の推移

不要薬品の一斉廃棄処分

本学では、年2回、研究室で不要になった薬品の一斉廃棄処分を実施しています。また、委託することで効率的に処分ができるため、多くの研究室がこの機会を利用して不要薬品を処分しています。



〔Fig.4-3-2〕
不要薬品の一斉廃棄処分

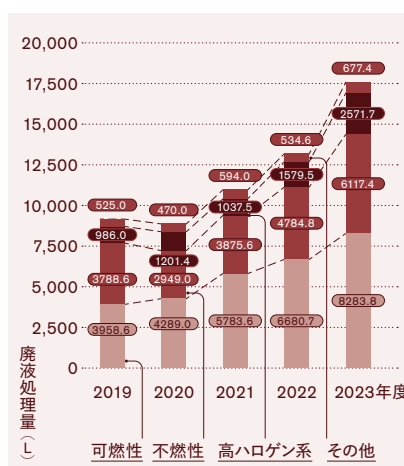
実験廃液処理・管理

本学の有機廃液処理は、2017年6月を以て学内処理を終了し、同年10月からは、全面的に外部委託処理に移行しました。移行の際にはWeb上で処理申請できるシステムの運用を開始するとともに、排出者の責任に鑑み、廃液の分類を細分化し分別の徹底を呼びかけています。

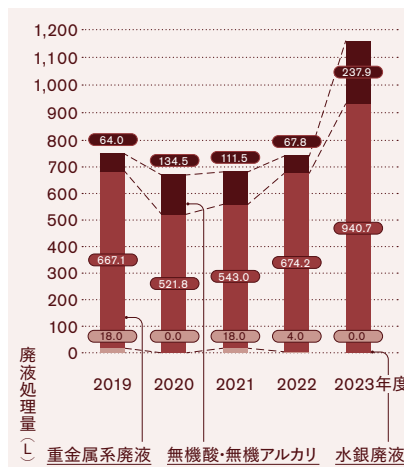
2023年度は、安全性への配慮から研究分野等に保管される廃液の総量を減らす目的で、大量に有機廃液を排出する研究分野を対象とするB日程有機廃液処理5回（4、7、10、12、2月）を新設し、従来の全研究分野を対象とするA日程有機廃液処理4回（5、9、11、1月）と合わせて年9回に大幅に増回して外部委託処理を行いました。処理総量は17,650.3Lで、昨年度から30%増となりましたが、処理回数を増やしたことで、1回あたりの平均処理量は2022年の3394.9Lから1961.1Lへと削減され、研究分野等での大量保管による危険を軽減できました。

無機廃液処理については2022年度までは学内処理施設を使用した処理を外部業者に委託していましたが、処理装置老朽化のため運転を停止し、2023年度からは学内では収集のみ行って廃液の処理は外部業者の工場で実施する外部委託処理に移行し併せて処理回数を従来の年1回から年2回（6月、12月）に増やしました。処理量は1,178.57Lで昨年度の58%増となりました。処理方法の変更に伴って廃液の区分を変更し、分別徹底を進めています。運転を停止した無機廃液処理装置は10月に特殊廃棄物の分離作業を行い、無害化しました。

2022年度に廃液搬入経路に設置されたなだらかなスロープとかご式台車の導入により、2023年度は廃液運搬時の漏洩事故は発生しませんでした。しかし、廃液一時保管時にタンクが破損し廃液の一部が床面に漏出した事故が2件発生しました。タンクの劣化が原因と考えられるため、継続して劣化タンクの監視を行い更新を促していきます。



〔Fig.4-3-3〕
有機廃液処理量の年度別推移



〔Fig.4-3-4〕
無機廃液処理量の年度別推移

排水管理

本学松ヶ崎と嵯峨、両キャンパスの排水系統は、実験室排水、生活排水、雨水の3系統に分かれ、雨水以外は京都市の下水道に流入します。下水道法の適用を受ける排水口は、松ヶ崎キャンパスに2ヶ所（東地点、西地点）と嵯峨キャンパスに1ヶ所の計3ヶ所あります。これらの構内排水については、月2回定期的にサンプリングして環境科学センターで分析しています。そのうちの年5回は、学内での分析の信頼性を確認するために、業者に分析を外注しています。また、排水分析結果は毎月京都市に報告しています。

