国立大学法人　弘前大学
環境報告書　２０２０

Environmental Report, Hirosaki University 2020

環境報告書2020　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　各部局の環境活動報告 ―― 19～39
3　環境教育 ―― 40～47

【第4章　社会的取組みの状況】
1　各部局の社会的取組み ―― 48～62

【第5章　協力機関による環境活動】
1　学生による活動 ―― 63～67

● 外部評価 ―― 68

● あとがき ―― 69

● 環境報告ガイドライン（2018 年版 ）との対応表 ―― 70

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 2020 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　　2019年４月１日から2020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　　2020年９月　（次回発行予定　2021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：教育学部　美術教育講座　石川 善朗

学長メッセージ

学長メッセージ

コロナ危機と地球温暖化
―環境報告書２０２０発刊にあたって―

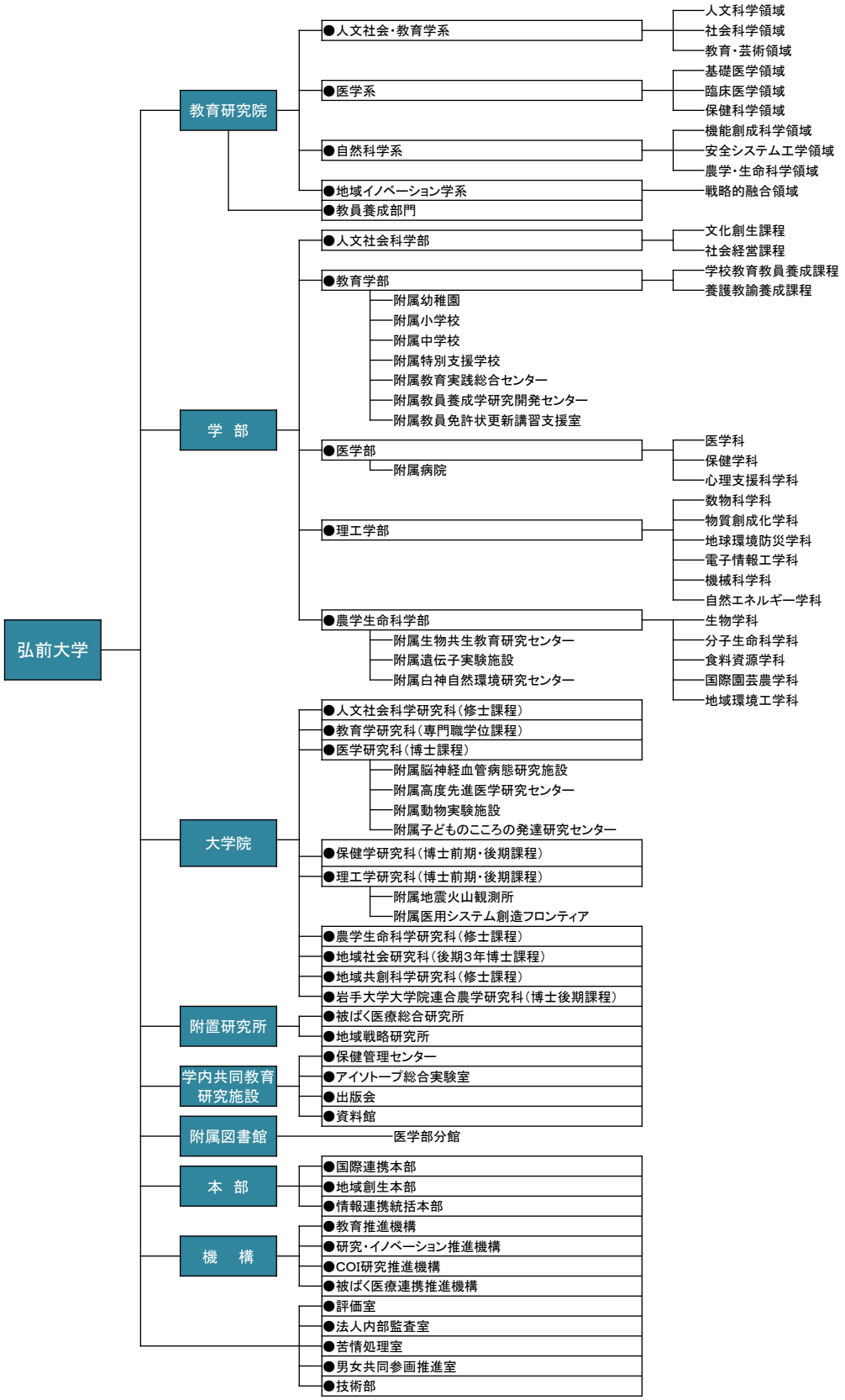
日本は外国と比べて自然災害が多い国ではあるが、最近のゲリラ豪雨や40度を越える酷暑はあまりにも異常である。大国の大統領が科学的根拠もなく「温暖化はでっち上げだ」と主張しているが、地球温暖化が豪雨や酷暑などの自然災害に影響している可能性は極めて高い。今年1月のダボス会議で、スウェーデンの環境活動家の少女（グレタ・トゥーンベリさん）が「気候変動問題は人類文明の未来がかかった存亡の危機である」と必死に訴えた演説によって、地球温暖化が世界的に注目された。その後まもなく、世の中はコロナ危機に突入し、マスコミの報道もコロナ感染対策と経済対策に独占され、気候変動問題や温暖化対策に関する記事や報道を見聞きする機会はほとんどなくなった。ところが、今回のコロナ危機によってCO_2排出量が激減し、大気汚染が緩和されているというデータが示され、注目されている。感染対策として急速に導入されたテレワーク、海外旅行の自粛、ウェブ飲み会やオンライン帰省など、経済活動の停止や人々の行動変容によってCO_2排出量が削減されることが証明された。「これを契機に一気に脱炭素化を進めるチャンス」とか、「コロナ禍転じて福となす」といった主張も散見されるが、それはあまりにも非現実的である。自粛や都市封鎖・鎖国といった対策は、経済的・社会的影響があまりにも大きく、長期にわたって耐えられるものではない。経済と両立できる感染症対策や温暖化対策を実現するためには、残念ながらワクチン・新薬の開発や新しい科学技術の開発を待つしかなく、いましばらくは各個人がウイルスや環境への高い意識を持ち、それぞれが行動変容を積み重ねていくしかない。

