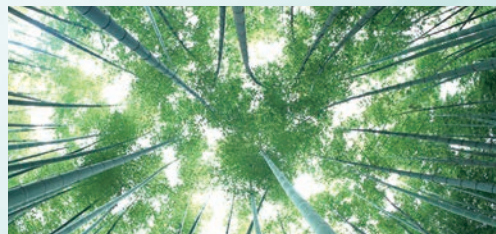
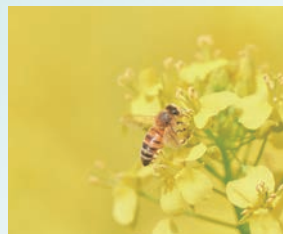




# 東北大学環境報告書 2025

Environmental Management Report 2025 TOHOKU UNIVERSITY



# Contents

総長メッセージ → 1

## I 総論

- ① 東北大学の概要 → 2
- ② 環境理念及び環境方針 → 3
- ③ 環境パフォーマンス → 4
- ④ 環境マネジメントへの取組状況 → 5
- ⑤ 環境目標及び環境活動計画と実施状況 → 6

## II 各論

- ① 教育・研究活動における環境負荷の状況 → 8
  - 1-1 エネルギー使用量 / 二酸化炭素排出量 → 9
  - 1-2 水資源使用量 / 排水量 → 11
  - 1-3 グリーン購入 → 12
  - 1-4 紙等その他資源の使用量 / 廃棄物排出量・リサイクル → 12
  - 1-5 キャンパスの環境保全 → 16
  - トピックス1 CO<sub>2</sub>削減技術を競う懸賞型研究開発事業に入賞 → 18
  - トピックス2 固体酸化物セルのコバルト使用量を削減 → 19
- ② 環境マインドを備えた人材の育成 → 20
  - 2-1 環境関連の教育 → 20
  - 2-2 国際的教育プログラム → 21
  - 2-3 環境科学研究科 → 22
  - 2-4 共創研究所 → 22
- ③ 環境関連研究の紹介 → 23
  - トピックス3 環境研究に取り組む学生の声 → 24
  - トピックス4 藻類でのデンブ分解を調節する仕組みを解明 → 25
  - トピックス5 環境DNAで世界の海をつなぐ → 26
  - トピックス6 宮城の手すき和紙を原料に高強度で高生分解性の複合材料を開発 → 27
  - トピックス7 プラスチックのマテリアルリサイクル技術確立に向け共同研究を開始 → 28
  - トピックス8 大容量MRAMを搭載したエッジ領域向け「CMOS/スピントロニクス融合AI半導体」により従来比10倍以上の電力効率をシステム動作シミュレーションで確認 → 29
- ④ 環境コミュニケーションの推進 → 30
  - 4-1 環境報告書の情報公開と啓発活動 → 30
  - 4-2 環境情報の社会との連帯と共有活動 → 30
  - トピックス9 川渡フィールドセンター産黒毛和牛を一頭丸ごと使用！株式会社利久とのコラボ企画 → 31
- ⑤ 安全衛生の推進 → 32
  - 5-1 安全衛生管理指針 → 32
  - 5-2 作業環境測定 → 32

5-3 危険物質の総合的な管理 → 32

5-4 化学物質等のリスクアセスメントの実施 → 32

環境省ガイドライン対照表 → 33

環境報告書に対するレビュー・コメントについて → 34

編集後記 → 36

### 【表紙の説明】

①		
②		③
		④

①青葉山キャンパスの夏の風景  
②川内キャンパスの並木道  
③川内キャンパスの紅葉  
④片平キャンパスの桜景色

### ■ 編集方針

本報告書の作業は、年度末に各部署等に種々のデータを照会・収集を行い、データ収集・集約を経て、環境報告書作成専門部会による編集作業を行っております。本報告書は、本学教職員、学生だけでなく、一般市民の方を含む学外関係者にも本学の広範囲にわたる環境活動の現状を理解していただくことを目的に作成しました。本報告書は本学公式ホームページ (<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/disclosure/>)、環境報告書情報共有サイト(環境省)「もっと知りたい環境報告書」([https://www.env.go.jp/policy/hairyo\\_law/post\\_157.html](https://www.env.go.jp/policy/hairyo_law/post_157.html))に掲載されています。

### ■ 報告対象組織

本学全キャンパスとしています。

### ■ 報告対象期間

2024年4月～2025年3月

なお、一部の情報には報告対象期間後に発生した重要な事項に関する情報が含まれています。

### ■ 関連法規及びガイドライン

「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律(環境配慮促進法)」、「環境報告書の記載事項等」(平成17年内閣府、総務省、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省告示第1号)、「環境報告ガイドライン(2012年版)」



# 総長メッセージ

東北大学総長 富永 悌二

東北大学は、東京と京都に次ぐ日本で3番目の国立総合大学として、1907年に「杜の都」仙台の地に創設されました。草創期に開設された理学部、医学部、及び工学部等につき、1922年に法文学部が設置され、人文社会系を含めた総合大学として一世紀以上の歴史を刻み、本年度で創設118年を迎えました。現在、本学は10の学部と15の大学院、3つの専門職大学院、6つの附置研究所、そして病院、附属図書館をはじめ、教育研究に携わる多くの機構やセンターを有する日本を代表する総合研究大学として発展を遂げています。建学以来、本学は「研究第一」、「門戸開放」、「実学尊重」の理念を掲げ、世界をリードする研究成果をあげるとともに、多様な人材を国内外から受け入れ、育て、輩出してきました。その一方で、創設当初より民間及び自治体から多大な支援と期待を受け、「社会とともにある大学」として歩んでまいりました。

2024年11月、本学は、政府による新しいプログラムである「国際卓越研究大学」の第一号として認定されました。国際卓越研究大学は、研究力低下が危惧される日本において、研究大学の枠組を大きく変革するプロジェクトで、世界最高水準の研究大学を育成することを目的に類例のない財政支援を政府が行うものです。選定にあたっては、研究力向上のための体制強化計画に加えて、東北大学の歴史に培われた研究実績が評価されたものと考えられます。

本学では、国際卓越研究大学の体制強化計画において、3つの公約（コミットメント）を掲げております。

- ・ Impact : 未来を変革する社会価値の創造
- ・ Talent : 多彩な才能を開花させ未来を拓く
- ・ Change : 変革と挑戦を加速するガバナンス

大学は社会の変革を先導する存在であり、中でも環境保全に関する取組は重要な柱です。本学では、あらゆる分野における「環境マインド」（3頁参照）を備えた人材の育成を通じて、環境負荷の小さい持続可能な社会を構築するとともに、人類全体の共有財である、かけがえのない自然資本を利用する事業者として、積極的な情報開示を行っております。今後は、3つのコミットメントにもとづき、教育、研究、ならびにガバナンスすべてで変革をはかり、これまでにない新たな国立大学として世界へ飛躍すべく歩みを進めてまいります。

今回公表する「環境報告書2025」は、2024年度における本学の環境活動の成果をまとめたものです。本書を通じて、環境問題に関する本学の教育・研究及び各種の取組をご紹介しますことで、多くの皆さまと「環境」を考える対話のきっかけとなることを願っています。東北大学は、伝統的な理念を基盤とする卓越した教育・研究を展開し、「知」の成果を通して様々な課題の解決に貢献するとともに、未来を拓く変革を先導する存在として挑戦し成長を続けてまいります。

今後とも、さらなるご指導、ご支援をよろしくお願い申し上げます。

2025年9月

I 総論

① 東北大学の概要

東北大学は、本部や附置研究所のある片平キャンパス、全学教育・文学・教育学・法学・経済学を学ぶ川内キャンパス、工学・理学・薬学・農学を学ぶ青葉山キャンパス、医学・歯学を学び大学病院を有する星陵キャンパスの4つのキャンパスがあります。現在は10の学部と15の大学院、3の専門職大学院、6の附置研究所、病院、附属図書館に加え、教育研究に携わる多くの機構やセンターを擁し、日本を代表する総合研究大学として成長を続けています。学部別の学生数や施設所在地の詳細は東北大学概要に掲載していますのでご参照ください (<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/disclosure/media/01/media0102/>)。

学 校 名：国立大学法人東北大学

1) 創 立：1907年（明治40年6月東北帝国大学）

2) 本部所在地：仙台市青葉区片平二丁目1-1

3) 総 長：富永 悌二

4) 構成員総数： 24,556人

学生（学部、大学院） 17,975人

役員 13人

教員 3,044人

事務・技術・職員等 3,524人

学生総数

(2025年5月1日現在)

区 分	学生定員	在籍者		内 留学生数			研究生 特別聴講学生 特別研究学生 科目等履修生 学部入学前教育受講生 日本語研修コース
				国費	私費	計	
学部学生	10,007	10,733	(3,074)	71	134	205	281
大学院学生（前期・修士・専門職）	4,012	4,273	(1,000)	90	593	683	259
大学院学生（後期・博士）	2,480	2,969	(912)	139	779	918	
計	16,499	17,975	(4,986)	300	1,506	1,806	540
研 究 所	—	—	—	—	—	—	17
そ の 他	—	—	—	—	—	—	27
合 計	16,499	17,975	(4,986)	300	1,506	1,806	584

( ) の数は女子で内数。



片平キャンパス（建物延面積 191,378㎡）



川内キャンパス（建物延面積 128,277㎡）



青葉山キャンパス（建物延面積 412,366㎡）



星陵キャンパス（建物延面積 309,336㎡）

## 2 環境理念及び環境方針

東北大学の使命は、「建学以来の伝統である研究第一と門戸開放の理念を掲げ、世界最高水準の研究・教育を創造する。また、研究の成果を社会が直面する諸問題の解決に役立て、指導的人材を育成することによって、平和で公正な人類社会の実現に貢献する。」としています。

本学は、環境パフォーマンス（4頁図 I -1 参照）の向上を目指した活動（以下、環境活動）を推進するにあたり、下記の環境理念及び環境方針を制定しています。環境パフォーマンスの向上とは、直接的には教育・研究活動で発生する環境負荷を削減すること、間接的には本学の使命に示すとおり環境マインド<sup>\*1</sup>を備えた人材の育成や研究成果を介して社会貢献することを表します。そして、その具体的実施のため、環境マネジメント体制（5頁参照）を定め、環境目標及び環境活動計画（6～7頁参照）を策定しています。

### 環境理念

東北大学は、地球環境保全が人類共通の最重要課題のひとつであると認識し、近未来社会の模範となることを目指して、教育・研究活動のあらゆる面で、総長を最高責任者とした環境配慮活動を実践します。

### 環境方針

#### (1) 大学運営における環境負荷の低減（8～15頁参照）

大学運営における環境負荷を低減するため、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、発生原点処理原則の堅持及び再資源化に取り組みます。

#### (2) 環境マインド<sup>\*1</sup>を備えた人材の育成及び関連研究の推進（20～29頁参照）

人類の福祉及び地球環境保全に貢献できる創造性豊かな人材を育成し、またこれに関わる研究活動を行い、社会に貢献します。

#### (3) キャンパスの自然環境保全と改善（16頁参照）

本学の教育・研究施設が存在するキャンパスの環境及び景観の維持・向上に努め、また仙台市の環境、防災計画における役割を認識し、その責任を積極的に果たします。

#### (4) 法規制、協定の順守（17頁、32～33頁参照）

環境関連の法規制、協定等を順守し、行動します。

#### (5) 環境関連情報の公開とコミュニケーションの推進（30～31頁参照）

環境理念、環境方針、環境目標、環境活動計画及びその実績等の環境関連情報を文書やホームページ等を通じて学内及び学外に積極的に公開します。また、環境保全に関わる学外教育プログラムの実施、教育・研究施設の公開、行政支援、市民環境活動への参加等の社会貢献活動、環境コミュニケーションを積極的に推進します。

#### (6) 大学運営の効率化（6～7頁参照）

大学に求められる機能や環境配慮活動の維持・強化を効率的に進め、持続可能な循環型社会の構築に努めます。

2010年9月10日  
東北大学環境・安全委員会  
東北大学環境マネジメント専門委員会

※1 自然や社会の総体としての環境に対する心配り、心構え

### ③ 環境パフォーマンス

持続可能な社会の構築に貢献することをもって環境パフォーマンスが向上すると考えることができます。大学運営における環境パフォーマンスとその関連要素の関係を図 I-1 に示します。社会に公開された研究成果、環境人材の輩出は、社会の財産として持続可能な社会の構築に貢献します。その一方で、本学あるいは本学関係者が、環境報告書をはじめ、広報誌、公開講座、オープンキャンパス等によって市民に働きかけ、啓発活動を行い、相互理解を図ることも重要で、こうした活動も環境活動のひとつに考えられます。ここでは、このような本学あるいは本学関係者の社会への環境に関連した働きかけを環境コミュニケーションと呼びます。環境コミュニケーションの推進は環境パフォーマンスの向上における重要な要素です。

中でも環境報告書は、大学の環境活動をまとめたものであり、環境方針や環境目標及び環境活動計画等を明言し、環境負荷の状況やそれに対する取組等を記載していることから、社会との環境コミュニケーションのツールとして利用されるだけでなく、社会に対する大学の説明責任を果たすものであるともいえます。また、学内の構成員に対しても自らの大学の現状を把握し、持続可能な社会を構築するのに欠かせないツールとして捉えることができます。

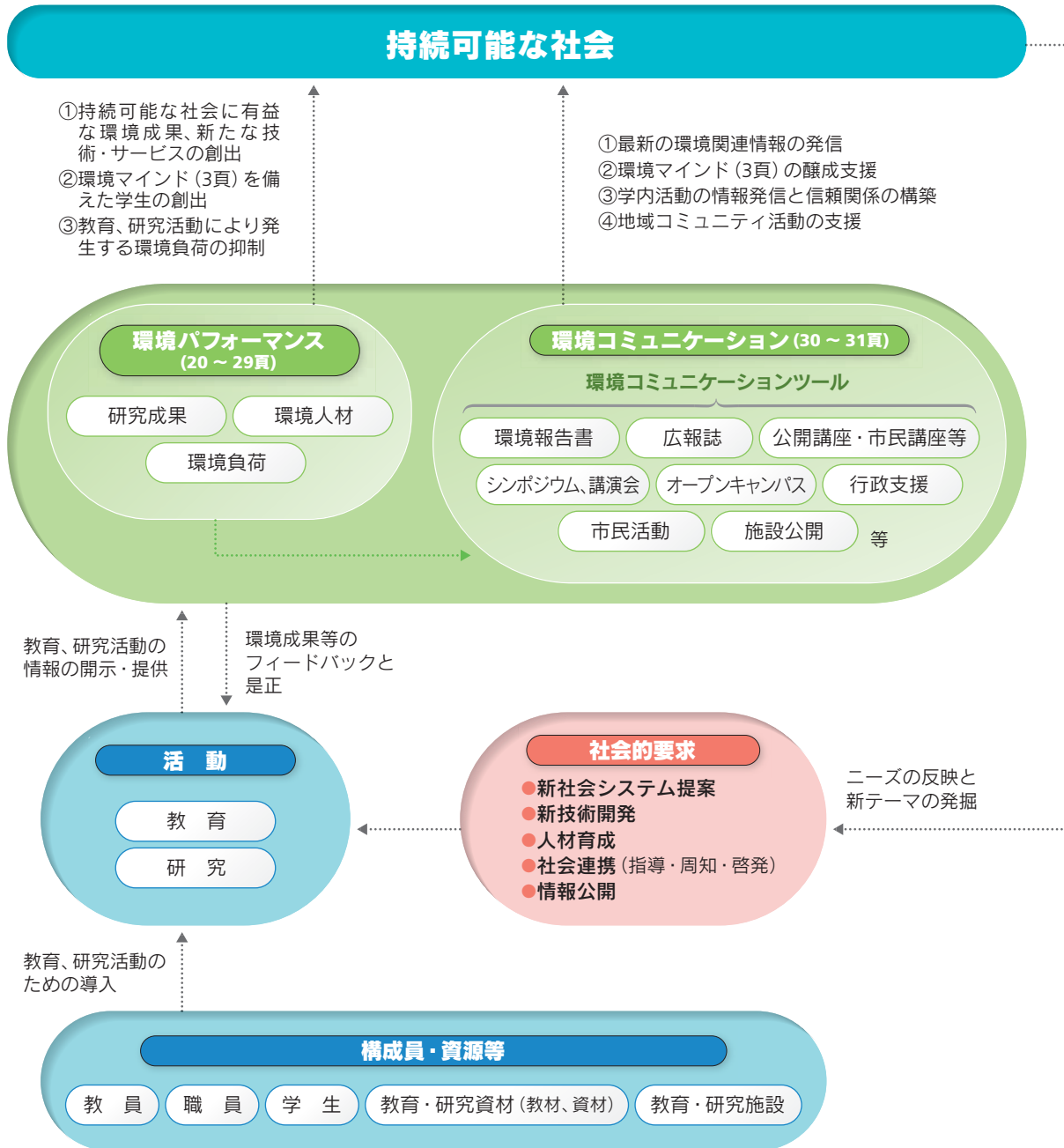


図 I-1 大学運営における環境パフォーマンスとその関連要素

## 4 環境マネジメントへの取組状況

大学における環境マネジメントとは、大学がその社会的使命を認識し、到達すべき姿に向かって運営を進める際の、環境側面に関する方針管理のことをいい、これは環境パフォーマンスの向上を目指した管理活動として捉えることができます。本学は、環境負荷の低減や持続可能な社会の構築を目指し、環境目標及び環境活動計画（6～7頁）実現のため、図 I-2 のとおり環境マネジメントシステムを導入しています。

図中の「環境・安全推進センター」は、環境・安全に配慮したキャンパス整備に係る広範囲な課題の対処・解決を目的として、2010年4月に設置され、センター長を理事（環境安全担当）とし、環境マネジメント推進室、労働安全衛生室及び環境・安全推進室の3つの室から構成されています。各部局に加え、図の「連携・情報共有」に示した組織と連携して、環境保全と安全衛生の推進に取り組んでいます。環境・安全推進センターの主な業務、各委員会の所掌事項概要等は施設部ホームページを参照ください（<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>）。

※ Plan (計画) → Do (実行) → Check (評価) → Action (改善) の4段階を繰り返しながら業務を継続的に改善するもので、PDCA (plan-do-check-action) サイクルと呼ばれる。事業活動における生産管理や品質管理等の管理業務を円滑に進める手法のひとつである。

