

国立大学法人 弘前大学



環境報告書 2025

Environmental Report, Hiroshima University

環境報告書2025 目次

● もくじ	1
● 学長メッセージ	2
【第1章 弘前大学について】	
1 大学概要	
教育研究組織	3
役職員・学生・生徒数	4
土地・建物及び収入・支出	4
2 環境方針	
基本理念	5
基本方針	5
3 環境目標・実施計画	5～6
4 環境マネジメントシステムの状況	7
5 弘前大学の活動	7
【第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況】	
1 教育・研究等活動に伴う環境負荷	8～14
エネルギーの消費について（8～10）	
OA用紙使用量（10）	
水資源投入量（10）	
温室効果ガス排出量（11）	
廃棄物排出量（12）	
化学物質の排出（13）	
温室効果ガス排出抑制に向けた取組み（14）	
2 環境に関する規制への取組み	15～17
環境安全推進本部及び環境安全推進センターの設置について（15）	
化学物質による環境に関する法規制について（16）	
下水排水の水質管理について（17）	
3 グリーン購入・調達の状況	17
【第3章 環境保全活動への取組み】	
1 全学の環境活動報告	18～22
2 各部署の環境活動報告	23～46
3 環境教育	47～56
【第4章 社会的取組みの状況】	
1 各部署の社会的取組み	57～61
【第5章 協力機関による環境活動】	
1 学生による活動	62～66
2 弘前大学生生活協同組合 2024年度環境活動報告	67～69
● 外部評価	70
● あとがき	71
● 環境報告ガイドライン（2018年版）との対応表	72
● 参考 環境報告書2025 作成スケジュールフロー	73

環境報告書の作成に当たっての基本的要件

この環境報告書 2025 の作成にあたっては「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」（2004年6月5日法律第77号）に基づき、環境省の「環境報告ガイドライン（2018年版）」（最終更新2021年4月2日）、「環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）」（2014年5月）、「環境報告に係る信頼性向上の手引き（第2版）」（2014年5月）を参考に作成しました。

【基本的要件】

- 対象範囲 全地区を対象（この範囲外は当該箇所に明記）
- 対象期間 2024年4月1日から2025年3月31日（対象期間外の事項については当該箇所に明記）
- 作成組織 国立大学法人 弘前大学 環境報告書作成委員会
- 問合せ先 国立大学法人 弘前大学 施設環境部
〒036-8561 弘前市文京町3番地 Tel：0172-39-3087 Fax：0172-35-3833
e-mail：jm3087@hirosaki-u.ac.jp
- 発行期日 2025年9月（次回発行予定 2026年9月）
- 公表媒体 本学ホームページにて公表
<https://www.hirosaki-u.ac.jp/info/actions/kankyau/>

学長メッセージ



環境に優しい行動の意識を高く！ —環境報告書2025発刊にあたって—

近年、夏の暑さが年々厳しさを増し、季節の感覚さえ変わってきたように感じられます。国内では記録的な猛暑に加え、各地での集中豪雨や水害、海外では大規模な山火事や干ばつなど、地球規模で気候変動の影響が深刻化しています。こうした変化は、私たちの健康や暮らしだけでなく、農作物や水産資源にも大きな影響を及ぼし、地域社会全体にさまざまな形で影を落としています。私たちの暮らすこの地域も例外ではなく、自然と向き合いながら生活する私たちにとって、環境の変化は決して他人ごとではありません。

そうした中、弘前大学は「地域中核・特色ある研究大学」に指定され、地域の未来を支える教育と研究の拠点として、これまで以上に重要な役割を担うこととなりました。新たに「グローバルWell-being総合研究棟」がオープンし、研究・教育の可能性が広がる一方で、光熱費やエネルギー消費の増加も見込まれています。研究の推進には一定のエネルギーが不可欠ですが、それによって環境に過度な負荷をかけてしまっては、本来の目的に反することになります。

大学全体で環境負荷を軽減していくという大きな目標に向けて、まずは日々の小さな積み重ねが何より大切です。たとえば、エアコンの温度調整、退室時の消灯、未使用機器の電源オフ、印刷の最小限化など、ちょっとした皆さんの行動が、省エネの大きな力となります。無理のない範囲で、できることから取り組んでいただくことが、やがて周囲にも広がり、持続的な変化へとつながっていくはずです。

本学には、環境・エネルギー問題を専門とする教員が多数在籍しており、学術的な知見と地域に根ざした提言を通じて、県内外の環境課題への積極的な貢献が期待されています。大学としても、教員の取組を後押ししつつ、地域社会とともに持続可能な未来の構築に向けた歩みを進めてまいります。

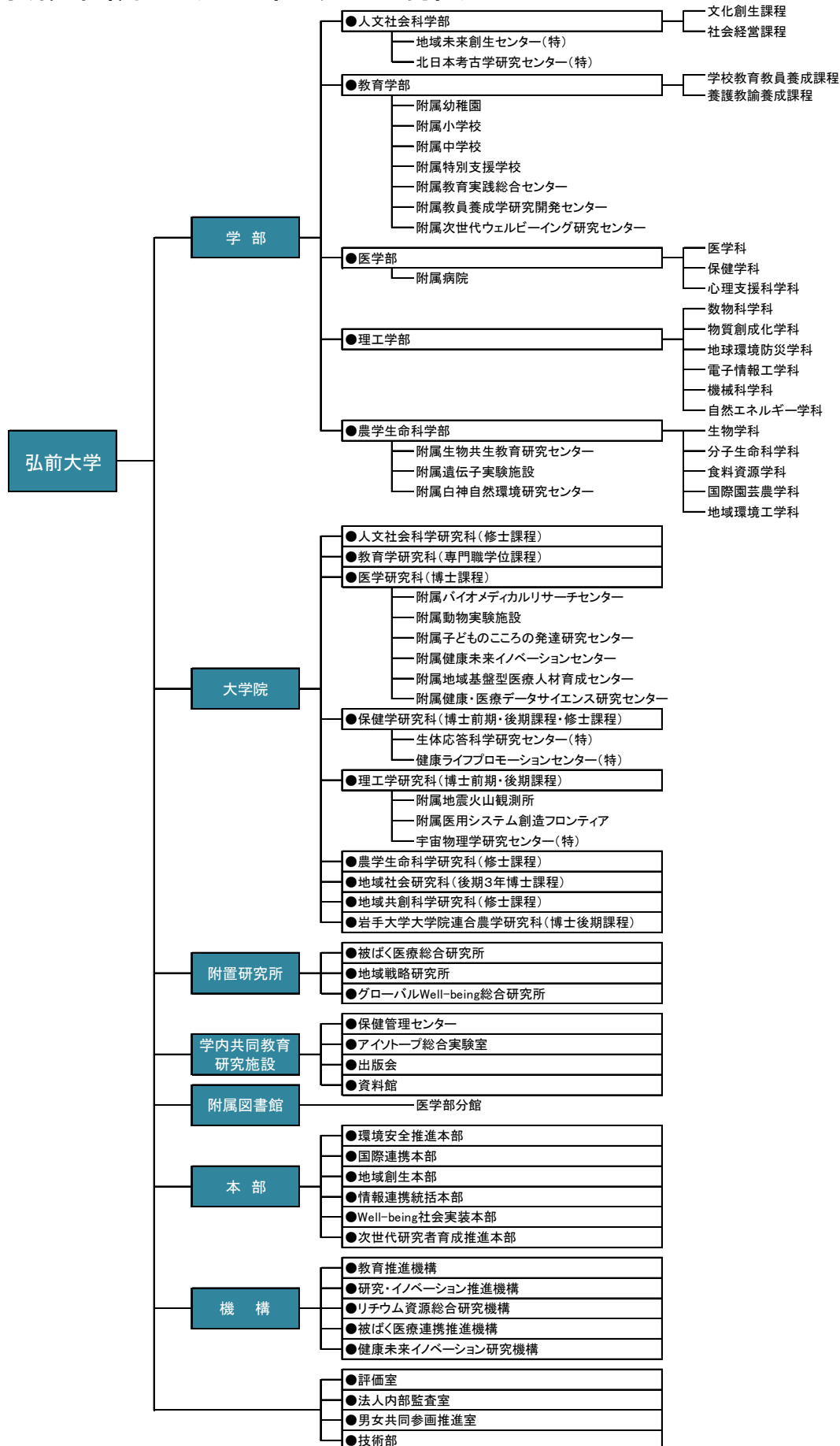
未来の世代に美しい自然と安心して暮らせる環境を引き継ぐために、どうか日々の仕事の中で環境にやさしい選択を少しでも意識していただけますよう、皆様のご協力を心よりお願い申し上げます。

国立大学法人弘前大学長 福田眞作

第1章 弘前大学について

1 大学概要

教育研究組織図 (2025年 5月 1日現在)



第1章 弘前大学について

役職員・学生・生徒数（2025年 5月 1日現在）

■学長・理事・監事等

※学長特別補佐、副理事については併任の者を含む

学 長	理 事・副学長	監 事	学長特別補佐	副理事	計
1	7	2	3	7	20

■学部学生数

学 部	計
人文社会科学部・人文学部	1,183
教育学部	695
医学部医学科	780
医学部保健学科	849
医学部心理支援科学科	43
理工学部	1,520
農学生命科学部	943
計	6,013

■大学院学生数

大 学 院	計
人文社会科学研究科（修士課程）	33
教育学研究科（専門職学位課程）	40
医学研究科（博士課程）	315
保健学研究科（修士課程）	14
保健学研究科（博士前期課程）	77
保健学研究科（博士後期課程）	51
理工学研究科（博士前期課程）	284
理工学研究科（博士後期課程）	41
農学生命科学研究科（修士課程）	101
地域社会研究科（博士後期課程）	34
地域共創科学研究科（修士課程）	59
岩手大学大学院連合農学研究科（博士後期課程）	26
※理員は弘前大学（指導教員）に属する学生数	
計	1,075

■教育学部附属学校 園児・児童・生徒数

附属学校園		計
附属幼稚園		37
附属小学校		439
附属中学校		382
附属特別支援学校	小学部	17
	中学部	17
	高等部	19
計		911

■教職員数

部 局	計
事務局	163
人文社会科学部	72
教育学部	189
大学院医学研究科	196
大学院保健学研究科	103
医学部附属病院	1,048
大学院理工学研究科	127
農学生命科学部	100
大学院地域社会研究科	4
被ばく医療総合研究所	11
地域戦略研究所	3
保健管理センター	5
アイソトープ総合実験室	2
附属図書館	11
国際連携本部	11
地域創生本部	1
教育推進機構	8
研究・イノベーション研究推進機構	4
リチウム資源総合研究機構	4
被ばく医療連携推進機構	3
健康未来イノベーション推進機構	3
男女共同参画推進室	1
計	2,069

土地・建物及び収入・支出（2025年度）

■土地・建物

地区	土地(m ²)	建物延面積(m ²)
文京町地区	135,267	107,101
本町地区	95,226	157,274
学園町地区	176,403	33,427
その他	737,472	21,833
計	1,144,368	319,635

■外部資金受入状況（2024年度）

区分	件数	金額(千円)
共同研究費	150	623,494
受託研究費	196	677,186
受託事業費	2,638	265,024
寄附金	1,452	866,330
計	4,436	2,432,034

■収入

区分	収入予算額(千円)
運営費交付金	10,092,441
授業料等減免費交付金	397,039
自己収入	33,333,175
学生納付金収入	4,151,766
附属病院収入	28,654,360
その他の収入	527,049
外部資金収入	5,521,367
施設整備費補助金等	2,157,363
借入金（財政融資資金）	919,578
引当金取崩等	625,514
合計	53,046,477

■支出

区分	支出予算額(千円)
トップマネジメント経費	538,396
人件費	19,835,552
教育経費	1,026,206
研究経費	733,874
診療経費	20,198,565
管理運営経費	405,310
光熱水費	1,615,721
施設関連経費	3,119,064
外部資金事業費	5,064,456
予備費	50,000
その他	459,333
合計	53,046,477

2 環境方針

基本理念

今日、私たちの日常生活にともなう資源の消費と廃棄物の増加は、自然環境に大きな負荷を与えています。

弘前大学は、環境配慮への啓発と普及を図り、地球温暖化防止や地球環境保全などの社会的要請に十分配慮することを通じて、教育・研究機関の使命として地域の規範となり、環境負荷の低減やその対策に努め、環境意識の高い学生を養成して地域社会に貢献します。

基本方針

弘前大学は、基本理念を実現するため、特に次の事項を推進します。

- (1) 省エネルギー・省資源意識の啓発とその普及の具体的活動計画を策定するとともに、リサイクル資源の活用を進めていきます。
- (2) 環境に関する教育プログラムを充実させ、地球環境保全に向けた教育・研究を推進します。
- (3) 地域住民の教育学習要求に積極的に応え、地域生涯学習の推進を図る中で、環境活動を積極的に展開します。
- (4) 省エネルギー・省資源対策を徹底し、グリーン購入の推進を図ります。
- (5) 化学物質等の管理体制に基づき、環境保全対策を推進します。
- (6) 環境関連法令を遵守します。

3 環境目標・実施計画

弘前大学では、環境負荷の低減や、環境汚染の防止、学内美化、法規制への遵守に対応するため、各規則・規程を定めています。

まず、弘前大学施設・設備・環境規則を「施設・設備・環境の適切な整備と維持保全及びその効率的・合理的な運用並びに適切な管理を行い、施設・設備・環境の内部質保証を図ることを目的」として制定しています（第1条）。この中で「(3) 有害物質管理(6) 環境負荷(7) 省エネルギー」について適正な管理を行うことを定めています（第2条）。また、省エネルギーの推進を図ることを目的（第1条）として弘前大学エネルギー使用の合理化に関する規程を制定しています。

次に環境汚染の防止ならびに法規制への遵守を目的として、弘前大学構内下水排水管理規程が制定されており、「(1) 実験排水系統別pH監視設備(2) 厨房排水グリーストラップ設備」の設置（第6条）と「排水の水質測定」（第7条）を定めています。また、弘前大学有害廃液管理規程は「排出される有害廃液の適正な処理」（第1条）のために制定しています。

学内美化に関しては「学生及び教職員並びに市民のための教育・研究に適した屋外環境を計画的・総合的に整備することを目的」（第1条）として、弘前大学屋外環境管理規程を制定しています。この中で「(1) 緑化整備計画の作成及び継続的推進(2) 樹木、芝地などの維持管理(3) 屋外環境の安全及び防犯(4) 芝地、道路、広場などの清掃及び美観維持」について適正な措置を講じることを定めています（第4条）。

第1章 弘前大学について

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取り組み

第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

具体的な目標として、省エネルギーに関しては「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」に定められているエネルギー消費原単位前年度比1%減を目指して活動します。また、温室効果ガス排出抑制に関しては、2019年3月に「弘前大学温室効果ガス排出抑制等のための実施計画」を策定しており、2018年度から2022年度の5年間で2015年度比5%の削減を目標としていました。2024年度以降もその目標は継続して取り組んでいます。

基本方針	環境側面	主な取組み (2024年度)	達成度 (2024年度)	記載ページ
(1)省エネルギー・省資源意識の啓発とその普及の具体的活動計画を策定するとともに、リサイクル資源の活用を進めていきます。	エネルギーの使用	弘前大学温室効果ガス排出抑制等のための実施計画の実施	 	p.14
	活動計画	環境方針・環境目標・実施計画の策定	 	p.5-6
(2)環境に関する教育プログラムを充実させ、地球環境保全に向けた教育・研究を推進します。	環境教育	大学・大学院・附属学校における環境に関係する教育・研究機会の提供	 	p. 47-56
(3)地域住民の教育学習要求に積極的に応え、地域生涯学習の推進を図る中で、環境活動を積極的に展開します。	地域社会の主体的な参加	地域社会の主体的な参加の促進	 	p.57-66
	地域社会への情報公開	弘前大学の取組みについて地域社会に発信	 	p.57-66
(4)省エネルギー・省資源対策を徹底し、グリーン購入の推進を図ります。	エネルギーの使用	グリーン購入の実施	  	p. 17
		エネルギー原単位前年度比1%減 2023年度 1,666GJ/㎡ 2024年度 1,598GJ/㎡ 前年度比4.09%減	  	p. 8-9
(5)化学物質等の管理体制の確立を図り、環境保全対策を推進します。	化学物質の使用	化学物質等の排出量及び移動量の把握	  	p. 13
	廃棄物量の把握	廃棄物排出量の把握	  	p. 12
(6)環境関連法令を遵守します。	水の使用	下水関係の法規制の順守	  	p. 16
	大気への放出	大気関係の法規制の順守	  	p. 15

口達成度評価基準

 の数	3個	2個	1個
基準	・基本方針を顕著に実行している ・環境目標を目標年度前に達成している	・基本方針を実行している ・環境目標を達成している	・基本方針を実行していない ・環境目標を達成していない

エネルギー消費原単位

種別	換算係数	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
ガソリン	34.6GJ/kL	449 GJ	449 GJ	484 GJ	484 GJ	484 GJ
灯油	36.7GJ/kL	1,431 GJ	1,248 GJ	1,321 GJ	954 GJ	1,028 GJ
軽油	37.7GJ/kL	377 GJ	377 GJ	377 GJ	302 GJ	377 GJ
A重油	39.1GJ/kL	134,152 GJ	130,086 GJ	132,588 GJ	141,073 GJ	125,785 GJ
LPG	50.8GJ/t	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ
都市ガス	46GJ/千㎡	34,638 GJ	33,994 GJ	32,660 GJ	33,718 GJ	32,844 GJ
電力	9.97GJ/千kWh	289,764 GJ	307,901 GJ	306,907 GJ	332,319 GJ	331,647 GJ
エネルギー使用量		460,811 GJ	474,055 GJ	474,337 GJ	508,850 GJ	492,165 GJ
面積		288,064 ㎡	288,898 ㎡	289,192 ㎡	305,320 ㎡	307,906 ㎡
エネルギー原単位		1.5997 GJ/㎡	1.6409 GJ/㎡	1.6402 GJ/㎡	1.6666 GJ/㎡	1.5984 GJ/㎡

※面積は宿舎など居住区を除いた値

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取り組み

第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

4 環境マネジメントシステムの状況

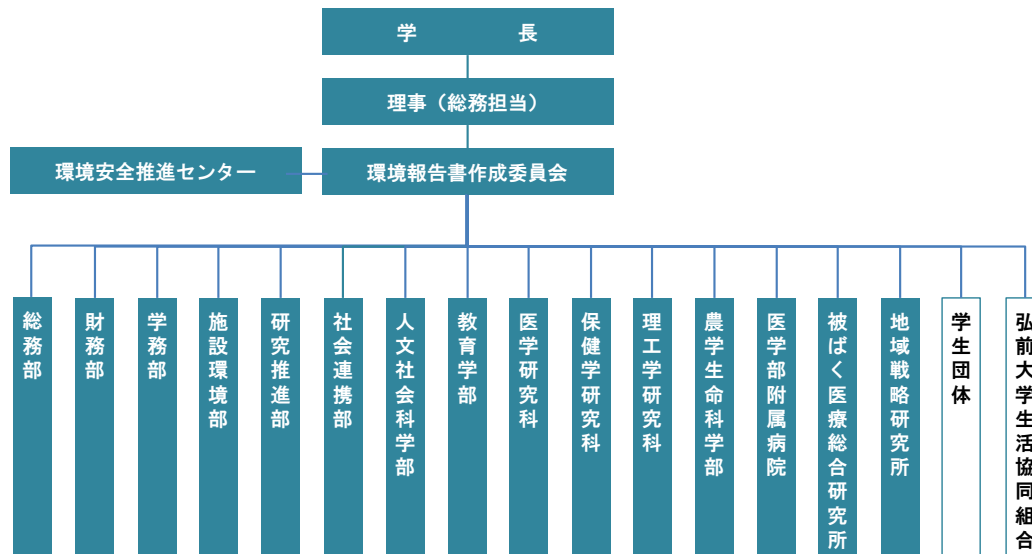
弘前大学では、従前の部局毎の省エネ対策に加えて、独立行政法人化を機に、大学全体を対象とした環境マネジメントについて取組んできました。

世界的にもSDGs(持続可能でよりよい世界を目指すための17のゴール。2015年採択の国際目標)の機運が高まり、この環境報告書でも2022年度版から、各環境保全活動への取組みについて17の目指すゴールのうち、どの目標に当たるかをシンボルマークで表しています。その環境報告書がインターネット上で公開されることにより、国際的・普遍的な目標として認識され、弘前大学のPRにもつながっています。

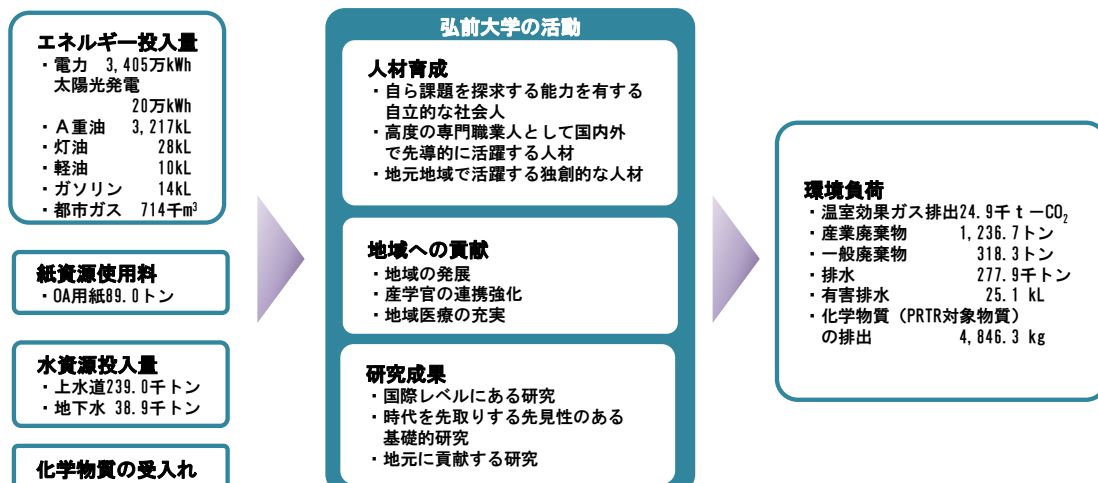
2024年度も継続して大学全体の環境方針から各部局の活動計画、その活動結果を報告するまでの、弘前大学全体の環境に関する総合的な枠組みとなる、弘前大学独自の環境推進体制の構築に向けて活動してきました。

この他にも、災害時に対応する組織、化学物質管理に関する組織があります。今日、私たちの日常生活に伴う資源の消費と廃棄物の増加は、自然環境に大きな負荷を与えています。

弘前大学は、環境配慮への啓発と普及を図り、地球温暖化防止や地球環境保全などの社会的要請に十分配慮することを通じて、教育・研究機関の使命として地域の規範となり、環境負荷の低減やその対策に努め、環境意識の高い学生を養成して地域社会に貢献します。



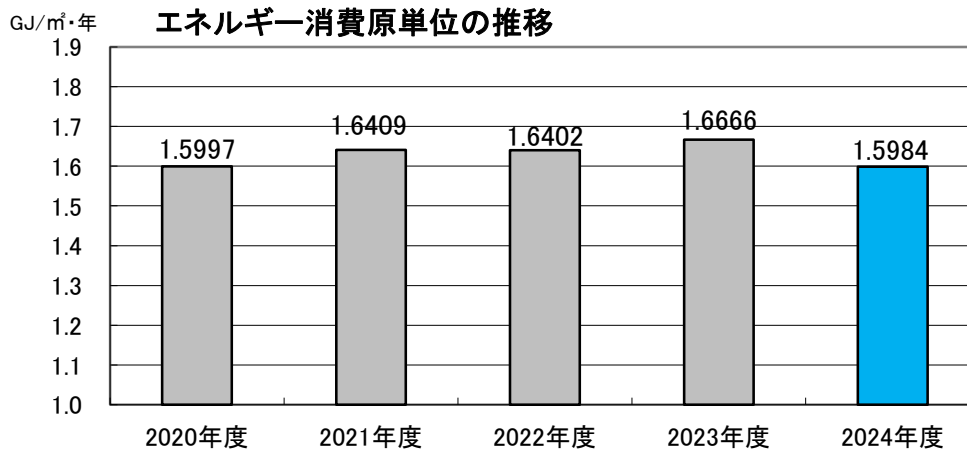
5 弘前大学の活動 (2024年度マテリアルフロー)



第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

1 教育・研究活動に伴う環境負荷

エネルギーの消費について



エネルギー使用量は
2023年度比で 16,685GJ減少
一般家庭の年間エネルギー使
用量を38.3GJとすると
約436世帯分の節約

上記のグラフはエネルギー消費原単位（エネルギー使用量を面積で割った値）の年度別の推移を表しています。2024年度においては、年度末に完成したグローバルWell-being総合研究棟の完成に伴い空調面積の増、第一病棟への空調負荷減、学園町のボイラ蒸気暖房からエアコンへの切り替え等がありました。弘前市では観測史上最深(160cm)の記録的豪雪でしたが省エネの取組みにより、前年度(1.6666GJ/m²・年)と比較しエネルギー使用量が4.09%の減少となりました。今後も学習環境等の改善のため、空調（冷房）整備を引き続き実施していく予定ですが、並行して省エネルギー対策を実施し、エネルギー使用量の削減に努めます。

次に、2024年度に弘前大学文京町地区、本町地区、その他の地区（※）において消費されたエネルギーのうち主要なものとして、電力、A重油、都市ガスの3品目を示します。これら3品目でエネルギー消費量の99.6%にあたります。

※10ページのOA用紙使用量、水資源投入量については、文京町地区（青森、桔梗野、藤崎、金木、川原平、深浦地区を含む。）、本町地区、学園町地区（緑ヶ丘、富野町地区を含む）に区分しています。

【省エネルギーへの取組み】

本学では省エネルギーへの具体的な取組みとして、冷暖房温度の適正管理、空調機器・照明器具等の省エネルギー化、建物の断熱性能向上などを実施しています。

■2024年度の主な取組み

- ・省エネポスターなどによる省エネへの喚起
- ・情報基盤センター等の照明器具の光源をLEDに更新
- ・老朽化した空調機器を更新し、高効率空調機器を導入
- ・オープンイノベーションプラザ太陽光発電におけるZEBの認証取得

