

国立大学法人 弘前大学  
環境報告書 2023

*Environmental Report, Hirosaki University 2023*



HIROSAKI  
UNIVERSITY

# 環境報告書2023 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	15～16
化学物質による環境に関する法規制について（15）	
下水排水の水質管理について（16）	
3 グリーン購入・調達状況	16
【第3章 環境保全活動への取組み】	
1 全学の環境活動報告	17～19
2 各部署の環境活動報告	20～42
3 環境教育	43～55
【第4章 社会的取組みの状況】	
1 各部署の社会的取組み	56～61
【第5章 協力機関による環境活動】	
1 学生による活動	62～65
2 弘前大学生生活協同組合 2022年度環境活動報告	66～68
● 外部評価	69
● あとがき	70
● 環境報告ガイドライン（2018年版）との対応表	71

## 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 2023 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 2022年4月1日から2023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 2023年9月（次回発行予定 2024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/kankyou/>  
表紙デザイン：石川 善朗（前教育学部美術教育講座教授）

## 学長メッセージ



## 環境への負荷軽減，出来ることから始めよう！ —環境報告書2023発刊にあたって—

環境報告書2023が発刊されました。施設環境部の皆さんをはじめ、環境報告書の作成に携わった全ての方々に心より感謝を申し上げます。

2022年度の本学の教育・研究活動等に伴う環境負荷については、空調（冷房）設備の増設や厳冬によるエネルギー消費の大幅な増加を予想していましたが、照明器具のLED化や高効率空調機器の導入、そして教職員の皆さんの省エネ活動によって、昨年並みの消費に止まっています。残念ながら、ロシアのウクライナ侵攻が要因の不安定なエネルギー供給に円安の影響が相まってエネルギー価格の高騰が続いており、光熱費は大幅に増加しました。OA用紙の使用量については、大学全体では昨年度比3.3%増加しています。ペーパーレス化の進んだ文京町地区の使用量はさらに減少傾向にありますが、本町地区の使用量はコロナ禍前の水準をも大きく超えています。使用の実態を詳細に分析したうえで、ペーパーレス化の推進をお願いいたします。

観測史上最高の39.3度を記録した弘前の夏。国連の事務総長が口にした「地球沸騰化の時代」となるのでしょうか。今年も酷暑に加えて局地的な豪雨災害が頻発しており、人々の生活は多大な影響を受けています。地球温暖化の主原因である温室効果ガス、中でも大きな要因であるCO<sub>2</sub>のほとんどは私たち人間の様々な活動によって産生されたものです。このCO<sub>2</sub>を削減するために再生可能エネルギーの生産を推進する動きが活発化している一方で、再生可能エネルギーを生産するためにCO<sub>2</sub>を吸収している森林が伐採されるという本末転倒なことが全国各地で起こっています。青森県においては、本学の関連する学部・研究科・研究所、自治体、及び事業関係者が連携し、自然環境を保全しつつ再生可能エネルギーの生産が推進されるものと期待しています。

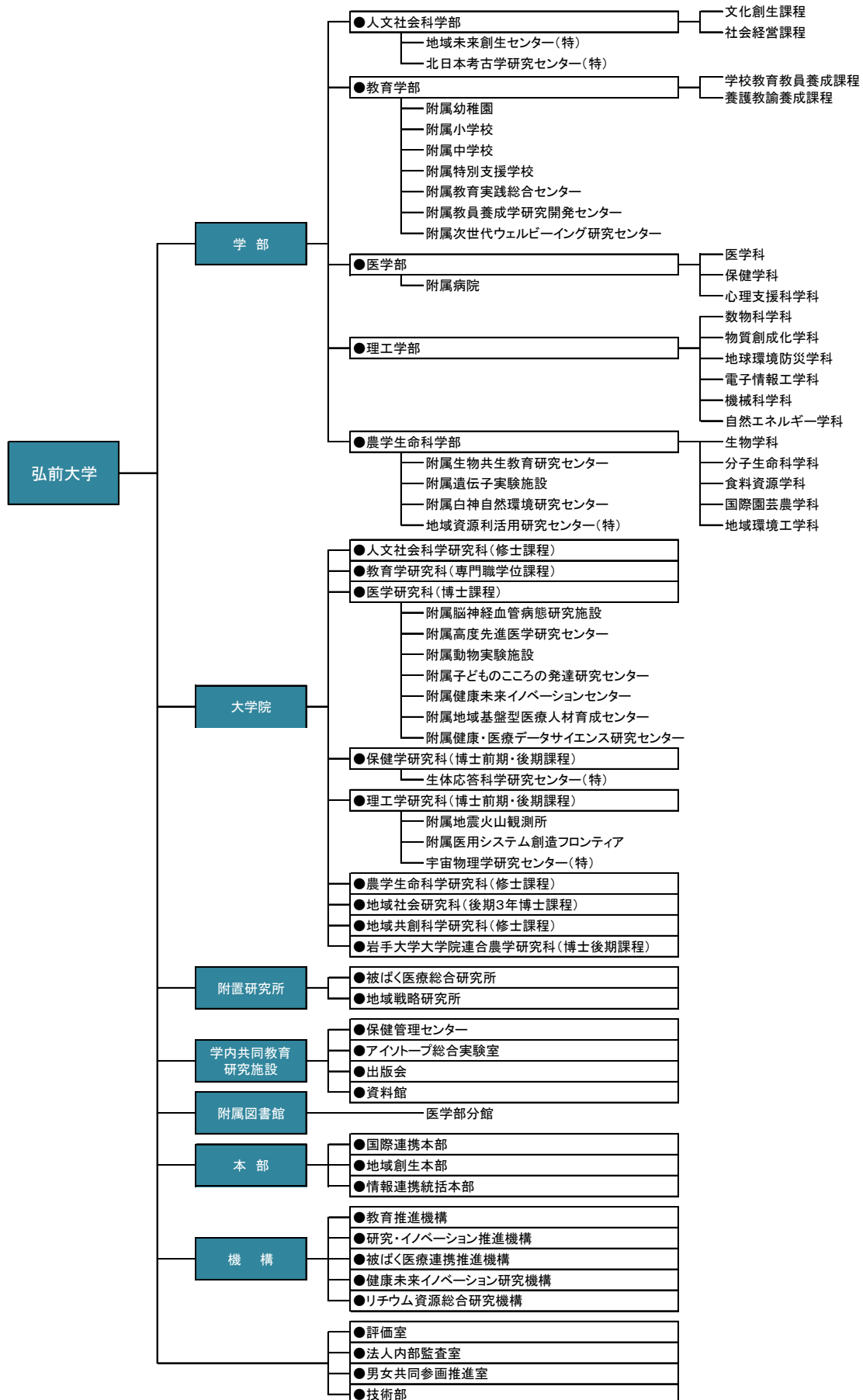
最後に、私たちの暮らし方を少し変えることで自然環境に与える負荷が減少することは確実です。環境への負荷軽減，出来ることから始めましょう！

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 (2023年 5月 1日現在)



(特)は特定プロジェクト教育研究センターを示す。

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1章 弘前大学について

## 役職員・学生・生徒数（2023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	6	2	4	8	21

■学部学生数

学 部	計
人文社会科学部・人文学部	1,175
教育学部	692
医学部医学科	800
医学部保健学科	828
医学部心理支援科学科	42
理工学部	1,508
農学生命科学部	917
計	5,962

■教職員数

部 局	計
事務局	170
人文社会科学部	78
教育学部	193
大学院医学研究科	203
大学院保健学研究科	105
医学部附属病院	1,012
大学院理工学研究科	118
農学生命科学部	99
大学院地域社会研究科	4
被ばく医療総合研究所	10
地域戦略研究所	14
保健管理センター	5
アイントープ総合実験室	2
附属図書館	13
国際連携本部	12
地域創生本部	1
教育推進機構	9
研究・イノベーション研究推進機構	2
被ばく医療連携推進機構	2
健康未来イノベーション推進機構	4
男女共同参画推進室	1
計	2,057

■大学院学生数

大 学 院	計
人文社会科学研究科（修士課程）	47
教育学研究科（修士課程）	1
教育学研究科（専門職学位課程）	34
医学研究科（博士課程）	296
保健学研究科（博士前期課程）	67
保健学研究科（博士後期課程）	54
理工学研究科（博士前期課程）	262
理工学研究科（博士後期課程）	35
農学生命科学研究科（修士課程）	104
地域共創科学研究科（修士課程）	69
地域社会研究科（博士後期課程）	34
岩手大学大学院連合農学研究科（博士後期課程） ※現員は弘前大学（指導教員）に属する学生数	28
計	1,031

■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	41
附属小学校	473
附属中学校	379
附属特別支援学校	16
小学部	16
中学部	16
高等部	20
計	945

## 土地・建物及び収入・支出（2023年度）

■土地・建物

地区	土地(m <sup>2</sup> )	建物延面積(m <sup>2</sup> )
文京町地区	135,267	107,069
本町地区	95,226	154,720
学園町地区	176,403	33,427
その他	736,928	21,833
計	1,143,824	317,049

■外部資金受入状況（2021年度）

区分	件数	金額(千円)
共同研究費	179	932,426
受託研究費	164	595,156
受託事業費	2,518	215,182
寄附金	1,516	932,012
計	4,377	2,674,776

■収入

区分	収入予算額(千円)
運営費交付金	10,160,713
授業料等減免費交付金	383,114
自己収入	30,883,896
学生納付金収入	4,429,244
附属病院収入	25,962,087
その他の収入	492,565
外部資金収入	3,144,994
施設整備費補助金等	467,979
借入金（財政融資資金）	1,306,140
引当金取崩等	1,083,842
合計	47,430,678

■支出

区分	支出予算額(千円)
トップマネジメント経費	705,584
人件費	18,401,575
教育経費	1,071,408
研究経費	415,100
診療経費	18,711,507
管理運営経費	496,636
光熱水費	2,010,968
施設関連経費	2,136,170
外部資金事業費	2,847,198
予備費	165,000
その他	469,532
合計	47,430,678

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

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

## 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

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」を新たに策定しており、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す。

基本方針	環境側面	主な取組み (2022年度)	達成度 (2022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する教育・研究機会の提供		p. 42-54
(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.55-63
	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.55-63
(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. 16
		エネルギー原単位前年度比1%減 2021年度 1.6827GJ/㎡ 2022年度 1.6800GJ/㎡ 前年度比0.2%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

## 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	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
ガソリン	34.6GJ/kL	588 GJ	553 GJ	449 GJ	449 GJ	484 GJ
灯油	36.7GJ/kL	1,138 GJ	1,064 GJ	1,431 GJ	1,248 GJ	1,321 GJ
軽油	37.7GJ/kL	377 GJ	301 GJ	377 GJ	377 GJ	377 GJ
A重油	39.1GJ/kL	132,666 GJ	131,649 GJ	134,152 GJ	130,086 GJ	132,588 GJ
LPG	50.8GJ/t	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ
都市ガス	46GJ/千㎡	29,475 GJ	32,384 GJ	34,638 GJ	33,994 GJ	32,660 GJ
電力	9.97GJ/千kWh	295,567 GJ	287,641 GJ	289,764 GJ	307,901 GJ	306,907 GJ
合計熱量		459,811 GJ	453,594 GJ	460,842 GJ	474,055 GJ	474,337 GJ
面積		281,418 ㎡	280,766 ㎡	280,801 ㎡	281,722 ㎡	282,340 ㎡
エネルギー原単位		1.6339 GJ/m2	1.6155 GJ/m2	1.6411 GJ/m2	1.6827 GJ/m2	1.6800 GJ/m2

※面積は宿舎など居住区を除いた値

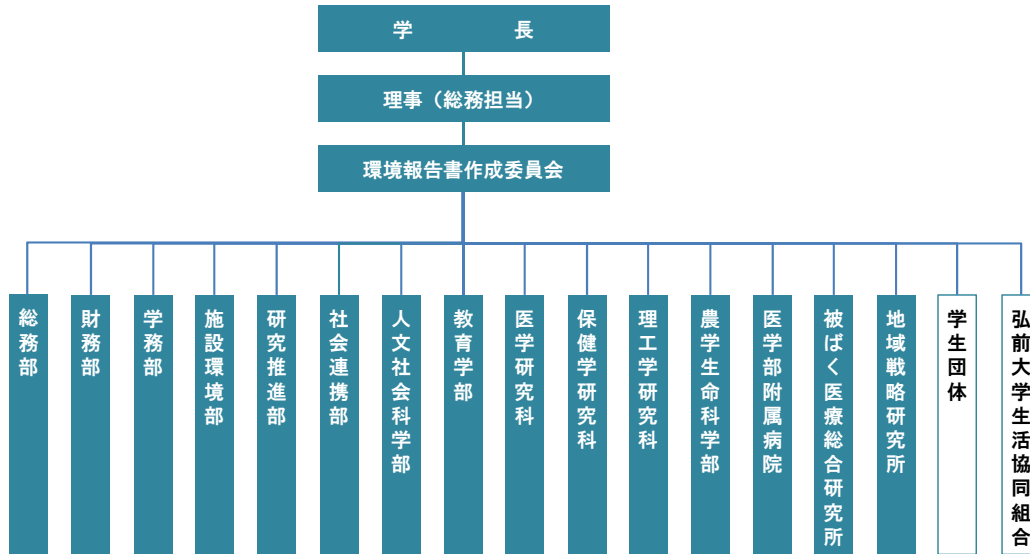
## 4 環境マネジメントシステムの状況

弘前大学では、部局毎の省エネ対策は行われてきましたが、大学全体を対象とした環境マネジメントに取り組んできたとは言えませんでした。しかし、大学の活動が環境負荷を増大させることが懸念されることから、2005年に環境マネジメントシステムの一つである KES（KES・環境マネジメントシステム・スタンダード）の導入を目指すこととしました。環境マネジメントシステムの導入については、部局長をはじめとする所属教職員の意識醸成と協力が必要であり、継続的に教職員に対して環境マネジメントシステムの啓発を実施してきました。

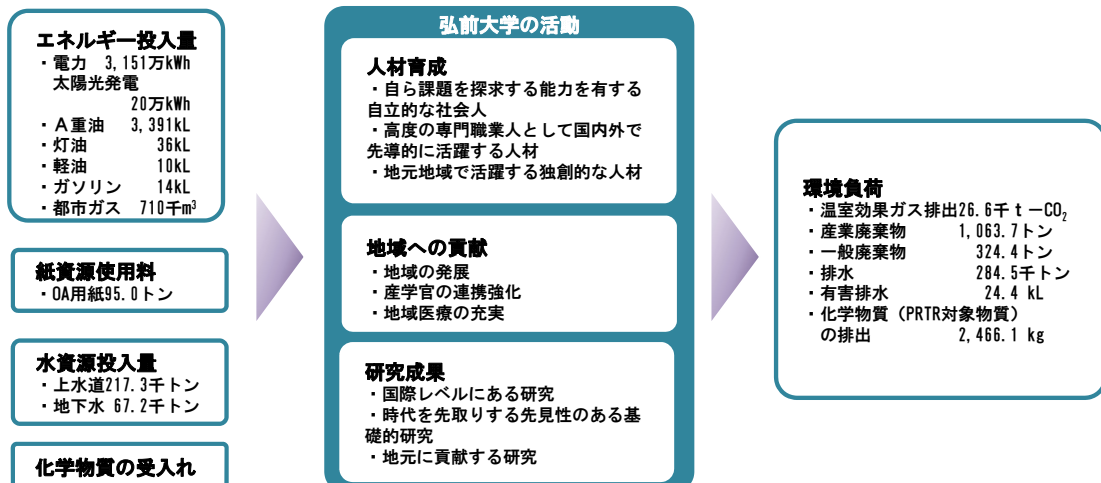
2022年度も継続して大学全体の環境方針から各部局の活動計画、その活動結果を報告するまでの、弘前大学全体の環境に関する総合的な枠組みとなる、弘前大学独自の環境推進体制の構築に向けて活動してきました。