実験排水が流入している松ヶ崎キャンパス西地点と嵯峨キャンパスではpHと温度の連続測定を行っており、規制値を超えると警報信号が環境科学センター及び嵯峨キャンパス管理室にそれぞれ送信されます。2022年7月より、西地点の排水モニタリング装置のポンプ故障のため常時監視が不可となり、故障以降は手動で1日1回採水してpHと水温を測定しました。

2023年12月に西地点の排水モニター更新工事が完了しました。従来は一定時間ごとに排水流路から排水を検水槽に汲み上げてpHと水温を測定していましたが、新たな装置では、直接排水流路にpH計を投入しています。この装置により、24時間365日の常時連続測定が可能となりました。規制値を超えた場合は、関係者にメールで通知されます。機材の設計・設置は寿環境機材株式会社に依頼しました。

排水モニタリング装置の更新に伴い、2024年1月10日に京都市下水道局による東地点と西地点の排水モニタリング調査が実施されました。調査の結果、12時に東地点で採取した排水についてpH9.0となり、基準値9を超過しているとの指摘を受けました。東部構内で使用しているトイレ洗浄用薬液が中性であることを確認し、昼食時にpHが超過していたことから人的由来の可能性が高いと考えられました。学内に警告メールを送信した上で改善計画・報告書を作成し、京都市に報告しました。

装置更新後、2024年1月中頃から2月末頃の平日17時～19時頃にかけて、西地点の排水モニタリング装置で検出されるpHが9.0～9.1となる事象が多発したため、学内に警告メールを送信しました。これは、夕方に大学の活動が低下して排水量が減少し、生活系排水の割合が増えることによりpHが上昇していると考えられます。

2023年度は下水道への排除基準の排水量による区分が201～1,000m³/日へ移行し、2019～2022年度（50～200m³/日）よりも基準が厳しくなりました。以前よりも排水量が増えたため、前年度よりも厳しい基準で排水を監視しました。

2024年1月には東地点排水のpHが9.25となり、基準値の9を超えた値で検出されました。



【Fig.4-3-5】

松ヶ崎キャンパス 西地点最終放流口の
新たな排水モニタリング装置

法規制等の遵守

2021年度に東地点の排水で「鉛及びその化合物」の測定結果が基準値(0.1mg/L)を超え、2022年2月に京都市から下水道法違反を指摘されて「警告」を受け、早急な原因特定と改善策の実施を求められました。本学では、2021年10月、12月に実施した排水分析で鉛濃度が基準値を超過したことを受け、汚染源特定のための調査を開始しており、1月末には、デザイン・建築学を学ぶ学生の実習室に隣接する男子トイレの流しで行われていた絵筆の洗浄が汚染の原因であることを突き止めました。

その後2021年度末までに策定された改善・予防対策に基き、関係教育組織を中心に、教職員及び学生への研修と絵具類等の購入から使用、廃棄に至る取り扱い手順の徹底が図られました。2022年度から東地点排水の鉛濃度の測定頻度を増やしました。2023年度は毎週東地点の鉛濃度を測定しましたが、基準値以下の値で推移しており、対策が有効であったことが示されています。

実験実習棟で使用する有害物質の万一の流出を防止するため、今後とも安全教育研修の実施、巡視や設備点検等に取り組んでまいります。

事業者との連携

環境安全管理上極めて重要な実験廃液処理、廃棄物処理、排水管理においては、学外の専門事業者と協力連携して環境負荷の低減に努めています。

関係する事業者には、本学環境安全マネジメントシステムの手順書に基づいて、環境安全研修(特定業務従事者研修)を1年に1回実施しています。

第4節
環境保全

キャンパス美化活動

本学では、環境保全活動の推進や環境マインドの向上を図ることを目的として、教職員及び学生による構内一斉清掃を行っています。2023年度も「環境月間」に合わせて6月に実施し、多くの学生と教職員が参加して構内のごみ拾いや落ち葉清掃を行いました。また、落ち葉の季節には週2日の頻度で、事務職員によるキャンパス周辺道路の落ち葉清掃を行っています。その他に、廊下等の共用部やグラウンドに放置された不用物品の一斉処分も定期的を実施しております^{Fig.4-4-1}。



