

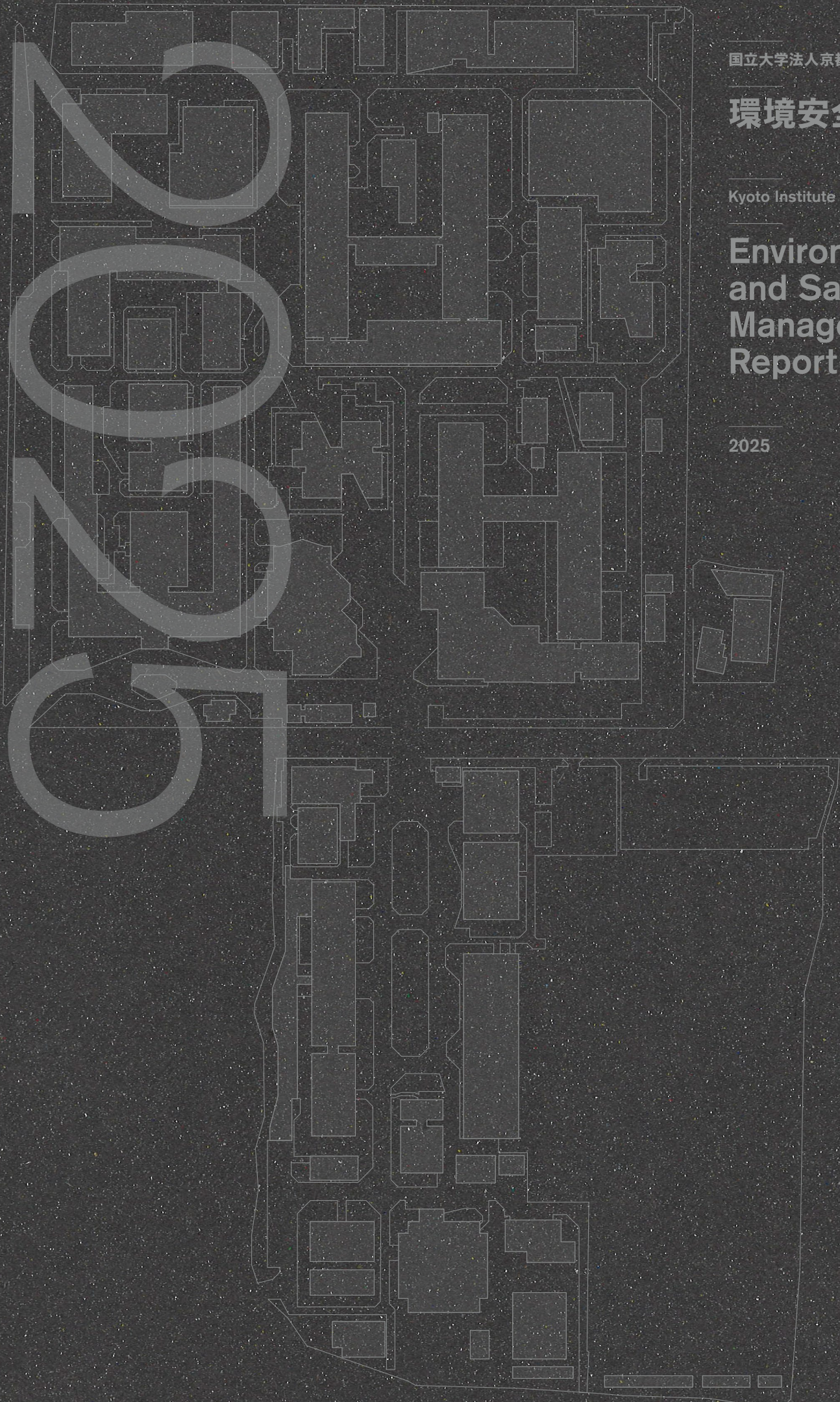
国立大学法人京都工芸繊維大学

環境安全報告書

Kyoto Institute of Technology

Environment and Safety Management Report

2025



	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
07	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
10	1-1	環境安全方針・管理体制
14	1-2	環境安全目標と実績
	2	環境安全教育・研究活動
16	2-1	環境安全教育
18	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
27	3-1	環境情報開示
28	3-2	地域・学外とのコミュニケーション
33	3-3	学内の環境関連活動
	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>)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



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「環境安全に関する教育研究を積極的に推進し、現代社会が直面する環境課題を認識し解決する能力を備えた人材の育成と、SDGs（持続可能な開発目標）の達成に向けた科学技術イノベーションを通じて、持続可能な社会の構築に貢献する。また、大学活動の全てにおいて環境との調和と共生を図りながら、環境負荷の低減と環境保全に努める。」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

† 2025年4月1日策定版

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、「環境安全マインドの育成」「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ました。これを受け、本年度からISO14001認証を返上しました。

今後も、継続して環境安全方針と環境安全目標を掲げ、安全衛生自主巡視活動や安全衛生パトロール等の環境安全活動を推進します。特に、環境安全保健委員会や施設委員会、環境科学センターなどが緊密に連携しながら、効果的な運営や評価を進めます。また、認証取得を目的とした書類の作成業務は軽減し、業務の効率化と負担軽減を図ります。これらは、いまや国を挙げての課題になっている研究時間の確保にも資することになります。また、工科系大学における化学物質管理は、最重要課題です。化学物質管理の自律化を目的とした労働安全衛生法施行令等の改正を受けて、本学でも令和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。引き続き、化学物質等について自主的かつ適切な使用及び管理を進めることが重要です。また、環境安全に関連した研究の推進は、工科系大学の責務であることも忘れてはなりません。

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ます。「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います。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

トピックス

京都工芸繊維大学の環境安全 マネジメントシステムへの取り組みについて

京都工芸繊維大学は、ISO14001認証取得から24年以上を経過して、環境安全マネジメントシステムの運用が定着したことに鑑み、2025年3月の認証期限切れをもってISO14001の認証を返上しました。2025年度からは、本学環境安全方針に基づき、これまでの環境安全マネジメントシステムを改訂しながら環境保全と安全管理を徹底していくとともに、「環境安全マインド」をもつ人材の育成を目指していくことになります。本稿では、ISO14001を基軸に運用してきた本学の環境安全マネジメントシステムの変遷について述べます。

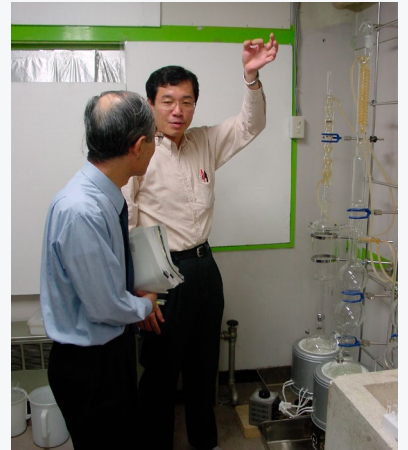
本学では1999年12月に「環境マネジメントシステムの構築」に関する調査・研究を開始し、2000年3月に環境マネジメント関連の報告書『京都工芸繊維大学における環境マネジメントシステムの構築』を初めてまとめました。2000年8月には当時の工芸学部物質工学科と環境科学センターを中心とする28サイトにおいて、ISO14001の要求事項に従い環境側面抽出、環境影響評価等の文書を作成するとともに、2001年4月から教職員・学生への教育・研修および内部監査を実施することにより、環境マネジメントシステムの運用を開始しました。同年5月には「環境マインドをもつ学生の育成」ならびに「21世紀の持続可能な発展への貢献」を謳った京都工芸繊維大学環境方針が制定され、本学における環境マネジメントシステムの土台も整いました。さらに、2001年8月にISO認証機関である日本化学キューエイ株式会社(JCQA)の審査を受け、2001年9月10日にISO14001の認証を取得したことで、環境マネジメントシステムの運用方法が確立されました。2003年4月には全学の138サイトが環境マネジメントシステムに新たに加わり、先行取得サイトと合わせて166サイトが教育・研修、内部監査などを行うことで、ISO14001の全学での拡大認証取得に至りました。学生を含めた全学認証取得は、全国の理工系大学では初めてでした。以降3年に1回、合計7回(2004、2007、2010、2013、2016、2019、2022)の更新審査を繰り返すことで2024年度までISO14001に適合したPDCAサイクル(P:Plan、D:Do、C:Check、A:Action)の運用を行ってきました(認証機関は、2013年に一般社団法人日本品質保証機構(JQA)に変更)。環境マネジメントシステムの運用開始当初は手探りの状態で、大学構成員の活動が外部環境に与える影響を数値化する工程(環境影響評価表の作成)が大変手間のかかる作業であったことが思い出されます。またC:Checkにあたる監査・審査については学内でチームを組んで実施する内部監査と外部審査員を招聘する外部審査の二段階で実施する体制を構築し、実践してきました。大学の研究室は1-3名程度の少人数かつ様々な出自の教員により運営されているため、環境に対する共通意識が芽生えにくい場所ですが、学内の監査員と学外の審査員が継続的に点検し、不適切事項に対する改善を求めていくことで、大学全体としての環境マインドが醸成されてきました。環境問題は直接の被害者にならない限り対岸の火事のように捉えてしまいがちな事柄ですが、大学内で実施されている様々な研究・教育活動に対して環境負荷の側面に関するチェック体

[ISO14001]

スイスにあるNPO「国際標準化機構(ISO: International Organization for Standardization)」が定めた、「環境マネジメントシステム」の規格。その組織が環境負荷を低減させる仕組みを構築し、正しく運用していることを一定の規格に基づいて認証する。

[サイト]

本学においては、研究室、センター、事務局の各課、生活協同組合店舗など、環境マネジメントシステム運用の最小単位。



[Fig.0-2-1]

環境マネジメントシステム運用当初(2002年)のISO認証機関による外部審査の様子

制を構築できたことは、持続可能な社会の実現に向けた大きな成果ではないかと考えています。

2016年度には、ISO14001の規格要求事項を満たしながら、従来の「環境マネジメントシステム」に安全側面を組み込んだ本学独自の「環境安全マネジメントシステム」を運用することとし、環境安全マインドを持つ人材の育成を目標とする「環境安全方針」を策定しました。本学で作成している環境安全マネジメントシステム関連文書にも、「キャンパス美化・緑化推進手順書」「喫煙マナー向上手順書」「駐輪マナー向上手順書」「労働安全衛生法関連機器管理手順書」が追加され、構成員の労働環境整備に関する活動項目が充実されました。

2022年に化学物質による事故防止を目的として、化学物質規制を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軸とする規制に移行する労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令等が公布され、新たな化学物質規制に関する労働安全衛生規則等が2023年～2024年に段階的に改正・施行されました。2004年の国立大学法人化に伴い、全国の国立大学にも労働安全衛生法が全面的に適用されていますが、この法律は、もともと一般企業の製造現場等を想定して制定されているため、大学への画一的な適用が難しい項目も見られます。本学では、国立大学協会が大学の特殊性（教育機関であり、労働安全衛生法の対象となる「労働者」に含まれない学生が所属する）を踏まえて公開した「大学の自律的化学物質管理ガイドライン」に沿って、2024年3月に化学物質管理規則を新規制定し、化学物質の自律的な管理・運用を開始しています。

2025年4月からは吉本昌広学長の下、新たに策定された本学環境安全方針に基づき、ISO14001の運用で培ってきた環境安全マネジメントシステムを改訂しながら、環境保全と安全管理に努めていくことになりました。ISO14001に基づく外部審査は実施されませんが、労働安全衛生法に基づく安全衛生自主巡視や安全衛生パトロール等を継続することにより、引き続き、環境負荷を低減させた持続可能な大学活動を推進していきます。SDGsで謳われている持続可能な世界の実現のためには、国際社会や地域社会レベルだけでなく、大学・企業などの組織レベル、個人レベルで、環境問題を積極的に抽出し、問題の解決に向けた実践につなげていく姿勢を培う意識改革が非常に重要です。本学は、これからも「環境安全教育・活動」に重きを置き、「環境安全マインド」をもつ有用な人材を社会に輩出する責任を果たしていきます。