コロナ危機によって導入が進んだテレワーク（テレビ会議を含む）は、予想に反して各方面に好評のようである。人の移動の減少や配付資料の電子化の促進など、温暖化対策として期待する声もある。本学においても、会議の内容や出席者によっては今後もテレビ会議を併用するなど、これまでとは違った方法で様々なエコ活動を再検証すべきだろう。

国立大学法人弘前大学長　　福田　眞作

1　大学概要

教育研究組織図　（2020年度）



1　大学概要

役職員・学生・生徒数（2020年５月１日現在）

■学長・理事・監事等　　※福学長，学長特別補佐，副理事については併任の物を含む

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	1,160
教育学部	727
医学部医学科	798
医学部心理支援科学科	10
医学部保健学科	829
理工学部	1,483
農学生命科学部	909
計	5,916

■大学院学生数

大　学　院	計
人文社会科学研究科	37
教育学研究科	52
医学研究科(博士課程)	268
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）	53
理工学研究科(博士前期課程)	218
理工学研究科(博士後期課程)	35
農学生命科学研究科	102
地域共創科学研究科	25
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	26
計	924

■教育学部附属学校　園児・児童・生徒数

附属学校園		計
附属小学校		549
附属中学校		491
附属幼稚園		54
附属特別支援学校	小学部	16
	中学部	16
	高等部	23
計		1,149

■教職員数

部　　局	計
事務局	167
人文社会科学部・人文学部	75
教育学部	194
大学院医学研究科	209
大学院保健学研究科	106
医学部附属病院	964
大学院理工学研究科	121
農学生命科学部	101
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	17
保健管理センター	4
アイソトープ総合実験室	2
附属図書館	11
国際連携本部	11
地域創生本部	1
教育推進機構	8
ＣＯＩ研究推進機構	3
男女共同参画推進室	1
計	2,008

土地・建物及び収入・支出（2020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	107,034
本町地区	94,511	135,397
学園町地区	176,403	33,369
その他	738,238	23,993
計	1,144,419	299,793

■外部資金受入状況（2019年度）

区分	件数	金額(千円)
共同研究費	146	698,966
受託研究費	170	728,486
受託事業費	2,383	292,665
寄附金	1,516	1,044,384
計	4,215	2,764,501

■収入

区分	収入予算額(千円)
運営費交付金	10,338,789
授業料等減免費交付金	292,923
自己収入	27,791,233
学生納付金収入	4,141,176
附属病院収入	23,125,532
その他の収入	524,525
外部資金収入	3,112,860
施設整備費補助金等	1,204,002
借入金（財政融資資金）	1,924,358
引当金等取崩	498,703
合計	45,162,868

■支出

区分	支出予算額(千円)
トップマネジメント経費	760,870
人件費	18,081,717
教育経費	1,022,658
研究経費	424,039
診療経費	17,555,017
管理運営経費	570,639
エネルギー費	920,941
施設関連経費	2,502,104
外部資金事業費	2,794,195
予備費	145,000
その他	385,688
合計	45,162,868