など



省エネポスター

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

□電力について

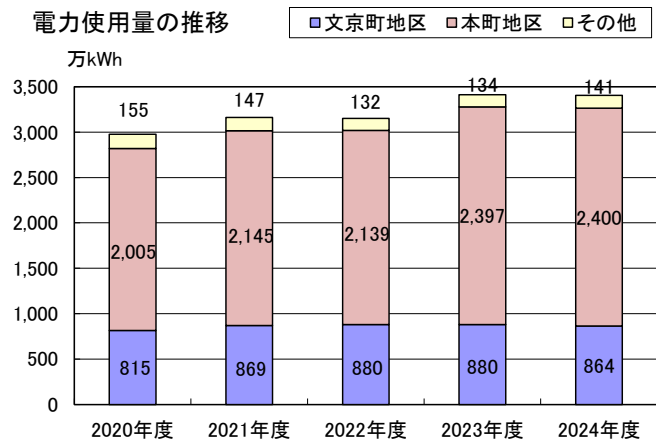
(2024年度の使用電力量：3,405万kWh)

電力はエネルギー消費量の約67.4%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では0.2%減少しました。文京町地区では1.9%の減少、本町地区では0.1%の増加となりました。その他の地域においては4.8%増加しています。



2023年度比で61万kWh減少
一般家庭の年間電力使用量を
4,432kWhとすると
約138世帯分の節約

電力使用量の推移



□A重油について

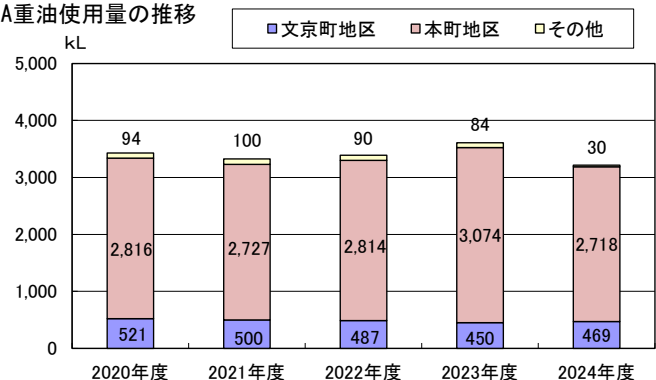
(2024年度のA重油使用量：3,217kL)

A重油はエネルギー消費量の約25.6%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では10.8%減少しました。文京町地区では4.2%増加し、本町地区では11.6%減少しています。その他の地域においては64.3%減少しています。



2023年度比で391GJ減少
一般家庭の灯油による年間使用エネルギー量を
6,93GJとすると
約56世帯分の節約

A重油使用量の推移



□都市ガスについて

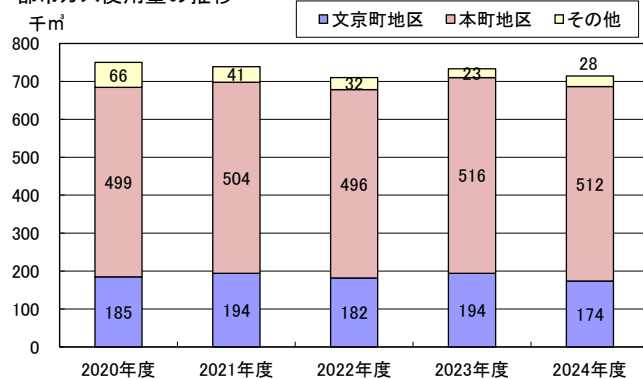
(2024年度の都市ガス使用量：714千m³)

都市ガスはエネルギー消費量の約6.7%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では2.6%減少しました。文京町地区では10.3%減少し、本町地区では0.8%減少しています。その他の地域においては21.7%増加しています。



2023年度比で19千m³減少
一般家庭の都市ガスによる年間使用エネルギー量を
175.1m³とすると
約109世帯分の節約

都市ガス使用量の推移



第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

〇再生可能エネルギー

本学は積雪地域に位置するため、冬季の発電量は下がりますが、環境に配慮した取り組み並びに災害時における電力供給用として、文京町キャンパス他5団地に太陽光発電設備を設置しています。

2024年度の発電量は、合計20万kWhで購入した電力の約0.6%となります。

その他、太陽光/風力発電機を搭載した街路灯や地中熱を利用した融雪設備を設置し、再生可能エネルギーを導入しています。



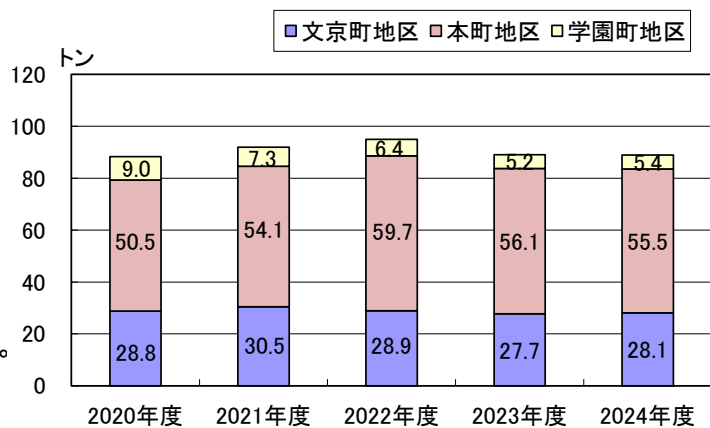
(文京町) 大学会館
太陽光発電設備

OA用紙使用

(2024年度の使用量：89.0 トン)

OA用紙については、購入量＝使用量としています。2024年度の使用量は2023年度と比較して同量となりました。

今後も不要な資料の削減や紙の両面印刷、使用済みの紙の二次使用に心がけていきます。

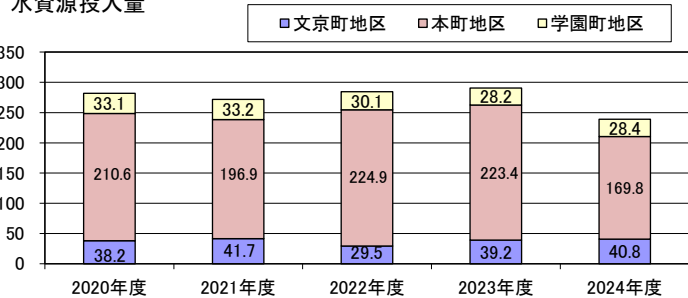


水資源投入量

弘前大学の水の供給は、自治体より供給を受けた水道水を飲用などに、井戸水をトイレ、農業用水などに使用しています。ここでは、水道水、井戸水の区別なく、全体的な投入量を地区ごとに示します。

2024年度は2023年度と比較して、全学的に17.8%の減少となりました。

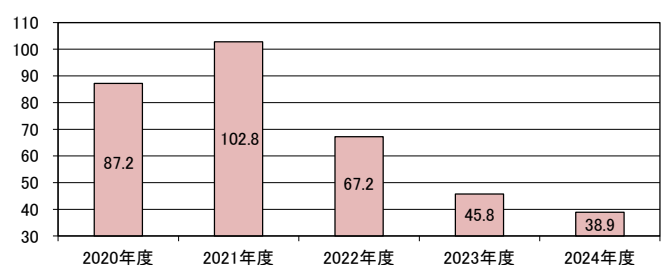
水資源投入量



2023年度比で51,800トン減少
一般家庭の年間水資源使用量を24.3トンとすると
約2,132世帯分の節約

附属病院で主に使用している井戸水の使用量は右グラフのようになっています。2022年度以降は水質経過観察の制限、冷却塔市水切替等があり、使用量が減少で推移しています。

附属病院 井戸水使用量



温室効果ガス排出量

温室効果ガス排出量とは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素及び3種類の代替フロン等の計6物質の排出量を合わせたものをいいます。

ここでは各ガスの温室効果への寄与の強さを表す「地球温暖化係数」（二酸化炭素1・メタン21・一酸化二窒素310）により、全て二酸化炭素相当の重量に換算して算定しています。

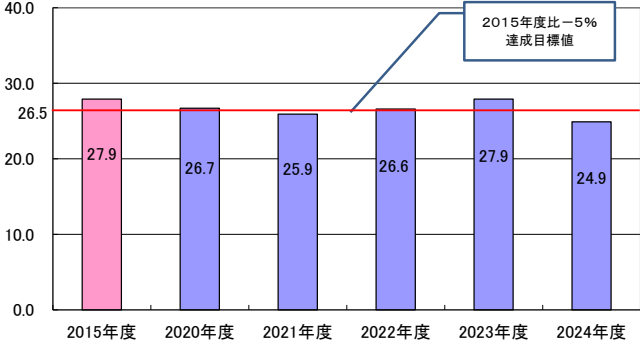
右の上段のグラフは温室効果ガス排出量の年度別の推移を表しています。2018年度から2022年度までの5年間で2015年度比5%削減を達成目標としており、表中の赤い横線は2015年度比5%削減目標値である26.5千t-CO₂を示しています。

右のグラフは電力の排出係数を0.591で統一した時の温室効果ガス排出量の推移となっています。前年度と比較すると、新病棟の稼働の年から、第一病棟への供給減、省エネ機器の導入、蒸気暖房からエアコンへ切り替え等があり、3.8%減少しています。

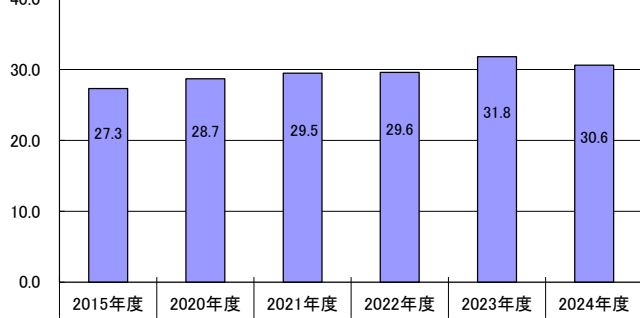
【内訳】温室効果ガス排出量の二酸化炭素換算の排出割合の算出

算出根拠		使用量	排出係数	排出量	地球温暖化係数	CO ₂ 換算の排出量 (千kgCO ₂)		割合(%)
						小計	合計	
電力		34,050 千kWh	0.423 kgCO ₂ /kWh	14403.2 千kgCO ₂	1	14403.15	14,403.2	57.8
A重油		3,217 kL	2.71 kgCO ₂ /L	8718.1 kgCO ₂	1	8718.07	8,718.1	34.99
灯油	28 kL	2.49 kgCO ₂ /L	69.7 kgCO ₂	1	69.72	71.7	0.29	
		0.00035 kgCH ₄ /L	0.0 kgCH ₄	21	0.21			
		0.00021 kgN ₂ O/L	0.0 kgN ₂ O	310	1.82			
軽油	10 kL	2.58 kgCO ₂ /L	25.8 kgCO ₂	1	25.80	25.8	0.1	
ガソリン	14 kL	2.32 kgCO ₂ /L	32.5 kgCO ₂	1	32.48	32.5	0.13	
都市ガス	714 千m ³	2.23 kgCO ₂ /m ³	1592.2 kgCO ₂	1	1592.22	1,596.1	6.41	
		0.000203 kgCH ₄ /m ³	0.1 kgCH ₄	21	3.04			
		0.000004 kgN ₂ O/m ³	0.0 kgN ₂ O	310	0.89			
LPG（液化石油ガス）	0 t	3 kgCO ₂ /kg	0.0 kgCO ₂	1	0.00	0.0	0	
		0.000203 kgCH ₄ /m ³	0.0 kgCH ₄	21	0.00			
		0.000004 kgN ₂ O/m ³	0.0 kgN ₂ O	310	0.00			
家畜の飼養	(反すう)・牛	14 頭	66 kgCH ₄ /頭	924.0 kgCH ₄	21	19.40	24.1	0.1
	(反すう)・羊	20 頭	4.1 kgCH ₄ /頭	82.0 kgCH ₄	21	1.72		
	(反すう)・馬	4 頭	18 kgCH ₄ /頭	72.0 kgCH ₄	21	1.51		
	(糞尿処理)・牛	14 頭	4 kgCH ₄ /頭	56.0 kgCH ₄	21	1.18		
			1.6 kgN ₂ O/頭	0.0 kgN ₂ O	310	0.00		
	(糞尿処理)・羊	20 頭	0.28 kgCH ₄ /頭	5.6 kgCH ₄	21	0.12		
			0.094 kgN ₂ O/頭	0.0 kgN ₂ O	310	0.00		
	(糞尿処理)・馬	4 頭	2.1 kgCH ₄ /頭	8.4 kgCH ₄	21	0.18		
0.31 kgN ₂ O/頭			0.0 kgN ₂ O	310	0.00			
農業	稲栽培(水田)	42,450 m ²	0.016 kgCH ₄ /m ²	679.2 kgCH ₄	21	14.26	14.7	0.06
	(肥料)・野菜	0.0 kg	0.009 kgN ₂ O/kg	0.0 kgN ₂ O	310	0.00		
	(肥料)・水稲	328 kg	0.004 kgN ₂ O/kg	1.3 kgN ₂ O	310	0.41		
笑気ガス		100 kg	1 kgN ₂ O/kg	100.0 kgN ₂ O	310	31.0	31.0	0.12
フロンガス(HFC)		0.7 kg	2.09 kgCO ₂ /kg	1.5 kgCO ₂	1	0.00	0.00	0
合 計							24,917	100

千t-CO₂ 温室効果ガス排出量の推移



千t-CO₂ 温室効果ガス排出量の推移 (排出係数 0.591で統一)



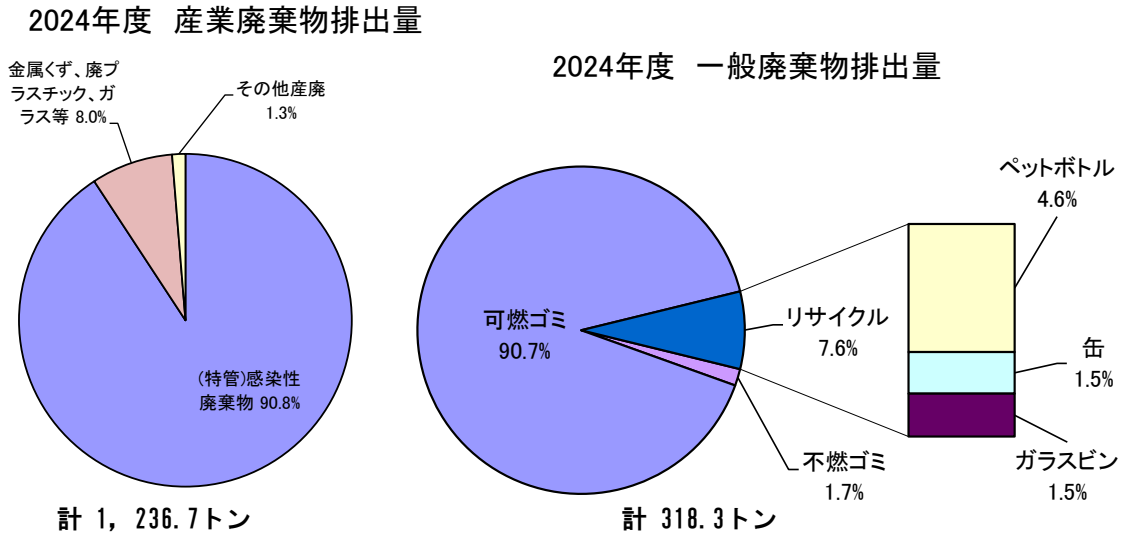
※2025年度当時の電力排出係数：0.571

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

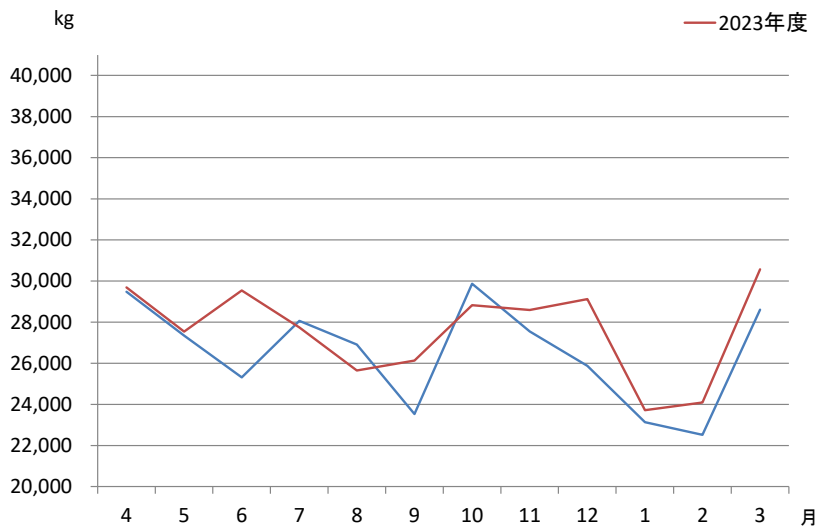
廃棄物排出量

弘前大学における産業廃棄物の排出量は2024年度は1236.7トンでした。前年の2023年度（排出量1279.1トン）と比較して約3.3%の減少となりました。感染性廃棄物が約3%減少、金属くず・廃プラスチック・ガラス等が約122%増加、その他産業廃棄物（有害廃液や不要薬品処分等）が約45.8%減少しました。

一般廃棄物の排出量は2024年度は318.3トンでした。前年の2023年度（排出量 331.2トン）と比較して約3.9%の減少となりました。なお、リサイクルに関して紙類は含んでおりません。



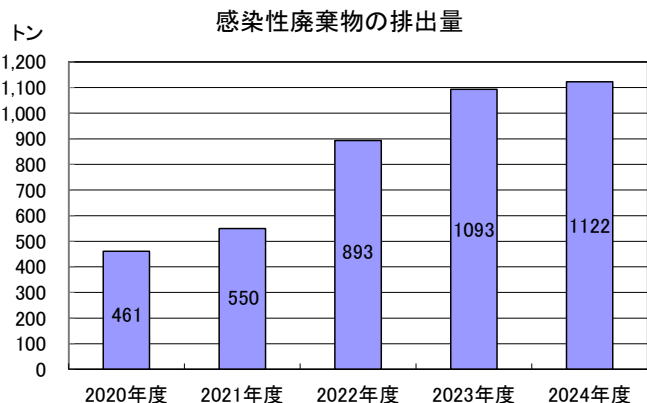
2023年度と2024年度の一般廃棄物排出量の比較



感染性廃棄物

医療活動に伴い排出される感染性廃棄物の排出量は右表のとおりです。感染性廃棄物は感染対策の厳格化などに伴い、安全性の確保が最優先なため抑制は難しく、2024年度の排出量は2023年度から約2.7%増加しました。

なお、感染性廃棄物は他の廃棄物と混ざらない場所へ集め、適正に処分しています。



第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

化学物質の排出

弘前大学は教育・研究機関及び医療機関という多面的な活動を行っており、様々な化学物質を排出しています。弘前大学ではそれぞれの排出物に関して適正な処理を行い、継続的に管理しています。

有害廃液処分について

2020年度から有害廃液分類の追加と有害廃液の分類ごとに識別色を設定し、有害廃液管理のマニュアルを改正しました。無機系廃液を7種類、有機系廃液を8種類に分類しました。さらに、有害物含有廃液を分類することにより法令上の種類が一致するようになりました。

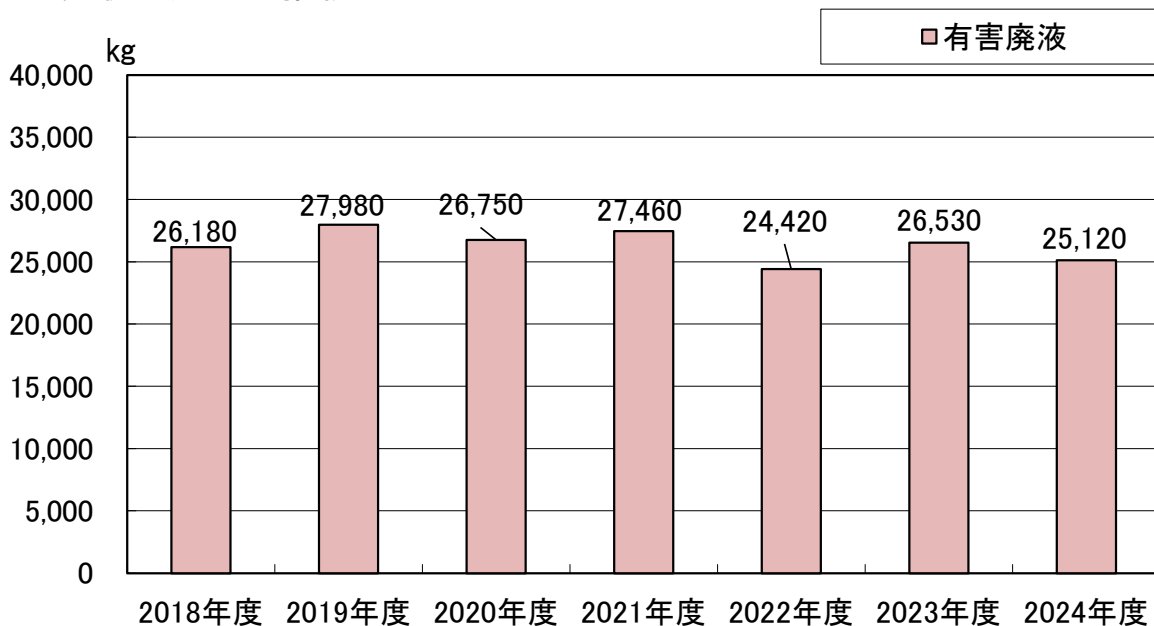
また、有害廃液貯留用のポリタンクの統一や、有害廃液の入れ間違いを防ぐために識別色テープを貼るなど、有害廃液の管理の徹底に取り組んでいます。なお、処分後には適正に管理票（マニフェスト）の管理を行っています。

部局別有害廃液処分量(2024年度)

	無機系廃液								※黄色塗り表示は有害性の高い項目を表す										(単位: kg)	
	重金属系廃液	有害重金属系廃液	ヒ素・セレン系廃液	酸系廃液	アルカリ系廃液	フッ素系廃液	シアン系廃液	無機系廃液小計	可燃性有機廃液	可燃性有機廃液(有害含有)	ハロゲン系廃液	ハロゲン系廃液(有害含有)	難燃性有機廃液	廃油	写真現像液	写真定着液	有機系廃液小計	合計	構成比(%)	
教育学部	60	0	0	50	80	0	60	250	50	0	0	0	30	0	0	0	80	330	1.31	
理工学研究科	1,450	80	0	410	520	900	0	3,360	550	260	70	2,430	630	40	0	0	3,980	7,340	29.22	
農学生命科学部	60	30	10	120	60	0	0	280	820	80	480	0	1,180	0	0	0	2,560	2,840	11.31	
医学研究科	20	0	0	20	0	460	0	500	1,280	0	40	0	4,130	0	100	60	5,610	6,110	24.32	
保健学研究科	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	20	40	110	110	0.44	
附属病院	0	0	0	10	0	0	0	10	2,290	0	0	0	3,070	0	0	0	5,360	5,370	21.38	
その他	1,230	20	380	160	140	100	0	2,030	780	0	0	0	200	10	0	0	990	3,020	12.02	
合 計	2,820 (100)	130 (-130)	390 (-130)	770 (-150)	800 (60)	1,460 (60)	60 (-10)	6,430 (-200)	5,820 (-1,250)	340 (200)	590 (-70)	2,430 (120)	9,240 (130)	50 (-220)	120 (-70)	100 (-50)	18,690 (-1,210)	25,120 (-1,410)	100	

()内は前年度との差を示す。

廃液処分量の推移



温室効果ガス排出抑制に向けた取組み

弘前大学では、温室効果ガス削減に向けた取り組みとして「弘前大学温室効果ガス排出抑制等のための実施計画」を策定しています。

これは、地球温暖化対策計画(2016年5月13日閣議決定)にある温室効果ガスの総排出量削減を達成するべく取り組むためのもので、2018年度から2022年度の5年間で2015年度比5%削減を目標として策定し、2023年度以降もその目標は継続して取り組んでおり、弘前大学のすべてのキャンパスを対象としています。事務局・学部・研究科・センター等が42項目の中から取り組めるものを自由に選択し、地球温暖化の防止に貢献します。

部局等内での啓発を深めるために、それぞれで決めた実施計画ならびに【節電】ポスター(右図参照)を目に見える箇所に掲示しています。

実施計画の目標についての大きな項目としては

- (1) 温室効果ガス排出量の把握
- (2) 冷暖房の適切な温度管理
- (3) エネルギー使用量の抑制
- (4) 太陽光発電等新エネルギーの有効利用
- (5) エネルギー消費効率の高い機器の導入
- (6) 水の有効利用
- (7) 用紙類の使用量削減
- (8) その他

となっています。

下表に、2024年度弘前大学温室効果ガス排出抑制等のための実施計画(抜粋)の取組み部局数とその結果を掲載します。

2024年度弘前大学温室効果ガス排出抑制のための実施計画(抜粋)の取組み結果

実施計画	2024年度前期 取組み部局数 (実行できた部局数)		2024年度後期 取組み部局数 (実行できた部局数)	
○エネルギー使用量の抑制				
冷暖房の適正な温度管理を行う。 (実験研究等特殊な条件での使用を除く)	31	(31)	31	(31)
日中の窓際等における照明は可能な限り消灯する (夜間・休日の業務における照明も必要最小限の範囲で点灯)	25	(25)	27	(27)
○用紙類の使用量削減				
支障のない限り両面コピー、集約コピーを活用する。	34	(34)	34	(34)
○その他				
コピー、プリンターなどのトナーカートリッジの回収と再利用	33	(33)	33	(33)

※附属幼稚園・小学校では給食中で、園児・児童の昼休み中の安全配慮と午後授業に向けての作業があることから、消灯を見合わせている。

弘前大学温室効果ガス排出抑制等のための実施計画

今、地球は暑くありませんか？

I 温室効果ガスの役割



温室効果ガスは熱を吸収するため、宇宙に逃げる熱が減り、地球が暑くなります。ある程度の温室効果ガスは必要ですが、今の地球には必要以上にあります。

II たとえば、電気を消すと...