[Fig.4-4-1]
校内一斉清掃

キャンパス緑地の管理

キャンパスの緑地環境の保全のため、2023年度は下記の緑地整備を実施しました。

構内及び敷地外周道路の定期清掃
敷地全域の草刈り

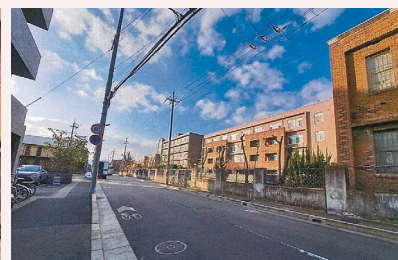
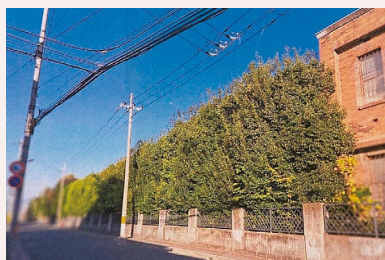
構内樹木の剪定

左:剪定前/右:剪定後



越境樹木の剪定

左:剪定前/右:剪定後



嵯峨団地の草刈りおよび樹木剪定

左:剪定前/右:剪定後



キャンパス環境の改善

構内安全対策として、2023年度は主に以下の環境整備を実施しました。

2号館北の砂利敷き駐車場のアスファルト舗装

左:作業前/右:作業後



経年で凹凸が激しくなった舗装の改修

左:作業前/右:作業後



劣化した道路標識の更新

左:作業前/右:作業後



5

第5章

安全衛生管理の 取り組み

第1節
労働環境改善対策

安全衛生委員会パトロールと安全衛生自主巡視

本学では、労働環境を安全面と衛生面から調査するために、安全衛生委員会による「パトロール」と部局ごとに行う「安全衛生自主巡視」を実施しています。

安全衛生委員会パトロール

安全衛生委員会のパトロールは全学を3分割して年3回実施し、重点点検ポイントを設けた上で、各部局の構成員と共に職場環境の安全・衛生に関するリスクを抽出しています。2023年度は6月、9月、12月に実施しました。指摘事項を分類した結果（下表）、「安全対策」「整理整頓」「地震対策」「高圧ガス管理」の不備に対する指摘が多く上がりました。改善を要すると指摘された事項については文書で通知して改善状況の報告を求め、是正を促しています。また、パトロールの結果は、安全衛生委員会委員長から学長に報告され、全学的な安全衛生管理・改善に繋がっています。



〔Fig.5-1-1〕
安全衛生パトロール

指摘項目	内容	件数	（参考）2022年度
整理整頓	共有スペース（廊下等）及び室内（特に出入り口付近）への不用物品の放置、室内の整理整頓不足、大量のごみの放置 など	109	100
地震対策	棚・家具の未固定、高所への物品の積み上げ、重量物の落下対策が不十分 など	33	21
安全対策	歩行の障害となる電気配線、漏電・過熱の危険がある電源使用、使用済み蛍光灯の放置、共有スペースに可燃物の放置、避難器具設置室の非表示・表示の剥がれ、消火設備の前に物品放置、防火扉の解放、防火・火気取締責任者名の未更新・非表示、ドアの前に家具や重量物を放置、室内通路の確保が不十分 など	135	96
衛生管理	ごみの放置・散乱、トイレに目隠しがない など	8	16
化学物質管理	ガロン瓶・一斗缶の床への放置、廃液タンクが密栓されていない、試薬瓶の転倒・落下対策の不備、特定化学物質作業主任者名未記載・未更新、劇物保管庫が未施錠、無人未施錠の部屋に有機溶剤の缶を放置 など	18	5
高圧ガス管理	保有期間が超過したボンベ、扉の標示と保有状況との不一致、ボンベスタンドを廊下に放置 など	26	8
自転車問題	駐輪場以外への駐輪	10	14
喫煙問題	－	0	1