この他にも、災害時の組織図、化学物質管理に関する組織図があります。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。



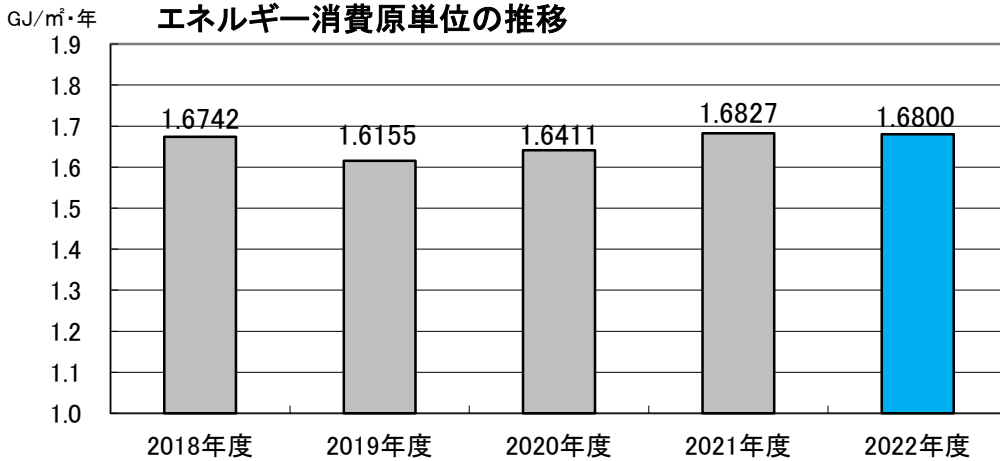
## 5 弘前大学の活動（2022年度マテリアルフロー）





## 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



2021年度比で282GJ増加  
一般家庭の年間エネルギー使用量を38.3GJとすると  
約7世帯分の増加

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。2022年度においては前年度（1.6827GJ/㎡・年）と比較し、0.2%の減少となりました。これは年度途中で施設の貸借・返却が発生し、面積に変動があり、結果としてエネルギー消費原単位が減少したように見えています。エネルギー消費量自体は増加しており、その要因としては、空調（冷房）設備新設による夏場の冷房負荷の増加などが考えられます。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、2022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99.5%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り組み】

本学では省エネルギーへの具体的な取り組みとして、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。

#### ■2022年度の主な取り組み

- ・省エネポスターなどによる省エネへの喚起
- ・総合教育棟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
- ・（金木町）管理棟、（附小）校舎等の断熱性向上、LED照明等の高効率機器の導入



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

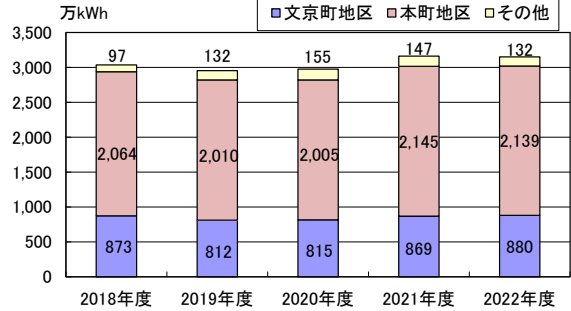
(2022年度の使用電力量：3,151万kWh)

電力はエネルギー消費量の約64.7%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では0.3%減少しました。文京町地区では1.2%増加し、本町地区では0.3%の減少となりました。その他の地域においては10.1%減少しています。



2021年度比で10万kWh増加  
一般家庭の年間電力使用量を  
4,432kWhとすると  
約22世帯分の減少

電力使用量の推移



### □A重油について

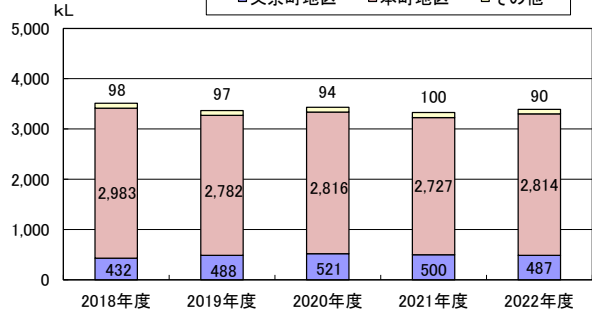
(2022年度のA重油使用量：3,391kL)

A重油はエネルギー消費量の約28.0%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では1.9%増加しました。文京町地区では2.6%減少し、本町地区では3.2%増加しています。その他の地域においては10.0%増加しています。



2021年度比で2,502GJ増加  
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361世帯分の増加

A重油使用量の推移



### □都市ガスについて

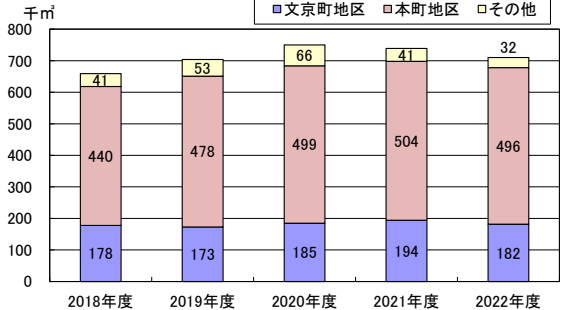
(2022年度の都市ガス使用量：710 千m³)

都市ガスはエネルギー消費量の約6.9%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では3.9%減少しました。文京町地区では6.2%減少し、本町地区では1.6%減少しています。その他の地域においては22.0%減少しています。



2020年度比で11千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62世帯分の減少

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

### □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。

2022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。



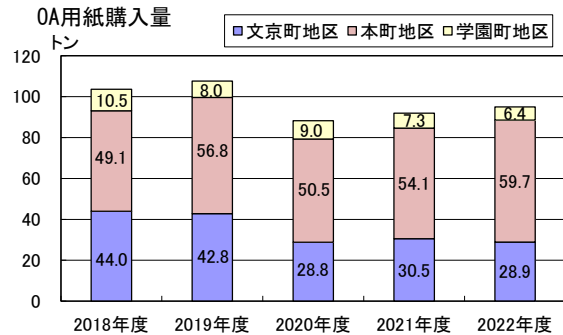
(文京町) 大学会館  
太陽光発電設備

### OA用紙使用

(2022年度の使用量：95.0 トン)

OA用紙については、購入量＝使用量としています。2022年度の使用量は2021年度と比較して3.3%増加しています。

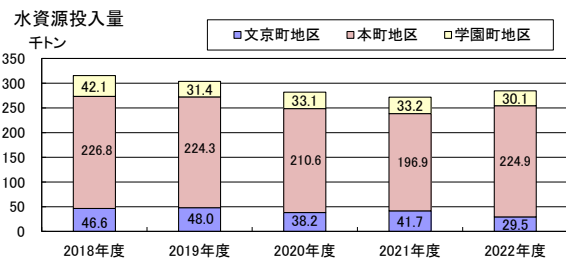
今後も不要な資料の削減や紙の両面印刷、使用済みの紙の二次使用に心がけていきます。



### 水資源投入量

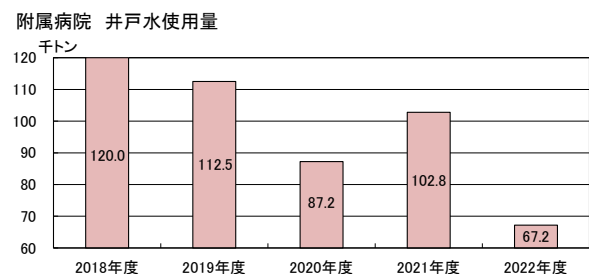
弘前大学の水の供給は、自治体より供給を受けた水道水を飲用などに、井戸水をトイレ、農業用水などに使用しています。ここでは、水道水、井戸水の区別なく、全体的な投入量を地区ごとに示します。

2022年度は2021年度と比較して、全学的に4.6%の増加となりました。



2021年度比で12,660トン増加  
一般家庭の年間水資源使用量を  
24.3トンとすると  
約520世帯分の増加

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年度は井戸水用受水槽の改修のため使用量が減少しています。



# 第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

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

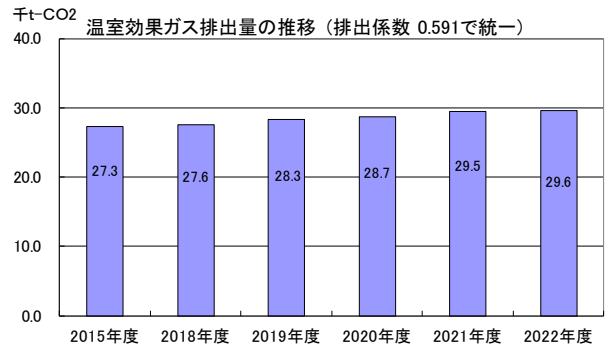
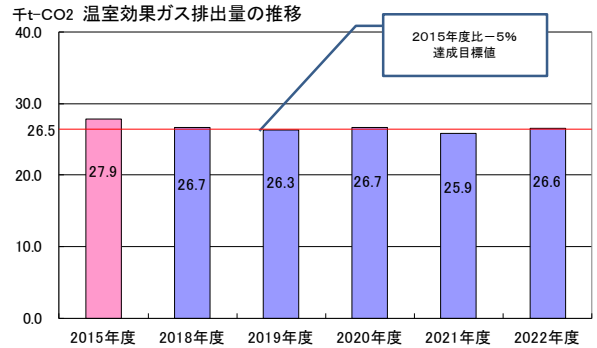
第5章 協力機関による環境活動

## 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-CO<sub>2</sub>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、0.3%増加しています。



### 【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 <sub>2</sub> 換算の排出量 (千kgCO <sub>2</sub> )		割合(%)		
					小計	合計			
電力	31,510 千kWh	0.496 kgCO <sub>2</sub> /kWh	15,629.0 千kgCO <sub>2</sub>	1	15,628.96	15,629.0	58.7		
A重油	3,391 kL	2.71 kgCO <sub>2</sub> /L	9,189.6 kgCO <sub>2</sub>	1	9,189.61	9,189.6	34.49		
灯油	36 kL	2.49 kgCO <sub>2</sub> /L	89.6 kgCO <sub>2</sub>	1	89.64	92.2	0.35		
		0.00035 kgCH <sub>4</sub> /L	0.0 kgCH <sub>4</sub>	21	0.26				
		0.00021 kgN <sub>2</sub> O/L	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	2.34				
		2.58 kgCO <sub>2</sub> /L	25.8 kgCO <sub>2</sub>	1	25.80				
ガソリン	14 kL	2.32 kgCO <sub>2</sub> /L	32.5 kgCO <sub>2</sub>	1	32.48	32.5	0.12		
都市ガス	710 千m <sup>3</sup>	2.23 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1,583.3 kgCO <sub>2</sub>	1	1,583.30	1,587.2	5.96		
		0.000203 kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	0.1 kgCH <sub>4</sub>	21	3.03				
		0.000004 kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	0.88				
		3 kgCO <sub>2</sub> /kg	0.0 kgCO <sub>2</sub>	1	0.00				
LPG (液化石油ガス)	0 t	0.000203 kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	0.0 kgCH <sub>4</sub>	21	0.00	0.0	0		
		0.000004 kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	0.00				
		66 kgCH <sub>4</sub> /頭	990.0 kgCH <sub>4</sub>	21	20.79			24.6	0.09
		(反すう)・羊	28 頭	4.1 kgCH <sub>4</sub> /頭	114.8 kgCH <sub>4</sub>				
(反すう)・馬	0 頭	18 kgCH <sub>4</sub> /頭	0.0 kgCH <sub>4</sub>	21	0.00				
(糞尿処理)・牛	15 頭	4 kgCH <sub>4</sub> /頭	60.0 kgCH <sub>4</sub>	21	1.26				
		1.6 kgN <sub>2</sub> O/頭	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	0.00				
(糞尿処理)・羊	28 頭	0.28 kgCH <sub>4</sub> /頭	7.8 kgCH <sub>4</sub>	21	0.16				
		0.094 kgN <sub>2</sub> O/頭	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	0.00				
(糞尿処理)・馬	0 頭	2.1 kgCH <sub>4</sub> /頭	0.0 kgCH <sub>4</sub>	21	0.00				
		0.31 kgN <sub>2</sub> O/頭	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	0.00				
農業	稲栽培(水田)	42,450 m <sup>2</sup>	0.016 kgCH <sub>4</sub> /m <sup>2</sup>	679.2 kgCH <sub>4</sub>	21	14.26	14.6	0.05	
	(肥料)・野菜	0.0 kg	0.009 kgN <sub>2</sub> O/kg	0.0 kgN <sub>2</sub> O	310	0.00			
	(肥料)・水稲	305.6 kg	0.004 kgN <sub>2</sub> O/kg	1.2 kgN <sub>2</sub> O	310	0.38			
笑気ガス	147.5 kg	1 kgN <sub>2</sub> O/kg	147.5 kgN <sub>2</sub> O	310	45.7	45.7	0.17		
フロンガス(HFC)	1.8 kg	2.09 kgCO <sub>2</sub> /kg	3.8 kgCO <sub>2</sub>	1	0.00	0.00	0		
合計					26.641		100		

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



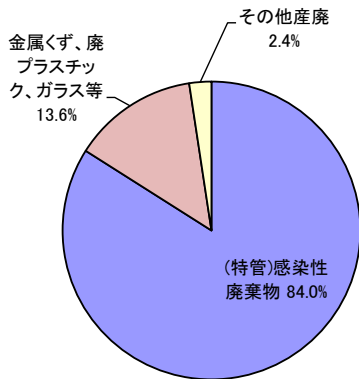
## 第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

### 廃棄物排出量

弘前大学における産業廃棄物の排出量は2022年度は1063.7トンでした。前年の2021年度（排出量764.6トン）と比較して約39%の増加となりました。感染性廃棄物が約62%増加、金属くず・廃プラスチック・ガラス等が約22%減少、その他産業廃棄物（有害廃液や不要薬品処分等）が約12%減少しました。

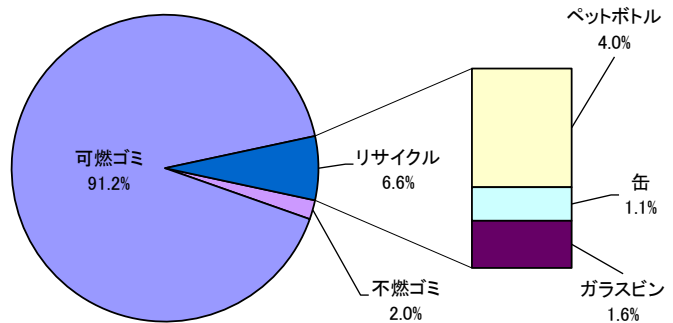
一般廃棄物の排出量は2022年度は324.4トンでした。前年の2021年度（排出量 326.2トン）と比較して約0.6%の減少となりました。なお、リサイクルに関して紙類は含んでおりません。