III 本学では何ができますか？

これから各部局等でできることを考えて実践しましょう。次の世代がより住みやすくなるために。

文部科学省からも、温室効果ガス排出抑制等のための実施計画の策定が求められています。(平成19年12月18日通知)

弘前大学施設環境部環境安全課

実施計画ポスター

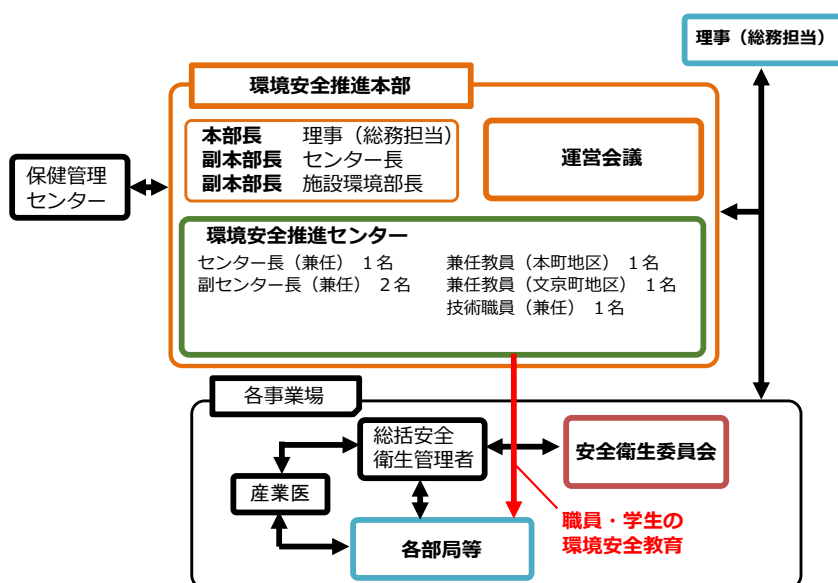
第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

2 環境に関する規制への取組み

環境安全推進本部及び環境安全推進センターの設置について

□環境安全推進本部及び環境安全推進センターの設置

近年の化学物質が関連する事故等の増加に伴い、労働安全衛生法の一部改正、国立大学協会による「大学の自律的化学物質管理ガイドライン（2023年3月）」が示されたことによって、法令準拠型から自律的管理型へ管理体制が改められたことから、本学では、2023年10月に環境安全推進本部及び環境安全推進センターを設置しました。



目的としては以下のとおりとなります。

- ・環境安全推進本部が拠点となり、職員・学生の安全衛生管理・運営体制の強化を図る。
- ・化学物質に関する知見豊富な職員の配置による法令遵守体制の強化を図る。

業務内容としては以下のとおりとなります。

- ・安全衛生管理全般（安全衛生委員会、産業医巡視、衛生管理者巡視、業務・通勤災害、作業環境測定、リスクアセスメント（健康管理の調整と情報収集合む）、資格取得者の把握等
- ・化学物質管理（労働安全衛生法関係、毒物・劇物、PRTR対象物質、化学物質管理システムIASOの管理）
- ・局所排気装置点検・自主検査、実態調査による安全な実験環境の確保
- ・高圧ガス管理（保有量等）
- ・実験廃液及び廃棄物処理
- ・排水、汚水管理（水質検査、除外施設等維持管理）
- ・環境報告書の作成（温室効果ガス排出抑制、省エネ対策）
- ・講習会・研修会の主催（安全衛生講習会、衛生管理者実務研修会、普通救命講習会、作業主任者技能講習会、廃液講習会等）
- ・職員及び学生に対する環境安全教育
- ・委員会の主催（安全衛生委員会、環境報告書作成委員会）
- ・行政（労働基準監督署、青森県、弘前市）の対応

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

化学物質による環境に関する法規制について

□ 第一種指定化学物質（PRTR対象物質）の排出量及び移動量

第一種指定化学物質（PRTR対象物質）は、「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）（1999年7月13日法律第86号）の規定に基づき、人や生態系への有害性（オゾン層破壊性を含む）があり、環境中に広く損じする（ばく露可能性がある）と認められる物質として、現在754物質が指定されています。そのうち、発がん性、生殖細胞変異原性及び生殖発生毒性が認められる「特定第一種指定化学物質」として23物質が指定されています。

PRTRとは人の健康や生態系に有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源からどれくらい環境中（大気、水、土壌）に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握・集計したものを公表する仕組みです。

下表では全学的な排出量・移動量を示しています。

PRTR対象物質の排出量・移動量(kg)

年度	排出量(kg/年)				移動量(kg/年)		排出量・移動量合計
	大気への排出	水域への排出	土壌への排出	埋め立て	事業所の外への移動	下水道への移動	
2018年度	907.53		62.49		5283.79	0.45	6,254.3
2019年度	179.92	0.02	90.20		3352.11	0.93	3,623.2
2020年度	10.47	0.01	123.06	0.00	2104.42	0.45	2,238.4
2021年度	8.77	0.01	107.24	0.00	2549.40	0.28	2,665.7
2022年度	-	-	-	-	-	-	2,466.1
2023年度	-	-	-	-	-	-	4,000.7
2024年度	-	-	-	-	-	-	4,846.3

※2022年度より排出量及び移動量の合計はIASOに登録された集計値を使用

排出量と移動量の合計は前年と比較して増加しています。事業所の外への移動は、産業廃棄物（有害廃液や不要になった薬品、PRTR対象物質を含む製品）として適切に廃棄処分しました。

右図では全学の年間取扱量を合計し、排出量・移動量の多い上位6物質を示しています。

上位6物質の合計は4,057.48kgであり、総排出量・移動量の約83.7%に当たります。

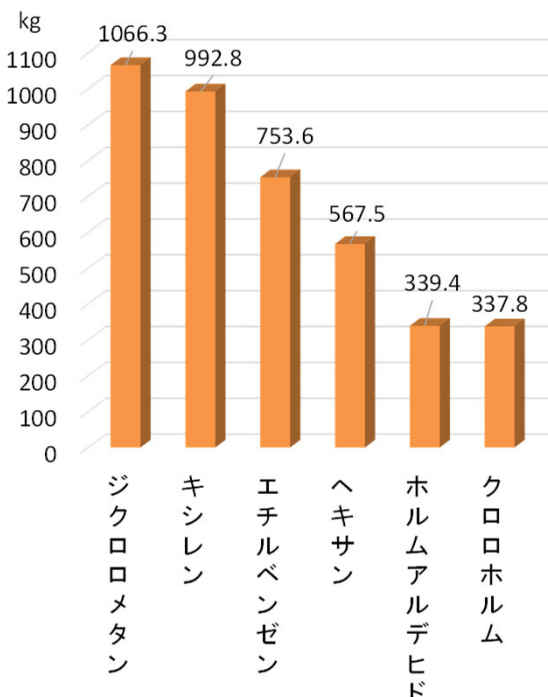
キシレンは医学研究科及び附属病院の標本作製のために使用されています。

クロロホルムは理工学研究科で使用されていますが、発がん性があるためジクロロメタンへ移行しています。

ヘキサンは実験機器の循環液や精製回収のために使用されています。

ホルムアルデヒドは特定第一種化学物質に該当します。全学の年間取扱量の合計は339.4kgでした。

2024年度 排出量・移動量の上位物質とその量



下水排水の水質管理について

文京町地区、本町地区、学園町地区からの下水は全て弘前市公共下水道へ放流しています。公共下水道との合流地点では1ヶ月ごとに採水して水質検査を行い、排水水質の管理をしています。

2024年度は9箇所で合計11回の基準値の超過がありました。今後も適切な施設の管理を心がけるとともに教職員、学生、弘前大学生生活協同組合職員が一丸となって衛生管理に留意し、排水基準の遵守に努めます。

3 グリーン購入・調達の実績

弘前大学における特定調達物品等の調達については国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（通称：グリーン購入法）

（2000年5月31日法律第100号）の規定に基づき毎年度、環境物品等の調達の推進を図るための方針を定め、環境に配慮した物品及び役務の調達を進めています。また、この方針及び調達実績の概要は大学のホームページに掲載し公表しています。

弘前大学の特定調達物品等は右表のように国に準じて定めております。

今後もグリーン購入法など各法規制に関する情報に注意しながら、できる限り環境負荷の少ない物品の調達に努めます。

2024年度グリーン購入・調達実績

分野	購入目標(%)	購入割合(%)
紙類	100	100
文具類	100	100
オフィス家具等	100	100
OA機器	100	100
携帯電話	100	100
家電製品	100	100
エアコンディショナー等	100	100
温水器等	100	100
照明	100	100
自動車等	100	100
消火器	100	100
制服・作業服	100	-
インテリア・寝装寝具	100	100
作業手袋	100	100
その他繊維製品	100	100
設備	100	100
防災備蓄用品	100	100
公共工事	100	100
役務	100	100

2024年度環境配慮契約法・調達実績

項目(製品名)	調達量	金額	備考
トナーカートリッジ	1600	20,838,586	
インクカートリッジ	1264	4,557,722	

第3章 環境保全活動への取り組み

1 全学の環境活動報告

○グローバルWell-being総合研究棟の整備

健康科学研究施設として、日本全国から集結するCOI-NEXT研究チームとともに、企業や自治体、地域の健康リーダー等が集い、産学官金民連携の活動拠点を構築し、産学官金民共同によるスマート健診開発やデータ駆動型の社会変革研究を推進して、当該分野において研究成果の社会実装を進めることを目的として整備したグローバルWell-being棟が、2025年3月に完成しました。

この施設では屋上に太陽光発電設備を導入、再生可能エネルギーを取り入れ、環境負荷軽減を図っています。

この事業が文部科学省の令和6年度「地域中核・特色ある研究大学強化促進事業（J-PEAKS）」（以下、本事業）で、本学が提案した「グローバルWell-being共創社会を実現する異分野融合型総合知による革新的卓越研究大学群の構築」が採択されました。

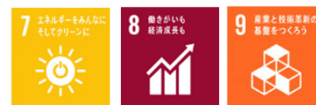
本学は本事業において、「異分野融合型総合知により革新的な卓越研究大学群を牽引する中核大学としてグローバルWell-being共創社会を実現すること」をビジョンに掲げ、国内外のトップ大学等との戦略的研究融合・機能補完による卓越性の高い研究力強化、大胆なガバナンス改革、全学的な大学院改革を実行し、強み・特色（超多項目健康ビッグデータを基にした研究等）をさらに先鋭化し、グローバルWell-being研究における世界トップレベルの研究拠点を形成します。

○オープンイノベーションプラザの太陽光発電設備の整備

オープンイノベーションプラザ整備では起業支援の拠点として、スタートアップマインドを持つイノベーターの育成や大学のスタートアップ創出を推進することを目的として整備したオープンイノベーションプラザが2024年3月に完成しました。

本施設は、1968年（昭和43年）に建てられた平屋建ての建物（旧合宿所）を改修して整備したものです。

このイノベーションオープンプラザに、2024年度に既設の建物の屋上に載っている太陽光パネルの増設を行い、「ZEB」（zeb。消費するエネルギーと創るエネルギーの収支がゼロまたはマイナス）の認証を取得しました。



グローバルWell-being総合研究棟 外観



グローバルWell-being総合研究棟 外観



屋上太陽光パネル



オープンイノベーションプラザ 外観



屋上太陽光パネル

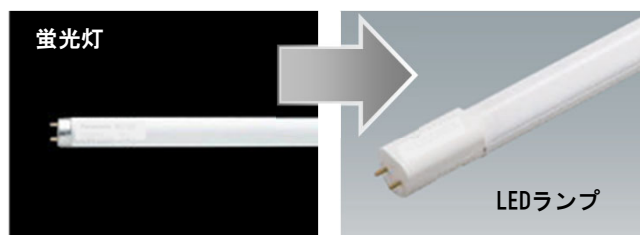
○建物内照明のLED化

2022年2月のロシアによるウクライナ侵攻によって世界的に燃料価格が高騰することに伴い、電気料金も値上げしました。現在もその傾向は続いており、本学の財政負担軽減には電力使用量を抑制するための取り組みが、これまで以上に求められる状況になっています。

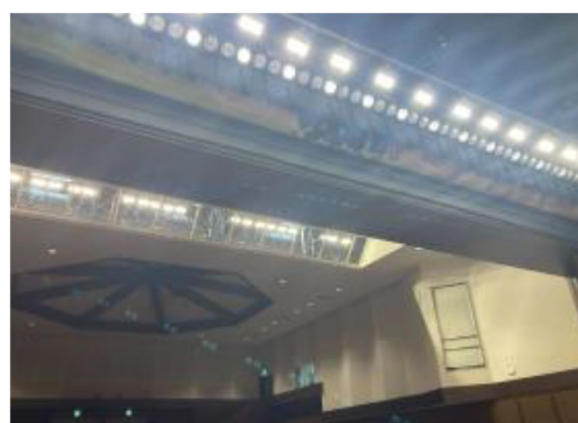
これを受け本学では、建物内照明のLED化をリース契約によって実施する取り組みを2022年度から試行的に開始し、2024年度では文京町地区の情報基盤センター、50周年記念会館舞台照明の2箇所では照明のLED化を行いました。

このLED化では更新費と維持管理費を複数年で支払いするリース契約を契約手法として採用したことで、従来の工事契約で対価を一括で支払う手法と比較して短期的に発生する初期投資の大幅な軽減が可能になりました。また、照明のLED化によって得られた電気料金の削減額をリース対価とすることで財政的な負担を軽減することができ、かつ、2024年度にLED化を行った2箇所だけで、本学全体の二酸化炭素排出量が0.4%削減される効果が得られ、エネルギー使用量の削減に大きく貢献するものとなっております。

建物内の蛍光灯等をLEDランプへ更新する取り組みは電力消費設備や実験装置の使用制限などを行うことなく効果的に電力使用量の削減を推進することができ、また、学内構成員の省エネ意識の更なる涵養等の波及効果が期待されることから、今後も継続的に実施する予定としております。



情報基盤センター [404実習室]



50周年記念会館[舞台]

○構内全面禁煙の実施について

近年、喫煙に伴う健康被害が問題となっていますが、喫煙が健康に及ぼす影響は大きく、肺がんをはじめとする多くのがん、脳卒中、心筋梗塞等の循環器疾患など様々な病気を引き起こす重大な要素と指摘されています。

また、たばこを吸わない周辺の人にも、喫煙者と同じように健康に悪影響を及ぼす受動喫煙による影響も問題となっています。

これらの問題に対し、弘前大学においては2007年10月から半年の試行期間を経て2008年4月より全ての地区において、構内の全面禁煙を実施しています。



○物品リサイクル掲示板について

弘前大学では、各研究室・教室・事務室等で不要となった物品をリサイクルし、資源の有効活用及び経費の節減を図るため、弘前大学ホームページ内に「物品リサイクル掲示板」を設置しています。

不要な物品を所持している教職員は、各自でこの掲示板に登録し、掲示板に登録された物品を希望する教職員と当事者間で交渉し、引き渡します。リサイクル掲示板の設置により、多くの物品が再利用されることになりました。



弘前大学物品リサイクル掲示板

第3章 環境保全活動への取り組み

○PCB廃棄物について

PCB廃棄物とは、ポリ塩化ビフェニルという化学物質の総称で、過去にはトランスやコンデンサなどの絶縁油、集中暖房などの熱媒体やノンカーボン紙などの感圧複写紙など幅広い用途で使用されてきました。毒性は、カネミ油症事件その他で認識されるようになり、現在、それらの製品の製造は行われていません。2001年7月に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が施行され、2016年5月の一部改正に伴い2027年3月までにPCB廃棄物の処理を行うことが義務づけられました。また、PCB廃棄物は密閉容器に入れ、適正に保管の上、保管状況を県知事に届出する義務が課せられることになりました。PCB廃棄物の処分は、国による委託を受けた日本環境安全事業㈱により行われ、青森県においては北海道室蘭市の処理施設で処理を行います。

本学では、高圧コンデンサ、変圧器及び照明用安定器を専用容器に密閉し、厳重に保管しています。保管している全てのPCB廃棄物の形態、数量、重量等は法令に従い毎年県に報告しております。2016年度、2017年度に高濃度PCBの無害化処理を行いました。その後総点検で判明した高濃度PCBを2022年度に無害化処理を実施しました。低濃度PCB廃棄物は2024年5月に処理が終了しました。



高濃度PCB



北海道PCB処理事業所

2016年度
蛍光灯安定器12 t 他 処理済
2017年度
蛍光灯安定器7.8 t 他 処理済
2022年度
蛍光灯安定器0.1 t 他 処理済
2024年度
低濃度PCB廃棄物 10 t 処理済

○クリーンデーの実施

弘前大学では大学構内や周辺道路の空き缶、びん、ペットボトルその他のゴミ等の回収と除草を行い、環境美化に努めることを目的に、教職員及び学生により「クリーンデー」を毎年度実施しています。

2024年度は7月と10月に行われました。多数の学生、教職員、役員も参加し、天候にも恵まれ和やかな雰囲気の中で行われました。

クリーンデーの実施により、自分たちのキャンパスを綺麗にすることはもとより、環境美化の意識を高めることも期待されます。

私たちが使うキャンパスを私たちの力できれいにしましょう



第3章 環境保全活動への取り組み

○弘前大学構内の樹木（メタセコイヤ）が弘前市の保存樹木に指定

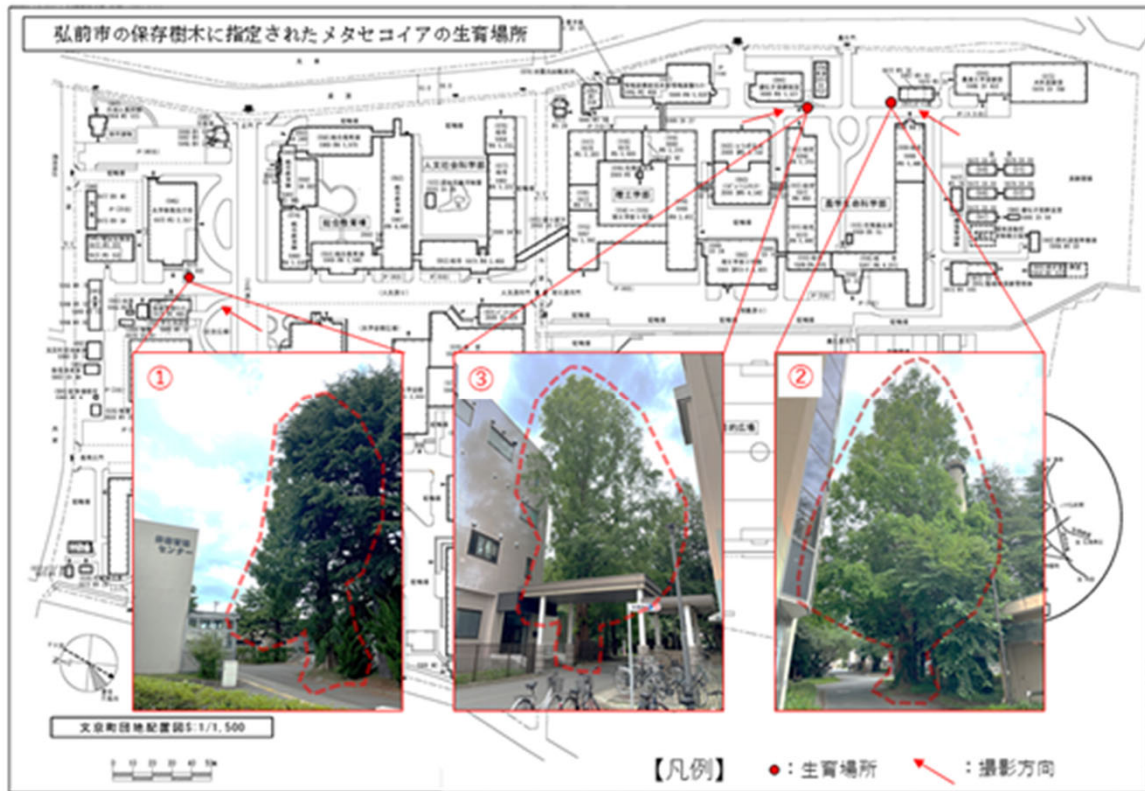
弘前市では弘前大学を含む近隣地域の開発により市街地の緑が失われつつあることから、保存樹木指定をとおして、緑の普及啓発、自然環境並びに歴史的及び文化的環境を保全し、快適な市民生活の向上につなげていきたいとの意向を持っており、本学第2代学長 郡場 寛 先生が第二次世界大戦中シンガポールの昭南植物園園長を務めたことが弘前市議会で質問としてあがり、シンガポールの昭南植物園の保存に尽力された先生の功績をたたえることとなりました。

先生の教え子の 三木 茂 博士が新属の古生植物であるメタセコイアを発見し、郡場先生の学長就任のお祝いとして郡場先生に贈られたメタセコイアを、弘前市が保存樹木として令和6年12月26日指定しました。

令和7年7月24日に保存樹木樹名板お披露目セレモニーが櫻田宏弘前市長、福田眞作学長及び関係者の出席のもと盛大に開催されました。

【メタセコイア】 3本（弘前大学文京町団地構内）

- | | |
|----------------------|---------------|
| ①大学事務局の西側 | 1本（指定番号 第30号） |
| ②農学生命科学部ボイラ室の北側 | 1本（指定番号 第31号） |
| ③農学生命科学部遺伝子実験施設の玄関付近 | 1本（指定番号 第32号） |



除幕式



指定された樹木の樹名板（標識）



第3章 環境保全活動への取組み

2 各部署の環境活動報告

○教育学部

オール弘前大学で取り組んできた地域課題研究の「知」の集積を将来の青森県を担う子どもたちへ新たな「青森県型リベラルアーツ教育」として還元すること、さらには次世代目線に立った大学全体の教育・研究のアップデートをすることを目的に、教職大学院を中核機関として「次世代ウェルビーイング研究センター」を設置しています。当該センターでは上記目的を果たすべく、1) 地域課題解決に役立つ専門的知見・技術を集積する機能、2) 次世代目線で大学全体の教育・研究をアップデートする評価・自律的向上機能、3) 上記1) を次世代の担い手である子どもたちへ向けて整理し伝達する機能を強化します。その手段として、地域の詳細な実態調査や、地域の教育課題解決に役立つ教育プログラムの開発・普及、大学から子どもたちへの教育だけではなく子どもたちから大学の教育・研究へと循環する「知の伝達・循環」ルートの構築・実装等の取り組みを行っています。これらにより教育を基軸とした超人口減少地域におけるウェルビーイングの向上とSDGsを牽引し、地方国立総合大学の新しい機能強化のための先駆的取り組みとなることが期待されています。

附属小学校では、他学年とのつながりを深め、お互いに協力し助け合う態度を育むことを目的とし、1～6年生で縦割り班を組織させ、清掃活動や「1年生を迎える会」等の交流活動を行っています。

部局	取組内容
学部	・ 昼休みの消灯を行っています。 ・ 紙節約のため、ほぼすべての会議においてBYODとし、ペーパーレス化しています。 ・ 廊下やトイレの照明に人感センサーをつけています。 ・ 近距離での用事には、電動アシスト付き自転車を活用しています。 ・ 取得物のうち掲示期限切れで廃棄となる傘を教育学部学生・教職員貸出用傘として再利用をし、リサイクルと学生・教職員の利便性確保の両立をしています。
附属幼稚園	・ トイレの照明や廊下の照明に人感センサーをつけています。 ・ 職員会議の記録や保護者へのお便りは、両面印刷としています。 ・ 裏紙を積極的に利用し、紙の使用量を節約しています。
附属小学校	・ 廊下の照明やトイレの照明に人感センサーをつけています。 ・ 近臨への移動手段として、電動アシスト付き自転車を活用しています。 ・ WEB掲示板による全体連絡や、裏紙の利用により紙の使用量を節約しています。 ・ 教材を印刷するときは、コピー機ではなく輪転機を使用しています。
附属中学校	・ ペットボトルのキャップを回収しています。 ・ 廊下の照明やトイレの照明に人感センサーをつけています。 ・ WEB掲示板による全体連絡や、裏紙の利用、一部会議のペーパーレス化により、紙の使用量を節約しています。 ・ 教材を印刷するときは、コピー機ではなく輪転機を使用しています。
附属特別支援学校	・ 天気によっては昼休み以外の時間帯も消灯し、より一層の節電を行っています。 ・ 教職員の全体連絡等は、コピーの消費電力や紙の使用量を抑えるため、WEB上の校内掲示板を積極的に活用しています。

第3章 環境保全活動への取り組み

りんご剪定枝を「技術」で布に【アサヒ印刷 × 弘前大】

廣瀬 孝 准教授



りんご生産量日本一を誇る青森県において、薪などの燃料として使われる以外ほとんど有効活用されていない“厄介者”とされてきたりんご剪定枝を再資源化・商品化を目指したアップサイクルプロジェクトです。

2023年10月にりんご剪定枝から板材を作ることに成功していましたが、今回新たに「りんごの布（仮称）」としてさらなる再資源化の道を開拓しました。

針葉樹に比べ繊維が短い広葉樹であるりんご剪定枝のパルプを用いて糸用の薄葉紙（うすようし）に加工するのは困難だったとのことですが、この難題を乗り越えて薄葉紙にし、細くカットしたものを撚ることで糸にすることができました。これに既存の和紙糸（キュアテックス®）と織ることで生地化、繊維製品としての活用成功しました。

・「リンゴの枝」が「布」に？ 弘前大学が地元の企業と連携して作製 研究を重ねて目指す製品化 | 青森のニュース | ATV NEWS | 青森テレビ

・ニセアカシアの糸でシャツ試作／弘大研究室 | 陸奥新報

・りんご剪定枝を「布」に／アサヒ印刷と弘大 | 経済・産業 | 青森ニュース | Web東奥

・情報メディア「LIVIKA」で教育学部・廣瀬先生によるSDGsの取り組みが紹介されました

論文等

①りんご剪定枝を原料とした薄葉紙の紙糸化 およびその応用 八島光勇、廣瀬孝、遠田幸生、弘前大学教育学部紀要2025年01月

②りんご剪定枝を原料とした紙糸用薄葉紙の引張強さに関する研究、廣瀬孝、齊藤智、八島光勇、弘前大学教育学部紀要2024年07月

青森県産稲わら由来パルプを主原料とした紙より色紙やカード等を作製

廣瀬 孝 准教授



有限会社リンゴミュージックと弘前大学教育学部技術教育講座木材加工研究室は弘前大学共同研究トリアルファンドを活用し、パルプ化した青森県産稲わらを主原料として、その他の原料の構成を調整することで、性質の異なる紙の作製が可能を検討しました。