分子化学系 教授、環境科学センター長 小堀哲生



[Fig.0-2-2]
環境マネジメントシステム運用当初(2002年)の
ISO認証機関による外部審査の様子

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		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	400		松ヶ崎キャンパス	129,965	116,145
		合計	412		嵯峨キャンパス	58,152	4,807
	学部学生数（人）	2,612	福知山キャンパス		8,222	3,195	
	大学院生数（人）	博士前期	1,142		その他	17,064	7,095
		博士後期	210		合計	213,403	131,242
		合計	1,352		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/2024/08/gaiyou2024_41.pdf						
職員数、学生数とも2024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、京都高等工芸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

		報告対象年度				
	指標/単位	2020	2021	2022	2023	2024
事業の概況(各年度5月1日現在)	学生数/人	3,933	3,926	3,940	3,977	3,964
	教職員数/人	435	421	416	408	412
INPUT	総エネルギー投入量/GJ	119,426	132,354	135,053	135,172	136,807
	水資源投入量/千m³	46	63	65	52	56
	紙購入量(A4換算)/千枚	2,858	2,908	3,220	3,146	2,782
OUTPUT	CO₂排出量/t	5,521	6,133	5,593	6,127	6,050
	一般廃棄物/t	154.4	170.4	182.7	191.1	192.1
	産業廃棄物/t	327.6	396.3	388.4	337.8	383.8
	下水/千m³	49	57	66	54	53
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 | 2024年4月1日－2025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、宿舎・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年版対応～」

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 (environ@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

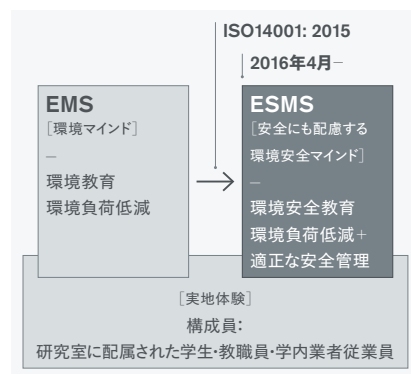
第1章

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。2024年度は7月24日・25日に25サイト（全サイト数81）を対象に外部審査（定期審査）を受け、認証の維持が確定しています。なお、認証取得から24年が経過しESMSの運用が本学に定着したことに鑑み、2025年度3月末をもって認証を返上しました。

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）
2025年 3月	ISO14001認証の返上

京都工芸繊維大学環境安全方針（2025年3月時点[†]）

[†] 2025年4月に環境安全方針を改訂

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。

「京都工芸繊維大学環境安全方針」

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



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（2025年3月時点）

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	光熱量等の調査報告を定期的に行い、 省エネ活動を促進する	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	●	
			高効率機器へ計画的に更新する	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	節水啓蒙活動を実施する	節水に努める	●	
			紙購入量の削減を促進する	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。最高管理者は学長であり、学長の下に設ける「環境安全保健委員会」の委員長である理事・副学長が環境安全管理責任者を務めます。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」「保健管理専門部会」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

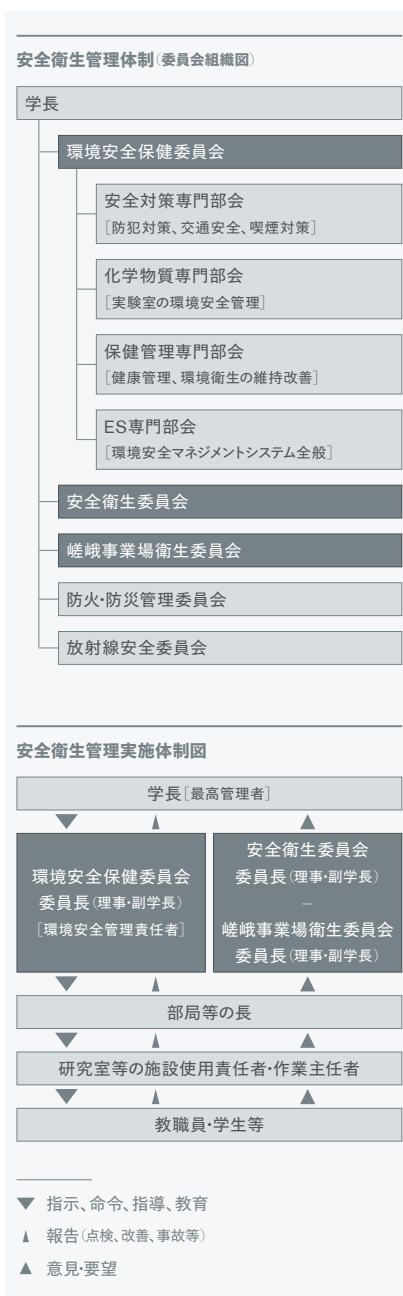
ESMSが予め取り決めた事項に基づき、システムが適正かつ効果的に運用されているかを調べることを目的に、ES専門部会がES内部監査を実施しています。ES内部監査を行うES内部監査員は、監査研修を受講したうえで実際の監査を体験した候補者から環境安全管理責任者が指名しています。2024年度のES内部監査員有資格者は262名（うち、新規登録者10名）となり、全職員の2/3に達しています。

2024年度は、5月27日～6月7日に全81サイトで内部監査チェックシートに基づ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り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り組みが定着しており、システム運用の継続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、部局等の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.1-1-2]

国立大学法人 京都工芸繊維大学
安全管理体制図

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。各項目の実施状況および実績は以下のとおりです。

区分	目標	2024年度実績
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 + 9.4% (2020 - 2022年度平均値比)
	水使用量管理	水使用量(総合) + 5.5% (前年比)
	紙使用量削減	紙購入量(A4換算) - 11.6% (前年比)
	廃棄物排出量の削減	廃棄物(総合) + 8.9% (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	社会に対する情報発信	環境公開講演会の開催
	地域社会との交流	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年度初めに本学教職員・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。

2024年度は、4月15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」、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学部4回生及び修士課程1回生を対象とした「高リスク実験実習教育研修」、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とした「液体窒素の安全な取扱いに関する教育訓練」（ただし、「高リスク実験実習教育研修」受講者は確認テストの受験のみ）をオンラインで実施しました。研修の内容を下表に示します。

環境安全教育研修		高リスク実験実習教育研修	
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（85点以上で受講認定）
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（85点以上で受講認定）	3	確認テスト（85点以上で受講認定）

「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手軽に参照してもらえるよう、図や表を多用した簡易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。



[Fig.2-1-1]
環境安全教育テキスト2024

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(2025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、本学の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解説する。
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生み出している。「生命」と「環境」という領域で今どき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。
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。
建築環境工学	2年次	建築物における熱環境・光環境・音環境・空気環境などの環境要素に関する基礎知識を学ぶ。さらに、エネルギー効率の向上や再生可能エネルギーの導入、持続可能な設計手法についても考察する。最終的には、持続可能な建築デザイン的重要性を理解し、実践できる力を身につけることを目指す。
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による特別講演も予定。
サステナブルマテリアル	3年次	天然成分由来のサステ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	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。
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。
生物繊維材料科学	3年次	化学繊維がもたらす環境資源問題の解決策が模索される中、環境調和型で独自の機能性を有する天然繊維が再注目されている。本講義では、生物由来の繊維材料について生産体である動物、植物、微生物の各分野の視点から生産・機能・繊維製造プロセスについて学ぶ。
バイオベースマテリアル科学	3年次	化石資源を出発物質とするプラスチックや化学繊維などの製品から生じる廃棄物は地球環境問題と密接な関係にある。このため、出発物質を生物由来のものとするバイオベースマテリアル科学が注目されている。本授業ではその重要性を解説しながらバイオベースマテリアルの特徴などについて講述し、理解を深める。
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。

環境安全関連研究の推進

環境安全関連研究一覧

本学では環境安全関連の研究活動に幅広く取り組んでいます。本学HPの研究者紹介ハンドブックに掲載された研究の中からSDGs目標13「気候変動に具体的な対策を」に関連する研究をピックアップしてご紹介します。



[Fig.2-2-1]
SDGs目標13

	研究者名	環境安全関連研究テーマ		研究者名	環境安全関連研究テーマ	
応用生物学系	梅村舞子	生物オミクス情報を利用した微生物での有用物質生産	情報工学・人間科学系	布目淳	異種分散処理環境のための動的最適化制御方式	
	高木圭子	コクサストモドキ端栄養型卵巣の制御機構の解明		繊維学系	麻生祐司	微生物によるプラスチック原料の発酵生産
	半場祐子	植物における光合成の環境応答に関する研究			田中知成	合成化学と高分子化学を基盤とする糖鎖工学
材料化学系	小林治樹	高強度材料の力学的性質と微細構造	谷口育雄		圧力可塑性高分子/生分解性高分子/CO ₂ 分離膜	
	坂井亙	スピントラップ法による高分子材料のラジカル反応解析	丸林弘典	結晶性バイオベース高分子材料の構造と物性		
	中西英行	ナノ材料の物理化学と複合系高分子材料の創出	山田和志	高分子フィルムや機能性材料の開発および評価		
	細川三郎	新規環境触媒材料および酸素貯蔵材料の開発	デザイン・建築学系	木下昌大	持続可能な建築	
分子化学系	若杉隆	ガラスの金属・セラミックスとの接合	基盤科学系	澤田美恵子	認知科学の視点から日本の伝承文化と言語を分析する	
	黒田浩一	生命現象の理解と最先端バイオテクノロジーの開拓	未来デザイン・工学機構	山下直之	暑熱環境での体温調節 運動能力変化/熱中症予防対策	
	初雪	環境中有害物質の分析法の開発		Erwin Viray	サステナブル(持続可能)な世界・社会・環境の可能性の研究	
	布施泰朗	環境中化学物質の解析技術の開発と動態解析		水内智英	複雑な社会においてデザインを再解釈するための研究	
	電気電子工学系	堀内淳一	微生物反応を中核とする新しいバイオプロセス開発	水野大二郎	持続可能な未来への移行に関する設計理論・手法・実践	
一色俊之		高信頼性SiCパワーデバイス実現に向けた欠陥評価	繊維科学センター	鞠谷雄士	高速溶融紡糸/複合紡糸/配向結晶化/伸長プロセス	
今田早紀		窒化アルミニウム(AIN)への新機能賦活		高性能シミュレーション研究センター	山中波人	凝固過程の固液共存変形の高性能シミュレーション
WERNER, C. FREDERIK	化学イメージセンサー・バイオセンサーアレイ					
機械工学系	飯塚高志	新しい塑性加工法の開発および成形メカニズムの解明				
	坂根慎治	高性能計算による高精度な凝固組織予測				
	増田新	賢い構造システムの創造と応用				
	山川勝史	新型コロナウイルス飛沫感染シミュレーションの研究				
	山下直輝	摩擦や摩耗を抑制する潤滑機構のナノスケール分析				

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. 19-22	黒田浩一	生命システムの理解と応用によるバイオものづくりへの展開
pp. 23-25	北川石英	船舶からのGHG排出量の削減を目的とした摩擦抵抗低減技術の開発

[研究者紹介ハンドブック]

https://www.liaison.kit.ac.jp/researchers_db/



生命システムの理解と応用による バイオものづくりへの展開

地球環境の回復と物質生産の両立を可能とする
バイオエコノミーの実現に向けて

黒田浩一

京都工芸繊維大学 分子化学系

1 はじめに

2015年に17の目標からなる持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) が掲げられた。中でも「気候変動に具体的な対策を」、「海の豊かさを守ろう」、「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」などは地球規模で取り組むべき喫緊の課題であることが改めて認識された。特に、地球温暖化問題は深刻である。温度変化に起因して自然界のバランスが崩れることにより、干ばつや大雨・洪水など気象災害の発生、食料不足、海面上昇、生物種の喪失など広範に影響を及ぼす。したがって、地球温暖化問題の解決に向け、温室効果ガスの排出をゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すことの重要性が国内外で掲げられており、2015年のパリ協定では120以上の国と地域が2050年までに実現することを目標としている。