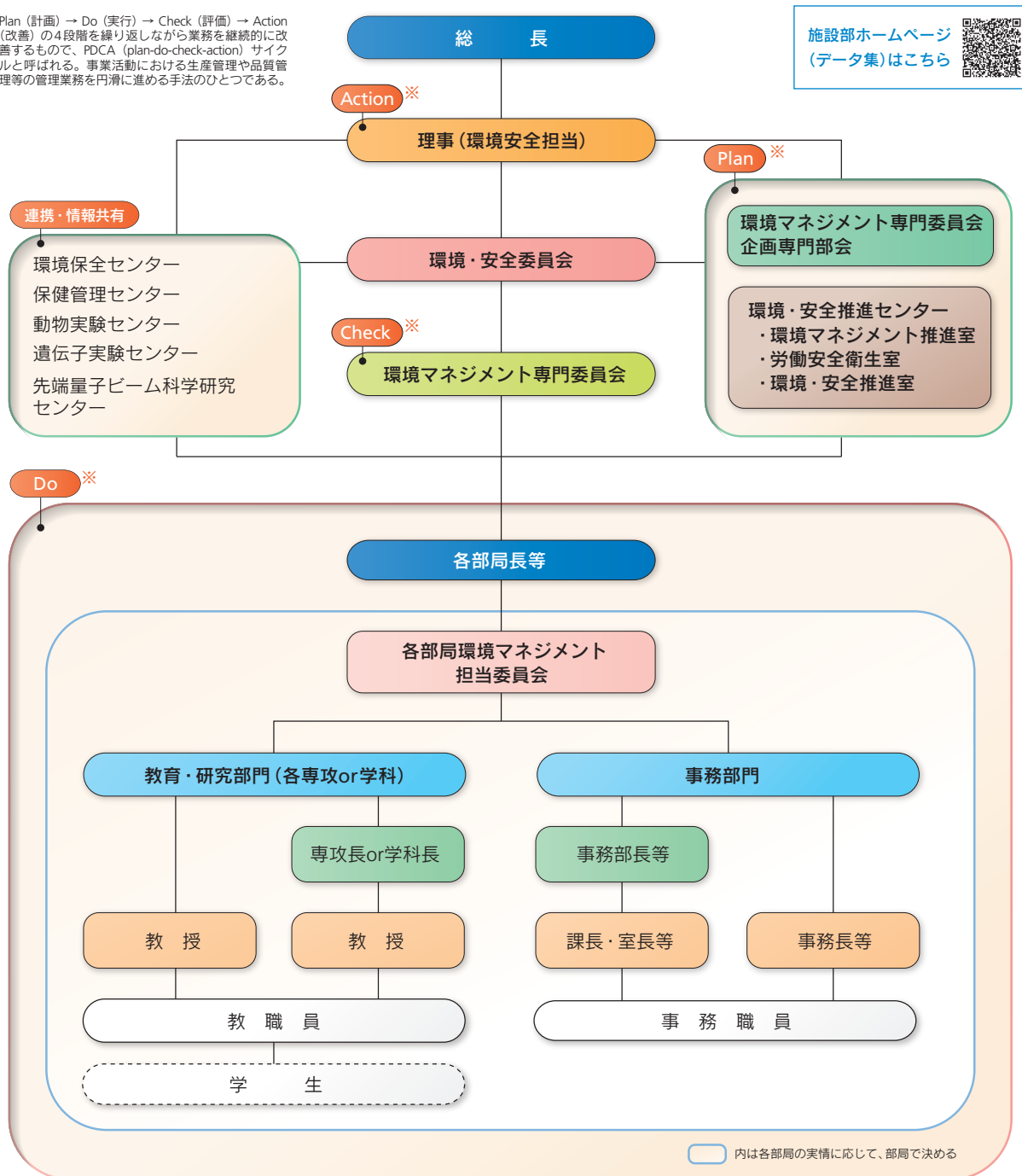


図 I-2 本学における環境マネジメント体制（2025年5月1日現在）

## ⑤ 環境目標及び環境活動計画と実施状況

東北大学は、3頁に示した環境理念のもと、大学運営における環境負荷の低減（8～19頁）、環境マインドを備えた人材の育成・関連研究の推進（20～29頁）、ならびに環境関連情報の公開等（30～31頁）を積極的に行うことで、地球環境保全に真摯に取り組み、「社会とともに歩む東北大学」を実践しています。また、東北大学では、2021年7月に「東北大学グリーンゴールズ宣言」を発表し、大学キャンパスの温室効果ガスの排出量を2030年度までに2013年度比で50%削減し、国の目標を10年前倒しする2040年度までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

具体的には、これらの活動を実施するために、3年ごとに環境目標<sup>\*1</sup>及び環境活動計画を策定した上で取組を続けています。表I-1に示すように、環境目標は全10項目で、各目標の達成に向けて取るべき行動について環境活動計画で設定します。なお、環境目標のうち、「二酸化炭素排出量の削減」、「エネルギーの使用量の削減」、「上水使用量の削減」、「紙類の使用量の削減」の4項目については、毎年の重点目標として達成すべき一定の数値目標を設定しています。さらに、残る6項目の中から、2024年度は「廃棄物排出量の削減とリサイクルの推進」と「グリーン購入率100%の推進」を重点項目に加えました。地球環境と人類の持続可能な未来のために、「グリーン社会の実現」に貢献する人材の育成、研究開発、社会共創、ならびに大学キャンパスのカーボンニュートラル化を推進しています。

さらに、2025年3月には、「国立大学法人東北大学がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」（8頁）を策定し、温室効果ガスの排出削減に対する措置をさらに推し進める予定です。

2024年度は環境活動を実施した結果、「二酸化炭素排出量の削減」をはじめ多くの項目について目標を達成することが

表I-1 環境目的、環境目標（2022～2024年度）及び2024年度の主な取組

環境目的	環境方針（P3）との関連性	環境目標	2024年度の主な取組
地球温暖化防止（省エネルギー）	(1)、(4)	二酸化炭素排出量の削減 （2022年度から2024年度まで二酸化炭素排出量を原単位 <sup>*2</sup> で毎年度4%削減） エネルギーの使用量を原単位 <sup>*2</sup> で前年度比1%以上削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>●東北大学グリーンゴールズ宣言により、業務効率化を通して二酸化炭素排出削減の推進</li> <li>●冷暖房時の適正な温度管理の実施</li> <li>●啓発活動による隣接階へのエレベータ利用の抑制</li> <li>●昼休み時等の消灯及びこまめな消灯の徹底</li> <li>●OA機器の省エネモードの設定</li> </ul>
	(1)、(4)	上水使用量の削減 （2022年度から2024年度まで上水使用量を前年度比1%以上削減、2024年度までに2021年度比3%以上削減）	<ul style="list-style-type: none"> <li>●節水型装置、器具の導入促進</li> <li>●雨水利用の促進</li> <li>●啓発活動の実施</li> </ul>
省資源・廃棄物削減	(1)	紙類の使用量を前年度比2%以上の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>●会議資料等の両面印刷の徹底</li> <li>●会議におけるペーパーレス化、メール審議の活用</li> <li>●電子メール等の活用</li> </ul>
	(1)	廃棄物排出量の削減とリサイクルの推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>●分別徹底による廃棄物排出量の削減及び古紙回収の推進</li> <li>●使用済み封筒等、事務用品の再利用による購入量の削減</li> <li>●研究機器廃棄物の資源リサイクル</li> </ul>
グリーン購入の推進	(1)、(4)、(6)	本学が定めた「環境物品等の調達の推進を図るための方針」にもとづき、「グリーン購入率」100%の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>●環境に配慮した製品・事務用品等の購入</li> <li>●省エネ機器・設備の優先購入</li> </ul>
環境関連の教育・研究の推進	(2)	環境教育・学習の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>●環境関連教育プログラムの充実</li> <li>●環境に関する研修会等の学生・教職員等に対する啓発活動の実施</li> </ul>
	(2)	環境関連研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>●環境関連の講演会・シンポジウムの実施</li> <li>●環境関連の受託・共同研究の推進</li> </ul>
地域社会との交流	(5)	地域社会への積極的情報発信と啓発	<ul style="list-style-type: none"> <li>●環境報告書の公表</li> <li>●環境関連公開講座等の実施</li> <li>●国・自治体等の行政機関主催による委員会への参加</li> </ul>
キャンパスの環境保全と改善	(3)	環境及び景観の維持・向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>●学内の環境整備・美化活動の実施</li> <li>●キャンパス内全面禁煙の徹底</li> </ul>

\*2 1㎡当たりにおける（二酸化炭素の）排出量、（エネルギーの）使用量、あるいは（上水の）使用量

できました。その一方で、「紙類の使用量の削減」については、前年度よりも使用量が増加したため、所定の目標を達成できませんでした。また、「エネルギー使用量」の削減について、前年度と比較して原単位1%以上の削減はできませんでしたが、全体の使用量は減少していたため、「おおむね達成」としました。「上水使用量の削減」について、2021年度の使用量と比較して3%以上の削減は達成できませんでしたが、対前年度比1%削減の目標は達成できたため、「おおむね達成」としました。「グリーン購入の推進」については、対象となる項目すべてで調達目標率100%を達成できませんでしたが、全体の96%強の項目で、「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）に適合する物品の調達率が90%以上となっていたため、「おおむね達成」としました。今後も環境目標達成に向けて、引き続き取組を行ってまいります。

数値目標を設定している項目について、2023年度の結果を100として、2024年度の結果（目標値・実績値）と比較したものを図I-3に示します。

※1 環境目標は東北大学環境マネジメント専門委員会及び環境・安全委員会での承認を経て設定している。2022～2024年度の環境目標については、表I-1に示す、二酸化炭素排出量・エネルギー使用量・上水使用量・紙類使用量の削減は毎年の重点目標とし、それ以降の6つの環境目標については、毎年順番に2項目ずつ重点目標に設定する。重点目標は表I-1中、太字で示す。

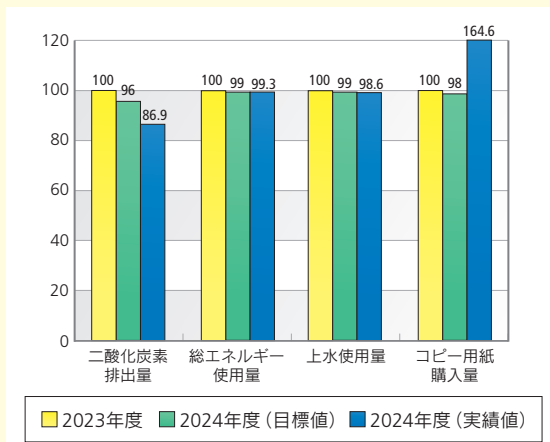


図 I-3 2023年度及び2024年度における環境負荷の状況の比較

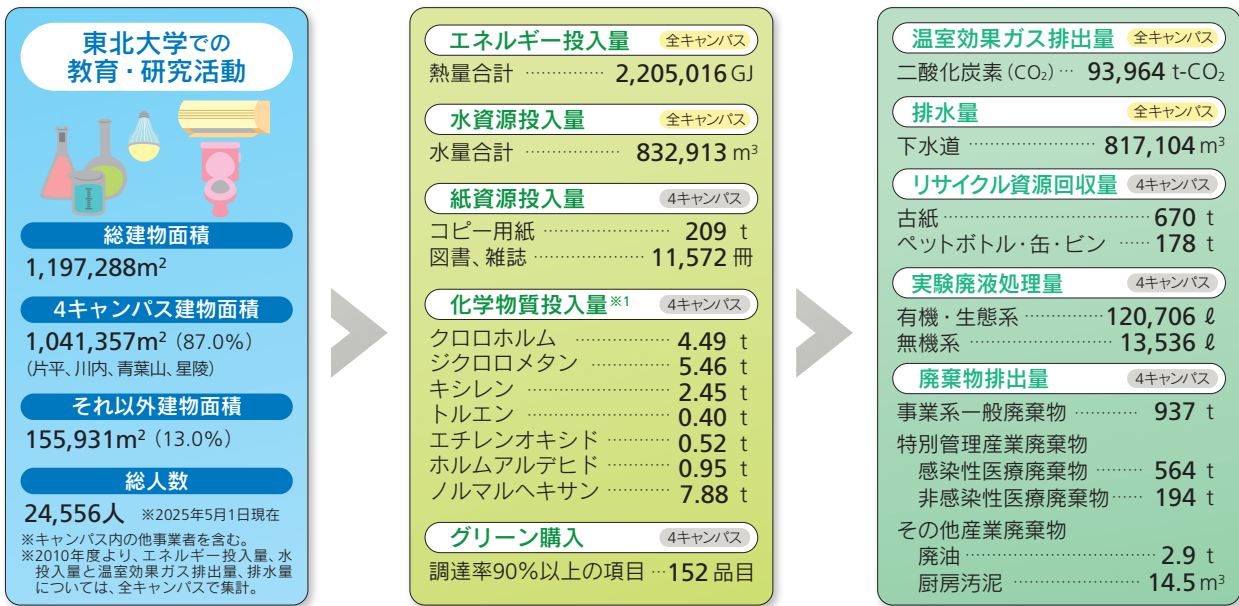
凡例：😊 達成 🌱 概ね達成 😞 さらなる努力が必要

環境目的	達成度	根拠・対策等	ページ
地球温暖化防止 (省エネルギー)	😊	二酸化炭素排出量は前年度比で14.0%減少し、原単位 <sup>※2</sup> では前年度比で13.1%減少した。 総エネルギー使用量は原単位 <sup>※2</sup> で0.7%減少した。 全学をあげて省エネルギーに取り組んでいるが、猛暑による冷房使用の増加、研究施設の新設(9頁参照)に伴うエネルギー使用の増加により、原単位の減少の幅が小さかったと考えられる。	P8～P10
	😊	上水使用量は前年度比で1.4%減少し、原単位 <sup>※2</sup> では前年度比で0.5%減少した。2021年度の上水使用量と比較すると0.1%増加したが、2021年度はコロナ渦であったため、2024年度よりも研究・教育活動が縮小していたことが影響している。 新営・改修時には人感センサーや流量調整等の節水機能を備えた設備を導入し、日常的にはポスター及びラベルによる啓発を行っており、全体としてはその効果が窺えるような結果となった。	P11
省資源・ 廃棄物削減	😞	コピー用紙の購入量は前年度比で64.6%増加し、一人当たりの購入量は63.5%増加した。資料の両面印刷やミスプリントの裏面活用、学内ネットワーク(Webやネットワーク)の活用、DX(デジタルトランスフォーメーション)の活発化等を通して、大学全体で紙資源の減量化に取り組んでいるが、新型コロナウイルス感染症の5類移行(2023年5月)に伴い研究・教育活動が再び活発になったことや、各種イベントの再開等が今回の結果に影響していると考えられる。	P12～P13
	😊	積極的に分別回収やリサイクルに取り組み、排出量を減らすように努めている。その結果、廃棄物排出量、古紙リサイクル量、及びペットボトル等リサイクル量は過去5年度で最も少ない値となり、前年度比でそれぞれ10.8%(廃棄物)、11.6%(古紙)、11.4%(ペットボトル等)減少した。	P13～P15
グリーン購入の 推進	😊	調達目標率100%を達成した項目は全体の68.4%であった。「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)に適合した物品の調達率について、全体の96.2%の項目で90%以上を達成した。 各部局では、物品調達時にグリーン購入法適合品を納入するように努めている。	P12
環境関連の教育・ 研究の推進	😊	講義、イベント等を介して環境マインドを備えた人材を育成している。	P20～P22
	😊	環境関連研究テーマの充実	P23～P29
地域社会との交流	😊	多数の公開講座、市民講座等の実施	P30～P31
キャンパスの 環境保全と改善	😊	キャンパスの緑化保全、キャンパス内の全面禁煙の維持・推進	P16～P17

## II 各論

### ① 教育・研究活動における環境負荷の状況

大学における教育・研究活動では、エネルギーや資材等の様々な資源を使用することによって、二酸化炭素やゴミ等の廃棄物が発生します。発生した環境負荷を低減するため、前頁の「環境目標・環境活動計画」にもとづき、全学的な取組を続けています。2024年度のエネルギー・マテリアルフローの総計を図Ⅱ-1に示します。なお、本節では、片平、川内、青葉山、及び星陵キャンパス以外を「その他キャンパス」として示すものとします。次頁以降に示す、エネルギー使用量と二酸化炭素排出量のグラフでは、「東北大学グリーンゴールズ宣言」(6頁)の基準年度である2013年度の実績とも比較できるようにしています(図Ⅱ-2、図Ⅱ-3、図Ⅱ-5)。



図Ⅱ-1 東北大学のエネルギー・マテリアルフロー

※1 化学物質投入量=2024年3月末在庫量+2024年度初めに購入した量-2024年度末の在庫量

### 「国立大学法人東北大学がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」を策定しました

東北大学では、2021年7月に「東北大学グリーンゴールズ宣言」を発表し、カーボンニュートラルを目指した取組を続けているところですが、さらに、温室効果ガスの排出削減をより一層推し進めるため、2025年3月に「国立大学法人東北大学がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」を策定しました。この計画は2030年度までの期間を対象とし、計画に示した措置を実施することによって、事務及び事業に伴い、直接的及び間接的に排出される温室効果ガスの総排出量を2030年度までに2013年度比で50%削減することを目標としています (<https://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/sotikeikaku.pdf>)。

1. 再生可能エネルギーの最大限の活用に向けた取組
  - 太陽光発電の最大限の導入等
2. 建築物の建築、管理等に当たっての取組
  - 建築物のZEB化、建設資材等の選択、高効率空調機の導入等
3. 財やサービスの購入・使用に当たっての取組
  - 電動車等の導入、LED照明の導入、再生可能エネルギー電力の調達等
4. 温室効果ガスの排出の削減等への配慮
  - 冷暖房温度の適正管理、クールビズ・ウォームビズの励行等
5. ワークライフバランスの確保・研修等
  - 超過勤務の縮減、地球温暖化に関する意識の啓発等

原則として、新築建築物は省エネルギー表示制度(BELS)の「Nearly ZEB」以上、既存建築物は「ZEB Ready」以上で整備を進め、照明についてもLEDへ計画的に更新し、省エネルギー対策を徹底します。太陽光発電設備については、2030年度に設置可能な建築物(敷地含む)の約50%以上に設置することを目指します。その一方で、各部署に対しては、教育研究に支障のない範囲で、より一層の省エネルギーへの取組をお願いします。

## 1-1 エネルギー使用量 / 二酸化炭素排出量

### 1-1 ① 総エネルギー投入量

2024年度における大学全体の総エネルギー使用量（発熱量換算値）は2,205,016GJでした。この値は、仙台市の最新のエネルギー消費量（令和5年度速報値：128,000TJ）<sup>※1</sup>の1.7%に相当し、2023年度における大学全体の総エネルギー使用量と比較した場合、1.6%減少していました。また、使用量の原単位は前年度比で0.7%減少し、1人当たりの使用量は前年度比で2.4%減少しました。なお、電力については、調達分（電気事業者からの買電、太陽光、自家発電）の28.6%が再生可能エネルギーとなっています。

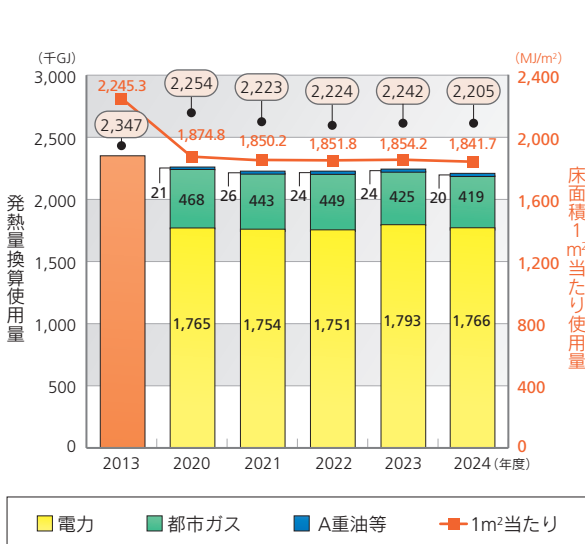
エネルギー投入（使用）量は、片平、川内、青葉山、星陵の主要4キャンパスで95.0%を占め、5.0%をその他のキャンパスが占めています。キャンパス別にみると、片平キャンパス、星陵キャンパス、ならびにその他のキャンパスのエネルギー使用量が昨年度より減少した一方で、川内・青葉山キャンパスのエネルギー使用量は昨年度よりも増加していました。この要因としては、川内・青葉山キャンパスにて、国際放射光イノベーション・スマート研究棟や青葉山ユニバース<sup>※2</sup>が本格稼働したことによるものと考えられます。

※1 [https://www.city.sendai.jp/ondanka/kurashi/machi/kankyohozen/kurashi/taisaku/documents/r7\\_ghg-haisyutsu2023sokuho.pdf](https://www.city.sendai.jp/ondanka/kurashi/machi/kankyohozen/kurashi/taisaku/documents/r7_ghg-haisyutsu2023sokuho.pdf)  
 ※2 研究ラボ、クリーンルーム、コワーキングスペースに加えて、産学官金の交流の場となる共創スペースやラウンジを備えた研究棟

