

国立大学法人 弘前大学
環境報告書 2021

Environmental Report, Hirosaki University 2021



環境報告書2021 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(8～9)	
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
大気関係の法規制について(15)	
下水排水の水質管理について(16)	
3 グリーン購入・調達の状況	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	17～18
2 各部署の環境活動報告	19～38
3 環境教育	39～48
【第4章 社会的取組みの状況】	
1 各部署の社会的取組み	49～54
【第5章 協力機関による環境活動】	
1 学生による活動	55～60
● 外部評価	61
● あとがき	62
● 環境報告ガイドライン(2018年版)との対応表	63

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2021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)」(2018年6月)、「環境報告書の記載事項等の手引き(第3版)」(2014年5月)、「環境報告の信頼性を高めるための自己評価の手引き(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 2020年4月1日から2021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 2021年9月(次回発行予定 2022年9月)
- 公表媒体 本学ホームページにて公表
<http://www.hirosaki-ac.jp/information/publication/kankyou.html>

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



カーボンニュートラル達成に向けて —環境報告書2021発刊にあたって—

2020年度の本学の教育・研究活動における環境負荷について、コロナ危機を契機に事務書類のペーパーレス化が急速に進んだこと、および前期授業がメディア形式で行われたことを反映し、OA用紙使用量が前年度比で18%も削減されました。「環境負荷は軽減できる」ということが証明された記念すべき年度として記憶しておきたいと思います。

今、世界の国々や企業がカーボンニュートラルを宣言し、脱炭素社会に向けた動きが加速しています。カーボンニュートラルとは、CO₂排出量の削減活動に加えて、どうしても排出せざるを得ない分を自然保護や都市の緑化などの吸収活動によって差し引きゼロとする状態を表しています。

日本でも、菅義偉首相が2020年10月の臨時国会の所信表明演説で、国内の温暖化ガスの排出を2050年までに実質ゼロとする方針を表明しました。カーボンニュートラルの実現には、技術イノベーションだけでなく経済社会イノベーションが不可欠であり、人文社会科学から自然科学までの幅広い知見が必要となります。教育研究・社会貢献活動を通じて、国・地域の政策やイノベーションの基盤となる科学的知見を創出し、その知を普及する使命を持つ大学に大きな期待が寄せられています。この流れをうけて、「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」（大学等コアリション）が設立され、本学は地域ゼロカーボンWGに所属し、地域の自治体や企業等と連携し、地域のゼロカーボン化を目指すことになりました。

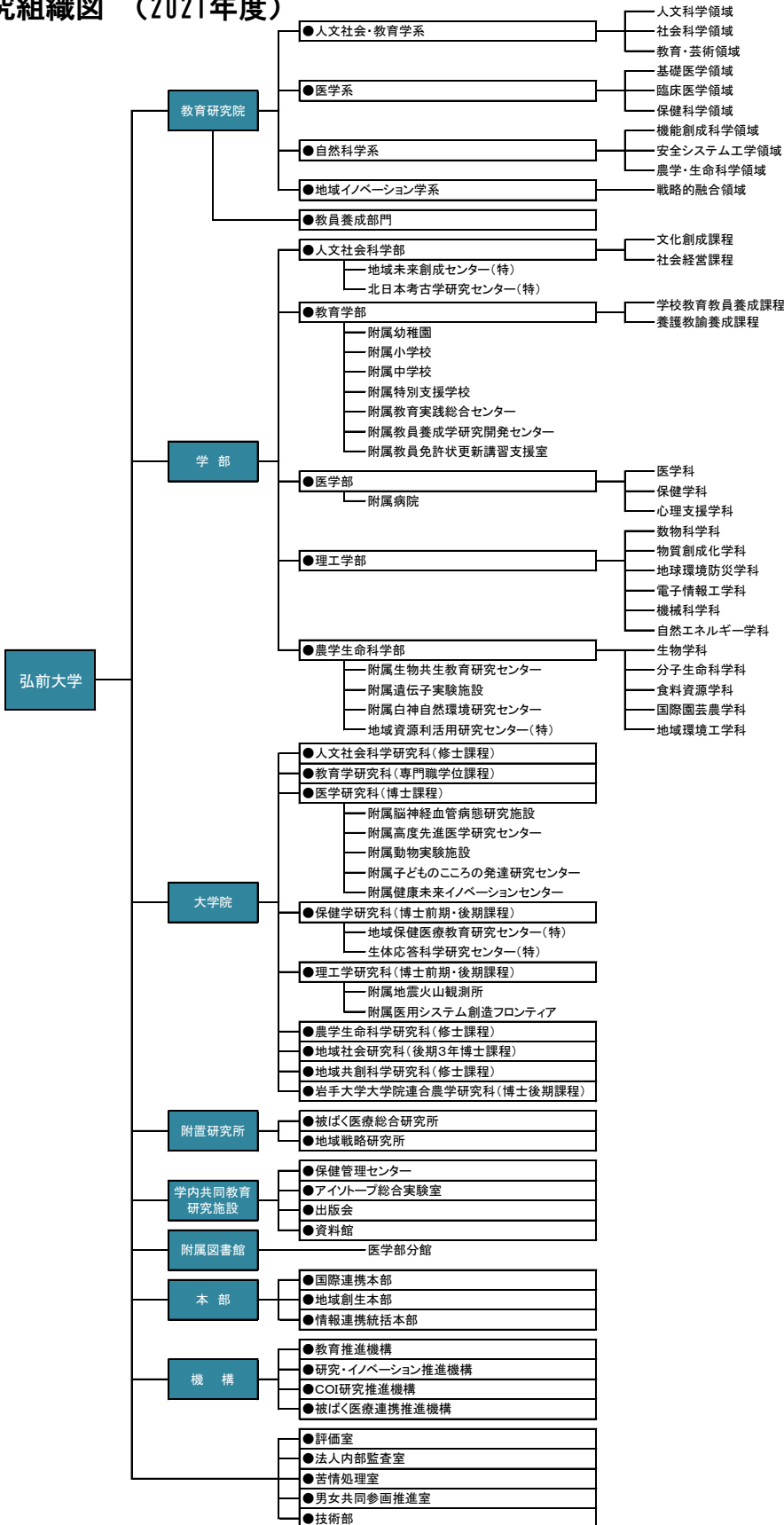
三方を海に囲まれた地域の強みを活かした再生可能エネルギー技術によるCO₂排出量削減の実現、白神山地を舞台とした森林のCO₂吸収に関する調査研究の推進など、本学が果たすべき役割は数多くあると考えています。そして、このような活動を本学の構成員全員が共有することによって、今まで以上に環境問題への感心が高まることを期待しています。

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 (2021年度)



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

※(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

1 大学概要

役職員・学生・生徒数（2021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	5	2	3	4	15

■学部学生数

学 部	計
人文社会科学部・人文学部	1,168
教育学部	713
医学部医学科	817
医学部保健学科	834
医学部心理支援科学科	21
理工学部	1,503
農学生命科学部	908
計	5,964

■大学院学生数

大 学 院	計
人文社会科学研究科（修士課程）	41
教育学研究科（修士課程）	6
教育学研究科（専門職学位課程）	32
医学研究科（博士課程）	269
保健学研究科（博士前期課程）	70
保健学研究科（博士後期課程）	56
理工学研究科（博士前期課程）	231
理工学研究科（博士後期課程）	33
農学生命科学研究科（修士課程）	92
地域共創科学研究科（修士課程）	51
地域社会研究科（博士後期課程）	38
岩手大学大学院連合農学研究科（博士後期課程）	29
※現員は弘前大学（指導教員）に属する学生数	
計	948

■教育学部附属学校 園児・児童・生徒数

附 属 学 校 区 画	計
附属幼稚園	51
附属小学校	530
附属中学校	453
附属特別支援学校	
小学部	16
中学部	18
高等部	19
計	1,087

■教職員数

部 局	計
事務局	165
人文社会科学部・人文学部	75
教育学部	193
大学院医学研究科	207
大学院保健学研究科	104
医学部附属病院	993
大学院理工学研究科	117
農学生命科学部	97
大学院地域社会研究科	4
被ばく医療総合研究所	9
地域戦略研究所	15
保健管理センター	5
アイントロップ総合実験室	2
附属図書館	12
国際連携本部	9
地域創生本部	1
教育推進機構	9
COI研究推進機構	5
男女共同参画推進室	1
計	2,023

土地・建物及び収入・支出（2021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	107,069
本町地区	95,226	135,832
学園町地区	176,403	33,427
その他	738,238	23,993
計	1,145,134	300,321

■外部資金受入状況（2020年度）

区 分	件 数	金額(千円)
共同研究費	138	321,759
受託研究費	148	793,575
受託事業費	2,470	325,157
寄附金	2,892	1,015,250
計	5,648	2,455,741

■収入

区 分	収入予算額(千円)
運営費交付金	10,163,292
授業料等減免費交付金	343,738
自己収入	27,355,827
学生納付金収入	4,125,354
附属病院収入	22,747,164
その他の収入	483,309
外部資金収入	3,110,026
施設整備費補助金等	1,656,829
借入金（財政融資資金）	4,775,950
引当金等取崩	660,915
合計	48,066,577

■支出

区 分	支出予算額(千円)
トップマネジメント経費	897,485
人件費	17,759,767
教育経費	1,083,939
研究経費	550,762
診療経費	20,608,888
管理運営経費	576,443
エネルギー費	851,296
施設関連経費	2,361,329
外部資金事業費	2,785,740
予備費	95,000
その他	495,928
合計	48,066,577

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に関する法律」に定められているエネルギー原単位前年度比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5%の削減を目標としている。

基本方針	環境側面	主な取組み (2020年度)	達成度 (2020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. 39-48
(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.49-58
	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.49-58
(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 2019年度 1.6155GJ/㎡ 2020年度 1.6411GJ/㎡ 前年度比1.5%増(厳冬期による影響)		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

□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

エネルギー原単位

種別	換算係数	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
ガソリン	34.6GJ/kL	657 GJ	588 GJ	588 GJ	553 GJ	449 GJ
灯油	36.7GJ/kL	1,431 GJ	1,358 GJ	1,138 GJ	1,064 GJ	1,431 GJ
軽油	37.7GJ/kL	415 GJ	377 GJ	377 GJ	301 GJ	377 GJ
A重油	39.1GJ/kL	141,972 GJ	137,006 GJ	132,666 GJ	131,649 GJ	134,152 GJ
LPG	50.8GJ/t	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ
都市ガス	46GJ/千㎡	30,590 GJ	31,050 GJ	29,475 GJ	32,384 GJ	34,638 GJ
電力	9.97GJ/千kWh	295,219 GJ	293,445 GJ	295,567 GJ	287,641 GJ	289,764 GJ
合計熱量		470,284 GJ	463,824 GJ	459,811 GJ	453,594 GJ	460,842 GJ
面積		280,889 ㎡	280,815 ㎡	281,418 ㎡	280,766 ㎡	280,801 ㎡
エネルギー原単位		1.6742 GJ/m ²	1.6517 GJ/m ²	1.6339 GJ/m ²	1.6155 GJ/m ²	1.6411 GJ/m ²

※面積は宿舎など居住区を除いた値

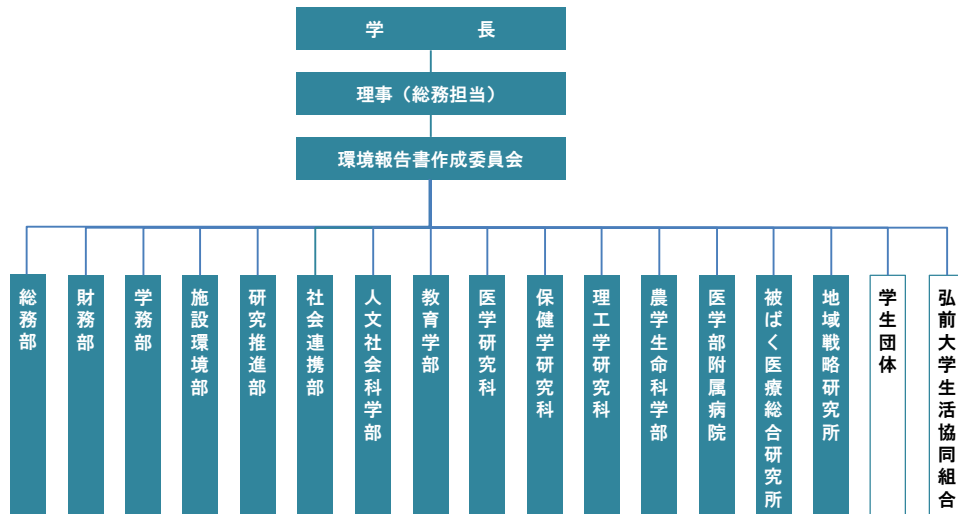
4 環境マネジメントシステムの状況

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。

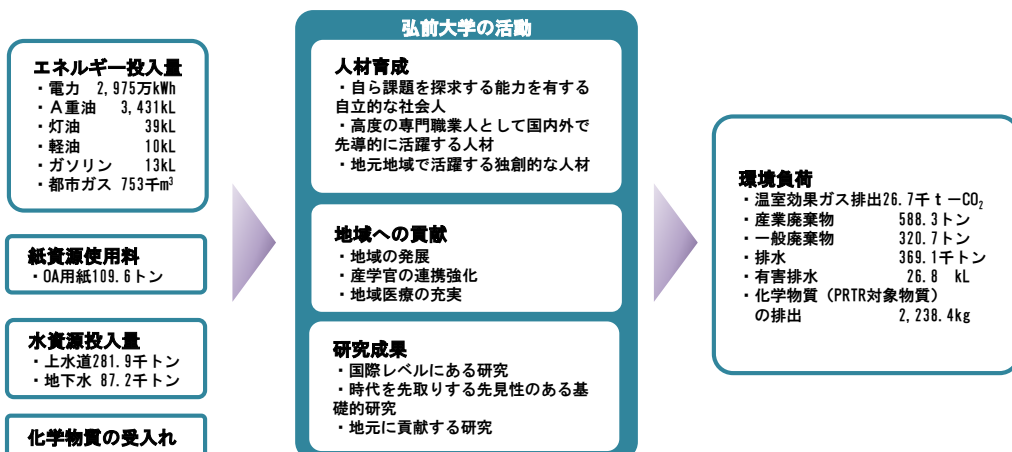
2020年度も継続して大学全体の環境方針から各部局の活動計画、その活動結果を報告するまでの、弘前大学全体の環境に関する総合的な枠組みとなる、弘前大学独自の環境推進体制の構築に向けて活動してきました。