カーボンニュートラルを実現するために取りうる戦略は2つの方向性に大別される。(i)人為的に排出されるCO₂を削減するための技術開発や行動変容、(ii)環境中に排出されたCO₂を回収・吸収するネガティブエミッション技術の開発、といった戦略である。前者では、省エネ技術の推進や再生可能エネルギーの利用拡大による化石燃料の使用量削減、後者ではCO₂を直接回収するDirect Air Capture (DAC)や自然界で生じるCO₂回収・吸収プロセスの有効利用等が挙げられる。CO₂の排出削減にも限界があり、技術開発が進んだとしてもCO₂の人為的排出をゼロにすることは困難であるため、カーボンニュートラルを実現するうえで両戦略を共に進めることが重要である。

生物の持つ様々な有用機能は長い進化の歴史を経て精緻に構築されてきており、高次な化学現象・生体高分子の集積と創発によって達成されてきている。しかし、その分子機構の理解が不十分であるため、応用時にその能力をうまく引き出せていないものも多く存在する。そこで、筆者の研究室では生命現象を化学分子の現象として捉え、分子のことで説明しようとする分子生物化学の立場で理解し、その独自の知見を基に環境・エネルギー・食料問題の解決に貢献するバイオ技術の確立に取り組んでいる。本稿ではその取り組みについていくつかの例を紹介する。

2 大型藻類のCO₂固定の加速による 地球環境の回復と持続可能な物質生産

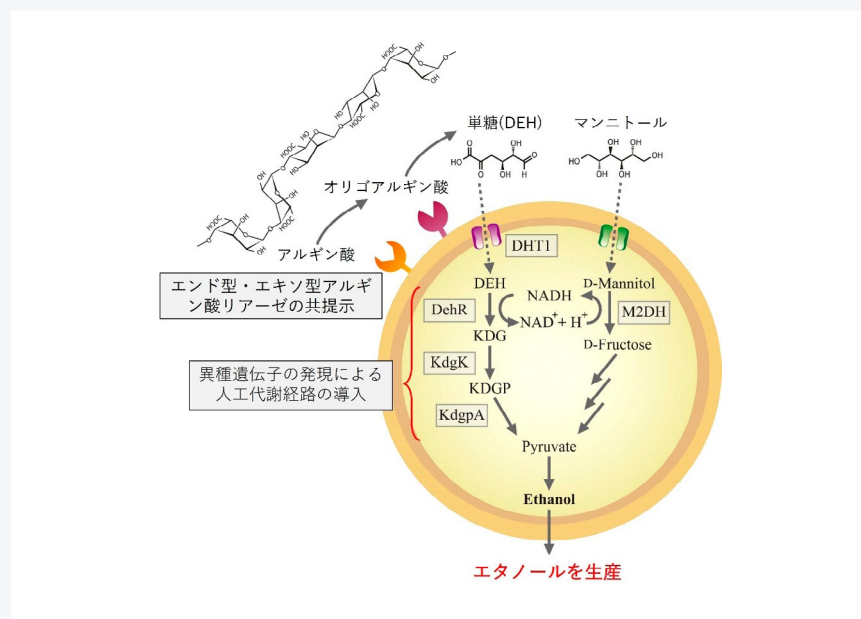
日本は周りを海に囲まれた島国であり、国土面積の約12倍の排他的経済水域(世界第6位)を有するため、ブルーリソースと呼ばれる海洋資源が非常に豊富であり、その潜在力は計り知れないものがある。藻類の中でも大型藻類は、陸上植物と比較して固定量比で10倍以上のCO₂吸収・固定能を持ち、生育速度(生産性、繁殖性)も速く、日本周辺の広大な海域を利用することができる。そこで私たちは、大型藻類など、生物による自然プロセス(CO₂固定)に着目してその潜在能力を引き上げるとともに、化石資源に依存せず、微生物などの生物機能を利用して大型藻類に含まれる多糖類を原料に有用物質生産を行う「バイオものづくり」の確立に向けた研究に取り組んでいる^{Fig.1}。大型藻類のどこを改変していけばCO₂固定能を強化することができるのかを検証するため、CO₂固定関連経路にて働く酵素群に着目し、様々な海藻種由来の関連酵素を単細胞の緑藻(*Chlamydomonas*)において過剰発現させたところ、生育速度やCO₂固定能が向上したものが得られつつある。大型藻類においても同様の改変を加えることで機能強化につながることを期待される^{*1}。



[Fig.1]▶

大型藻類のCO₂固定の加速による
地球環境の回復と持続可能な物質生産

大型藻類を炭素吸収源としてだけではなく、バイオ燃料などの有用物質生産の原料として用いることができれば、持続可能なエネルギー生産にもつながる。大型藻類にはアルギン酸、セルロース、ヘミセルロース、マンニトール、ラミナランなど様々な多糖類が含まれているが、中でもアルギン酸は最も豊富に含まれる海藻特有の多糖類である。私たちは、酵母の細胞表層に目的の酵素を集積させることを可能とする「酵母ディスプレイ法」を確立し、合成生物学や代謝工学による改変を組み合わせた分子育種により、アルギン酸とマンニトールからエタノールを生産する酵母を作製してきたFig.2 *2。社会実装に向け、本酵母のさらなる機能強化に取り組んでいる。



[Fig.2]▶

アルギン酸とマンニトールから
エタノールを生産する酵母

3

ストレス耐性強化によるバイオものづくりの高効率化

生物機能を利用した有用物質生産は、化石燃料をベースとした生産法と比べて環境負荷が少なく、クリーンエネルギーをベースとした産業・社会構造への転換や資源循環型経済(バイオエコノミー)の形成に向けて大きな貢献が期待されている。しかし、バイオものづくりを行う環境条件によっては細胞に様々なストレスを与え、特に生産物自体が細胞の生育阻害をもたらす場合、生産量の増加に伴って細胞に大きな負荷が加わる。その結果、細胞代謝活性の低下、ひいては生産効率の低下を引き起こすため、生産効率を高めたい反

面、ストレスにより細胞機能が低下してしまうというジレンマを抱える。当研究室ではバイオもののづくりの際に生じる、細胞への各種ストレス負荷に着目し、複数遺伝子の包括的転写制御を通じて酵母のストレス耐性を強化するというアプローチに取り組んできた³。例えばイソブタノールなど炭素数4以上のアルコールは、世界的に利用が促進されつつあるバイオジェット燃料の原料として用いられるが、エタノールよりも強力な生育阻害を引き起こす。私たちはこれまでに、生体高分子の網羅的定量解析を通じてイソブタノールが生育阻害を引き起こす分子機構の一端を明らかにするとともに、栄養応答の一種である窒素飢餓ストレス応答にて重要な役割を果たす転写因子*GLN3*を破壊することで、イソブタノール耐性の大幅な強化に成功してきた⁴。培地中に窒素源が豊富に存在するにもかかわらず、イソブタノールによって生育に不利となる窒素飢餓ストレス応答が強制的に誘導されることで生育阻害に至るという新たな機構であるFig.3。耐性を強化した酵母においてイソブタノール生合成経路の5種類の酵素を過剰発現させたところ、野生株にて過剰発現させた株と比べてイソブタノール生産量が約4.9倍に増加した⁴。現在、分岐鎖アルコールだけでなく、直鎖アルコールを含めた広範なアルコール類に対して耐性強化を行っており、さらなるイソブタノール生産の増加が見られつつある。また、イソブタノールが細胞内のどの分子に直接作用するのかといった、生育阻害における最上流の機構についても明らかにしつつある。

[Fig.3] ▶

イソブタノールによる
新たな生育阻害機構の発見と耐性の向上



4

好氣的窒素固定の解明と応用

窒素は植物の成長に欠かせない元素であり、アンモニアは肥料として人口増加に伴う食物生産を支えている。また、近年ではカーボンフリー燃料、水素キャリアーとしてさらなる需要増加が見込まれている。そのため、常温・常圧にてアンモニア生産が可能な生物学的窒素固定の有効利用によって、バイオによるアンモニア生産法を確立することができれば、農作物の増産やエネルギー供給などにおいて大きな貢献が期待できる。自然界には長い進化の歴史を経て大気中の窒素を固定する幾つかの微生物が存在し、ニトロゲナーゼと呼ばれる酵素がその中心的な役割を果たすことが知られている。本酵素はATPをエネルギー源として常温・常圧下で大気中の窒素分子からアンモニアを合成する。しかし、細胞内ATP量を増やすため好気条件にしたい反面、ニトロゲナーゼは酸素に触れると数分間で不可逆的に失活するため、その有効利用は実現できていないのが現状である。一方、好気性窒素固定菌*Azotobacter vinelandii*は好氣的に生育しながら酸素感受性のニトロ

ゲナーゼを機能させるという、相反する2つの事象を両立させることができ、進化の過程で基礎的にも応用的にも興味深い独自の機構を獲得してきたと考えられる。私たちは本菌に着目し、遺伝子発現量の網羅的定量解析を通じて、好気条件下でのニトロゲナーゼの活性維持に必要な因子 (*nafU* 遺伝子) を見出してきた^{*5}。応用利用には *A. vinelandii* よりも大腸菌が適しているため、ニトロゲナーゼを発現する大腸菌を構築し、さらに *nafU* 遺伝子発現を追加したところ、好気条件下でのニトロゲナーゼ活性を9.7倍に向上させることができた^{*5}。大腸菌のような異種微生物に応用できたことは意義深く、ニトロゲナーゼ以外の様々な酸素感受性酵素の好气的利用につながる可能性が期待できる。また、*A. vinelandii* 自体の新たな利用法として、細胞内人工共生を確立する研究にも取り組んでいる。

5 おわりに

本稿では生物に備わっている多様な生命現象の分子機構を明らかにし、その知見を基に細胞の機能改良を行うことで、地球環境の回復と物質生産を両立させることを目指した取り組みについて紹介した。長い進化の歴史の中で各環境に最適化されてきた生物機能には、人知の及ばない精緻なメカニズムが備わっている。これらを紐解いていくことでさらにその潜在能力を引き出せるのではないかと考えている。さらなる機能強化によりバイオ技術の社会実装を進め、バイオエコノミーの実現に貢献していきたい。

参考文献

- *1 ——— 吉村萌, 森西容子, 黒田浩一, 『藻類による二酸化炭素回収・固定化と有用物質生産』(シーエムシー出版), p.37–43 (2025).
- *2 ——— Takagi, T., Sasaki, Y., Motone, K., Shibata, T., Tanaka, R., Miyake, H., Mori, T., Kuroda, K., Ueda, M., *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 101(17), 6627–6636 (2017).
- *3 ——— Kuroda, K., Ueda, M., *J. Biosci. Bioeng.*, 124(6), 599–605 (2017).
- *4 ——— Kuroda, K., Hammer, S. K., Watanabe, Y., Montañó López, J., Fink, G. R., Stephanopoulos, G., Ueda, M., Avalos, J. L., *Cell Systems*, 9(6), 534–547 (2019).
- *5 ——— Takimoto, R., Tatemichi, Y., Aoki, W., Kosaka, Y., Minakuchi, H., Ueda, M., Kuroda, K., *Sci. Rep.*, 12(1), 4182 (2022).