表Ⅱ-1 エネルギーの種類別使用量

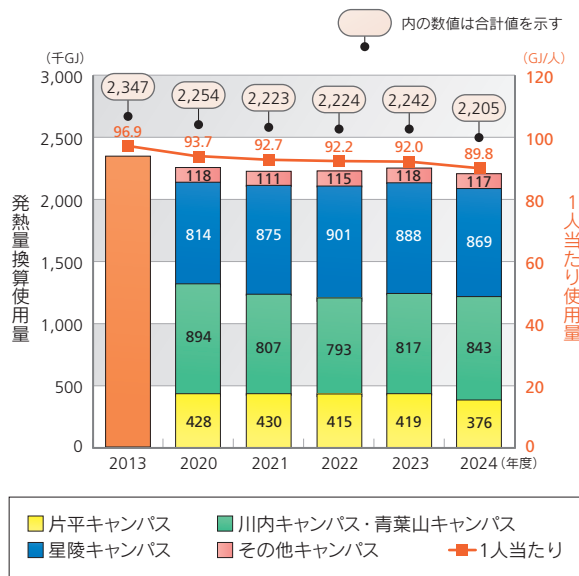
種類	使用量	発熱量換算使用量			(参考) 単位発熱量
		(GJ)	前年度比 (%)	使用量比率 (%)	
電力(昼間)	118,294,420 kWh	1,179,395	98.55	53.49	985.1
電力(夜間)	63,277,521 kWh	587,216		26.63	490.4
電力(自家発電)	199,770 kWh	-	-	-	-
都市ガス	9,303,080 m <sup>3</sup> N	418,639	98.52	18.98	349.7
A重油	313,675 L	12,202	82.32	0.55	10.2
液化石油ガス	74,035 kg	3,709	91.00	0.17	3.1
灯油	39,622 L	1,446	55.77	0.07	1.2
ガソリン	50,692 L	1,693	89.15	0.08	1.4
軽油	18,850 L	716	114.38	0.03	0.6
合計		2,205,016	98.37	100	1,841.7

※ MJ (メガジュール) = 100万ジュール、GJ (ギガジュール) = 10億ジュール、J = 4.19J/cal (カロリー)  
 ※ m<sup>3</sup>N (ノルマル立法メートル) は、ここでは標準状態 (0℃、1気圧) に換算した1m<sup>3</sup>当たりの都市ガス量を指す。  
 ※ 自家発電について、燃料を投じての発電である場合、発熱量換算使用量は投入燃料の種類別に計上される。



※ A重油等：A重油、液化石油ガス、灯油、ガソリン、軽油を示す。

図Ⅱ-2 エネルギー使用量の推移 (燃料別)



図Ⅱ-3 エネルギー使用量の推移 (キャンパス別)

表Ⅱ-2 調達する電力における再生可能エネルギー電力の比率

	2023年度	2024年度
再生可能エネルギーの調達状況	28.6%	28.6%

※ 省エネルギー法定報告書をもとに算定した値

表Ⅱ-3 太陽光発電設備の導入実績

	2022年度まで	2023年度	2024年度
導入建築物数	6	13	15
導入建築物における発電容量 (合計 kW)	113	440	500
年間発電電力量 (合計 kWh)	70,339	200,000	260,000

1-1 ② 二酸化炭素排出量（温室効果ガスの排出）

環境報告書の報告対象となる温室効果ガスは、環境報告ガイドライン（目次参照）より、エネルギー起源二酸化炭素及び非エネルギー起源二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、代替フロン等3ガス（ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六ふっ化硫黄）の6物質ですが、東北大学が排出する温室効果ガスは、ほとんどが二酸化炭素であるため、ここでは二酸化炭素排出量について報告します<sup>※1</sup>。

本学では、「東北大学グリーンゴールズ宣言」（6頁参照）をもとに、キャンパスの温室効果ガスの排出量を2030年度までに2013年度比で50%削減し、二酸化炭素排出量を原単位で毎年度4%削減するという目標に対する取組を継続しています。二酸化炭素排出量減少への取組としては、エネルギー需要が増大する夏季及び冬季に全学的な省エネルギーの取組の実施、電気エネルギー効率の高い施設の建設や機器の導入、研究設備機器の使用方法的改善、さらには、夏季休業等の一斉休暇の実施、冷暖房の適正管理、消灯の工夫等、研究・教育の場面のみならず学内における生活環境も含め、大学構成員全員で省エネルギー化へ取り組んでいます。

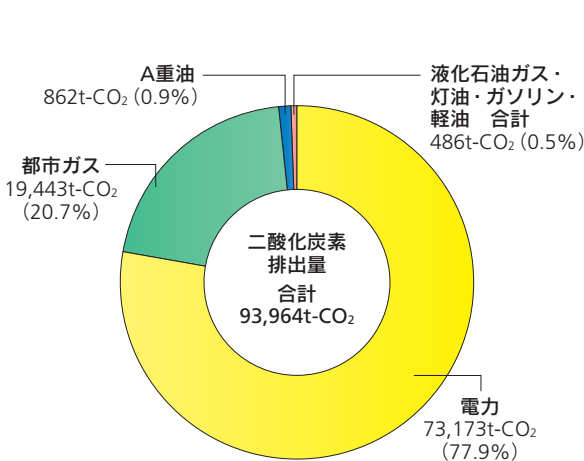
2024年度の二酸化炭素排出量は前年度比で14.0%減少し、原単位では前年度比で13.1%減少しました。1人当たりの排出量は前年度比で14.6%減少しました。図Ⅱ-5より、キャンパス別に二酸化炭素排出量をみると、すべてのキャンパスにおいて、過去5年度で一番少ない排出量となり、先述の取組を推進したことに対する効果がうかがえます。また、2013年度の二酸化炭素排出量137,526t-CO<sub>2</sub>に対しては、2024年度までで31.7%の減少を確認したため、2030年度まで50%の削減を達成するには、残り6年度で毎年3.1%程度の削減が必要であることが分かりました。

※1 二酸化炭素排出量：国により毎年公表される電気事業者別の排出係数及び電気、ガス等のエネルギーにおける実質的な使用量を示す活動量を用いて算定

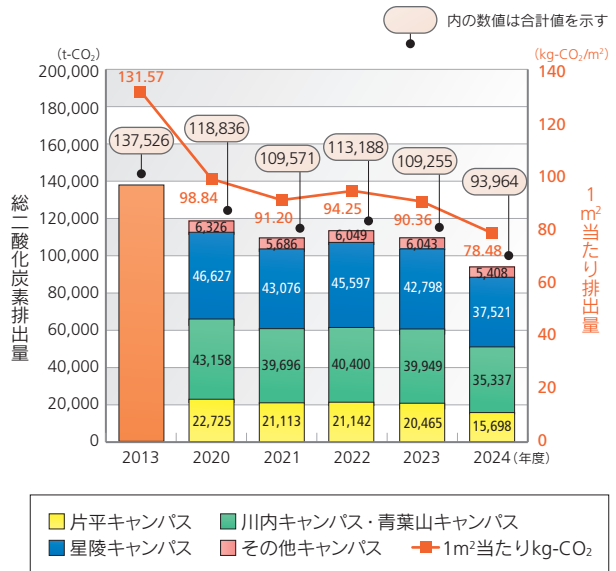
表Ⅱ-4 エネルギーの種類別二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出

種類	使用量	CO <sub>2</sub> 排出量			(参考)	
		(t-CO <sub>2</sub> )	前年度比 (%)	床面積1m <sup>2</sup> 当たり (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	単位発熱量	排出係数 <sup>※2</sup>
電力	181,571,941 kWh	73,173	83.3	61.12	表Ⅱ-1参照	
電力(東北電力)	178,668,697 kWh	71,814	—	—		東北電力 0.4020 kg-CO <sub>2</sub> /kWh
電力(東京電力)	1,239,700 kWh	534	—	—		東京電力 0.4310 kg-CO <sub>2</sub> /kWh
電力(北陸電力)	1,663,544 kWh	825	—	—		北陸電力 0.4960 kg-CO <sub>2</sub> /kWh
電力(関西電力)	0 kWh	0	—	—		関西電力 0.4190 kg-CO <sub>2</sub> /kWh
電力(自家発電)	199,770 kWh	—	—	—		—
都市ガス	9,303,080 m <sup>3</sup> N	19,443	98.5	16.24	—	2.0900 kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
A重油	313,675 L	862	82.2	0.72	38.9 MJ/L	0.0708 t-CO <sub>2</sub> /GJ
液化石油ガス	74,035 kg	222	91.0	0.18	50.1 MJ/kg	0.0598 t-CO <sub>2</sub> /GJ
灯油	39,622 L	99	55.6	0.08	36.5 MJ/L	0.0686 t-CO <sub>2</sub> /GJ
ガソリン	50,692 L	116	89.2	0.10	33.4 MJ/L	0.0686 t-CO <sub>2</sub> /GJ
軽油	18,850 L	49	114.0	0.04	38.0 MJ/L	0.0689 t-CO <sub>2</sub> /GJ
合計		93,964	86.0	78.48		

※2 二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出係数：エネルギー使用量当たりどれだけのCO<sub>2</sub>を排出しているかを示す数値  
 ※ 温室効果ガス算定・報告マニュアル（令和7年3月改訂）環境省・経済産業省参照  
 ※ 単位発熱量及び排出係数は、同上マニュアルに記載された値で、2024年度に排出された二酸化炭素を算定するのに用いられる。  
 ※ 二酸化炭素排出量の値は、省エネルギー法定期報告書の内容に合わせて調整したものを掲載している。



図Ⅱ-4 温室効果ガス排出量内訳



図Ⅱ-5 二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出量の推移

## 1-2 水資源使用量 / 排水量

### 1-2 ① 水資源使用量

使用量の削減に対して、本学では節水装置の設置（人感センサー、流量調整等）、ポスター及びラベルによる啓発、使用量揭示、冷却水循環使用、水道メーター記録による漏水チェック、女性トイレの擬音装置の設置に取り組んでいます。

2024年度の上水使用量は前年度比で1.4%減少し、原単位についても0.5%減少しました。過去5年度と比較すると、コロナ渦であった2021年度に次いで2番目に少ない使用量でした。また、地下水<sup>※1</sup>使用量は前年度比で9.4%増加し、2024年度の総水資源投入量（上水と地下水の合計）は、前年度比で0.1%増加しました。地下水については、その他のキャンパスの増加の割合が大きく（前年度比39.2%増）、これにはその他キャンパスに分類される、農学研究所附属複合生態フィールド教育研究センター（宮城県大崎鳴子温泉宇蓬田）で井戸設備の更新工事があったことが影響していると考えられます。

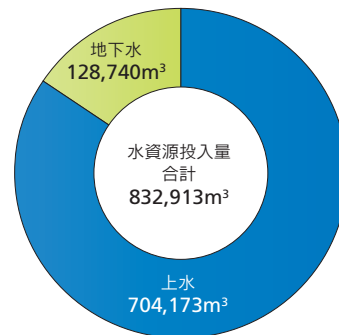


図 II -6 水資源投入量内訳

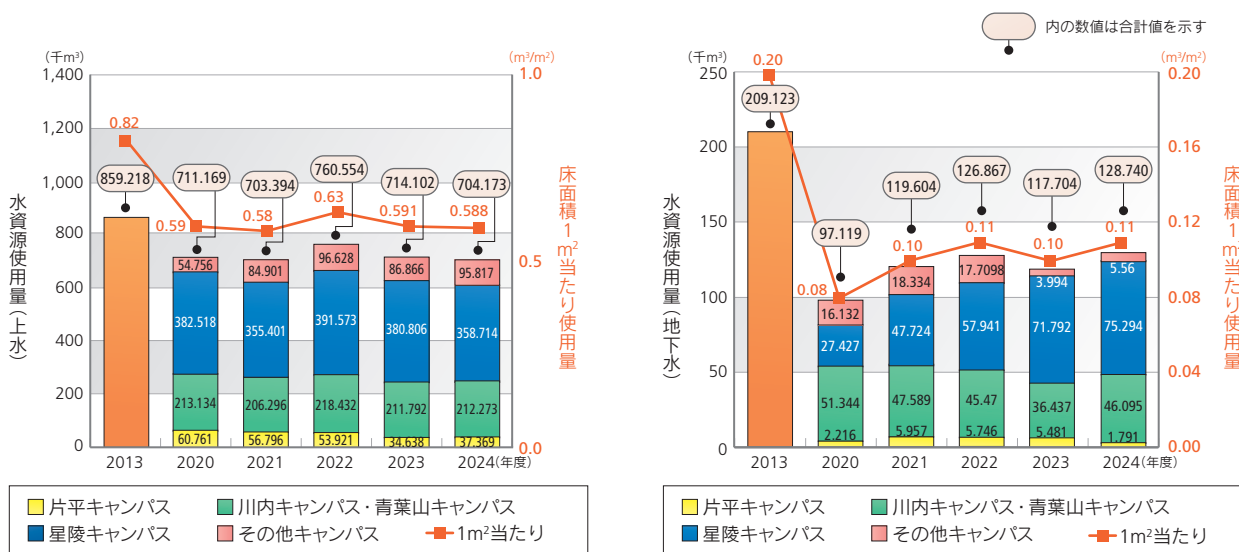


図 II -7 上水 (左) 及び地下水 (右) 使用量の推移<sup>※2</sup>

※1 農学部・農学研究所における圃場（農場、畑等）への散水用等には地下水を使用している。  
 ※2 水資源は主要インフラであるため、使用量等のグラフでは、5年度推移に加えて10年程度前の結果も示す（グリーンゴールズ宣言に合わせて2013年度に設定）。2013年度の上水使用量に間違いがあったため、本冊子では修正した値を掲載しています。

### 1-2 ② 総排水量

本学では、排水量減少の取組として、冷却水使用量の減少を見込んだ空調設備のヒートポンプ方式への切り替え、節水型の衛生機器への切り替え等を進めています。また、学内には、厨房で大量の水を使用する東北大学生協同組合（以下「東北大学生協」という。）があります。その厨房排水は仙台市公共下水道に放流されますが、グリーストラップ<sup>※3</sup>にオゾン分解装置を設置し、さらに、廃油吸着マットを常備する等、油漏えい防止対策を講じています。

2024年度における本学の総排水量は前年度比で0.1%減少し、原単位は前年度と同程度の結果となりました。なお、本学の仙台市内の各キャンパスで発生する排水はすべて仙台市公共下水道に放流され、仙台市浄化センターで処理されています。仙台市公共下水道への放流水は仙台市によって定期的に立ち入り調査されていますが、この調査とは別に、キャンパス内に多数の採水定点を設け、年間を通じて排水水質の自主検査（毎月2回）を行っています。下水道への放流が規制されている項目について排水中の含有量を分析し、基準を満たしているか確認しています。

※3 厨房からの油脂（グリース）を含んだ排水を、そのまま流さず一時せき止め（トラップ）溜めておく装置。水質汚濁防止法や下水道法により、すべての営業用調理施設に事実上設置が義務付けられている。

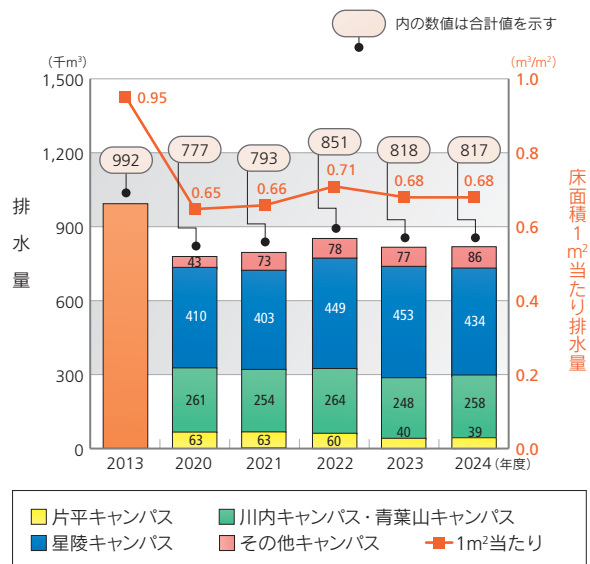


図 II -8 総排水量の推移<sup>※2</sup>

### 1-3 グリーン購入

本学では、環境負荷の削減を図るため、環境配慮型商品の利用を進めています。国等による環境物品等の調達推進等に関する法律（グリーン購入法）を順守し、グリーン購入・調達の基本方針を定め、毎年、品目ごとに調達目標を設定・公表しています。本法を受けて、各部局では、物品調達時にグリーン購入法適合品を納入するように努めています。2024年度はグリーン購入法適合品で調達目標値を100%と定める233項目のうち、購入自体なされなかった63項目と、特定調達物品等の調達率や達成率が算定対象外であった12項目を除いた158項目中108項目（68.4%）で目標を達成しましたが、前年度の77.5%を下回る結果となりました。表Ⅱ-5に購入量の多かった品目についてまとめた結果を示します。

また、同法適合品の調達率90%以上を達成した項目は152項目（96.2%）となった一方で、調達率90%未満のものは6項目<sup>\*1</sup>（3.8%）で、前年度の10項目より減少しました。これらの調達には、業務上必要とされる仕様を満足する適合品がなかった等の要因が考えられますが、可能な限り使用量が増えないように配慮し、必要最低限の購入とするように努めています。

表Ⅱ-5 グリーン購入実績（2023、2024年度）

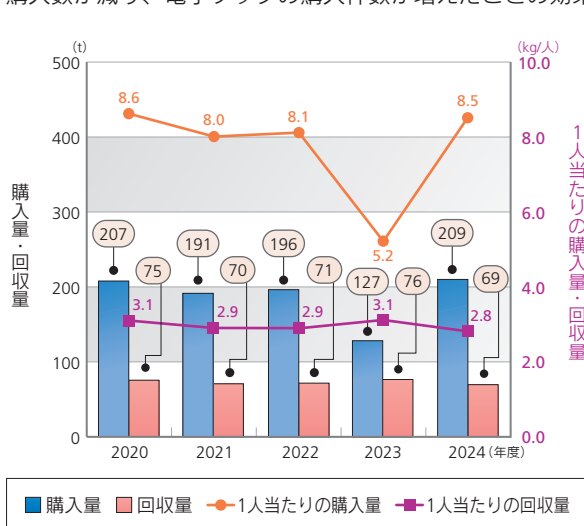
分野	品目	単位	2023年度		2024年度		備考（基準品以外のものを購入した理由等）
			購入量 合計	適合品 購入率(%)	購入量 合計	適合品 購入率(%)	
紙類	コピー用紙	t	127	100	209	99	廉価なため
	トイレットペーパー	t	70.4	100	43.5	100	
文房具	マーキングペン	本	11,905	99	9,935	98	適合品がなく、至急調達する必要があるため
	ファイル	冊	23,229	99	20,949	99	適合品がなく、至急調達する必要があるため
	ファイリング用品	個	17,656	100	14,885	99	適合品がなく、至急調達する必要があるため
	事務用封筒（紙製）	枚	47,005	100	71,836	99	適合品がなく、至急調達する必要があるため
オフィス機器等	一次電池又は 小型充電式電池	個	18,610	100	18,560	99	適合品がなく、至急調達する必要があるため
役務	印刷	件	11,185	100	10,677	99	基準を満たす製品が市場に確認できなかったため
	輸配送	件	28,117	100	27,489	100	
ごみ袋等	プラスチック製 ごみ袋	枚	108,213	97	133,240	99	基準を満たす製品が市場に確認できなかったため、焼却しても有毒ガスが発生しないことを確認し、使用量が増えないよう配慮した上で対応した