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）環境に関した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、弘前大学施設環境規則を「施設・環境の適切な整備と維持保全並びにその効率的・合理的な運用、土地・建物等の財産管理及び本学キャンパスにおける安全、防災、防犯、環境負荷低減をはかることを目的」として制定しています（第1条）。この中で「（1）屋外環境（5）環境負荷（8）有害物質（11）省エネルギー」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）。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「学生及び教職員なら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）。

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（2019年度）	達成度（20019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)環境に関した教育プログラムを充実させ、地球環境保全に向けた教育・研究を推進します。	環境教育	大学・大学院・附属学校における環境に関係する教育・研究機会の提供		p. 40-47
(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.48-62
	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.48-62
(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 2018年度1.6339GJ／㎡ 2019年度1.6155GJ／㎡ 前年度比1.1%減		p. 8-9
(5)化学物質等の管理体制の確立を図り、環境保全対策を推進します。	化学物質の使用	化学物質等の排出量及び移動量の把握		p. 13
	廃棄物量の把握	廃棄物排出量の把握		P. 12
(6)環境関連法令を遵守します。	水の使用	下水関係の法規制の順守		p. 16
	大気への放出	大気関係の法規制の順守		p. 15

□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	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
ガソリン	34.6GJ/kL	588 GJ	657 GJ	588 GJ	588 GJ	553 GJ
灯油	36.7GJ/kL	1,248 GJ	1,431 GJ	1,358 GJ	1,138 GJ	1,064 GJ
軽油	37.7GJ/kL	415 GJ	415 GJ	377 GJ	377 GJ	301 GJ
A重油	39.1GJ/kL	133,526 GJ	141,972 GJ	137,006 GJ	132,666 GJ	131,649 GJ
LPG	50.8GJ/t	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ
都市ガス	46GJ/千㎥	27,370 GJ	30,590 GJ	31,050 GJ	29,475 GJ	32,384 GJ
電力	9.97GJ/千kWh	289,725 GJ	295,219 GJ	293,445 GJ	295,567 GJ	287,641 GJ
合計熱量		452,872 GJ	470,284 GJ	463,824 GJ	459,811 GJ	453,594 GJ
面積		277,901㎡	280,889㎡	280,815㎡	281,418㎡	280,766㎡
エネルギー原単位		1.6296 GJ/m^2	1.6742 GJ/m^2	1.6517 GJ/m^2	1.6339 GJ/m^2	1.6155 GJ/m^2

※面積は宿舎など居住区を除いた値

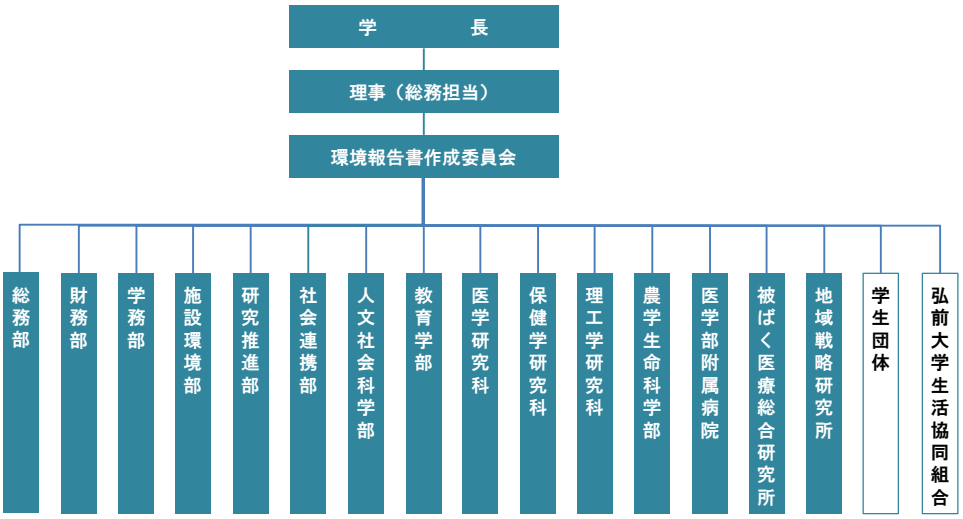
4　環境マネジメントシステムの状況

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、平成17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。