安全衛生自主巡視

各部局で行う安全衛生自主巡視は、毎月1回安全衛生自主巡視点検表に基いて部屋ごとに行います。それぞれの現場で責任をもって点検を行うことで、安全衛生管理意識の向上を図ることを目的としています。部局毎に選任された巡視主任者は、半年毎に点検結果を取りまとめ環境安全保健委員会に報告しています。

有機溶剤等作業環境測定

作業環境中に存在することで健康被害を及ぼす恐れのある有機溶剤、特定化学物質を使用する作業場においては、労働安全衛生法及び作業環境測定法に基き、年2回の作業環境測定が義務付けられています。

本学では、毎年有機溶剤、特定化学物質（特別有機溶剤を含む）の使用実態を調査し、その結果に基づき測定の対象となる実験室を選定しており、2023年度は有機溶剤のみを使用する11室、有機溶剤に加え特定化学物質を使用する32室の合計43室が対象となりました。測定は7月と1月に行いました。測定の結果、7月の測定では作業環境が適切でない室がありましたが、学内に注意喚起を行い、1月の測定では全ての実験室において第1管理区分（作業環境管理は適切であると判断される状態）と判定されました。結果を全学に通知して共有し、改めて換気の徹底や薬品及び廃液の密栓の徹底等の指示を行うなど、作業環境の適正化に努めています。



〔Fig.5-1-2〕
作業環境測定

労働安全衛生法指定機器定期自主検査

労働安全衛生法では、設備等の不備による労働災害の発生を未然に防止するため自主検査等の実施が義務付けられています。本学では、自主検査の対象となる局所排気装置、小型圧力容器、動力遠心機械、エックス線装置及びプレス機械（動力プレス）を保有する部署に自主点検記録簿を配付して自主点検や定期点検を適宜実施・記録するよう促し、安全使用を徹底しています。

局所排気装置については、年1回外部業者に委託して定期点検を実施しています。2022年度は2023年2月5日～2023年3月15日に、学内の158台の局所排気装置の点検を行い、うち49台については防塵装置フィルターの高圧洗浄を併せて実施しました。



〔Fig.5-1-3〕
動力遠心機械（遠心分離機）の自主点検

フロン排出規制法に係る第一種特定製品の簡易点検

フロン排出規制法では、第一種特定製品と呼ばれる業務用エアコンや冷凍冷蔵庫、冷却装置など、冷媒としてフロン類が充てんされている機器に対し、3か月に1回以上の頻度で管理者自身が簡易点検を実施するよう義務付けられています。本学では、第一種特定製品を保有する研究室に簡易点検記録簿を配付して点検と記録を促し、安全使用を徹底しています。

第2節
安全衛生対策

防災教育訓練

本学では、学生及び教職員を対象とした防災訓練を毎年実施しています。

2023年度は松ヶ崎キャンパスにおいては12月6日に学生及び教職員を対象とした総合防災訓練を実施しました。京都市左京消防署職員による緊急時の初動対応などについての講話を聴講した後に、学内での事故を想定した通報訓練を行いました。その後、屋外に移動し、参加者全員が消火器を用いた実技訓練を行い、大学設置の屋内消火栓の使用方法を確認しました。講義と実技訓練により、火災の際の初動対応と初期消火の手順について知識と理解を深めることができました。

また、嵯峨キャンパスにおいては11月14日に防災訓練を実施しました。京都市右京消防署職員による指導の下、実験室から出火したという想定で、通報、初期消火、避難誘導、避難の一連の初動対応訓練を実施しました。その後、救命救急講習として、心肺蘇生方法とAEDの使用方を教わりました。日ごろ研究している建物での実地訓練ということで臨場感をもって訓練に臨むことができ、参加した学生・教職員にとって大変貴重な経験となりました。

喫煙対策

本学は、受動喫煙による健康障害を防止するとともに、たばこを原因とする火災等から大学の資産を守り、大学にふさわしい安全で健康な教育研究環境と美観を守るために、2011年に「京都工芸繊維大学喫煙対策基本方針」を定め、喫煙所を指定して分煙するなどの喫煙対策を順次実施してきました。現在、松ヶ崎キャンパス、嵯峨キャンパス、福知山キャンパスに喫煙所を1ヶ所ずつ設置し、喫煙ルールを周知するために、喫煙パトロールを実施しています。