\*1 インクジェットカラープリンター用塗工紙、塗工されている印刷用紙、クリップケース、乗用車、靴、栄養調整食品。

### 1-4 紙等その他資源の使用量/廃棄物排出量・リサイクル

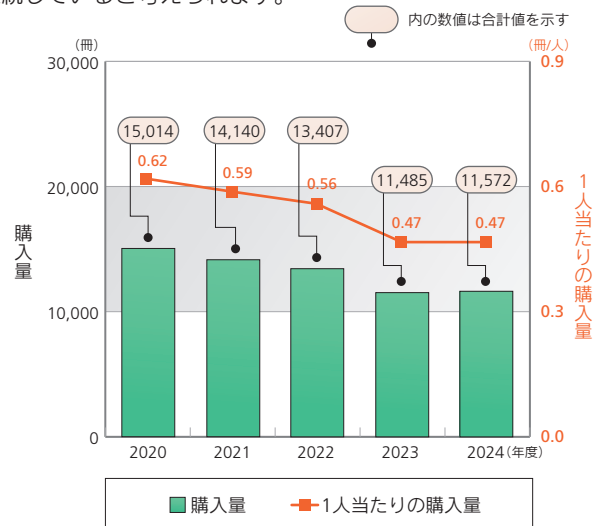
#### 1-4 ① 紙資源使用量

教育・研究活動や事務運営等に伴って使用する物質のうち燃料及び水を除くと、残りの主要部分を紙類が占めます。図Ⅱ-9より2024年度のコピー用紙購入量は前年度比で64.6%増加し、1人当たりの購入量は前年度比で63.5%増加しました。2020年6月1日に発出した「オンライン事務化宣言」によって業務時のDX（デジタルトランスフォーメーション）が活発化し、電子決裁やWeb会議が広く行われるようになったため、コピー用紙購入量は減少傾向が続いていましたが、新型コロナウイルス感染症の5類移行（2023年5月）に伴い研究・教育活動が再び活発になったことや、イベントの再開等が、今回の結果に影響していると考えられます。一方で、リサイクル回収量は前年度比で9.2%減少し、1人当たりの回収量は前年度比で9.7%減少しました。この理由については、「1-4②資源リサイクル」で説明します（13頁）。また、図Ⅱ-10より図書購入量については、前年度比で0.8%増加しましたが、過去5年度で2番目に少ない購入量であったため、冊子体の購入数が減り、電子ブックの購入件数が増えたことの影響が継続していると考えられます。



図Ⅱ-9 コピー用紙購入量・回収量の推移<sup>\*2</sup>

\*2 2022年度の回収量に間違いがあったため、本冊子では修正したものを掲載しています。

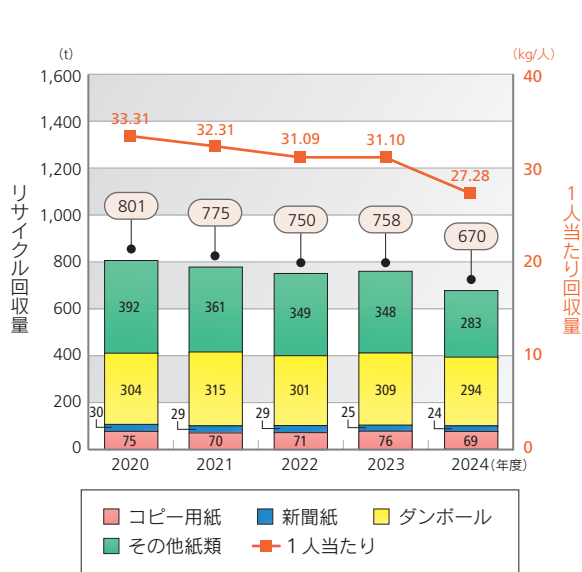


図Ⅱ-10 図書購入量の推移

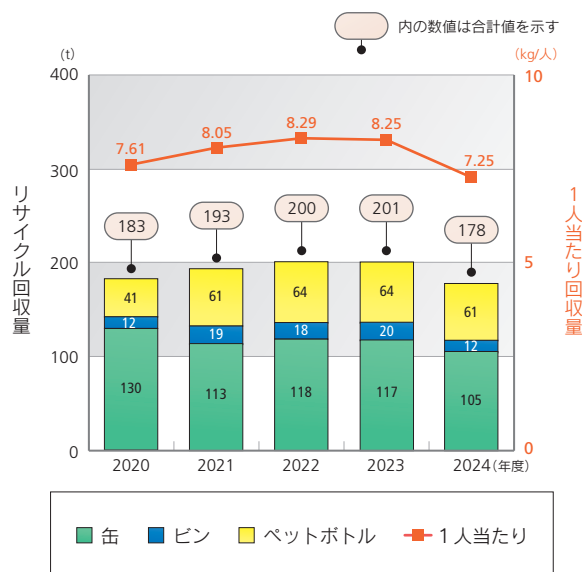
### 1-4 ② 資源リサイクル

図Ⅱ-11より2024年度の古紙リサイクル回収量の合計値は前年度比で11.6%減少し、過去5年度で一番少ない回収量となりました。さらに、種類別に回収量を比較したところ、コピー用紙、新聞紙、ダンボール、ならびにその他の紙類とも同様の結果となりました。また、一人当たりの回収量は前年度比で12.3%減少しました。古紙は、ほとんどの部局で専用の回収場所を定めて定期的に回収していることに加え、納入業者による梱包用段ボールの持ち帰り、簡易包装の促進、使用済み封筒の再利用等が行われていますが、これらの取組の効果が継続していると考えられます。なお、機密文書については、情報管理と資源化の両面を満足できるように専門業者に処理を依頼するシステムが多く部の部局で採用されています。

一方、図Ⅱ-12より2024年度のペットボトル等リサイクル量の合計値は前年度比で11.4%減少し、こちらも過去5年度で一番少ない回収量となりました。種類別に回収量を比較したところ、缶（スチール、アルミニウム）とびんは同様の結果となった一方で、ペットボトルは過去5年度中2番目に少ない回収量でした。また、一人当たりの回収量は前年度比で12.1%減少しました。ペットボトル、缶、びんは、部局ごとに分別・回収され、回収業者に引き渡されます。東北大学生協でも、各店舗の前にはペットボトル、缶、びんの分別ボックスを設置した上で回収を進めているため、これらの効果が窺えるような結果となりました。缶とびんに比べ、ペットボトルの減少の割合が小さいのは、コロナ渦以降、感染防止を目的に、ペットボトルのような使い捨て容器の使用が増えたことが影響していると思われます。



図Ⅱ-11 古紙回収率の推移 (主要キャンパス)



図Ⅱ-12 ペットボトル・缶・びんの推移 (主要キャンパス)

### 1-4 ③ 化学物質使用量

本学では、研究・教育活動において各種危険物質を取り扱っています。PRTR法（特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）における第一種指定化学物質及び特定第一種指定化学物質のうち、過去5年度で全学の投入量（＝取扱量＝前年度末の在庫量＋当該年度初めの購入量－当該年度末の在庫量）が多かったものを表Ⅱ-6に示します。第一種指定化学物質は年間1t以上、特定第一種指定化学物質は年間0.5t以上の使用で仙台市への報告義務が発生しますが、同法にもとづく届出は適正に行っています。2024度はトルエンを除く6物質において仙台市への報告義務が発生しました。研究・実験施設が多い片平キャンパスと青葉山キャンパスでは、片平キャンパスでノルマルヘキサン、青葉山キャンパスでクロロホルム・ジクロロメタン・ノルマルヘキサンの3物質について仙台市へ届出を行いました。研究・実験施設に加え、病院を有する星陵キャンパスでは、エチレンオキシド・キシレン・ホルムアルデヒドの3物質について届出を行いました。

表Ⅱ-6 PRTR法第一種指定化学物質と特定第一種指定化学物質の投入量

物質名	取扱量					2024 ( ) は前年比
	2020	2021	2022	2023	2024	
第一種指定化学物質	キシレン	1.85	1.93	1.81	1.98	2.45 (124%)
	クロロホルム	6.62	6.28	7.04	7.30	4.49 (62%)
	ジクロロメタン	6.41	4.03	7.38	4.23	5.46 (129%)
	トルエン	0.71	0.81	0.70	0.41	0.40 (98%)
	ノルマルヘキサン	11.67	11.46	11.31	9.23	7.88 (85%)
特定第一種指定化学物質	エチレンオキシド	0.70	0.59	0.56	0.522	0.516 (99%)
	ホルムアルデヒド	1.27	1.22	1.16	1.12	0.95 (85%)

1-4 ④ 実験廃液処理量

本学においては、「自分の出した廃棄物は自らが責任をもって処理する（原点処理）」との基本的考え方のもと、実験で生じた廃液（実験廃液）は原則として学内で処理することとし、1979年に全学共同利用施設として環境保全センターを設立しました。2019年度まで、実験廃液に対しては、燃焼による有機物の分解、重金属の除去、固形成分の除去、中和等の処理を行い、最終的には下水排除基準を満たした処理水を公共下水道に放流していましたが、2020年3月31日に環境保全センター内の燃焼設備を廃止したことに伴い、2020年度から実験廃液処理は全面外注化した上で進んでいます。

2024年度までの過去5年間の廃液処理量を表Ⅱ-7に示します。廃液処理量合計は前年度より4.0%減少しました。廃液の種類別にみると年度によって増減はありますが、引き続き廃液の発生量を減らすよう取り組んでいく所存です。

表Ⅱ-7 廃液処理量

廃液区分	廃液種類	廃液年間処理量（ℓ/年）				
		2020	2021	2022	2023	2024（ ）は前年度比
有機・生物系	自燃性廃液	30,760	30,540	28,820	28,492	27,250（ 95.64% ）
	廃油	1,818	2,088	1,710	2,250	2,538（ 112.80% ）
	ハロゲン系廃液	19,044	19,152	19,440	21,024	21,834（ 103.85% ）
	難燃廃液	49,626	46,710	45,468	47,772	45,126（ 94.46% ）
	現像液	2,412	1,998	936	954	648（ 67.92% ）
	生物系廃液	23,526	27,450	22,320	25,452	23,310（ 91.58% ）
無機系	水銀廃液	756	414	468	432	576（ 133.33% ）
	シアン系廃液	630	684	486	720	504（ 70.00% ）
	フッ素・リン酸廃液	3,492	4,176	3,222	3,708	2,646（ 71.36% ）
	一般無機廃液	8,820	9,180	8,748	9,054	9,810（ 108.35% ）
合計（ℓ/年）		140,884	142,392	131,618	139,858	134,242（ 95.98% ）

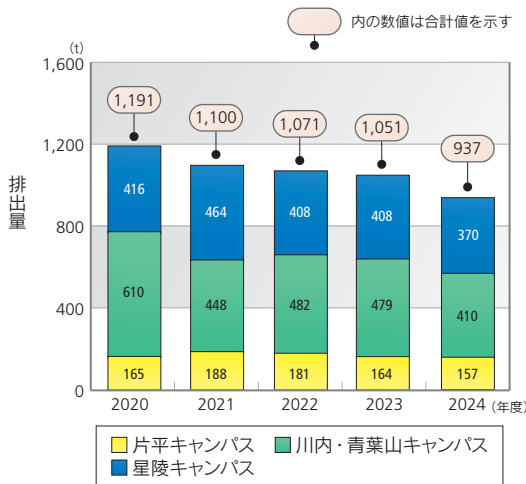
1-4 ⑤ 廃棄物排出量

1) 事業系一般廃棄物

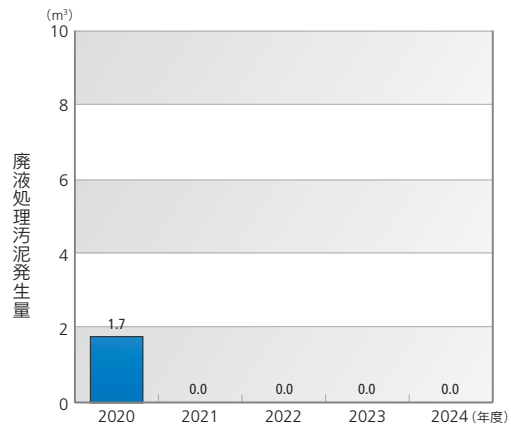
学内生活や事務関連において排出される廃棄物（事務系一般廃棄物、可燃性）の主だったものは、紙くずや包装用資材等です。図Ⅱ-13より2024年度の排出量は前年度と比較して10.8%減少し、過去5年度で一番少ない排出量でした。大学全体として紙の使用量の削減（12頁参照）やリサイクル（13頁参照）に取り組んでいることが今回の結果に影響していると考えられるため、引き続き一般廃棄物の分別・回収を積極的に推進していく所存です。

2) 実験廃液処理汚泥

「④実験廃液排出量」で述べたように、実験廃液処理が2020年度から全面外注化されたため<sup>※1</sup>、実験廃液を処理する過程で発生する汚泥について、2021～2023年度同様に2024年度の発生量はありませんでした（図Ⅱ-14）。なお、汚泥は特別管理産業廃棄物となり、その処理は視察にもとづき適切と判断された学外の専門企業に委託しています。



図Ⅱ-13 事業系一般廃棄物（可燃性）の排出量<sup>※2</sup>



図Ⅱ-14 環境保全センターにおける実験廃液処理汚泥（特別管理産業廃棄物）発生量の推移合計

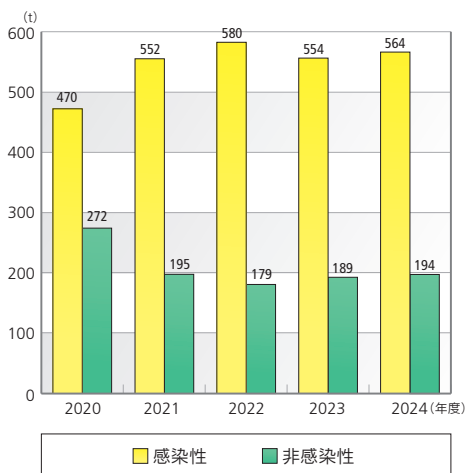
※1 2020年度の汚泥発生量1.7m<sup>3</sup>は2019年度の繰り越し分に該当する。  
 ※2 2023年度の片平キャンパスの排出量に間違いがあったため、本冊子では修正したものを掲載しています。

### 3) 医療系廃棄物

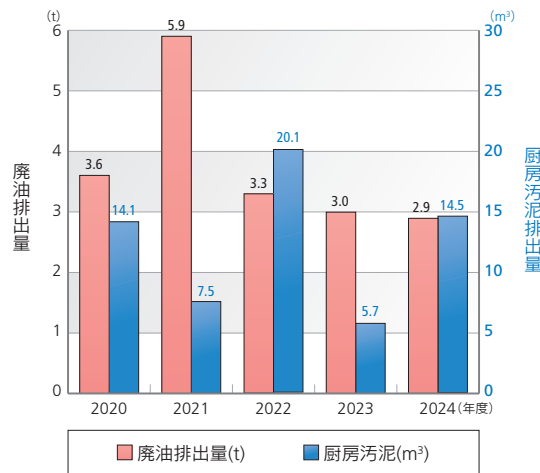
医療系廃棄物のうち感染性廃棄物は、特別管理産業廃棄物として学外の専門業者にその処理を依頼しています。  
 図Ⅱ-15より2024年度の感染性廃棄物の排出量は前年度比で1.8%増加し、非感染性廃棄物の排出量は前年度比で2.6%増加しました。

### 4) その他の産業廃棄物

その他の産業廃棄物（「特別管理産業廃棄物」以外の産業廃棄物）として、東北大学生協の食堂より植物性廃油及び厨房関係汚泥が発生しています。植物性廃油は、処理業者（株東北ケミカル岩手）によって家畜（牛等）飼料としてリサイクルされました。一方、グリーストラップに沈殿した厨房関係汚泥は、処理業者（株北日本ウエスタン商事）によって中間処理場に持ち込まれます。大部分の汚泥は、脱脂や脱水で乾燥させてから焼却処分されますが、一部の汚泥はリサイクル業者によって有機物を微生物で分解させた後に堆肥として再利用されます。図Ⅱ-16より2024年度の廃油の排出量は前年度比で3.3%減少し、厨房汚泥の排出量は前年度比で2.5倍程度に増加しました。



図Ⅱ-15 医療系廃棄物（感染性・非感染性）排出量の推移



図Ⅱ-16 廃油と厨房関係汚泥（東北大学生協データ）

### 5) PCB含有廃棄物

PCB（ポリ塩化ビフェニル）は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律により特別管理産業廃棄物として保管し、また毎年度6月30日までに前年度における保管及び処分の状況を知事（仙台市の場合は市長）に届け出ることが義務付けられています。現在、高濃度PCBについては、処理が完了しました。低濃度PCBについては、環境省または都道府県知事等が認定（許可）した処理事業者へ処理を委託し、処理期限である2026年度までに処理する予定です。

### 6) 学外委託処理

産業廃棄物の処理を外部に依頼する場合、依頼人は、廃棄物処理法の定めに従って産業廃棄物管理票（マニフェスト）を交付・管理し、毎年6月に前年度の交付状況を知事（仙台市の場合は市長）に提出すること、また、実地調査等によって廃棄物が遅滞なく適正に処理できる状態にあること等を確認しなければなりません（「仙台市産業廃棄物の適正処理に関する指導要綱」（1990））。これに則り、本学では事業所ごとに処理事業所の実地調査確認を実施し、産業廃棄物の適正な処理に努めています。

表Ⅱ-8 廃棄物の分類とその処理概要

分類	具体例	処理
金属類	スチール缶、アルミ缶等、金属くず（鉄、銅、アルミニウム、鉛、真ちゆう）	●資源回収
ガラス類	清涼飲料水空びん、試薬びん（洗浄後）	●資源回収
ペットボトル	清涼飲料水用廃ペットボトル	●資源回収
古紙	新聞紙、雑誌類（紙袋や封筒含む）、OA用紙類、段ボール類	●資源回収
実験廃液等	表Ⅱ-7に示すとおり	●外部委託
有害物含有固体廃棄物	固体廃試薬、有害物付着ティッシュ	●外部委託
産業廃棄物	汚泥・廃油（東北大学生協）	●外部委託
事業系一般廃棄物（可燃性）	厨芥、廃プラスチック、樹木剪定廃棄物、非感染性医療系廃棄物、ティッシュ	●外部委託・焼却処理（仙台市許可業者）
事業系一般廃棄物（不燃性）	廃コンクリート、レンガ	●外部委託・埋立処分（産業廃棄物処理許可業者）
相大ごみ	事務机、椅子、書棚、ロッカー	●個別対応（外部委託）
特別管理産業廃棄物	感染性医療系廃棄物、環境保全センター廃液処理汚泥	●個別対応（外部委託）
特別管理一般廃棄物	感染性医療系一般廃棄物	●個別対応（外部委託）

## 1-5 キャンパスの環境保全

### 1-5 ① 天然記念物「青葉山」

東北大学植物園は、1958年（昭和33年）に東北大学が研究と教育のために設立した自然植物園で、面積は約52万㎡あります。この地は、青葉山キャンパスから川内キャンパスにかけて広がっており、仙台城址背後の御裏林（おうらばやし）、通称青葉山と呼ばれる丘陵地ですが、1600年（慶長5年）に伊達政宗が仙台城を築いて以来、今日までほとんど人手が加えられることがありませんでした。そのため、仙台地方の丘陵地の自然植生であるモミの美林が残されており、人口100万人の都市近郊としては、稀に見る自然豊かな地域となっています。このモミ林をはじめ、園内の動植物には学術上貴重なものがたくさん存在することから、1972年（昭和47年）、植物園としてはわが国で初めて天然記念物に指定されました。