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。



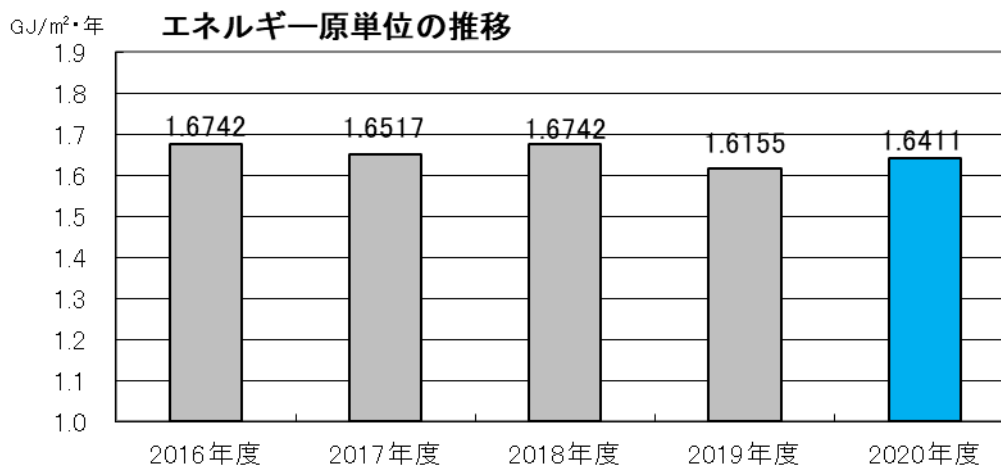
5 弘前大学の活動 (2020年度マテリアルフロー)



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



上記のグラフはエネルギー原単位（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。2020年度においては前年度（1.6155GJ/ m²・年）と比較し、1.5%の増加となりました。これは厳寒のため暖房等で使用される重油等の使用が増加したことが主たる要因だと考えられます。

次に、2020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。電力・都市ガスの使用量が増えた要因は、夏場の冷房負荷の増加が大きかったと考えられます。今後もエネルギー使用量の削減に努めます。

※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。

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

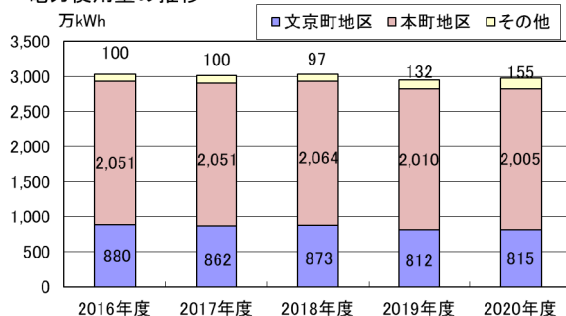
(2020年度の使用電力量：2,975万kWh)

電力はエネルギー消費量の約62.9%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では0.7%増加しました。文京町地区では0.4%増加し、本町地区では0.2%の減少となりました。その他の地域においては17.8%増加しています。



2019年度比で22万kWh増加
一般家庭の年間電力量を
4,432kWhとすると
×約49世帯分の増加

電力使用量の推移



□A重油について

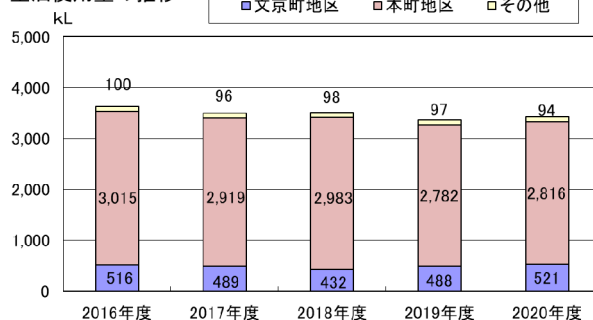
(2020年度のA重油使用量：3,431kL)

A重油はエネルギー消費量の約29.1%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6.8%増加し、本町地区でも1.2%増加しています。その他の地域においては3.1%減少しています。



2019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

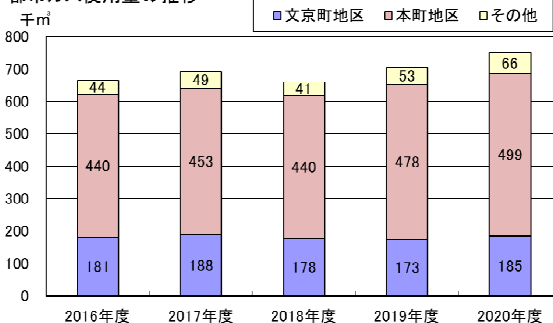
(2020年度の都市ガス使用量：750 千m³)

都市ガスはエネルギー消費量の約7.5%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では6.5%増加しました。文京町地区では6.9%増加し本町地区でも4.4%増加しています。その他の地域においても24.5%増加しています。



2019年度比で46千m³増加
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262世帯分の増加

都市ガス使用量の推移



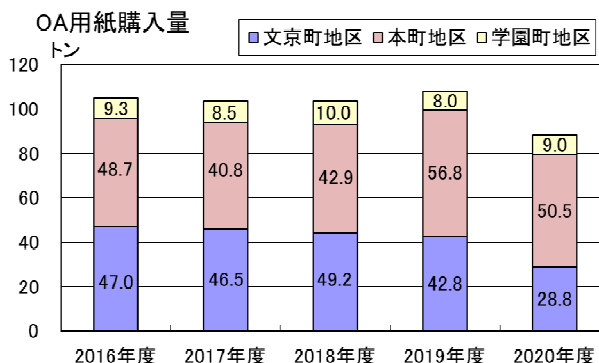
第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

OA用紙使用

(2020年度の使用量：88.3トン)

OA用紙については、購入量＝使用量として
います。2020年度の使用量は2019年度
と比較して18.0%減少しています。

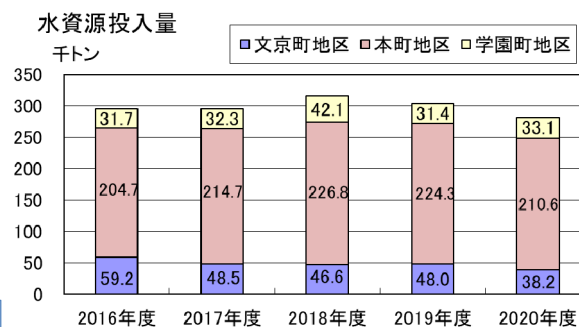
今後も不要な資料の削減や紙の両面印刷、
使用済みの紙の二次使用に心がけていきます。



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。

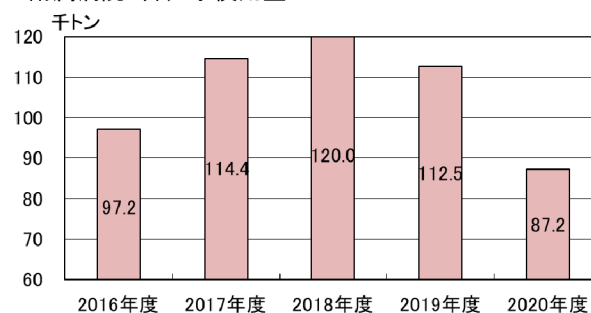
2020年度は2019年度と比較して、全学的に
7.1%の減少となりました。



2019年度比で21,800トンの減少
一般家庭の年間水資源使用量を24.3トンとすると
×約897世帯分の減少

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。2020年度も例年通り井戸水を有効活用しています。

附属病院 井戸水使用量



第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

温室効果ガス排出量

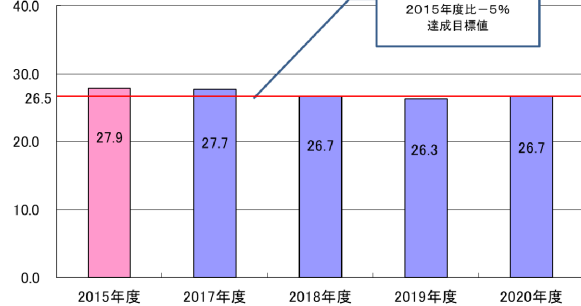
温室効果ガス排出量とは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素及び3種類の代替フロン等の計6物質の排出量を合わせたものをいいます。

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。

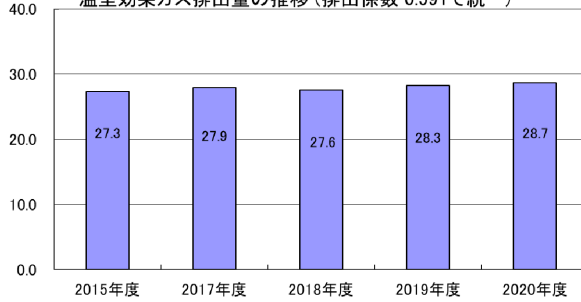
右の上段のグラフは温室効果ガス排出量の年度別の推移を表しています。2018年度から2022年度までの5年間で2015年度比5%削減を達成目標としており、表中の赤い横線は2015年度比5%削減目標値である26.5千t-CO₂を示しています。

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、1.4%増加しています。

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)



【補足】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	29,753 kWh	0.523 kgCO ₂ /kWh	15,560.8 kgCO ₂	1	15,560.82	15,560.8	58.2				
A重油	3,431 kL	2.71 kgCO ₂ /L	9,298.0 kgCO ₂	1	9,298.01	9,298.0	34.77				
灯油	39 kL	2.49 kgCO ₂ /L	97.1 kgCO ₂	1	97.11	99.9	0.37				
		0.00035 kgCH ₄ /L	0.0 kgCH ₄	21	0.29						
		0.00021 kgN ₂ O/L	0.0 kgN ₂ O	310	2.54						
軽油	10 kL	2.58 kgCO ₂ /L	25.8 kgCO ₂	1	25.80	25.8	0.1				
ガソリン	13 kL	2.32 kgCO ₂ /L	30.2 kgCO ₂	1	30.16	30.2	0.11				
都市ガス	753 千m ³	2.23 kgCO ₂ /m ³	1,679.2 kgCO ₂	1	1,679.19	1,683.3	6.29				
		0.000203 kgCH ₄ /m ³	0.2 kgCH ₄	21	3.21						
		0.000004 kgN ₂ O/m ³	0.0 kgN ₂ O	310	0.93						
		3 kgCO ₂ /kg	0.0 kgCO ₂	1	0.00						
LPG (液化石油ガス)	0 t	0.000203 kgCH ₄ /m ³	0.0 kgCH ₄	21	0.00	0.0	0				
		0.000004 kgN ₂ O/m ³	0.0 kgN ₂ O	310	0.00						
		(反すう)・牛	19 頭	66 kgCH ₄ /頭	1,254.0 kgCH ₄			21	26.33	30.4	0.11
		(反すう)・羊	9 頭	4.1 kgCH ₄ /頭	36.9 kgCH ₄			21	0.77		
(反すう)・馬	4 頭	18 kgCH ₄ /頭	72.0 kgCH ₄	21	1.51						
(糞尿処理)・牛	19 頭	4 kgCH ₄ /頭	76.0 kgCH ₄	21	1.60						
(糞尿処理)・羊	9 頭	1.6 kgN ₂ O/頭	0.0 kgN ₂ O	310	0.00						
(糞尿処理)・馬	4 頭	0.28 kgCH ₄ /頭	2.5 kgCH ₄	21	0.05						
(糞尿処理)・牛	9 頭	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						
農業	稲栽培(水田)	36,150 m ²	0.016 kgCH ₄ /m ²	578.4 kgCH ₄	21	12.15	12.5	0.05			
	(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	261.8 kg	0.004 kgN ₂ O/kg	1.0 kgN ₂ O	310	0.32					
笑気ガス	7.5 kg	1 kgN ₂ O/kg	7.5 kgN ₂ O	310	2.3	2.3	0.01				
フロンガス(HFC)	10.66 kg	2.09 kgCO ₂ /kg	22.3 kgCO ₂	1	0.02	0.02	0				
合計						26,743	100				

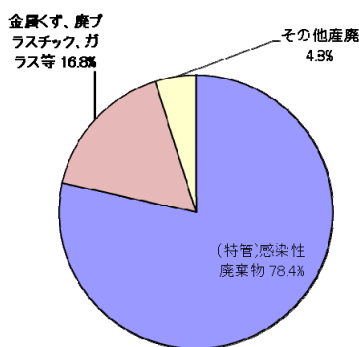
第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

廃棄物排出量

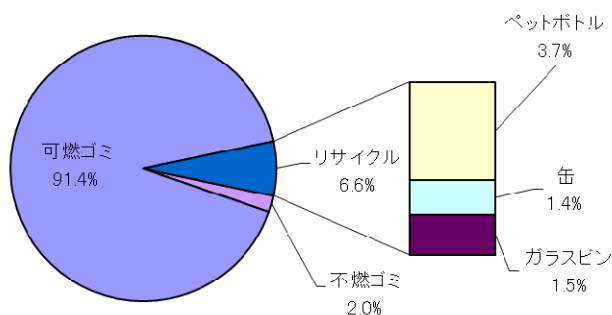
弘前大学における産業廃棄物は2019年度（排出量592.4トン）と比較して約0.7%の減少となっております。これは金属くず・廃プラスチック・ガラス等が約0.4%減少したことが主な原因だと考えられます。