その結果、他の原料の構成を変えることで、色紙や名刺サイズのカード等を作製することができました。色紙は十分な硬さがあり、名刺サイズのカードにはリンゴミュージック所属のライスボールメンバーの写真を印刷できました。これらは、ウェルカムボードやアンケート付き特典カードとして1月26日（日）開催の「新春！おにぎり歌合戦2025」で使用されました。

今後、更に青森県産稲わら由来パルプのパルプ化条件や他の原料の構成を変えた新たな用途等を検討し、製品化を目指す予定です。

・青森県産稲わら由来パルプを主原料とした紙より色紙やカード等を作製しました。

・稲わらでクラフト紙開発／リンゴミュージックと弘前大 | 陸奥新報

第3章 環境保全活動への取り組み

○理工学研究科

□環境調和や省エネルギー、水資源等課題の解決に向けた機能性材料の開発

鷺坂 将伸 教授



撥水性や撥油性を示し、表面張力（または表面エネルギー）を著しく低下させる低表面エネルギー（Low Surface Energy, LSE）材料が広く利用されていますが、代表的な低表面エネルギー物質である有機フッ素化合物PFASは、高価、生体蓄積性があり、発がん性も懸念される物質です。一方で、最近では、体内に取り込まれてしまったフッ素系界面活性剤PFOSが体内の免疫作用を低下させることも懸念されています。

また、地球温暖化物質の二酸化炭素の排出削減や有効利用のために、液体や超臨界状態の二酸化炭素を、環境負荷の大きな揮発性有機溶媒VOCsの代替として利用し、環境調和とともに省エネルギー化も達成させた技術の開発が期待されています。

このような背景から当研究グループでは、英国ブリストル大学やバーミンガム大学、スオングー大学、ラザフォードアップルトン研究所、仏国コートダジュール大学、馬国スルタンイドリス教育大学、また国内の企業とともに共同研究を実施し、①フッ素系界面活性剤と同等の低表面エネルギーを作り出す炭化水素系LSE界面活性剤の開発、②撥水表面を高速で親水化する炭化水素系LSE高速湿潤剤の開発、③炭化水素系LSE界面活性剤による省エネルギー・環境調和型万能溶媒「水/二酸化炭素マイクロエマルジョン」の構築とドライクリーニング技術への応用、④グラフェン分散用炭化水素系LSE界面活性剤の開発と、それによる効率的水処理剤セルロース/グラフェンコンポジットの調製、⑤原油増進回収とともにCO₂地下貯留の効率を高めるCO₂増粘剤およびCO₂ foamの開発を行っています。

□リチウム資源採取・回収技術の研究開発

佐々木 一哉 教授



脱炭素社会実現、自動車産業等の基幹産業やエネルギー産業の発展と新産業（資源産業）創成の為、電気自動車等の為のリチウムイオン電池やクリーンなエネルギー源としてのフュージョンエネルギーに使用されるリチウムについて、天然リチウム採取や使用済みリチウムイオン電池からのリチウムリサイクルを可能にすることを目指した技術の研究・開発を実施しました。

□地域と連携した環境教育の取組事例

阿布 里提 教授



平成27年からの青森中央学院大学の授業「自然とエネルギー」を継続して担当した。この授業では、人間と自然の共生に関する諸問題を、エネルギー消費の視点から理解を深め、併せて環境と健康に益する安全・安心なエネルギー社会構築の重要性について学び、持続可能な循環型社会実現に向けて、地域がその特性を活かした強みを発揮し、地域ごとに資源が循環する自立・分散型の社会形成について理解を深める教育プログラムを実施しました。

本授業は講義形式ですが、学生さんの自主性や協調性などさまざまな能力向上のために、テーマを分担して、青森という地域が抱える現実課題を調査し、中間レポートを提出する他、グループ分けプレゼンテーション形式で論点を整理してクラスで最終報告を行いました。令和6年度の受講者数は76名で、これまで合計1017名の学生さんが受講し、21世紀を担う学生たちへの自然環境とエネルギーの教育は極めて重要な意義を有するものです。

授業、グループ分け課題探究・成果発表の様子



【備考】写真は過去に撮影したもの。

第3章 環境保全活動への取り組み

□地域環境問題解決に向けた研究開発の推進
阿 布 里 提 教 授



日本のエネルギー消費は地域によって大きく異なり、北陸地方や中国地方の電力消費が多い都市に比べ、北海道や東北地方等の積雪寒冷地では熱供給(暖房・除排雪)用エネルギー(灯油)の割合が多く、莫大なエネルギーとコストを要する他、二酸化炭素の排出量も多く、住民生活水準の向上とともに、地方の特色を活かした低炭素社会と持続可能なエネルギー社会の実現が求められています。また、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、地域主導の脱炭素の取り組みが必要不可欠であり、「地域活性化の中核的拠点」である弘前大学では、教育研究機能を最大限に発揮し、「省エネと再生可能エネルギー」に関する地域の先導役となって、地域課題の解決・地域産業の発展に寄与する技術の高度化・スマート化により、様々な地域課題解決と脱炭素の同時達成を通じて、持続可能な開発目標(SDGs)達成に貢献することが期待されています。

当研究室では、青森県の強みである豊富な再生可能エネルギー資源、森林資源などの「地域ポテンシャル」に着目し、「安全・安心、快適で暮らしやすい低炭素社会の形成」を目指して、持続可能な開発目標(SDGs)達成に資する研究教育と人材育成を行っています。その具体的事例は、以下の通りです。

(1) 脱炭素・循環型地域社会構築に向けた廃棄物のエネルギー利用に関する研究(図1)

地域の再エネ自給率最大化と、廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラルを実現することによって、自立・分散・循環型地域エネルギー社会構築を目指しています。

(2) 積雪寒冷地型住宅の脱炭素化に関する研究(図2)

居住者の快適性の確保とエネルギーの無制限利用を実現するため、省エネルギー性能の高いヒートポンプなどの技術を導入し、積雪寒冷地住宅の脱炭素化研究の深化、高度化を目指して、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとなるZEHの構築を目指しています。

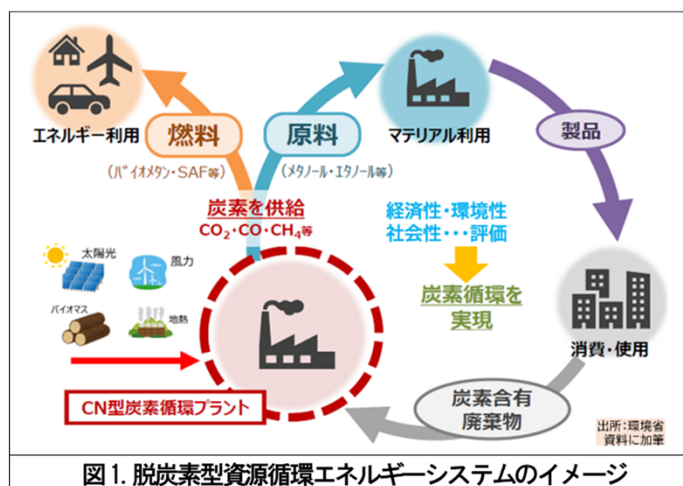


図1. 脱炭素型資源循環エネルギーシステムのイメージ



図2. 積雪寒冷地住宅の脱炭素化イメージ

第3章 環境保全活動への取り組み

□白神山地およびその周辺の森林生態系における熱・水・炭素収支モニタリング



石田 祐宣 准教授 農学生命科学部 伊藤 大雄 教授・石田 清教授、および国立環境研究所との共同研究)

本研究では、白神山地のブナ林における微気象学的観測や植生調査により熱・水・炭素収支をモニタリングすることで、気候変動と熱・水・炭素収支の関係について調査しています。2008年からこれまでの観測の結果、以下のことが明らかになっています。

年間平均約3,000 mmの降水量がある一方で、積雪期間が長く低温のため蒸発散量が少なく湿潤な環境が保たれています。また、老齢な森林にもかかわらず十分な炭素固定能力がある一方、高温年は呼吸増加により正味の炭素固定量が減少傾向にあります。一方で、白神の森林土壌は第二の温室効果ガスメタンガスの吸収能力が高く、特に高温乾燥年はメタン吸収量が多いこともわかってきました。

2021年12月および2022年夏季の大雨により白神フラックスタワーサイトに至る林道に大きな損傷が発生し、アプローチが困難な状況が続いて欠測が生じていますが、復旧され次第観測を再開する予定です。



白神フラックスタワー（全高34m；鯉ヶ沢町）



気象観測塔（寒地気象実験室／白神自然観察園）

□地域社会に対する講演

石田 祐宣 准教授

「青森県三戸町における中長期的な気候変動と作物の生育」委託研究報告会・講演講師（三戸町主催・弘前大学共催）



気候変動にともない農業にも深刻な影響が出始めています。三戸町における実地気象観測データを、メッシュ農業気象データや複数の温室効果ガスシナリオ、全球気候モデルと組合せ、長期的な地球温暖化の推移が三戸町の農業に与える影響について、主に、水稻、りんごの栽培適性を評価し、その研究成果について一般市民に報告を行いました。その内容は、RABニュースレーダー（青森放送、2024年9月25日）で放送されました。

□マスコミ対応

石田 祐宣 准教授

雪氷災害および雪氷災害調査に関する報道



2024/2025年の冬季は大雪となり甚大な被害が生じたため、防災科学技術研究所と雪氷災害に関する共同調査を実施しました。その調査内容をはじめ、大雪となった原因について取材を受け解説しました。番組名： あっぷるワイド（NHK青森、2025年1月7日放送）、有働Times（テレビ朝日、2025年1月12日放送）、東奥日報（2025年3月15日・5月9日）、陸奥新報（2025年3月15日）

第3章 環境保全活動への取り組み

○農学生命科学部

□節電方策の遂行

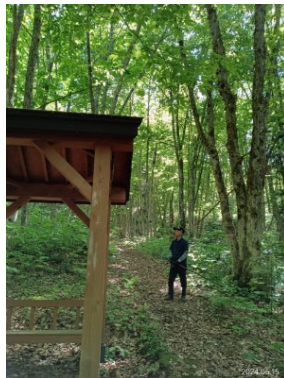
生物を実験材料とする農学生命科学部の特性から、冷却・保温系の機器（冷蔵庫・冷凍庫・恒温庫など）の使用台数が極めて多いため、教授会の承認を得て、電気使用量が多いエアコン及び冷却・保温系電気機器への課金システムの導入しています。また、講義室のエアコンにはタイマーを設定したり、講義室等の使用後は照明や電気機器の電源を消すことを周知徹底したりと、可能な限り節電対策に取り組んできました。2025年度も、引き続きこれらの節電対策を実施する予定です。

□白神自然観察園の整備

西目屋村川原平に白神山地の自然を紹介する環境教育、調査研究の拠点として白神自然観察園を整備し、5月から11月までは大学での利用だけでなく、一般市民にも公開しています。園路等の整備は必要に応じて最小限度にとどめ、白神山地のありのままの自然を残すよう、配慮しています。2024年度には倒木や落枝の撤去、研究教育棟周辺の下草刈り、枯死木の伐採や枝打ちをおこなったほか、調査区画へのツキノワグマの侵入を防ぐための電気柵の設置を行いました。また、冬季には研究教育棟の保護のための雪囲いと除雪を行いました。



白神自然観察園 研究教育棟



園路整備の様子



園内での調査活動とツキノワグマの被害を避けるための電気柵の設置状況

□世界自然遺産「白神山地」における動植物等標本の100年サンプリング・保存事業計画～白神標本 百年保存プロジェクト～

白神山地世界自然遺産地域を中心とした北東北地域の生物多様性と環境変動による変化を把握し、記録して将来に伝えることを主な目的として、当該地域の動植物標本の収集に努めています。1年間に植物標本約500点、動物標本約10,000点を目標に収集整理を続け、植物標本を5千点、昆虫を中心とした動物標本を10万点収集するという当初の目標を大幅に上回る形で達成しています。収集された標本資料は2022年度から西目屋村中央公民館の一角に整備した収蔵室で管理し、収集資料の更なる利活用を目指しています。さらに、北東北地方から過去に出版された自然史関連の文献資料の収集も進めています。植物標本については前年度に引き続き収蔵標本のデジタルアーカイブス化に向けた作業を行い、一般公開できるように準備を進めています。動物標本については個々の標本の種同定を進め、リファレンスコレクションの構築を本格化させています。その上で、2024年度には収集資料の一部を弘前市立博物館、白神山地ビジターセンターの企画展、西目屋村公民館において展示しました。弘前市立博物館の企画展「博物館の初夏ものの語り」では、標本の展示や地域の自然環境についての講演会も実施しました。



白神山地ビジターセンター企画展「しらかみさんちのどうぶつ展」への協力

第3章 環境保全活動への取り組み

口青森県における資源作物ジャイアントミスカンサスの栽培条件の最適化と燃料化技術開発の確立

姜 東鎮 准教授

(地域戦略研究所 官 国清 教授との共同研究)



ジャイアントミスカンサスはC4型イネ科多年草で、茎葉部乾物収量が高い(3年目以降:平均20トン~25トン/ヘクタール/年)資源作物の一つです。ジャイアントミスカンサスの大きな特徴は土壤中に炭素を大量蓄積(二酸化炭素の回収・貯留、約1.96トン/ヘクタール/年)でき、カーボンニュートラルのみならず、カーボンネガティブの効果も期待できることです。当研究チームは積雪の多い青森県環境条件でも栽培できる最適な栽培方法や、低コスト・省力的な栽培方法を開発するとともに、ジャイアントミスカンサスの燃焼特性などを調べ、燃料化技術を確立することを目的として研究を行っています。研究3年目の2024年度のはじめには、冬期間に立毛乾燥(立ち枯れ)した栽培2年目の茎葉部を刈取り、その含水率と乾物収量を調べました。立毛乾燥により、茎葉部の含水率はさらなる乾燥処理が不要の13.5%程度まで下がりました。また、茎葉部乾物収量は平均12.5トン/ヘクタールと高い水準でした。さらに、刈取り後に再生するジャイアントミスカンサス(栽培3年目)の生育と倒伏程度を調べました。すべての株が越冬し(越冬率:100%)、その後の生長は旺盛で、越冬後10週目におけるジャイアントミスカンサスは、栽培2年目の越冬後24週目と同等の生育量を示しました。特に2024年12月~2025年1月の豪雪にも関わらず立毛乾燥中の茎葉部の倒伏は見られませんでした(写真:右)。ジャイアントミスカンサスは積雪の多い青森県環境条件でも倒伏せず、立毛乾燥により更なる乾燥作業が不要の上、高い茎葉部乾物収量を有することからバイオマス燃料の原料として有望であることが分かりました。次年度も引き続き、栽培3年目の立毛乾燥後の茎葉部乾物収量を調べるとともに、栽培4年目も安定して高い茎葉部バイオマス収量が維持できるかについて調べる予定です。



植付け3年目のジャイアントミスカンサスの様子(左:開花最盛期、右:立毛乾燥)

第3章 環境保全活動への取組み

口福島県浜通りの避難指示解除地域における新たな陸稲品種の開発とその生産可能性の検討

姜 東鎮 准教授・濱田 茂樹 准教授

（弘前大学福島県浪江町復興支援プロジェクトワーキンググループ・
一般社団法人 南東北復興総合研究所との共同研究）



弘前大学は東日本大震災直後から福島県浜通りの復興支援を展開しており、その一環として、灌漑水を使わずに降雨だけで栽培が可能な陸稲に着目して営農支援を行っています。最初に世界中から収集した陸稲30品種を福島県浜通りで栽培しイネの生産可能性を検討することから始めましたが、多くの陸稲品種は倒伏や脱粒が発生しやすく、福島県浜通りでの栽培には不向きであることが分かりました。そこで、根が大きく茎が頑丈で、倒れにくくかつ脱粒しにくい新たな陸稲品種の育成を開始しました。2024年度は2023年度に有望系統として選抜した12系統を福島県浜通りで繰り返し栽培し、潜在的収量性や、集団としての固定度、様々な生育特徴などを評価し、さらなる有望系統として5系統を選抜しました。選抜した5系統は倒伏しにくく脱粒しにくい形質を持ちながら土壌乾燥および高温に強く、特に粳収量が親品種（アジアイネ）より1.8～3.7倍多く、茎葉部バイオマスも多いのが特徴です。

次年度も福島県浜通りで繰り返し栽培し、精度をあげて特性の評価を行い、その中から優れたものを選び、最終的に福島県浜通りでの広範囲作付けを目指します。さらに、近年、担い手不足などで増えつつある耕作放棄地での栽培も視野に入れて進めていく予定です。



避難指示解除地域における陸稲系統の選抜試験の様子（左：登熟期、右：有望系統）

第3章 環境保全活動への取り組み

口魚がのぼりやすい川づくり

東 信行 教授（生物学科）、矢田谷 健一 助教（地域環境工学科）



青森県では、自然環境豊かな地域にふさわしい青森県の川づくりを進めるべく、「多自然川づくり」をキーワードにした新たな川づくりプロジェクトとして、「A!River II プロジェクト」を推進しています。弘前大学は、本プロジェクトのアドバイザーとして参画し、実際の設計・施工において官学連携で協働しています。

令和6年度は、本プロジェクトの第一弾として令和5年8月に設置された五戸川の魚道（切谷内落差工・佐野落差工）を対象に、遡上魚の調査を実施しました。この結果、アユをはじめとする生き物たちの遡上が確認され、川の連続性が確保されていることが明らかになりました。河川の連続性が確保されたことにより、天然アユの個体数増大や分布域拡大に加え、地域の皆様が取り組んでおられるサクラマス等の放流活動等の効果が、より一層発現しやすい環境になったものと考えられます。

種類	切谷内落差工				佐野落差工			合計
	6/20*	6/26*	6/27**	小計	6/19*	6/25*	小計	
アブラハヤ	23	7	1	31	3	62	65	96
アメマス				0		1	1	1
アユ		13	2	15		26	26	41
ドジョウ	1			1	1	3	4	5
モツゴ		1		1		1	1	2
ヤマメ				0	1	1	2	2
モクズガニ		1		1		1	1	2
合計	24	22	3	49	5	95	100	149

採捕時間 *10:00～16:00（6時間）

**前日16:00～9:00（17時間）

整備前



魚道 設置

整備後



口県内未利用食品資源の利活用に向けた研究 前多 隼人 准教授



青森県はゴボウの生産量が日本一の地域です。一方で形が悪い理由で売り物にはならず、廃棄処理されているゴボウの活用法が課題となっていました。そこで地元企業と協力し、売り物にはならないゴボウを使った新しい加工食品の「黒ごぼう」を作りました。黒ごぼうは甘味が特徴です。また、未加工のごぼうよりも抗酸化活性などの機能性が向上することが明らかになりました。黒ごぼうを使ったペットボトルのお茶（だぶる黒茶）を地元企業と共に販売し、未利用資源の有効活用としてメディアにも取り上げられました。2019年度からは新商品「香ばしのだぶる黒茶」がコープ東北から販売され、全国の生活協同組合の店頭や共同購入ができるようになりました。2製品合計で年間約100万本以上売り上げています。

青森県ではリンゴジュースの加工工程で排出されるリンゴ加工残渣の活用が課題となっています。現在は家畜飼料などの活用がほとんどであり、付加価値の高い食品への応用が望まれていました。「アップルクリレ」はリンゴジュースの製造工程で排出される加工残渣と、八甲田山麓で採取したチシマザサを圧搾し、濃縮したエキスです。黒蜜や黒砂糖のような香りと甘みがあり、シロップのような甘味料として使用できます。地元企業との共同研究の結果、「アップルクリレ」はリンゴ由来のポリフェノールが含まれ、市販の甘味料（はちみつ、黒蜜）よりもその含量や抗酸化活性が高いことが明らかになりました。また、はちみつよりも低カロリーであり、リンゴに特徴的なミネラル成分のカリウムも多く含まれていました。2025年12月には「アップルクリレ」使用のドリンク「アップルクリレ サイダー」が販売開始になりました。未利用資源の有効活用、食品ロスの削減にも貢献できる製品です。また青森県内企業が県内工場で製造しており、地域経済の活性化への寄与も期待されます。

第3章 環境保全活動への取り組み

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取り組み

第4章 社会的取り組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取り組み

第4章 社会的取り組みの状況

第5章 協力機関による環境活動



りんご加工残渣を活用した「アップルクリレ サイダー」

口地形発達史および斜面内部情報に基づく斜面崩壊ハザードゾーニング

郷 青穎 准教授、小岩 直人 教授（教育学部）、山川 陽祐 助教（筑波大学）



科研費基盤研究(C)（代表者）の「地形発達史および斜面内部情報に基づく斜面崩壊ハザードゾーニング」に関する研究を実施しています。この研究では、記録が少ないためこれまで不明であった寡雨地域において、気候変動が土砂移動現象の発生メカニズムに対してどのように、どの程度結びつくのかを解明するため、その発生場の素因としての地質・地形的特徴の調査や解析によって、潜在的な発生場所の抽出への見通しを立て、そして、地形発達史的視点に基づいて、広域的ハザードゾーニングの構築手法論を確立しようとしています。

【研究成果】

・研究論文

T. Uchida, M. Hiraoka, N. Kato, Y. Sakai, J. Kamiyama, Y. Yamakawa, C.-Y. Tsou, Y. Naka, Y. Wu, K. Yamanoi, Y. Shuin, N. Hotta, M. Chiba: Effects of climate change on sediment disasters in Japan, International Research Society INTERPRAEVENT, Jun, 2024 (ISBN: 9783901164323).

・学会発表

1. 工藤 佳奈、郷 青森、川上 礼央奈、小岩 直人、森 洋：海成段丘における斜面崩壊地の地形・地質特徴-青森県深浦町田野沢地区を例として-、日本地すべり学会 第63回（2024年度）研究発表会、Sep 19、2024.

第3章 環境保全活動への取り組み

口白神山地の地すべり地を活用した持続可能な利活用の可能性

郷 青穎 准教授



青森県西津軽郡深浦町に位置する、神秘的な湖群「十二湖」。我々の研究グループは、その魅力を科学的根拠に基づいてわかりやすく伝えるマンガ『十二湖の魅力に迫る!!』を完成させました。

十二湖は、世界自然遺産・白神山地のふもとに広がる美しい湖群であり、特に「青池」は、その透明度の高さと鮮やかな青色で国内外から多くの観光客を魅了しています。本マンガでは、弘前大学の調査によって明らかになった十二湖の成り立ちや、地形・地質学的背景、地域特有の生態系について、専門的な視点を交えながらも、誰にでも理解しやすい形で解説しています。

本作の目的は、観光客や地元の方々には十二湖の魅力をより深く知ってもらうことです。さらに、観光ガイドが現地案内の際に活用したり、環境教育の教材として講習会で使用したりすることも想定されています。自然の価値を伝えるだけでなく、地域の観光振興や環境保全への理解を促進することを目指しています。

本マンガは、深浦町の協力のもと制作され、日本語版に加え、中国語繁体字版および英語版も同時にリリースされます。海外からの観光客にも十二湖の魅力を広く伝えることが可能となります。

本マンガは、深浦町内の観光案内所で配布されるほか、オンラインからでもダウンロード可能です。さらに、自由に複製・配布できる形式となっています。このマンガを通じて、十二湖の神秘的な美しさと、それを支える自然環境の奥深さが、より多くの人々に届くことを願っています。

青森県深浦町の絶景スポット

「十二湖」の魅力をマンガで紹介！

★ 十二湖とは？

世界自然遺産・白神山地のふもとに位置する十二湖は、透明度の高い「青池」をはじめ、多くの湖が点在する自然豊かなスポットです。

★ マンガの内容

- ・十二湖の成り立ち
- ・地域特有の生態系や動植物の紹介
- ・弘前大学の調査による科学的解説

★ 活用の場面

- ・観光客向けのガイドブックとして
- ・観光ガイドの現地案内資料として
- ・環境教育の教材として

★ 入手方法

- ・深浦町内の観光案内所で無料配布（ご用意できる部数が限られています）
- ・QRコードを読み取り、ダウンロード可能！
- ・自由に複製・配布が可能



このマンガを通じて、十二湖の神秘的な美しさと自然環境の大切さを、より多くの人に伝えたいと考えています。ぜひご覧ください！

【制作】弘前大学山間地環境計画学研究室：【制作協力】青森県深浦町

・漫画ダウンロード先

1. 郷青穎：十二湖の魅力に迫る!!（日本語版）、2024。
<https://researchmap.jp/tsouchingying/misc/49167667>
2. 郷青穎：探索十二湖的奇!!（中国語（繁体字）版）、2024。
<https://researchmap.jp/tsouchingying/misc/49167681>
3. 郷青穎：Discover the Wonders of Lake Juniko (Twelve Lakes)!!（英語版）、2024。
<https://researchmap.jp/tsouchingying/misc/49167801>

・プレスリリース

1. 青森県深浦町の絶景スポット「十二湖」の魅力をマンガで発信！～地生態学的視点から描く「十二湖の魅力に迫る!!」～
<https://nature.hirosaki-u.ac.jp/news/20681/>

・メディアでの取扱い状況

1. RAB青森放送 令和6年3月20日（木） 十二湖の不思議 マンガで発信！ 弘前大学講師が制作「活用了ツアーや環境学習を」 青森県
2. 東奥日報 令和6年3月14日（金） 十二湖の魅力をマンガに／弘大の研究グループ
3. 読売新聞 令和6年2月28日（金） 「十二湖」魅力 科学マンガで 弘大の研究グループ ネット公開 深浦観光名所「青池」など 成り立ち 生物など解説

第3章 環境保全活動への取り組み

口地すべりの変動プロセスの実態の解明

郷 青穎 准教授、(株)奥山ボーリング



自然環境保全と防災対策の施策に活かすため、地すべりの地形特徴や活動性の把握が必要不可欠であります。地すべりの変動実態を解明するために、樹木年輪年代学的手法を用いた地すべりの発生年代解析に関する研究を、企業と共同で進めています。これにより、地すべりの変動実態を解明し、防災対策の現場への応用が期待されるとともに、自然環境の保全にも寄与します。



【研究成果】

・論文発表

郷青穎：白神山地の地すべりー樹木年輪とGNSSが示す動きの実態、山が動く、一般財団法人 斜面災害対策技術協会 東北支部、27 2-14、2025

・学会発表

1. 川上 礼央奈、郷 青穎、石川 幸男、荻田 茂、林 一成、栗山 大助、伊藤 啓太：秋田県上鶴沢地すべり地における樹木の傷の回復年代を利用した地すべり変動履歴復元の試み、令和6年度砂防学会研究発表会「和歌山大会」、May 15、2024
2. Reona Kawakami, Ching-Ying Tsou, Yukio Ishikawa, Ami Matsumoto, Shigeru Ogita, Kazunori Hayashi, Daisuke Kuriyama: Reconstructing the history of landslides in northern Japan through dendrogeomorphology, EGU General Assembly 2024, Apr 18、2024.