園内の景観や樹木の維持管理は、可能な限り自然状態を保ち、人為的な作用を最小限にすることを基本方針としています。近年の環境変動に伴って災害が多発する現状では、こうした方針で、自然林を維持管理することに多くの困難が伴いますが、先人から受け継がれてきた貴重な自然を次世代へ残せるよう、自然保護の取組を続けています。



図II-17 園内の景観（モミ林と前庭）

### 1-5 ② 受動喫煙防止対策

喫煙は喫煙者自身の健康を害し、周囲に受動喫煙の健康被害を及ぼすため、喫煙者の禁煙を支援するとともに、非喫煙者の受動喫煙を完全に防ぐような衛生対策が必要です。東北大学では、職員等、学生等及び学内外関係者への健康被害を防止するため、2011年10月1日より、キャンパス内及び大学敷地周辺での禁煙に取り組んでいます\*1。事業場でのポスターの掲示、事業場内や周辺道路における巡回活動等（巡視時の注意喚起・声掛け）に加え、保健管理センターや環境・安全推進センターでは、喫煙者への禁煙サポートも行っています。

\*1 2017年4月からは、煙の出ない、あるいは煙の見えにくい新しいタイプのたばこについても、従来のたばこ同様に禁煙とした上で取組を続けている。



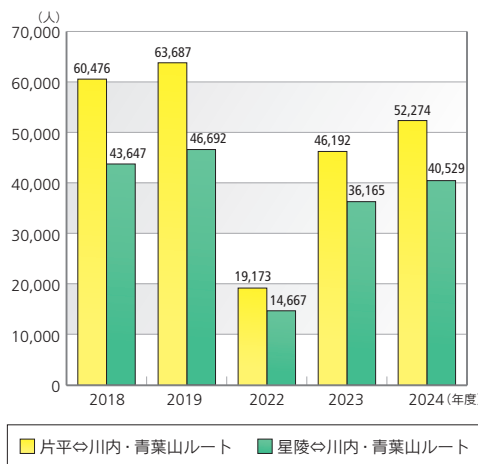
図II-18 禁煙掲示物（サイン）



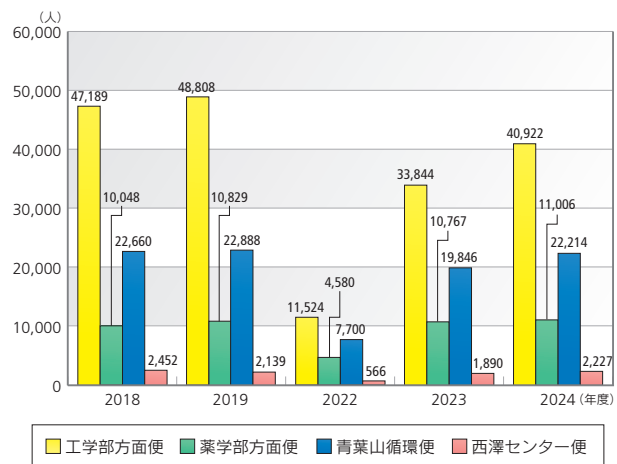
図II-19 片平キャンパスの禁煙掲示物の例

### 1-5 ③ 交通輸送関連

東北大学では、キャンパス間における独自の移動手段として2010年度より「キャンパスバス」を運行させています（「片平⇄川内・青葉山」及び「星陵⇄川内・青葉山」の2ルート）。また、2015年12月6日に仙台市営地下鉄東西線が開業し、川内キャンパスに隣接して「国際センター駅」と「川内駅」が、青葉山キャンパスに隣接して「青葉山駅」がそれぞれ開設されました。このことに伴い、特に青葉山キャンパスでは、本学独自の移動手段として「青葉山連絡バス」の運行が始まりました。これは、「青葉山駅」を起点として青葉山キャンパス内を無料で運行するもので、理学部、薬学部、工学部、農学部への通勤・通学等の手助けとなっております。キャンパスバスと青葉山連絡バスは、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のために2020年3月9日より運行を休止していましたが、2022年10月3日に再開しました。図II-20と図II-21より、これらバスの再開後は、利用者が戻りつつあることが窺えるような結果となりました。



図II-20 キャンパスバス利用合計者数の推移



図II-21 青葉山連絡バス利用合計者数の推移

## 1-5 ④ 環境関連法規の順守

本学が教育・研究活動を行うにあたって重要と考えている環境関連法規を表Ⅱ-9に示します。このうち、「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」（フロン排出抑制法）については、空調及び冷凍冷蔵機器の点検（簡易点検・定期点検）等の適正な実施を継続しています。一定量（1,000t-CO<sub>2</sub>）以上のフロン類の漏えいがある場合には、国への漏えい量の報告が義務付けられていますが、2024年度の漏えい量は550t-CO<sub>2</sub>であったため報告不要でした。さらに、2023年度の漏えい量（944t-CO<sub>2</sub>）と比較すると42%減少していることが分かりました。

また、「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」（水銀汚染防止法）では、ひとつの事業所で貯蔵する最大量が30kg以上となった対象物質ごとに、国への定期的な報告が義務付けられています。2024年度は2023年度と同様に30kg以上の貯蔵量となる対象物質がなく、報告不要となりました。

その他、環境配慮契約法に関連した契約締結の実績について毎年度国へ報告するとともに、その概要をホームページで公表しています。

表Ⅱ-9 教育・研究における重要な環境関連法規

<p>〈環境一般、自然保護、その他〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●環境基本法</li> <li>●環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）</li> <li>●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）</li> <li>●国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（環境配慮契約法）</li> <li>●建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法）</li> <li>●放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律</li> <li>●動物の愛護及び管理に関する法律</li> <li>●宮城県公害防止条例</li> <li>●仙台市環境基本条例</li> </ul>	<p>〈化学物質に関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）</li> <li>●特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律</li> <li>●毒物及び劇物取締法</li> <li>●麻薬及び向精神薬取締法</li> <li>●労働安全衛生法</li> <li>●作業環境測定法</li> <li>●高圧ガス保安法</li> <li>●消防法</li> <li>●仙台市火災予防条例</li> <li>●農薬取締法</li> <li>●肥料取締法</li> <li>●化学兵器の禁止及び特定化学物質の規制等に関する法律</li> <li>●水銀による環境の汚染の防止に関する法律（水銀汚染防止法）</li> </ul>
<p>〈エネルギーに関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●エネルギー使用の合理化および非化石エネルギーへの転換等に関する法律（省エネ法）</li> <li>●新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法</li> <li>●地球温暖化対策の推進に関する法律</li> </ul>	<p>〈廃棄物に関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●循環型社会形成推進基本法</li> <li>●廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）</li> <li>●特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）</li> <li>●資源の有効な利用の促進に関する法律（改正リサイクル法）</li> <li>●容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法）</li> <li>●食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（食品リサイクル法）</li> <li>●フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）</li> <li>●特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確認に関する法律（フロン回収・破壊法）</li> <li>●ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法</li> <li>●建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）</li> <li>●使用済自動車の再資源化等に関する法律（自動車リサイクル法）</li> <li>●プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律</li> </ul>
<p>〈公害等に関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（PRTR法）</li> <li>●大気汚染防止法</li> <li>●水質汚濁防止法</li> <li>●下水道法</li> <li>●仙台市下水道条例</li> <li>●ダイオキシン類対策特別措置法</li> <li>●土壌汚染対策法</li> <li>●悪臭防止法</li> <li>●振動規制法</li> <li>●騒音規制法</li> </ul>	

## 1-5 ⑤ 新型コロナウイルス感染症等への対応について

東北大学では、感染症危機に備え、2009年の新型インフルエンザ（A/H1N1）対応を経て、「東北大学新型インフルエンザ対応行動計画」を策定、さらに、2020年には「新型コロナウイルス感染拡大防止のための東北大学の行動指針（BCP）」を策定し、感染症対策を推進してきました。そして、2025年1月には、これまでの感染症対応の経験をふまえ、「新型インフルエンザ対応行動計画」と「新型コロナウイルス感染拡大防止のための東北大学の行動指針（BCP）」を包括し、多様な感染症危機に対応できる大学を目指すべく、新たに「東北大学感染症対応業務継続計画（BCP）」を策定しました（URL: <https://www.bureau.tohoku.ac.jp/covid19BCP/>）。引き続き、基本的な感染対策の励行を推奨しています。今後も、東北大学は「社会とともにある」大学として、国内外の関係者、関係機関とも連携し、感染症の抑制と制圧に最大限の努力を続けてまいります。

トピックス

1

## CO<sub>2</sub>削減技術を競う懸賞型研究開発事業に入賞 —研究成果を社会の課題解決につなげ、脱炭素への貢献を目指す—

材料科学高等研究所 教授 藪 浩

大気中から二酸化炭素(以下、CO<sub>2</sub>)を回収し、貯蔵・有効活用するCCUS(CO<sub>2</sub> Capture, Utilization, and Storage)技術が注目されています。中でもCO<sub>2</sub>を電気化学的に還元し、有用な有機化合物や合成燃料に変換するCO<sub>2</sub>電解還元反応(CO<sub>2</sub> Reduction Reaction, 以下、CO<sub>2</sub>RR)は低エネルギーで効率よくCO<sub>2</sub>を変換できることから、期待されています。CO<sub>2</sub>から特定の有機化合物に変換するためには、安価で選択性が高く、高効率な触媒の開発が必要不可欠です。私たちは安価な青色顔料の一種である金属フタロシアニン類が様々な電気化学反応の触媒として利用できることを見出し、その一部をCO<sub>2</sub>RR用の触媒として用いたところ、高い効率でCO<sub>2</sub>から合成燃料の中間体である一酸化炭素(CO)を合成できる触媒を見出しました。また、これらの触媒の知見をベースにメタン(CH<sub>4</sub>)の直接合成等への展開を行っています。CO<sub>2</sub>削減技術を競う懸賞型研究開発事業「Tokyo Prize Carbon Reduction」に本研究を提案したところ、上位6チームに入賞し、研究資金として1千万円の提供を受けました。現在本研究費を原資としてより高効率かつ高選択的な触媒開発の研究を進めています。

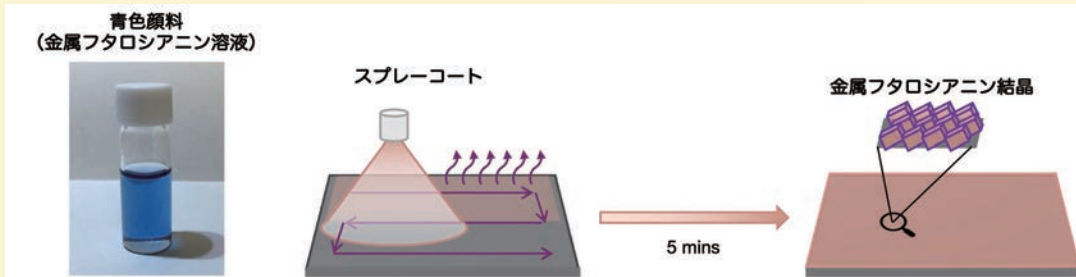


図1 青色顔料（金属フタロシアニン）溶液とスプレーコートによる電極の作製

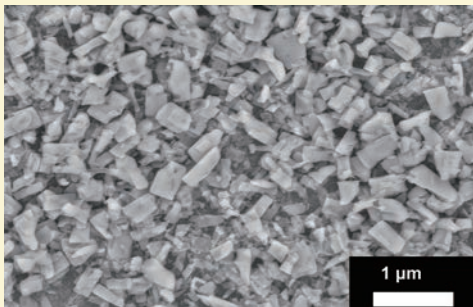


図2 電極上に形成された金属フタロシアニン結晶の電子顕微鏡像



図3 Tokyo Prize Carbon Reduction 授賞式

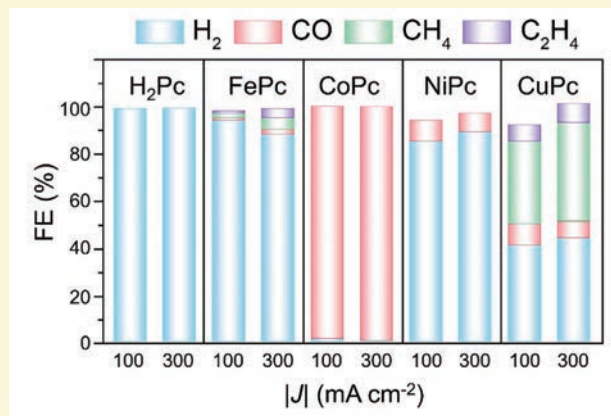


図4 無金属 (H<sub>2</sub>Pc)、鉄フタロシアニン (FePc)、コバルトフタロシアニン (CoPc)、ニッケルフタロシアニン (NiPc)、銅フタロシアニン (CuPc) の100 mA/cm<sup>2</sup>、300 mA/cm<sup>2</sup>におけるCO<sub>2</sub>変換効率 (CoPcを用いると98%以上のCO<sub>2</sub>→CO変換率、CuPcを用いるとCOに加え、CH<sub>4</sub>やエチレン (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) への変換が可能であることを発見した。)

トピックス  
**2**

## 固体酸化物セルのコバルト使用量を削減 —グリーン水素の利用・製造コストの低減に貢献—

工学研究科 教授 高村 仁

近年、グリーン水素関連技術として固体酸化物セル(SOC)<sup>※1</sup>の開発が進められています。現在、SOCは700℃近傍で作動し、発電に加えて、その逆作動、すなわち、電力による水蒸気の電気分解で高効率な水素製造が可能です。SOCの長所は、発電・水素製造に用いるアルカリ形や高分子膜形など室温近傍で作動する他の方式に比べて効率が高いことですが、短所として、高温作動に由来する経時劣化や、材料選択の制限による製造コストの高さが指摘されています。特に、電極材料に用いられる高価なコバルト(Co)の使用量削減が求められています。

本研究では、コバルト酸化物(Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)をバリウム-ジルコニウム(Ba-Zr)系プロトン伝導体<sup>※2</sup>に添加した電極材料を作製し、880℃の熱処理ではわずか1%のCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>の固溶により無添加の6.1倍の特性が得られることを発見しました。また、630℃の低温熱処理により単にCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>粒子を分散した場合でも10%添加で高温熱処理と同等の高い反応速度が得られました。この結果は、電極材料表面での酸素の吸着・解離の促進には従来必要とされている数10%から50%といった多量のコバルトは必要なく、分散状態の最適化により数%から10%程度のCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>添加でも可能ということを示しています。今後は、実際のSOC電極材料としての性能評価に取り組みます。

※1 電解質に固体酸化物を用いる燃料電池と、その逆作動で水蒸気の電気分解により水素を得る電気化学デバイスの総称。  
 ※2 固体酸化物中をプロトン(水素イオン:H<sup>+</sup>)が伝導する材料であり、350～600℃程度での利用が期待される。

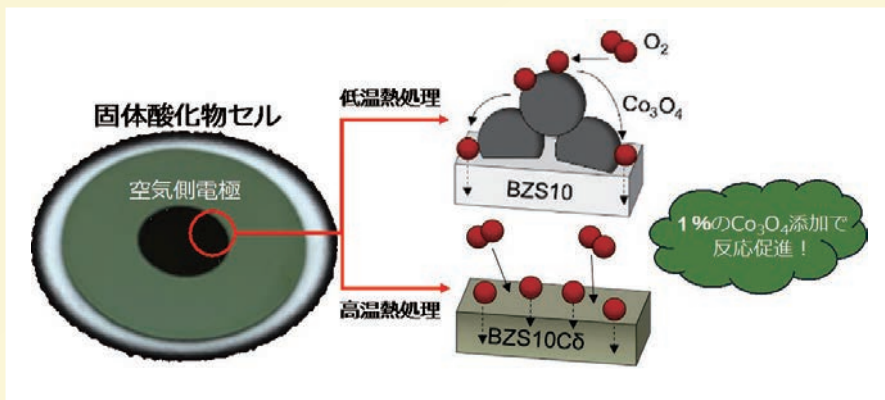


図1 Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>を分散したBa-Zr系プロトン伝導体の模式図

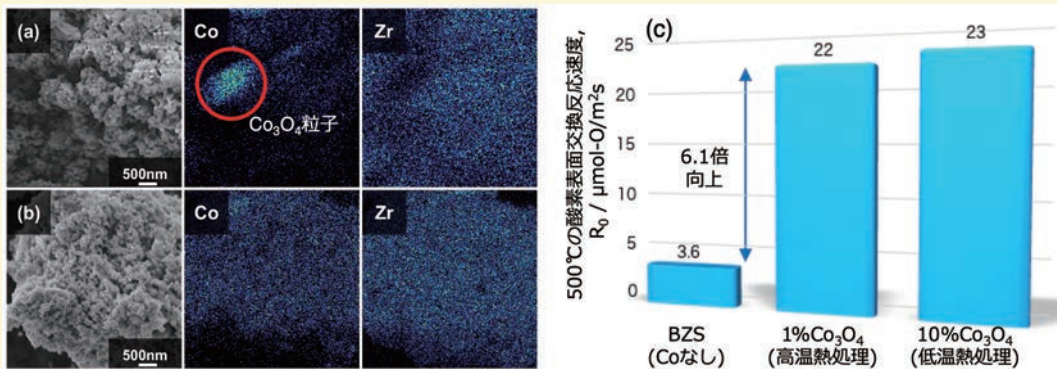


図2 (a) 630℃、(b)880℃で熱処理されたCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>添加Ba-Zr系プロトン伝導体の微細組織<sup>※3</sup>と(c)酸素表面交換反応速度の比較

※3 (a)の630℃の熱処理では、Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>が微細な粒子としてプロトン伝導体と混合された状態となるのに対し、(b)の880℃の熱処理ではプロトン伝導体中に均一に固溶する。

## 2 環境マインドを備えた人材の育成

地球温暖化や有害化学物質汚染等をはじめとした深刻な環境問題を克服し、持続可能な社会を構築するためには、あらゆる分野において「環境マインド（3頁参照）を持つ人材の育成」が重要になります。大学が果たすべき主要な環境責任は、環境マインドを備えた人材の育成と環境関連研究成果の提供を通しての社会貢献です。本学では伝統的な「門戸開放」の理念にもとづき、国の内外から優れた資質と意欲を持った人材を広く受け入れ、海外機関との交流も図りながら、多様化する社会的ニーズに応えるため、環境教育プログラムの内容充実、教育・学習方法の改善等に積極的に取り組んでいます。具体的には、学生が所属学科・専攻を超えて学内あるいは学外専門家の講義を広く受講でき、必要に応じて実社会でのインターンシップを経験できるような教育システム・プログラムを採用しています。



図 II-22 環境人材の育成推進方策

### 2-1 環境関連の教育

表 II-10 に環境関連の研究が行われている組織を示します。2024 年度に各部局で実施した環境関連の教育科目演習・実習等については、施設部ホームページ (<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>) に示します。

施設部ホームページ  
(データ集)はこちら



表 II-10 環境関連の教育が実施されている主な組織（学部・学科・専攻等）

理 学 部	物理学科、化学科、地圏環境科学科、宇宙地球物理学科
工 学 部	機械知能・航空工学科、電気情報理工学科、化学・バイオ工学科、材料科学総合学科、建設・社会環境工学科
農 学 部	生物生産科学科、応用生物化学科
法 学 部	法曹コース
経済学研究科	経済経営学専攻（環境経済学）
医学系研究科	医科学専攻、公衆衛生学専攻、環境遺伝医学総合研究センター
理学研究科	物理学専攻、化学専攻、地学専攻、地球物理学専攻
工学研究科	機械機能創成専攻、電気エネルギーシステム専攻、応用化学専攻、化学工学専攻、バイオ工学専攻、金属フロンティア工学専攻、知能デバイス材料学専攻、材料システム工学専攻、土木工学専攻、都市・建築学専攻、技術社会システム専攻
農学研究科	生物生産科学専攻、農芸化学専攻
生命科学研究科	生態発生適応科学専攻
環境科学研究科	先進社会環境学専攻、先端環境創成学専攻
法学研究科	公共政策大学院
全学教育	学問論演習、挑戦カレッジ（SDGsプログラム）