2022年度 産業廃棄物排出量



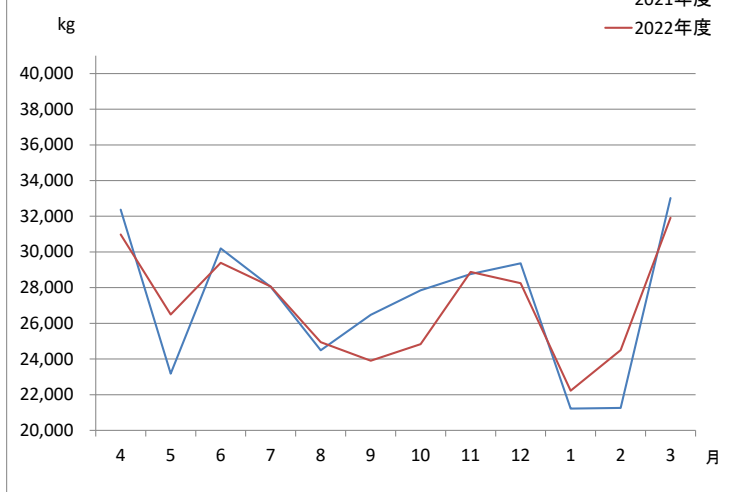
計 1063.7トン

2022年度 一般廃棄物排出量



計 324.4トン

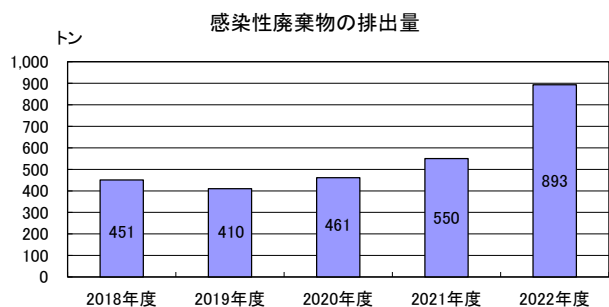
2021年度と2022年度の一般廃棄物排出量の比較



### 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、2022年度の排出量は新型コロナ・院内クラスター発生により2021年度の1.6倍に増加しました。

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。

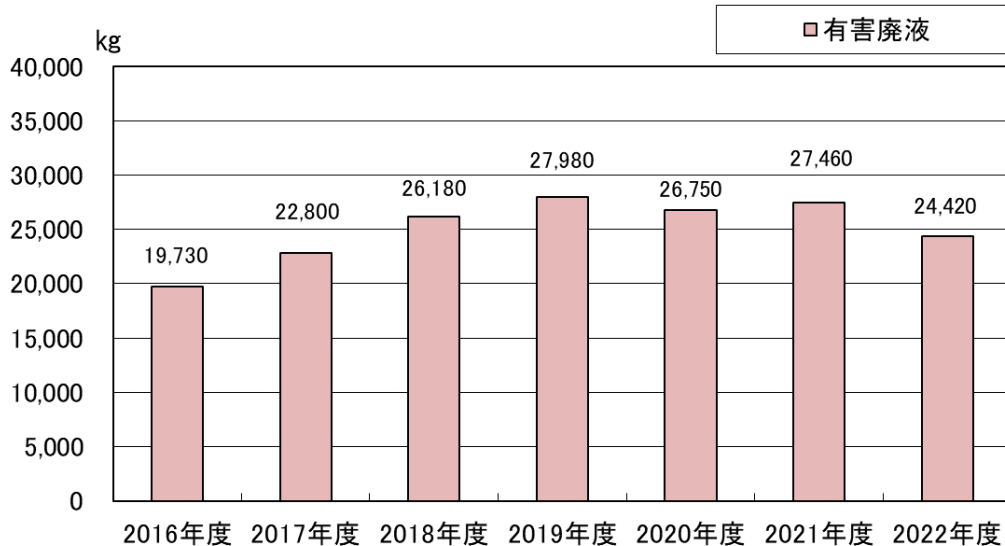
部局別有害廃液処分量(2022年度)

(単位: kg)

	無機系廃液							有機系廃液								合計	構成比 (%)		
	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
教育学部	70	50	0	40	60	0	0	220	0	0	0	30	20	10	0	0	60	280	1.15
理工学研究科	1,440	150	40	270	190	220	40	2,350	550	0	90	1,780	730	90	30	0	3,270	5,620	23.01
農学生命科学部	160	0	0	190	90	10	0	450	580	0	580	70	1,900	100	60	20	3,310	3,760	15.40
医学研究科	30	10	0	80	30	10	30	190	4,140	10	50	40	1,700	40	100	80	6,160	6,350	26.00
保健学研究科	170	0	0	70	20	0	20	280	210	0	20	0	150	20	80	60	540	820	3.38
附属病院	20	0	0	20	0	0	0	40	1,930	0	10	0	2,910	160	0	0	5,010	5,050	20.68
その他	1,420	0	240	100	180	180	0	2,120	180	0	0	0	200	40	0	0	420	2,540	10.40
合計	3,310 (-970)	210 (-350)	280 (-770)	770 (-280)	570 (230)	420 (-20)	90 (30)	5,650 (-2,130)	7,590 (-590)	10 (-80)	750 (40)	1,920 (220)	7,610 (-1,050)	460 (240)	270 (190)	160 (120)	18,770 (-910)	24,420 (-3,040)	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」を策定しております。

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、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、2022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。

2022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	2022年度前期 取組み部局数 (実行できた部局数)		2022年度後期 取組み部局数 (実行できた部局数)	
<b>○エネルギー使用量の抑制</b>				
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)	28	(27)	27	(27)
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)	24	(24)	21	(21)※
<b>○用紙類の使用量削減</b>				
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)
<b>○その他</b>				
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

二酸化炭素、メタン、代替フロンなど

暑い！

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、地球が暖かくなります。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・・・**

- ① 主に火力発電所でつくられる電気
- ② 消灯 → 火力発電所: 運転抑制
- ③ 火力発電所で石油を燃やす量: 減少
- ④ 二酸化炭素排出量: 減少
- ⑤ 温室効果ガス: 減少
- ⑥ 無駄に暑くならずに済む
- ⑦ 地球に優しい生活になる

**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。

- ・昼休みに消灯
- ・紙の使用量を減らす
- ・待機電力を削減する
- ・節水 など

たくさんあります。

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)

弘前大学協賛環境部環境安全課

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

#### 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462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15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	
2016年度	21.94		73.22		3379.36	3.27	3477.8
2017年度	32.37		53.08		2685.49	3.73	2774.7
2018年度	907.53		62.49		5283.79	0.45	6254.3
2019年度	179.92	0.02	90.20		3352.11	0.93	3623.2
2020年度	10.47	0.01	123.06	0.00	2104.42	0.45	2238.4
2021年度	8.77	0.01	107.24	0.00	2549.40	0.28	2665.7
2022年度	-	-	-	-	-	-	2466.1

※2022年度より排出量及び移動量の合計はIASOI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減少しています。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2,158.2kgであり、総排出量・移動量の約87.5%に当たります。

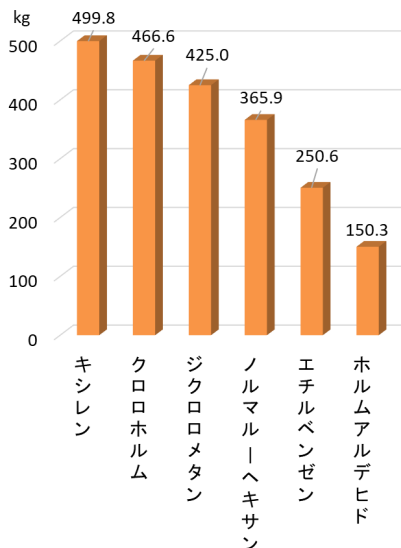
キシレンは医学研究科及び附属病院の標本作製のために使用されています。

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。

ノルマル-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150.3kgでした。

2022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。

2022年度は11箇所合計19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・調達状況

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。

2022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	-
照明	100	100
自動車等	100	100
消火器	100	100
制服・作業服	100	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	-
防災備蓄用品	100	-
公共工事	100	100
役務	100	100

2022年度環境配慮契約法・調達実績

項目(製品名)	調達量	金額
トナーカートリッジ	785	29,786,641
インクカートリッジ	788	6,197,815
蛍光管	1,370	542,520

## 1 全学の環境活動報告

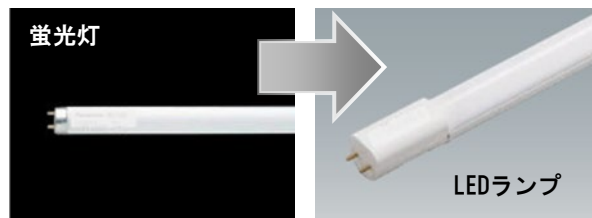
### □建物内照明のLED化

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し、特に電力料金は前年度比(2021年度比)で4割増加するなど、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、2022年度から建物内照明のLED化をリース契約によって実施する取り組みを試行的に開始し、2022年度では文京町地区の50周年記念会館・附属図書館・学生会館・総合教育棟の4棟で照明の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、4棟の照明をLED化する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。



50周年記念会館[みちのくホール]



総合教育棟[講義室]

## □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。

## 物品リサイクル掲示板

学内資源有効活用のための弘前大学教職員専用サイト

掲示板 新規トピックを投稿

15件のトピックを表示中 - 1 - 15件目 (全543件中)

トピック	返信	投稿	最新の投稿
机 (両袖あり) トピック作成者: 人文・地域研究科総務グループ	1	1	18時間、51分前 人文・地域研究科総務グループ
シャツ (シングルロング) トピック作成者: 人文・地域研究科総務グループ	1	1	19時間、12分前 人文・地域研究科総務グループ
コーヒーマーカーセット トピック作成者: 人文・地域研究科総務グループ	1	1	19時間、16分前 人文・地域研究科総務グループ
モニター (グリーンハウス) (HDMI,VGA,DVI,AUDIO) トピック作成者: 人文・地域研究科総務グループ	1	1	19時間、19分前 人文・地域研究科総務グループ
モニター (acer) (VGA,DVI)	1	1	19時間、20分前

掲示板を検索

検索

最近の掲示板トピック

- 机 (両袖あり)  
18時間、51分前
- シャツ (シングルロング)  
19時間、12分前
- コーヒーマーカーセット  
19時間、16分前
- モニター (グリーンハウス)  
(HDMI,VGA,DVI,AUDIO)  
19時間、19分前
- モニター (acer) (VGA,DVI)  
19時間、20分前
- ラック (キャスター付)

# 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

## □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、国が日本環境安全事業(株)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。今後は引き続き低濃度PCB廃棄物を処理期限の2027年3月31日に向けて計画的に処理を実施していきます。

			<p>2016年度 蛍光灯安定器12 t 他 処理済</p> <p>2017年度 蛍光灯安定器7.8 t 他 処理済</p> <p>2022年度 蛍光灯安定器0.1 t 他 処理済</p>
高濃度PCB		北海道PCB処理事業所	

## □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、事務職員及び学生・教職員により「クリーンデー」を実施しています。

2022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、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





## 2 各部署の環境活動報告

### ○教育学部

教育学部は、「青森県における小・中・高等学校を対象とした教育力向上プロジェクト」として、青森県との包括協定の下、青森県教育委員会等と連携して、下北・三八地域等も含めた県内各地の教育現場において、児童・生徒に「学び」の楽しさを伝えるとともに、現職教員等に対する研修機会の提供、教員を目指す本学学生の多様な教育実践の場とすることで、青森県全体の教育力向上を目指すプロジェクトを実施しています。

教育学研究科では2017年度より教職実践専攻（教職大学院）を設置しました。本研究科では学部と連携し、より高度な資質を持った教員や教育的な立場や視点から地域社会の発展に貢献できる人材の養成を進めています。また2020年度からは、学部新卒等院生を対象とした学校教育実践コース・教科領域実践コース・特別支援教育実践コースが開設され、学部・教職大学院・附属学校園がチームとなって、子ども一人ひとりの学びと育ちを支援する「教育プロフェッショナル」を育て・支え、新しい教育実践を拓くことにより、社会に貢献しています。

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。

部署	取組内容
学部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 昼休みの消灯を行っている。</li> <li>・ 紙節約のため、一部会議ではiPadを利用し、ペーパーレス化している。</li> <li>・ 廊下やトイレの照明に人感センサーをつけている。</li> <li>・ 近距離での用事には、アシスト付き自転車を活用している。</li> </ul>
附属幼稚園	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トイレの照明や廊下の照明に人感センサーをつけている。</li> <li>・ 職員会議の記録や保護者へのお便りは、両面印刷としている。</li> <li>・ 裏紙を積極的に利用し、紙の使用量を節約している。</li> </ul>
附属小学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廊下の照明やトイレの照明に人感センサーをつけている。</li> <li>・ 学園町地区と文京地区との移動手段として、アシスト付き自転車を活用している。</li> <li>・ 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る。</li> <li>・ 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る。</li> </ul>
附属中学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペットボトルのキャップを回収している。</li> <li>・ 廊下の照明やトイレの照明に人感センサーをつけている。</li> <li>・ 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る。</li> <li>・ 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る。</li> </ul>
附属特別支援学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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る。</li> <li>・ 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る。</li> </ul>

# 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）材料は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有機フッ素化合物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、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。

上記の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、スオージー大学、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/超臨界二酸化炭素マイクロエマルジョン」の達成、④グラフェン親和性炭化水素系LSE界面活性剤の開発と、それによる効率的な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CO<sub>2</sub>地下貯留の効率を高めるCO<sub>2</sub>増粘剤およびCO<sub>2</sub>foamの開発を行っています。

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

## ○理工学研究科

石田 祐宣 教授

### □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



(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。消雪時期の変動がフェノロジー(生物季節)の変動をもたらし、炭素固定量に変化をもたらしています。これまで主に二酸化炭素フラックスのモニタリングを行ってきましたが、2020年度より森林土壌におけるメタンフラックスのモニタリングも開始し、当地の森林土壌は比較的多くメタンを吸収していることがわかると同時に、土壌水分環境で吸収量が大幅に変わることがわかりました。



白神フラックスタワー (全高34m： 鱒ヶ沢町)



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

雪崩災害防止セミナー・基調講演講師 (全国各地すべりがけ崩れ対策協議会)



近年は温暖化の傾向で雪が少ないシーズンもありますが、短時間豪雪の事例が目立って来ており、それに伴い雪崩災害も無視できません。当セミナーでは、一般市民に対して雪崩そのものの原因・性質、そして対策について啓蒙活動を行う目的で、それぞれの分野の専門家が講演を行い、自身はその基調講演を行いました。

# 第3章 環境保全活動への取り組み

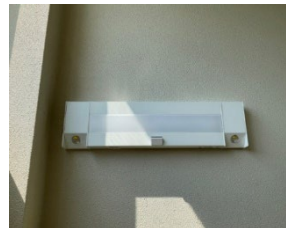
## ○農学生命科学部

### □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、①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、②22時以降の学生の無断居残りを禁止、③研究室や階段・廊下への積極的な網戸の導入などの措置を講じ、節電に取り組んでまいりました。