口多時期UAVレーザ測量データによる地表面変位ベクトルを利用したすべり面形状の推定

郷 青穎 准教授、(株)奥山ボーリング



地すべりの調査においては、すべり面の位置をできるだけ正確かつ迅速に特定することが、対策工事の進行にとって非常に重要です。従来、すべり面の調査はボーリングやボーリング孔を利用した観測に依存しており、これらの方法は高コストで、調査に長い時間を要することが多いです。このため、効率的かつ迅速に調査を進める方法の導入が求められています。そこで、我々は、近年急速に普及しているUAVレーザ測量データを活用し、多時期のデータから地表面変位ベクトルを利用して、すべり面形状を推定する手法を提案しました。本手法が広く普及することで、地すべり調査の効率化、災害リスクの低減、そして安全で安心な社会の実現に貢献できます。

・論文発表

荻田 茂、林 一成、阿部 真郎、郷 青穎：航空レーザ測量による地表面変位ベクトルからのすべり面形状推定 一秋田県における陣場・砥沢地すべりを事例として一、日本地すべり学会誌、61(4) 123-129 2024年7月

第3章 環境保全活動への取組み

□山岳地域における人口増加が地すべりリスクを増大させる：IPCC地域における地すべりへの曝露状況の評価
鄒 青穎 准教授、Joaquin V. Ferrer 氏(ポツダム大学)



地すべりは、ゆっくりと進行するのが特徴で、建物やインフラに損害を与えるだけでなく、広範囲に及ぶため、一度発生すると多くの犠牲者を出す可能性もあります。世界的に見ると、山岳地域の人口が12億8000万人に達し、急斜面に定住する集落が増えることで、地すべりの危険性が高まっています。地すべり災害によって社会が被る損害は、「ハザード」「曝露」「脆弱性」の3つの要素によって左右されるとされていますが、これまで地すべりへの曝露状況を体系的に評価したデータはほとんどありませんでした。今回は、研究の主要著者であるポツダム大学の博士課程の学生 Joaquin V. Ferrer 氏、ポツダム気候影響研究所の研究者、そして弘前大学農学生命科学部の鄒青穎准教授が国際的研究グループと協力し、世界的な地すべりへの曝露状況を評価しました。本研究では、9つのIPCC地域における地すべりリスクの曝露状況を初めて世界規模で推定し、地域社会の適応策に貢献しています。また、プレスリリースも行い、国際的な注目を集めました。

・論文発表

Joaquin V. Ferrer Guilherme Samprogna Mohor Olivier Dewitte Tom á s P á nek Cristina Reyes-Carmona Alexander L. Handwerger Marcel H ü rlimann Lisa K ö hler Kanayim Teshebaeva Annegret H. Thieken Ching-Ying Tsou Alexandra Urgilez Vinuesa Valentino Demurtas Yi Zhang Chaoying Zhao Norbert Marwan J ü rgen Kurths Oliver Korup: Human Settlement Pressure Drives Slow-Moving Landslide Exposure, Earth's Future 12(9) 2024年9月

・プレスリリース

1. Slow-moving landslides a growing, but ignored, threat to mountain communities
<https://news.agu.org/press-release/slow-landslides-growing-threat-mountain-communities/>
2. 山岳地域における人口増加が地すべりリスクを増大させる：IPCC地域における地すべりへの曝露状況の評価
<https://www.hirosaki-u.ac.jp/topics/97558/>

□ネパールにおける森林等の生態系を活かした砂防工法の開発に関する研究
鄒 青穎 准教授



ネパールでは、1991-2007年にJICAによる治水砂防技術協力が行われ、現地で調達可能な資材を活用したガリー侵食対策や河岸侵食対策等で、蛇かごや竹等の植生を用いた簡易な砂防工法が複数の試験施工地で実施されています。しかし、それらの機能がどの程度の持続性を有するか、またどんな土砂移動現象に対してどんな材料が効果を発揮するかは、一部しか明らかになっていないです。さらに、これらの対策が住民の生活や資源保全・生計にどう効果をもたらしているかも検討される必要があります。本研究は、2023年に、ネパール政府水資源エネルギー灌漑省水資源研究センター図書室に保存されている旧JICA治水砂防技術協力関係の資料（モデルサイト調査・対策工報告書・図面、写真など）を整理し、デジタル化しました。今後、これらの資料を活用し、ネパールでの森林等の生態系を活かした低コスト砂防工法の開発研究に活かし、山岳発展途上国の環境に合った砂防計画手法研究に活かします。

・学会発表

1. 鄒青穎：自然を活用した解決策による河川物理環境の改善：水理実験からの示唆、自然共生の可能性、砂防学会東北支部総会・セミナー、2024年7月29日
2. 松嶋 秀士、井良沢 道也、鄒 青穎、林 一成：人力運搬可能な繊維ロープを用いた流木の二次流出対策工の試験施工、令和6年度砂防学会研究発表会「和歌山大会」、2024年5月15日

・メディアでの取扱い状況

1. The Himalayan Times 2024年11月29日 Need for collaboration between stakeholders to mitigate impacts of water induced disasters highlighted
<https://thehimalayantimes.com/environment/need-for-collaboration-between-stakeholders-to-mitigate-impacts-of-water-induced-disasters-highlighted>

第3章 環境保全活動への取り組み

□「白神 BioBlitz 2024 in 西目屋」の実施

中村 剛之 教授、山岸 洋貴 准教授、相馬 純 助教



6月15-16日、白神山地で2度目となるバイオブリッツを西目屋村川原平の弘前大学白神自然観察園をメイン会場に実施しました。富山県、東京都など遠方を含む県内外からの一般参加者55名、外部研究者として林正美（元埼玉大学）、大原昌宏（北海道大学）、古木達郎（元千葉県立中央博物館）、渡辺恭平（神奈川県立博物館）の各先生方をお招きし、白神キノコの会、津軽植物の会、津軽昆虫同好会、フィールドサイエンス研究会の会員、弘前大学の教職員などのスタッフ参加者（76名）が集まり、24時間の生物多様性調査に参加しました。その結果、1,186種の動植物を確認することができました。この調査結果は報告書として3月に出版されています。



白神 BioBlitz 横断幕



白神 BioBlitz 2024 in西目屋 集合写真



白神 BioBlitz 2024 in西目屋 調査活動の様子

・プレスリリース

市民参加型生物多様性調査イベント「白神BioBlitz 2024」の開催について（2024年5月2日）

・新聞報道

未記載種ハチ2種確認、西目屋で2回目「白神バイオブリッツ」（陸奥新報、2024年6月17日）

□履修証明プログラム「白神生物調査マイスター育成プログラム」の実施

中村 剛之 教授、山岸 洋貴 准教授、相馬 純 助教



青森県の豊かな自然を守り未来に継承するために、自然を観察する優れた視点を持ち、生物の調査法、同定、標本の作成や利用についての広い専門知識を持つ人材が求められています。そこで、社会人を対象とした履修証明プログラム「白神生き物調査マイスター育成プログラム」を2024年度から開始しました。このプログラムでは、「自ら自然の魅力を探究することができ、その魅力を発信できる人材」の育成を目的とし、自然との学術的な接し方や観察会・調査会の企画・運営ノウハウなどを学びます。2024年度は第1期生として募集人員を上回る6名を受け入れ、自然史学入門、植物分類学の授業を行いました。



開講式の様子

第3章 環境保全活動への取り組み

□ブックレット「白神自然観察園のキノコ 12」「白神山地の両生類」の出版
殿内 暁夫 教授、中村 剛之 教授



白神山地の自然の豊かさと種多様性を紹介するため、2冊のブックレットを出版しました。「白神自然観察園のキノコ12」は白神キノコの会の協力のものと作成され、ダイダイヒメアマミタケ、シロマイタケなど30種のキノコについて写真を添えて新たに記録するものです。これにより、白神自然観察園から記録されたキノコは通算436種となりました。白神自然観察園（およそ18ha）のような限られた範囲からこれほど多くのキノコが報告された例はほとんどなく、大変貴重な記録になります。「白神山地の両生類」は学生らの協力のものと作成され、外来種を含む青森県に生息する両生類14種全てについて、卵、幼生、成体の全ての発育ステージと個体変異を紹介するものです。これらのブックレットは県内の主な教育機関などに配布され、地域の自然についての理解が進む一助となることが期待されます。

Mushrooms of Shirakami Natural Science Park (12) 白神自然観察園のきのこ (12)



弘前大学農学生命科学部 附属 白神自然環境研究センター

ブックレット表紙



弘前大学農学生命科学部 附属 白神自然環境研究センター

○地域戦略研究所

□地熱資源評価のための水質指標の研究開発

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 准教授



地熱蒸気発電は、地下深くに存在する地熱貯留層に生産井を設けて蒸気を取り出し発電を行っています。そして、地熱貯留層が地下深くに存在することから、孔井掘削による地熱資源探査は、常に成功するわけではありません。そこで、少しでも成功確率を上げるため、地熱資源評価のための水質指標の研究開発を行っています。現在は、地熱資源探査地域（火山地域）における流域規模で評価可能な水質指標の検討を実施しています。令和6年度は、北八甲田火山群において酸性湧水や酸性河川の深部起源と考えられる有存無機炭素流出を明らかにしました。

□地下水利用のための水質研究

若狭 幸 准教授・井岡 聖一郎 教授



地下水は一般的に年間を通して地下水の水温の変動が小さいため、地下水が豊富な青森県では地下水熱の利用が試みられています。しかしながら、地下水の溶存CO₂は配管等の腐食作用をもたらします。そのため、地下水利用にあたり溶存CO₂の評価が必要ですが、溶存CO₂の実測そのものがこれまで実施されていません。令和6年度は都市域に存在する湧水を研究対象にし、現地と実験室において炭酸ガス電極による実測を行いました。その結果、溶存CO₂測定は現地において脱ガスの影響がないように行う方が効率的であることが示されました。

□温泉機構・資源評価のための水質研究

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 准教授



近年、温泉が多く存在している青森県下においても温泉資源管理の重要性が指摘されています。温泉資源を適正に管理するには、そもそも温泉がどのような機構によって生成されているのか明らかにする必要があります。これまで下北半島に存在する温泉の機構評価を行い、温泉の水の起源を温泉水の酸素と水素の安定同位体比から、また温泉に含まれている成分の起源についてもイオンクロマトグラフィー等を用いた水質分析から評価を実施し、明らかにしています。令和6年度は、多鉱物飽和指数による地化学温度解析を行い、過去報告事例の無い高温の貯留層温度を評価しました。

第3章 環境保全活動への取り組み

□バイオマス共ガス化による水素製造技術の開発

官 国清 教授

低炭素・循環型社会を構築するために、廃棄物系バイオマス資源からクリーンな燃料である水素を生産する技術が期待されています。しかし、バイオマスガス化による水素製造は、バイオマス水を水素に転換する熱分解ガス化―水蒸気改質―水性ガスシフト反応に加えて、水素を精製分離する多段プロセスを必要です。この中に、効率よくガス化を行うことがバイオマスからの水素製造における重要な鍵となります。本研究では、バイオマスからの高効率水素製造技術の確立を目的として、地域に特有する廃棄物系バイオマス資源を最大限活用するために、異なるバイオマスを混合した際の共ガス化反応における相乗効果を利用して、低温で高い水素収率を達成する高効率なガス化水素製造プロセスの開発を行ったものです。本研究に関して、東京農工大学中心になるCOI-NEXTプログラム本格型を積極的に参画しています。また、多くの企業様と交流を行いました。今後、様々な場で本研究成果を紹介し、企業との共同開発に繋げる予定です。

□バイオ統合型グリーンケミカル技術の研究開発（バイオ統合型グリーンケミカルプロセスによるCO₂資源化）

官 国清 教授

本事業は、福島におけるバイオマス由来の原料ガスをカーボンニュートラル炭素の原料とし、再生可能エネルギー由来の水素も活用して有用なグリーン化学品（主に液体燃料）を得るプロセスの統合化に関する研究開発を行うものです。本年度は停留時間を調整できる熱媒体接触型オーガー式木質バイオマス熱分解反応炉（図1）を設計・試作しました。この熱分解反応炉の操作温度は400℃～800℃、バイオマスの供給速度は1-15g/minであり、バイオマスの熱分解油、ガス及びチャーは別々に回収できます。これからこの装置を用いてバイオマスの熱分解実験を行います。本研究は福島国際研究教育機構からご支援いただいています。

□バイオオイルアップグレードのための触媒の開発

官 国清 教授

安定的に生産可能かつ食料と競合しない農林業バイオマス残渣を利用したバイオ燃料製造技術開発への関心は着実に高まっています。低コストの農林業バイオマス残渣からバイオ燃料への変換技術として、主に加水分解、生化学、熱化学経路に基づくものが開発されており、中でも大規模生産の実現には熱化学のプロセスが最も有望視されています。特に常圧下でのバイオマス熱分解は技術的にも容易で、バイオマス残渣をさまざまな製品へ変換することができることから、バイオ燃料においてとりわけ有望な技術の一つです。しかしながら、熱分解により得られるバイオオイルは複雑な組成と高い分子内の酸素含有率を持ち、また含水量も高く、直接燃料として使用することができません。この問題を解決するために、接触熱分解や水素化脱酸素などバイオオイルの酸素含有量を低減するアップグレード技術が研究されていますが、これらの方法は最終的なアップグレードがされたバイオオイルの収率が低く、さらにはコークス生成による触媒の急速な失活など多くの問題があり、実用化には至っていません。そこで、本研究では、バイオオイル中の含酸素高分子反応物及び脱酸素した生成物の拡散を制限する問題を解決するために、様々な新規触媒を開発しています。特に、CO₂や、CO、H₂Oなどとしての脱酸素化の促進とコークス生成抑制に着目し、触媒の酸点密度、酸点分布及び酸強度の調整及び様々な金属修飾による反応活性、目的産物への選択性及び触媒寿命を向上し、高活性、高選択性及び高耐久性を有する触媒を開発しています。本研究に関して、令和5年度からは東京農工大学中心になるCOI-NEXTプログラム本格型支援を受けました。



第3章 環境保全活動への取り組み

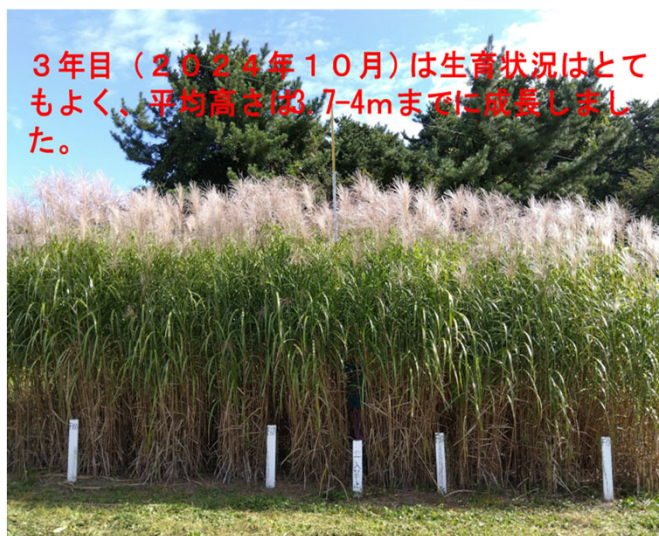
口青森県地域環境に適する高エネルギー資源植物の調査研究

官 国清 教授



青森県農村地域の人口減少に伴い、耕作放棄地は多く発生しています。一方、陸奥湾沿岸地域では、ホタテガイの養殖が盛んに行われていますが、養殖時に発生する小型貝類を中心とした残渣の処理が各地で滞り、臭気の発生に伴う地域問題を引き起こしています。重油を用いた海洋残渣の焼却処理が一般的に行われていますが、その費用は1トン当たり2万7千円で、ホタテ販売で得られる収入の半分以上が費やされる上、大量の二酸化炭素が排出されています。そこで、耕作放棄地を利用し、青森県の地域環境に適する高エネルギー資源植物を栽培することができれば、その植物の茎葉部を燃料化し、養殖残渣の処理が可能である上、ゼロカーボン社会の実現や地域経済の促進にも効果があると考えられます。本研究では、寒冷地での栽培に適し、茎葉部収量が多いジャイアントミスカンサスを異なる肥料条件で栽培し、生育の違いを調べました。その結果、通常施肥量（100%）に対して、30%の施肥条件での生育は他の施肥条件（100%と60%）に比べてやや劣るが有意な差がありませんでした。このことから、低肥料条件でも十分栽培が可能であることが分かりました。また、地下茎は1年目でもよく発達していました。さらに、収穫したサンプルの特性（水分、灰分、CHO組成など）および水蒸気ガス化特性も調べました。本研究に関して、令和4年度は地域共創科学研究科共創研究助成のご支援を受けました。令和6年度も順調に生育しています。

3年目（2024年10月）は生育状況はともよく、平均高さは3.7-4mまでに成長しました。



写真：異なる施肥条件におけるジャイアントミスカンサスの栽培試験の様子（3年目）
写真提供：農学生命科学部附属生物共生教育研究センター金木農場・姜 東鎮准教授（共同研究者）

口高電流密度下の淡水及び海水電解用高性能電極触媒の開発

官 国清 教授



再生可能エネルギー電力を使用し、豊富な海水から電気分解で水素を製造する方法は最も持続可能な手法として期待され、現在、アルカリ水電解は唯一工業的に稼働している水電解プロセスです。しかしながら、現状のアルカリ水電解技術は真水しか使用できないという制約があり、海水からの水素製造が実用化に至っていない理由の一つとして、海水中の塩化物イオンが有毒な塩素ガスに変わり、装置を劣化させ生活環境に漏れ出すことが課題となっています。また、塩素生成を抑制するために、海水電解の前工程に設けられた脱塩プロセスが水素製造コストの増加要因となっており、またこれまでに開発された多くの触媒材料は耐食性が悪く、電流密度が高いほど塩素発生率が高くなります。一方、再エネには季節や天候などによる出力（発電）変動が大きく、特に太陽光や風力発電の導入拡大を進める上で、変動する電源下でも水電解を可能にし、かつ鹹水・海水など塩化物イオンを含む水を直接電解する技術の開発が求められています。本研究では、地球上に豊富に存在する海水から、より効率的に水素を製造するために、高価な貴金属触媒を使わずに低過電圧下で高電流密度を示し、塩素を発生しない安価かつ高耐食性触媒が開発されました。本研究に関して、本年度は令和6年度ミッション実現戦略経費のご支援を受けました。

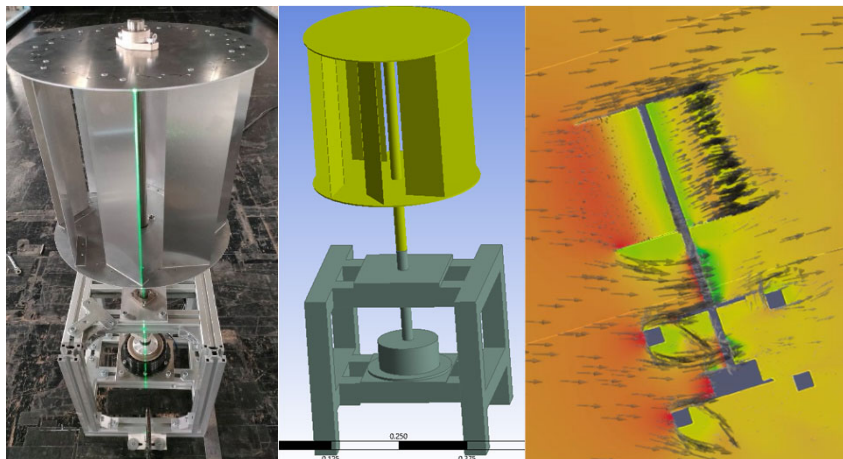
第3章 環境保全活動への取り組み

□垂直軸型マイクロ風車の高効率化とシステム用途の検討 久保田 健 教授



海上の養殖施設における水温や溶存酸素量、潮流、波高などの環境モニタリング計測と遠隔通信、あるいは道路の車線分離帯や路側帯のデリネータなどインフラ設備を始めとした、非電化地帯における電力需要を再生可能エネルギー（風力）で可能とする省電力式小規模システムのために、垂直軸型マイクロ風車の開発とそのシステム化研究を行っています。

風車については風車を構成する翼の形状と配置による性能向上化の検討、さらには多様な使われ方と設置方を考慮して傾斜受風や揺動受風、さらには多連化とその設置間距離や回転方向の組み合わせ、風向依存性といった風車の出力変化に影響を及ぼす可能性のある状況について検討しています。システム化については低消費電力や間欠運転型機能デバイスで達成できるニーズの把握、ニーズを満足するために必要なデバイスの使い方とその電力、さらにはニーズを実現するために現地風況や風車体格を勘案した発電・変換部の仕様調整などをそれぞれ進め、地域や産業への貢献を目指しています。



風洞実験用風車の外観図（左）、数値流体計算用のモデル（中）、3次元計算後の圧力分布と速度ベクトルイメージ（右）。

□ウインドファーム長期健全運用に向けた風車配置検討のための後流観察 久保田 健 教授



日本の風力発電は陸上／洋上の別を問わず、大きなエネルギー賦存量を有するものの利用可能な土地／海域は他国と比して広いとは言えません。そのため占用面積の活用策の1つとして、風車の高密化が検討されますが、配置と風向きによっては風車群に風上と風下の関係が発生します。風車を通過した風は風速が低減するとともに乱れます。ある程度の距離を流下することで風速、乱れともに回復しますが、風上風車を通過した乱れた風（後流）が流下して風下風車に流入した場合、低減した風速は発電量の減少を、乱れは想定外の風荷重の変動を引き起こしますので、事業者視点ではLCOEを悪化させる深刻な問題となります。そのため、風車の後流がどのような性状なのか、到達範囲はどれほどなのかについて明らかにする必要がありますが、野外の実機風車での流れ場可視化は皆無に等しい状況です。

当研究室では令和3年度から風車後流の計測に関する研究に取り組んでおり、降雪を追跡粒子として実機風車の後流流れ場を大規模に可視化し、画像解析で評価する研究を行っています。図は北津軽郡の田園地帯にて運転している風車（定格19.8kW、ハブ高さ20.3m）から生じている後流の可視化実験で得られた画像の一例（左）であって、左に見える風車から右に流れてゆく後流にはブレード先端やナセル、タワーの影響で形成された種々の渦が周期的に観察されています。また、カメラレンズの歪補正や降雪を捉えている面状光に対するカメラ画角の直角正対補正等の処理（右）を施すことで、渦の大きさや後流の速度分布等、特徴量の空間的寸法の解析が可能となります。

この実験については流下距離30～40m程度までの後流を画像解析できましたが、今後はより遠方までの実験を成功させ、学会や事業者に情報を発信してまいります。



20kW風車の後流可視化像 撮影画像（左）、歪ならびに画角・レンズ歪み補正像（右）。

第3章 環境保全活動への取り組み

□海岸漂着プラスチックの漂着状況調査と漂着物リサイクルの取り組み

吉田 暁弘 准教授



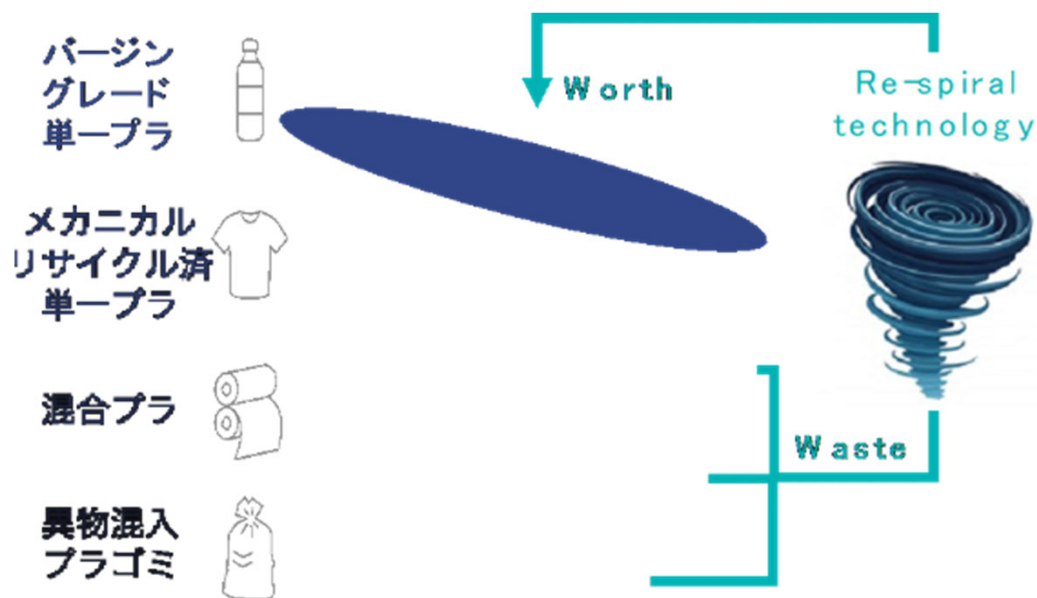
昨今、プラスチックによる海洋汚染に対して世界的な関心が高まっています。青森県も長大で多様な海岸線を有することから、県内各地で海岸へのプラスチック廃棄物の漂着が見られます。そこで、衛星画像を活用して県内海岸へのプラスチックの漂着状況を調査した上で、特定の地点については、実際の漂着物を試験的に収集し、構成するプラスチック種や塩分付着量を調査しました。R4年度は弘前大学基金事業を受領し、県内企業と共同で海岸に漂着したプラスチックの有効利用法を模索し、県内企業の技術や設備を活かしたマテリアルリサイクルやケミカルリサイクルの実施体制を構築しました。加えて、行政に対して、海岸へのプラスチックの漂着状況の情報提供を行った他、廃棄物の取り扱いについても調整しました。R5年度は、前年度に構築したこれらの体制を活かして、40名弱の学生アルバイトと共に、つがる市出来島橋南岸にて8 t車満載に相当する量の海岸プラスチックを収集し、実際に県内既存設備でのリサイクルを実施しました。R6年度は、環境省による海岸漂着物の収集・計数作業の実地研修を行いました。