嵯峨キャンパスでは、喫煙場所から灰皿を撤去し、吸殻は携帯灰皿等の利用により喫煙者が責任をもって処分することとし、キャンパス内における喫煙マナーの向上に努めています。



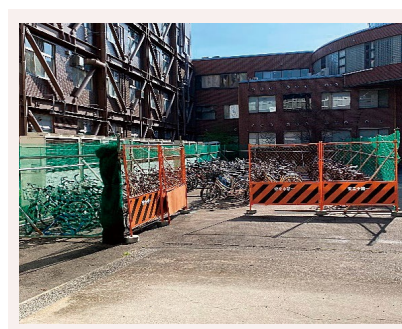
〔Fig.5-2-1〕
松ヶ崎キャンパス総合防災訓練の様子



〔Fig.5-2-2〕
嵯峨キャンパス防災訓練の様子

駐輪マナーの改善

本学では、安心安全な構内環境保全のために、自転車及びバイクの利用は登録制として、構内走行は禁止し、必ず指定駐輪場に停めるようルール徹底を図ってきました。また、放置自転車により駐輪場の利用ができなくなる状況を回避するため、定期的に放置自転車の一斉処分を実施しています。2023年度も未登録の放置自転車に対して警告をし、放置が確認された車両を一時保管した上で、警察へ盗難届提出の有無を照会した後に撤去処分しました。



〔Fig.5-2-3〕
放置自転車保管状況

健康管理

教職員の心身の健康を維持・増進するため、一般定期健康診断、特殊健康診断、胃部健康診断、大腸がん健康診断及びストレスチェックを定期的の実施しています。各健康診断の結果については、産業医が全て確認し、所見がある教職員には個別に通知するとともに、産業医による健康相談を案内しています。また、ストレスチェックの結果についても、産業医が確認し、高ストレスと判定された教職員には、産業医による面接指導の受診を勧奨するとともに、産業医またはカウンセラーによるカウンセリングを案内しています。さらに、e-ラーニングによる「メンタルヘルス研修」や、35歳以上の全教職員を対象としたがん検診の受診費用の補助を実施しました。

AED設置状況

AED（自動体外式除細動器）とは、心臓がけいれんし血液を流すポンプ機能を失った状態（心室細動）になった心臓に対して、電気ショックを与え、正常なリズムに戻すための医療機器です。

本学では、松ヶ崎キャンパスに9ヶ所、嵯峨キャンパスと福知山キャンパスに各1ヶ所、AEDを設置しています。



〔Fig.5-2-4〕
AED設置場所
上：2号館エントランス/下：KIT HOUSEアプローチ

第三者意見

第三者意見

京都大学 環境安全保健機構 環境管理部門 教授 平井康宏(ひらいやすひろ)

総評

2024年度の京都工芸繊維大学の環境安全報告書は、環境マネジメントの一貫した進展と具体的な取り組みを示しており、大学全体で環境保全と安全確保に対する強いコミットメントを表しています。特に学生が主体となる環境活動や、地域との協働による持続可能な社会の実現に向けた努力が顕著であり、他大学の模範となるべき優れた取り組みが数多く見られます。今後も、さらなる取り組みの強化を通じて、環境負荷を低減させ、地域社会や他大学との連携を深めて、持続可能な発展に寄与することを願っています。

個別コメント

冒頭トピックとして紹介されているKIT環境サークル「あーす」の取り組みについて、学生が主体となって、地域住民の方とも協働した取り組みとして古着リユースなどの企画を成功させていることが紹介されています。環境安全マインドの育成という観点できわめて有効な取り組みであると評価いたします。学生の参加メンバーも大幅に増え、今後も活動の充実が計画されており、さらなる活躍に期待いたします。