2022年度は、2015年度から開始した農生校舎内照明のLED化を引き続き実施し、今後も順次進めていく予定です。



農生校舎階段（正面玄関ホール入って左側にある階段）のLED化

### □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、高い茎葉部乾物収量（平均20トン～25トン/ヘクタール/年）を示す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。寒冷地でも栽培でき、茎葉部収量が多いジャイアントミスカンサスですが、植付け3年目までの茎葉部乾物収量は少なく、また、植付け1年目は寒さに弱く越冬率の低下が懸念されています。そこで、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。研究初年度の2022年度はジャイアントミスカンサスを異なる肥料条件で栽培した際の茎葉部の生育と立毛乾燥（立ち枯れ）後の倒伏程度、越冬率を調べました。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%）に比べてやや劣ったものの有意な差はありませんでした。また、積雪の多い青森県環境条件下でも立毛乾燥後の茎葉部の倒伏程度は小さく、植付けしたすべてのジャイアントミスカンサス株が越冬しました（越冬率：100%）。このことから、積雪の多い青森県環境条件でも良い生育を示すとともに、通常資源作物に投与する化学肥料を70%低減した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。現在、ジャイアントミスカンサスの茎葉部における発熱量や燃焼特性などを調べるとともに、最適な燃料化技術開発を行い、ゼロカーボン社会の実現や地域経済の促進に貢献したいと考えています。



作付け初年度のジャイアントミスカンサスの様子（左：春、中：夏、右：冬）

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

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



# 第3章 環境保全活動への取組み

## □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、大きい根と頑丈な茎を持ち、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。2022年度は従来の陸稲品種に比べて、脱粒しにくい性質を持ち、倒れにくく、穂が大きく、1穂当たりの粒数が多い有望な系統を41系統選抜しました。これらの系統は大きな茎葉部と根を持ち、やや低アミロースから高アミロースまで幅広いアミロース含有量を有するため、食用（主食・加工品）のみならず飼料用、バイオマス燃料の原料などと、多方面での利用が期待されます。次年度も福島県浜通りで繰り返し栽培し、より優れた性質を持つものを、多くの条件（出穂時期、草型、耐病性、食味、品質、収量性など）で選抜を行い、最終的に福島県浜通りでの広範囲作付けを目指します。また、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：生育初期，右：登熟期）

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

## □寡雨地域における気候変動下の豪雨に伴う土砂・流木災害：実態とその対策

郷 青穎 講師, 小岩 直人 (弘前大学教授), 古市 剛久 (国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所), 金 俊之 (青森県)



2022年度に、一般財団法人砂防・地すべり技術センターの受託研究課題「寡雨地域における気候変動下の豪雨に伴う土砂・流木災害：実態とその対策」を実施しました。この研究では、2021年8月と2022年8月の青森県下北半島と青森県で発生した土砂・流木災害を調査対象にして、土砂災害の発生場所での地形・地質の特徴や流木の発生・流出の状況について調査しました。この研究成果は、学会や論文、研究集会、青森県土砂災害防止講演会などで発表され、自治体にも情報提供が行われました。この研究成果は、今後の土砂災害防止や災害復旧に役立つ重要なものとなっています。

研究成果報告論文やマスコミ対応など (2022年度)

### 【学会発表】

- 郷青穎 (2022) : 近年の東北地方で発生した斜面崩壊発生場の分布特性, 2022年土砂災害予測に関する研究集会 (国立研究開発法人防災科学技術研究所).
- 郷青穎・金俊之・井良沢道也・小岩直人・厚井高志 (2022) : 寡雨地域における豪雨に起因する土砂災害: 令和3年8月青森県下北北部豪雨災害の実態, 令和4年度 (公社) 砂防学会定時総会並びに研究発表会 (宮崎).
- 金俊之・郷青穎・小岩直人・井良沢道也・厚井高志・野田龍 (2022) : 令和3年8月青森県下北北部豪雨災害の実態 (流木被害), 令和4年度 (公社) 砂防学会定時総会並びに研究発表会 (宮崎).
- 小岩直人・郷青穎・金俊之・中村智行・高橋未央 (2023) : デジタル画像を用いた洪水氾濫の時空間変化の復元—2022年8月豪雨における青森県中村川下流域の事例—, 2023年日本地理学会春季学術大会.

### 【自治体や技術者や一般向け講演会】

- 郷青穎 (2022) : 2021年8月青森県下北北部の豪雨災害から学んだこと, 令和4年度青森県土砂災害防止講演会 (青森市)
- 郷青穎 (2022) : 頻発する土砂災害の減災に向けて—発生箇所の地形・地質特徴とその予測, 令和4年度 青森県測量設計コンサルタント協会技術研修会 (斜面防災の技術・工法) (青森市)
- 郷青穎 (2022) : 近年の東北地方で発生した斜面崩壊発生場の分布特性, 2022年土砂災害予測に関する研究集会 (国立研究開発法人防災科学技術研究所) .
- 郷青穎 (2022) : 2022年8月豪雨による青森県における土砂災害の発生状況, 2022年 最近の地すべり・土石流災害調査報告会 (日本地すべり学会)
- 郷青穎 (2022) : 豪雨災害からライフラインを守る～青森県の被害から～被害例, 2022年度 東北地域災害科学研究集会および講演会

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

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

# 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

## □留山地すべり地における微地形と植生の関係

郷 青穎 助教, 山岸洋貴 (弘前大学准教授), 蔡 美芳 (青森大学准教授)



2022年度に、令和4年度秋田県ジオパーク研究助成事業の研究課題「留山地すべり地における微地形と植生の関係」を実施しました。本研究では、八峰町白神ジオパークに位置する留山地すべり地を対象として、地すべり地が持つ地形景観や植生生態について地学や地生態学的な面から明らかにすることを目的としました。また、それらの得た情報に基づく留山の魅力を伝えるためのパンフレット(案)を提案しました。2023年度に、一般向けのパンフレットを配布できるように、八峰白神ジオパーク推進協議会と共同で検討しています。

## □地すべりの変動プロセスの実態の解明

郷 青穎 講師, 国際航業株式会社



世界自然遺産になっている白神山地では、東北日本で有数の地すべり密集地域になっています。過去に降雨・融雪及び地震を誘因として、大規模な地すべり崩壊が発生しています。気候変動や地震により大規模な地すべり・崩壊が多発すれば、土砂災害とともに世界自然遺産としての森林生態系も大きな影響をうけることが懸念されます。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。そこで、2019年9月からGNSS (Global Navigation Satellite System ; 全球測位システム) 運用を開始しており、民間企業と共に地すべりの時系列的な変動実態を計測し、観測手法を開発しています。

## □放射性炭素年代測定から見た、津軽十二湖地すべり発生年の検討

郷 青穎 講師

八木 浩司 (山形大学名誉教授)・山田 隆二 (防災科研)・深浦町役場



十二湖の形成については、これまで 1704 年の宝永岩館地震での地すべりが原因だと考えられてきました。しかし、弘前大学の研究グループが行った水没した木などの年代測定によると、十二湖が形成されたのは 1440 年から 1660 年の間(室町前期から江戸前期)で、この地域では大規模な崩壊によって川がせき止められた箇所や地すべり地内の窪地状の凹地形で、現在の主な湖沼が形成された可能性が高いことが新たに判明しました。また、1704 年の宝永岩館地震は、大崩の北西斜面で 2 次的な地すべりが起こり、土砂が青池付近まで流れたことがわかっています。なお、プレス発表を通じて新発見を発信しました。今後は、調査結果に基づき、地学的自然を包括的に紹介するリーフレットを、深浦町と共同で作成し、公開する予定です。また、現地ガイドや地元の方を対象に情報提供する予定です。この研究により、地すべり地の生態環境に関する理解が深まり、来訪者の体験や地域教育が向上し、地域の持続的な発展に貢献する社会的なインパクトが期待されます。

## 新聞報道

- ・東奥日報 (十二湖誕生年 定説より40~260年古く, 2023. 1. 23)

## 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。黒ごぼうは甘い味が特徴です。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。2022年度は2製品合計で年間約300万本の売り上げを記録しました。

赤キクイモは青森県五所川原市近郊で生産者が増えている農産物です。しかし、食用にされる芋の部分以外の地上部の葉や茎は使用用途がなく、廃棄されていました。赤キクイモの葉の部分の有効活用を目指し研究をおこなった結果、葉にも赤キクイモと同様に機能性物質のイヌリンが含まれていることが明らかになりました。そこで廃棄される葉を活用し、乾燥粉末とうどんを開発し、販売を開始しました。五所川原市のふるさと納税返礼品にも採用されています。2022年度は「菊芋こんにやく」を新製品として販売しました。

ビーツは赤い色が特徴の野菜で、ロシアやウクライナではボルシチなどの料理の食材で食べられている西洋野菜です。血流改善作用などの機能性も報告されています。青森県のスーパーマーケットチェーンとの共同研究で県産ビーツを使った甘酒を開発しました。原料の酒粕には、環境負荷に配慮し、化学肥料を使わず、農薬の使用を約7割減で栽培した米を使用しました。2023年度に一般販売を開始する予定です。



左写真： 赤キクイモを使った新製品のこんにやくの写真。生産の手間が比較的かからないとされ、農業生産者の所得の向上にも役立つことが期待される。

右写真： 青森県産ビーツを使った加工食品の甘酒



# 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

## ○藤崎農場

### □公開講座「リンゴを科学する」

2023年1月9日に開催された「リンゴを科学する」において、「我が国のリンゴ栽培と農林水産省の「みどりの食料システム戦略」」をテーマに、リンゴ生産者、一般市民向けの講演を行いました。

農林水産省が目指す農業分野でのCO2排出削減や農薬・化学肥料の削減戦略が、リンゴ栽培で実現可能なのかを話しました。



公開講座  
**リンゴを科学する**

日時：2023年1月9日（月）  
時間：10:00～16:00  
場所：藤崎町文化センター  
(藤崎町字西森田1丁目)

参加者無料  
来聴大歓迎

共催：藤崎町 平川市 板柳町  
後援：弘前市

第1講演 10:30-11:30 りんご輸出先の拡大に関する考察 成田 拓未 (弘前大学)	第2講演 11:45-12:45 SDGとりんご産家の貢献 奥谷 真実 (弘前大学)
第3講演 13:45-14:45 我が国のリンゴ栽培と農水省の「みどりの食料システム戦略」 伊藤 大雄 (弘前大学)	第4講演 15:00-16:00 リンゴの多様性を知ろう 林田 大志 (弘前大学)

事前申込み・問い合わせ：弘前大学農学生命科学部環境生物共生研究センター・藤崎農場  
TEL:0172-79-0000 / FAX:0172-79-0666  
◎座席は有限ですが、参加費無料です。  
◎当日催物も予定しています。参加申し込みを優先いたします。  
◎新型コロナウイルスの感染状況により、中止を要する場合があります。  
◎当日はマスクの着用をお願いします。

## ○白神自然環境研究センター

### □弘前大学資料館 第30回企画展「蝶と蛾の多様性を見よ！」開催

中村 剛之 教授

白神自然環境研究センターが収蔵する標本資料をもとに、世界の蝶、日本の蝶、白神山地の蛾を多数展示しました。蝶や蛾の持つ美しさ、多様性の奥深さを示すことで地域の自然環境についての関心を喚起する内容としました。また、弘前市や青森県での絶滅種、絶滅危惧種、2000年以降に青森県に新たに侵入した種なども紹介し、地域の自然環境の変化を知ってもらえるよう工夫しました。

なお、この企画展は当初2か月半の会期を予定していましたが、好評により、開催期間がおよそ1か月延長されました。



弘前大学資料館 第30回企画展  
**蝶と蛾の多様性を見よ！**  
Witness the diversity of Lepidoptera!  
弘前大学白神自然環境研究センターのコレクションから  
2022 7/11 MON - 9/24 SAT  
会場：弘前大学資料館  
開館時間 10:00-16:00 入場無料  
日曜・祝日、8/11-16 休館  
主催：弘前大学資料館・白神自然環境研究センター  
問い合わせ：0172-39-3432



# 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 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

## □公開シンポジウム「津軽半島の自然 ～現在（いま）、これから～」開催

山岸 洋貴 准教授



2017年に希少な水生植物であるガシャモクが発見されたことをきっかけに、つがる市では湖沼群を中心とした豊かな自然環境が注目されてきました。環境省によるモニタリングサイト1000調査、木造高等学校と弘前大学によるガシャモク育成事業活動、様々な調査研究活動が現在も進められています。

2023年2月23日、当センターでは新潟大学教育学部、北海道大学総合博物館と共同で、津軽半島の湿地の自然について語る公開シンポジウムの第2回目を実施しました。

前回同様、つがる市を中心とした自然環境に関する研究紹介、木造高等学校の生徒らによるガシャモク保全活動の紹介などを行いました。津軽半島の自然の現在（いま）を知り、これからの自然との関わり方を共に考えるきっかけとなることを期待しています。



## □希少植物ガシャモクの保全、系統保存事業



2017年度に日本国内の2か所目の分布地としてつがる市で発見された希少植物ガシャモクの生育地外系統保存事業を主に木造高等学校と協働でおこないました。木造高等学校では、実際にガシャモクを育成し、増殖に向けて活動を行っています。2022年度は教育学部勝川教授、山岸准教授による同校生徒らに対する対面講義、8月に現地観察会および切れ藻の移植などを行いました。また、飼育の規模をこれまでよりも拡大し、系統保存事業を前進させました。





# 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

## □国蝶オオムラサキが舞う森づくりへの協力

中村 剛之 教授



柏木農業高等学校は、創立90周年事業の一環として校内に国蝶オオムラサキが舞う森づくりを進めています。

中村教授はこの事業について、昆虫の専門家として意見を求められ、現地で幼虫の餌となる食樹の状態や成虫にとっての生息環境を調査し、改善方法について指導したほか、生徒らに対して、オオムラサキの生態についての講義を行いました。

## □白神山地の菌類を利用した商品開発への協力



株式会社ラビプレによる、白神山地の自然資源を利用した商品開発に対して、その背景となる白神山地の自然についての情報提供を行ったほか、商品PRのための写真撮影に協力しました。

## □博物館での資料収集と学習用教材作成への協力



枝幸町立博物館「オホーツクミュージアムえさし」において、標本など自然史資料の収集方法について指導を行いました。その際、野外での資料収集の様子を動画撮影し、活動の様子をまとめた学習用教材を作成しました。

## ○地域戦略研究所

### □小型バイオマスガス化関連技術の開発

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る。しかし、バイオマスガス化による水素製造は、バイオマス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階プロセスを必要とする。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る。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ある。本研究に関して、本田技研に学術指導を行って、新規バイオマスガス化炉を開発し、東京農工大学中心になるCOI-NEXTプログラムの育成型から本格型へ昇格を積極的に参画した。また、イノベーション・ジャパン2022—大学見本市&ビジネスマッチングに参加し、多くの企業様と交流をおこなった。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ある。

### □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る。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る。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ある。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ない。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るが、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ない。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、新規メソポーラスシェルを備えた中空ゼオライト触媒を創生した。特に、CO<sub>2</sub>や、CO、H<sub>2</sub>O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た。本研究に関して、本年度は公益財団法人高橋産業経済研究財団助成及びJST 共創の場形成支援プログラム JPMJPF2104 の支援を受けた。

# 第3章 環境保全活動への取り組み

## 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る。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るが、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る。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るが、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が費やされる上、大量の二酸化炭素が排出されている。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る。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なかった。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った。また、地下茎は1年目でもよく発達していた。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た。本研究に関して、本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た。