□新規プラスチックケミカルリサイクル技術の開発

吉田 暁弘 准教授



多様な廃棄物に対するプラスチックの化学リサイクルを実現するためには、様々なプラスチック種や異物の混入に対応した新たなリサイクル技術の開発が必要です。そこで、化学的にプラスチックの分解反応を制御することで各構成成分を効率的にリサイクル可能な新技術を開発しました。この技術について、ベンチャーキャピタルや企業経験者の支援を得て、適用可能な廃棄物の種類、プロセスのコスト、マーケットの規模、競合技術との比較を行い、優位性を確認した他、PCT出願を行いました。想定するプロセスの概要を下图に示します。



PETの選択的解重合、異物混入許容、
ポリオレフィン(PE, PP)は反応させずに残す

第3章 環境保全活動への取組み

□貝類水産廃棄物のもみ殻を活用した肥料化技術の開発

吉田 暁弘 准教授



県内課題であるホタテガイ養殖残渣の処理問題に関して、令和5年度から継続して実施しているもみ殻を利用したケイカル肥料化について技術開発や実地試験と社会実装に向けた先進事例の調査を行いました。具体的には、100キロスケールで試作したケイカル肥料を水田に散布し、支障なく稲が生育することを確認しました。さらに、貝類廃棄物の有効利用事例の先進地である岡山県瀬戸市内に、農林中金や青森県庁の関係者と共に調査を行い、技術的な課題の他、地域資源循環に関するマーケティングや行政課題などの広範な情報収集を行いました。

研究概要



研究成果

ホタテガイ養殖残渣、ウニ殻の肥料化と実際の米栽培

田での栽培試験(現在実施中)



施肥



提供価値

- 漁業者サイド：廃棄物の無臭化処理
- 農業、漁業の同時活性化
- 農業者サイド：地域資源循環型の肥料提供

□農産廃棄物等に含まれるリグニン有効利用技術の開発

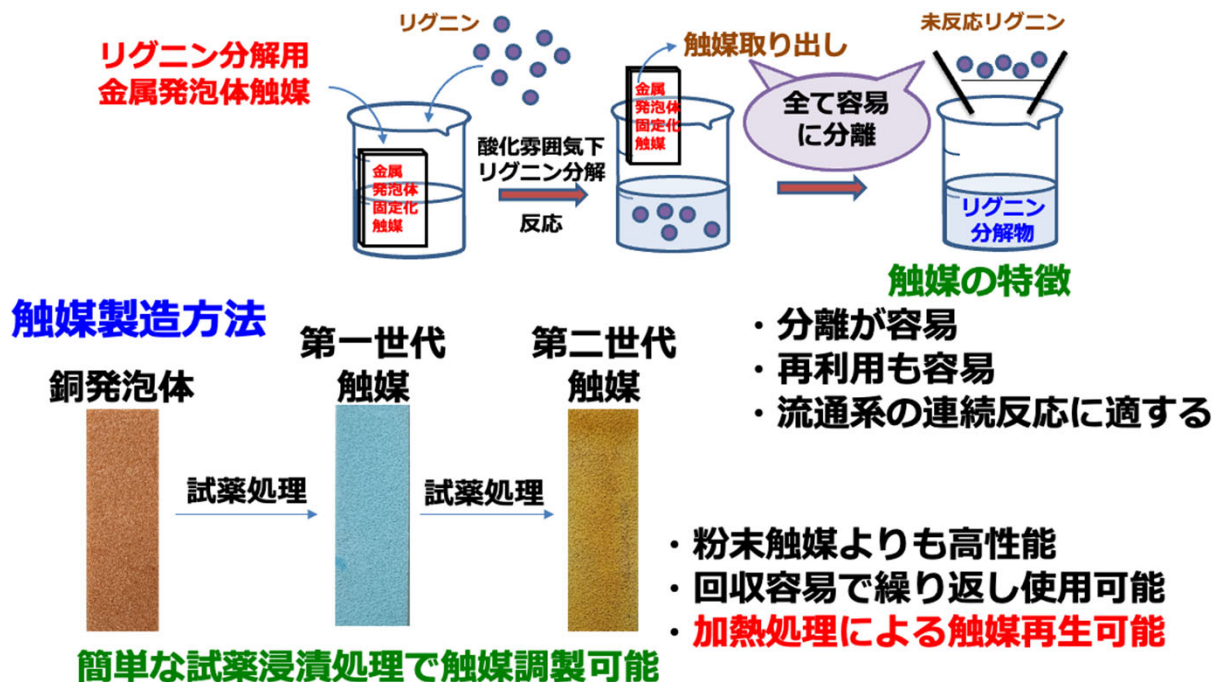
吉田 暁弘 准教授



リグニンは木質バイオマスの主要構成成分の1つであり、地球上に最も豊富に存在する芳香族炭素資源の1つです。しかしながら、化学工業原料となる単環芳香族物質へと変換するためには強固なC-C結合を開裂させる必要があり、温和な条件で反応を進めるために触媒が用いられます。例えば、銅化合物はリグニンの酸化分解に有用な触媒となることが知られており、水溶性塩であるトリフルオロメタンスルホン酸銅(II)がその一例として知られています。しかし、水溶性塩を触媒とした場合、生成物と触媒が反応後に共に水溶液中に存在するため、触媒の分離回収が困難です。触媒は一般的に原料や生成物に対して高価であり、また有害な重金属からなることが多く、回収再利用の可否は触媒自身の価格や排水処理のコスト等を通してプロセス全体のコストに大きな影響を与えます。一方、同じく銅を活性成分とする粉末状触媒であるCu/Al₂O₃もリグニン分解に活性を示すことが報告されていますが、このような粉末の触媒を使用すると、リグニン中の不溶分やリグニン酸化分解物の再重合により生じた固形分と触媒の分離が困難となり、やはり触媒の回収・再使用の支障となります。これを解決する方法としては、触媒の担体への固定化が有効と考えられます。触媒の固定化担体としては、セラミックや金属のハニカム担体、セラミックの粒子状担体

第3章 環境保全活動への取り組み

等、多様なものが用いられていますが、リグニン酸化分解を行う強アルカリ性の水溶液中で十分な安定性を持つ担体は限られています。また、担体に固定化した触媒の作成にあたっては、最初に微粒子状の活性成分を調製して、次にこれを担体に分散固定化するという二段階のプロセスを経る必要があり、操作が煩雑です。加えて、担体からの触媒粒子の脱落等も問題になります。リグニン酸化分解による単環芳香族物質の供給を広く普及させるためには、このような問題を持たない新たな触媒の開発が有効と考えられます。このような背景から、金属発泡体を試薬処理することで、リグニン酸化分解活性を持つ微細な触媒種をその表面に構築した、新規リグニン分解用固定化触媒を開発しました。この触媒は調製が容易で高い耐久性を示し、反応後の溶液からの回収も容易でした。また、金属発泡体は金属板等に比べて溶液との広い接触面を提供しうることから、高性能な触媒となることが明らかとなりました。開発した技術について、R5年度にPCT出願を、R6年度に欧米主要各国への移行出願を行いました。



R5年度にPCT出願を、R6年度に欧米主要各国への移行出願を行いました。

第3章 環境保全活動への取り組み

口営農型太陽光発電における水稻収量予測機能の開発 伊高 健治 教授



近年、太陽光発電と農業の共生を目指した営農型太陽光発電が注目されています。営農型太陽光発電とは、農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備等の発電設備を設置し、農業と発電事業を同時に行うことです。再生可能エネルギーの地産地消を進めていくためにも、農業で利用するエネルギーの脱炭素化は重要です。

太陽光が強過ぎると、植物は有効に活用できないため、光合成は増加しないという「光飽和点」が存在し、農業生産を維持しつつも、太陽光発電による利益（売電・電力利用など）を得ることができます。営農と発電の両立が前提であり、最長期限を10年とする一時転用で、地域の平均的な収量の8割以上を確保することが認可を継続的に受けるために不可欠です。このために、農作物の特性と、太陽光日射量の地域特性の正確な把握、そして適切な太陽電池パネルの設置が求められます。

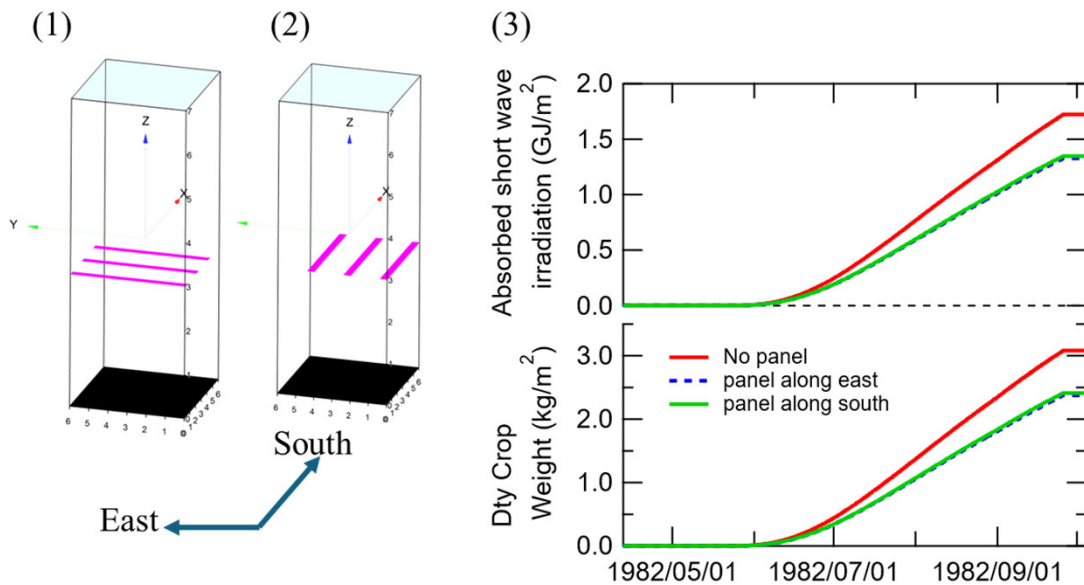


図1 (1) 東側、(2) 南側、遮光率20%のソーラーパネルの概略構成
(3) (1)と(2)の太陽電池パネルを設置しない場合と設置した場合の平均短波放射量SSと乾物生産量 W_t のシミュレーション結果

我々は、営農型太陽光発電の環境において、周期境界条件を設定して周期的に太陽電池パネルと農地を考察することで、比較的広い面積での農作物への日射量予測および太陽電池パネルへの日射量予測ができるシミュレーションプログラムの開発を進めています。今回開発した機能は水稻収量予測機能であり、既に報告されている水稻成長モデルを使って、太陽光パネルの有無によって、乾物生産量の違いを見積ること、収量の変化割合を予測算出する機能です。図1は遮蔽率が同じ2つのケースについて、太陽光パネルが無いときに対してどれほど収量が減るかを時系列で計算させたものです。予測機能ですが、実際に収量データが報告されている年度について計算をおこなったものです。このように水稻という作物について、収量予測が可能になると、営農型太陽光発電に課せられた収量に関する条件について、太陽光パネル設置前に評価することが可能になります。青森県産業技術センター農林総合研究所との連携を始めており、得られた日射シミュレーション結果と農作物の特性連結を進めています。

口シリコン還元プロセスの開発 伊高 健治 教授



太陽光発電は、再生可能エネルギーの一つであり、大規模に導入されているが、既に系統接続された再生可能エネルギーの中では、もっともライフサイクルCO₂排出量が多いという問題点をかかえている。そこで、CO₂排出量のもっとも多いプロセスである原料シリコン製造プロセスの低炭素化を進めている。現在これまでのプロセスとは異なる新しいハイブリッド還元プロセスを考案中であり、熱力学計算によれば、実現可能であることが示唆された。現在、新たな実験装置を開発して、実験的に原理検証することを進めている。これにより、将来的には太陽光設置に伴うCO₂排出量を削減できることを目指し、脱炭素社会に寄与する。

第3章 環境保全活動への取組み

○医学研究科

医学研究科では、平成18年度から平成21年度にかけて改修工事を行い、室内空間に明るさと清潔感が生まれ、快適な学習環境・研究環境が整っています。

さらには、身障者にも利用できる様、バリアフリー対策を施した環境に整備されています。



臨床研究棟正面玄関脇のスロープ

本建物は

- ①断熱サッシを採用し、断熱効果による熱負荷の軽減及び結露防止
- ②人感センサー・昼光センサー等の各種センサーによる照明エネルギーの低減
- ③高効率電力機器（変圧器・照明器具）採用による、照明エネルギー等の低減
- ④換気器具には熱交換機を採用し、排気熱回収によるエネルギーの有効活用
- ⑤洗面具等に最新の節水機器を採用したことによる節水
- ⑥地下階へのフリーザー室の集中化

など、省エネルギーにも配慮した建物となっています。

環境分野に関して、医学研究科では「ごみの分別回収」、「学生・教職員に対する節電及び省エネの啓発」等を行っています。

○保健学研究科

保健学研究科の取組みとして、環境分野に関しては、保健学研究科では、廊下の照明に人感センサーを導入しています。また、グループウェアを導入しており、研究科内の周知等に活用しています。さらに、本町地区と文京町地区の移動手段として、電動アシスト付き自転車を購入し、活用しています。

環境に関与する活動では、ヒトに対する環境中の化学物質ならびに重金属の毒性影響解析・評価を行っており、化学物質等による環境への負荷やヒトを含む生物への影響を評価・予測・予防するシステムの開発を目指しています。（担当教員：宮崎 航、科研費課題番号：23K11435、環境省・重金属等による健康影響に関する総合的研究（イタイイタイ病及び慢性カドミウム中毒に関する総合的研究））

○附属図書館

休憩時間中の事務室一斉消灯、部局内クリーンデーの実施を行っています。

第3章 環境保全活動への取組み

3 環境教育



□教養教育

教養教育とは、「教養教育科目」を通して行われます。学部・学科の区別無く全ての学生が受講する科目で、主に基礎的な学力や幅広い知識を学びます。

部局	授業題目名
教育推進機構教養教育 開発実践センター	地域の自然・環境－白神学Ⅰ－ 地球環境・気候－21世紀の地球環境問題①－ 地球環境・気候－21世紀の地球環境問題②－ 地球環境・気候－21世紀の地球環境問題③－ 地球環境・気候－地球温暖化と防災 地球環境・気候－エネルギー地球環境学概論－ 持続可能な開発目標SDGs－持続可能な開発目標SDGs17Goals①－ 持続可能な開発目標SDGs－持続可能な開発目標SDGs17Goals②－ 青森エクスカッション－津軽平野の自然と防災減災－ 環境と生活－総合エネルギー学－ 環境と生活－環境と生活A①－ 環境と生活－環境と生活A②－ 環境と生活－放射線の理解－ 環境と生活－人類とエネルギー－ 環境と生活－弘前大学災害対応マネージャーその1 防災科学－ 環境と生活－放射線リスクコミュニケーションの理解－ 化学の世界－実感する化学A－ 生物学の世界－生物多様性とその保全－
理工学研究科	物理学の世界－気象学入門－ 担当教員： 石田 祐宣
地域戦略研究所	教養科目前期（担当教員：永長 一茂） 持続可能な開発目標SDGs－SDGsのつかい方① －（15回の授業を担当、Goal 1~17） 持続可能な開発目標SDGs－持続可能な開発目標SDGs17Goals① －（1回の授業を担当、Goal 2, 3, 12） （担当教員：井岡 聖一郎） 持続可能な開発目標SDGs－持続可能な開発目標SDGs17Goals① －（1回の授業を担当、Goal 6, 7） 教養科目後期（担当教員：永長 一茂） 持続可能な開発目標SDGs－SDGsのつかい方② －（15回の授業を担当、Goal 1~17） 持続可能な開発目標SDGs－持続可能な開発目標SDGs17Goals② －（1回の授業を担当、Goal 2, 3, 12） （担当教員：井岡 聖一郎） 持続可能な開発目標SDGs－持続可能な開発目標SDGs17Goals② －（1回の授業を担当、Goal 6, 7）

第3章 環境保全活動への取り組み

□専門教育

専門教育とは、「専門教育科目」を通して行われます。それぞれの学部・学科の教育理念に基づいて学部独自の科目で、それぞれの専門分野についての知識や考え方を深く学びます。

大学院	科目名	担当教員	科目概要
地域社会研究科	地表環境動態論	小岩 直人	白神山地を含む西津軽地域における、地形および気候の成り立ちと、そこで行われてきた人間活動の関係を検討します。特に、日本でも有数の隆起速度をもつ白神山地の地形の特徴、約10万年周期で繰り返される氷期—間氷期サイクルの気候変化に伴って形成された海成段丘や河成段丘の発達過程、そこで営まれている人間生活について、現地調査をふまえながら考察します。
地域共創科学研究科	地形環境学特論	小岩 直人	地形が変化する際に、その場所に人間がいた場合には災害となる可能性が極めて高くなります。最も効果的な防災は、災害が生じる可能性がある場所に、人間が生活の場をもたないことです。しかしながら、日本の現状ではこれは不可能に近いです。本講義は、自然地理学的な観点から、地域の地形が形成される過程や、地形環境や地形環境と人間生活との関わりによる災害リスクの相違について学び、自然との摩擦の少ない生活の仕方について検討するものです。
	環境影響評価特論	長南 幸安	環境影響を評価するための基本的な概念と原理について学習します。例えば地球温暖化問題についてなら、LCA（Life Cycle Assessment）の基本的な定義と、カーボンニュートラル概念に基づくカーボンフットプリントやLCCO ₂ （ライフサイクルCO ₂ 排出量）の算出方法などを学び、COP21で採択された気候変動抑制に関する多国間の国際的な協定であるパリ協定の理念と意義などを学びます。また社会的ニーズの分析のため、環境調和とされている製品や産業などについて、過去の事例紹介、世界的な現状、将来への見通しと期待されている概念や技術に関してLCAなどに基づいた評価をおこないます。
	生物多様性保全特論	中村 剛之	防災、減災を行う際、あるいは自然環境の改変を伴う開発を行う際に、生態系への理解は欠かせず、また、そこに生育する生物に配慮することは不可欠であることから、環境と調和した持続可能な社会を形成するために必要な生物多様性の基礎知識とその保全について学びます。 生物多様性を構成する3段階のレベル（生態系の多様性、種の多様性、遺伝的多様性）について、また、人の活動の影響を受けてどのような変化が起きているか実例を示しながら紹介します。その上で、生物多様性の保全、持続可能な自然の利用について考えます。
	バイオマスエネルギー特論	官 国清	本講義では、バイオマス資源及びバイオマスエネルギーの基礎知識、バイオマスの収集・運搬に関する最新な技術、省エネ乾燥・粉碎など前処理技術、バイオマスの高効率燃焼技術、バイオマス発電原理、バイオマスを利用した熱電併給コジェネレーション、急速熱分解、次世代バイオマスガス化や炭化など熱化学変換技術、バイオディーゼル燃料製造技術、メタン発酵、エタノール発酵、ブタノール発酵など生物化学変換技術、バイオマスエネルギーシステムの設計方法及びバイオマスエネルギーのLCA分析などの最新トピックスについて講述し、バイオマスエネルギーの最先端な変換・利用技術の理解を深めます。

第3章 環境保全活動への取組み

大学院	科目名	担当教員	科目概要
地域共創科学研究科	風力エネルギー工学特論	久保田 健	古来から人類が利用してきた風力エネルギーに関連して、利用の歴史、風の特性、風況評価、近代風車の基礎知識と理論に関して学ぶとともに近代の風力発電機について理解を深めます。また、発電所の企画計画などにかかわる環境影響評価や、維持管理などの発電事業のバリューチェーン全般についても学習し、風力関連ビジネスについても知識を得ます。更に、世界的な動向、日本の動向、本学が位置する北東北地域での風況や計画・運転状況など、実際の発電所に関する最新の動向を学習します。
	植物遺伝資源栽培特論	勝川 健三	植物遺伝資源が人類の生存にどのような役割を演じているのか、また人類にどのような関わり合いをもっているのか、育種学・民族植物学の観点から文献講読を行います。植物遺伝資源の活用には必須である栽培化について栽培学・園芸科学の観点から文献講読を行います。現地に赴いて現場で講義することによって、絶滅の危機に瀕する野生植物（潜在的遺伝資源）の現状を理解、保全と活用、とくに生息域内外保全のあり方について考察します。
理工学研究科	境界層気象学特論(博士前期課程)	石田 祐宣	大気と地表面間で起こる相互作用についての学習を通して、グローバルな温暖化やローカルな都市温暖化(ヒートアイランド)、植生の気候緩和作用といった環境問題を学びます。
農学生命科学研究科	山地流域保全学Ⅰ	鄒 青穎	山地の流域環境の保全と砂防について、近年の研究事例と文献資料を用いて講述します。
	山地流域保全学Ⅱ	鄒 青穎	地すべり多発地帯白神山地において、地すべりが作り出す地形環境について事例を活用して解説します。
	作物環境ストレス学Ⅰ	姜 東鎮	近年、地球規模の気象変動に伴い世界各地で自然災害が発生し、作物供給の安全性が脅かされています。気象変動により生じるストレスに対する耐性は作物種で異なっており、そのメカニズムを理解することが安定した作物生産を考える上で極めて重要です。本講義は、気象変動に伴う自然災害(環境ストレス)の発生メカニズムと、環境ストレスに対する作物種の反応を総論的な観点から学びます。
	作物環境ストレス学Ⅱ	姜 東鎮	近年、地球規模の気象変動に伴い世界各地で自然災害が発生し、作物供給の安全性が脅かされています。気象変動により生じるストレスに対する耐性は作物種で異なっており、そのメカニズムを理解することが安定した作物生産を考える上で極めて重要です。本講義は、各々の環境ストレスに対する作物種の反応を各論的な観点から学びます。
	植物分類学	山岸 洋貴	本講義は野生植物を対象とした分類学について講義しますが、講義での解説、野外での観察時には地域と関連ある植物を用い、地域性を意識するようにしています。野生植物を通して地域の自然環境を理解し、保全活動やそのための調査、研究について触れる機会を提供します。
	動物分類学特論	中村 剛之	この授業では、生物多様性の理解に欠かせない分類学的な調査・研究の手法を学びます。種同定と標本資料の役割について学んだ後、実際に野外に出て昆虫類(または海産無脊椎動物)の採集を行います。基本的なテクニックとして、採集の方法、採集された動物を材料とした標本資料の作成、文献や既存の標本との比較を通じた種同定、標本の維持管理方法を学びます。
	白神の自然	中村 剛之 山岸 洋貴 相馬 純	UNESCOの世界自然遺産として知られる白神山地について、遺産登録に至った経緯や登録の理由、そこに見られる動植物相と地理や気候の特色、近年起きている環境や動植物の変化について解説します。その上で、3名の教員と実際に白神山地を訪れ、解説を受けながら散策をします。白神山地の自然を肌で感じることによって、豊かな自然の大切さと環境問題について理解を深めます。

第3章 環境保全活動への取組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
人文社会科学部	環境地理学A	高橋 未央	世界全体の環境変動や地形の形成過程についての解説を通して、身近な地域の地形がどのように形成されたか、世界スケールからみた地域の地形の成り立ちがどのような位置づけにあるかを理解できるようにします。
	環境地理学B	高橋 未央	世界全体の環境変動や地形の形成過程についての解説を通して、身近な地域の地形の形成を理解し、さらに身近におきる自然災害について学びます。自然災害の成因を理解した上で防災の意識を高めることも目指します。
	自然地理A	高橋 未央	世界全体の環境変動や地形の形成過程についての解説を通して、身近な地域の地形がどのように形成されたか、世界スケールからみた地域の地形の成り立ちがどのような位置づけにあるかを理解できるようにします。
	自然地理B	高橋 未央	世界全体の環境変動や地形の形成過程についての解説を通して、身近な地域の地形の形成を理解し、さらに身近におきる自然災害について学びます。自然災害の成因を理解した上で防災の意識を高めることも目指します。
	地誌A	松井 歩	地域地理学（地誌学）は系統地理学（人文地理学・自然地理学）とならんで地理学の重要な部分をなす専門分野です。この授業では地域地理学の基礎的な概念および方法を解説します。加えて生活様式の多様性、SDGsや防災など多様な視点から地域を捉える方法を検討します。
	地域地理学A	松井 歩	地域地理学（地誌学）は系統地理学（人文地理学・自然地理学）とならんで地理学の重要な部分をなす専門分野です。この授業では地域地理学の基礎的な概念および方法を解説します。加えて、加えて生活様式の多様性、SDGsや防災など多様な視点から地域を捉える方法を検討します。
教育学部	環境教育概論	長南 幸安 大高 明史 小岩 直人 佐藤 崇之 岩井 草介 島田 透 勝川 健三 廣瀬 孝 櫻田 安志 谷本 憂太郎	環境教育を実践するために必要な基礎知識の習得を目的に、さまざまな分野における課題の所在と学校教育での扱いを学習します（ICTを用いた指導法も含みます）。
	環境教育演習	小岩 直人 勝川 健三 大高 明史	秋田県や青森県内の自然環境の観察実習などを通して、地域の自然環境についての理解を深めるとともに、生態系の保全や減災に向けた考察力を養います。
	幼児と環境	勝川 健三	作物栽培を中心に、幼児を取り巻く環境や、幼児と環境の関わりについて、その知識・技能を身につけます。
理工学部	防災気象学 (地球環境防災学科)	石田 祐宣	豪雨による洪水や土砂災害、大雪、強風など突発的な気象災害はもちろんのこと、温暖化などゆっくり進む災害について、仕組みや実際の面を学び、災害に関係する情報を解釈して防災に役立てられる知識を身に付けます。