一般廃棄物の排出量も2019年度（排出量 389.1トン）と比較して約17.5%の減少となっております。なお、リサイクルに関して紙類は含んでおりません。

2020年度 産業廃棄物排出量



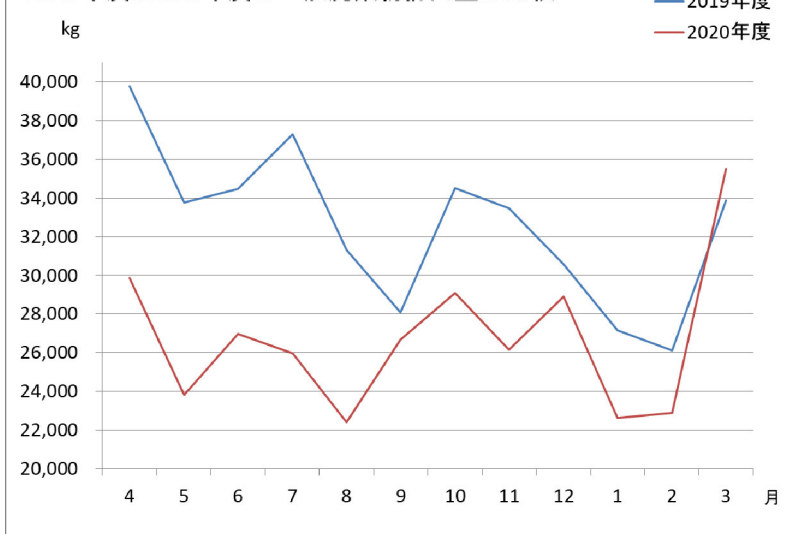
2020年度 一般廃棄物排出量



計 588.3トン

計 320.7トン

2019年度と2020年度の一般廃棄物排出量の比較

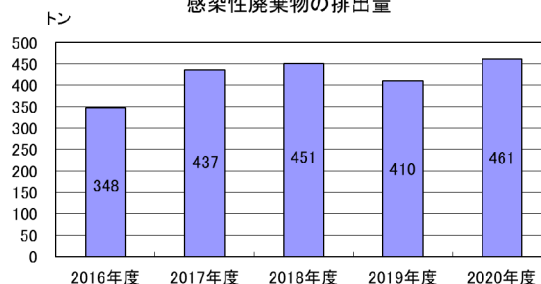


感染性廃棄物

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、2020年度は往年同様大きく増加しました。

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。

感染性廃棄物の排出量



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。

□有害廃液処分量

処分量は前年度と比較して有害廃液、スクラパー廃液ともに減少しています。

2008年度以来、重金属系廃液を4つ、写真廃液を2つに詳しく分類しました。これにより法令上の種類が一致するようになりました。

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。

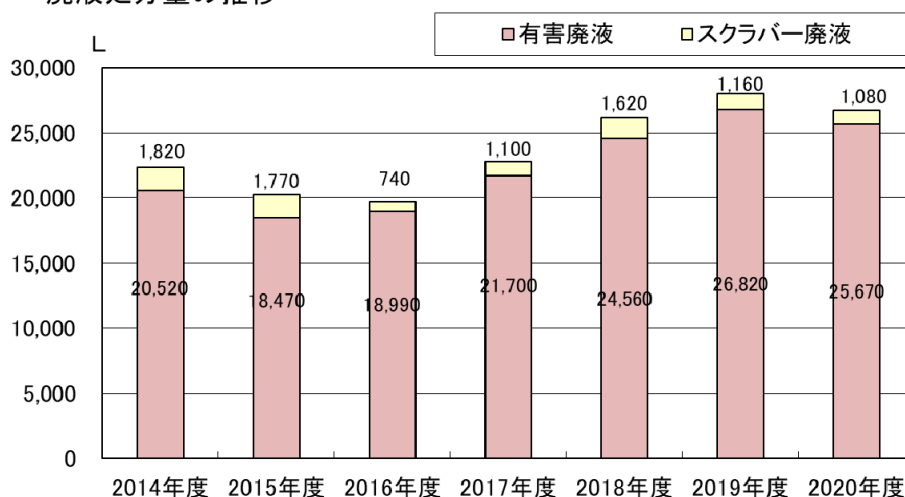
部局別有害廃液処分量(2020年度)

(単位: L)

	無機1	無機2	無機3	無機4	無機5	無機6	無機7	スクラパ		有機1	有機2	有機3	有機4	有機5	有機6	有機7		合計	構成比 (%)
	重金属系廃液	有害重金属系廃液	酸系廃液	フッ素廃液	クロム混酸廃液	シアン系廃液	アルカリ系廃液	重金属系廃液	無機系廃液小計	有害有機廃液	可燃性有機廃液	廃油	ハロゲン系廃液	難燃性有機廃液	写真現像	写真廃液	有機系廃液小計		
教育学部	10	0	110	0	0	0	80	0	200	0	60	0	20	20	0	0	100	300	1.12
理工学研究科	800	360	630	280	0	30	240	1,080	3,420	0	630	80	1,190	1,290	0	0	3,190	6,610	24.71
畜学生命科学部	80	40	160	0	0	10	60	0	350	20	710	70	330	1,570	100	200	3,000	3,350	12.52
医学研究科	20	30	90	0	0	10	10	0	160	10	4,920	60	30	2,070	0	0	7,090	7,250	27.10
保健学研究科	50	0	20	0	0	0	0	0	70	0	70	0	20	50	80	60	280	350	1.31
附属病院	10	20	0	0	0	0	0	0	30	0	1,910	20	0	3,080	20	20	5,050	5,080	18.99
その他	1,920	80	420	10	0	0	470	0	2,900	20	730	90	0	30	20	20	910	3,810	14.25
合計	2,890 (-130)	530 (250)	1,430 (-420)	290 (-240)	0 (-60)	50 (-140)	860 (-370)	1,080 (-80)	7,130 (-50)	50 (10)	9,030 (-840)	320 (200)	1,590 (820)	8,110 (-30)	220 (-120)	300 (-60)	19,620 (-1,180)	26,750 (-1,230)	100

()内は前年度との差を示す。

廃液処分量の推移



スクラパー廃液とは

各研究室において、有害な化学物質を使用する際、使用者の暴露を防止するため、ドラフトチャンパーと呼ばれる排気装置を使用しています。

ドラフトチャンパーから排出された有害な空気は排ガス処理装置（スクラパー）において洗浄されます。スクラパー内には有害なガスを吸着させるための液体が入っており、一定の期間で交換しています。

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

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

温室効果ガス排出抑制に向けた取組

弘前大学では、温室効果ガス削減に向けた取組みとして「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、2020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)の取組部局数とその結果を掲載します。

2020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)の取組結果

実施計画	2020年度前期 取組部局数 (実行できた部局数)	2020年度後期 取組部局数 (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)	28 (25)	28 (28)
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)	27 (27)	29 (29)
○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。	31 (31)	33 (33)
○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	24 (24)	23 (23)

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...

- 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？

- ・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。

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

大気関係の法規制について

□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、現在462物質が指定されています。PRTRとは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。

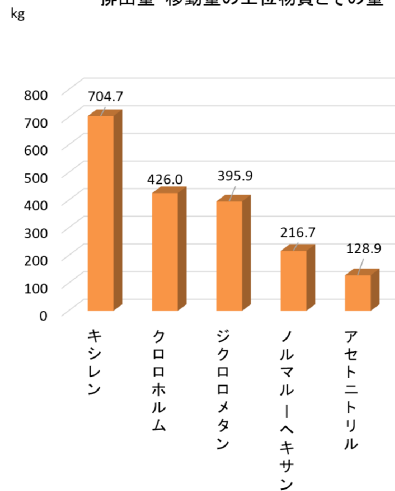
PRTR対象物質の排出量・移動量(kg)

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	
2013年度	12.60		109.30		3660.50	1.10	3783.5
2014年度	17.40		120.20		4522.90	0.50	4661.0
2015年度	7.16		118.11		4589.04	5.88	4720.2
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

右図では排出量・移動量の多い上位5物質を示しています。

上位5物質の合計は1,872.1kgであり、総排出量・移動量の約83.6%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として使用されています。アセトニトリルは分析化学用の溶媒として使用されています。

排出量・移動量の上位物質とその量



□ダイオキシン類の排出

本町地区の動物実験施設には、実験動物の死骸焼却処分用に小型の焼却炉があります。この焼却炉はダイオキシン類対策特別措置法（1999年7月16日法律第105号）の特定施設となっており、毎年度、排ガス等のダイオキシン類の測定が義務付けられています。過去5年間で基準値の超過はありませんでした。

2019年度にこの焼却炉は廃止されました。

	単位	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	基準値
排ガス	ng-TEQ/Nm ³	1.78	2.30	0.54			10
飛灰	ng-TEQ/g	1.0	1.2	1.1			3
焼却灰	ng-TEQ/g	0.00010	0.01	0.000009			3
総排出量	mg-TEQ	0.817	1.409	0.158			-

動物実験施設焼却炉ダイオキシン類発生量

第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

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。

2020年度は基準値を超過した箇所がありませんでした。2019年度は4箇所合計5回でしたが、2020年度はいずれも基準値内となりましたので、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。

2020年度グリーン購入・調達実績

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

2020年度環境配慮契約法・調達実績

項目(製品名)	調達量(個・本)	金額(円)
トナーカートリッジ	1,650	33,522,263
インクカートリッジ	1,473	7,529,462
蛍光管	2,362	831,424

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

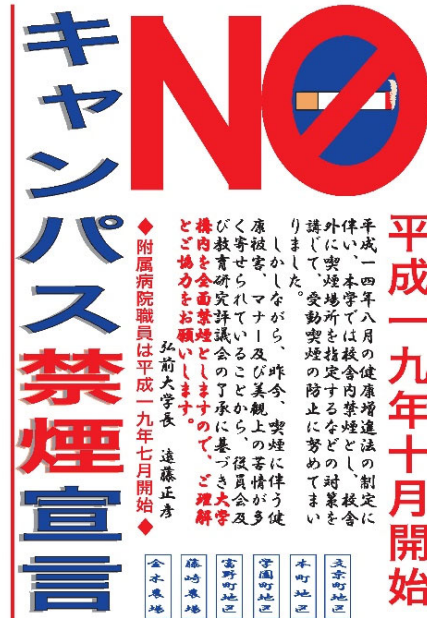
第4章 社会的取組みの状況

第5章 協力機関による環境活動

1 全学の環境活動報告

□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									
レコードを登録する その他の操作									
検索 詳細検索									
パソコン プリンタ スキャナ その他パソコン用品 机 イス その他家具類 書庫 機械類									
総レコード数: 1608 絞り込み (すべて) レコード一覧ビュー 閲覧用画面									
先頭へ << 前の20件へ 次の20件へ >> 末尾へ									
	更新日時	部局等名	写真	物品名	仕様等	コメント・状態	分類	出品者	結果
[閲覧] [編集]	2021/7/16 9:14	社会連携部		折りたたみ用5冊	ジョインテックス JTC-75F-W ●容量: 75L ●サイズ: A4 ●重量: 300g ●耐衝撃: 有効耐衝撃法: 500kg×高さ1000mm ●折りたたみ耐衝撃法: 高300mm ●機能: 口ック機能付 ●材質: ポリプロピレン 仕様サイズ: 幅90×奥行き: 380mm	古い商品ですが、未開封新品です。希望の方は100888までご連絡お願ひいたします。2021/7/16 引き取り手見つかりました。	その他	男女共同参画推進室	終了
[閲覧] [編集]	2021/7/15 13:08	社会連携部		ガスター掲示用パネル(1枚)	アミノフレーム A1177 (594×841) 1セット12枚入	古い商品ですが、未開封新品です。希望の方は100888までご連絡お願ひいたします。2021/7/15 引き取り手見つかりました。	その他	男女共同参画推進室	終了
[閲覧] [編集]	2021/7/12 17:08	教育学部		熱風写真保管機	日本記録機 RC0007 (280×950×1900)	2000年3月購入 通常使用可。運搬費等はご負担ください。 7月末に廃棄いたします。	機械類	附属小学校	募集中

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

□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㈱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、2016年度、2017年度に高濃度PCBの無害化処理を行いました。今後もPCB廃棄物を計画的に処理を実施します。



□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。

2020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



参加者を前にあいさつする福田学長



ゴミを拾う学長



草刈する渡邊理事



キャンパスの外周



拾ったゴミを収集・分別



参加者たち

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

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年度より新たに教職実践専攻（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。

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、自分の責任を確実に果たす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、清掃活動を行っています。

部局	取組内容
学部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昼休みの消灯を行っている。 ・ 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。 ・ 廊下やトイレの照明に人感センサーをつけている。 ・ 近距離での用事であれば、アシスト付き自転車を活用している。
附属幼稚園	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廊下やトイレの照明に人感センサーをつけている。 ・ 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。 ・ 裏紙を積極的に利用し、紙の使用量を節約している。
附属小学校	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廊下やトイレの照明に人感センサーをつけている。 ・ 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。 ・ 教職員が確認する週予定表は、裏紙を積極的に利用している。 ・ 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。
附属中学校	<ul style="list-style-type: none"> ・ ペットボトルのキャップを回収している。 ・ 廊下やトイレの照明に人感センサーをつけている。 ・ 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。 ・ 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。
附属特別支援学校	<ul style="list-style-type: none"> ・ 給食時に飲用した牛乳パックのリサイクル活動に取り組んでいる。 ・ 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。 ・ 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。