船舶からのGHG排出量の削減を目的とした摩擦抵抗低減技術の開発

北川石英

京都工芸繊維大学 機械工学系

はじめに

世界経済の成長に伴い、大型船舶による海上輸送の需要は今後さらに拡大すると予測されている。このような状況のもと、2020年に国際海事機関(IMO)は、2018年の国際海運全体からのCO₂排出量が約10億トンに達したことを報告した¹⁾。これは世界全体のCO₂排出量の約2.9%であった。その後、2023年7月にIMOは2018年に採択した「IMO GHG削減戦略」を改定した。そこでは、新たに「2023 IMO GHG削減戦略」を採択し、国際海運からの温室効果ガス(GHG)排出削減目標を「2050年頃までにGHG排出ゼロ」へと強化することを発表した²⁾。この発表を受け、現在、目標達成に向けた取り組みが世界中で精力的に実施されている。

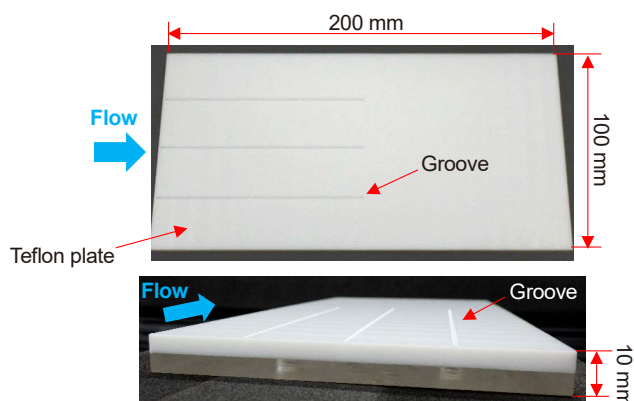
タンカーなどの大型船舶が航行時に受ける抵抗の約80%は船体と海水間での摩擦抵抗である。このため、摩擦抵抗の低減こそが船舶の省エネルギー化をもたらす極めて重要な要素であると言える。船舶の摩擦抵抗低減手法として、気泡注入法や空気膜法などの「空気潤滑法」に関する研究は古くから行われており、実験室レベルの調査では、本手法が極めて高い摩擦抵抗低減効果をもたらすことが明らかとなっている³⁾。しかし、実際に海を航行する大型船舶への実装に対しては、旋回中の船体の姿勢変化や船体周りの波浪が気泡や空気膜の状態を不安定化させるため、抵抗低減効果が大幅に減少するなど、技術的な課題が山積している。

一方、マイクロ流体デバイスの分野では、近年新たな摩擦抵抗低減手法として、撥水性表面を用いた手法が注目を集めている。マイクロチャンネル内壁の撥水性表面に微細構造を設けると、液体をチャンネル内に注入した際、微細構造内には空気が安定的に保持される。その結果、継続的な空気供給が不要となるため、極めて高い正味の摩擦抵抗低減効果を得ることができる。

著者の研究室では、この撥水性表面を用いた手法を船舶へ応用することを念頭に、撥水性表面に生成される空気膜を利用した摩擦抵抗低減技術の開発に取り組んでいる。本稿では、研究室で得られた最新の成果をいくつか紹介する。

実験装置

実験装置は、アクリル製上流チャンバー、アクリル製矩形流路、アクリル製下流チャンバー、空気供給装置、恒温循環水槽、水冷式熱交換器、マグネットポンプ、および流量計から構成された。作動流体には水道水を使用した。矩形流路には助走区間およびテスト区間を設け、実験の際には、テスト区間にテスト板を挿入し、ボルトにより上壁に固定した。テスト板はアクリル板とテフロン板によって構成され、アクリル板表面に設けられた凹部にテフロ



[Fig.1]▶

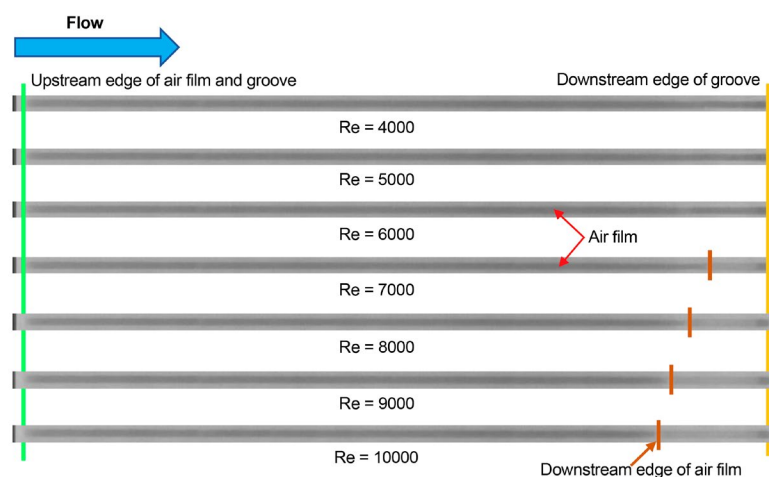
テフロン板表面の微小溝

ン板を取り付けた。3つの微小溝(幅:1 mm、深さ:1.5 mm、長さ:100 mm)がスパン方向に分散的に配置されるようにテフロン板表面を切削加工したFig.1。なお、テフロン板表面は撥水性を有するため、流路内に水道水が注入された後、微小溝内には空気が充填される。

微小溝における空気膜

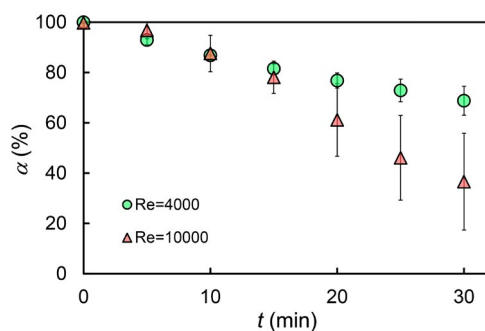
微小溝における空気膜の可視化画像をFig.2に示す。図中のレイノルズ数 Re は平均流速と流路高さによって定義される。Fig.2より、全ての Re 数において、微小溝に空気膜が生成されていることがわかる。 $Re = 4000 \sim 6000$ の条件では、溝内すべてが空気で満たされている。一方、 $7000 \leq Re$ の条件では、溝下流側より空気膜が消失し、その消失量は Re 数の増加とともに増大する。ここで、空気膜の破断のトリガーは空気膜界面の微視的な振動である。

空気膜存在率 α の時間変化をFig.3に示す。ここで、空気膜存在率とは微小溝内の空気膜の存在割合であり、Fig.2で得られた画像を二値化処理することによって算出した。Fig.3より、いずれの Re 数においても、 α が時間とともに低下することがわかる。その傾向は高 Re 数ほど顕著となる。特に、 $Re = 10000$ の条件では、30分間で α がおおよそ35%まで低下する。



[Fig.2 | ▶]

微小溝における気膜の様子



[Fig.3 | ▶]

異なる Re 数における空気膜存在率の時間変化

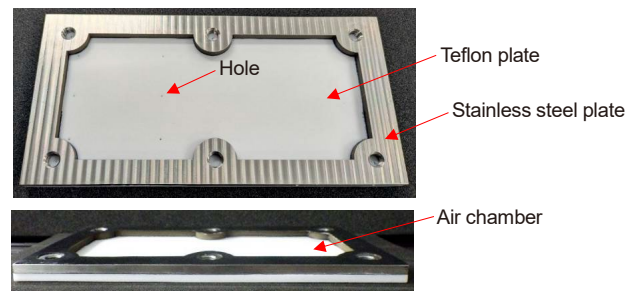
空気の再充填

上記の結果より、微小溝の空気膜は時間とともに消失することがわかった。そこで、微小溝内への直接空気注入による空気の再充填を試みた。空気充填用のチャンバーを設けるため、中央部に空洞を有するステンレス板Fig.4をテフロン板とアクリル板との間に挿入した。チャンバー内に空気を直接供給することにより、各溝内の上流部・中央部に設けられた2点の孔から空気が溝内へと注入された。

$Re = 10000$ の条件のもと、異なる空気流量 Q_G に対する空気膜存在率 α の時間変化をFig.5に示す。Fig.5より、空気注入時($Q_G = 0.05, 0.10$ ml/min)の α が30分間にわたって、約95 %の高い値を維持することがわかる。特に、 $t = 30$ minでは、空気非注入時($Q_G = 0$ ml/min)に比して、空気注入時の α が60 %程度高くなる。このため、低空気流量であっても、微小溝内への直接空気注入は良好に機能していると言える。なお、Mizokamiらによる空気潤滑法の実装実験⁴で用いられた貨物船の船底と同じ面積を仮定した場合、上記の手法で必要な空気注入量はMizokamiらの実験で使用された空気量のわずか3 %程度になることを付記しておく。

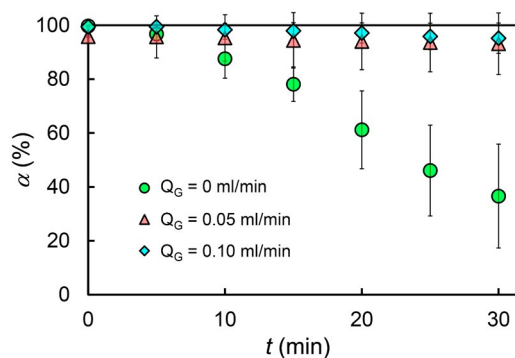
【Fig.4】▶

空気充填用チャンバーのために用いたステンレス板



【Fig.5】▶

異なる空気注入量における
空気膜存在率の時間変化 ($Re=10000$)



おわりに

本稿では、撥水性微小溝内の空気膜を利用した摩擦抵抗低減技術に関する最新の成果を紹介した。現在、可視化計測および速度・差圧同時計測により、空気膜存在率と摩擦抵抗低減率との関係を調査している。今後、ここで開発された技術を船舶に実装し、GHG排出量の大幅な削減に貢献したい。

参考文献

- *1 ——— <https://www.imo.org/en/ourwork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>
- *2 ——— <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/IMO-approves-netzero-regulations.aspx>
- *3 ——— M.E. McCormick, R. Bhattacharyya, Drag reduction of a submersible hull by electrolysis, *Nav. Eng. J.* 85 (1973) 11–16.
- *4 ——— S. Mizokami, C. Kawakita, Y. Kodan, S. Takano, S. Higasa, R. Shigenaga, Experimental study of air lubrication method and verification of effects on actual hull by means of sea trial, *Mitsubishi Heavy Ind. Technol. Rev.* 47 (2010) 41–47.

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り組みを推進し、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講演会・交流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]
過去の環境安全報告書

「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/



地域・学外とのコミュニケーション

第29回公開講演会「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。今年度は7月の開催となりましたが、7月11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29回公開講演会を開催しました。参加者は約140人でした。講演会は二部構成とし、前半は、学生時代から京都大学で環境啓発・教育活動に取り組み、現在は総合地球環境学研究所の教授として、「ごみ」や「環境・SDGs教育」をテーマとした研究が続けられている浅利美鈴先生に「ごみは意外に雄弁だ」と題して、40年にわたる京都市の家庭ごみの調査結果を踏まえた現在の家庭ごみの内訳や年次推移、プラスチック問題などについて、ご講演いただきました。後半は京都大学の「エコ〜るど京大」、「えこみっと」と本学の「KIT環境サークル あーす」の環境関連学生サークルの学生たちに登壇していただき、「活動において大変だったこと、良かったこと」「活動に参加して環境への考え方に生じた変化」「これからの活動に向けて志すこと」などをテーマにパネルディスカッションを行いました。学生たちからは積極的に活動に取り組む姿勢が伝わってきました。参加者からは、「浅利先生がごみの処理に関して日本を世界の国と比較して話してくださったので、問題点などが頭に入りやすかったし、興味のある話題だった」「一人暮らしを始めて、自分の出すごみの多さと分別の難しさを実感した。この講演をきっかけに、今一度見直したいと感じた」「様々な環境サークルが、それぞれの課題と向き合っている姿をカッコよく思った」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豊田浩太さん(中野仁人研究室)に制作してもらいました。



[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

「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
28	2023	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 日本の森の成り立ちと、その役割
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	2021	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