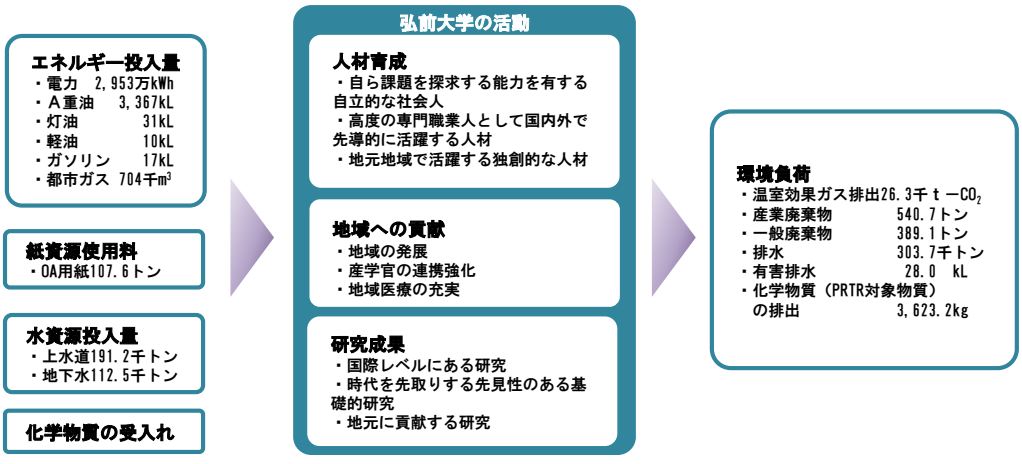
2019年度も継続して大学全体の環境方針から各部局の活動計画、その活動結果を報告するまでの、弘前大学全体の環境に関する総合的な枠組みとなる、弘前大学独自の環境推進体制の構築に向けて活動してきました。

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。

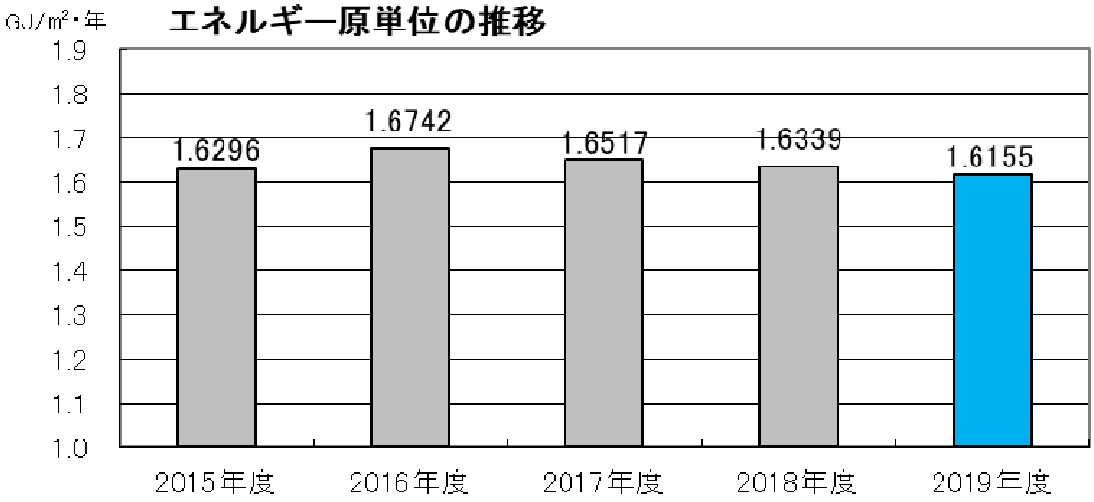


5　弘前大学の活動（2019年度マテリアルフロー）



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



2018年度比で6,217GJ減少
一般家庭の年間エネルギー使用量を38.3GJとすると
×約162世帯分の減少

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。2019年度においては前年度（1.6339GJ/ ㎡・年）と比較し、3.5%の減少となりました。これは暖冬のため暖房等で使用される重油等の使用が抑えられたことが主たる要因だと考えられます。

次に、2019年度に弘前大学文京町地区、本町地区、その他の地区（※）において消費されたエネルギーのうち主要なものとして、電力、A重油、都市ガスの３品目を示します。これら３品目でエネルギー消費量の99.6%にあたります。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

（2019年度の使用電力量：2,953万kWh）

電力はエネルギー消費量の約63.4%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では2.7%減少しました。文京町地区では7.0%減少し、本町地区でも2.6%の減少となりました。その他の地域においては36.0%増加しています。

2018年度比で81万kWh減少
一般家庭の年間電力使用量を4,432kWhとすると
×約182世帯分の減少

□A重油について

（2019年度のA重油使用量：3,367kL）

A重油はエネルギー消費量の約29.0%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では4.2%減少しました。文京町地区では13.0%増加し、本町地区では6.7%減少しています。その他の地域においては1.0%減少しています。