第3章 環境保全活動への取組み

○理工学研究科

□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 准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、高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)

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

公開シンポジウム「白神・青森の大地から見えてくる温暖化の将来」

2021年3月19日、参加者数80名でオンライン開催しました。

森林がCO₂の大きな吸収源であることは広く知られていますが、気候変動が進んだ将来でも吸収源でありつづけるかどうかについては分かっていないことも多くあります。今回は森林のCO₂収支と気候変動への応答を対象とした研究の中で、青森・白神を舞台とした最新の結果などを一般市民に紹介しました。

独立行政法人環境再生保全機構・環境研究総合推進費【2-2006】一般公開シンポジウム

白神・青森の大地から見えてくる温暖化の将来 ～ 研究の最前線からの報告 ～

共催： 2021年3月19日(金) 14:00～16:30
国立環境研究所地球環境研究センター
弘前大学農学生命科学部附属 Zoomミーティングにてオンライン開催
白神自然環境研究センター

後援： 参加費無料
青森県地球温暖化防止活動推進センター 事前登録制 定員100名
白神山地ビジターセンター

森林が CO₂ の大きな吸収源であることは広く知られていますが、気候変動が進んだ将来でも吸収源でありつづけるかどうかについては分かっていないことも多くあります。今回は森林の CO₂ 収支と気候変動への応答を対象とした研究の中で、青森・白神を舞台とした最新の結果などを紹介します。

【プログラム】

司会進行：高橋 善幸（国立環境研究所）・石田 祐直（弘前大学）	
14:00 開会挨拶	石川 泰明（弘前大学）
14:10 趣旨・研究概要説明	高橋 善幸（国立環境研究所）
14:20 「温暖化の現状と白神の観測でわかったこと」	石田 祐直（弘前大学）
14:45 「温室効果ガスの観測からわかる炭素循環」	
～温暖化で白神の土から出るCO ₂ が増える!?～	寺本 宗正（鳥取大学）
15:05 「放射性炭素からわかる炭素循環」	
～炭素の時計で考える 大気と土壌の繋がりを～	安藤 麻里子（原子力研究開発機構）
15:20 「遺伝解析からわかる炭素循環」	
～遺伝子から見えてくる 目には見えない土壌の変化～	近藤 俊明（国際森林水産業研究センター）
15:35 「気候変動はリンゴ園の炭素の出入りに どのように影響するのか」	伊藤 大雄（弘前大学）
16:00 ～総合討論・質問など～	
16:20 閉会挨拶	梁 乃申（国立環境研究所）
16:30 閉会	

*本シンポジウムは、独立行政法人環境再生保全機構・環境研究総合推進費【2-2006】「メタン吸収量を高めたアジア域の森林における土壌炭素動態の統合的観測に基づいた気候変動影響の将来予測」の成果を公開します。

事前登録制 下記メールアドレスにて事前登録をお願いします。
3月17日締切 登録された方には後日 Webinar の URL をお知らせします。
【定員100名】 2021sympo-nies-hu@nies.go.jp (QRコード) 推進費2-2006課題公開シンポジウム事務局宛
メールタイトル：「公開シンポ参加希望」
メール本文に参加者氏名と居住地（市区町村）を記載の上、お申し込みください。



第3章 環境保全活動への取組み

○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。

2020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。



照明のLED化

食品残さを利用した発酵飼料の開発と食肉生産への応用（弘大アップルビーフ・アップルラム）

松崎 正敏 教授

リンゴジュース粕を配合して製造した発酵飼料の品質安定化と貯蔵性向上を目指して、添加剤の有効性評価を行っています。産出直後のリンゴジュース粕に含まれる水溶性糖類の損出の抑制に有効な飼料添加剤の使用条件が明らかになりつつあります。家畜の嗜好性への影響を調査中です。



リンゴジュース粕の貯蔵性向上に有効な飼料添加剤の検討

深層崩壊発生場所の予測

郷 青穎 助教

深い岩盤まで崩壊して甚大な災害を引き起こす深層崩壊について、アジアの代表的な造山帯（日本白神山地などと台湾中央山脈とヒマラヤ山脈）を対象に調査し、深層崩壊が重力によって変形した斜面に発生していること、そして、深層崩壊を長い時間スケールでの地形発達過程の一部と捉えること、という考えを斜面災害のハザードゾーニングに取り入れようとしています。大規模かつ社会的に影響の大きい深層崩壊の解析を行うことで、定量的なデータに基づいた予測手法の開発や防災対策の提言が可能となり、安全・安心な社会構築に大きく寄与するものであります。とくに、山間地や急傾斜地を中心に深層崩壊が多発しており、その周辺に多くの方が住んでいる地域での社会的貢献には大きなものがあります。また、土砂災害とともに森林生態系も大きな影響をうけることが懸念され、本研究の成果も自然環境保全に資するところが大きであると考えます。

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

白神山地における地すべり活動性

郷 青穎 助教

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、GNSSによる定量的地すべりの時系列的な移り変わりや樹木の年齢・年輪幅解析から地すべり地の斜面変動履歴の解析手法の開発を進めています。



白神山地における地すべり調査の様子

落石の危険箇所抽出の高精度化とその危険度評価手法の開発

郷 青穎 助教

落石が多発する地域において、土砂災害危険箇所抽出とその危険度評価に関する解析手法の開発を進めています。斜面崩壊や落石災害を防止するために、それらの発生源の特定や発生から堆積（停止）までの過程を把握する必要があります。しかしながら、斜面崩壊や落石の発生源の特定については、従来、安定調査表が使用されるが、人が容易にたどり着けない高所が多く、遠方から目視による定性的な調査しかできない場合が少なくありません。本研究は、その特定を各種の地形データによる地形解析を行い検討し、斜面崩壊や落石発生源の特定を行います。あわせて、ある程度広域的な地形解析を行い、地形と地質との特性によって斜面崩壊や落石発生の素因を検討し、それらの特性（安定度など）を組み合わせて危険度を評価します。



落石調査の様子

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

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）や野菜だし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。だぶる黒茶の販売本数の累計は約100万本になりました。

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ました。

リンゴジュースの加工の際に排出される搾りかすやリンゴの果皮は未利用廃棄物として処理されています。そこでそれらの高度利用を目指し有用成分の含有量の分析をおこないました。その結果、搾りかすや皮には食物繊維の他、ポリフェノール類など多くの機能性成分が含まれることが明らかとなりました。そこで地元企業と協力し、未利用廃棄物からエキス成分を抽出し、それを利用した高付加価値製品の開発を進めました。その結果を元にリンゴの皮から抽出した美容パックを開発しました。製品は弘前大学発ベンチャー企業より販売を開始され、海外での通信販売(台湾)も取り扱われています。またエキス成分を加えたシャンプーとコンディショナー（RubyD）も開発され、販売されています。



左写真： 廃棄されるごぼうが原料の「だぶる黒茶」
右写真： 廃棄される赤キクイモの葉を使った粉末製品とうどん「御所の翠」

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

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

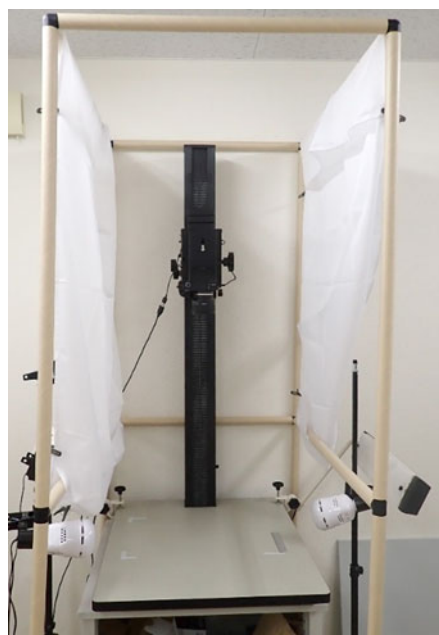
○白神自然環境研究センター

【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～】

白神山地世界自然遺産地域を含む青森県がグローバルな環境変動の影響を受けて変化する実態を長期的にモニタリングし、かつその変化を世界に情報発信することを主目的として、さらに東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質の拡散とその影響把握も視野に入れて、震災直後から動植物標本の収集に努めてきました。

例年、植物標本約500点、動物標本約10,000点を新たに収集整理しています。2020年も例年と同様に標本収集を継続しました。

また2018年度に西目屋村の協力を得て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、収蔵標本のデジタル画像化作業を開始しています。収蔵標本の活用法としてデジタルアーカイブを制作し、web上からアクセスできるようにする取組が世界的に行われています。2020年には、本センターでも研究のみならず社会的なニーズに対応すべく、作業を進めました。

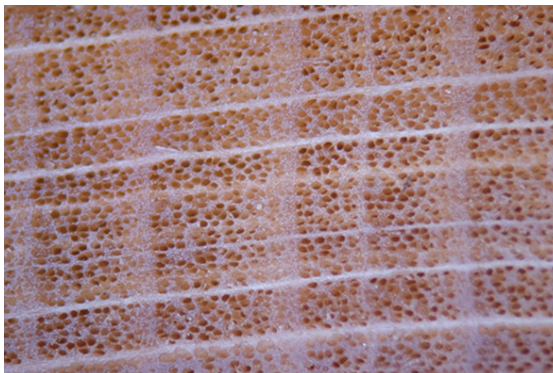


デジタル化のための撮影装置

【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～】

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。

2020年度にはこれまでと同様に、白神岳山頂部周辺において周年で気象観測を継続するほかに、白神山地の世界自然遺産としての価値を保全する上で重要な種であるブナに関して長期の気候変動の影響を解析する年輪年代学的調査に力点をおいて調査を行いました。さらに、鱗翅目を中心にした昆虫相の把握と、林床植物の繁殖特性解明も実施しました。



白神岳中腹の生育するブナの年輪サンプル（左から右に向かって成長している）

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3章 環境保全活動への取組み

○白神自然環境研究センター

【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青森県立木造高等学校と協働で行いました。木造高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。2020年度は対面による講義を2回、生育地観察会を1回、報告会を1回行いました。また、活動が評価され、地元企業より活動に対して寄附金が贈呈され、活動を今後も継続し、発展させていく予定です。

【一般公開シンポジウム 「白神・青森の大地から見えてくる温暖化の将来 ～研究の最前線からの報告～」の開催】

森林が二酸化炭素の吸収源であることはよく知られていますが、気候変動が進んだ将来にもそれが続くかどうかは不明です。そこで、森林の二酸化炭素吸収機能や気候変動に対する応答などを対象とした研究の中で、青森、白神を舞台とした最新の成果等を紹介するオンライン形式のシンポジウムを、国立環境研究所地球環境研究センターとの共催で2021年3月19日に開催しました。弘前大学のほかに鳥取大学や原子力研究開発機構、国際農林水産業研究センターの研究者がレクチャーを行い、ウェブ上で参加した人数は70名を超え、一般の方々からの質疑も多く、有意義な議論を交わすことができました。

【白神自然環境人材育成講座の開催】

2020年度も生涯学習教育研究センターとの共催で、白神自然環境人材育成講座を開催し、三期生10名に対して、講義を実施しました。また、講座の修了後にも、履修者の技術や特技を活用して今後新たな展開を図ることを目指して、大学関係者が協力できる内容などについての協議を行いました。

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

○地域戦略研究所

□エネルギー変換工学研究室・環境報告

小型バイオマスガス化関連技術の開発

官 国清 教授・吉田 暁弘 准教授

地域エネルギー事業構築の可能性探索と温泉排熱の利活用

本研究では、青森県内で発生するリンゴ剪定枝や間伐材等の未利用木質系バイオマスのエネルギー利活用に着目し、低コストで高効率な小型全量ガス化システムの開発を行う。地域型の持続可能なバイオマスエネルギーベストミックス利用システムを構築することによって、環境負荷の小さい積雪寒冷地の快適な冬の暮らしの実現を目指す。これまで開発してきた小型ガス化炉デモ機に対して、青森県に多く発生する4種類のバイオマス（リンゴ剪定枝、稲わら、アマモとイタドリ）を混合した場合の熱分解特性とこれらから得られる混合チャーのガス化特性を調べた。ケイ素を多く含む稲わらは、イタドリ以外のバイオマスと混合熱分解した場合、得られた混合チャーがガス化しにくくなることが分かった。一方、ケイ素が少ないバイオマス同士を混合熱分解して得られた混合チャーは、ガス化しやすくなることも明らかにした。次に、アルカリ成分（特にカリウム）を多く含む食品廃棄物のバナナ皮、カルシウムを多く含む森林間伐材の日本杉及び津軽平野で多量に産するケイ素を多く含む農業残渣のもみ殻をそれぞれ混合して水蒸気ガス化特性を調べた。結果として、バナナ皮の添加によって杉ともみ殻のガス化に大きな促進効果があり、より低いガス化温度が起こることを明らかにした。また、バイオマスの高効率乾燥技術の開発について、100℃以上の過熱水蒸気を利用してリンゴ絞りかす及びホタテガイ養殖残渣の乾燥・炭化実験を行った。125℃の過熱水蒸気を利用して78.4%の含水率のリンゴ絞り粕を11.2%の含水率まで乾燥できることを明らかにした。また、ホタテガイ養殖残渣については、150℃と250℃の過熱水蒸気を用いた場合、養殖残渣は炭化しないものの乾燥状態となり室温下で半年以上放置しても無臭状態を維持した。さらに高温の350℃以上の過熱水蒸気を用いた場合、養殖残渣が一部または完全に炭化され永久的な無臭化状態になった。（バイオマスガス化装置、バイオマスガス化方法及びバイオマスガス化システム、特開2020-15872）