社会人教育公開講座

～テキスタイルのサステナブルマネジメントとテクノロジー～

我々が毎日着用する衣類。テキスタイル産業は大量生産・大量消費、大量廃棄、ライフサイクルの短命化などから環境負荷が非常に大きい産業と指摘され、国際的な課題となっています。繊維科学センターでは、繊維に携わる方からサステナブル社会を考えたい方までを対象に、2022年度より信州大学繊維学部ファイバーイノベーション・インキュベーター施設と連携した社会人向け教育公開講座「テキスタイルのサステナブルマネジメントとテクノロジー」を開講しています。このプログラムでは、サステナブルテキスタイルの未来について学び、サステナブルテキスタイル製造の体系的な知識を修得し、新しいサステナブルテキスタイルの設計が出来るようになることを目標にしています。講座は9月～12月に実施され、受講生は1日6時間を5日間の計30時間学習します。受講時間は、学校教育法に基づき履修証明書を交付できる60時間の半分ですが、企業で忙しく働く受講生を想定し、参加しやすい時間設定としました。講義形態は年度により異なりますが、2024年度は対面講義が2日間、オンライン講義が3日間でした。プログラムは、サステナブルテキスタイル教育の先進国である欧米の大学のカリキュラムに基づき構築しています。1日目の午前中は、テキスタイルでサステナブルな取組を実施している京都市内の企業を見学します。午後には、個人のファシリテーション力を高める研修を受けます。2日目～5日目は、1限目および2限目で、各課題の基礎知識と事例を学び、3限目は課題対応型の演習やグループワークなどで実践力を養います。2日目の課題はDX（デジタルトランスフォーメーション）です。繊維企業のDX化事例を聴講した後、DXとは何か、なぜ必要なのかを学びます。その後DXの課題について、グループ毎にワークシートを用いてディスカッションし知見を深めます。3日目の課題は環境です。オンデマンド事業例や、サーキュラーファッションを学びます。グループワークでは、繊維産業での作りすぎや使用素材を減らし無駄を省く方法について議論します。4日目は、アップサイクル事例のほか、演習を含めライフサイクルアセスメントについて学習します。5日目の課題は国際化です。アパレル・繊維産業を取り巻く国際情勢を、続いて国際認証の一つであるBコープについて学びます。グループワークでは、演習を通じてBコープをより理解し、受講生が所属する会社で取得を検討できるだけの知識と情報を習得します。これまでの3年間で、41名が本プログラムを受講しました。参加者の内訳は、企業より28名、一般社団法人や一般財団法人より9名、公設試験研究機関より3名、大学より1名で、企業以外からの参加者も一定数みられ、リカレント教育の対象者の幅が広いことが伺えます。この社会人教育公開講座は2025年も開講予定で、引き続きテキスタイルをサステナブルに考え、グローバルに環境問題に取組める人材育成に貢献いたします。

繊維科学センター センター長 奥林里子

テキスタイルのサステナブルマネジメントとテクノロジー

開催期間 2024年9/20(金)～12/20(金)の期間で合計5日間 計30時間

場所 オンライン講義・Cisco Webex
対面講義：信州大学繊維学部
対面実技：株式会社フコール 京都工芸繊維大学

対象者 (履修資格) 社会人 (理工学系および社会科学系大学卒業以上または職種に關する実務経験がある)

内容・スケジュール 裏面をご覧ください

募集人数 20名 (最低実施人数：13名)

日	時間	内容	講師
9/20	13:00-14:00	見学会：京都市内の企業を見学します。	京都市内の企業
9/20	14:00-15:00	研修：個人のファシリテーション力を高める研修を受けます。	繊維科学センター
9/20	15:00-16:00	講義：DX (デジタルトランスフォーメーション) の基礎知識と事例を学びます。	株式会社フコール
9/21	13:00-14:00	講義：環境 (環境負荷の削減) の基礎知識と事例を学びます。	株式会社フコール
9/21	14:00-15:00	講義：アップサイクルの基礎知識と事例を学びます。	株式会社フコール
9/21	15:00-16:00	講義：国際化 (国際情勢) の基礎知識と事例を学びます。	株式会社フコール
9/22	13:00-14:00	講義：Bコープ (国際認証) の基礎知識と事例を学びます。	株式会社フコール
9/22	14:00-15:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/22	15:00-16:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/23	13:00-14:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/23	14:00-15:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/23	15:00-16:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/24	13:00-14:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/24	14:00-15:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/24	15:00-16:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/25	13:00-14:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/25	14:00-15:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター
9/25	15:00-16:00	講義：サステナブルな取組の実践方法について学びます。	繊維科学センター

[Fig.3-2-3]

講座の案内

「Bコープ (B corporation)」

社会や環境に配慮した活動を行う企業への民間認証

「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。

「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、自然豊かな圃場環境を活用し、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、体験教室を実施しています。例年、夏と冬に実施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、小学生が親子で参加できるイベントとして、これまで多くの方々に参加いただいております。本年度も夏は2024年7月20日(土)に65名の参加者により開催しました。冬は2024年12月7日(土)に開催し、48名に参加いただきました。また、中学生から社会人を対象としたサイエンスカフェや、特別支援学級の生徒を対象とした体験教室を実施し、地域の幅広い方々に参加いただいております^{Fig.3-2-5}。

KIT嵯峨サイエンスカフェ「京都工芸繊維大学と蠶のふしぎ」

「蠶」(カイコ)と大学の歴史について、気軽に触れ、知っていただけるイベントとして、2024年9月7日(土)に開催し、10名が参加しました。本学における蚕を通じた教育研究活動は、大学の前身である京都蚕業講習所から数えて120年以上の歴史があり、現在も実習授業において、春と初秋に各2万頭の蚕を飼育しています。嵯峨キャンパスの蚕は、実習教育の他、幼稚園や小・中・高等学校など教育機関からの要望に応じて分譲しており、広く教育材料としても活用されています。また、これまで長きにわたる養蚕にかかる教育研究活動に供されてきた数々の資料を展示する「蚕糸資料ギャラリー」を2022年11月に開設しました。体験教室等開催の際に見学いただくことで、養蚕や大学の歴史を知っていただけるスペースとなっています^{Fig.3-2-6}。

秋の体験教室「圃場で自然と親しもう！」

秋の体験教室は、総合支援学校の生徒たちに圃場で安心して自然と親しんでいただける機会の提供を目的として、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たちを招き、2019年度より実施しており、本年度は2024年10月16日(水)に開催し、車イスの生徒さんをはじめ6名の生徒さんに参加いただきました。圃場では、柑橘類やサツマイモ、ツルムラサキなどの収穫を体験していただき、収穫した野菜等を持ち帰っていただきました。サツマイモは、調理実習で調理され、生徒のみなさんと美味しく食べていただき、大変喜ばれています。また、2019年度から参加いただいている車イスの生徒さんからの心のこもったお礼状を担任の先生から受け取りました^{Fig.3-2-7}。

今後も、嵯峨キャンパスの恵まれた自然環境を活用した体験教室の開催を通じて、近隣学校との交流を深めるとともに、地域社会に貢献していきます。

嵯峨キャンパス 学道会館事務室 伊藤友樹生



[Fig.3-2-4]

夏の体験教室(ひまわりのプレゼント)/
冬の畑体験(蕎麦の粉ひき体験)



[Fig.3-2-5]

上) 講義する長岡准教授/ 繭から糸を繰る実習
下) 蚕の飼育現場見学・説明/ 桑園の見学・説明



[Fig.3-2-6]

上) サツマイモの収穫体験/ 柑橘類の収穫体験
下) お礼状/ お礼状を受け取る堀元准教授

地域創生Tech Programの取り組み

地域の課題に向き合うことで、学生たちは自らの可能性にも気づいていきます——。そんな学びの現場が、今年も京都北部を舞台に展開されました。本学は「地域創生Tech Program（通称：地域テック）」を通じて、学生の主体的な学びと地域理解の深化を推進しています。2024年度もその一環として、1年生対象の集中講義「地域課題導入セミナーⅠ」を実施しました。この講義では、京都府北部の5市2町（福知山市、綾部市、舞鶴市、宮津市、京丹後市、伊根町、与謝野町）から提示された実際の地域課題に対し、29名（地域テック28名、一般1名）の1年生が7チームに分かれて取り組みました。一般学生1名、2・3回生のStudent Assistant（SA）7名、教員3名を含めた総勢39名という大所帯での活動となりました。

5月には京丹後キャンパスでの1泊2日の合宿を実施。チームビルディングや課題検討に加え、夕食は学生たちが自炊を行い、カレーなどを囲んで交流を深めました。特に担当教員による本格的な韓国料理の振る舞いは学生たちに大好評で、食卓を囲むなかで自然とチームの一体感も醸成されていきました。その後、各チームは2泊3日のフィールドワーク（8月）を経て、最終日のプレゼンテーションに向けて提案をまとめました。学生たちは、自治体関係者によりよい提案を届けたいという思いから、深夜まで熱心に議論や資料作成に励みました。その姿からは、真摯な姿勢と強い責任感が感じられました。

中でも、綾部市から提示された「水源の里かんばらにおける竹林を活用した地域振興策」に対する提案は、現地でのイルミネーションイベントへと発展。参加学生は冬に竹細工による照明を制作・展示し、さらに翌年度の「地域課題導入セミナーⅡ」へと継続的に関わる道を自ら選択しました。このように、地域課題に実際に触れることで、学生たちの中に「地域と共に課題を解決したい」という意識が芽生え、実践を通じてその姿勢が育まれていく様子が印象的でした。地域とともに歩むこの実践は、学生たちにとって単なる学びにとどまらず、将来への志を育む貴重な出発点となっています。

地域創生Tech Program プログラム長 桑原教彰



〔Fig.3-2-7〕
8月合宿・京丹後キャンパスにて行われた
最終プレゼンテーションの様子



〔Fig.3-2-8〕
綾部市・水源の里かんばらでの
イルミネーション準備作業（竹細工の制作）



〔Fig.3-2-9〕
学生が製作した竹灯籠

〔地域創生Tech Program ホームページ〕

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



地域と連携した環境イノベーションの推進——環境技術セミナーの開催——

産学公連携推進センターでは、「環境との調和と共生を図りながら、環境負荷の低減と環境保全に努める」という環境安全方針の基本理念（2025年4月1日改訂版）に基づき、持続可能な社会の実現を目指して、京都リサーチパーク株式会社（KRP）と共同で「環境技術セミナー」を開催しています。

2024年度のセミナーシリーズでは、「熱電変換技術」「CO₂分離膜」「バイオプラスチック」など、注目度の高い環境技術テーマを取り上げ、各分野の最先端の研究成果を地域の企業や行政、市民に紹介しました。セミナーは全4回開催され、それぞれの回で約20名、合計80名程度の方々が参加されました。いずれも対面形式で実施され、講演後には参加者と研究者との活発なディスカッションが展開され、具体的な課題解決や産学連携につながるネットワーキングの場となりました。

こうした成功を踏まえ、今後も本学とKRPはさらなる展開を図ります。2025年度は6月から12月にかけて全3回開催予定で、初回は「脱炭素社会を支えるエネルギー変換デバイスおよびオンサイト環境計測技術」をテーマに、環境課題解決に向けた最先端の電気化学技術を取り上げます。以降のテーマとして「半導体」「高分子材料」など産業界の関心が高い分野を予定しています。

本セミナーは単なる技術紹介にとどまらず、産学公連携を見据えた活発な意見交換や交流を通じて、地域社会における環境技術の実用化を促進することを目的としています。2024年度の参加者からは「専門的な内容が分かりやすく、企業活動に役立つ具体的な情報が得られた」「地域の環境問題を考える上で参考になった」など好評を得ています。

京都工芸繊維大学は、「京都思考（KYOTO Thinking）」という創造的挑戦の精神を大切にし、研究成果を広く地域社会へ還元することを目指しています。KRPと連携した本セミナーは、京都という環境先進都市からグリーンイノベーションを推進し、地域および国内外の企業・組織との共創を促す重要なプラットフォームとなっています。