2018年度比で1,017GJ減少
一般家庭の灯油による年間使用エネルギー量を6.93GJとすると
×約146世帯分の減少

□都市ガスについて

（2019年度の都市ガス使用量：704 千㎥）

都市ガスはエネルギー消費量の約7.1%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では6.8%増加しました。文京町地区では2.8%減少し本町地区では8.6%増加しています。その他の地域においては29.3%増加しています。

2018年度比で45千m^3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175.1m^3とすると
×約256世帯分の増加

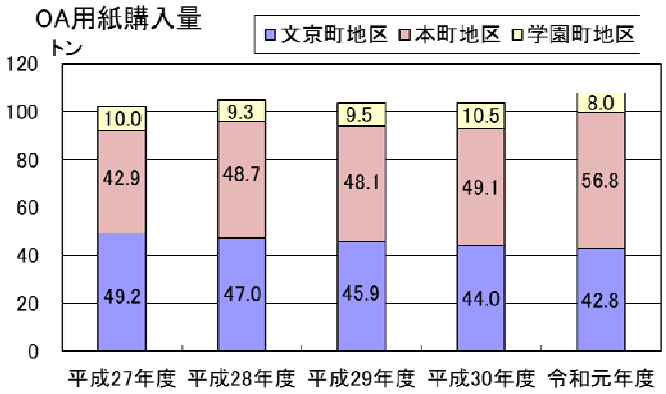
第２章　教育・研究活動における環境負荷の状況

OA用紙使用

（2019年度の使用量：107.6トン）

OA用紙については、購入量＝使用量としています。2019年度の使用量は2018年度と比較して3.9%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。

2019年度は2018年度と比較して、全学的に3.7%の減少となりました。

2018年度比で11,800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485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。2019年度も例年通り井戸水を有効活用しています。

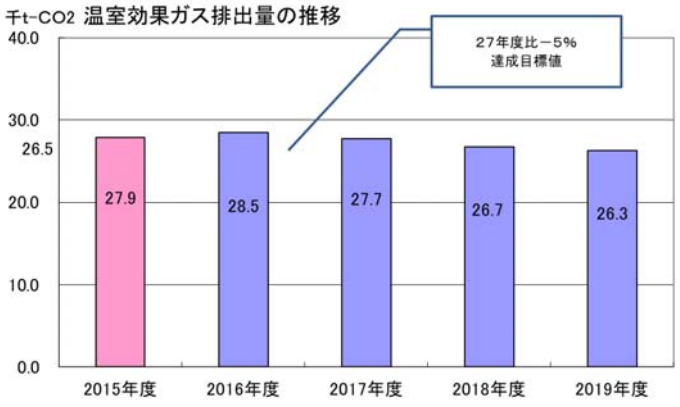
温室効果ガス排出量

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言います。

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^2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おります。前年度と比較すると、2.5%増加しています。



【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		29,532 千kWh	0.523 kgCO_2/kWh	15445.2 千kgCO_2	1	15445.24	15,445.2	58.6
A重油		3,367 kL	2.71 kgCO_2/L	9124.6 kgCO_2	1	9124.57	9,124.6	34.6
灯油		29 kL	2.49 kgCO_2/L	72.2 kgCO_2	1	72.21	74.3	0.28
			0.00035 kgCH_4/L	0.0 kgCH_4	21	0.21		
			0.00021 kgN_2O/L	0.0 kgN_2O	310	1.89		
軽油		8 kL	2.58 kgCO_2/L	20.6 kgCO_2	1	20.64	20.6	0.08
ガソリン		16 kL	2.32 kgCO_2/L	37.1 kgCO_2	1	37.12	37.1	0.14
都市ガス		704 千m^3	2.23 kgCO_2/m^3	1569.9 kgCO_2	1	1569.92	1,573.8	5.97
			0.000203 kgCH_4/m^3	0.1 kgCH_4	21	3.00		
			0.000004 kgN_2O/m^3	0.0 kgN_2O	310	0.87		
LPG （液化石油ガス）		0 t	3 kgCO_2/kg	0.0 kgCO_2	1	0.00	0.0	0
			0.000203 kgCH_4/m^3	0.0 kgCH_4	21	0.00		
			0.000004 kgN_2O/m^3	0.0 kgN_2O	310	0.00		
家畜の飼養	（反すう）・牛	21 頭	66 kgCH_4/頭	1386.0 kgCH_4	21	29.11	33.2	0.13
	（反すう）・羊	25 頭	4.1 kgCH_4/頭	102.5 kgCH_4	21	2.15		
	（反すう）・馬	0 頭	18 kgCH_4/頭	0.0 kgCH_4	21	0.00		
	（糞尿処理）・牛	21 頭	4 kgCH_4/頭	84.0 kgCH_4	21	1.76		
			1.6 kgN_2O/頭	0.0 kgN_2O	310	0.00		
	（糞尿処理）・羊	25 頭	0.28 kgCH_4/頭	7.0 kgCH_4	21	0.15		
			0.094 kgN_2O/頭	0.0 kgN_2O	310	0.00		
	（糞尿処理）・馬	0 頭	2.1 kgCH_4/頭	0.0 kgCH_4	21	0.00		
			0.31 kgN_2O/頭	0.0 kgN_2O	310	0.00		
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_2O/kg	0.0 kgN_2O	310	0.00		
	（肥料）・水稲	261.8 kg	0.004 kgN_2O/kg	1.0 kgN_2O	310	0.32		
笑気ガス		157.5 kg	1 kgN_2O/kg	157.5 kgN_2O	310	48.8	48.8	0.19
フロンガス（HFC）		6.52 kg	2.09 kgCO_2/kg	13.6 kgCO_2	1	0.01	0.01	0
合　計							26,370	100