環境安全目標と実績について、エネルギー使用量削減の目標に関しては、2020－2022年度平均値に対して+4.8%となり、目標未達成と評価されています。2020年度は新型コロナの活動自粛のために大幅にエネルギー消費量が減少しており、基準年にこの2020年度を含むことが目標未達成の一因であろうと推察いたします。一方、2021年度以降、ほぼ横ばいで推移しており、明確な減少傾向は見られません。この間、電気代の高騰が顕著であり、財務面からもエネルギー使用量の削減は重要な課題となっています。前向きなとらえ方をするならば、省エネルギー投資に対するリターン（節減できる電気代）が増えている状況ですので、LED照明器具や省エネ型空調設備の導入をより一層強化されることを期待いたします。

環境安全教育研修の実施について、体系的で充実した研修・教育訓練内容となっていることがわかります。「環境安全教育テキスト」は、日々の教育研究活動において気軽に参照してもらえるよう、図や表を多用した簡易的なマニュアルの形式としているとのこと、マニュアルの写真からも分かりやすく整理されたものであることが推察されます。大学等環境安全協議会において、各大学における環境安全教育に関する教材のカタログ化をすすめるプロジェクトが進行しているところ、他大学の参考ともなることが期待されるため、同プロジェクトへの協力と情報提供をお願いいたします。

授業・研究内容の紹介について、幅広い課題に対応した教育・研究がなされていることがわかります。研究活動を紹介された2件の記事は、大変興味深く読ませていただきました。過去の第三者意見では、専門的な内容についてわかりやすい説明をとの指摘がありました。今年度の記事では、専門的な用語も用いていますが、専門外の人間にも理解できるように、分かりやすく説明しようとしていることを確認いたしました。



〔Fig.6-1-1〕
平井康宏先生

環境コミュニケーションについて、新型コロナの5類移行に伴い海外交流を含む多くの対面イベントが再開されるなど、冒頭トピックスとして紹介されているKIT環境サークル「あーす」の様々な取り組みもあわせ、活発な交流がされている様子がうかがえました。また、地域住民からの情報を受け付ける窓口が設定されており、学内での連絡体制も整備されている点は、地域とのコミュニケーションを重視する姿勢を反映したもので、他大学にも参考となるものと評価いたします。

不用図書の有効活用を目的としたミニぷらっとお持ち帰りコーナーの活動は、引き続き好評で多くの利用があり、継続的に効果をあげています。物品リユースシステムについても継続的に運用がなされています。後者の取り組みについても、利用実績など定量的な情報の紹介があると、取り組みの推移も把握でき、よりよいのではないかと思います。

廃棄物排出量の削減に関して、効果的な対策を検討するためには、どのような廃棄物が多く排出されているかの実態を把握することが有用であると考えます。可能であれば廃棄物の組成調査を実施することで、廃棄物削減に向けた手がかりを得ることができると期待されます。たとえば、分別回収しリサイクルされている古紙や資源ごみ（ビン・缶・PET等）について、これらのうち適切に分別がされず一般廃棄物や産業廃棄物として処理されている量がどの程度あるのかを把握することは、対策立案の一助となることでしょう。2022年4月に施行された「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」では、廃プラスチックの排出事業者は、廃プラスチックの排出量や排出の抑制・再資源化等の状況に関する情報をインターネット等により公表するよう努めることとされています。ごみ組成調査はこの要請に対応する上でも有用と考えます。また、京都府内の産業廃棄物処理業者には、廃プラスチック等からごみ燃料（RPF: Refuse Paper and Plastic Fuel）を製造している事業者も複数あります。産業廃棄物（廃プラスチック）の処理委託先を選ぶにあたってRPF化の実施の有無も検討されると、熱回収を含めた資源の有効利用に寄与するものと考えます。