小型バイオマスガス化

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

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

口廃プラスチックリサイクル関連技術の開発

吉田 暁弘 准教授

プラスチックのリサイクルは、マテリアル、ケミカル、サーマルの三種に大別され、前二者はサーマルリサイクルに比してCO2排出量が少なく環境的に好ましい技術である。しかし、国内でのプラスチック処理においてはサーマルリサイクルが約60%、埋め立てや単純焼却が15%であり、環境的に好ましいマテリアルリサイクルやケミカルリサイクルは、それぞれ22%、3%しか行われていないのが現状である。マテリアルリサイクルの対象となるプラスチックは、加工度や劣化度が低く清潔なものに限られるため、マテリアルリサイクルの適用割合をこれ以上増やすのは困難である。一方、プラスチックを化学的に分解し、プラスチック原料等の化学物質へと転換するケミカルリサイクルは、その原理的に複合材などの多様なプラスチックを原料とすることができるため、経済合理性の高いプロセス開発とその社会実装が求められている。このような背景から、本研究もその一部であるNEDOプロジェクトにおいて、廃プラスチックの発生量に比べて数十倍という極めて大きな規模を持つ石油精製プロセス中に廃プラスチックやその分解物を投入することで、石油と同時にプラスチックを化学原料化するプロセスの開発が企図された。本研究では、上記の新たな廃プラケミカルリサイクルプロセスの一要素技術として、廃プラを石油精製プロセス中における原料油と混和させるための廃プラ前処理プロセスの検討を行った。

廃プラ中の含有量が最も多いPEは、加熱溶融状態で混練しても石化原料油との相溶性を示さないため、温度が低下するとプラスチックが固化析出した。また、混合物の粘度も極めて高かった。このような混合物を石油精製プロセス中に投入するのは、配管やノズル等の閉塞に関する懸念やポンプでの送液が困難であることなどから現実的ではない。そこで適切な触媒の存在下でPEを加熱し分子量を適度に低下させる前処理を行ったところ、石化原料油との混和性が大幅に改善され、さらに石化原料油との混合物の粘度が送液可能な程度に低下することを見出した。

右の写真に示すように、前処理後のPEと石化原料油と混合物は、冷却時においてもプラスチックのように固化することがなかったため、本技術によって、プラント導入時の配管閉塞等のリスクを大きく低下させることができたといえる。他の要素技術の確立とともに、最終的に石油精製プロセス中での廃プラのケミカルリサイクルが実現できれば、低エネルギー消費かつ経済性の高い廃プラのリサイクル技術となることが期待される。



写真: 未処理及び前処理後のPEと石化原料油の混合

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

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

□地熱の直接利用としての温泉水を用いた陸上養殖の可能性検討

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 助教・桐原 慎二 教授

青森県の温泉地数は、環境省の温泉データ2018年度温泉利用状況（2020年6月1部訂正版）によると全国第5位の125地数、湧出量は全国第4位の147,259L/minである。この豊富な温泉資源の浴用以外の有効活用法として、温泉水を利用したトラフグ稚魚の陸上養殖の可能性検討を現在行っている。2020年度は、これまで実施していない青森県の深浦町にある温泉水を利用して、トラフグ稚魚の成育を評価した。その結果、利用した温泉水でトラフグ稚魚が生育することが明らかになった。

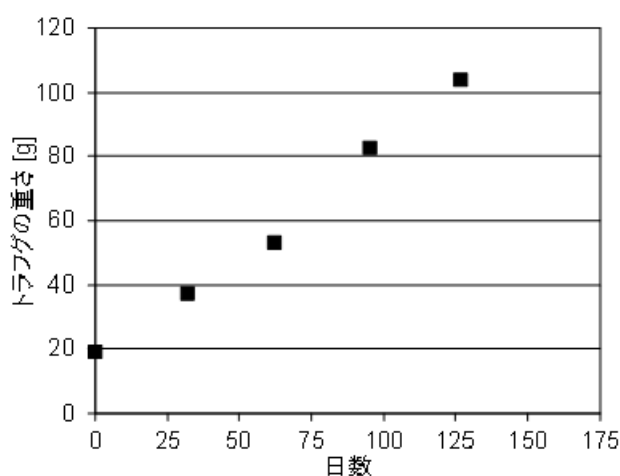


図 トラフグの生育状況（井岡・若狭，2021改変）

□地熱開発地域探査のための地表面年代測定技術の開発

若狭 幸 助教・井岡聖一郎 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な手法、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において現地調査と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を実施するために、試料の前処理システムを再構築した。また青森県内で採取した岩石や土壌試料について、土壌化学的な分析と、風化皮膜の測定を実施していく予定である。



写真 深浦町における段丘構成物の調査

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

□抗力式垂直軸型マイクロ風車を用いたシステム開発
本田 明弘 教授・桐原 慎二 教授・久保田 健 准教授

港湾や岸壁における低層の風をエネルギー源とした再生可能エネルギー利活用システムの開発に向けて、小型軽量な風車を設計・開発し、それを用いた基礎実験と評価・解析、さらには青森県東津軽郡外ヶ浜町での実証を継続しています。

直動式の送気および揚水を目的としたシステムにおけるポンプ機構や発電しての電力利用、風車翼型のデザイン検討を重ね、利便性とシステム効率の向上を目指した取組みを促進しています。

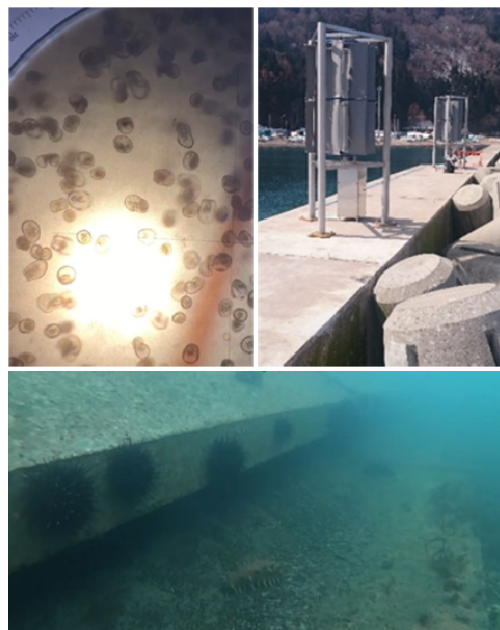
□大型風力発電のメンテナンス関連の技術開発
本田 明弘 教授・久保田 健 准教授

青森県内に設置されている陸上風車は、運開後15年を経過するものも少なくないため、施設の高寿命化と故障率低減の方策を探るため、実際の運転データを収集し風況・稼働状況などの分析を実施しています。

また、県内風力発電事業者の協力を受けて、2020年4月に運転開始したウィンドファームの見学会を実施し、風車部材の荷役から搬送、建設までの工程や、オペレーションセンターの遠隔監視、さらにはメンテナンス機材について現地で学びました。

□漁港を活用したナマコ養殖技術の開発
桐原 慎二 教授・本田 明弘 教授・久保田 健 准教授

ナマコが空気層を通過できない性質を利用し、漁港水面でナマコを養殖するための空気層を持つ長さ3m、幅1.84m、高さ0.6mのコンクリートブロックを開発し、外ヶ浜町石崎漁港開口部の幅30mの海底に設置しました。設置したブロックへの空気の供給は岸壁に設置した2基のローテーションフロア型風車の動力を用いています。また、漁業者によるナマコ人工種苗生産の指導や養殖効果調査に取り組んでいるほか、漁港内にナマコの住み場を造成するため、マイクロ風車を動力に海水を揚水しスゲアマモ種苗を生産しており、今後、港内に移植する予定です。



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3章 環境保全活動への取組み

□近赤外線照射による陸上養殖の省エネ技術の開発 桐原 慎二 教授・小島 秀和 准教授

水産種苗生産施設や陸上養殖施設では、冬-春期に水産生物の活力低下を防ぐために飼育水を加温することがありますが、それには多額のコストを要します。一方、近赤外線は吸収されにくい性質を持つため、これを生物体に照射したところ、環境水の温度を上昇させることなく生物体の体温を1, 2°C上昇させること明らかになりました。これまで、さけのふ化場で受精卵や発眼卵に照射し、死卵が少なく、発眼率やふ化率が高いことや、稚魚の成長を速める効果を確かめてきました。さらに、小脳を破壊したイシガレイに近赤線を照射し他結果、生体の筋肉中の昇温が判明したので、引き続き、養殖や種苗生産への応用、昇温メカニズムについての研究に取り組んでいます。

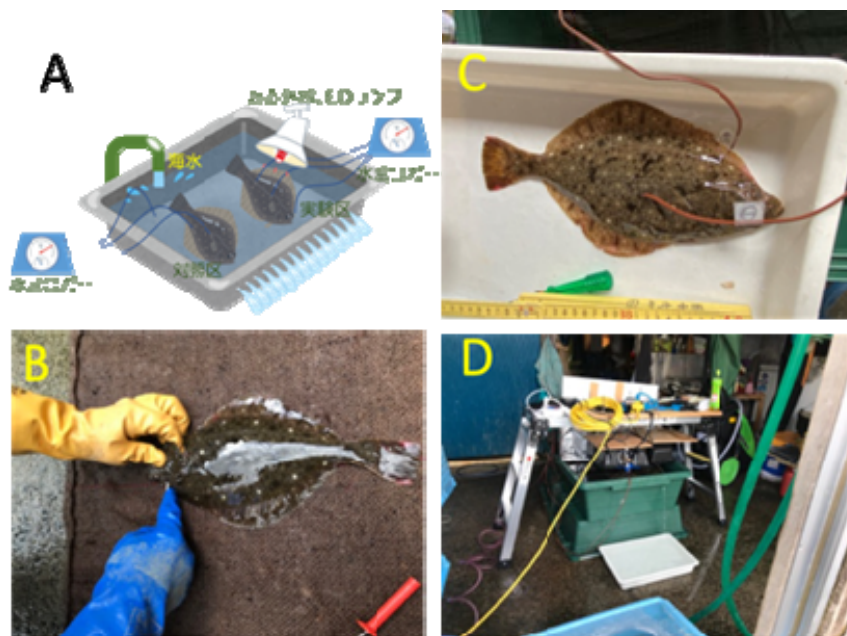


写真 A, 実験の概要; B, イシガレイの小脳破壊; C, 熱電対を差し込んだ供試魚; D, 実験施設の外観

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

○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。

また、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。

また、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。

第3章 環境保全活動への取組み

○医学部附属病院

●看護の日

5月12日は「看護の日」です。そして、その日を含む日曜日から土曜日までが「看護週間」です。「看護の日・看護週間」は、近代看護を築いたフローレンス・ナイチンゲールの誕生日にちなんで1990年に制定されました。

2020年度は「看護の日・看護週間」が制定されてから30年目を迎えるとともに、ナイチンゲール生誕200年となるアニバーサリーイヤーでした。本来であれば、全国各地で記念行事や、看護にふれるさまざまなイベントが開催される予定でしたが、新型コロナウイルス感染症対策のため、多くのイベントは開催が自粛となりました。看護部では毎年、正面玄関中央待合ホールに趣向を凝らした生花を展示しておりましたが、2020年度は「輝き」をテーマとしたプリザーブドフラワーを展示しました。生花とは違い、香りを楽しんでいただくことは出来ないのですが、優しい春色のグラデーションに心が癒されました。また、入院中の患者さんには担当看護師がメッセージを添えてカードをお渡ししています。入院中の面会禁止によるストレスや、拡大を続ける感染症への不安がある中でしたが、メッセージカードを介しての患者さんとの談笑のひと時には看護師も元気を頂きました。

日本看護協会の2020年度のメインテーマは「看護は世紀を超えて進化する」です。新型コロナウイルスのパンデミックにより、社会は大きな変化が求められています。医療従事者の一員として感染防止や感染者のケアにあたる看護職ですが、この経験が看護の新たな進化に寄与することを願います。



第3章 環境保全活動への取組み

●災害時のえんげ食パンフレットを発行

言語聴覚士（ST）は、食べる・話す・聞くことを専門として日々リハビリテーションを行っており、本院ではST対象疾患の9割が嚥下機能障害です。その様な患者さんが自宅に戻り自然災害に被災した場合、避難所で何を食べるのか？という疑問から、昔ながらの備蓄品である乾パンを嚥下食にする試作を始めました。何度も試作を繰り返しましたが、思い通りの味や見た目にはなかなかたどり着けませんでした。STは日常業務として、適切なタイミングで患者さんに合った食形態を選ぶことを行っていますが、食材や味は専門知識を持った栄養士が管理しています。そこで栄養管理部の横山麻実管理栄養士に加わっていただいたところ、味や見た目は格段に改善されました。更に学長リーダーシップ予算のサポートもいただき、より単純な行程で調理でき、嚥下食に限らず離乳食としても利用できることも目指し嚥下食の試作を続けました。最終的に、避難直後に配給され日常生活でも身近な食品であるパン・カップ麺・おにぎり・卵・お菓子で嚥下食（嚥下コード3）を作るパンフレットを作成することが出来ました。緊急時や老老介護を想定し計量しないことにこだわり、5つの道具（カセットコンロ・ガス・鍋・皿・ビニール袋）と水と食材で調理を可能にしました。2018年弘前市民健康祭りでは300食を実演提供し、試食後アンケートでも好評を頂きました。多様な嚥下食が開発・市販されているなか、ある44食材とある44道具を使用するという基本に戻り、単純な行程で嚥下食を調理可能にできたことはとても有意義であり、災害時に限らず嚥下食調理が更に身近になるよう今後も活動を続けていきたいです。



第3章 環境保全活動への取組み

● 5歳における自閉スペクトラム症の有病率は3%以上であることを解明

神経精神医学講座では子どものこころの発達研究センター、保健学研究科、教育学部とともに、2013年から地域の全5歳児に対する5歳児発達健診を毎年実施し、疫学調査を行っています。これまでの研究成果をまとめた研究論文が2020年5月14日に英国の学術誌MolecularAutism誌に掲載されました。この論文はDSM-5診断基準における国内での自閉スペクトラム症（ASD）の有病率及び各年の有病率の増加がないことを明らかにした初めての報告です。研究の趣旨について以下にまとめます。