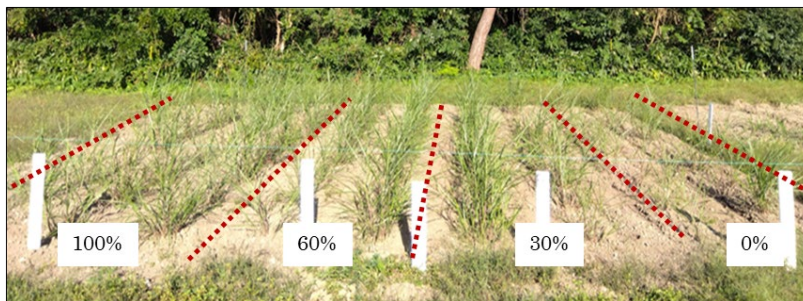


写真1. 異なる施肥条件におけるジャイアントミスカンサスの栽培試験の様子（1年目）



写真2. 栽培1年目のジャイアントミスカンサスの茎葉部（左）と地下茎（右）

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）

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

## □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ある。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る。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いです。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る。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た。本研究に関して、本年度は一般社団法人水素エネルギー協会研究助成及び株式会社関兵のご支援を受けた。

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組み

## 口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組み

吉田 曉弘 准教授



近年、海洋のプラスチック汚染への対策が広く国内外で喫緊の課題となっている。本県は、日本海、太平洋、津軽海峡、陸奥湾と多様な海域に囲まれているが、特に日本海側や陸奥湾で海岸に多量のプラスチック廃棄物の漂着がみられる。また、これらのプラスチックの多くが人口希薄地帯に漂着することからほとんど回収されず、また回収されても、塩分付着のために、大半が焼却処理されずに直接廃棄物処理場で埋め立てられている現状がある。このように、海岸漂着物は、本県において、海洋環境だけでなく陸上環境をも汚染する極めて重大な問題となっている。このような現状を打破すべく、県内外の海岸の調査により、汚染が重度な個所のピックアップを行った。また、それらの箇所から収集したプラスチック廃棄物の分析を行うとともに、プラスチックのリサイクルに関わる企業の協力を得て、海岸漂着プラスチックのリサイクル可能性を評価・提案した。研究で得られた結果は、青森県や県内市町村といった行政組織や議員にとどまらず、環境省に対しても情報提供され、広く国内全般での取組みにつながる事が期待される。

### 読売新聞

**広告** 企画・制作  
読売新聞広告社

## 海洋漂着プラスチックのリサイクル化の現状と展望とは

流木と共に漂着したプラスチック(青森県日本海岸)

「日本のプラスチックリサイクルの現状」は、現在、日本海や太平洋、津軽海峡、陸奥湾と多様な海域に囲まれているが、特に日本海側や陸奥湾で海岸に多量のプラスチック廃棄物の漂着がみられる。また、これらのプラスチックの多くが人口希薄地帯に漂着することからほとんど回収されず、また回収されても、塩分付着のために、大半が焼却処理されずに直接廃棄物処理場で埋め立てられている現状がある。このように、海岸漂着物は、本県において、海洋環境だけでなく陸上環境をも汚染する極めて重大な問題となっている。このような現状を打破すべく、県内外の海岸の調査により、汚染が重度な個所のピックアップを行った。また、それらの箇所から収集したプラスチック廃棄物の分析を行うとともに、プラスチックのリサイクルに関わる企業の協力を得て、海岸漂着プラスチックのリサイクル可能性を評価・提案した。研究で得られた結果は、青森県や県内市町村といった行政組織や議員にとどまらず、環境省に対しても情報提供され、広く国内全般での取組みにつながる事が期待される。

**吉田 曉弘**  
准教授  
青森県立大学 環境学系 准教授

パワフル粉砕とシンプル操作！卓上可搬型  
**迅速凍結粉砕装置 IQ MILL-2070**

機器分析の試料前処理に最適  
高分子材料などの粉砕・凍結・分割に特化

簡単操作で使いやすい  
短時間で効率的に粉砕

**フロンティアラボ株式会社** www.frontier-lab.com/jp/

プラスチック材質判別装置

**山本製作所** ソリューション事業部  
〒999-3701 山形県東根市大字東根甲5800-1  
TEL 0237-43-8815 FAX 0237-43-8817

**LET'S GET WORLD BOILING!**

高圧なガス化燃料燃焼技術と  
安全と安心を提供し、未来を創ります。

**KUDO 株式会社 工藤**  
〒031-0114 青森県八戸市南郷中野字大久保18-20  
TEL.0178-82-3529 HP: https://www.kudo-h.com

**東管工業株式会社**

循環型社会をつくる。

産業廃棄物 収集運搬・中間処理業  
一般廃棄物 収集運搬  
建設物解体工事・土木事業

青森県上北郡東生町沢沢59-21  
TEL.0175-63-4450

写真：県内外の共同研究先企業と発表した新聞記事(読売新聞鹿島版2022年3月31日掲載) 二次利用，許可取得済み

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組み

## □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

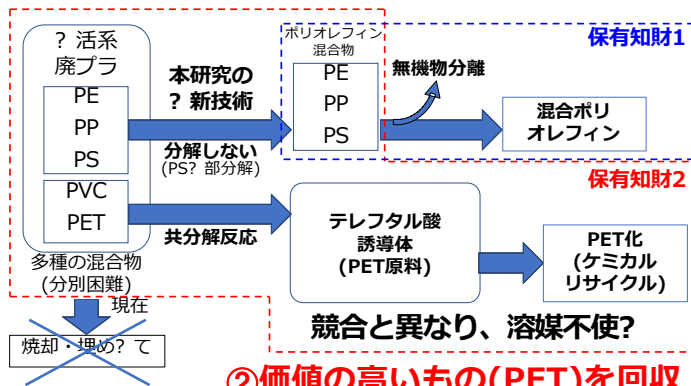


国内のプラスチック廃棄物のリサイクル割合は85%と高い値となっているが、実態は可燃ごみ同様の焼却を減るサーマルリサイクルが60%を占めており、循環型利用はPETボトルなどごく限られた廃棄物でしか行われていない。この原因として、複数のプラスチック種が混合した廃棄物に適用可能な循環型のリサイクル技術が存在しないためである。プラスチックの生産から処分までに発生するCO2は国内全体の発生量のおよそ4%にも相当することから、プラスチックの循環型リサイクルの実現が求められている。この問題の解決に資するべく混合プラスチック廃棄物に適用可能な新たなプラスチックケミカルリサイクル技術の開発を行った。JST-START事業みちのくGAPファンド特別枠の支援を得て、単に技術開発を推進するだけでなく本技術の実用化に向けた各種検討も行き、開発した技術が既存技術に比べて高い優位性を持つことを明らかにした。



### 混ざりもののプラスチック廃棄物をケミカルリサイクル!!!

#### ① 邪魔者(PET, PVC, 無機物)を分離



**残ったPE, PP, PS(炭化水素) 素材化(マテリアルリサイクル)、油化(ケミカルリサイクル)**

**純粋なPET原料を製造**  
混合プラスチック原料から、新品のPET樹脂やポリエステル繊維を再生

#### ② 価値の高いもの(PET)を回収

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

# 第3章 環境保全活動への取組み

## 口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



貝類の養殖生産に伴い、貝殻や養殖設備への付着物などの廃棄物が発生する。本県ではホタテガイの生産が盛んであり、養殖時に設備に付着する小型貝類が養殖残渣と呼ばれる廃棄物となっている。これら廃棄物は腐敗により悪臭を発生する一方、焼却により固着するため、処理が進まずに地域内に滞留し臭気問題を引き起こしている。この問題を根本的に解決するために、未利用バイオマスを生産する技術の開発を行った。技術の概要を以下に示す。今年度は、100キロスケールで肥料を施策し、実際の稲作に使用して良好な結果が得られることを確認した。

### 研究概要

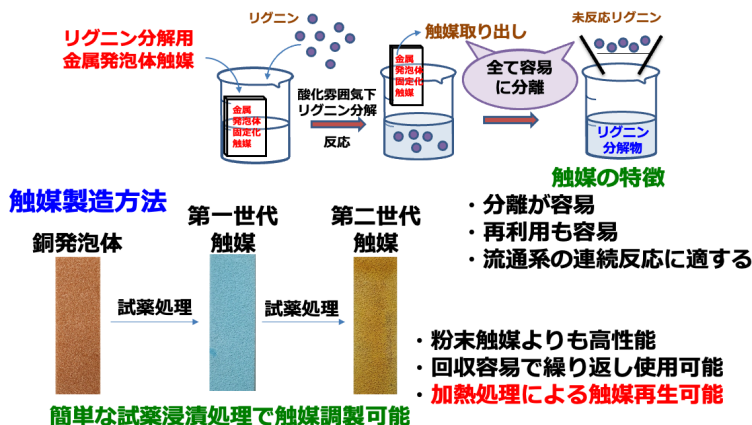


## 口農産廃棄物等に含まれるリグニン有効利用技術の開発

吉田 暁弘 准教授



農産物の生産に伴って発生する非可食部や、製紙産業における廃液、バイオエタノール生産時の廃液などに含まれるリグニンは、適切に分解すれば芳香族の化学原料を生じる。したがって、石油代替の化学原料ソースとしての利用が期待されている。本研究では、高性能で耐久性も高く、フロー反応による工業化に適した金属発泡体を利用した新たなリグニン分解用触媒を開発した。本成果はPCT出願済みであり、2023年度に世界各国への出願を予定している。



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

## □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る。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ない。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る。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る。これまで、北八甲田火山地域等を中心に試料を採取しており、分析、解析を進めている。

## □地熱開発地域探査のための地表面年代測定技術の開発

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 准教授



地表面の露出年代値や侵食速度を見積もるために使われてきた原位置宇宙線生成核種年代測定法や、土壌生成速度を見積もる土壌化学的手法、段丘を構成する基盤や土層に含まれる礫の風化から推定する年代測定法などを地熱開発地域の探査に適用させるために、青森県内のいくつかの場所や日本海側に形成されている海成段丘面において試料採取を実施した。また原位置宇宙線生成核種年代測定法により、そのうちのいくつかの地形面の年代測定を実施した。また青森県内で採取した岩石試料について、原子顕微鏡を用いた風化皮膜の観察を実施した。



写真: 深浦町における段丘構成物の調査風景

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

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

### □垂直軸型抗力式マイクロ風車を用いたシステム開発 本田 明弘 教授・久保田 健 准教授

沿岸海上の養殖施設において、水温や溶存酸素量に挙げられる環境モニタリングを再生可能エネルギー（風力）独立電源で可能とする小規模システムのための垂直軸型抗力式マイクロ風車の開発研究を行っている。

洋上構造物は波浪の影響を受けるため、そこに設置される風車は揺動状態で受風する。システムには発電出力を機能保証する必要となるため、傾斜時や揺動時の風車の空力性能を調査し、翼形状や風車寸法のデザイン検討を踏まえ、出力の向上と利便の創造に向けた取り組みを推進している。



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

### □垂直軸型マイクロ風車を用いた低視程時視線誘導システムの開発 本田 明弘 教授・久保田 健 准教授

雪国の平野部では地吹雪が時折発生し、これによる交通障害が深刻な社会問題となっている。本研究では、地吹雪を引き起こす風のエネルギーを利用して交通障害の緩和・解消を目指し、垂直軸型の揚力・抗力ハイブリッド式風車システムの開発研究を行っている。

本システムは風車が地吹雪時の風から作った電力でLED灯を点灯することで、地吹雪で視界が悪い状況にて誘導目標物として機能する。本研究は昨年度より着手し、システムとしての完成度を向上させるために風車の出力性能以外にも、地吹雪発生条件下の風の調査や電力マネジメント、ホワイトアウト時の視認性に関する調査、ドライバー運転支援における効果的な誘導法に関する調査を平行して実施している。



# 第3章 環境保全活動への取組み

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

## □磯回り小型漁船の電化に関する研究

本田 明弘 教授・久保田 健 准教授

船舶の電動化は、我が国の2050年温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指す取組みの中で重要分野と位置付けられており、漁獲生産量の約20%を占める沿岸漁業で用いられる小型船舶においても、ガソリンや重油による内燃機関式から電動式に動力を移行することで相当量の低炭素化効果が見込まれる。また漁船の電化は、漁業で深刻化している燃料価格問題の解決糸口となる可能性がある。

本研究は、操作性・住居性・経済性・耐久性の面から電化船の普及拡大に向けての課題抽出と解決を目的に、漁業の協力の下で実施している。



## □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

地熱開発と温泉の共生を図るため、さらに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ることから、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る。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、明らかにしている。今後、地点を増やし、青森県における温泉資源の適正な保全に役立てていきたいと考えている。



## □温泉熱や地中熱を用いた農業研究

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 准教授

島弧列島に存在する我が国において、温泉熱の直接利用は浴用のみならず、他の産業や人間活動においてより多く利用されるべきエネルギーである。なかでも青森県内には温泉が数多く存在しており、エネルギー問題による環境保全のためにはこれらの有効活用が望まれている。また、関わる周辺諸問題も山積している。本研究室では、温泉熱の直接利用方法の開発や、それを基にした地域産業の創出、温泉水から産出される新たな特産物の創出と共に、温泉水の有効利用のための地形分析や水質分析を実施し、青森県内の行政等と連携して研究・教育活動を行っている。



## □熱水利用のための腐食作用をもたらす溶存二酸化炭素の評価

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 准教授

熱水や地下水に含まれている溶存二酸化炭素は、配管等の腐食作用をもたらし、さらに、温室効果ガスでもあるため溶存二酸化炭素の評価が重要である。本年度は、溶存二酸化炭素濃度の計測を試み、数100～数10mg/L含まれていることを明らかにした。今後、計測数を増やし、利用において溶存二酸化炭素の挙動評価や他の温室効果ガスの計測も実施していきたいと考えている。





# 第3章 環境保全活動への取組み

口ビニルハウスをターゲットとした営農型太陽光発電用シミュレーションプログラムの開発  
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る。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ある。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ある。

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）を得ることができる。営農と発電の両立が前提であり、最長期間を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ある。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る。

しかしながら、農地に架台を設置して太陽電池パネルを配置し、農業機械などの作業スペース確保するためには、通常の太陽電池パネルの設置と比べて背が高くなり、強度を維持しにくいという問題がある。そこで近年では架台を個別に設置する必要の無いビニールハウス・ガラスハウス・温室などへの設置が検討されている。特に、フィルムタイプの太陽電池が普及してきており、色素増感太陽電池のような半透明の太陽電池を利用した研究・開発も進んできている。

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る。図1は、ビニルハウスの天幕部分にフレキシブルな太陽光パネルを設置した場合において、直達光がどのように照射されているかをシミュレーションしたものである。これ以外にも雲などによる散乱光も別にシミュレーションできるようにしている。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る。

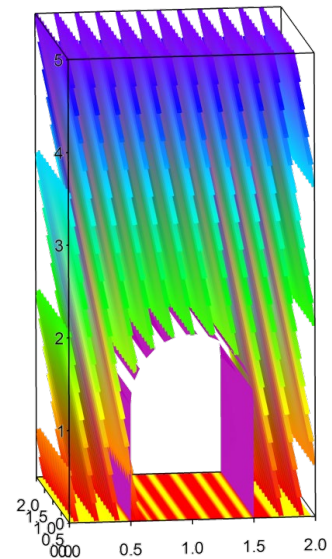


図1：営農型太陽光発電用シミュレーションによる日射量予測

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

### ○医学研究科

医学研究科では、2006年度から2009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 換気設備には熱交換器を採用し、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。

### ○保健学研究科

保健学研究科の研究推進力の向上の活動の一環として、文部科学省特別経費事業「緊急被ばく医療の教育・研究体制の高度化及び実践的プログラムの開発」（2013年度～2015年度）を実施し、関連した教育・研究を展開しました。

環境分野に関して、保健学研究科では廊下の照明に人感センサーをつけたり、校舎正面通路にヒートポンプ式地熱利用融雪システムを導入したり、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。本町地区と文京町地区の移動手段として、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、環境負担や生物へ影響を引き起こしうる化学物質等を評価・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：20H04339, 21K19836、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)）