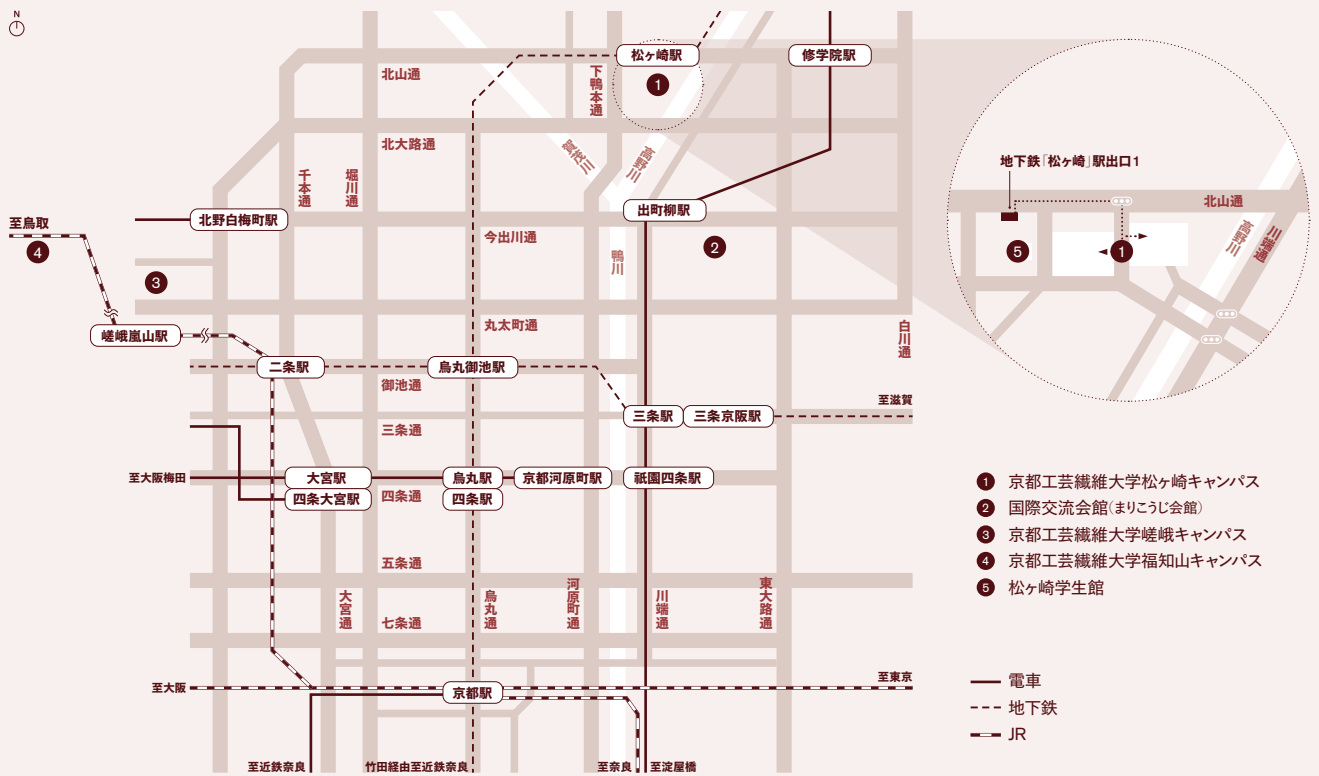
実験廃液の処理について、2023年度は前年度に比べ、有機廃液・無機廃液ともに処理回数を増やしておられ、利用者の利便性を向上するとともに、学内で保管される廃液量の減少に寄与し、大量保管によるリスクを低減したものと評価いたします。一方、廃液処理量も、有機廃液・無機廃液ともに前年度に比べて大幅に増加しています。この増加が処理回数の増加に伴う学内保管ストック量の減少に伴う一時的なものであるのか、PRTR対象物質の取扱量増加から示唆される、化学物質の使用量・廃液発生量の経年的な増加によるものであるのか、気になるところです。今後も廃液処理量および有機溶媒等の使用量の推移を注視いただければと思います。

排水モニタリングについて、排水モニター更新工事が完了し、常時連続測定が可能となったこと、排水管理の強化につながるものと評価いたします。また、東地点排水の鉛濃度の測定を毎週実施し、対策が有効であることを確認されている点も、効果的な取り組みであると評価いたします。