今後も環境問題の解決に向けて、産学公の協力を深化させ、環境技術の社会実装を積極的に支援し、持続可能な未来に向けた地域社会とのコミュニケーションを継続的に行ってまいります。

産学公連携推進センター センター長 増田新



[Fig.3-2-10]

2024年5月29日 環境技術セミナー #1の様子



[Fig.3-2-11]

交流会時のディスカッションの様子

「産学公連携推進センターホームページ」

<https://www.liaison.kit.ac.jp/index.php>



第3節
学内の環境関連活動

KIT環境サークル「あーす」の挑戦

地球温暖化やプラスチックごみの増加など、環境問題が深刻さを増す現代社会において、持続可能な未来社会を見据えた行動が一人ひとりに求められています。こうした中、本学では、2022年に学生自らが主体となって環境課題に取り組む「KIT環境サークル『あーす』」が本学の「学生と教員の共同プロジェクト」に採択され、学内外を舞台に多様な活動を展開してきました。本サークルは、持続可能な社会の実現を目指し、日常生活に根ざした具体的なアクションを通じて、環境に対する意識の変革と実践を促すことを目的としています。

2024年度の主な活動

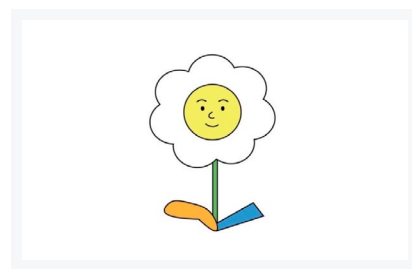
2024年度には、「脱炭素キャンパス」の実現に向けた具体的なアクションとして、古着の再活用プロジェクト（古着の回収・アップサイクリングと配布）、傘のシェアリング活動、企業との環境連携活動の開拓、そしてウォーターサーバーの設置拡充という4つの柱を中心に活動を展開しました。これらの取り組みは、学生たちが自主的に企画・運営を担い、教員が必要に応じて助言や外部との調整を行うという体制で進めました。

古着の再活用プロジェクトでは、学内の複数拠点に古着回収ボックスを設置し、当番制で行う定期回収に加え、企業と連携して10月に回収イベントを実施し、1000点を超える古着を回収しました。これらの取り組みで回収した古着は、11月に本学の学園祭である松ヶ崎祭で開催したイベントにおいて、約80%を無料で配布できました。さらに、リメイクや刺繍、バッジなどを用いたアップサイクルも行い、素材の再利用に留まらない創造的な価値を付与した作品を配布しました。これらのイベントには地域住民も参加し、地域社会との接点を広げる機会となりました。

また、2024年度から始めた傘のシェアリング活動も着実に成果を上げています。忘れ物や廃棄された傘にロゴやメッセージを印刷してシェアリング用の傘とし、学内3か所にシェアステーションを設置しました。学生の視点から、ロゴやメッセージのデザインや色彩、配置などを検討しました。本学の強みであるデザイン思考と環境意識を融合させた取り組みであり、急な雨に困っている学生の助けとなるとともに、リユース文化の浸透にも寄与する利便性の向上と啓発の両立を図った取り組みでもあります。

さらに、環境活動を学内だけにとどめず、社会全体へとつなげる試みとして、企業との連携も進めました。学生たちは、株式会社ミツカンとの意見交換を通じて、フードロスなどの課題に対する認識を深め、今後の共同イベント実施に向けた関係構築を進めています。企業担当者との議論を通じて、企画力や交渉力、プレゼンテーション能力といった社会的スキルを体得しつつ、持続可能な社会の担い手としての意識を高めることができました。

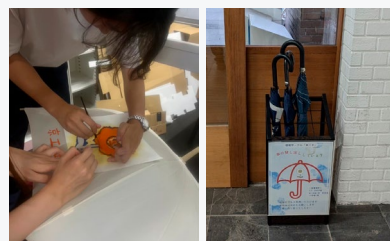
ウォーターサーバーの設置拡充も進展を見ました。2022年の松ヶ崎キャンパス西部



〔Fig.3-3-1〕
環境サークル「あーす」のマーク



〔Fig.3-3-2〕
古着回収イベントの様子/古着配布イベントの様子



〔Fig.3-3-3〕
傘のシェアリング活動の様子



〔Fig.3-3-4〕
「琵琶湖・淀川流域シンポジウム」で活動紹介

構内の食堂への設置に加え、東部構内の附属図書館にも、ウォーターサーバーが新設されることになり、学生や教職員の利便性の向上と一層のPETボトル削減効果が期待されます。工事の一部は2025年度への持ち越しとなりましたが、マイボトルの利用を促す広報活動も展開しており、より多くの学生に環境配慮型の行動を日常的に選択できる機会を提供していきます。

2025年3月12日には、関西広域連合が行った「琵琶湖・淀川流域シンポジウム×ごみゼロ大作戦」に招かれ、活動の紹介を行いました。

2024年度は、プロジェクトの企画、運営、実行において、学生が自律的に役割を担いながら成長を遂げた一年でした。

これからの取り組み

2025年度には、上記の4つの活動に加え、新たにフードロス削減活動、学内の学生団体との連携活動、地域清掃活動という3つのプロジェクトを実施予定です。

フードロス削減活動では、学内外から賞味期限の迫った食品を集め、NPO法人セカンドハーベストを通じて必要としている人々へ届ける取り組みを行います。株式会社ミツカンからの協力を得て、松ヶ崎祭での啓発イベントの実施も予定しています。

また、「あーす」と同様に本学の「学生と教員の共同プロジェクト」に採択されている「科学・ものづくり教育普及プロジェクト“ぽっけ”」との共同イベントとして、小学生向けに古着の再活用などをテーマに環境意識の育成を目的とした出前講座のような活動を計画し、地域の環境教育にも貢献したいと考えています。さらに、京都大学の学生環境サークルや地域住民と協力して、鴨川沿いで清掃活動を行う予定であり、大学の枠を超えた地域連携を一層強化していきます。

このように、環境サークル「あーす」は、単なる環境保全活動にとどまらず、教育的視点や社会連携、創造的な発信力を備えたプロジェクトとして進化を遂げています。学生たちは、課題発見から実践までのプロセスを自ら担うことで、環境問題への具体的な向き合い方を体得し、将来的に社会で活躍できる力を着実に身につけています。今後の活動を通じて、持続可能な未来社会を見据えたキャンパスづくりがどのように深化していくのか、是非ご注目ください。

分子化学系 助教 初 雪

令和6年度「2R及び分別・リサイクル活動優良賞」受賞—— 本学は、「学生が実施するペットボトル削減や衣類リユースの取組支援のほか、学生への環境教育や廃棄物管理の徹底、ごみ減量に係る公開講座の開催など、多くの大学の模範となる取組が進められている」との評価を得て、2024年11月8日に京都市環境政策局から「2R及び分別・リサイクル活動優良賞」の表彰を受けました。



〔Fig.3-3-5〕
「琵琶湖・淀川流域シンポジウム」プログラム



〔Fig.3-3-6〕
令和6年度
「2R及び分別・リサイクル活動優良賞」の受賞式

優良賞受賞団体の紹介

<https://kyoto-kogomi.net/bps/2rexr6/>



〔KIT環境サークル「あーす」〕

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



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.3-3-7〕
物品リユースシステムのページ

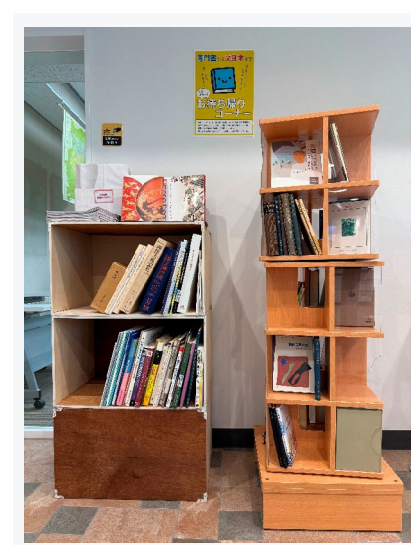
「ミニぷらっとお持ち帰りコーナー」について

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感染拡大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2024年3月までは、図書館西半分の改修工事に伴い、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。改修工事後は、再度図書館エントランスにコーナーを設置しておりますが、従来どおり大変好評で、2024年度には1,405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、資源の再利用としての側面の他に「知のリサイクル」とも呼べる意義も持ち、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の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.3-3-8〕
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)

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

2024年4月－2025年3月のマテリアルバランスを図に示します。



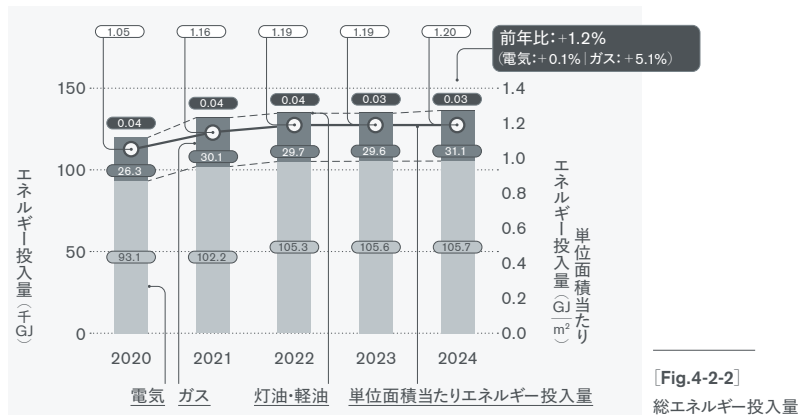
第2節
環境負荷の低減

エネルギー使用量の削減

2024年度のエネルギー使用量は、前年度（2023年度）に比べて1.2%の増加となりました。エネルギー使用量の削減対策として、2024年度は各建物のLED照明器具への更新改修、2号館等について省エネ型空調設備への計画的更新改修を実施しました。2025年度も引き続き省エネ型空調設備への計画的更新を予定しています。



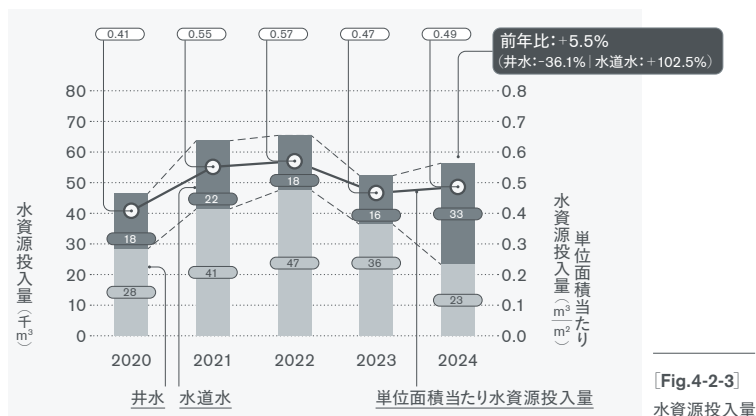
[Fig.4-2-1]
LED照明器具への交換が完了した講義室



[Fig.4-2-2]
総エネルギー投入量

水使用量の管理徹底

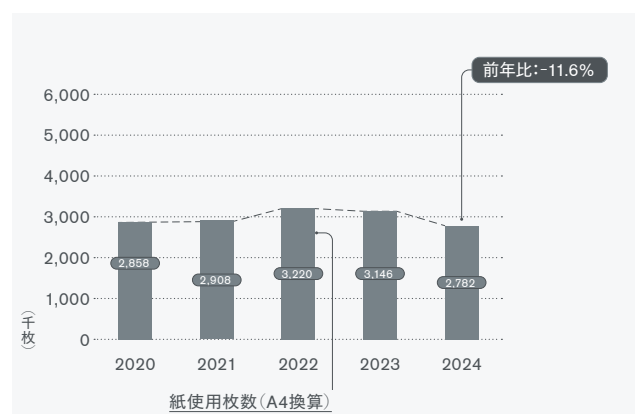
2024年度の水資源投入量は、前年度（2023年度）に比べて5%増加しました。2022年度以前と比較すると水使用量は減少傾向にあり、引き続き節水への取り組みを続けていきます。