## 第3章 環境保全活動への取り組み

### ○アイソトープ総合実験室

アイソトープ総合実験室では、環境分野に関して、ゴミ分別の徹底、古紙の回収、使用していない実験器具等の節電を行っています。

医学・理学・農学・工学の研究・教育のため、放射性同位元素を用いた実験が行われています。周辺環境の安全を確保するため、定期的に施設周辺の放射線量の測定を行っています。また、施設から排出される排気中の放射性物質については24時間体制でモニタリングし、排水についても排水のつど測定し、その安全性を確認しています。

### ○学務部

学務部は、環境の保全に関する活動として、学生が最も集まる総合教育棟周辺の環境美化活動を実施しました。夏季は通路にはみ出た樹木の枝払いや雑草の除去、秋季は通路の落ち葉を除去するなどして環境の保全に努めたところです。その他、日常的な早朝・夕方・土日の清掃・環境美化・保全活動を実施しました。

内容	実施日	参加者数
環境美化活動	平日夕方又は日中（授業時間外）	学務部職員延べ20名
清掃等	平日早朝・夕方又は土日祝日（授業時間外）	学務部職員延べ50名

### ○事務室

事務室では、休憩時間中の事務室一斉消灯を実施しています。

### ○情報連携統括本部

情報連携統括本部では、弘前大学情報基盤システムの全学的活用、トイレの手洗い場の自動水洗化による節水を行っています。

### □弘前大学情報基盤システムの全学的活用

2015年度から、各部局が情報システムを構築する際に、情報基盤センターが管理・運用を行っている「弘前大学情報基盤システム」のプライベートクラウドを活用し、システムの基盤構築に係る経費の削減及びサーバ管理業務の一元化を行ってきました。

各部局が独自に実機によるシステムを構築・更新した場合、システムの基盤構築費用及び管理運用業務のみならず、1システム当たり平均で4,400kwh/年の電力を必要とし、サーバを冷却するための設備も必須となります。したがって、システムを維持するために負担する電気料金等の経費は大きなものとなります。全学的に「弘前大学情報基盤システム」を活用することで、これらが全て不要となり、大学全体の消費電力量の大幅な削減が見込まれます。さらに、業務を情報化することで、印刷経費などが削減でき、紙資源の節約にも繋がります。

### □学内LANシステムの更新

2019年度から稼働した新学内LANシステムでは、部局スイッチを排した構成とし、フロアスイッチも省電力化したものとして、年間57,000kwhの電力を削減しています。

# 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 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動



## 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－ 地域の自然・環境－青森の地震と火山－ 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－地球学入門－ 青森エクスカージョン－津軽平野の自然と防災減災－ 地域プロジェクト演習－環境と向き合い実践を学ぶ地域演習－ 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－放射線概論－ 環境と生活－人類とエネルギー 工学の世界－再生可能エネルギーの物理入門－ 農学の世界－農業と環境－ 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－

### □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た学部独自の科目で、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る。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ある。しかしながら、日本の現状ではこれは不可能に近い。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ある。



# 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	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する。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 <sub>2</sub> (ライフサイクルCO <sub>2</sub> 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籍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ぶ。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う。
	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ぶ。 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する。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る。
	循環型エネルギー工学特論	阿布 里提	エネルギー形態とその変換における基本的な法則を始め、環境にやさしいクリーンなエネルギーの創成、変換、貯蔵および利用に関連する基礎を学習するとともに、再生可能エネルギー導入の重要性を理解し、環境・資源の保全と持続利用に関するエネルギー技術を総合的に捉える視点を身につけることを通じて、未来を支えるエネルギーシステム全体像に対する理解を深め、安全・安心で豊かな持続可能な社会を構築するための循環型エネルギーシステムのあり方について講義する。
	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・運搬に関する最新の技術、省エネ乾燥・粉砕など前処理技術、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ージェネレーション、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る。

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	本田 明弘	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る。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る。 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する。
	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概説するとともに、そ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概説する。また現地へ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する。座学は、履修生による発表形式とし、その後履修生及び教員のディスカッションを行う。
農学生命科学研究科	適応昆虫学Ⅰ	管原 亮平	昆虫は様々な厳しい環境の下に生存している。どのようにしてそれぞれの環境に適応しているのか解説する。
	生産環境計測制御学Ⅰ	張 樹槐	植物の生産環境を最適に制御するためには、その生育状況等を正確に計測するとともに、それらの情報を的確に解析することが不可欠である。この授業では、植物生産に関わる生産環境の各種計測・制御技術等の基礎及び応用について概説する。
	生産環境計測制御学Ⅱ	張 樹槐	植物の生産環境を最適に制御するためには、その生育状況等を正確に計測するとともに、それらの情報を的確に解析することが不可欠である。この授業では、植物生産に関わる生産環境の各種計測・制御技術等の基礎及び応用について概説する。
	作物生産生態学Ⅰ	伊藤 大雄	個々の環境要因と植物の生長・繁殖戦略の関わりを、受講者各人の興味に応じて、テキストを輪読しながら学習するとともに、農地生態系の受光態勢・光合成・炭素収支について、担当教員の研究をもとに学習する。

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組み

大学院	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学研究科	白神の自然	中村 剛之	世界自然遺産としての白神山地の価値と特性を解説したのちに、生態系の各パート（地形、植物植生、動物）の概況を解説する。また、近年に顕在化しつつある地球レベルでの環境変動をもたらす影響も解説する。講義全15回のうち4回は教室内での講義で行い、残りの回数は、白神自然観察園、ないし近接する白神山地の現地で開講する。
	農地環境工学A	佐々木 長市	水田土壌の特徴と浸透形態により土層が受ける酸化還元環境や層内の諸現象について、文献及び具体的なモデルなどを用いて講義する。
	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する。
	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する。
	灌漑利水工学 II	丸居 篤	世界におけるかんがいの歴史と意義、近年におけるかんがい事業の地域差と課題を解説する。かんがい技術の向上による恩恵とその課題を、津軽地域の農業水利環境と途上国におけるかんがい事業を事例に理解を深める。
	森林保全生態学	石田 清	森林群集と森林生態系に及ぼす人間活動の影響について概観する。主として（1）人間による攪乱・環境改変・森林利用の影響、（2）外来種と遺伝子攪乱の影響、（3）気候変動の影響について、概容と問題点を解説し、事例を紹介する。以上の内容について講義を行うとともに、受講者による文献紹介と討論を行う。
	生態工学	東 信行	生態学的あるいは工学的な環境保全・環境修復技術を世界・国内で実践されている研究例から学ぶ。
	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る。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ある。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ぶ。
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る。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ある。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ぶ。	

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組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農 学 生 命 科 学 部	生物学の基礎A	田中 和明 山元 涼子 菅原 亮平	生物学は“生命現象を科学する学問”であり、分子、細胞、個体、集団と、様々なレベルでの研究が進められている。医学、薬学、農学など生命科学系の分野において、生物学は年々その重要性を増している。また、最近は環境科学や工学などの分野との境界領域にも新たな展開がみられる。多様化し、複雑化する現代の生物学を習得するには、その基礎的な部分をしっかりと理解しておく必要がある。そこで本科目では基礎的な内容で、生物学全般にわたり学ぶ。
	地域環境工学概論	地域環境工学 科教員	地域環境工学科に関するガイダンス的な講義である。今後の専門科目の履修に際し必要となる地域環境工学の初歩的な知識を学ぶ。水、土、構造物、情報、地形、農村に関して、地球的な視点から農業の発展と自然環境保全との調和に果たす役割や課題等について学ぶ。また、学科教員全員が1回ずつ授業を担当することにより、学科教員への理解を深める。
	植物環境応答学	大河 浩 藤井 祥 笹部 美知子	植物を取り巻く環境には、光、土壌成分、他の生物等の様々な環境要因が存在する。これらの環境要因の変化は、植物の生存・成長に負の影響を与える環境ストレスとなる恐れがある。着生生物である植物は、動物と異なり移動して環境ストレスを避けることができない。そのため、植物は環境ストレスに適応しなければならない。本講義の前半では、植物の多様な環境ストレス応答機構について、植物ホルモンの機能に焦点を当て、分子レベルで説明する。講義の後半では、植物の生存に深刻な影響を及ぼす病原体ストレスに焦点を当て、植物の病原体応答機構および病原体の病原性機構について、分子レベルで説明する。
	農場実習 (生物・地域)	伊藤 大雄 房 家シン 姜 東鎮 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する。金木農場の作物部門の実習ではイネや巨大イネ科牧草ネピアグラスを取り入れ、青森県におけるイネや飼料作物の生産過程を学習する。また、畜産部門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する。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ぶ。藤崎農場では青森県の特産作物であるリンゴや小松菜などを、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する。

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	微生物生態学	殿内 暁夫	生物は目に見えないながらも人の生活に多大な影響を及ぼしている。微生物を知らずして環境を語ることは出来ないと言っても過言ではない。微生物生態学では微生物と他生物種との相互作用、微生物が地球環境に及ぼす影響、人と微生物との関わりなどについて講義する。
	農場実習 (分子・食料)	伊藤 大雄 房 家シン 姜 東鎮 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する。金木農場の作物部門の実習ではイネや巨大イネ科牧草ネピアグラスを取り入れ、青森県におけるイネや牧草生産過程を学習する。また、畜産部門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する。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ぶ。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する。
	畜産学汎論	松崎 正敏	私たち人類は家畜と呼ばれる動物たちとともに生きてきた。家畜は人類にさまざまな恩恵を与えてくれる。家畜の成り立ち・種類・特徴を学び、食料生産としての家畜生産の歴史と現状および問題点について考える。そして、家畜にとって快適な環境を用意するには人類は何をしたら良いのかを考える。
	農業経済論	泉谷 眞実 石塚 哉史 高瀬 涼	環境、国際、地域の三つの領域から農業経済について学ぶ。
	環境基礎構造学	遠藤 明 郷 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る。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する。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する。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る。
	動物行動学	曾我部 篤	一見奇妙に思える動物の行動も、それぞれの動物がそれぞれの生息環境で自然選択や性選択を受けて適応進化させたものである。本講義では、適応度をキーワードに動物の様々な行動についてその機能を行動生態学の枠組みで捉えると共に、行動の発現を制御する至近的機構についても詳しく紹介する。

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組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	作物生態学	伊藤 大雄 姜 東鎮 林田 大志	①農地の日射・温度・土壌・水環境にはどのような特徴があり、作物はこれらの環境にどのように反応し、適応しているのか学習する。 ②世界の人口は増大を続けており、単位面積当たりの収量を増やさなければ食料が不足する。遺伝資源の活用と品種改良、施肥・雑草防除・灌漑などの管理技術の革新を通じて、近年どのように収量の増大が達成されてきたのか学習する。 ③少ない労力で多くの収量を得ようとするために、農地生態系は自然生態系と著しく異なるものとなっています。その特徴と問題点を理解し、問題を克服するための試みについて学習する。
	非破壊品質評価論	張 樹槐	農産物が生育中または収穫後において、いろいろな状態変化が起こる。その状態変化の中に、目に見える外観形状・色の変化だけでなく、葉温・分光などが見えない変化を伴う場合も多い。したがって、これらの生体情報を非破壊的に計測することにより、それらの状態変化をより深く理解できるようになるだけでなく、それらの生産や利用に対する最適な制御技術を講じることもできるようになる。本講義は、農産物などの生体情報及びその生産環境を非破壊的に計測するための各種センサーの原理・利用方法・またそれらより得られた情報の解析・問題解決への応用方法について講義する。
	農業水利学	丸居 篤	農地における作物の生育環境を最良の状態に保つことや農作業の環境を改善するためには、降雨や蒸発散、浸透等の水循環を把握し、適切な水環境を創出していく必要がある。現在の農業水利システムは長い歴史的経緯があり構築されており、それを踏まえて今日の農業水利の状況を把握しなければならない。この仕組みを理解し、新たな水管理システムについて、地域環境工学的立場より水田・畑地灌漑を総合的に解説する。
	海外農地保全学	佐々木 長市 遠藤 明	世界の農地環境を取り巻く種々の問題に対し、背景、現状と対策など農地保全に関する基本的事項を概説する。
	山間地環境計画学I	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る。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・地形現象についてを学ぶとともに、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ぶ。
	山間地環境計画学II	森 洋 鄒 青穎	山間地の流域保全のための土砂災害対策について解説する。具体的には、山地流域の地形判読と土砂災害危険箇所判定手法、GISによる解析、土砂災害への対策計画について事例を活用して解説する。

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 実習	鄒 青穎	1)山間地環境計画学の講義内容を効果的なものとするため実習を行う。(この実習の受講には山間地環境計画学を受講中であることが必要) 2)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する。
	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る。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・地形現象についてを学ぶとともに、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ぶ。
	食品科学	岩井 邦久	本科目は、食品の様々な分野について学ぶための基礎となる科目である。食品の本質を理解するため、食品に含まれる栄養成分と栄養素としての働き、嗜好成分と色・味・香り・物性等の特性、機能性成分の化学的性質、調理・加工・保存中に起こる変化や栄養特性の変化等を科学的に説明する。また、食品と関わりが深い毒物、物性、環境問題や制度についても解説を加える。
	農業気象学	伊藤 大雄	農業生産は、温度、日射、降水などの気象資源を利用して営まれる。時にはビニールハウスや被覆資材を用いて、農地の気象環境が改変されることもある。また、極端な高温、低温、強風、豪雨、小雨、降霜など、農業生産を阻害する気象現象を回避・克服する技術が考案されてきた。本講義では、農地における温度環境、日射環境、水環境や、これらに対する農作物の反応について、また、様々な農業気象災害について学ぶ。近年、地球規模の環境問題が地域の農業生産にも重大な影響をおよぼしている。本講義では、これらのうち気象分野と関係が深い地球温暖化、砂漠化、酸性雨について、基本的な事項を学びます。なお、高校で地学を学び気象の知識を身につける機会は、十分に与えられていないのが現実ですので、高校レベルの気象の基礎知識も含めて学習する。
	水圏資源管理学	東 信行 曾我部 篤	生物はそれ自体単独で存在するのではなく、物理・化学・生物的な環境要素と関係しながら存在している。生物同志の関係、非生物的環境因子と生物群集との関係を海洋・陸水などにおける生物生産の特性を踏まえながら解説する。生態系におけるインパクト・レスポンスや環境変動のメカニズムについて、具体的な例を挙げ水圏環境管理の実際を学ぶ。

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組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	森林生態学	石田 清	森林には数多くの種類の植物、動物、微生物が生育し、土壌、水、大気が固有の環境をつくりだしているため、自然・応用科学の対象として非常に広い範囲の事象を含んでいる。本講義では、樹木の樹体の構造とその機能的特徴について概観する。また、温帯林をとりまく温度・光・水などの物理的環境とその変動に対する樹木の応答と適応について解説する。
	環境水文学	丸居 篤	自然界の水循環を理解し、治水、利水、親水、環境といった人間生活と水との関わりについて学ぶ。私たちの暮らしに身近な降水量や蒸発散量、流域からの流出量、河川の流量等の水文諸量に関する基礎的な理論について学ぶ。
	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する。
	食品保蔵学	君塚 道史	食品を良好な状態で消費する為の貯蔵および流通方法を理解する事は単なる栄養・外観・嗜好性の低下抑制のみならず、食料問題や環境問題に対して正しく対処する為に極めて重要である。本講義ではまず前半で食品劣化の主な要因を学習する。次に劣化を制御する為の基本的な原理と具体的な技術について解説する。
	国際灌漑排水論	丸居 篤	世界におけるかんがいの歴史と意義、近年における灌漑事業の地域差と課題を解説する。かんがい技術の向上による恩恵とその課題を解説し、環境に配慮した工法など課題解決策も含め、先進国の農業水利環境と途上国におけるかんがい事業を事例に理解を深める。
	環境水利学	丸居 篤	水は生物の生存に欠くことのできない物質であるが、必要以上の水は様々な形で生物や人間生活に悪影響を及ぼす。適切な生育・生活環境を維持するための余分な水を排除する排水システムについて学ぶ。さらに、地域環境の変化に伴う水質汚濁や水環境計画に必要な負荷量、水質改善方法、農村地帯を中心とした水辺空間の利用や地域用水の必要性について津軽地域の事例を参考にしながら学ぶ。