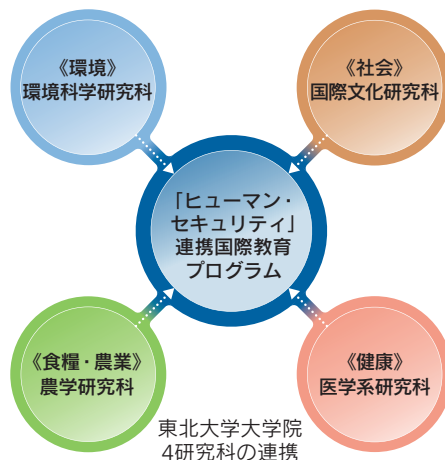
## 2-2 国際的教育プログラム

### 2-2 ① 大学院ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラム

人間諸個人が自由でかつ安全・安心な生活を享受できるような国際社会の構築に知的側面から貢献し、さらに国際社会や地域社会のレベルで人間諸個人の安全保障を実現するために必要な政策立案や実社会の分野で活躍できる専門家・リーダーの育成を目的として、医学系研究科、農学研究科、国際文化研究科及び環境科学研究科では、2005年4月に「ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラム」<sup>※1</sup>を開始しました。これら4つの研究科は組織横断的に連携した上で、それぞれの研究科でプログラムを展開してきました。なお、国際文化研究科の「ヒューマン・セキュリティと社会」は2019年度で終了し、環境科学研究科では2020年度より後継プログラムが新設されましたが、「ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラム」が目指した分野横断的教育の重要性は現在さらに増しており、そのカリキュラムの枠組みは災害科学・安全学国際共同大学院（22頁参照）に引き継がれています。過去5年度の延べ受講者数と国籍等を施設部ホームページに示します（<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>）。

※1 ヒューマン・セキュリティ（人間の安全保障）は、疫病、貧困、環境、紛争等人間の安全に対する脅威への取組を重視する概念で、新しい国際社会を理解する考え方として注目されている。中でも文化の多様性や経済の不均等発展を特徴とする発展途上国や新興国では、先述の脅威等を背景に、多くの人々が生命と尊厳を脅かされる生活を余儀なくされている。また、国際感染症、環境汚染、食の汚染、さらにはテロ行為や麻薬取引等が国境を越えて人々の暮らしと安全を脅かしている現状も把握されている。これらインセキュリティ（セキュリティが脅かされた状況）の実態は、極めて複合的な要因によってもたらされることから、問題解決に向けた取組を推進する研究と実践の両面において、従来の専門知の壁を超えた複合的な視点を持つリーダーと問題解決型の学際的な知を結合した新しい方法論が必要とされている。

施設部ホームページ  
(データ集)はこちら



図Ⅱ-23 本プログラムでの研究科関連図

### 2-2 ② バイオインダストリー人材育成プログラム

社会では産業界のイノベーション創出や気候変動等の地球規模課題において指導的立場となる高度な人材が求められています。その一方で、大学の生命科学基礎分野では博士の就職が問題になっています。こうしたギャップを埋めるべく、生命科学研究科では、博士後期課程を修了し産業界等への就職を希望する学生に向けて、「バイオインダストリー人材育成プログラム」を2018年度に開始しました。博士前期課程では、バイオ産業に関する講義に加えて、バイオ産業以外の業種についても概観します。博士後期課程では、社会や産業界で活躍するために必要な考え方やマインドの議論に加え、起業について学び、インターンシップを通して国内外の企業等で企業活動を実践します。2020～2024年度における延受講者数と国籍等を施設部ホームページに示します（<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>）。

### 2-2 ③ グローバルガバナンス<sup>※2</sup>と持続可能な開発プログラム

(G2SD : Graduate Program in Global Governance & Sustainable Development)

グローバルガバナンスと持続可能な開発プログラムは、国際文化研究科に設置された学際プログラムで、2019年度より始めました。「グローバルガバナンス」と「持続可能な開発」という相互に関連した人類の共通課題に立ち向かう能力を、批判的な理論検証と問題解決型の研究を通じて育成することが本プログラムの目的です。グローバル社会の課題を念頭に置き、各分野の第一線で活躍する教員たちが、3つの科目群（ガバナンス系、開発系、環境系）を柱とした文理融合型の教育プログラムを提供し、国内外に広がる研究・実務のネットワークを生かしながら、学際的な知識と実践的な能力を備えた人材を育成します。2020～2024年度における延受講者数と国籍等を施設部ホームページに示します（<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>）。

※2 世界で起こる多様な問題に対して、その地域や国境を越えて問題を解決する、政治的相互作用を指す。

### 2-2 ④ 国際環境セキュリティリーダー育成プログラム

(IESLP : International Environmental Security Leadership Program)

国際環境セキュリティリーダー育成プログラムは、文部科学省の国費外国人留学生制度の支援のもと環境科学研究科内に設置された大学院教育プログラムで、特別入試を実施して選考した外国人留学生と、他の入試によって入学し、指導教員の推薦を得た日本人学生・外国人留学生の希望者とがともに学びます。SDGsや環境問題、感染症等（COVID-19）による安全を脅かす事象への社会的関心の高まりを受け、前身である「国際環境リーダー育成プログラム（IELP）」を発展させたプログラムとして2022年10月に始めました。このプログラムはASEAN諸国を重点国として、社会環境、生活環境、感染症等の環境セキュリティ問題を解決できるリーダーの人材育成を目指します。通常の大学院教育カリキュラムの授業に加え、国際環境セキュリティリーダー育成に必要な多くの先進的な教育を受け、国際的にも高度で実務的なスキル等を身につけることが可能です。2022～2024年度における延受講者数と国籍等を施設部ホームページに示します（<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>）。

## 2-2 ⑤ 国際共同大学院プログラム

東北大学高等大学院機構国際共同大学院プログラム部門では、本学が力を発揮し世界を牽引できる分野、今後の発展が期待できる分野、人類が直面している課題・地球規模の問題に挑戦する分野等において、従来の教育実施体制の枠組みを超えて東北大学の英知を結集し、海外有力大学との強い連携のもとに共同教育を実施する「国際共同大学院プログラム」群を創出しています。環境に関連するものとしては、環境・地球科学国際共同大学院プログラム (<https://gp-ees.tohoku.ac.jp/>) と、災害科学・安全学国際共同大学院プログラム (<http://gp-rss.tohoku.ac.jp/>) があります。どちらのプログラムも、博士課程前期・後期一貫教育（修士2年から4年間）で、参加学生は各専攻の通常のカリキュラムに加え、国際性と学際的な研究能力を養うための講義を受け、海外連携先で延べ6か月以上の研究を行います。

## 2-3 環境科学研究科

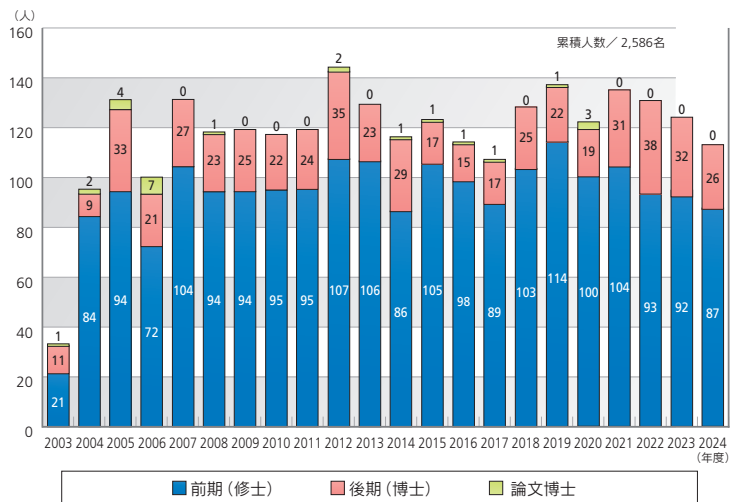
先端科学技術を有する東北大学が、新しい環境調和型の先端学術を世界に発信し、未来発展型社会構造の構築に果たすべき役割と責務は大きいという使命感のもと、2003年4月に環境科学研究科が設置されました。環境科学研究科では、総合大学である東北大学の「知」を結集し、持続可能な発展を支える文化と、循環社会の基盤となる社会構造を確立し、21世紀の地球的課題に取り組む高度な知識・能力を有する人材を育成することを教育の目標としています。

環境科学研究科は発足当初より、工学系・理学系のバックグラウンドを持つ教員に加え、社会科学や人文科学を含む幅広い分野の教員が参加して、それぞれの個別分野において第一線で活躍するとともに、異文化交流を通して環境科学の共通の地平を見出す努力をしてきました。今後は、さらに、もう一歩先に、それぞれの分野の知恵を持ち寄り問題解決の処方箋を提案するといった、環境科学の実践に向けて進んでまいります。

その一方で、環境科学研究科では、設置時の目的を達成するために産学連携にも力を入れてきました。企業との共同研究に加え、より深い連携を行うために発足当初の2004年から寄附講座という形でも産学連携を進めてきました。現在は、DOWAホールディンググループによる「環境資源循環学講座」、フロンティア・ラボ株式会社による「反応解析機器開発学講座」、硬質材料関連の企業10社による「硬質材料環境調和設計学講座」といった3つの寄附講座があり、教育・研究においてこれら寄附講座は大きな成果を上げています。

また、環境科学研究科では、社会連携として、環境研究推進センターを核として宮城県・仙台市をはじめ全国の自治体と連携して環境科学を社会に活かす取組を進めています。同センター内に地域脱炭素支援室を設け、仙台市の「脱炭素先行地域」の取組にも協力しています。

研究科全体の学位授与者数の推移を図Ⅱ-24に示します。



図Ⅱ-24 環境科学研究科における学位授与者数の推移

## 2-4 共創研究所


「共創研究所」は産学連携を推進するための制度のひとつであり、2021年4月に東北大学に創設されました。大学内に企業との連携拠点を設けるとともに、大学の教員・知見・設備等に対する部局横断的なアクセスを可能とすることで、共同研究の企画・推進、人材育成、及び大学発ベンチャーとの連携をはじめとする多様な連携活動を促進します。企業の要望に合わせ、研究テーマの探索、特定領域のテーマの推進、人材育成等、オーダーメイドな内容構成が可能です。2024年度に新設された共創研究所を表Ⅱ-11に示します。

表Ⅱ-11 2024年度に新設された共創研究所一覧（環境関連）

設置年月	組織名
2024年	4月 島津製作所×東北大学 超硫黄生命科学共創研究所
	4月 メニコン×東北大学 みる未来のための共創研究所
	4月 鹿島×東北大学 環境配慮型建設材料 共創研究所
	4月 日本電子×東北大学 高度マテリアル分析 共創研究所
	4月 AZUL Energy×東北大学 バイオ創発GX 共創研究所
	5月 荏原製作所×東北大学「流れ」で未来をつくる共創研究所
	6月 NAGASE×東北大学 Delivering next. 共創研究所
	7月 パナソニックホールディングス×東北大学 共創研究所
2025年	1月 住友ベークライト×東北大学 次世代半導体向け素材・プロセス共創研究所
	2月 ポーラ化成工業×東北大学「境界の融和」共創研究所

### 3 環境関連研究の紹介

施設部ホームページ  
(データ集)はこちら



環境負荷の小さい持続可能な社会を構築するためには、エネルギー、資源、材料、化学、情報・通信はもとより、建築、都市計画、防災、地震予知、医療、食糧生産、廃棄物処理等、極めて広範囲にわたる環境関連分野の知識、技術が必要です。本学は、ほぼこれらすべての分野において研究に取り組んでいます。環境関連研究の中で、複数のメディアに取り上げられたものないし受賞のあったものについて表Ⅱ-12に示します。また、本学では民間等と共同研究を行っていますが、2024年度における共同研究の件数は総件数が1,802件で、そのうち環境関連の研究件数は69件(3.8%)でした。その他、科学研究費助成事業に占める環境関連研究の件数について、施設部ホームページに示しますのでご参照ください (<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>)。

表Ⅱ-12 環境関連研究のメディア報道・受賞等

関連する研究分野等	関連する持続可能な開発目標 (SDGs)	研究テーマ	所属	研究者	掲載メディア (掲載年月日)、受賞した賞等
PM2.5の健康影響	3, 7, 11, 13	途上国における環境問題研究 (気候変動の経済への影響、大気汚染 (PM2.5) の健康影響等)	経済学研究科	日引 聡	環境経済・政策学会2024大会「ベストSpeed Talk賞」受賞 (2024.9.15)、Review of Development Economics誌 (2025.3.6)
プロセス工学	7, 9, 12, 13	バイオリファイナリーののための固体触媒反応プロセス	工学研究科	高橋 厚	AOCS 2024 Annual Meeting & Expo, First-place award in the LOQ poster competition受賞 (2024.4.29)、第26回先端研究発表会奨励賞受賞 (2024.7.27)、化学工学会宇都宮大会2024優秀学生賞受賞 (2024.11.7) 他
カーボンニュートラル、資源循環	7, 9, 12, 13	カーボンリサイクル型炭化合物合成 (特にSIC合成)	工学研究科	福島 潤	NHK WORLD Japan「Japanese island gets creative with carbon」(2024.5.27)、中國新聞 (2025.2.14)
CO <sub>2</sub> 削減	13	火力発電高効率化に資する耐熱鋼の開発	工学研究科	関戸 信彰	日本鉄鋼協会 第188回秋季講演大会・優秀ポスター賞受賞 (2024.9.19)
環境工学	6	脱炭素志向型下水処理技術の開発	環境科学研究科	久保田 健吾	第37回日本微生物生態学会優秀ポスター賞 (2024.10.31)
材料科学工学	7, 9	炭素ナノ材料の表面制御とその酸素還元反応触媒活性評価	環境科学研究科	佐藤 義倫	第17回資源・素材学会東北支部 若手の会優秀発表賞受賞 (2024.11.10)
材料化学	13	化合物太陽電池ナノ材料の合成と太陽電池塗布形成技術開発	環境科学研究科	高橋 英志	2024年度資源・素材学会東北支部春季大会優秀発表賞 (銀賞・銅賞) 受賞 (2024.6.14)、一般社団法人資源・素材学会若手ポスター発表賞 (2024.9.11)
材料工学	7, 9, 13	表面界面構造制御による水電解電極の高機能化	環境科学研究科	轟 直人	日本金属学会功績賞 (2025.3.9)
プロセス工学	9, 13	炭素循環製鉄システムの研究	環境科学研究科	村上 太一	The 15th Korea-Japan Workshop on Science and Technology in Ironmaking and Steelmaking Excellent Poster Award受賞 (2025.1.6)
総合工学	13	CO <sub>2</sub> 地中貯留・鉱物固定促進法	環境科学研究科	渡邊 則昭	2024年度資源・素材学会東北支部春季大会優秀発表賞 (銀賞・銅賞) 受賞 (2024.6.14)、日本経済新聞 (2024.11.18)、日刊工業新聞 (2024.11.27)
総合工学	13	再生可能キレート剤を用いたCO <sub>2</sub> 回収・鉱物固定技術	環境科学研究科	王 佳婕	21st International Conference on Carbon Dioxide Utilization 優秀発表賞受賞 (2024.6.21)
環境生物工学	6, 9, 12	微生物による有用金属の回収	環境科学研究科	簡 梅芳	環境バイオテクノロジー学会2024年度大会優秀発表賞受賞 (2024.5.31)
環境生物工学	6, 9, 12	低コスト・低環境負荷型の抗排水処理プロセスの開発	環境科学研究科	井上 千弘	令和6年度全国鉱山保安表彰 (保安功労・貢献者の部) 受賞 (2024.10.8)
環境生物工学	9, 12	微生物によるヒ素超蓄積植物の成長促進	環境科学研究科	韓 凝	環境バイオテクノロジー学会2024年度大会優秀発表賞受賞 (2024.5.31)
エネルギー損失の抑制	7	不純物や欠陥の少ない酸化ガリウムのインコット等を低コストで生産する技術の実用化	金属材料研究所	吉川 彰	日刊工業新聞 (2024.10.18)、河北新報 (2024.10.18)
地殻環境エネルギー	7	地熱開発	流体科学研究所	伊藤 高敏	khb東日本放送 (2024.12.5)、河北新報 (2024.12.14)、日本経済新聞 (2024.12.17) 他
省エネルギー・省資源	9, 11, 13	スピントロニクス確率論的コンピュータ	電気通信研究所	深見 俊輔	日刊工業新聞 (2024.4.12)、河北新報 (2024.5.15)
二酸化炭素排出削減	9, 12, 13	CO <sub>2</sub> 削減技術を競う懸賞型研究開発事業 (18頁参照)	材料科学高等研究所	藪 浩	「TOKYO PRIZE Carbon Reduction」入賞 (2025.3.12)、PR TIMES (2025.3.14)

トピックス

3

環境研究に取り組む学生の声

農学部・農学研究科

■ 現在どんな研究をしていますか？

ウシの持続的畜産のあり方の1つに、放牧や自家産牧草の利用が挙げられます。こうした粗飼料のみでは、複数のミネラルが不足する恐れがあるため、固形塩が慣習的に用いられています。固形塩はウシが舐めて摂取する資材で、設備もほとんど必要ないことから、持続的畜産に貢献する技術といえます。しかし、摂取量には大きな個体差があり、ほとんど舐めないウシから過剰に舐めるウシまで様々です。こうした摂取不足や過剰摂取はウシの健康や生産性に悪影響を及ぼす可能性があるため、私はその個体差が生じる要因の解明に取り組んでいます。



固形塩を舐める牛

博士課程 後期3年 桑 寛彦

〔 生物生産科学専攻  
動物生命科学講座 草地—動物生産生態学分野 〕

■ 将来の夢や目標を教えてください。

耕作放棄地の増加や農業従事者の減少が進む中、限られた人手でも持続的に畜産を続けられる社会を実現したいと考えています。私が研究してきた固形塩も、省力的で持続性の高い技術の1つです。今後は、こうした技術を含め、国内の持続的畜産の促進に向けた取り組みを進めていきたいと考えています。具体的には、放牧による耕作放棄地の再活用や、現地に行かずとも家畜の状態を把握・管理できるセンシングやAI技術の開発を通じて、持続可能な畜産の実現に貢献することを目指しています。

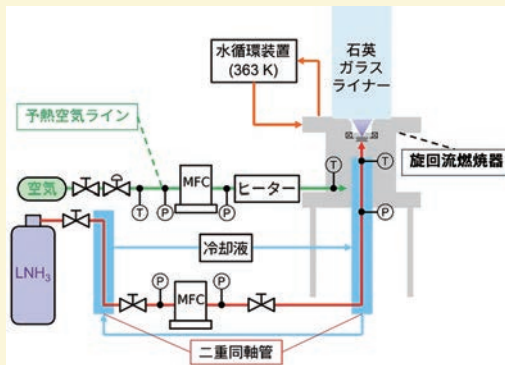


調査のため牛を移動させている様子

工学研究科(流体科学研究所)

■ 現在どんな研究をしていますか？

アンモニアは脱炭素燃料として注目を集めており、環境への影響を低減することが可能です。アンモニアはボンベ内に液体状態で充填されていることから、液体アンモニアを燃焼器内に直接噴霧燃焼する方式はアンモニアガスタービンの実現手法として検討されています。一方で、アンモニアは蒸発潜熱が大きく、液体アンモニア火炎の安定性に影響を与