[Fig.4-2-3]
水資源投入量

紙使用量の削減

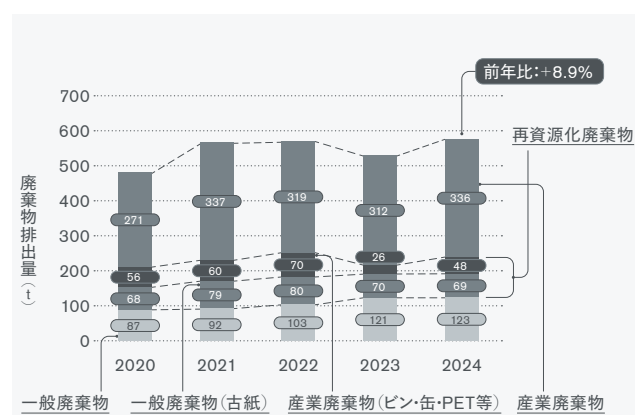
2024年度の紙（コピー用紙）の使用量は、前年度（2023年度）に比べて12%の減少となりました。オンライン授業やweb会議による配布資料のペーパレス化の効果が継続しています。



〔Fig.4-2-4〕
紙使用量 (A4換算)

廃棄物の減量化・適正管理

2024年度の廃棄物排出量は、全体で576tとなり、前年度（2023年度）と比べて8.9%増加しました。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、20%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.4-2-5〕
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、2024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

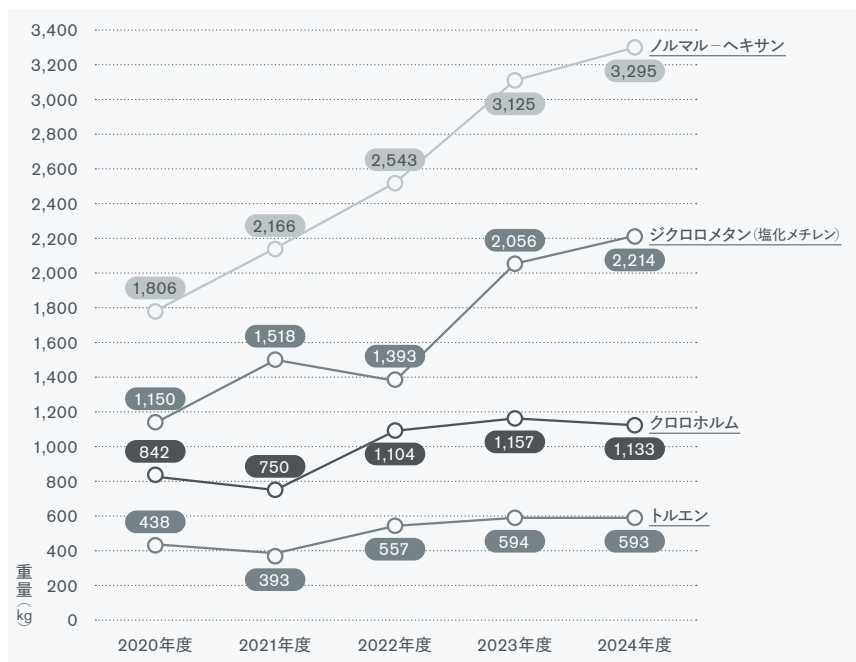
化学物質管理

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。2024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の試薬法令情報を更新するなど、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。2024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。2024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。2024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、ノルマルーヘキサン、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。まとめて外部業者に処理を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。2024年度は4月と12月に実施しました。

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年度に引き続き、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、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)を設定し、年9回の外部委託処理を行いました。処理総量は18,283.8Lで昨年度から3.6%の微増となりましたが、1回あたりの平均排出量は2023年度の1,961.1Lと同等の2,031.5Lで、研究分野等での大量保管によるリスクを軽減できました。

無機廃液についても、処理装置の老朽化により2022年度で学内処理を終了し、2023年度から外部委託処理に移行しました。排出は2023年度と同じく年2回(6月、12月)行い、処理総量は1,043.8Lで昨年度の11%減となりました。また、外部委託処理への移行による廃液区分変更に伴い、2024年11月にWeb上の廃液処理申請システムのアップデートを行い、第2回無機廃液処理より運用を開始しました。

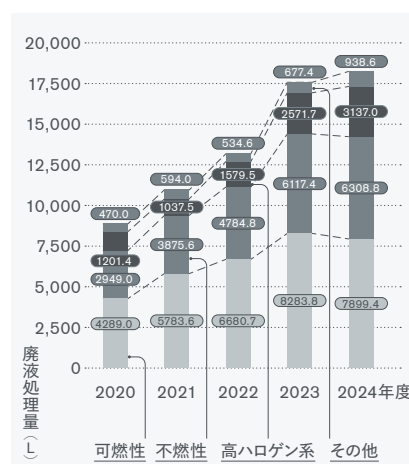
2024年度より、廃液の一時保管場所に運搬可能な棚板付カゴ車を導入しました。これにより、廃液の排出量が多い場合には、通常は床に置いている廃液タンクを棚に上げて省スペース化を図るとともにタンクの状態確認を円滑に行えるようになりました。

2022年度に搬入路に設置したなだらかなスロープとかご式運搬台車の導入により、廃液運搬時の廃液タンクの落下による漏洩事故は発生しませんでした。廃液の一時保管時にタンクが破損し廃液の一部が床面に漏出する事故が4件発生しました。タンクの経年劣化が主な原因と考えられるため、引き続き劣化タンクの早期更新を促していきます。

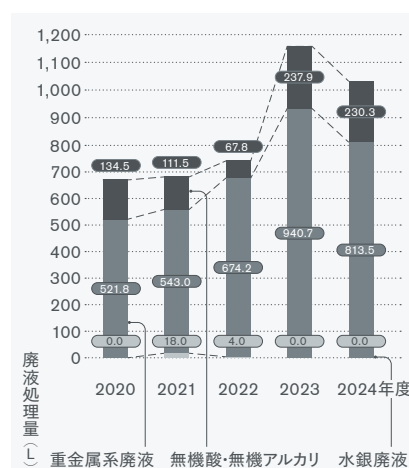
また、2024年度は大学等環境安全協議会実務者連絡会見学会で、有機廃液処理を委託しているジャパンウェイスト株式会社新門司工場を見学して、焼却処理現場の現地確認を行いました。これにより、適切な処理業者を選定するという排出事業者責任を果たすことができました。



[Fig.4-3-2]
不要薬品の一斉廃棄処分



[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

本学の松ヶ崎と嵯峨両キャンパスの排水系統は、実験系排水、生活系排水、雨水の3系統に分かれ、実験系排水と生活系排水は京都市の下水道、雨水は河川に流入します。本学は下水道法に定められた特定施設のある事業所として、構内排水の水質が同法で規制されており、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、業者に外注して分析をしています。また、排水分析結果は毎月京都市に報告しています。

排水の下水道への排除基準は、事業所の前年度の排水量により決定されます。2023年度は $201\text{--}1,000\text{m}^3/\text{日}$ の区分でしたが、2024年度は $50\text{--}200\text{m}^3/\text{日}$ の区分となっており、2019–2022年度（ $50\text{--}200\text{m}^3/\text{日}$ ）と同等の基準値に戻り、一部項目の基準が緩和されました。

実験系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。

2023年12月に西地点の排水モニター更新工事が完了し、直接排水流路にpH計を投入してpHと水温を測定しており、24時間365日の常時連続測定を行っています。基準値を外れた場合は、関係者にメールで通知されます。機材の設計・設置は壽環境機材株式会社に依頼しました。



〔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年度に松ヶ崎キャンパス東地点の排水で「鉛及びその化合物」の測定結果が基準値（ 0.1mg/L ）を超え、京都市から「警告」を受ける事態となり、調査の結果、絵筆の洗浄による配管の汚染が原因であることを突き止めました。汚染部材の交換および絵具類の使用手順の策定と周知などの改善・予防措置を行いました。2022年度以降は基準値以下の値で推移し、対策の効果がみられました。

今後とも実験等で使用する有害物質の万一の流出を防止するため、安全教育研修の実施、巡視の強化や設備対応等の対応策に取り組んでまいります。

2024年4月2日に採取した松ヶ崎キャンパス西地点最終放流口の排水のノルマルヘキサン抽出物質濃度が 37.4mg/L となり、基準値の 30mg/L を超えていました。その後も、4月16日は 29.8mg/L 、5/21は 29.8mg/L 、6/4は 26.9mg/L と基準値に迫る値で検出されました。ノルマルヘキサン抽出物質は、動植物性油や鉱物油などのノルマ

ルヘキサンに抽出される不揮発性物質であり、排水中に含まれる油分の指標となっています。

高濃度が続く原因を特定するため、松ヶ崎キャンパス西構内で排水調査を実施しました。西構内の排水系統のうち、厨房排水が油分の原因として考えられたため、6月28日に西地点最終放流口、生活系排水最終合流地点、厨房排水が排出されるKIT HOUSE厨房排水と学生会館厨房排水を採取し、分析を行いました。KIT HOUSE厨房排水、学生会館厨房排水については基準値を大きく超える値が検出されましたが、他系統の構内排水により希釈され、生活系排水最終合流地点では基準値程度、京都市の下水道に接続している西地点最終放流口ではさらに実験系排水が混合されたことにより、基準値以下の17.5mg/Lとなりました。厨房の関係者には結果を通知し、油分の排水への混入を極力減らすよう現場での状況改善を求めました。

排水調査後、厨房内のグリストラップと、厨房から下水へ流れる配管に対しての業者による清掃・洗浄が、食堂の利用状況に合わせて順次実施されました。清掃完了後に各地点の排水を複数の日程で採取し分析したところ、清掃直後の日程で採取した排水については、各厨房排水中のノルマルヘキサン抽出物質濃度は低い値でしたが、清掃から日時が経過するにつれて、濃度は高くなりました。しかし、他系統の排水で希釈されたことにより、いずれの採取日においても西地点最終放流口の濃度は基準値以下でした。今後も監視を継続し、定期清掃の頻度を上げる等の対策を検討していきます。

2025年1月21日に京都市下水道局による松ヶ崎キャンパス西地点の排水モニタリング調査が実施されました。排水は1時間ごとに採取され、分析の結果、基準値超過の項目はありませんでした。

2024年12月中頃から2025年2月末頃の平日17時～19時頃にかけて、松ヶ崎キャンパス西地点のpHが9.0～9.4となる事象が多発しました。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。異常があった場合は都度学内に警告メールを送信するとともに、pHの推移を注視しています。

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回実施しました。

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安全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。2024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実施しています [Fig.4-4-1](#)。



[Fig.4-4-1]
校内一斉清掃

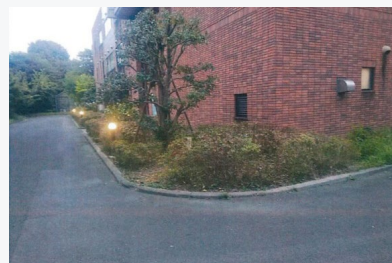
キャンパス緑地の管理

キャンパスの緑地環境の保全のため、2024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

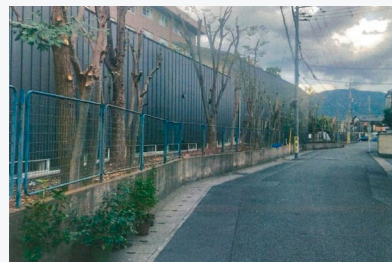
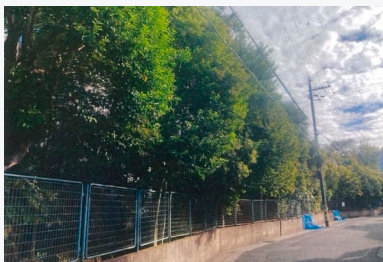
構内樹木の剪定