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取組み

第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取組み

第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第3章 環境保全活動への取り組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	山間地環境計画学	鄒 青穎	山間地における人々の生活は土砂災害と隣り合わせにあります。山間地の減災を考えるためには、自然地理学の観点から地質や地形などの現状を分析し、土砂災害に対応できる山間地環境計画を立てなければなりません。講義では、水文・地質・地形現象について学ぶとともに、山間地環境計画においてこれら土砂災害について、国内外での事例と発生メカニズムを習得し、山間地の持続的な開発利用・環境保全を考えるために必要な防止・軽減対策及び総合的な土砂管理について学びます。
	山間地環境計画学実習	鄒 青穎	白神山地等を対象に、マスマーブメント現象・地すべり跡地の利用・保全について総合的に学習します。現地調査の後、学生自らが、調査結果と事前学習で収集した資料分析を行い、発表します。
	地域環境工学科実験	地域環境工学科教員	地域環境工学に関する分野の基礎実験を行うことによって、関連する講義内容を十分理解するとともに、実験手法や報告書の取りまとめ方法を習得します。 鄒青穎と担任している講義では、地すべり地における地すべり地形判読の解析を行います。また、地すべり現地調査を行います。
	環境基礎構造学	鄒 青穎	地域の環境は、土地・生物・水等が有機的に結びついて成り立っており、地域環境問題の解決への対応には、環境構造の把握と理解が必要であります。本講義では、はじめに、地域の環境を構成する大気・水・土壌・森林などの各要素について、近年の環境問題・調査手法・問題解決に向けた取り組み事例を概説します。次に、環境構造の基盤となる土地(地盤)を対象に、特に山地の地盤構造とその成り立ちについて解説します。最後に、地盤環境を把握するための地形分析手法について述べます。
	海外研修入門	鄒 青穎 矢田谷 健一	本研修は、「グリーンイノベーションと共生の道：環境へのエンジニアリングソリューション」をテーマとして、台湾のグリーンイノベーションに触れ、洋上風力発電、漁業と環境の共存、生態系再生、そして八田與一の足跡の探索を通じて、エンジニアリングが社会や環境に与える影響を学びます。また、実際のプロジェクトを見学し、現地の技術者と直接対話することで、理論だけでなく実践的な知識を得ることができます。さらに、台湾の環境と文化に触れることで、異なる価値観や社会的な課題に対する理解を深め、グローバルな視点を養います。また、研修で得たグリーンイノベーションに関する知見は、社会に資する情報として、市民公開講座等にて学生主体で発信します。なお、本研修は複数学科共同で実施することで、幅広い分野を学び、分野横断的なコミュニケーション力を身に付け、主体的に協働できる力を養成します。
	作物栽培管理学	姜 東鎮	作物の栽培は環境要因に大きく影響されます。気象条件のように人間が制御できない要因にも左右されますが、水管理、雑草、病害虫などのような人間が制御できる阻害要因によっても作物収量が大きく影響されます。この講義では稲を中心に作物生産のための栽培管理方法を説明します。
	動物分類学	中村 剛之	近年、生物の種多様性の大切さが理解されるようになりました。この授業ではこれまでに知られている100万種を超える動物類がいかに認識され、分類されてきたかを学びます。動物の代表的な分類群の特徴を概観したのち、種の定義、新種記載の方法、学名と命名規約、系統関係の推定とその情報の分類体系への適用、生物多様性情報の利用などについて解説します。

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取り組み

第4章 社会的取り組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取り組み

第4章 社会的取り組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第3章 環境保全活動への取り組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	昆虫生態学 (昆虫生物学)	中村 剛之 相馬 純 池本 美都	種数でも生態面においても地球上の生物の中で比類ない多様性を見せる昆虫類について3名の教員がそれぞれの研究分野から解説を行います。節足動物の中での昆虫の系統的位置、昆虫の各種分類群とその系統関係、環境への適応と種分化、季節適応、社会性、植物との相互作用のほか、農業害虫や衛生害虫としての人との関係、日本人特有の昆虫との関わりについても概説します。
	農場実習(生物・地域)	姜 東鎮 房 家シン 林田 大志	農業生産の過程における各種作業の体験を通じて、農業生産の仕組み・技術の成立要因等の理論と活用、並びに農業生産と耕地生態系・環境との関連について総合的に学習します。金木農場の作物分野の実習ではイネやエネルギー資源作物を取り入れ、青森県におけるイネや資源作物の生産過程を学習します。また、畜産分野では青森県産種畜精液を家畜繁殖と実習に利用し、生まれた家畜は実験・実習動物に取り入れ、家畜の一般管理作業を体験的に学習します。さらに、青森県特産のリンゴ粕を利用した家畜飼料の調製給与技術や青森ブランド畜産物の創出背景などを実習で学びます。藤崎農場では青森県の特産作物であるリンゴやニンニクなどを、積極的に実習材料に取り入れ、その栽培実態や具体的な管理作業を体験的に学習します。
	農場実習(分子・食料)	姜 東鎮 房 家シン 林田 大志	農業生産の過程における各種作業の体験を通じて、農業生産の仕組み・技術の成立要因等の理論と活用、並びに農業生産と耕地生態系・環境との関連について総合的に学習します。金木農場の作物分野の実習ではイネやエネルギー資源作物を取り入れ、青森県におけるイネや資源作物の生産過程を学習します。また、畜産分野では青森県産種畜精液を用いて繁殖した家畜を実習動物に取り入れ、家畜の一般管理作業を体験的に学習します。藤崎農場では青森県の特産作物であるリンゴやニンジンなどを、積極的に実習材料に取り入れ、その栽培実態や具体的な管理作業を体験的に学習します。
	農場実習	姜 東鎮 房 家シン 林田 大志	農業生産の過程における各種作業の体験を通じて、農業生産の仕組み・技術の成立要因等の理論と活用、並びに農業生産と耕地生態系・環境との関連について総合的に学習します。金木農場の作物分野の実習ではイネやエネルギー資源作物を取り入れ、青森県におけるイネや資源作物の生産過程を学習します。また、畜産分野では青森県産種畜精液を家畜繁殖と実習に利用し、生まれた家畜は実験・実習動物に取り入れ、家畜の一般管理作業を体験的に学習します。さらに、青森県特産のリンゴ粕を利用した家畜飼料の調製給与技術や青森ブランド畜産物の創出背景などを実習で学びます。藤崎農場では青森県の特産作物であるリンゴやニンジンなどを、積極的に実習材料に取り入れ、その栽培実態や具体的な管理作業を体験的に学習します。
医学部医学科	被ばく医療学	オムニバス 方式 富田 泰史 (授業責任者) 床次 真司 細田 正洋 三浦 富智 赤田 尚史 田副 博文 大森 康孝	対象学生：2年生 1. 放射線・放射性物質の基本的性質を理解します。 2. 被ばく医療学は、物理学、化学、生物学などを基礎とし、放射線被ばくの特徴と、被ばくした患者に対してどのような医療を行うべきかの概念基盤を学びます。 3. 放射線・放射能に関する基本的性質を理解し、次いで、医療に必要な放射線による人体への影響のメカニズムについて学びます。(具体的には、放射線の種類、放射性物質の物理・化学的性質、生物学的影響、被ばくのメカニズムについて医療と結びつけながら学びます。) ※授業では、人工放射性核種の主要な放出源と環境影響についても取扱います。

第3章 環境保全活動への取り組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
医学部保健学科	看護技術学演習Ⅰ「環境調整技術」「活動援助技術」	佐藤 真由美 藤田 あけみ 會津 桂子 工藤 ひろみ 土屋 涼子 太田 一輝 秋庭 千穂	「環境調整技術」では、看護援助における環境のとりえ方の視点を理解する。その理論と方法を学ぶと共に看護専門職者としての態度を養います。 「活動援助技術」では、対象の状態に応じて、車いすへの移乗、車いすでの移送（目的地への移動を援助すること）を実施できることを目標に実習をしています。 ①学内のエレベーターやトイレなど車椅子を利用する場合の環境について、実際に患者役割、看護師役割、家族役割を行って体験します。 ②①の体験から、患者にとっての安全・安楽・自立・効率・個別性への配慮のある車いすへの移乗・移送の留意点について方法を考えます。これをレポート課題とし、看護専門職者として環境調整の必要性・重要性の深化に努めています。
	環境衛生学	宮崎 航	ヒトを取り巻く環境を理解し、ヒトの健康を脅かすメカニズムを理解します。上記のメカニズム及び考え方にもとづき、ヒトを含む生物を守るために制定された施策を理解します。 第1回：環境とはなにか、公害の歴史 第2回：環境中の物質の動き、環境汚染と環境基本法 第3回：環境基準、大気汚染と環境基準 第4回：水汚染と環境基準、土壌環境と環境基準 第5回：代表的な汚染物質、騒音・振動 第6回：廃棄物、感染症 第7回：環境を守るための施策、リスクモニタリングとリスクサーベイランス
	身体障害作業療法治療学演習「車椅子体験・環境調査」	平川 裕一	車椅子を利用する人を想定しながら、学内を車椅子で移動することを体験し、環境を調査することにより、車椅子を利用する人と環境との関係性を理解し、車椅子駆動・移動介助の方法・技能と環境調整の視点を修得します。 ①学内を車椅子で移動（両手駆動・片手片足駆動・両足駆動・介助）し、扉、エレベーター、身障者用トイレ、自動販売機などの利用を体験します。 ②通路（路面状態、幅、幅を狭める物、広さを感じさせない状況、段差、スロープ）、扉、エレベーター、身障者用トイレ、自動販売機などについて、車椅子駆動の技能・介助の技能との関係性を踏まえて、それらの構造などを調査します。 ③車椅子を利用する人の行動方法・技能、環境に起因した困難事象を想定し、改善点・改善方法を総合的に検討します。
	福祉住環境学	藤田 俊文	障害者や高齢者住環境整備の必要性を理解し、障害者や高齢者等の生活行為別の福祉住環境整備の基礎技術を取得します。学内外の施設、公共交通機関、道路、自宅など、普段生活している環境で障害を有した場合（車椅子生活、脳卒中片麻痺など）に不便に感じる生活行為等を調査します。また、生活行為別の住環境整備の基礎知識を理解しその重要性を学習します。その上で、高齢者や障害者などの生活行為が円滑に可能となるような住環境整備を検討し、住環境整備の重要性について理解します。

第3章 環境保全活動への取組み

□附属幼稚園・附属学校の環境教育

校種	科目	学年・科目内容
附属幼稚園		・花や野菜の栽培活動を通して、身近な植物に対する関心を引き出します。 ・季節的な遊びや行事を通して、自然や生活環境の変化に関心を持たせます。
附属小学校	国語	【6年】 ・環境問題について、自分たちが取り組めることを考え、提案文を書きます。
	生活	【1年】 ・ペットボトルをじょうろとして再利用します。 ・あさがおや野菜栽培を通して、植物に関する関心を高めています。 【2年】 ・チューリップを栽培し、環境や美化について、自分たちが出来ることを考えます。
	理科	【3年】 ・植物や昆虫を育てる中で、動植物に対する理解を深め、自然環境について考えます。 【5年】 ・流れる水の働きの単元において、川の環境を守ることにについて考えます。 【6年】 ・水や空気を通して、動植物は互いに関わり合っていることを学びます。 ・人と自然がよりよい関係をつくりだすための工夫を考えます。
	社会	【3年】 ・スーパーマーケットの見学を通してエコ活動に興味を持たせ、実践へ導きます。 【4年】 ・環境整備センターの見学を通してゴミの分別や処理の仕方について考えることで、環境について考えさせます。 【5年】 ・身近な森林を保護する活動を調べ、自然を保護することの大切さを考えさせます。
	総合	【3年】 ・りんご栽培と環境との関わりについて調べます。 【4年】 ・地域を素材にした探究的学習を通して、地域の環境を守ることの大切さを捉えます。 【5年】 ・バケツ稲作りを通して、食を支える環境について考えます。 ・食品ロスと環境の関わりについて調べ、自分たちにできることを考えます。 ・6月に1泊2日で実施する「宿泊学習」では、学校を離れ日常とは異なる環境の中で、フィールドワークや野外観察といった自然の中で行われる様々な活動を通じ、集団生活における社会性を育てています。 【全学年】 ・使用していないプールをビオトープとして活用し、生物や自生する植物の観察を通して、自然環境への関心を高めています。
附属中学校	社会	【3年】 ○公民 ・エネルギーの種類、エネルギー消費と地球環境、発電の方法、地球環境問題、環境保全運動について考えます。

第3章 環境保全活動への取組み

校種	科目	学年・科目内容
附属中学校	理科	【1年】 ○1分野：「水溶液」 ・薬品を流しに捨ててはいけないことを学びます。 ○1分野：「物質の性質」 ・物質の性質によってゴミを分別することを学びます。 ○2分野：「地層」 ・石灰岩は生物の遺骸からできていることを学びます。
		【2年】 ○1分野：「化学変化と原子・分子」 ・塩化銅などの試薬は決められた場所にあつめることを学びます。 ○1分野：「電流とそのはたらき」 ・家庭用積算電力量計のしくみや家庭用電気器具の消費電力について学びます。 ○2分野：「植物のからだのつくり」 ・植物の蒸散量から、二酸化炭素の吸収量が推定できることを学びます。
附属特別支援学校		【3年】 ○1分野：「科学技術と人間」 ・いろいろな発電方法は一長一短があること（環境汚染や資源の枯渇など）を学びます。 ・化石燃料の使用により、地球の二酸化炭素が増加していることを学びます。 ・フロンガスがオゾン層を破壊していることや、ゴミ問題について学びます。 ○1分野：「酸性・アルカリ性の水溶液」 ・酸性の川に石灰を流し、中和していることを学びます。 ・雨の酸性の強さを学びます。 ○2分野：「自然と人間」 ・食物連鎖について（水産資源の乱獲により、海の生態系がくずれること）を学びます。 ・外来種が在来の生物をおびやかしていることを学びます。 ・身近な自然を調査してみよう。 ①川の生物（指標生物）を調べたり、CODやBODを測定します。 ②マツの葉を顕微鏡で観察し、気孔のふさがり具合から、空気の汚れが調べられることを学びます。 主要キーワード ・絶滅危惧種について・地球温暖化・オゾン層破壊・熱帯雨林の減少
		【小学部】 ○日常生活の指導 ・教室や廊下等の清掃活動。 ・ゴミ捨てや水やり等の係活動。 ○生活単元学習 ・図画工作・清掃活動及び奉仕活動（校内玄関の清掃）を通して、環境美化の意識を育てます。 ・再生紙を使った作品、おもちゃ及び記念品作り。 ・野菜の栽培や収穫物の調理。

第3章 環境保全活動への取組み

校種	科目	学年・科目内容
附属特別 支援学校		【中等部】 ○生活単元学習 ・野菜等を育てることで、自然や環境に関心を持ちます。 ○作業学習 ・材料を無駄のないように使い、ごみをなるべく出さないようにします。 ・減農薬で野菜を栽培します。 ○日常生活の指導・環境整備係 ・清掃、分別、リサイクルを行います。 ・広告チラシを利用して箱を作り、給食時のくず入れなどに使用します。
		【高等部】 ○グッドタイム ・校舎の清掃を毎日行います。 ○作業学習 ・本校校舎や教育学部棟の清掃をととして環境美化に努めます。 ・リサイクル封筒を作成し、職員用・校内用として再利用します。 ・裏紙の再利用のため、表面に「処理済み」の印を押します。 ○理科 ・無理のない節電やごみを減らす4Rの取組を学び、実践します。 ○総合的な探究の時間 ・地域貢献プロジェクトで植物を育て、地域に鉢植えを設置し、回収します。

第4章 社会的取組みの状況

1 各部署の社会的取組み

○農学生命科学部

□白神山地から分離した乳酸菌の利活用に向けた取り組み
前多 隼人 准教授、殿内 暁夫 教授



世界自然遺産の白神山地から有用な微生物資源を分離し、環境保全と共に地域産業に役立てる取り組みを進めています。「白神の森乳酸菌®」L8株は、白神山地に自生する植物から弘前大学が分離した新規の乳酸菌 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*) です。弘前大学と株式会社ラビブレはL8菌株の肝機能改善作用や、L8菌株の培養法について、2024年6月に特許を取得しました。その後、L8菌株の粉末を様々な企業に提供できる体制を整備してきました。2025年1月には「白神の森乳酸菌®入り食パン」と「白神の森乳酸菌入りコッペパン」が販売を開始しました。このほかに白神の森乳酸菌®を使ったリンゴジュースなども販売されました。これらの売上の一部は白神山地の環境保全活動や、地域資源の利活用に関する研究支援金として活用される予定です。



白神の森乳酸菌®を配合した食パンとコッペパン

□各取組み
郷青穎 准教授

1. 国内学会で運営委員や代議員、関連部会の部員を務め、学会活動に積極的に参加しています。日本地すべり学会全国発表会では副委員長として運営に携わり、成功に貢献しました。
2. IFが付与されている国際誌のゲストエディターや、SpringerLink等の著名な出版社の学術誌において編集委員を務め、山間地環境計画学分野の学術の発展に貢献しています。また、多くの国内外の学術論文の審査業務を負担し、世界の研究水準の向上に貢献しています。
3. 国土交通省・林野庁や青森県・山形県の防災・減災対策に関する委員会に委員として参加し、中山間地域の整備、地すべり対策、砂防計画に関する要請に対応しています。
4. 山形県肘折地区で行われた観光と防災を両立させる取り組みに協力し、国・村・大学の連携を推進した。この活動はメディアで報道され、注目を集めました。
5. 突発災害発生時には、現地調査・情報収集を行い、被災地域における二次災害の防止や土砂災害対策の策定に協力してきました。
6. 高校生や地域市民向けの啓発活動として、スーパーサイエンススクール（仙台第三高校）の高大連携事業、防災マイスター育成講座、防災士養成講座、市民公開講座などを実施し、地域防災リーダーの育成に貢献しています。
7. 台湾の九分二山国家地震記念公園と栗駒山麓ジオパークの国際交流に積極的に関与し、交流訪問派遣や紹介リーフレットの作成などを携わっています。
8. 技術者向けの技術研修会で講師を務めるほか、青森県河川砂防課所管事業のアドバイザーとして、研究成果を共有しながら人材育成に貢献しています。
9. 白神山地の地すべりに関する地生態学的調査結果をもとに、深浦町と協力して来訪者の質の高い訪問体験向上のためのマンガを作成・無料配布しています。また、地元のガイド団体や自治体（深浦町、八峰町、藤里町）と連携し、意見交換や共同研究を行い、地域社会への貢献を進めています。これらの取り組みに関連して、プレスリリース1件や新聞・ニュースのメディア取材が4件行われました。

第4章 社会的取組みの状況

□希少植物ガシャモクの保全活動 山岸 洋貴 准教授



絶滅危惧種ⅠA類である水生植物ガシャモクの保全部育成事業に木造高校と本年度も取り組みました。木造高校にてガシャモクや生態系保全に関する出前講義を行ったとともに、現地調査も実施し、生育状況を確認しました。また切れ藻や種子からの増殖に関して実験等を行った結果、増殖方法の確立に一定の成果がみられ、事業が前進しました。



現地調査の様子

○教育学部

□次世代ウェルビーイング研究センター



子どもや若者が抱えている悩みについて、福祉・教育・法律・医療・心理・行政などの専門家を集めて、いろんな悩みを1か所で相談できる「子ども・若者ワンストップ相談会」を令和6年8月18日に開催しました。誰に相談したらよいかわからないために相談できなかった若者の悩みを、一か所に専門家が集まって受けることで、複数の分野にわたるような悩みにも対応できる場を提供できました。

○理工学研究科

□弘前市ゼロカーボンシティ推進協議会（パネルディスカッションのパネラー） 佐々木 一哉 教授



弘前市の2023年2月「ゼロカーボンシティ」宣言による、2050年カーボンニュートラル実現に向けた取り組みの加速の為に、温室効果ガスの排出量削減等を推進するための総合的な計画である「地方公共団体実行計画 区域施策編」の策定に向け、また、脱炭素に繋がる個別具体の施策についても、計画策定と並行して進めるため、母体となる産学官民金が参画する「協議会」の立上げが必要不可欠であった。これに対して、協議会を設置する前に開催された懇談会において、産官学の「学」の代表として意見交換会に参加し、パネルディスカッションのパネラーとして意見を述べた。

□弘前市ゼロカーボンシティ推進に係る懇談会（第1回～第3回）・委員 佐々木 一哉 教授



弘前市の2023年2月「ゼロカーボンシティ」宣言による、2050年カーボンニュートラル実現に向けた取り組みの加速の為に、温室効果ガスの排出量削減等を推進するための総合的な計画である「地方公共団体実行計画 区域施策編」の策定に向けて実施された「ゼロカーボンシティ推進に係る懇談会」において、委員として参加し、学術的見地からの意見を述べた。

第4章 社会的取組みの状況

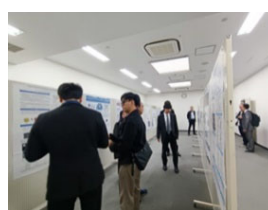
□「エネルギー・環境・材料に関する国際会議」開催 阿布 里提 教授



持続可能な低炭素社会を早期に実現させるためには、温室効果ガス排出防止のカギを握るエネルギー産業分野の変革を、世界が一丸となって対応する必要がある、特にアジア地域の経済成長に伴いエネルギー需要は大幅に増加と予測され、今後の世界人口とそのエネルギー消費の増加を考えた場合、アジア諸国のエネルギー問題の解決は地球環境問題解決のカギにもなると考えられる。

そこで、世界のエネルギー・環境問題の現状や課題、対策技術などを共有し合う場として、理工学研究科と地域戦略研究所は共同で、国際シンポジウム「エネルギー・環境・材料に関する国際会議」(International Symposium on Energy, Environmental and Material Science)を2024年5月11日(土)に弘前大学創立50周年記念会館で開催し、インドネシア、タイ、中国、そして日本などアジア地域の研究者から、最前線の注目技術の現状や先端研究を紹介するとともに、専門家や学生の意見も交えて、エネルギーの脱炭素化に今後どう取り組むべきかの議論が繰り広げられた。

本国際学会の発表件数は67件で、発表者は全て本学の海外協定校からであり、本学からも28件の発表があり、約80名の参加者があった。



□第5回「カーボンニュートラルに向けた最新エネルギー技術」講演会開催 阿布 里提 教授



理工学研究科では、2023年から「カーボンニュートラルに向けた最新エネルギー技術」と題した講演会を実施しています。第6回となる今回の講演会は、本学の協定校である太原理工大学から、DUAN YUN(端允)教授とXUE CHUNFENG(薛 春峰)副教授をお招きし、それぞれの研究分野に関する講演を行っていただきました。

DUAN YUN教授には「Innovative Strategies for Rapid Anammox Start-Up and High-Efficiency Nitrogen Removal」と題し、アナモックス法を用いた迅速な処理プロセスの確立と高効率な窒素除去技術について解説いただき、XUE CHUNFENG副教授には「Controllable preparation of green biochar and its electrochemical energy storage performances」と題し、グリーンバイオ炭の特性やその調製方法、さらには電気化学的エネルギー貯蔵への応用について紹介いただきました。

講演会には多くの学生や教員が参加し、参加者は熱心に耳を傾けるとともに、最新のエネルギー・環境技術に触れる貴重な機会となりました。



第4章 社会的取組みの状況

環境関連委員会・団体等の紹介

ここでは環境関連の委員会や団体等に属している教員の氏名やその名称を紹介します。

所属	氏名	委員会・団名称
地域社会研究科	平井 太郎	馬淵川水系河川整備学識者懇談会委員（国土交通省東北地方整備局）
	土井 良浩	黒石市景観づくり審議会委員（黒石市）
人文社会科学部	長谷河 亜希子	青森県環境審議会委員（青森県）
教育学部	小岩 直人	青森県埋蔵文化財調査センター発掘等調査員
		白神山地世界遺産地域科学委員会委員
		特別名勝および天然記念物「十和田湖および奥入瀬渓流」調査検討委員会委員
		青森県国土利用計画審議会委員
		岩手県文化財保護審議会委員
		「小学生を対象とした防災教室」講師
		新十和田史編さん専門委員会部会員
		令和6年度 高等学校における防災教育推進事業講演会講師
		防災士研修講座講師
		令和6年度 母島山稜歩道調査員
		史跡 上ノ国館跡整備検討委員会委員
	佐藤 光輝	青森県景観形成審議会委員
		第17回「ふるさとあおり景観賞」審査会審査委員
	高瀬 雅弘	青森県都市計画マスタープラン検討委員会委員
		弘前市景観審議会委員
		新十和田史編さん専門委員会部会員
	勝川 健三	弘前市みどりの審議会委員
		環境保全に向けたワークショップ講師
	長南 幸安	青森県環境審議会委員
		一般社団法人 日本環境教育学会支部代議員
		一般社団法人 日本エネルギー環境教育学会理事
	大谷 伸治	弘前市歴史的風致維持向上計画推進協議会委員
		新十和田史編さん専門委員会部会員
	佐藤 崇之	「身近な暮らしとエネルギー・環境学習」編集委員会編集委員
		一般社団法人 日本生物教育学会理事
理工学部	石田 祐亘	水文・水資源学会 理事・国際誌編集委員会委員長
		日本雷水学会 理事・東北支部支部長
		日本農業気象学会 東北支部評議員
		日本地球惑星科学連合 教育検討委員会委員
農学生命科学部	矢田谷 健一	芦野頭首工魚道に関する情報連絡会会員
		馬淵大堰魚道検討委員会委員
		熊原川魚道整備推進協議会委員
		青森県農業農村整備環境情報協議会委員