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組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	農場実習	伊藤 大雄 房 家シン 姜東 鎮 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する。金木農場の作物部門の実習ではイネや巨大イネ科牧草ネピアグラスを取り入れ、青森県におけるイネや牧草生産過程を学習する。また、畜産部門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する。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ぶ。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する。
	理工学研究科	境界層気象学特論 (理工学研究科・博士前期課程)	石田 祐宣
	防災気象学 (理工学部・地球環境防災学科)	石田 祐宣 岡崎 淳史	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る。
保健学研究科	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。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する。
	義肢装具作業療法実習	平川 裕一	義肢、装具の製作・調整技能を修得します。福祉用具、社会環境の現状を理解する。
	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する。
	環境調整技術	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)	看護援助における環境のとらえ方の視点を理解します。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う。
	活動援助技術		対象の状態に応じて、車いす移動・移送を実施できることを目標に実習をしている。

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組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
医学研究科	被ばく医療学	オムニバス方式 ○鬼島 宏 床次 真司 細田 正洋 三浦 富智 赤田 尚史 田副 博文 大森 康孝	放射線・放射性物質・放射能の基本的性質を理解する。具体的には、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と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ぶ。  ※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う。
教育学部	環境教育概論	長南 幸安 佐藤 崇之 廣瀬 孝 島田 透 安川 あけみ 櫻田 安志 岩井 草介 小岩 直人 勝川 健三 大高 明史	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する(ICTを用いた指導法も含む)。
	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う。

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組み

## 口附属幼稚園・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る。
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、提案文を書く
	生活	【1年】ペットボトルをじょうろとして再利用する。 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る。 【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る。
	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る。 【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ついて考える。 【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ぶ。 ・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る。
	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、実践へ導く。 【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る。 【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る。
	総合	【3年】りんご栽培と環境との関わりについて調べる。 【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る。 【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る。 ・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る。
		【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る。  【3・4年】有識者を講師に招き「SDGs」に関する出前授業を開講した。この中で、17品目の「持続可能な開発目標について説明を受け理解を深めた。また、サステナブルラベルのついた商品を実際に見て、無駄をなくし環境を良くするためにできることを日々考え実行に移していく心がけの大切さを学んだ。
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る。
	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ぶ。 ○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ぶ。 ○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ぶ。 【2年】 ○1分野：「化学変化と原子・分子」 ・硫酸銅などの試薬は決められた場所にあつめることを学ぶ。 ○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ぶ。 ○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ぶ。

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

校種	科目	学年・科目内容
附属 中学校	理科	<b>【3年】</b> ○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）を学ぶ。 ・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ぶ。 ・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ぶ。 ○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ぶ。 ・雨の酸性の強さを学ぶ。  ○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）学ぶ。 ・外来種が在来の生物をおびやかしていることを学ぶ。 ・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を測定する。 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ぶ。 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
		<b>【小学部】</b> ○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る。 ・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。
		<b>【中等部】</b> ○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もつ。 ・周辺地域の清掃活動や奉仕活動をとおして、環境美化に関心をもつ。 ○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する。 ・栽培実習園の草取り後の雑草を堆肥にし、土作りに役立てる。 ・減農薬で野菜を栽培する。 ○日常生活の指導・環境整備係 ・ワンプ紙を使い、箱やバッグを作り、使用する。 ・清掃、分別、リサイクルを行う。 ・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する。
		<b>【高等部】</b> ○作業学習 ・本校校舎や教育学部棟の清掃を通して地域の環境美化に努める。 ・リサイクル封筒を作成し、職員用・校内用として再利用する。 ・裏紙の再利用のため、表面に「処理済み」の印を押す。  ○日常生活の指導 ・ごみの分別。  ○美術 ・古い粘土を再生し、美術の創作活動に利用。
附属特別 支援学校		

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



## 1 各部署の社会的取組み

地域の文化の尊重及び保護等関連

○農学生命科学部

○白神自然環境研究センター

□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～



白神自然環境研究センターでは前身となる研究所の頃から、白神山地世界自然遺産地域を含む青森県、北東北地域の生物多様性を把握し、かつ、全地球的な環境変動の影響を受けて変化する実態を長期的に記録、情報発信することを主な目的として、動植物標本の収集に努めてきました。例年、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しています。2022年度も例年と同様に標本収集を継続し、本事業の開始から10年間で植物標本を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目標を、当初の計画を大幅に上回る形で達成しました。

収集された資料の大半は2018年度に西目屋村の協力を得て西目屋村田代地区に設置した白神自然環境研究センターの田代分室において収蔵・活用を行っています。2022年度には、それまでの収蔵スペースに比べ、より環境の整った同村中央公民館の一角に収蔵室を移動し、収集資料の更なる利活用を目指しています。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。



田代分室の標本収蔵室

□青森県立郷土館による資料収集活動への協力



青森県立郷土館が所蔵する標本や文献などの資料は、地域の自然環境のあり様や変化を知る上で大変に重要です。2020年度から中村教授が青森県立郷土館のゲストキュレーターとして資料収集活動、教育普及活動に協力しています。2022年度には山岸准教授も加わり、県内の有識者と共に植物標本、昆虫標本、文献資料の整理と登録作業をそれぞれ2度行いました。

# 第4章 社会的取組みの状況

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

## □白神山地と周辺地域における環境変動モニタリング



地球規模の温暖化に加えて、周辺諸国から越境する大気や海洋の汚染物質、侵入しつつある外来種や再侵入種等の脅威に直面している北日本日本海側において、陸上と海洋を一体とした生態系のモニタリング体制が必要です。白神自然環境研究センターでは、世界自然遺産登録以降20年間にわたって降水量観測の空白域となっていた白神山地及び周辺地域の水循環系の基盤解明、生物圏及び土壌圏の調査研究を進めています。

2022年度には、白神岳山頂部周辺において周年で気象観測を継続して実施しました。動物分野では鱗翅目（蛾類）の調査結果を小冊子にまとめて出版しました。植物分野では津軽半島の屏風山湖沼群の水生植物の多様性調査を行ったほか、稀少水生植物「ガシャモク」の生育条件解明のため環境モニタリングを実施しました。これらのモニタリング活動は今後も継続して実施されます。

さらに、翌2023年度が白神山地の世界自然遺産登録30周年にあたることから、記念事業として当該地域の生物多様性総合調査の実施に向けた検討と組織づくりを行いました。



蛾類を紹介する小冊子



水生植物の調査

### 環境関連以外の情報開示及び社会貢献

#### ○農学生命科学部

郷 青穎 講師



1. 白神山地における地すべり地の自然環境の持続可能な利活用について、八峰白神ジオパーク推進協議会と意見交換会を共催しました。

県意見交換会に関する案内：<https://www.hirosaki-u.ac.jp/events/82287/>

新聞報道：北羽新報（白神山地における地すべり地の自然環境の持続可能な利活用に関する意見交換会，2023. 1. 22）

2. 国土交通省の一般国道279号小赤川橋復旧方法検討委員会や東北の砂防を考えるアドバイザー会議、国道7号鶴ヶ坂地区防災技術検討会、林野庁の荒砥沢地すべり検討会に加え、青森県の森林土木工事総合評価や地すべり防止工法検討指導・助言者、そして弘前市の岩木山における林道沿い亀裂の拡大危険度調査に携わりました。

## 第4章 社会的取組みの状況

3. 2022年8月には、東北地域（青森、山形、秋田）や新潟で豪雨災害が多発しました。緊急災害調査を行い、調査で得た知見を速報的に公開し、国や自治体と意見交換を行い、被災地域における二次災害の防止や災害対策の推進に貢献しました。また、被災・復旧状況が注目され、マスコミからの要請にも応じて対応してきました。

報告論文：森 洋，野田 龍，厚井 高志，鄒 青穎，荒井 健一，金 俊之，櫻井 由起子 對馬 美紗，齋藤 はるか，佐藤 達也，講武 学，大坪 俊介，金子 秀人，丹羽 諭，森 千夏，松尾 新二郎，池田 一，工藤 唯志，北村 一貴，林 一成，寒河江 岳雄，西尾 克人，山口 和真，貝羽 哲郎（2023）

2022年8月豪雨により山形県飯豊町で発生した土砂災害，砂防学会誌 75(6) 25-35.

2022年8月豪雨に関わる災害調査速報（一般公開）：鄒 青穎・小岩 直人・中村 智行・高橋 未央：令和4年8月鯉ヶ沢町中村川の浸水被害について（速報），<https://www.hirosaki-u.ac.jp/wp-content/uploads/2022/08/20220819.pdf>，2022年8月.

鄒 青穎：令和4年8月深浦町の斜面崩壊について（速報），[https://www.hirosaki-u.ac.jp/wp-content/uploads/2022/08/20220825\\_sokuhou\\_1.pdf](https://www.hirosaki-u.ac.jp/wp-content/uploads/2022/08/20220825_sokuhou_1.pdf)，2022年8月.

鄒 青穎：令和4年8月外ヶ浜町平館元宇田の土石流災害について（速報），[https://www.hirosaki-u.ac.jp/wp-content/uploads/2022/08/20220831\\_sokuhou\\_1.pdf](https://www.hirosaki-u.ac.jp/wp-content/uploads/2022/08/20220831_sokuhou_1.pdf)，2022年8月.

鄒 青穎：新潟県村上市下岩内地区における土砂移動範囲分布

[http://jsece.or.jp/branch/tohoku/wp-content/uploads/2022/08/Tsou\\_2022\\_MurakamiMap.pdf](http://jsece.or.jp/branch/tohoku/wp-content/uploads/2022/08/Tsou_2022_MurakamiMap.pdf)，2022年8月.

マスコミ対応：深浦町や外ヶ浜町元宇田地区豪雨災害時の土砂災害発生に関するメカニズム（ABA青森朝日放送，2022.9.7）

土砂災害から命を守るソナエ（RAB青森放送，2022.9.1）

自民党県連が大雨被害の外ヶ浜町を現地調査（ABA青森朝日放送，2022.8.29）

大雨で住宅浸水 鯉ヶ沢町で専門家の調査始まる（NHK，2022.8.17）

鯉ヶ沢の大規模冠水 川と用水路から水溢れる（ATV青森テレビ，2022.8.17）

下北北部豪雨災害から学んだこと（NHK，2022.6.23）

4. 土砂災害危険箇所での住民主体の減災への取り組み（山形県戸沢村や大蔵村におけるハザード、マップの作成；地域住民と国土交通省東北地方整備局・地方自治体・岩手大学・秋田大学・土砂災害防止広報センターが連携）を行っています。

5. 高校生や地域市民などに向けた啓発・教育活動・地域防災リーダーの育成・環境保全思想の普及，住民参加の推進に関しては、様々な活動が行われています。たとえば、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（弘前市主催），防災士養成講座（十和田市・盛岡市；防災士研修センター主催），秋田県藤里町白神山地の映像プロモーション制作などが挙げられます。

6. 国際交流においては、台湾の九分二山国家地震記念公園との栗駒山麓ジオパークとの国際交流展示会の開催や交流協定の再締結）に携わっています。

## 第4章 社会的取組みの状況

### ○教育学部

教育学研究科 吉田 美穂 教授



- ・ 弘前大学「子どもの貧困」をめぐる協働プロジェクトとして、青森県及び青森県社会福祉協議会とともに、「子どもの貧困対策ネットワーク会議」を10月23日（青森市），1月12日（弘前市）で主催しました。



- ・ 弘前大学教育学部多文化リソースルームとして、教育委員会及び県内の諸団体と連携して、日本語指導が必要な児童生徒のいる学校に支援員・多文化スーパーバイザーを派遣するほか、孤立しがちな外国につながる子どもたちの居場所交流・キャリア支援・地域での学習支援を展開しました。

家政教育講座 加賀 恵子 准教授



弘前大学教育学部多文化リソースルームとして、教育委員会及び県内の諸団体と連携して、日本語指導が必要な児童生徒のいる学校に支援員・多文化スーパーバイザーを派遣するほか、孤立しがちな外国につながる子どもたちの居場所交流・キャリア支援・地域での学習支援を展開しました。



# 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
理工学研究科	石田 祐宜	鶴ヶ坂地区防災技術検討会委員（国土交通省東北地域整備局青森河川国道事務所）
	土井 良浩	黒石市景観づくり審議会委員（黒石市）
	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）
地域社会研究科	小岩 直人	地域研究委員会・地球惑星科学委員会合同地理教育分科会自然地理学・環境防災教育小委員会委員
		白神山世界遺産地域科学委員会委員
		令和4年度治水地形半手委員会委員
		「命を守る！防災教育推進事業」
		青森県景観学習教育見直し協議会委員
		岩手県文化財保護審査会委員
		令和4年度弘前市防災マイスター育成講座講師
	鶴ヶ沢町中学生を対象とした防災教室講師	
	佐藤光輝	青森県景観学習教育見直し協議会委員
		青森県景観形成審議会委員
	高瀬 雅弘	第15回「ふるさとあもり景観賞」審査会審査委員
		青森県景観学習教育見直し協議会委員
		弘前市景観審議会委員
	北原 啓司	弘前市景観重要建造物指定候補調査調査協力員
		青森県広域緑地計画策定委員会委員
勝川 健三	弘前市景観審議会委員	
	北上市景観審議会委員長	
長南 幸安	弘前市みどりの審議会委員長	
	青森県木造高等学校講演会「絶滅危惧植物『ガシヤモク』の生態について」助言者	
廣瀬 孝	青森県環境審議会委員	
	一般社団法人日本環境教育学会研究委員	
農学生命科学部	東 信行	木育推進検討委員会委員
		小川原湖水環境技術検討委員会委員
		「岩木川河川整備委員会」委員
		熊原川魚道整備推進協議会委員
		高瀬川河川整備委員会委員
		「十三湖鳥獣被害対策研究会」オブザーバー
		「岩木川魚がすみやすい川づくり検討委員会」委員
		岩木川流域生態系ネットワーク検討委員会委員
		馬淵大堰魚道検討委員会委員
		東北生態系ネットワーク推進協議会委員
	河川水辺の国勢調査アドバイザー	
	令和4年度青森県河川国道事務所道路事業環境調査の専門委員	
	石田 清	森林計画等に関する検討会委員（東北森林管理局）
	曾我部 篤	青森県環境影響評価審査会委員
	樋口 智之	弘前市廃棄物減量等推進審議会
	松山 信彦	青森県環境審議会委員
	藤崎 浩幸	弘前市景観審議会委員
森 洋	黒石市景観づくり審議会委員	
加藤 幸	東北の砂防を考えるアドバイザー会議委員	
丸居 篤	青森県農業農村整備環境情報協議会委員	
	環境公共推進アドバイザー	
	馬淵大堰魚道検討委員会委員	
加藤 千尋	水環境・環境公共推進委員	
	青森県環境審議会委員	
郷 青穎	青森県環境影響評価審査会委員	
	鳥海山火山防災協議会委員	
	気候変動により激甚化する土砂災害に関する研究小委員会委員	
中村 剛之	鶴ヶ坂地区防災技術検討会委員（国土交通省東北地域整備局青森河川国道事務所）	
	東北の砂防を考えるアドバイザー会議委員	
山岸 洋貴	「河川水辺の国勢調査『河川版・ダム湖版』スクリーニング委員会」委員	
	青森県環境影響評価審査会委員	
	「白神山周辺部の森林と人との共生活動に関する協議会」協議会委員	
	河川水辺の国勢調査アドバイザー	