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

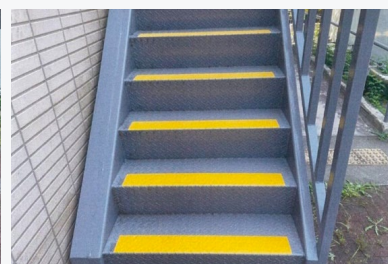
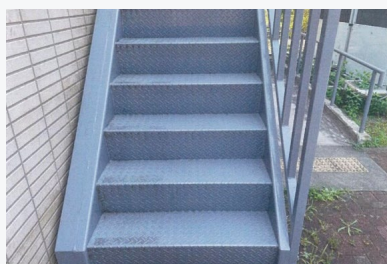


キャンパス環境の改善

構内安全対策として、2024年度は主に以下の環境整備を実施しました。

講義棟屋外階段に滑り止め設置

左:作業前/右:作業後



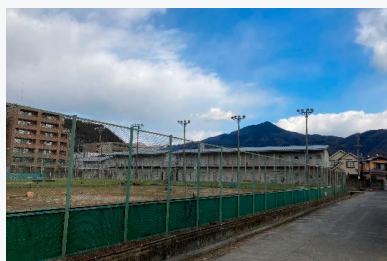
経年で腐朽した木造階段のコンクリート化

左:作業前/右:作業後



グラウンド照明のLED化及び高照度化

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、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行っています。2024年度は6月、9月、12月にそれぞれ対象の建屋について実施しました。指摘事項を分類した結果(下表)、「整理整頓」「安全対策」「地震対策」「衛生管理」の不備に対する指摘が多数を占めました。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) 2023年度
整理整頓	共有スペース(廊下等)及び室内(特に出入口付近)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	104	109
地震対策	棚・家具の未固定、ボンベスタンドの未固定、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	43	33
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、表示の剥がれ、消防設備の前に物品放置、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	94	135
衛生管理	ごみの放置・散乱 など	28	8
化学物質管理	廃液タンクに受け皿がない、試薬の床置き、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、空の有機溶剤の缶を放置 など	8	18
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など	21	26
自転車問題	駐輪場以外への駐輪 など	16	10

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づ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づき、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、2024年度は有機溶剤のみを使用する10室、有機溶剤に加え特定化学物質を使用する33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）と判定されましたが、1月の測定では作業環境が適切でない室がありました。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。

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。2024年度は2025年2月3日～2025年3月19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.5-1-2]
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機器、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。

2024年度は松ヶ崎キャンパスにおいては11月20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防災教育を聴講した後に、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、参加者全員が模擬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10月29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が利用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。2024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に行っています。各健康診断の結果については、産業医が全て確認し、医学的所見が認められ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5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:3号館エントランス/下:12号館エントランス

第三者意見

第三者意見

東京大学大学院 新領域創成科学研究科 環境システム学専攻 教授 大島義人(おおしま・よしと)

京都工芸繊維大学は、大学活動の全てにおいて環境との調和と共生を図りながら、環境負荷の低減と環境保全に努めることを基本理念に掲げ、国内大学の環境安全分野におけるトップランナーとしての役割を果たしてきた実績を有する大学である。確実な環境安全管理を実践してきた京都工芸繊維大学の環境報告書は、大学としての環境配慮姿勢を学ぶ重要な機会として、国内他大学からの注目度も高いことは間違いないが、今回の報告書を拝見して、あらためてその期待に応える充実した内容であることを再確認させて頂いた。

京都工芸繊維大学は、国内大学では非常に珍しいISO14001認証を受ける大学であったが、今年度よりそれを返上し、大学が定める環境安全方針と環境安全目標に沿った環境安全管理体制へと大きな転換をはかることになった。背景には、ISO14001のマネジメント手法に基づく地道な環境安全管理活動によって、環境安全意識の向上や法令遵守、環境負荷低減とコミュニケーションの増進など、大学の環境安全レベルの向上に十分な成果が見られたことが挙げられている。折しも、労働安全関連規則の改正に象徴されるように、大学の環境安全管理やリスク管理には“自律化”が求められる時代の流れにある。これまでのISO14001に基づく環境安全管理の土台整備が完了したと判断されるこの段階で、自らが定める方針に則り自律的に管理運営がなされる方向へと舵を切ることになった判断は、京都工芸繊維大学に期待される大学の環境安全の規範としての役割に鑑みても、高く評価されるものであると言える。また、このような大きな転換期に発行される環境安全報告書なので、大学が考えるこれからの環境安全のあり方や具体的な環境安全管理・教育の実状と方針を明らかにするという点で、この報告書は極めて重要な意義を持っていることになる。

まず、全体の印象として、工学系大学の責務である環境安全に関連した研究を推進するとともに、社会の要請に応えて適切かつ実効的に環境安全管理を進め、活動に伴う環境安全リスクの最小化を目指すという理念のもと、全学が一体となって、地球規模の環境・エネルギー問題の解決への貢献と次世代人材の育成を目指す、強いメッセージを感じ取ることができた。第2章「環境安全教育・研究活動」では、研究者として身につけるべき環境安全基礎の習得を目指す研修や、学内で幅広く開講されている環境安全関連の授業プログラムが紹介されている。また、学内で行われている環境安全関連研究の紹介も掲載されており、環境安全に関する教育研究活動が精力的に展開されている様子がうかがえる内容となっている。今回の報告書では、バイオ分野とモビリティ(船舶)分野の2件の研究が紹介されているが、学内で実施されている環境安全関連の先端的研究の紹介は、研究教育機関である大学の環境報告書の大きな特徴の一つでもあるので、紙面の許す限りさらに幅広にアピールして頂けると、より充実した報告書になると感じている。第3章「環境コミュニケーション」では、地域や学外向けの様々な講演会や公開講座、セミナー、体験活動等の開催について紹介されており、全



〔Fig.6-1-1〕
大島義人先生

学的な環境コミュニケーション活動が積極的に行われている様子がうかがえる。学内の活動については、KIT環境サークル「あーす」の環境関連活動が丁寧に紹介されている。「あーす」は2022年に学生主体で立ち上がった団体で、教員との協働のもと、古着のリサイクルや傘のシェアリング、企業との連携による社会貢献、ウォーターサーバーの設置など、学生らしい視点で実践的な課題に精力的に取り組み、2024年には京都市環境政策局「2R及び分別・リサイクル活動優良賞」を受賞するなど、顕著な成果を挙げている。学生は、大学の主要な構成員であるとともに、大学の社会的責任における重要なステークホルダーであり、学生のアクティビティは、大学の環境安全意識をうかがい知る上でのバロメーターでもある。大学サークルの場合、人材の入れ替わりによる継続性が課題となることも多いが、全学的な支援のもと、「あーす」の環境活動が他大学の学生活動の手本となるよう、ますます活発化することを期待している。第4章「環境安全管理の取り組み」では、エネルギー、水、廃棄物などに関する統計的数値、化学物質、実験廃液、排水などの管理状況、キャンパス美化や環境整備、などについて報告されている。研究教育活動の推進と活動に伴う環境負荷の低減との両立は、どこの大学でも苦勞する命題であり、単純な数字では表せない部分も多いが、そんな中でも個々の課題に対して堅実で自律的な取り組みがなされていることがうかがえる。今後も、KITCRISを活用した徹底した化学物質管理によって、化学物質の使用量、排出量、回収率がさらに改善されることが期待される。第5章「安全衛生管理の取り組み」では、法対応の現状や種々の安全衛生対策について紹介されている。

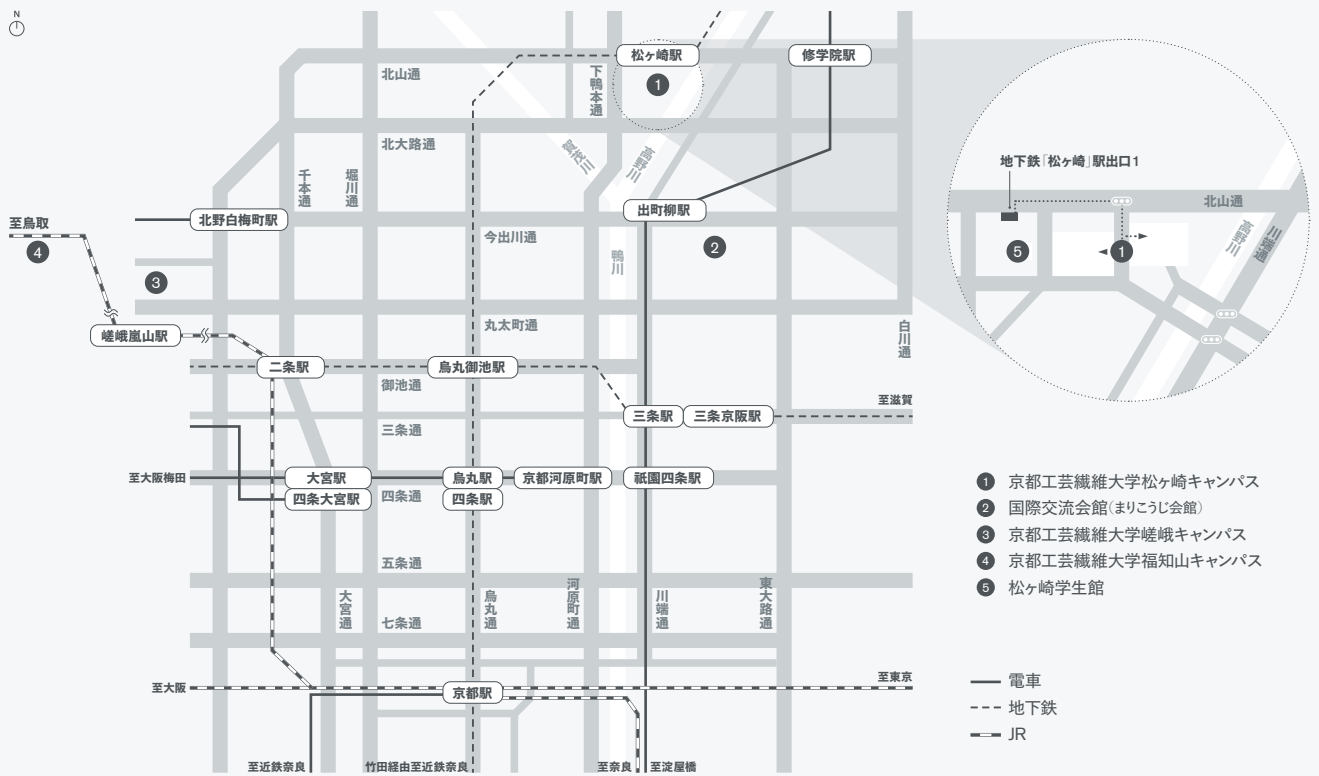
さて、一般に大学の環境報告書には、大学と関係者のコミュニケーション手段としての役割も期待される。この環境安全報告書を通じて、大学の重要なステークホルダーである学生が、自らの大学の環境に関わる姿勢や取り組みについて理解を深めることには意義があり、教育的な効果も高いと考えられる。例えば環境関連カリキュラムの中で環境安全報告書を教材として用いるなど、環境配慮姿勢の一層の醸成に向けた報告書の活用方法について検討されることを提案したい。また、アンケート機能などを取り入れることによって、大学の環境安全活動に関する学外ステークホルダーの意見が積極的にフィードバックされる仕組みについても検討されることが望まれる。

ISO14001認証を返上し、自律的な環境安全管理に舵を切った京都工芸繊維大学が、今後も引き続き、国内大学における環境安全分野のトップランナーとして様々な活動や取り組みを率先して推し進めて行かれることを期待している。

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	
	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) 重要な環境課題のパウンダリー	
	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
参考資料	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
2025

発行

2025年(令和7年)8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:エースボールブラック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