第4章 社会的取組みの状況

所属	氏名	委員会・団名称
農学生命科学部	郷 青穎	東北の砂防を考えるアドバイザー会議委員
		鶴ヶ坂地区防災技術検討会委員
		一般国道279号小赤川橋復旧方法検討委員会の委員
		宮城北部森林管理署 荒砥沢地すべり検討会
		砂防学会気候変動小委員会委員
		日本地すべり学会国際部
		日本地すべり学会研究調査部
		山形県 鳥海山火山防災協議会委員
		青森県 森林土木工事総合評価委員
		青森県農林水産部建設工事総合評価競争入札審査員
		青森県 県土整備部 河川砂防課 企画・防災、河川砂防課所管事業に対するアドバイザー
	中村 剛之	河川水辺の国勢調査 スクリーニング委員会
		滋賀県生きものの総合調査委員会昆虫類部会
	山岸 洋貴	青森県環境影響評価審査会
		青森県自然・地域と再エネとの共生制度検討有識者会議委員
		十和田湖および奥入瀬溪流保存活用計画に係る調査検討委員会
		平内町ツバキ自生北限地帯保存活用計画等策定委員会
		岩木川河川整備委員会
		国土交通省河川水辺の国勢調査
		白神山地周辺の森林と人との共生活動に関する協議会
地域戦略研究所	井岡 聖一郎	文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術専門家ネットワーク専門調査員
		むつ市燧岳周辺地熱開発研究会に係る座長
		十和田市史史編さん専門委員会十和田湖部会 部会員
		NEDO 委託業務における「再生可能エネルギー熱の面的利用システム構築に向けた技術開発／再エネ熱利用システムに資する要素技術開発／潮汐変化を活用した非開削工法による水平型地中熱交換器の飛躍的性能向上」外部有識者検討委員会 委員長
		日本地熱学会 行事委員会 委員
		公益社団法人日本地下水学会 編集委員会 幹事
		日本水文科学会 編集委員会 副委員長
		日本水文科学会 会計監査 委員
	官 国清	NPO青森未来エネルギー戦略会議理事
		公益社団法人化学工学会国際交流センター中国委員会委員
	伊高 健治	青森県エネルギー産業振興戦略策定委員会 委員
		日本太陽エネルギー学会 地域脱炭素部会 部会長
		青森県総合計画審議会委員
		文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術専門家ネットワーク 専門調査員
	久保田 健	公益財団法人日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアム総会委員
	吉田 暁弘	一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター(JPEC)技術企画委員会委員
	若狭 幸	日本学術会議25期IAG小委員会委員
		青森県環境影響評価審査会委員
		十和田市温泉運営委員会委員
		青森県エネルギー産業振興戦略策定委員
		日本地球惑星科学連合代議員, 地球人間圏セクションボード, ダイバーシティ推進委員会委員長
		日本地形学連合理事, 代議員, 行事主幹
		日本地理学会代議員, 編集担当委員

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取組み

第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第1章 弘前大学について

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

第3章 環境保全活動への取組み

第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

第5章 協力機関による環境活動

1 学生による環境活動

○環境サークルわどわ 活動報告書 2024

1 ひろさき環境パートナーシップ21（HEP21）の活動

・だんぶり池づくり（自然環境グループ活動）

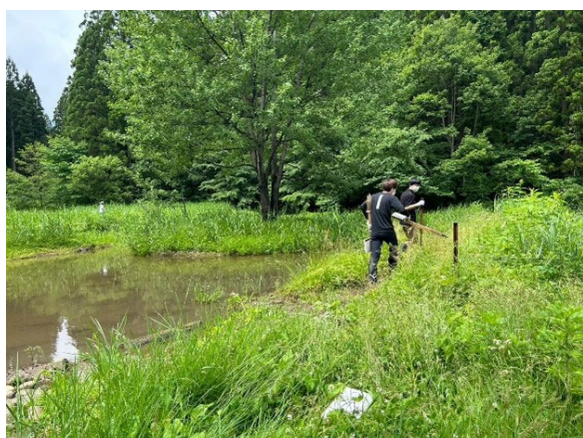
“だんぶり”は津軽弁で“トンボ”を意味します。“自然の再生力で昔の里山環境を取り戻す”との考えのもと、わどわはひろさき環境パートナーシップ21のみなさんと、だんぶり池にて里山の生物生息環境を守る活動に参加しています。2022年8月9日の記録的大雨により壊滅的な被害を受けましたが、最近では徐々に被災前の姿を取り戻しつつあります。地域の幼稚園・小学校の子どもたちや親子がたくさん訪れ、自然を体験しながら学べる環境教育の場にもなっている、価値ある里山の景色を今後も後世に伝えるため、わどわは今後もだんぶり池の環境保護活動に取り組んでいきます。



被災直後のだんぶり池
(2022/8/12撮影)



被災前の姿を取り戻しつつあるだんぶり池
(2023/5/27撮影)



だんぶり池作業
(安全柵の設置の様子)



ホテル観察会での様子
(2023/7/17)

第5章 協力機関による環境活動

【環境調査・清掃活動】

- ・タイムラプスカメラ・トレイルカメラ・気象観測機器での観測

タイムラプスカメラ・トレイルカメラに加え、だんぶり池にて2022年より気象観測を始めました。観測データは部員が中心となって収集・解析しており、だんぶり池に生息する動植物たちの生活環境の場を明らかにする貴重な基礎資料となります。



データロガー(気温気圧湿度計)の設置



設置カメラがとらえたキセキレイの雛

- ・身近な水環境の全国一斉調査（エコクラブ活動）

エコクラブの子どもたちとせせらぎ公園や樋ノ口浄水場付近の岩木川、土淵川の水質調査を行いました。



弘前公園外堀での水質調査

- ・まちかど広場クリーン大作戦

ひろさき環境パートナーシップ21のみなさんとゴミ拾いを行いました。4月13日「まちかど広場クリーン大作戦」では、わどわの部員、ひろさき環境パートナーシップ21のみなさん、サンデーのスタッフのみなさんなど、たくさんの方々が参加して多くのごみを収集することができました。

- ・スポGOMIワールドカップ

10月12日に開催されたごみ拾いをスポーツとしてとらえ、個人や団体が競い合うスポGOMIワールドカップ青森ステージに参加しました。はじめての試みでしたが、指定されたエリア、時間内で収集したゴミによってポイントが加算されるしくみで、ごみ拾いを楽しみながら進めることができました。



第5章 協力機関による環境活動

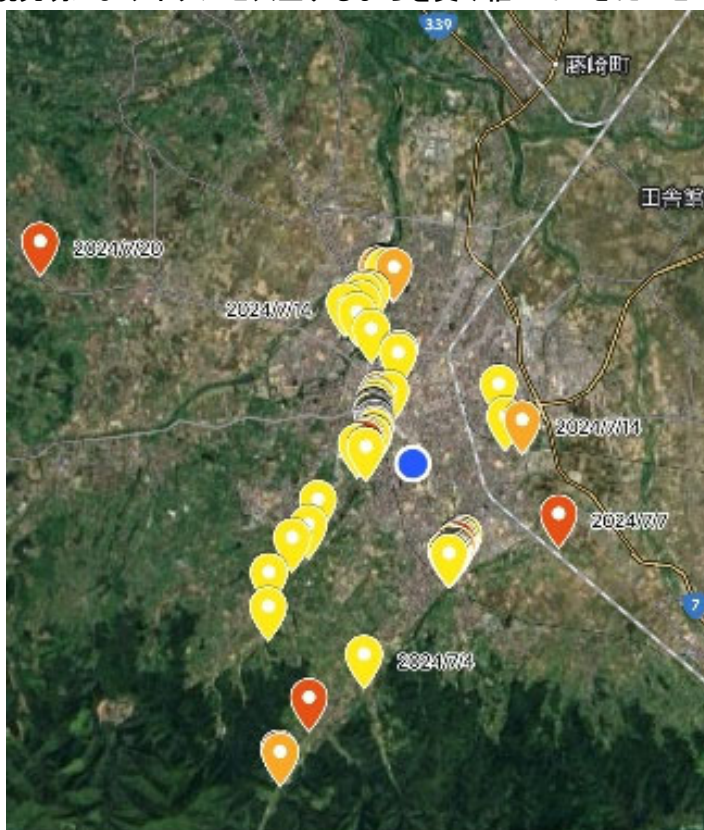
2 まちなかホタル調査

近年、弘前の中心部を流れる土淵川などでもホタルを見かけるようになりました。ホタルの観察を通して自然環境を考えるきっかけにしてほしいという思いから、2022年から開始した「弘前まちなかホタル調査」を2024年度も実施しました。



調査期間：2024年6月20日～7月31日
調査項目：日にち・時間帯・観察場所・個体数

たくさんの方々にご協力いただき、100件以上の情報が集まりました。土淵川だけでなく市内の多くの河川や水路でホタルが観察できることがわかりました。ひろさき環境パートナーシップ21をはじめ、弘前市環境課、東奥日報、陸奥新報、そして市民の方々のご協力に感謝いたします。2025年度も本調査を実施する予定です。ホタルの生息を広く周知することで市民の皆様身近な環境に関心を持っていただき、さらなる調査参画や生息環境究明によりホタルと共生するまちを受け継いでいきたいと考えております。



弘前まちなかホタル調査2024

3 古着回収

長年継続しているわどわの活動のひとつです。大学会館の2階に弘前市から貸与していただいた回収ボックスを設置し、主に学生の不要となった古着を回収し、その後株式会社伸和産業さんに引き取りを依頼しています。回収した古着は再利用できるものとそれ以外に選別し、再利用できるものは主に海外で古着として流通し、それ以外のは工業用ウエス（雑巾）として再生利用されます。昨年度もたくさんの古着を回収することができました。皆様のご協力に心より感謝いたします。

また、2024年7月には市内のスーパーで、地元の方々からの古着回収を行いました。今まで大学内で完結していた古着回収活動を地域に拡大していくことで、さらにリサイクルの動きを活性化させていく一歩を踏み出すことができました。

最後に

環境サークルわどわは、各活動を通じて環境やつながりを大切にする人材を育成しております。わどわの活動は学内だけでなく地域社会へと広がっています。これからも部員が一丸となって、ひろさき環境パートナーシップ21のみなさんや市民の方々とのつながりを大切にしていきながら、多様な環境活動に参加していきたいと考えています。

第5章 協力機関による環境活動

○農学生命科学部 国際園芸農学科園芸農学コース 花卉研究室

学部正面玄関及び中庭等にあるプランターやりんご見本園内の花壇に、四季折々の花を植替えて水やり等の管理を行い、キャンパス内の環境美化に貢献しています。



2 弘前大学生生活協同組合

○2024年度環境活動報告

1 弁当容器リサイクル

2024年度回収率 39.1%

弘前大学生協内で製造しているオリジナル弁当の容器は、回収してリサイクル可能な容器を使用しています。容器代をデポジットとして取り組んでいますが、前年に比較して回収率が下がっています。

回収率を少しでも引き上げることに繋げようと、2024年は店舗でのポスター掲示や、回収週間を設けて、回収の呼びかけを行いました。

弁当容器	2022 年	2023 年	2024 年
使用量	1,458kg	971kg	915kg
回収量	752kg	490kg	358kg
回収率	51.6%	50.5%	39.1%

2 植樹祭

6月9日（日）に青森県生協連の企画として 23 回目となる「生協ふれあいの森」植樹祭（八甲田仙人平にて開催）に生協学生委員※と一般組合員合わせて28名が参加しました。参加者からは植樹体験は少し大変だが、自然について考える機会になり、自分たちが植えた樹々が無駄に伐採されることが無いよう、意識を変えていきたいという声も上がりました。



第5章 協力機関による環境活動

3 「ごみ」リサイクル工場見学

11月23日（土）に市内のごみ処理を行っている、弘前市環境整備センターの見学を行いました。見学会のあとに、学習会も開き、ごみの分別の重要性、弘前の現状や今後の課題、自分たちがどうすればいいかなどを考え、学び合うことが出来ました。



4 ペットボトルキャップ回収の取組

2024年度回収量 246kg (2023年184kg)

ペットボトルキャップの回収は25年以上前から生協学生委員会で行っている活動です。現在は生協学生員会が自分たちで学内に設置した回収ボックスを使ってペットボトルキャップを回収しています。定期的に回収したキャップを、(株)青南商事に運んでいます。

2024年度はペットボトル飲料の利用が増加した影響で、回収量が増加しました。

また割りばしについても回収も行ない、今年度は5.14kgを回収し、紙にリサイクルをしてもらうため、王子製紙㈱に送りました。



5 レジ袋使用枚数削減の取組

2024年度レジ袋使用枚数 34,717枚

レジ袋	2022年	2023年	2024年
使用枚数	25,555枚	27,904枚	34,717枚

環境負荷軽減の観点から、弘前大学生活協同組合では2007年よりレジ袋を有料化し2011年には青森県と協定を締結して継続的に取り組んでいます。

2024年度は店舗利用者（客数）のうち、4.1%がレジ袋を利用していて、2021年度まで減少傾向だった使用枚数は、セルフレジの導入に伴いここ数年増加傾向にあります。

第5章 協力機関による環境活動

6 構内放置自転車回収

回収台数 74台

弘前大学からの依頼を受けて、学内環境の整備と美化・資源リサイクルの視点から生協学生委員会が中心となり、10年以上前から文京キャンパス構内の放置自転車を回収しています。2024年は6月中旬～7月上旬にかけて「回収呼びかけ、自転車の一次集積、自転車の二次集積とリスト作成」と3日間に分けて実施し、一般学生組合員の参加も併せて3日間でのべ84人が集まり、回収を行いました。

単に回収するだけでなく、盗難車の有無の確認のためのリスト作成や、処理業者への引き渡しなども行います。



7 花壇整備活動

生協学生委員会は20年ほど前から、当時放置されていた文京キャンパス構内入口にある花壇に、学内環境の美化を目指し、花の季節である春（5-6月ごろ）と秋（10月後半）の年2回花を植える活動を続けています。学生委員会で係を決めて、水やりを行い、出来るだけ長い期間花が咲き続けるように手入れを行っています。

<問い合わせ先>

弘前大学生協同組合
〒036-8224 青森県弘前市文京町1番地
TEL：0172-34-4806 FAX：0172-36-6965

〈注釈〉※1 生協学生委員会：弘前大学生協の学生組織で、組合員の大学生生活向上を目的に各種活動を行っています。2024年は1年生64人を迎えて、124人で活動しています。

弘前大学 環境報告書第三者評価報告書

令和7年8月22日

国立大学法人 弘前大学
学長 福田眞作 殿

青森大学 社会学部 教授、
SDGs研究センター センター長
藤 公晴

本報告書は、国立大学法人弘前大学の環境報告書2025（計74ページ）で示された環境マネジメントの取り組み状況に対する評価になります。また今回は、2006年の最初の環境報告書から20回目に当たり、これまで関係者の皆様によるご努力に深く敬意を表します。

まず、第1章「弘前大学について」では大学の概要に加えて、環境方針にかかる基本理念と基本方針、環境目標と実施計画を紹介し、5つの基本方針にかかる各取り組みと達成度に各記載ページを付記した、わかりやすい表が提示されています。ただ、本章の構成がPDCAサイクルの考え方を踏まえて、前年度の第3者評価報告で示した指摘・推奨事項への対応が明示的に記載されていないため（p.7）、諸課題への改善に関する説明が十分なされていないと言え切れません。

第2章は、大学のエネルギー消費や電力、重油、都市ガス、紙使用、水使用などの環境負荷をアイコンやグラフを用いて読者にわかりやすく示しています。とりわけ、エネルギーの使用については前年度比で4%強の削減を達成しており、エネルギー消費量の構成3品目（電力とA重油、都市ガス）の節約が顕著で、内外の関係者にとって喜ばしいのみならず、今後のさらなる取り組みに参考にするべき情報もあると推察します。昨年度の第3者評価報告書では、未達成項目の要因分析をより詳しく記述することを勧めましたが、達成した項目の要因分析についても、今後の本取り組みの継続的な発展と社会的な説明責任という二つの観点を踏まえて、より具体的な要因分析を付記することが望ましいです。また、廃棄物排出量を示している円グラフについては、エネルギー関連項目で用いている積み上げ棒グラフに代えて、キャンパスごとの経年変化を示すのが望ましいと考えます。さらに、下水排水の水質管理（p.17）で「9箇所で合計11回の基準値の超過」の記載がありましたが、これは2023年度報告書の同箇所の「7箇所で合計9回の基準値の超過」よりも悪化していることが推察され「基準値の超過」の項目（健康・生活環境）と超過の度合い、時期、場所（キャンパス）、要因などの説明が見当たりません。次年度の報告書では、地域コミュニティへの説明責任を果たすという観点でも、こうした問題点とその要因、対策をより具体的に記述することを勧めます。

第3章の環境保全活動への取り組みは、貴学のモットー「世界に発信し、地域と共に創造する」のもと創意工夫の試みを発揮できる部分といえます。今年度はオープンイノベーションプラザの太陽光発電設置によるZEB化達成という、今後の大学のカーボンニュートラル化にとって意義深い紹介がありました。次の建物内照明のLED化についても電力消費の削減に着実に貢献していることが示されました。こうした点を踏まえて、本町地区でのLED普及に向けた（電力使用量と電気料金の削減、メンテナンスコスト削減）計画の立案を期待します。また、昨年度の第3者評価報告では、貴大学が「カーボン・ニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」への加盟大学である点も踏まえて、大学および附属施設が有する森林や緑地によるCO2吸収効果を数値化し、温室効果ガス排出量の算出の際、相殺することを勧めました。例えば、18ヘクタールの白神自然観察園を取り上げ、CO2吸収量の算出と相殺を試みるのはいかがでしょうか。今後地域社会および事業者、そして将来の担い手になる学生らのカーボンニュートラルの考え方の醸成に幅広くつながると推察します。

第4章では各部署と教員による社会的取り組みを、そして第5章では学生サークルや弘前大学生生活協同組合などの協力機関による環境活動の紹介があり、グローバルな視点によるローカルな地域貢献活動が継続発展していることが理解できました。

上述の通り、本報告書は20回目という節目に位置づけられます。貴学が「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」の地域ゼロカーボンWGに属している点と、弘前市が「ゼロカーボンシティひろさき」宣言を行った直近の動向を踏まえると、貴学が教育・研究、地域貢献の中枢として、本報告書に関わった教職員や事業者、学生、自治体関係者などを迎えたステークホルダー懇談会（仮称）を行ない、20回にわたる報告書の作成を通して得られた知見と可能性を大所高所の視点で吸い上げることも一案かと思います。本報告書を通して培われた実績が、持続可能な社会の構築の牽引役としてこれからも寄与することを期待しています。

地球温暖化をはじめとした環境問題に対する個人の意識がここ数年非常に高まってきています。そのような中で、弘前大学が果たす役割・社会的責任はますます大きなものとなっており、大学の使命である教育・研究活動の際の環境への負荷、また環境に配慮した事業活動についての説明責任を果たすために「環境報告書 2025」を公表します。

今年度の環境報告書は環境保全活動への取組の記事、写真等を充実させました。これは、地方都市における総合大学が、環境に与えている影響は決して小さいものではなく、地域環境に対して一事業所として担うべき責任は重いと考えるためです。

自然豊かな地に根付いている弘前大学は、地域戦略研究所、白神自然環境研究センターに代表される環境に関する先進的な研究を行っており、今後も地域に根ざした国立大学法人としてリーダーシップを発揮し、環境問題に取組み、教育研究を通して地域社会に貢献し、地球温暖化防止と環境に配慮した事業活動を行うよう努めてまいります。

2025年9月

弘前大学環境報告書作成委員会

弘前大学施設環境部施設環境整備課

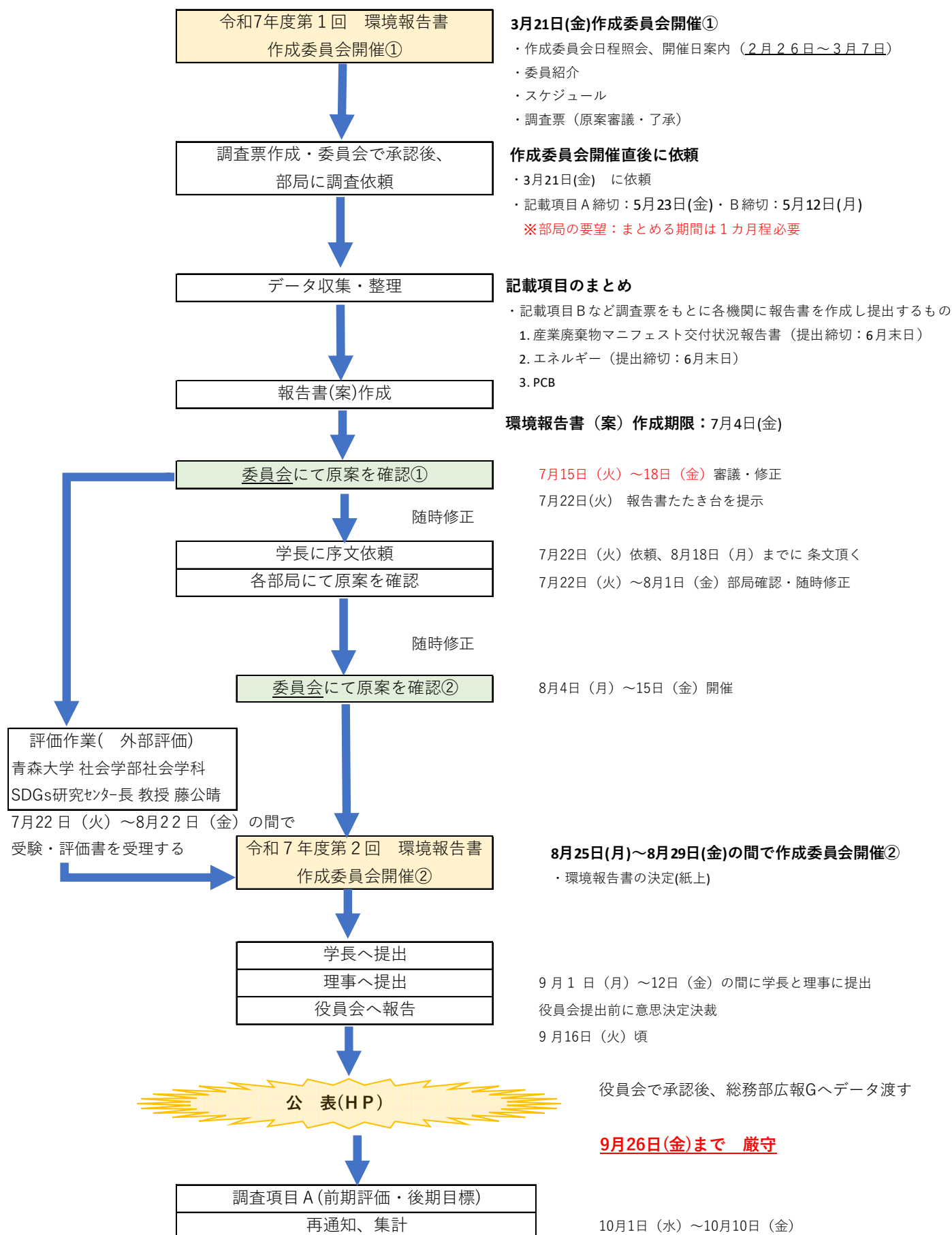
環境報告ガイドライン(2018年版)との対応表

環境報告ガイドライン（2018年版）との対応表

環境報告ガイドラインによる項目	本報告書における対象項目	掲載ページ
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	環境報告書作成に当たっての基本的要件	1
(2) 報告対象期間	同上	1
(3) 基準・ガイドライン等	同上	1
(4) 環境報告の全体像		
2. 主な実績評価指標の推移		
第2章 環境報告の記載事項		
1. 経営責任者のコミットメント	学長メッセージ	2
2. ガバナンス		
(1) 事業者のガバナンス体制	大学概要、環境マネジメントシステムの状況	3～4, 7
(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	環境方針	5
(2) 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	環境教育、各部署の社会的取組、協力機関による環境活動	4 7～6 8
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		
(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	環境方針	5
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	弘前大学の活動	7
(2) グリーン調達の方針、目標・実績	グリーン購入・調達の状況	1 7
(3) 環境配慮製品・サービスの状況	各部署の環境活動報告、環境教育	2 3～5 6
7. 長期ビジョン	環境方針（基本理念）	5
8. 戦略	環境方針（基本方針）	5
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		
(2) 特定した重要な環境課題のリスト		
(3) 特定した環境課題を重要であると判断した理由		
(4) 重要な環境課題のバウンダリー		
10. 事業者の重要な環境課題		
(1) 取組方針・行動計画	環境目標・実施計画	5～6
(2) 実績評価指標による取組目標と取組実績	環境方針・環境目標・実施計画と達成度一覧	5～1 7
(3) 実績評価指標の算定方法・集計範囲		
(4) 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		
(5) 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	環境報告書第三者審査報告書	7 0
○主な環境課題とその実績評価指標		
1. 気候変動		
(1) 温室効果ガス排出・排出原単位	エネルギーの消費について、温室効果ガス排出量	8～1 4
(3) エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量	エネルギーの消費について	8～1 0
(4) 総エネルギー使用量に占める再生可能エネルギー使用量の割合	エネルギーの消費について	1 0
2. 水資源		
(1) 水資源投入量、原単位	水資源投入量	1 0
(3) 排水量		1 3
(4) 事業所やサプライチェーンが水ストレスの高い地域に存在する場合は、その水ストレスの状況		
3. 生物多様性		
(1) 事業活動が生物多様性に及ぼす影響		
(2) 事業活動が生物多様性に依存する状況と程度		
(3) 生物多様性の保全に資する事業活動		
(4) 外部ステークホルダーとの協働の状況		
4. 資源循環		
(1) 再生不能・再生可能の資源投入量	OA用紙使用	1 0
(2) 循環利用材の量・利用率		
(3) 廃棄物等の総排出・最終処分量	廃棄物排出量、感染性廃棄物	1 2
5. 化学物質の貯蔵量・排出量・移動量・使用量	化学物質の排出	1 3
6. 汚染予防		
(1) 法令遵守の状況	廃棄物排出量、化学物質の排出、環境に関する規制への取組み	1 2～1 7
(2) 大気汚染規制項目の排出濃度、排出量	大気関係の法規制について	1 6
(3) 排水規制項目の排出濃度、水質汚濁負荷量	下水排水の水質管理について	1 7
(4) 土壌汚染の状況		

参考 環境報告書2025 作成スケジュールフロー

「環境報告書2025」作成スケジュール(案)





HIROSAKI
UNIVERSITY 2025