国際的にASDの有病率は増加傾向である報告が散見されますが、真に増加しているかどうかは結論が出ていません。地域の全数調査を用いたASDの疫学研究は国際的にも報告が少なく、国内では現在のDSM-5診断基準における有病率はこれまで報告がありませんでした。そこで我々は、①5歳におけるASDの有病率と支援のニーズ、②5年累積発生率の推移によるASDの真の増加の有無、③他の障害の併存の割合、の3点を明らかにするために本研究を行いました。

2013～2016年に、弘前市5歳児健診で調査が行われた5,016名を解析の対象としました。3,954人の保護者と教師または保育者（参加率78.8%）がスクリーニングに回答し、そのうちスクリーニング陽性だった児と、スクリーニング陰性のうち保護者が検査を希望した児を合わせた559人が発達検査を受け、うち87人がASDと診断されました。スクリーニング及び発達健診に非参加の児を統計学的に調整し、ASDの調整有病率を推定しました。解析の結果、ASDの調整有病率は3.22%、男女の比率は1.83：1と推定されました。5年累積発生率の4年間の推移において、弘前市ではASDの有意な増加がなかったことを確認しました。またASDの88.5%は少なくとも1つの発達障害の併存があり、50.6%に注意欠如多動症、63.2%に発達性協調運動症、36.8%に知的発達症および20.7%に境界知能が併存していることが分かりました。

5歳におけるASDの有病率が約3%と推定されたことで、ASDは決してめずらしい障害ではないことが示唆されました。発達障害は生まれ持つ特性ですが、出生後の周囲との関り次第で脳の発達に変化しうると療育のエビデンスは語っています。適切な支援をできるだけ早期に開始することが、本人や保護者の生きやすさにつながると考えます。

研究チームは少数精鋭ですが、多分野の専門家が集まり、障害児だけでなく健常なお子さんの発達に関しても研究を行っています。国の将来を担う子どもたちの健やかな発達のために、周囲の大人が何をすればよいのか、エビデンスを積み上げて明らかにしていくことに今後も貢献していきたいと考えています。研究内容へのご質問や学内共同研究のご相談などありましたら神経精神医学講座にご連絡ください。



第3章 環境保全活動への取組み

●沖縄県への派遣要請を受けて

新型コロナウイルス（COVID19）の感染拡大で医療体制がひっ迫している沖縄県より看護師派遣要請があり、2020年8月27日から9月10日まで沖縄県立南部医療センター・こどもセンターにおいて、看護業務の支援にあたりました。所属している高度救命救急センターが、COVID-19陽性患者専用病棟となるため、準備段階でも大変だと感じており、実際患者を受け入れ、看護にあたっている看護師のサポートが出来ればと考え要請を受けました。循環器病棟での日勤業務にあたりましたが、所属している部署がCOVID-19患者対応にあたる旨を伝えていたため、「参考になるものがあれば持ち帰ってほしい」との配慮により、COVID-19対応の病棟・手術室の見学及びグリーンゾーンでの対応を経験することが出来ました。派遣時は、病棟・ICU・ERに患者が入院しており、実際に勤務している看護師の苦悩や思いが書かれたノートを拝見させていただき、想像以上に過酷であると胸が締め付けられる思いでした。今後、同じ境遇に直面するかも知れないと考えた時、今回得た知識や経験をどう生かし取り組んでいくかが今後の課題となりました。今回、徳島県と北海道から派遣された看護師とともに、各病棟での応援勤務となりましたが、自分も含め「私たちが来たことでかえって負担になっているのではないか」という共通の思いがありました。しかし、看護部や受け入れていただいた病棟スタッフから感謝の意を伝えられ、離任時にはたくさんの心遣いをいただき、看護師としての役割と協働が果たせたと感じる事が出来ました。

第3章 環境保全活動への取組み

●青森県人工呼吸・ECMO講習会の開催に携わって

2020年8月22日、青森県立中央病院において「青森県人工呼吸・ECMO講習会」が開催されました。この講習会は厚生労働省のコロナ感染症対策事業の一環として、重症例に対する人工呼吸管理およびECMO管理を有効かつ安全に施行できる医療チーム（医師・看護師・臨床工学士）の育成を目的に催されました。ECMOnetという厚生労働省から委託を受けたECMOの専門家集団の一員として、本院の橋場英二准教授が、青森県での開催の窓口役を務めました。当日の講習会では、東北医科薬科大学の遠藤智之先生がコースディレクターとして、本院3チーム、青森県立中央病院2チーム、八戸市立市民病院1チーム、むつ総合病院1チーム、そして病院混合1チームの合計8チームを指導してくれました。内容的には、人工呼吸の肺保護換気、伏臥位療法、呼吸補助のためのECMOに関する知識の整理と、実際の機器を持ち込んでのECMOのシミュレーショントレーニングもありました。

ECMOはコロナ感染による重症呼吸不全の最後の砦の治療として、急に世間から期待される治療法となりましたが、医療従事者の中では心臓手術時の人工心肺とほぼ同義として捉えられている節があります。しかし、本講習では呼吸ECMOの考え方と管理法の注意点が強調されていました。また、本講習会の開催に当たっては本院高度救命救急センターの花田裕之教授のご理解とご協力もいただき、本院でのコロナ感染患者のECMO治療にも繋がったものと思っております。青森県も含め日本のコロナ感染症の状況はまだまだ予断を許さない状況です。最重症のコロナ患者の治療には、本院高度救命救急センターを中心として、本講習会に参加した青森県の主要な施設との連携も重要な要素であり、本講習会はその下地にもなったと感じました。



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3章 環境保全活動への取組み

○アイソトープ総合実験室

アイソトープ総合実験室では、医学・理学・農学の研究・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。また、ゴミ分別の徹底や古紙の回収、使用していない実験器具等の節電に取り組んでいます。

○学務部

学務部では、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及び中庭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（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56名

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、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習得するための科目です。

部局	授業題目名
教養教育開発実践センター	青森の自然-白神学Ⅰ- 青森の自然-青森の地震と火山- 地球環境-21世紀の地球環境問題①②③- 地球環境-気候変動と現代社会-①② 地球環境-気候変動と現代社会-地球学入門- 青森エクスカッション-津軽平野の自然と防災・減災- 青森エクスカッション-深浦町と弘前大学①②③- 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A①②- 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- 農学の世界-環境バイオテクノロジー- 農学の世界-農業と環境- 工学の世界-再生可能エネルギーの物理入門 化学の世界-実感する化学A・B- 生物学の世界-生物多様性とその保全- 人を育む営み-ドイツのESD実践-

部局	授業題目名
人文社会科学部	環境地理学A B 自然地理A B 地誌A
地域社会研究科	地表環境動態論
地域共創学研究科	地形環境学特論 気候変動科学特論 環境影響評価特論 生物多様性保全特論 循環型エネルギー工学特論 バイオマスエネルギー特論 エネルギー気象学特論 風力エネルギー工学特論 植物遺伝資源栽培特論

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
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	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。
	環境教育演習	小岩 直人 勝川 健三	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。
医学研究科	エネルギーと環境 (Energy and Environment)	中路 重之 浅野 クリスナ	人類にとってエネルギーは必要不可欠なものですが、エネルギーの過大消費により環境破壊が起きています。こうした環境破壊をもたらす影響を見ながら、バイオマスや風力エネルギーなどの再生可能エネルギーの活用も含めて、暮らしやすい生活環境を目指した地域社会のあり方の現状と課題について、分野を超えた様々な側面から考えます。
保健学研究科	看護技術学演習Ⅰ 「病床環境の調整」 の単元において	佐藤 真由美 藤田あけみ 小倉能理子 會津 桂子 工藤 ひろみ 土屋涼子 太田一輝	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。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。
	義肢装具作業療法学 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。

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	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。
	山地流域保全学ⅠⅡ	郷青頴	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。
	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します
	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す。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します。
	適応昆虫学ⅠⅡ	菅原亮平	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。
	群集生態学概論	山尾僚	生物群集の構造と動態に関する文献や著書を環境要因と生物間相互作用、攪乱の観点から出席者に紹介してもらい、討論を行う。
	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。
	白神の自然	中村剛之 山岸洋貴 石川幸男	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が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。
分析技術法D	橋本勝 坂元君年	修士修了の高度技術者として、質量分析法について、原理からその応用まで修得できるよう、その仕組みや周辺知識を解説するとともに、実際に測定・解析を体験する。 食品、医薬品産業における製品の品質管理のみでなく、科学捜査、環境調査には広く質量分析装置が使われており、これらにおいて本技術は必須です。	

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組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農 学 生 命 科 学 部	環境水文学	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。
	土木材料・施工	加藤幸	土木工事に使用される様々な材料のうち、コンクリートを中心にその性質や配合設計の方法の修得をはかるとともに、実際の工事における施工技術や各種の管理手法について基礎的な知識の習得を図ります。
	山間地環境計画学Ⅰ	郷青穎	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。
	山間地環境計画学実習	郷青穎	1)山間地環境計画学Ⅰ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Ⅰ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。
	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。
	海外農地保全学	佐々木長市 加藤千尋 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。
	農業水文学	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と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。
	非破壊品質評価論	張樹槐	農産物が生育中またはその収穫後において、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・分光などの変化を伴う場合もある。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。

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	食品安全生理学	中島 晶	環境汚染物質による発達神経毒性や経皮曝露を介した食物アレルギー反応などに関する最新の知見を学ぶ。
	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概説する。
	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。
	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します。 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します。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します。 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します。
	循環土壌学	非常勤講師	土壌には微生物および動物が生息し、有機物分解や窒素の循環などの物質循環において重要な役割を果たしている。さらには、団粒形成や養分供給を通じて植物の生育を助け、農業上も大きなはたらきをしている。本講義では、土壌生物のはたらきとその重要性ならびに地球規模での環境問題との関わりについて解説をしていく。
	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。
	環境基礎構造学	遠藤明, 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。
	農業経済論	泉谷眞実, 石塚哉史	環境、国際、地域の三つの領域から農業経済について学びます。

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 (国際)	姜東鎮, 伊藤大雄, 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する。 金木農場の作物分野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。
	農場実習 (分子・食料)	姜東鎮, 伊藤大雄, 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する。 金木農場の作物分野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。
	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。
	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。さらに、動物、菌類と森林植物間の相互作用を概説し、それらの相互作用がどのように森林群集の動態や構造を決定するのかについて解説する。
	昆虫生物学	池田紘士	節足動物内での昆虫の系統的位置、および昆虫の分類群間の系統関係を概説する。そして、様々な環境に生息する代表的な昆虫類、昆虫と植物や微生物との関係、および昆虫同士の関係を紹介することで、昆虫の多様な生態と生物間相互作用を理解する。最後に、昆虫と人間の関係についても簡単に紹介する。

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 (生物・地域)	姜東鎮, 伊藤大雄, 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する。 金木農場の作物分野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。
	植物生態学	石田清, 山尾僚, 山岸洋貴	植物と環境との相互作用、特に(1)光や、水、土壌無機養分との関係、(2)隣接する植物との競争、(3)昆虫などの捕食者との関係、(4)病原微生物や共生微生物との関係を通じて、植物種が多様性を進化させ、群集の複雑性を作り出している仕組みを学びます。
	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。
	保全生態学	東信行	現在、地球上の生態系は、人間活動の影響によって、かつて無い速度で変貌を遂げ、人類自体にも大きな影響を及ぼしている。まして、同じく地球生態系の構成員である野生生物にとっての環境は深刻な状態にあり、大絶滅が進行中である。講義では生物の生活を知るための方法、視点に関する基礎的な知識をふまえて、生態系のシステム、生物多様性の意味を理解する。また絶滅のメカニズムを理解し、保全、管理に関する基礎的な知識を学んだ上で、アセスメントをはじめとする具体的な方策の現状と課題について概観する。
	進化生態学	池田紘士	地球上に生命が誕生して以来、生物は、環境及び様々な生物との関わりを通して多様な進化を遂げてきた。今日の生物多様性は、長い進化の歴史の結果、形成されたものである。本講義では、生物多様性を理解する上で必要な、進化学の基礎的な内容を概説するとともに、人間が他の生物に影響を与えることで引き起こされる進化についても紹介する。
	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ます。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ります。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ました。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びます。 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ます。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
農学生命部 科学部	土壌物理学	非常勤講師	土壌は農業や生態系の基盤であり、土壌物理学が扱う土の基本的な物理・力学特性、土壌における水やエネルギー輸送・物質循環の理解は様々な農業・環境問題の解決に貢献し得る。本講義では、土壌物理学の基礎の習得に重点をおき、適宜関連する研究や現場への応用についても紹介する。
	園芸学	荒川修, 前田智雄, 本多和茂	この授業では、私たちが日常的に利用している園芸植物や園芸産業について学び、私たちの食生活や住環境などを豊かにすること、またそれを通じて食や農業について知り、考えることをねらいとしています。
	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ます。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ます。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ます。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ります。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びます。
	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す。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します。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ます。
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	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。
	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、仕組みや実際のな面を学び、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。
	環境に関する講義 「自然とエネルギー」	阿布里堤	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含めることを目的とします。

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

□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、事前の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】家庭から出るゴミについて調べ、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。
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」 石灰石は生物の遺骸からできていることを学ぶ。
	理科	【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。
	理科	【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。