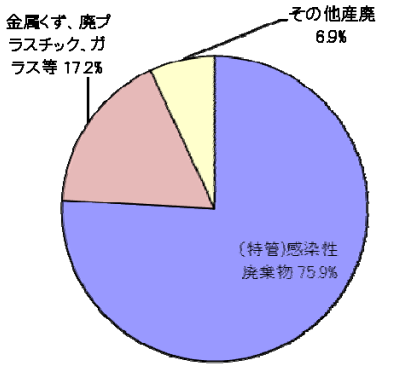
第２章　教育・研究活動における環境負荷の状況

廃棄物排出量

弘前大学における産業廃棄物は2018年度（排出量592.4トン）と比較して約8.7%の減少となっております。これは感染性廃棄物が約9.1%減少したことが主な原因だと考えられます。

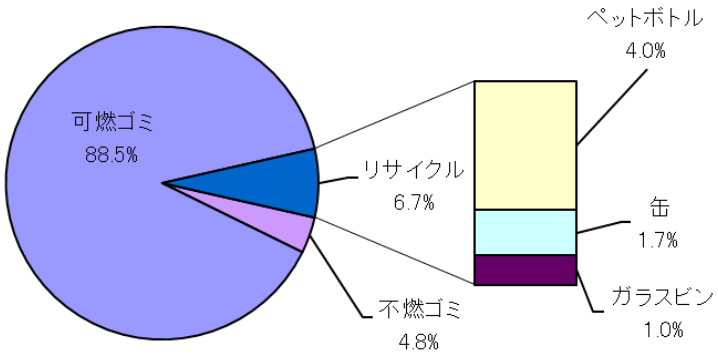
一般廃棄物の排出量も2018年度（排出量 419.6トン）と比較して約7.2%の減少となっております。なお、リサイクルに関して紙類は含んでおりません。

2019年度　産業廃棄物排出量

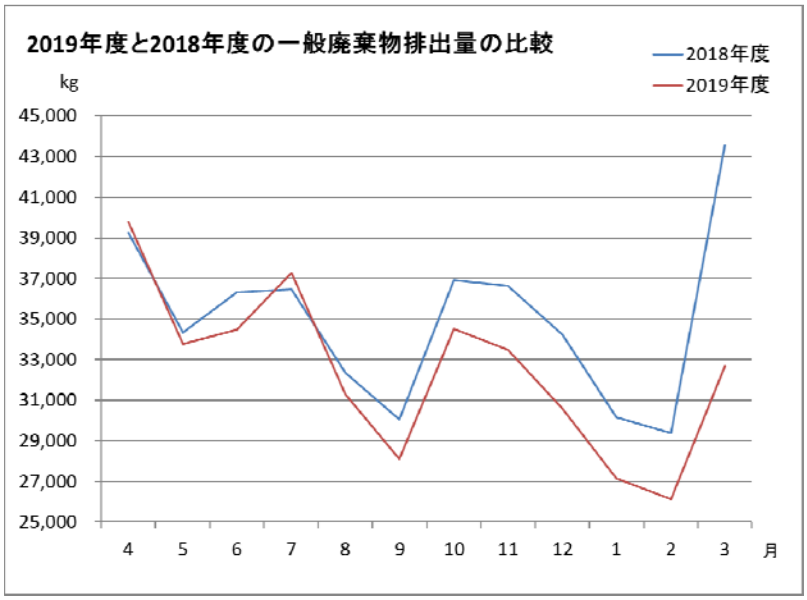


計 540.7トン

2019年度　一般廃棄物排出量



計 389.1トン



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いのですが、往年に比べて2019年度は大きく減少しました。