環境報告ガイドライン2018年版との対照表

環境報告ガイドライン(2018年版)の項目			本報告書掲載頁
第1章 環境報告の 基礎情報	1. 環境報告の 基本的要件	(1) 報告対象組織	0-3
		(2) 報告対象期間	
		(3) 基準・ガイドライン等	
		(4) 環境報告の全体像	
第2章 環境報告の 記載事項	2. 主な実績評価指標の推移	(1) 主な実績評価指標の推移	0-3
	1. 経営責任者のコミットメント	(1) 重要な環境課題への対応に関する経営責任者のコミットメント	0-1
	2. ガバナンス	(1) 事業者のガバナンス体制	1-1
		(2) 重要な環境課題の管理責任者	
		(3) 重要な環境課題の管理における取締役会及び経営業務執行組織の役割	
	3. ステークホルダー エンゲージメントの状況	(1) ステークホルダーへの対応方針	1-1 4-3
		(2) 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	3-1, 2, 3 4-3
	4. リスクマネジメント	(1) リスクの特定、評価及び対応方法	1-1 4-1, 2, 3, 4 5-1, 2
		(2) 上記の方法の全社的なリスクマネジメントにおける位置付け	
	5. ビジネスモデル	(1) 事業者のビジネスモデル	0-3
	6. バリューチェーン マネジメント	(1) バリューチェーンの概要	4-1
		(2) グリーン調達の方針、目標・実績	4-2
		(3) 環境配慮製品・サービスの状況	4-3
	7. 長期ビジョン	(1) 長期ビジョン	1-1, 2
		(2) 長期ビジョンの設定期間	
		(3) その期間を選択した理由	
参考資料	8. 戦略	(1) 持続可能な社会の実現に向けた事業者の事業戦略	1-1
	9. 重要な環境課題の 特定方法	(1) 事業者が重要な環境課題を特定した際の手順	0-2 2-1, 2 4-2, 3
		(2) 特定した重要な環境課題のリスト	
		(3) 特定した環境課題を重要であると判断した理由	
		(4) 重要な環境課題のバウンダリー	
	10. 事業者の 重要な環境課題	(1) 取組方針・行動計画	1-1
		(2) 実績評価指標による取組目標と取組実績	1-2
		(3) 実績評価指標の算定方法	4-2, 3
		(4) 実績評価指標の集計範囲	
		(5) リスク・機会による財務的影響が大きい場合は、それらの影響額と算定方法	記載なし
		(6) 報告事項に独立した第三者による保証が付与されている場合は、その保証報告書	第三者意見
	1. 気候変動	温室効果ガス排出、原単位(温室効果ガス排出原単位) エネルギー使用:エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量、 総エネルギー量に占める再生可能エネルギー使用量の割合	4-2
	2. 水資源	水資源投入量、水資源投入量の原単位、排水量	4-2
	3. 生物多様性	事業活動が生物多様性に及ぼす影響、事業活動が生物多様性に 依存する状況と程度、生物多様性の保全に資する事業活動、 外部ステークホルダーとの協働の状況	3-2
	4. 資源循環	資源の投入:再生不能資源投入量、再生可能資源投入量、循環利用材の量、 循環利用率(=循環利用材の量/資源投入量) 資源の廃棄:廃棄物等の総排出量、廃棄物等の最終処分量	4-1, 2
	5. 化学物質	化学物質の貯蔵量、化学物質の排出量、 化学物質の移動量、化学物質の取扱量(製造量、使用量)	4-3
	6. 汚染予防	全般:法令遵守の状況 大気保全:大気汚染規制項目の排出濃度、大気汚染物質の排出量 水質汚濁:排水規制項目の排出濃度、水質汚濁負荷量 土壌汚染:土壌汚染の状況	4-3

アクセスマップ



京都工芸繊維大学
環境安全報告書
2024

発行

2024年(令和6年)7月

編集

環境科学センター・施設環境安全課

印刷

日本写真印刷コミュニケーションズ株式会社

京都工芸繊維大学 環境安全報告書掲載ページURL

[https://www.kit.ac.jp/uni_index/
environment-policy/report/](https://www.kit.ac.jp/uni_index/environment-policy/report/)

国立大学法人 京都工芸繊維大学

〒606-8585

京都市左京区松ヶ崎御所海道町

この報告書は、FSC®認証紙*

[表紙:カッパレッド・F/本文:ニューVマットFSC-MX]
を使用しています。

※ 持続可能な森林活用・保全を目的として誕生した、
「適切な森林管理」を認証する国際的な制度である
FSC®認証を受けた森林に由来することが

証明された紙