液体アンモニア噴霧燃焼の実験設備及び燃焼器

博士課程 前期2年 ライベル・ゴーンエ

〔 航空宇宙工学専攻  
流体科学研究所 高速反応流研究分野 〕

えます。また、燃焼条件によっては窒素酸化物 (NOx) の排出も懸念されます。そこで私は、旋回流燃焼器を用いて、液体アンモニア噴霧燃焼の火炎安定性と排出ガスに関する研究を行っています。

■ 将来の夢や目標を教えてください。

この研究では、液体アンモニアの燃焼特性を、実験室スケールの旋回流燃焼器内で調査し、実機サイズの高圧タービンへの応用を目指しています。これらの取組は、電力供給分野の脱炭素化という目標において中核的な役割を果たしています。さらに、環境に有害な物質、特にNOxや未燃アンモニアの排出を特性評価・制御することは、こうした技術を実用化するうえで重要な課題です。私は、研究を通じて得られた知見をアンモニアガスタービンの開発に応用し、持続可能なエネルギー社会の実現に積極的に貢献していきたいと考えています。



液体アンモニア噴霧燃焼火炎

トピックス  
**4**

**藻類でのデンプン分解を調節する仕組みを解明**  
—藻類による持続可能なデンプン生産に期待—



医学系研究科 教授 **五十嵐 和彦**

ヒトを含めた動物は、植物等が光合成により二酸化炭素（以下、CO<sub>2</sub>）と水から合成した糖質を食物として食べることで生きていきます。糖質は体内で分解されてエネルギーを生み出したり、生体を構成する物質、例えばアミノ酸や脂質、DNAへと代謝されます。ヒトの摂取カロリーを見てみると、世界平均で約80%がデンプン等の糖質との推定もあります。さらに、トウモロコシや大豆等のデンプンを原料として、燃料、飼料、プラスチック、化粧品、医薬品等が工業生産されています。その需要を考えると、デンプン生産技術の向上が求められています。この問題の解決策として、植物と同様にCO<sub>2</sub>を利用して光合成を行う藻類を用いたデンプンの生産が挙げられます。しかし、藻類がどのようにデンプン量を調節するかという仕組みについては、これまでほとんど解明されていません。

本研究ではデンプン合成のスイッチ候補としてTarget of Rapamycin (TOR)というタンパク質リン酸化酵素<sup>※1</sup>に着目しました。Cyanidioschyzon merolae (シゾン) という藻類を用いた解析の結果、TORの活性をTOR活性阻害剤で下げるだけで、細胞内のデンプン量が約10倍に増加することが観察されました。さらにTORの下流で働くタンパク質を探索し、デンプン合成に関わるGLG1<sup>※2</sup>とデンプン分解に関わるGWD<sup>※3</sup>のリン酸化がそれぞれ低下することで、合成が上昇し分解が低下し、デンプンが蓄積することを見いだしました。

以上の発見により、TORがデンプン蓄積を決定する“スイッチ”であることが明らかになりました。藻類におけるデンプン合成量を増大させる戦略が確立し、藻類以外の植物への応用も見えてきました。

一連の研究は東京科学大学の今村壮輔先生（現・NTT株式会社）らが中心となって進め、東北大チームは質量分析によるリン酸化タンパク質の同定等を担当しました。

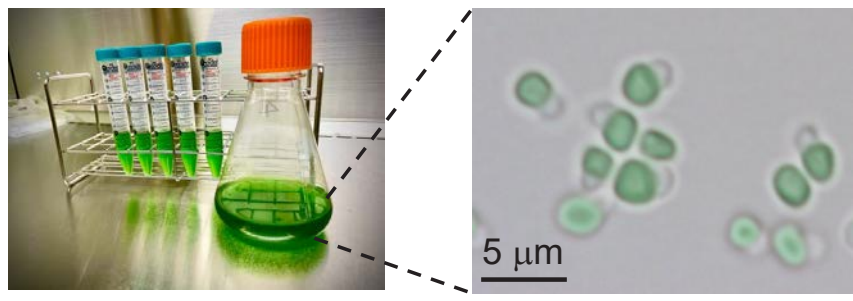


図1 実験室内で行ったシゾンの培養（左）と顕微鏡で観察した細胞（右）（緑色は葉緑素によるもの）

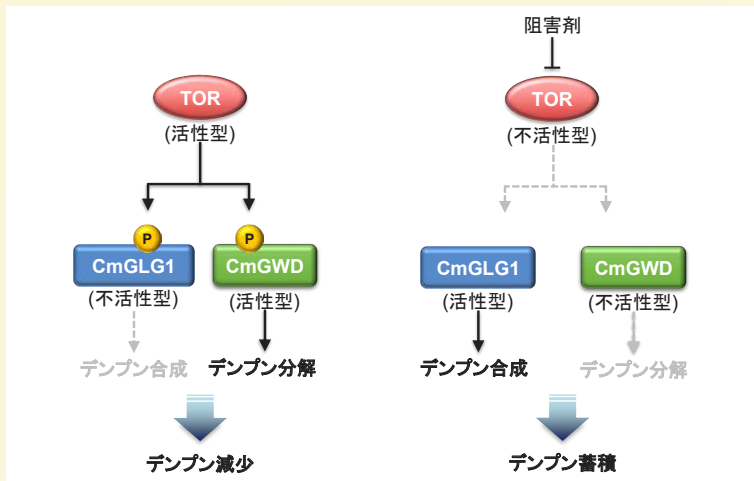


図2 本研究で解明されたデンプン生産量の制御機構

※1 タンパク質分子等にリン酸基を付加する反応をリン酸化という。この反応によってタンパク質の機能や、細胞内での局在や他のタンパク質分子との結合状態が変化する。  
 ※2 デンプン合成の初期の段階でグルコース数分子をつなぎ合わせるグリコジェニンと相同性を持つタンパク質。その分子をもとにデンプン合成酵素がさらにグルコース分子をつないでデンプンが合成される。  
 ※3 デンプン分子にリン酸基を付加することで、デンプンの分解を促進するタンパク質。



トピックス

5

環境DNAで世界の海をつなぐ  
—ANEMONE Global が本格始動—

生命科学研究所 教授 近藤 倫生

海洋生物多様性の喪失は、気候変動や人間活動の影響を受けて世界中で加速しています。これに対し、私たちは環境DNA (eDNA) という革新的な手法を用いて、水をすくうだけでその場所に生息する魚や無脊椎動物の多様性を把握できる観測技術を開発してきました。2019年に発足した全国eDNA観測ネットワーク「ANEMONE」※<sup>1</sup>は、日本各地の大学・研究機関・市民と連携し、海の“いま”を「見える化」する取組を進めてきました。

2025年からは、これを世界に展開する「ANEMONE Global」が本格始動しました。本プロジェクトは、アジア太平洋地域を中心に12の国と地域のパートナーとともに、共通の手法・データ基盤・教育資源を共有し、国境を越えた海洋生物多様性の把握と保全に取り組んでいます。これは国連「Ocean Decade」の公認アクションにも選ばれており、日本発の自然観測技術が国際的な持続可能性の実現に貢献する新しいモデルとなりつつあります。



図1 ANEMONE ロゴマーク

※1 ANEMONE (All Nippon eDNA Monitoring Network) は環境DNAを利用した生物多様性観測網。2019年、世界に先駆けて開始。



図2 ANEMONE Globalにおける2024年の調査地点等

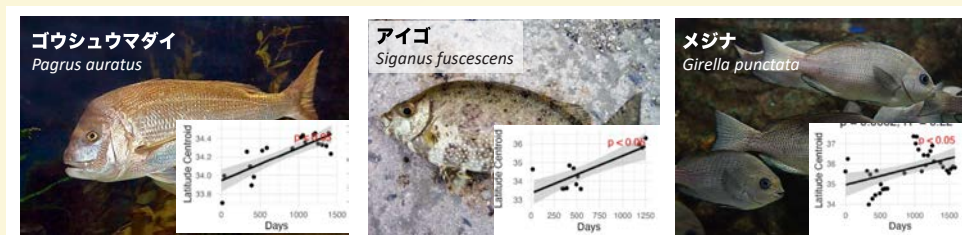


図3 環境DNA観測によって捉えられる生態系の変化の例 (生物分布の北上等)

トピックス

## 6

## 宮城の手すき和紙を原料に高強度で高生分解性の複合材料を開発 —伝統産業回復と環境親和性の同時実現に期待—

環境科学研究科 准教授 栗田 大樹 助教 王 真金 教授 成田 史生

強靱で軽量かつ柔軟な素材である手漉き和紙は、古くから書籍、障子、包装など多岐にわたる用途で活用されてきました。しかし近年、日常生活における和紙の利用機会は減少傾向にあり、その需要は縮小しつつあります。一方、深刻化するマイクロプラスチック問題への対応として、生分解性プラスチックの開発は世界的に加速しています。

本研究では、宮城県川崎町の伝統工芸である「手漉き和紙」(図1)と、生分解性プラスチックであるポリブチレンサクシネート (PBS) を組み合わせた新たなグリーンコンポジットの開発に成功しました(図2)。本複合材料は、和紙3層とPBSフィルム2層から構成され、引張強度は60MPaに達し、極めて優れた機械特性を有しています。加えて、本材料はコンポスト環境下において5週間以内に80%以上が生分解し、6週間後には原形を留めないほどまでに分解が進行することが確認されました。

さらに本研究では、縦弾性係数、引張強度、密度、二酸化炭素(以下、CO<sub>2</sub>)発生量、生分解度など、複合材料の多面的な性質を詳細に解析し、それらの相関関係を明らかにしました(例:図3)。とりわけ、縦弾性係数や引張強度といった機械特性の保持率から、生分解の進行度を予測可能であることを示した点(図4)は、世界初の知見であり、生分解性材料の評価における新たな指針となる可能性を秘めた画期的成果です。これにより、従来のような煩雑なCO<sub>2</sub>測定に依存せずとも、簡便かつ定量的に分解過程を評価する手法の確立が期待されます。

本研究成果は、地域の伝統素材と先端環境技術を融合させることで新たな価値を創出し、持続可能な社会の構築に貢献するものです。すなわち、伝統素材である和紙が、次世代の環境材料として、持続可能な未来を支える礎となり得ることを示しています。



図1 宮城県川崎町における手漉き和紙の製作風景



図2 和紙を用いて作製された複合材料

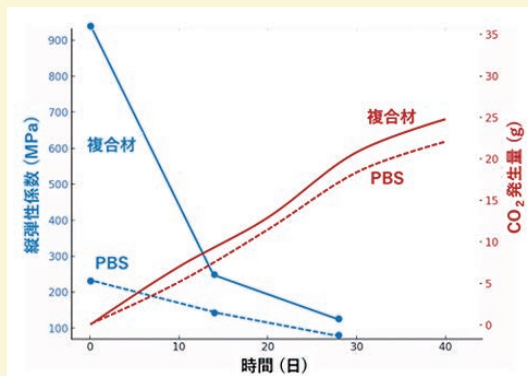
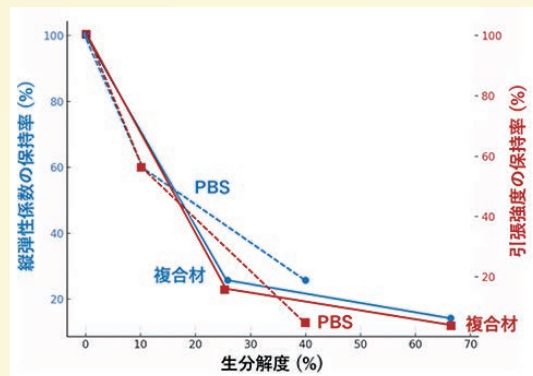
図3 縦弾性係数及びCO<sub>2</sub>発生量と日数の関係 (破線: PBS、実線: 複合材料)

図4 縦弾性係数及び引張強度の保持率と生分解度の関係 (破線: PBS、実線: 複合材料)



トピックス

7

## プラスチックの材料リサイクル技術確立に向け共同研究を開始

—産学官連携し「観る」「解く」「操る」技術で循環型社会を目指す—

多元物質科学研究所 教授 陣内 浩司 准教授 宮田 智衆 助教 狩野見 秀輔

高分子（プラスチック）材料は、日用品から自動車部材に至るまで広く使用されており、現代社会に不可欠な基盤材料です。しかしその一方で、使用後に廃棄されたプラスチックが海洋マイクロプラスチックの原因となるなど、深刻な環境問題も引き起こしています。中でも、ポリエチレン（PE）やポリプロピレン（PP）といった「ポリオレフィン」と総称される材料は、プラスチック廃棄物全体の50%以上を占めており、これらの効率的なリサイクル手法の確立は喫緊の課題です。

ところが、PEとPPは分子レベルで混ざりにくく、リサイクル工程でそれらを完全に分離して純品として再利用することは困難です。そのため、多くのリサイクル品はPE/PPの混合物となりますが、機械的強度に乏しく、再利用用途が限られてきました。PE/PP混合物の脆弱性は、両成分が分子レベルで混じり合わないことで形成されるPEとPPの境界（界面）の構造に起因すると考えられていますが、その詳細な構造はこれまで明らかになっていませんでした。

本研究室では、ナノ回折イメージング（NDI）と呼ばれる最先端の電子顕微鏡技術を用いて、PE/PP混合物中の界面における結晶構造及び高分子鎖の配向を可視化することに世界で初めて成功しました。この成果は、ポリオレフィンブレンドの構造と力学的性質との相関の理解を深め、強靱な再生材料の開発に向けた基盤となるものです。さらに、プラスチックリサイクルの高機能化を通じて、持続可能な社会の実現に貢献することが期待されます。

本研究は、JST CREST（課題番号：JPMJCR24S3）及びJSPS 科研費（JP23H02017）の助成を受けて実施されました。

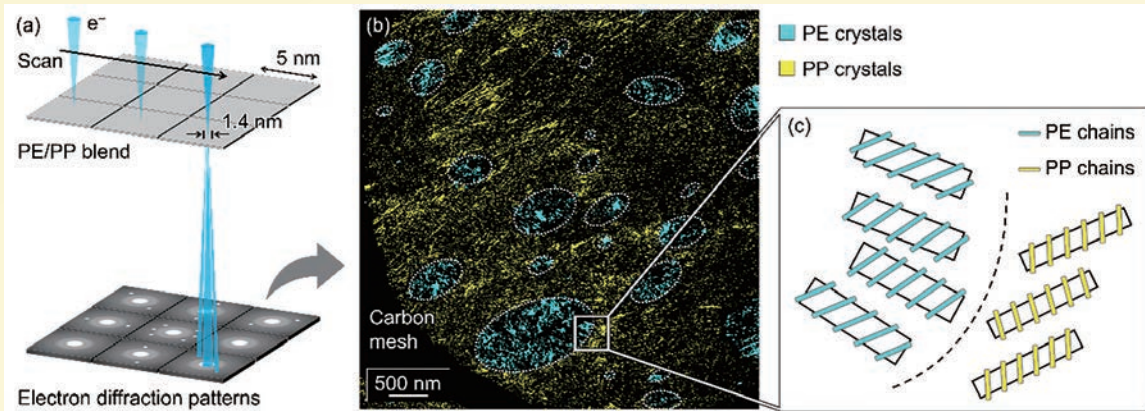


図1 開発した電子顕微鏡技術（ナノ回折イメージング：NDI）の模式図

図2 PE/PP混合物試料に対してNDIを行うことで得られた構造マップ

図3 PE/PP界面での結晶の配向状態と分子鎖の模式図<sup>※1</sup>

※1 該当する界面の位置は図2の四角部分

トピックス  
8



# 大容量MRAMを搭載したエッジ領域<sup>※1</sup>向け「CMOS/スピントロニクス<sup>※2</sup>融合AI半導体」により従来比10倍以上の電力効率をシステム動作シミュレーションで確認

電気通信研究所 教授 羽生 貴弘

NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）「省エネAI半導体及びシステムに関する技術開発事業」において、東北大学は、日本電気株式会社、株式会社アイシンと共同で「CMOS / スピントロニクス融合技術によるAI処理半導体の設計効率化と実証、及び、その応用技術に関する研究開発」（研究期間：2022～2024年度、研究代表：羽生貴弘）に取り組みました。この事業では、エッジ応用に適した、高性能性と省エネルギー性を同時に兼ね備えたAI（人工知能）チップの開発に成功しました。開発したチップは、MRAM（磁気抵抗メモリ）を大容量搭載し、これを演算動作状況に応じてオン/オフ制御して無駄な電力消費を削減します（図1）。その結果、動作時及び待機時の電力消費の大幅削減（図2）、OSやアプリの起動時間の短縮（図3）が達成されました。当該成果は、昨年10月開催のCEATEC AWARD 2024でネクストジェネレーション部門賞を受賞する等、今後の幅広いエッジ応用への展開に期待されています（図4）。

- ※1 データセンサーやクラウドで行っていた処理を、データを収集する端末（エッジ）や端末近くに配置したコンピュータ等、データの発生源の近くで処理すること。
- ※2 CMOS（Complementary Metal-Oxide-Semiconductor）は、デジタル回路やアナログ回路の基盤として広く採用される半導体技術で低消費電力・高集積度・高速動作という特性がある。スピントロニクスは、物質中の電子が持つ、電気的な性質（電荷）と磁気的な性質（スピン）が協調することによって発現する現象を理解し、工学的な応用を目指す学問分野。

\*従来手法の動作電力を100として

	動作電力比*	待機電力
従来手法	100	0.4
提案手法（実証チップ設計時）	10.5	0.1
提案手法（改善後）	7.1	0.1
<b>100/7.1 ≒ 14倍の電力効率向上</b>		

図1 MRAM活用による提案チップの電力効率向上の設計結果

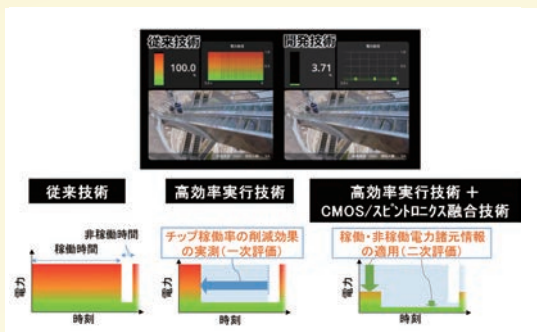


図2 提案チップによる人物検出の処理例での電力効率（シミュレーション）

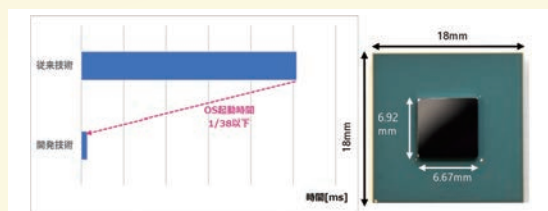


図3 提案チップによるOS起動時間の比較例（シミュレーション）



図4 社会実装への道筋

## ④ 環境コミュニケーションの推進

本学では、本学及び本学関係者による「環境」に関連した働きかけを、広く「環境コミュニケーション」と位置付けています。この働きかけには、情報発信の対象によって学内的あるいは学外的（学外関係者や関係機関）なものに大きく分けられます。

### 4-1 環境報告書の情報公開と啓発活動

2004年6月に制定されました「環境配慮促進法」の施行により、本学にも環境報告書の作成・公表が義務付けられました。環境報告書は、環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」（33頁参照）に沿って作成しており、学内関係者が環境問題へ取り組むことの重要性を再認識するのに役立っています。その一方で、学外関係者が本学の環境問題に対する考え方や取組状況について理解する上での参考にもなっています。

### 4-2 環境情報の社会との連帯と共有活動

#### 4-2 ① 公開講座、市民講座等

地域にお住まいの住民の皆様にも最先端の話題を分かりやすく解説することを目的に2024年度も様々な公開講座や市民講座が実施されました。「環境」に関係する講座のみを抜粋して、施設部ホームページ<sup>※1</sup>に示します。