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。

□有害廃液処分量

処分量は前年度と比較して有害廃液、スクラバ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。

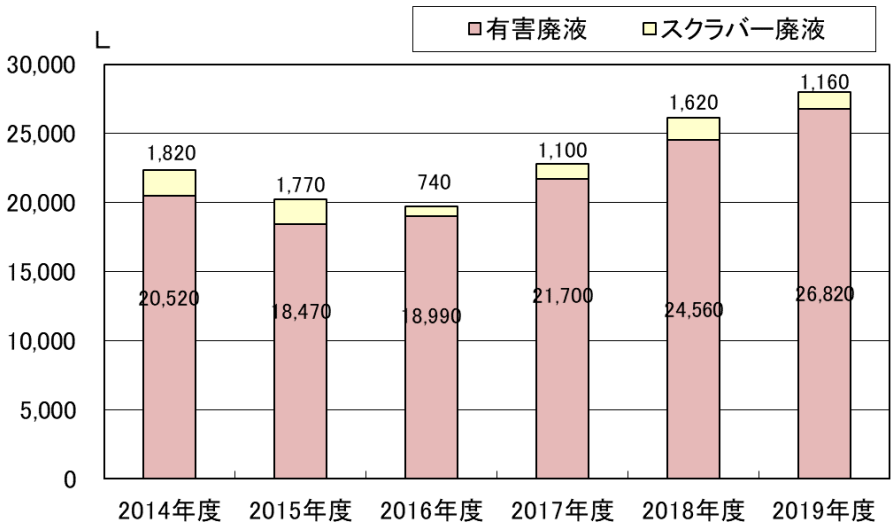
部局別有害廃液処分量(2019年度)

（単位：Ｌ）

	無機1	無機2	無機3	無機4	無機5	無機6	無機7		有機1	有機2	有機3	有機4	有機5	有機6	有機7	スクラバ			
	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	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	重金属系廃液	有機系廃液小計	合計	構成比（%）
教育学部	20	0	20	0	0	0	160	200	0	40	30	0	80	0	0	0	150	350	1.25
理工学研究科	400	200	1,010	360	80	20	220	2,290	20	880	50	680	2,740	60	0	800	5,230	7,520	26.88
農学生命科学部	60	10	40	0	0	0	180	290	20	870	0	60	1,530	40	140	0	2,660	2,950	10.54
医学研究科	70	10	40	0	0	10	30	160	0	5,040	40	20	960	180	160	0	6,400	6,560	23.45
保健学研究科	50	60	120	0	0	20	20	270	0	120	0	10	50	60	60	0	300	570	2.04
附属病院	20	0	0	0	0	0	0	20	0	2,630	0	0	2,780	0	0	0	5,410	5,430	19.41
その他	2,400	0	620	170	0	140	620	3,950	0	290	0	0	0	0	0	360	650	4,600	16.44
合　計	3,020 (−1,110)	280 (30)	1,850 (130)	530 (−70)	80 (80)	190 (−380)	1,230 (−50)	7,180 (−1,370)	40 (−210)	9,870 (2,820)	120 (−30)	770 (290)	8,140 (−730)	340 (−230)	360 (100)	1,160 (−460)	20,800 (1,550)	27,980 (180)	100

（ ）内は前年度との差を示す。

廃液処分量の推移



スクラバー廃液とは

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、ドラフトチャンバーと呼ばれる排気装置を使用しています。