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4章 社会的取組みの状況

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

所 属	氏 名	委員会・団名称
地域戦略研究所 新エネルギー研究部門	伊高 健治	青森県再生可能エネルギー利活用高度化モデル検討委員会
		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
	官 国清	NPO青森未来エネルギー戦略会議理事
		公益財団法人日本化学工業会エネルギー部会炭素系資源利用分科会幹事
		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
	井岡 聖一郎	青森県エネルギー産業振興戦略推進会議委員
		青森県地中熱普及プログラム検討委員会委員
		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
		日本地熱学会評議員，行事委員会委員
		日本地下水学会編集委員会委員
		日本水文科学会編集委員会副委員長，会計監査委員，学会賞選考委員会委員
	久保田 健	青森県地球温暖化防止活動推進員
		青森市地球温暖化防止活動推進員
	若狭 幸	日本学術会議25期AG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副会長
		日本地球惑星科学連合代議員
		日本地球惑星科学連合ダイバーシティ推進委員会副委員長
		日本地球惑星科学連合SDGsタスクフォース委員
	日本地形学連合代議員	

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 2023

#### 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、里山の生物生息環境を守る活動をしています。日々、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ます。

わどわは月に2回、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再生活動を行っています。



7月7日には小沢小学校観察会、7月16日にはホタル観察会がだんぶり池で行われました。



小沢小学校だんぶり池観察会



ホタル観察会

自然学習の場として多くの方に親しまれているだんぶり池ですが、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。周辺の沢があふれて大量の土砂が流入し、被害は全体の約9割にも及びました。現在も復旧作業が続いています。わどわも微力ながら復旧作業に携わっています。



被災前



被災後



# 第5章 協力機関による環境活動

わどわが設置したタイムラプスカメラが被災時の様子をとらえることに成功し、弘前市や陸奥新報、RAB青森放送などへその映像を提供しました。



## ・環境調査・気象観測機器の設置

これまで設置していたタイムラプスカメラ・トレイルカメラに加え、だんぶり池にて気象観測を始めました。理工学部地球防災学科の部員が中心となり、データの収集や解析を進めています。



気温・湿度・気圧の測定（データロガー）



積雪深の測定（雪尺・定点カメラ）

タイムラプスカメラ・トレイルカメラにより、だんぶり池周辺に暮らす動物たちの様子が見えてきました。また、熊の出没が確認された際には市役所へ報告し周囲への注意喚起につながりました。



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

・第20回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、弘前公園の外堀や公園内の池の水質調査・野鳥観察を行いました。



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19回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。タバコの吸い殻や不織布マスクのゴミが多く見受けられました。

## 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の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、「弘前まちなかホタル調査」を実施しました。

調査期間：2022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

結果：市内の河川・水路にホタルが広く分布しているが、場所により偏りがある。

土淵川上流、大和沢川：多い

市中心部（土淵川）：目撃無し 腰巻川、寺沢川：少ない

河川・水路沿いに緑地・公園が多いところにホタルが多く分布する。

河川上流に森林がある土淵川と大和沢川でホタルが多い。

たくさんの方々にご協力いただき、179件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。

2023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にも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**  
—ホタルマップを作ろう！—

<目的>  
近頃は弘前市前地を流れる土淵川にホタルが少しづつ戻って来るようになりました。ホタルは環境の宝はと敬称であるため、きれいな川でしか生息出来ません。前地でホタルが見られるようになったということは、これまでの市民の皆さまの努力の賜物に他なりません。この活動を通して、市街地のホタルの分布を把握するとともに、地域の自然環境の保全に対する意識を高めたいと考えております。

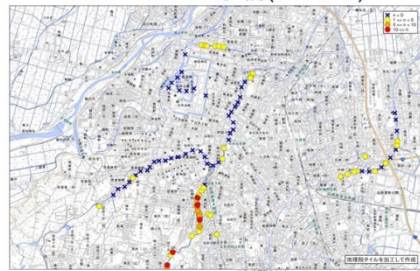
特設サイト

<調査期間>  
2022年6月20日(月)～同年7月31日(日)

<ルール・マナー>  
・ホタルは捕獲しないこと。  
・虫取り網の足元には注意すること。  
・私有地や河川への立ち入りはしないこと。  
・周辺住民の方が不快な思いをされる行動はしないこと。

ひろさき環境パートナーシップ21  
弘前大学環境サークルわどわ

ホタルマップ in 弘前(まちなか)



## 3. 古着回収

長年継続しているわどわの活動の一つです。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。2022年4月～2023年3月で450kgもの古着を提供していただきました。皆様のご協力に心より感謝いたします。

## 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。本年度は、だんぶり池が大雨で被災してしまいましたが、わどわ部員も微力ながら復旧作業に携わっております。また、市民の方々にご協力いただき「弘前まちなかホタル調査」を行いました。これからも部員が一人丸となって、弘前環境パートナーシップ21の皆さんや市民の方々とのつながりを大切にしていきたいながら、多様な環境活動に参加していきたいと考えています。

## ○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。



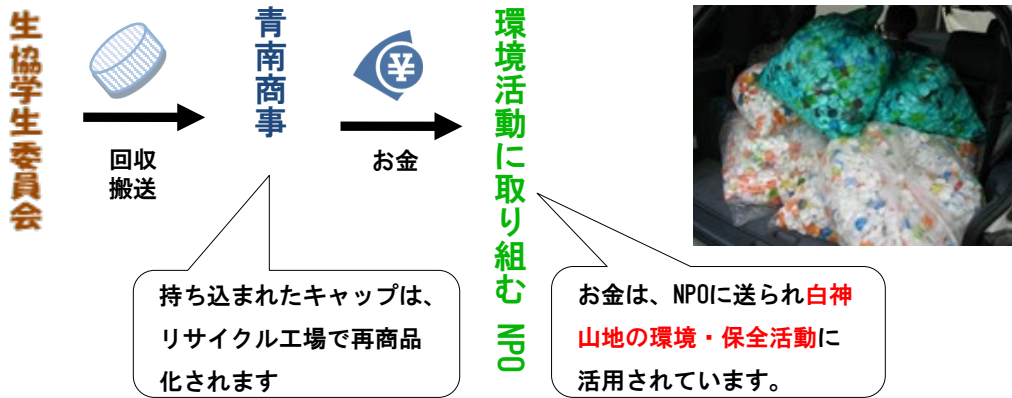
## 2. 弘前大学生協同組合 2022年度環境活動報告

### 1. ペットボトルキャップ回収の取組

●回収量は **148kg**でした。

弘前大学生協学生委員会\*1が学内のペットボトルの回収を行っています。22年は回収ボックスを増やしましたが、回収数は増加しませんでした。学内建物に回収ボックスを設置して定期的に回収を行い、一定量になった時点で青南商事\*2へ運んでいます。

キャップは資源として買い取られ、そのお金は環境活動に取り組んでいるNPOに送金されています。



### 2. 間伐材利用割箸リサイクル活動

●回収（送付量）は **8.87kg**でした。

弘前大学生協では主にお弁当と一部麺類で希望者に割箸を提供しています。21年度との比較では回収数が大幅に減少しています。これはコロナウイルス感染拡大以前からの傾向として、割箸使用数そのものが減少していることを反映しています。

回収した割箸は王子製紙の工場に送られて、トイレトペーパーの原料となります。

#### ●使用済み割箸送付実績

2021年度	送付量 (Kg)	2022年度	送付量 (Kg)
合計	22.54	合計	8.87
累計約	11,800本	累計約	4,650本

### 3. 弁当容器回収

●回収率は **51.5%**でした。

弁当販売数の減少にともない、使用量が97キロ減少しました。キャラクター「デポジット」を活用して回収キャンペーンを何度か実施してリサイクルの理解に努めましたが、回収率は51.5%となり前年を大きく下回りました。デポジット容器代がレシート表示されない等で「デポジット制」であることの認知が弱まっている可能性があります。

弁当容器	2021年度	2022年度
使用量 (Kg)	1,555kg	1,458kg
回収量 (kg)	982kg	752kg
回収率 (%)	68.2%	51.5%

※使用量：弁当容器（リリパック）の使用した量（kg）  
回収量：弘前大学生協で回収し、送付した量（kg）



## 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

### 4. 学内放置自転車回収

#### ●回収台数は **127台**でした。

大学からの要請をうけて6月～7月で実施し、127台を回収しました。これは21年度の約半分台数です。

回収当日は学生委員会と学生組員あわせて30名が協力して回収作業を行いました。



### 5. レジ袋使用枚数削減

#### ●使用枚数は **25,555枚**の利用でした。

コロナウイルス感染拡大以降、弁当等の購入品の持ち帰りが増加して、レジ袋使用枚数が増加する傾向が続いています。22年度もその傾向が続き、枚数と使用率の両方で増加しました。

22年度は店舗利用者の1.85%（21年度は1.56%）の方がレジ袋を購入使用しました。

レジ袋	2021年度	2022年度
使用枚数	19,708枚	25,555枚



### 6. 「2022津軽食と産業まつり」でリサイクル容器回収

22年10月、弘前市が主催する「2022津軽食と産業まつり」（推定参加者5万人）の会場で使用される食事提供用の容器の一部に、生協が使用しているリサクル弁当容器が使用されました。会場では学生委員会と弘前市職員が一緒になってリサイクル容器の普及理解と回収に取り組み、約6000個のリサイクル容器を回収しました。





# 第5章 協力機関による環境活動

## 7. 植樹

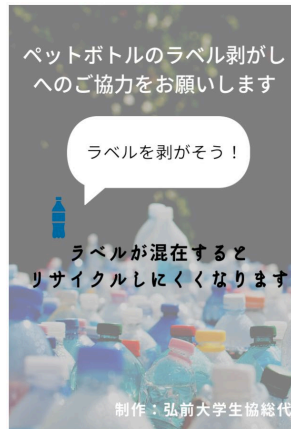
22年6月青森県生協連主催の「植樹祭」に学生委員会と学生組合員34名が参加し、八甲田蕪温泉近くの森にブナの苗木を植樹しました。



## 8. ゴミ処理場見学

弘前市と弘大生協が結んでいる「ごみ減量化・資源化の取組に関する協定」の取り組みの一環として、22年11月に弘前地区環境整備センター（ゴミ処理場）の見学を行い、学生委員会と学生組合員合わせて29名が参加しました。

その後参加した総代とペットボトルのラベル剥がしの協力ポスターを作成し、学内ゴミ箱や管理アパートに貼って呼びかけをしています。



<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 日常的に学生組合員の声を集めて活動する生協内の学生組織です。日常活動に加え、各種新学期企画等の取組を実施しています。  
※2：青南商事 弘前市に本社がある、資源ゴミ等のサイクルを行っている事業者です。



## 環境報告書第三者審査報告書

2023年8月25日

国立大学法人 弘前大学  
学長 福田 眞作 殿

いわて環境マネジメント・フォーラム

代表 菅原尚史  
審査者： 菅原尚史



いわて環境マネジメント・フォーラム(以下 IES)は、国立大学法人弘前大学の依頼に基づき、弘前大学の責任において作成された「2023 年度環境報告書」に対して独立した立場から実施した審査結果を以下に報告する。

環境省による「環境配慮促進法」準用、「環境報告ガイドライン 2018 年度版」

### 【審査の目的及び概要、並びに対象期間・範囲】

- (1) 環境報告書ガイドラインとの適合性、及び各プロセスの当該データに関する信頼性及び妥当性を検証・評価することを目的とする。
- (2) 弘前大学が定めている環境方針・基本理念に基づいて設定された環境目標、及び実施計画の取組み状況、環境配慮・保全活動の状況、環境法規制の管理と法順守履行状況の検証と評価
- (3) 上記取組みの結果として得られた、環境負荷の低減を含む環境パフォーマンスに対する評価
- (4) 2022 年度活動期間（2022 年 4 月 1 日から 2023 年 3 月 31 日）を審査対象の期間とする。
- (5) 全地区（ただし一部範囲外）を対象としている。

### 【概要】

弘前大学に於ける 2022 年度の環境改善活動（継続含む）と実績の概要を以下に示す。

- (1) 大学の核事業である教育・研究における環境貢献の取組み  
【教育】教養・専門過程の環境教育では多様な科目が準備され全学で充実した教育が実践されている。これらを通じて地域社会の発展に貢献できる人材養成が進められている。また附属各学校でも環境関連科目が準備・実践され、同時に日常生活での身近な取組みが定着している。児童・生徒に学びの楽しさを伝えることで、青森県全体の教育力向上に貢献する取組みで、大学ならではの環境活動が展開されている点が大変優れている。  
【研究活動】共同研究を含む各学部での環境関連研究が多様な分野で意欲的に進められている。
- (2) 学生や大学生協を中心として多様な環境活動が進められており、地域社会への環境貢献が進められている。
- (3) 弘前大学情報基盤システムや学内 LAN システムによる消費電力を削減しており、情報システムを活用した環境負荷低減は特徴的な取組みである。
- (4) 環境側面（温室効果ガス抑制・環境教育・地域社会の主体的参加/情報の地域公開・グリーン購入・エネルギー原単位削減・化学物質の使用/廃棄量把握）に関する取組み成果は 3 段階で評価されている。特に化学物質管理とグリーン調達の前倒しで目標達成している。
- (5) 環境目標達成とした環境教育や地域貢献の判定指標を明確にし、さらに研究開発に対する年間評価も加えると良い。また省エネ法に基づいたエネルギー原単位前年度比 1%削減目標は 5 年間で増加している。これらの細目のうち水資源投入量の増加項目には、未達要因を分析して削減対策を示すことが望まれる。
- (6) 法遵守義務が網羅されているか不明で、かつそれらの遵守結果が示されておらず、法遵守の違反リスクがあるか不明である。

### 【審査結果】

- (1) 環境報告書ガイドラインの一部に記載がない項目があるものの、記載された項目については整合している。また組織全体としての取組み内容とその実績は、適切かつ妥当であると評価する。
- (2) 環境マネジメントシステムの要素である大学の環境推進体制が明示されていないものの、報告された内容から適切かつ確実に推進されていると評価する。
- (3) 今後は内部監査を管理の仕組みに組み込んで課題解決と活動の持続的発展に活かすことが望まれる。

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 2023」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。

2023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
<b>第1章 環境報告の基礎情報</b>		
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		
<b>第2章 環境報告の記載事項</b>		
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	43~68
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	16
(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	20~55
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	5~16
(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	69
<b>〇主な環境課題とその実績評価指標</b>		
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	8~14
(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	8~10
(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	10
2. 水資源		
(1) 水資源投入量、原単位	水資源投入量	10
(3) 排水量		13
(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	10
(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	12
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	13
6. 汚染予防		
(1) 法令遵守の状況		
(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	15
(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	16
(4) 土壌汚染の状況		





HIROSAKI  
UNIVERSITY