#### 4-2 ② オープンキャンパス

オープンキャンパスは、本学で行われている教育や研究活動を分かりやすく紹介するイベントで、受験生（高校生）にとっては自分の将来の進路を模索するための良い機会となっています。2024年度は、2024年7月30・31日の2日間、川内・青葉山・星陵の各キャンパスで開催し、両日合わせて全国から約60,000名が来場しました。全10学部（文学部、教育学部、法学部、経済学部、理学部、医学部、歯学部、薬学部、工学部、農学部）で模擬講義やキャンパスツアー、実験・実習見学等を行ったほか、一部の大学院や附属図書館、グローバルラーニングセンター等も各種説明や展示を行いました。多くの参加者が教員や学生から話を聞き、体験を通じて本学の雰囲気を感じ取っていたようです。実施した模擬講義・公開授業の中から、環境に関するテーマを抜粋し、施設部ホームページ<sup>※1</sup>に示します。

また、オープンキャンパスウェブサイトでは、各学部のコンテンツが多数掲載されました。さらに、当日の講義等についても、後日オンデマンド配信が行われました。

#### 4-2 ③ 行政支援

多くの本学関係者がそれぞれの専門的立場から、国、地方自治体等、各種行政機関の環境関連政策審議等への支援を行っています。本学関係者が参画した環境関連の行政機関委員会や主催企画団体及び委員会での役割等については施設部ホームページ<sup>※1</sup>に示します。

#### 4-2 ④ シンポジウム、講演会

本学では、毎年多数の講演会やシンポジウムが開催されますが、その中から「環境」に関するシンポジウムや講演会を抜粋して、施設部ホームページ<sup>※1</sup>に示します。

※1 URL : <http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>

施設部ホームページ  
(データ集)はこちら



トピックス

9

## 川渡フィールドセンター産黒毛和牛を一頭丸ごと使用！株式会社利久とのコラボ企画

東北大学はこれまで「社会とともにある大学」としてのアイデンティティのもと「社会との共創」を掲げ、地元企業や同窓生等との共同企画商品を販売してきました。

このたびは、牛たんでお馴染みの株式会社利久（宮城県岩沼市）とタッグを組み、農学研究科附属川渡フィールドセンター（以下、フィールドセンター）で飼育された黒毛和牛を丸ごと1頭使用した商品を企画しました。このコラボ企画は、株式会社利久が運営する「希望の丘醸造所」と東北大学が共同開発したクラフトビール「Kawatabi Cold IPA」（昨年・今年と期間限定で販売）が好評を博したことで、クラフトビール以外にも商品を企画したいという双方の思いと、フィールドセンターの牛がアニマルウェルフェアの研究をもとに飼育されていることに共感を頂き実現したものです。

アニマルウェルフェアは、動物が快適で、その動物らしい行動が出来るように飼育環境を整えることを表し、倫理的な配慮だけではなく、持続的で高生産な畜産物生産に不可欠なものとして世界的に取組が進められています。東北大学では、持続的でアニマルウェルフェアに配慮した家畜生産技術、家畜感染症対策、堆肥を活用した循環型農業（再生可能エネルギー）等、多様な教育・研究を行っています。

### 【アニマルウェルフェア実現のためのフィールドセンターでの飼育方法】

- 十分なエサ（自給飼料）と新鮮な水の提供
- 暑熱対策、清潔な敷料提供
- 定期的な衛生検査、速やかな治療
- 丁寧な取り扱い、仲間との同居
- 放し飼い、放牧

### 【コラボメニュー】

販売日：2024年12月7日～（完売）

提供メニュー：4品 ①すき焼き定食 / ②クラフトビール煮込み / ③三角揚げと牛すじの仙台味噌仕込み / ④ステーキウニいくらのせ・トリュフソース

※商品の売上の一部は東北大学基金に寄附され、本学の教育研究に活用



すき焼き定食



クラフトビール煮込み



三角揚げと牛すじの仙台味噌仕込み



ステーキウニいくらのせ・トリュフソース

## ⑤ 安全衛生の推進

### 5-1 安全衛生管理指針

本学の事業が労働基準法や労働安全衛生法等の法令を遵守した上で円滑に運営されることにより、事故及び火災等を未然に防ぎ、健康を保持・増進することを目的として、安全衛生管理指針を発行しております。本指針には、すべての者に対して取るべき行動規範や、管理する立場にある者に対する任務等が明確に記載されています。同指針は環境・安全推進センターのウェブサイトに掲載しています。



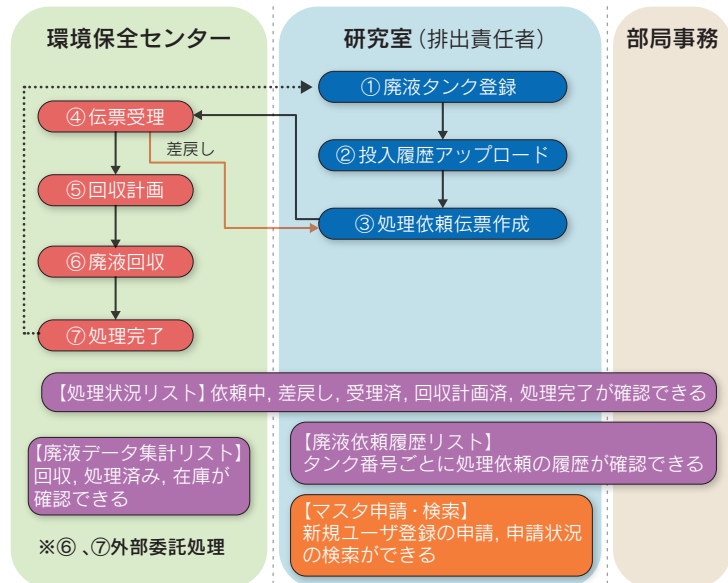
### 5-2 作業環境測定

本学では学生及び教職員の健康管理の一環として、化学物質の室内作業環境濃度測定を徹底するという方針を2004年度に決定しました。その方針にもとづき、作業環境濃度測定を実施し、ノウハウの蓄積や安全管理意識の向上に努めています。

2024年度は専門業者に委託して、合計1,697物質の測定を実施しました。このうち、作業環境評価基準第2条による第1管理区分（作業環境管理が適切であると判断される状態）と判定されたのは1,694物質（99.8%）、第2管理区分（作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態、点検や対策は努力義務）と判定されたのは3物質（0.2%）、第3管理区分（作業環境管理が適切でないと判断される状態）と判定されたのは0物質（0.0%）でした。第3管理区分の判定があった場合は、該当する研究室が点検及び改善措置を講じた後にフォロー測定を実施しています。

### 5-3 危険物質の総合的な管理

研究・教育活動において使用される各種危険物質の管理と関連法規へ対応するため、本学では危険物質総合管理システムが導入されています。法令により適正な管理が義務付けられている薬品類、高圧ガス類、及び実験廃液類はすべてこのシステムに登録され、数量と保管場所、受け渡しの記録等が一元的に管理されています。また、本学環境保全センターが窓口になって行う廃液処理業務と連動し、図II-25に示すフローに従って、作業の効率化に努めています。本システムは、2018年5月に更新され、管理と利用者のサポート体制が強化されました。



図II-25 危険物質総合管理システムを利用した廃液管理・処理

### 5-4 化学物質等のリスクアセスメントの実施

2022年2月に労働安全衛生法関連法令が改正され（2023年4月1日及び2024年4月1日施行）、化学物質の管理については、事業者が化学物質への曝露防止のため講ずべき措置を自ら選択して実行するといった、「自律的な管理による規制」に移行することとなりました。このことに伴い、本学では、環境・安全委員会安全管理専門委員会の下に「新たな化学物質規制に関する専門部会」を設置して、国立大学協会が策定した「大学の自律的化学品管理ガイドライン」を参考に検討を重ね、学内規程等の整理を行いました。2024年3月27日には、「国立大学協会 自律的な化学物質管理に関するガイドライン」が、2025年3月25日には、「国立大学協会 自律的な化学物質管理の実施マニュアル」がそれぞれ策定され、各事業場において適正に自律的な化学物質管理を推進するための方針及び運用方法が定められました。

# 環境省ガイドライン対照表

以下は、環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」と本環境報告書記載項目の対照表です。

第4章 環境報告の基本的事項	ページ
1 報告にあたっての基本的要件	
(1) 対象組織の範囲・対象期間	目次
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	目次
(3) 報告方針	目次
(4) 公表媒体の方針等	目次
2 経営責任者の緒言	1
3 環境報告の概要	3
(1) 環境配慮経営等の概要	
(2) KPI（Key Performance Indicator；重要業績評価指標）の時系列一覧	2、8-17
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	6-7
4 マテリアルバランス	8
第5章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標	ページ
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等	3
(1) 環境配慮の取組方針	
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	6-7
2. 組織体制及びガバナンスの状況	5
(1) 環境配慮経営の組織体制等	5
(2) 環境リスクマネジメント体制	5
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	16-17、32
3. ステークホルダー（利害関係者）への対応の状況	30-31
(1) ステークホルダーへの対応	30-31
(2) 環境に関する社会貢献活動等	30-31
4. バリューチェーン <sup>*1</sup> における環境配慮等の取組状況	10-15
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	
(2) グリーン購入・調達	6-7、12
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	20-29
(4) 環境関連の新技术・研究開発	18、19、23-29
(5) 環境に配慮した輸送	16
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資	16
(7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	6-8、13-15
第6章 「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標	ページ
1. 資源・エネルギーの投入状況	8-9
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	
(2) 総物質投入量及びその低減対策	12-13
(3) 水資源投入量及びその低減対策	11
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	—
3. 生産物・環境負荷の算出・排出等の状況	—
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	6-7、10
(3) 総排水量及びその低減対策	11
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	13-15
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	13-15
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	13-15
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	13-15、32
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	16、26
第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標	ページ
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	—
(1) 事業者における経済的側面の状況	
(2) 社会における経済的側面の状況	8-17
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	30-31
第8章 その他の記載事項等	ページ
1. 後発事象等	—
2. 環境情報の第三者審査等	34-35

\*1 製品やサービスの提供といった事業活動において、各業務（調達、開発、製造、販売、サービス）を一連の流れの中でその都度付加価値（バリュー）が生み出されるものとして捉え、この連鎖的活動によって顧客に向けた最終的な価値が生み出されるとする考え方。

# 環境報告書に対するレビュー・コメントについて

本学では、2007年度から環境報告書評価委員会を設置し、毎年刊行される環境報告書に対して独立の立場から評価レビューを行っています。今回の「東北大学環境報告書2025」作成にあたっては、以下に記載しました「東北大学環境報告書2024」に対するレビュー・コメントを考慮・反映させることとしました。評価書に示された指摘の是正を次年度の環境報告書で行い、PDCA（plan-do-check-action）サイクルとして繰り返すことによって、継続してより良い内容の環境報告書となるように努めています。

## 東北大学環境報告書2024 に対する評価

東北大学環境報告書評価委員会

「環境報告書2024」は、環境にかかわる東北大学の多岐にわたる活動内容について、体系的かつ網羅的にまとめられた報告書である。2024年版もデータが適切に開示されて評価がなされており、事業所の報告義務を十分に果たしている。同時に、2023年版に対する本評価委員会の意見内容がすべて反映され、改善がなされていることが確認できた。特に、環境保全への取組として掲載されている、社会全体に貢献する研究等は、学外の方や一般の読者の興味を引き、参考となる情報を提供するだけでなく、本学が環境問題に対して前向きな姿勢で取り組んでいることを印象付けている。さらに、環境関連の人材育成について、研究にかかわる学生の声も盛り込んだ上で活動状況がまとめられており、大学ならではの環境報告書となっているように感じた。

最後に、精緻なデータを入手し評価を行いながら、膨大な情報量を分かりやすくまとめられた環境報告書作成専門部会（2024年度）のご努力に深く敬意を表する。今後、本報告書がさらに充実し、東北大学の環境マネジメントにさらに有効に活用されることを期待し、本委員会で出された主な意見を以下に列挙するので、参考にいただければ幸いである。

- 1) 再生可能エネルギーの導入について、調達する電力に占める再生可能エネルギーの比率等、有用な情報の提供が望まれる。トピックス1（18頁）で事例を紹介していた太陽光発電設備については、取組に関する本学の方針等を示すことで、一般の方や学外の関係者の方にも参考になると期待される。
- 2) II各論「1.教育・研究活動における環境負荷の状況」の中で、投入量（使用量）や排出量が減少した場合の要因が記載されていない箇所が幾つかあったので対応が求められる。また、二酸化炭素排出量は、2030年度にて2013年度比で50%削減することを目標にしているが、その進捗状況についても言及した方が良いと思われる。
- 3) II各論「3.環境関連研究の紹介」の研究トピックスで使われている図について、対象読者が一般市民であることを考えると、内容把握が難しいと思われる。平易な言葉を使用し、初学者でも分かりやすくなるような説明を加えた方が良い。

東北大学環境報告書評価委員会（2024年度）

	所 属	職 名	氏 名
委員長	工学研究科	教 授	三ツ石 方也
委 員	環境科学研究科	准教授	小端 拓郎
委 員	流体科学研究所	教 授	徳増 崇
委 員	医学系研究科	教 授	大和田 祐二
委 員	法学研究科	教 授	永島 徹也
委 員	理学研究科	准教授	本堂 毅
委 員	農学研究科	准教授	井元 智子
委 員	宮城県環境生活部 環境政策課	課 長	鈴木 智子
委 員	東北電力株式会社 グループ戦略部門 サステナビリティ推進ユニット	マネージャー	阿部 圭子

## 「東北大学環境報告書2024」に対する評価コメントの本報告書への反映

「東北大学環境報告書2025」では、前年度の環境報告書に対する評価委員会からのコメントを考慮し、編集を行いました。具体的な対応は以下のようになります。

### コメント1)

再生可能エネルギーの導入について、調達する電力に占める再生可能エネルギーの比率等、有用な情報の提供が望まれる。トピックス1（18頁）で事例を紹介していた太陽光発電設備については、取組に関する本学の方針等を示すことで、一般の方や学外の関係者の方にも参考になると期待される。

- ➡ 2025年3月に策定した「国立大学法人東北大学がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」（8頁）の中で、太陽光発電や再生可能エネルギーの最大限の活用に向けた取組について盛り込まれていることを紹介し、2023年度と2024年度に調達した電力に占める再生可能エネルギーの割合について表Ⅱ-2にまとめました。

### コメント2)

Ⅱ各論「1. 教育・研究活動における環境負荷の状況」の中で、投入量（使用量）や排出量が減少した場合の要因が記載されていない箇所が幾つかあったので対応が求められる。また、二酸化炭素排出量は、2030年度にて2013年度比で50%削減することを目標にしているが、その進捗状況についても言及した方が良いと思われる。

- ➡ 9～14頁の図表について、可能な限り使用量や排出量が増加ないし減少した要因を記載しています。二酸化炭素排出量の削減に対して、2030年度までの目標達成に向けて現状どのくらいの程度まで進んでいるのかについても記載しました。

### コメント3)

Ⅱ各論「3. 環境関連研究の紹介」の研究トピックスで使われている図について、対象読者が一般市民であることを考えると、内容把握が難しいと思われる。平易な言葉を使用し、初学者でも分かりやすくなるような説明を加えた方が良い。

- ➡ 初めて示された言葉は同じ頁に注釈を入れて説明し、全体として分かりやすい記述となるように心がけました。

# 編集後記

ここに「東北大学環境報告書2025」をお届けします。本学の環境報告書の発行は、今回で20回目となりました。本報告書は、主に2024年度における本学の環境問題への取組を紹介するとともに、本学の環境活動に関する情報収集の一助になることを祈念して作成しました。

本報告書の作業は、2024年度末に各部局等へ環境に関連した種々のデータを照会し、回答を収集することから始めました。そして、データの収集・集約と併行しながら、環境報告書作成専門部会を開催して編集方針を確認しました。その結果、今年度も例年通り、一般市民向けの読み物として編集することに決まったため、図表による視覚的な効果を適宜取り入れ、注釈による説明も加えながら、分かりやすい表現となるように努めました。内容については、例年通り恒常的な環境活動を中心に展開し、独自の取組や研究等をトピックスとして紹介します。さらに、本環境報告書に対するPDCA (plan-do-check-action) サイクル (5頁参照) を機能させるべく、例年と同様に、環境報告書評価委員会 (学内外の委員で構成) による、前年度の環境報告書 (環境報告書2024) の評価をもとに内容の改善に努めました。なお、今回の「環境報告書2025」から、エネルギー使用量と二酸化炭素排出量の経年変化を示すグラフについては、従前のように代表的なエネルギー源 (電力、都市ガス、A重油) に限定せず、全種類のエネルギー (電力、都市ガス、A重油、液化石油ガス、灯油、ガソリン、ならびに軽油) を集計して作成し、より一層実情に即したものを表す図として整備しました。

本学では、6頁の表I-1に示す環境目標にもとづいた環境活動を2024年度も実施しました。数値目標を伴うもののうち、二酸化炭素排出量の削減について所定の目標を達成しましたが、エネルギー使用量、上水の使用量、ならびに紙類の使用量の削減について目標の達成には至りませんでした。エネルギー使用量の削減に対しては、青葉山キャンパスにて新たな研究施設が本格的に稼働し始めたことが、上水及び紙類の使用量の削減に対しては、研究・教育活動がコロナ禍以前のように活発になったことやイベントの再開等が、今回の結果に影響していると考えられます。今後も調査を継続し、蓄積したデータをもとに考察を行いながら、本学の環境活動に関する有用な情報を提供したり、環境目標の設定時の根拠として役立てたりしていきたいと考えています。

一方、トピックスについては、環境関連の研究に取り組んでいる学生の声や革新的な研究を、適宜SDGsとリンクさせた上で掲載しています。また、「社会との共創」の実例として、アニマルウェルフェアへの共感をもとに、地元企業 (株式会社利久) とコラボレーションの上で商品を販売したことについても言及しています (31頁)。是非ご一読ください。

最後になりましたが、環境報告書作成専門部会の方々をはじめ、関係するの方々のご協力に心から感謝いたします。今後も環境報告書作成専門部会一丸となり、本学の環境への取組、環境関連の研究やそれに取り組む学生の声を少しでもご紹介できるよう努めていく所存です。

※1 URL : <http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>

施設部ホームページ  
(データ集)はこちら



環境マネジメント専門委員会  
環境報告書作成専門部会 委員長 福島康裕  
環境科学研究科 教授

東北大学環境マネジメント専門委員会 環境報告書作成専門部会 (2025年6月1日現在)

	部 局	職 名	氏 名
委員長	環境科学研究科	教 授	福島 康裕
専門部員	医学系研究科	教 授	菅原 明
専門部員	工学研究科	教 授	大井 秀一
専門部員	農学研究科	教 授	加藤 健太郎
専門部員	生命科学研究科	准教授	三井 久幸
専門部員	流体科学研究所	教 授	菊川 豪太
専門部員	電気通信研究所	准教授	吹留 博一
専門部員	多元物質科学研究所	教 授	水上 進
オブザーバー	環境保全センター	センター長	壹岐 伸彦
事務局	設備環境課	課 長	中島 慎二
事務局	設備環境課	課長補佐	宮野 達也
事務局	設備環境課	課長補佐	福田 宙
事務局	設備環境課	専門職員	飯田 望





TOHOKU  
UNIVERSITY

発行／国立大学法人 東北大学  
編集／東北大学環境・安全委員会  
東北大学環境マネジメント専門委員会  
発行年月／2025年9月

問合せ先／国立大学法人東北大学施設部設備環境課  
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号  
電話 022-217-6047  
FAX 022-217-4980  
E-mail setubi-kan@grp.tohoku.ac.jp

R70