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	<p>【3年】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○1分野：「酸性・アルカリ性の水溶液」 <ul style="list-style-type: none"> ・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」 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p>
附属特別 支援学校		<p>【小学部】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○日常生活の指導 <ul style="list-style-type: none"> ・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 <ul style="list-style-type: none"> ・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。
		<p>【中等部】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○生活単元学習 <ul style="list-style-type: none"> ・調理学習では食材を無駄のないように使い、生ごみをなるべく出さないようにする。 ・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 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・牛乳パックや栽培収穫物の茎等を使用した紙の作成。 ○日常生活の指導・環境整備係 <ul style="list-style-type: none"> ・ごみ拾い、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。
		<p>【高等部】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○作業学習 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・牛乳パックを使った再生紙作り。 ・使用済みろうそくを使用したエコキャンドル作り。 ・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 <ul style="list-style-type: none"> ・ごみの分別。古いタオルやシーツ等を利用して雑巾作りをしている。 ○美術 <ul style="list-style-type: none"> ・古い年度を再生し美術の創作活動に利用。

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

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

□地すべり跡地を活用した環境地学教育の検討

鄒 青穎 助教

青森県を代表する自然環境・観光資源である白神山地は、地すべり地形集中地帯であります。地すべりによって形成される変化した地形と土壌環境とその上の植生が織りなす多様性の高い自然景観や天然食料資源がそこに存在します。このような地すべり地の自然環境は、地すべり地の自然環境は、地すべり地の地生態環境を教材とした、自然環境の理解と保全意識を醸成する教育的機能を有し、地域の観光資源にも活用できると考えています。本研究は、十二湖・津軽国定公園にある江戸時代にできたと思われる大規模な地すべり跡地において、その利用・保全に関する研究内容を産学官が一体となり取り組んでいます。自然環境の理解と保全意識を醸成する教育的機能を有し、地域の観光資源にも活用できると考えています。



日暮ノ池から見る十二湖地すべりと大崩の遠望

○白神自然環境研究センター

□生物情報の整理と公開

既に公開している白神山地における生物情報
(URL: <http://www.shirakami-database.jp/>)
に新たに動物の情報を加えるべく学生団体などと協議し、一般公開化を進めています。



新青森植物目録

第4章 社会的取組みの状況

○青森県立郷土館への協力

2020年度から、中村准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。2020年度には津軽昆虫同好会の会員とともに標本資料の整理を2回行ったほか、講演会を1回開催し、これまでの研究成果の一部を県民向けに紹介しました。



郷土館における標本整理の様子

○教育学部

ひろさき産学官連携フォーラム りんご／さくら和紙研究会（代表：教育学部 廣瀬 孝）において、りんごやさくらの剪定枝を原料とし、和紙を作製し、廃棄物の削減に寄与しています。

環境関連以外の情報開示及び社会貢献

○農学生命科学部

鄒青穎 助教

1. 国土交通省東北地方整備局新庄河川事務所において「まるごと里ごとハザードマップの作成」に参加し、調査・指導を行い、住民を対象とした防災教育や避難訓練を行い、災害に強い地域社会づくりの実現や地域住民の生涯学習に携わっています。
2. 透過型砂防堰堤の溪流環境への負荷軽減効果に関する研究について、学内の研究者や（一財）砂防・地すべりセンターと共同研究を行い、砂防堰堤の上下流において生物調査と物理環境調査を実施しています。
3. 防災マイスター育成講座（弘前市防災課）や防災士養成講座（防災士研修センター）にて、講師を務め、住民を対象とした防災教育を行うなど、災害に強い地域社会づくりの実現や地域住民の生涯学習に携わっています。（受講者計約100名）
4. 砂防学会東北支部が主催する国3大学合同砂防就職説明会（オンライン開催）を幹事校として12月17日に実施しました。
5. 2021年に開催される「第五回斜面防災世界フォーラム」の組織委員や編集委員を勤めており、大会開催の準備に携わっています。
6. 砂防学会東北支部代の議員や日本地すべり地学東北支部の運営委員・代議員を務め、様々な活動企画・運営に関わっています。
7. 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に携わっています。2020年11月には、台湾行政院農業委員会水土保持局との国際交流を再開させ、オンラインでの活動紹介や物産紹介を実施し、2021年4月から半年間、それぞれの物産品を送りあい企画展を開催することに携わっています。

第4章 社会的取組みの状況

地域医療環境への貢献

○附属病院

■心大血管疾患リハビリテーション開始にあたって

2020年5月より、心大血管疾患リハビリテーション（心リハ）が本院で開始となりました。リハビリテーションといえば、脳卒中あるいは整形外科的疾患の患者を思い浮かべる方も多いかと思いますが、最近では心リハや呼吸リハ、腎臓リハなど臓器疾患に関するリハビリテーション（内部障害リハビリテーションと呼ばれます）が盛んに実施されるようになってきました。特に心リハは、心不全や心筋梗塞患者、経カテーテル大動脈弁留置術（TAVI）後、冠動脈バイパス術などの開心術後、大動脈解離術後など、多岐にわたる循環器疾患患者において、生命予後改善や再入院予防に有効であることが示されています。本院循環器内科ならびに心臓血管外科に入院し、心リハの適応となる患者は年間約500名です。人口の超高齢化に伴い、これら循環器疾患を有する患者は今後さらに増加し、心リハ適応患者も増加の一途をたどることが予測されています。以前は、心臓病を有する患者は、心拍数や心筋酸素消費量を抑制するために安静が必要とされてきましたが、近年は過剰な安静臥床は身体に様々な廃用を生じさせ、むしろ有害であることが示されています。心肺機能を正しく評価し、発症早期からの運動療法を含めた適切な心リハが現在推奨されています。本院ではリハビリテーション科と連携しながら、心リハ指導士資格を有する医師やリハビリスタッフ、病棟の看護スタッフを中心として多職種による心リハチームを組織し、毎週1回患者の心リハ実施状況についてカンファレンスを行っています。今後は心リハをさらに充実させ、患者の予後改善のみならず、心リハによる診療加算や在院日数短縮などを通じて病院経営にも貢献できればと考えています。また大学病院の使命である学術情報の発信に努め、次世代を担う人材育成にも邁進する所存です。心リハチーム一丸となって、最新の医療を地域の皆様に届け地域医療に貢献致します。最後に、心大血管疾患リハビリテーション開始に際しご尽力いただきました全ての皆様に、この場を借りて深く感謝申し上げます。今後とも御指導・御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



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

ロ歩行・バランストレーニング用トレッドミル「C-mill VR+」の導入

弘前市では2017年より「寝たきり“ゼロ”社会による健康都市ひろさきの実現」を目指して、ひろさきライフ・イノベーション戦略を進めています。リハビリテーション科では、その中の研究開発事業の支援を得て、ロボットリハビリテーションを積極的に推進してまいりました。そしてこのたび、2020年度としてこの10月に、トレッドミル「C-millVR+VICONパッケージ」が新たに加わりました。

トレッドミルとは床面に設置されたベルトコンベア状の駆動部を、設定した速度で動かすことにより、使用者の歩行あるいはランニングをサポートする機器です。リハビリテーション治療では、歩行トレーニングや有酸素トレーニングなどで広く使用されます。C-millVR+には、これらのリハビリテーション治療を安全に、効果的に行うための機能が付加されています。安全面に関しては、頭上のフレームに懸架装置を備えており、転倒防止装置として機能します。更に免荷装置としての機能も果たします。当科で以前から使用しているロボットスーツHAL®との併用による歩行トレーニングは、各疾患で有用とされており今後進めて行く予定です。

歩行支援機能としては、トレッドミル床面に指示や映像を投影する機能を有しています。更に前方の大型モニターに映像を再生することにより、virtualreality (VR) モードでの歩行トレーニングを行うことができます。患者さんの歩行能力に応じてプログラムの選択や難易度の調整ができ、必要に応じて患者さんごとにプログラムをカスタマイズすることも可能です。

また、本機器には2方向の撮影が可能なビデオカメラと床反力計が内蔵されており、それらのデータから歩行パラメータの測定、歩容の評価、足圧中心点の軌跡、プログラムの達成度を即時的に提示できます。クリニカルパッケージに付属する3次元動作解析装置VICONを使用することで、更に詳細に身体各部位、関節の動態を解析することが可能となります。臨床研究により、本機器を用いたリハビリテーションの効果判定や、最適なプログラムの開発に繋げていきたいと考えております。



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	梅田 浩司	環境審議会委員（青森県）
	片岡 俊一	青森県廃棄物処理施設の設置許可に係る生活環境保全等に関する専門家（青森県）
	石田 祐宜	青森港高潮浸水想定検討委員会委員（青森県）
	根本 直樹	青森県廃棄物処理施設の設置許可に係る生活環境保全等に関する専門家（青森県）
	阿部 敏之	環境審議会委員（青森県）
農学生命科学部	東 信行	水源生態研究会委員（一般社団法人水源環境センター）
		令和2年度青森河川国道事務所道路事業環境調査の専門委員（国土交通省東北地方整備局）
		国営土地改良事業地区調査「山王海三期地区」環境調査業務に係る有識者（東北農政局北上土地改良調査管理事務所）
		津刈ダム技術検討委員会委員（青森県中津軽市）
		駒込ダム環境影響調査アドバイザー（青森県東青地域県民局）
		環境調査（火山砂防事業）に関する学識者（青森県上北地域県民局）
		小川原湖水環境技術検討委員会委員（国土交通省東北地方整備局 高瀬川河川事務所）
		小川原湖流域水質改善対策専門家委員会委員（青森県）
		岩木川流域生態系ネットワーク検討委員会委員（国土交通省東北地方整備局）
		岩木川河川整備委員会委員（東北地方整備局、青森県）
		「岩木川魚がすみやすい川づくり検討委員会」委員（国土交通省東北地方整備局）
		馬淵大堰魚道検討委員会委員（国土交通省東北地方整備局）
		東北生態系ネットワーク推進協議会（国土交通省東北地方整備局）
		東北農政局環境情報協議会委員（東北農政局）
	熊原川魚道整備推進協議会委員（三八地域県民局）	
	第21期青森県西部海区漁業調整委員会委員（青森県）	
	曾我部 篤	青森県環境影響評価審査会委員（青森県環境生活部）
	青山 正和	青森県環境審議会委員（青森県）
	松山 信彦	青森県環境審議会委員（青森県）
	泉 完	熊原川魚道整備推進協議会委員（三八地域県民局） 五戸魚道整備検討委員会 委員（三八地域県民局）
藤崎 浩幸	弘前市景観審議会委員（弘前市） 黒石市景観づくり審議会委員（黒石市）	
森 洋	青森県土砂災害警戒情報基準検討委員会委員（青森県）	
農学生命科学部	加藤 幸	青森県農業農村整備環境情報協議会委員（青森県）
	丸居 篤	環境公共推進アドバイザー（青森県）
		馬淵大堰魚道検討委員会委員（国土交通省東北地方整備局） 水環境・環境公共推進委員（青森県）
	加藤 千尋	青森県環境審議会委員（青森県）
		青森県環境影響評価審査会委員（青森県）
	鄒 青穎	青森県土砂災害警戒情報基準検討委員会委員（青森県）
		鳥海山火山防災協議会委員（山形県（鳥海山火山防災協議会））
	石川 幸男	しれとこ100平方メートル運動地・森林再生専門委員会委員（斜里町） 令和2年度知床世界自然遺産地域科学委員会委員（北海道地方環境事務所）
山岸 洋貴	河川水辺の国勢調査アドバイザー（国土交通省東北地方整備局）	
	青森県環境影響評価審査会委員（青森県）	

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	青森県定置利用型未利用熱活用モデル検討委員
	本田 明弘	日本風力エネルギー学会理事、副会長、論文委員長、編集委員、表彰委員、代表委員
		日本風工学会運営・学術委員、代表委員
		日本電機工業会風力発電設計要件分科会委員ほか
		深浦町再生可能エネルギー促進による農山漁村活性化協議会委員
		経済産業省新エネルギー発電設備安全審査専門家会議 専門家
		NEDO技術委員、「風力発電等技術研究開発／①洋上風力発電等技術研究開発(ii)(vi)」分科会委員
		NPO法人青森風力エネルギー促進協議会 理事
		全国アマモサミット2021inあおもり実行委員会
		青森県沖日本海(南側)海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域に関する協議会委員
		桐原 慎二
	桐原 慎二	岩手県藻場保全・創造方針策定検討会委員
		全国アマモサミット2021inあおもり実行委員会委員
		青森県陸奥湾海域藻場ビジョン政策検討会委員
		青森県沖日本海(南側)海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域に関する協議会委員
	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	日本地熱学会 評議員
		公益社団法人日本地下水学会 代議員
		日本水文科学会 評議員
		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
	久保田 健	青森県エネルギー産業振興戦略推進会議委員
		青森市地球温暖化防止活動推進センター・青森市地球温暖化防止活動連絡調整会議委員
	若狭 幸	日本学術会議25期AG小委員会委員
		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
		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
	神本 正行	一般財団法人新エネルギー財団評議員
新エネルギー産業会議審議委員、企画委員会委員長		
国立研究開発法人科学技術振興機構地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム低炭素領域研究主幹		
エネルギー・資源学会代議員		
青森県エネルギー産業振興戦略推進会議委員長		
青森県地球温暖化対策推進協議会会長		
青森市地球温暖化対策地域協議会会長		
特定非営利活動法人再生可能エネルギー協議会副理事長		

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

学生による環境活動

環境サークルわどわ 活動報告書 2021

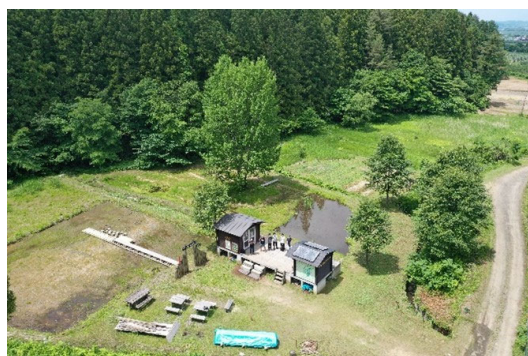
環境サークルわどわでは、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の世界的流行（パンデミック）を受けて、withコロナ時代の新しい活動の在り方を模索してきました。これまでわどわの活動の柱であった「リユース市」は学生課との協議の結果、安心安全を確保しての開催は困難であると判断し、初の中止となりました。わどわの看板活動であっただけに、大変残念でなりません。

今年度は、一昨年加入した「ひろさき環境パートナーシップ21（HEP21）」の活動を新たな柱とし、だんぶり池の自然再生活動やエコクラブとの自然観察会などを行っています。これまでの活動は、感染症対策を講じた上で、随時再開していきたいと考えています。

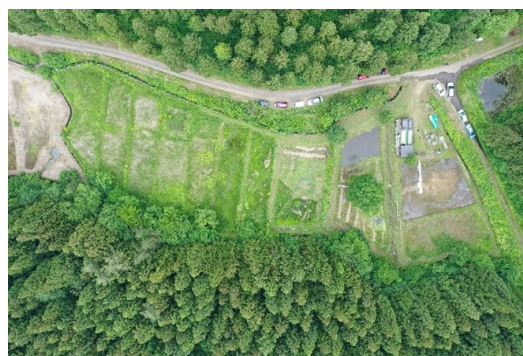
1. ひろさき環境パートナーシップ21（HEP21）の活動

・弘前だんぶり池づくり（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”との考えの下、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・小学校のこどもたちや親子がたくさん訪れ、自然に見て触れて学べる環境教育の場にもなっています。



弘前だんぶり池の全景



まるで10の節からなるトンボのしっぽ



親子イベント「あつまれだんぶりの森」



2021年に完成したカナコ菴の木道

第5章 協力機関による環境活動

月に2回、大先輩方と活動していますが、その中で毎回新しい発見や学びがあります。



掲示板の写真差し替え



エコクラブの生物観察



新たな木道の作成



木道の設置



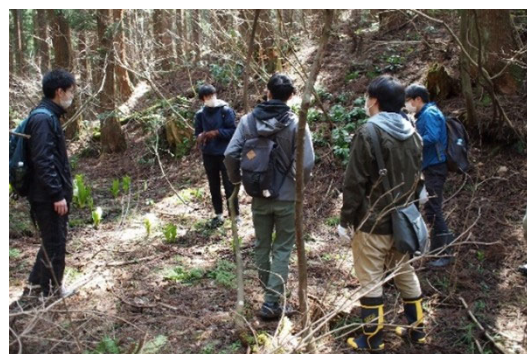
デッキ階段のU字溝と基礎土の敷設



デッキ階段の手すりの調整



植物の観察



周辺森林への散策

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

ドローン、タイムラプス、水中カメラを駆使した新たな視点での生物観察に挑戦しています。これまで観察されなかった生物の観察が期待されます。



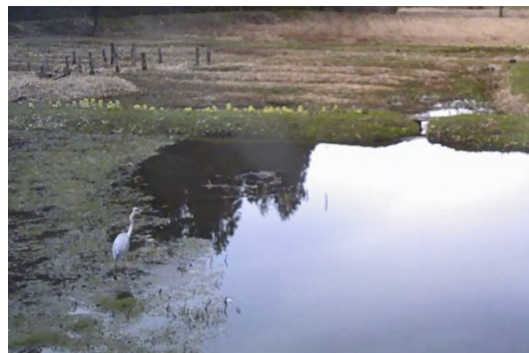
冬場のホンドキツネ（ドローン）



アニマルトラック（ドローン）



ウルメ池を泳ぐメダカ（水中カメラ）



池を散策するアオサギ（タイムラプス）

「弘前だんぶり池づくり」は、2021年度「みどりの日」自然環境功労者環境大臣表彰を受賞するなど、多方面から高く評価されている環境保全活動です。一度「弘前だんぶり池」へ足を運んでみてください。私たちと一緒に、里山の生物生息環境を守る活動をしませんか。

・第18回身近な水環境の全国一斉調査（エコクラブ活動）

弘前市内の岩木川と土淵川の計3か所でエコクラブの子どもたちと水質調査を行いました。



第5章 協力機関による環境活動

2. 「東北の自然とくらしウォッチャーズ」

今年、気象庁は生物季節観測の大幅な見直しを行いました。特に、うぐいすの初鳴日など動物種目は全廃されました。気象庁の生物季節観測は1953年に始まり、70年近くのデータが蓄積されているため、廃止後も市民や調査員による調査でデータの継続性を保ちたいと考えています。本プロジェクトは、環境省「気候変動適応における広域アクションプラン策定事業東北地域業務」の生物季節分科会における調査の一環となっています。わどわは、主に「市民参加型調査」の普及のため本プロジェクトに参加し、生物季節と生活季節の観測を行います。生物季節はアプリ「iNaturalist」、生活季節は「Twitter」を使い、調査を行います。調査項目は以下の通りになっています。

調査項目

生物季節：サクラ開花、ツバメ初見、ミンミンゼミ初鳴、イチョウ黄葉、カエデ紅（黄）葉

生活季節：初めて蚊に刺された日、冷房の使い始め、暖房器具の使い始め、稲刈り初見、初雪、スタッドレスタイヤの装着日

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）として再利用されます。2020年12月～2021年4月で90kg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人と人のつながりを大切にする人材を育成しています。わどわの活動は学内だけではなく地域社会へと広がっています。これからも多様な環境活動に参加していきたいと考えています。私たちの活動で、環境が著しく改善するとは考えていません。他の団体や地域住民を巻き込みながら、環境活動に取り組んでいきたいと考えています。

少し古いかもしれませんが、21世紀は「環境の世紀」と言われています。科学技術の発展に伴って、今後も様々な環境問題が顕在化するのではないかと考えられます。私たちは、こうした課題について正しく理解し、考え、進んで行動していくことを固く誓います。

第5章 協力機関による環境活動

弘前大学生協同組合 2020年度環境活動報告

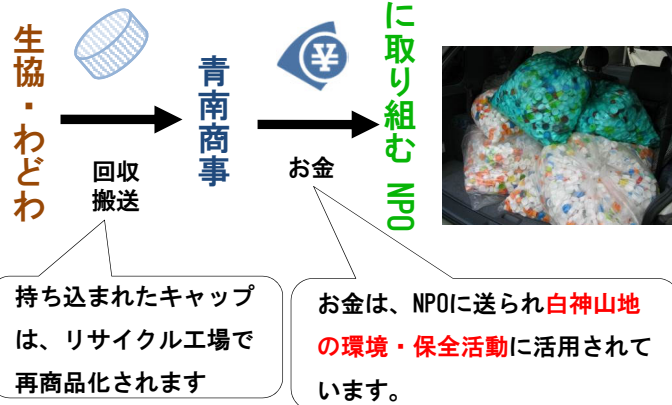
1. ペットボトルキャップ回収の取組

●今年度の回収量は **90kg**でした。

(2019年度は、270kg)

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。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

●今年度の回収（送付量）は **16.3kg**でした。

弘前大学生協の食堂では、間伐材を原料とした割箸を使用しています。例年であれば使用済み割箸を回収しリサイクルするのですが、2020年度は新型コロナウイルス感染防止の観点から、ほぼ1年間を通じて回収活動を停止していました。

回収した割箸は王子製紙の工場に送られて、トイレットペーパーの原料となります。

2019年	送付量 (kg)	2020年	送付量 (kg)
合計	289.0	合計	16.3
2019年累計約 150,400本		2020年累計約 8,500本	

3. 弁当容器回収

●今年度の回収率は **73.1%**でした。

2020年度の新入生がメディア授業でスタートしたことにより、容器使用量は減少しました。またデポジット制リサイクルの理解を徹底することが出来なかったため、2019年度に引きつづき73.3%の低い回収率となりました。(2018年度は82.5%)

	2019年度	2020年度
使用量 (kg)	1809kg	1429kg
回収量 (kg)	1306kg	1045kg
回収率 (%)	72.2%	73.1%

※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)

4. レジ袋使用枚数削減

●今年度は **9,547枚**の利用でした。

レジ袋利用を2010年10月より有料化し、利用抑制を呼びかけています。2011年2月には青森県と「青森県におけるレジ袋削減推進に関する協定」を締結しています。

2019年度までは99%を超える人がレジ袋を辞退（使用しない）していましたが、2020年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響により、購入品（弁当等）の自室（自宅）への持ち帰りが増加したため、レジ袋の使用枚数が増加しました。辞退者の割合も98.4%と99%を切る状況となりました。

2019年度	2020年度
4,333枚	9,547枚

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

●2020年度中止した取り組み

学内放置自転車回収

植樹祭への参加（植樹祭そのものが中止）

<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。



環境報告書第三者審査報告書

2021年8月26日

国立大学法人 弘前大学
学長

福田 眞作 殿

青森環境機構(以下、AES)は国立大学法人 弘前大学(以下、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「2020年度環境報告書」(以下、「報告書」)に対して、独立した立場から審査を行いました。

合同会社 青森環境機構

代表 米村 晃一

審査人: 江原 隆 米村晃一



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」参照

【 審査の目的及び対象期間 】

2020年度の活動対象期間は2020年4月1日から2021年3月31日を対象期間としています。

- (1) 弘前大学における環境配慮等の取組み状況、及び本学で定めている環境方針・基本理念に基づき設定された環境目標・実施計画の取組み、環境負荷の低減、環境保全活動及び環境パフォーマンスの有効性について確認。
- (2) 環境マネジメントシステムの取組み及び運用状況、環境関連法規制に関する取組み、及び法令遵守、履行状況の確認。
- (3) 各プロセスの当該データに関する信頼性及び客観性に基づき、検証及び評価することを目的とします。

【 対象範囲 】

- 全地区を対象(この範囲外は当該箇所に明記)

【 総 論 】

弘前大学本年度の活動報告書では、

- ① エネルギーの使用の合理化に関する法律に対し「温室効果ガス排出抑制のための実施計画」を新たに作成し、2018年度から2022年度までの5年間で2017年度比5%の削減を目標に掲げ取り組まれています。対前年比では1.5%の増加となっています。2022年の最終ゴールに向けた今後の取組みに期待いたします。環境負荷の低減に係る活動では学内全てを対象に取り組まれている温室効果ガス排出抑制の継続的な取組みが実施されています。使用されるエネルギー消費量の主要3品目(電力・重油・都市ガス)の実績では(1)電力使用量前年比では0.7%の増加、(2)A重油使用量の前年比では1.9%の増加、(3)都市ガス使用量では6.5%の増加となっています。主な要因としては、猛暑、酷寒の影響が挙げられていますがマンネリ等にも配慮し、猛暑・酷寒の時期を除いた月々でフォローし、通期で結果をだせる様今後の活動に期待します。
- ② 弘前大学温室効果ガス排出抑制のための実施計画では、全てのキャンパスを対象に42項目の中から自由にトライ項目を選択し、活動内容を可視化するためにポスターを掲示する等創意工夫の取組みが実施されており、今後の活動に期待します。環境関連法規制の順守及び履行については、弘前大学施設環境規則の内部文書(各規定・規則・手順書)を制定し、手順に基づいた管理が行われています。ヒヤリング及び審査の範囲内では適切に遵守・履行されていることを確認しました。
- ③ 環境教育では、国内外での各領域でリーダーとなり得る高度専門職業人の育成を掲げ、自治体や地域企業と連携した活動を社会に還元する取組みは地域経済のみならずグローバルな視点からも囑望されるものであり評価されます。

【 審査結果 】

- (1) 報告書の記載内容は、環境報告書ガイドラインに適合し、信頼性及び正確性、妥当性において適切と判断します。
- (2) データの発生から計測、集計、評価、報告までの情報の継続的収集・運用に関してはプロセスアプローチが有効に機能しており、ヒヤリング、データ分析、関連資料の調査等の結果、適切と判断します。
- (3) 環境マネジメントシステムの運用に関しては、大学独自の環境推進体制が構築され、明確な組織体系のもとに運用されています。先般政府の報道では温室効果ガス削減「2030/46%削減目標」について公表されています。今後は学内外からの多様な情報や意見などについて、レビュー・シミュレーションリスクとして、組織の内外に存在するステークホルダーからの期待や否定的な評価についても特定し、リスクマネジメントの各プロセスに反映し、組織の戦略的な取組みとして今後の活動に活用されることが望まれます。

【 コメント 】

なお、審査の過程において得られた状況等から弘前大学の環境活動の一層の向上のために以下のコメントを付記いたします。

- (1) 弘前大学では文科省による国立大学法人評価委員会から、第3期中長期目標期間(2016~22年度)のうち3分の2にあたる4年間の評価で、教育研究等の質の向上項目で「研究・社会連携」の項目が高評価を得ています。今後も地域発展の中核的拠点を目指した活動を推進する上で励みになるものと推察します。今後の持続可能な取組みに期待します。
- (2) 今般、政府が検討中の工程表「地域脱炭素ロードマップ」案が公表されており、具体的な要件については今後の情報を注視し、再生可能エネルギー及び脱炭素に関する貴大学における研究の成果を今後の環境改善活動に反映されることが望まれます。又、学長メッセージでコミットされたカーボンニュートラルの取組みについては、5W1Hで具現化し推進されますことを期待しております。

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 2021」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。

2021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 環境安全課

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
○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・対象期間	環境報告書の作成に当たっての基本的要件	1
(2) 対象範囲の補足率と対象期間の差異	同上	1
(3) 基準・ガイドライン等		
(4) 環境報告の全体像		
2. 主な実績評価指標の推移		
○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	3~4
(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		
(2) 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要		
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		
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		
(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		
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
(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	61
○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	8~14
(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	8~9
(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		
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・井戸水の使用	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、スクラバー廃液とは	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		