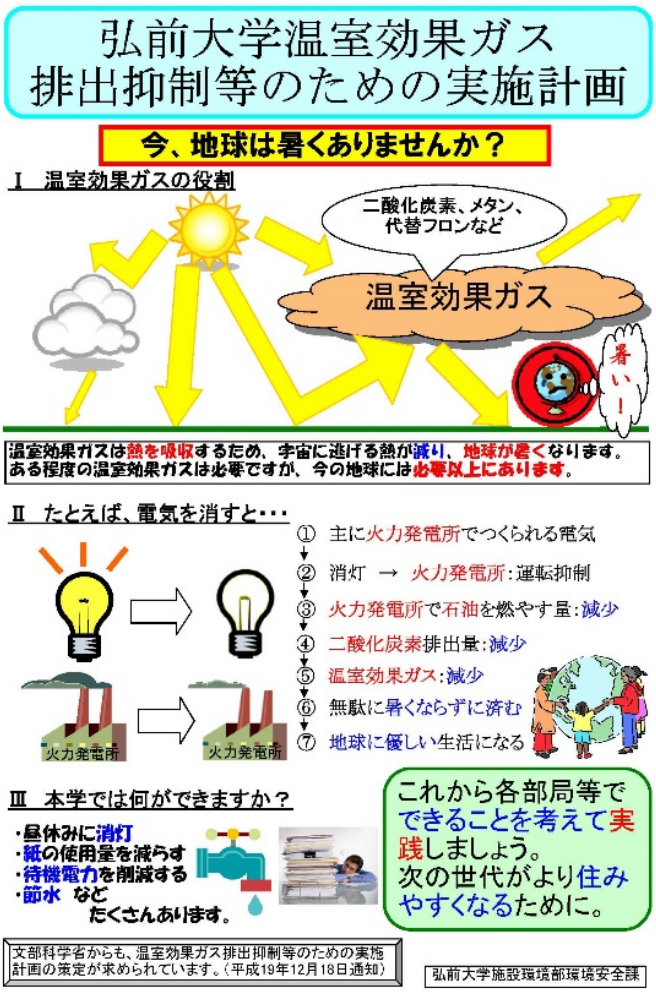
ドラフトチャンバーから排出された有害な空気は排ガス処理装置（スクラバー）において洗浄されます。スクラバー内には有害なガスを吸着させるための液体が入っており、一定の期間で交換しています。

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、京都議定書にある温室効果ガスの総排出量6%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年間を対象とし、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



実施計画ポスター

下表に、2019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。

2019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	2019年度前期 取組部局数 （実行できた部局数）	2019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		
・冷暖房中、出入口は開放禁止する。	31(30)	30(28)
・昼休みは、業務上特に照明が必要な箇所を除き、安全に配慮しつつ消灯する。	27(26)	21(21)
○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。	30(29)	29(29)
○その他		
・環境物品等のエコ製品の積極的な選択をする。	32(31)	31(31)

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

口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	12.6		109.3		3660.5	1.1	3783.5
2014年度	17.4		120.2		4522.9	0.5	4661.0
2015年度	7.2		118.1		4589.0	5.9	4720.2
2016年度	21.9		73.2		3379.4	3.3	3477.8
2017年度	32.4		53.1		2685.5	3.7	2774.7
2018年度	907.5		62.5		5283.8	0.5	6254.3
2019年度	179.9	0.02	90.2	0.0	3352.1	0.9	3623.2

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2,915.0kg であり、総排出量・移動量の約80.4%に当たります。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。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。トルエンは理工学研究科で物質の精製に使用されています。

口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。

種別	単位	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	基準値
排　ガ　ス	ng-TEQ/Nm^3	0.52	1.88	1.78	2.30	0.54	10
飛　　灰	ng-TEQ/g	1.7	0.94	1.0	1.2	1.1	3
焼　却　灰	ng-TEQ/g	0.00018	0.00024	0.00010	0.01	0.000009	3
総排出量	mg-TEQ	0.188	0.841	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

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。

2019年度は2018年度に比べて、基準値超過箇所は減少しました。2018年度は4箇所合計12回でしたが、2019年度は4箇所合計5回でした。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、弘前大学生活協同組合職員が一丸となって衛生管理に留意し、排水基準の遵守に努めます。

3　グリーン購入・調達の状況

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。

2019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
移動電話	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

2019年度環境配慮契約法・調達実績

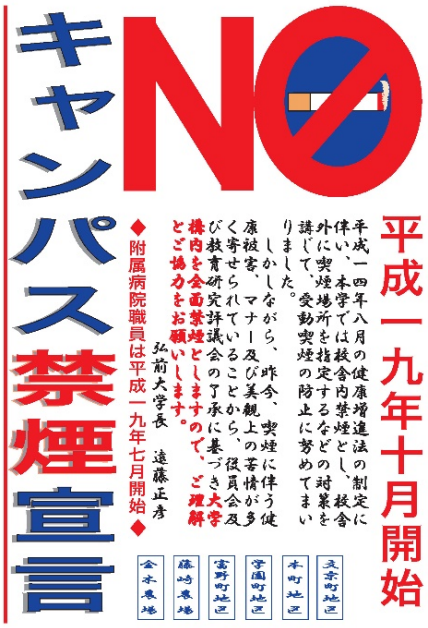
項目（製品名）	調達量（個・本）	金額（円）
トナーカートリッジ	1,950	37,585,194
インクカートリッジ	1,833	9,371,625
蛍光管	4,142	1,607,103

1　全学の環境活動報告

口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。



口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。

	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]	2020/6/11 9:25	総務部		EPSON モノクロレーザープリンタ	型番：LP-S310N 筐体の寸法(幅×高さ):37.8×25.5cm		プリンタ	総務広報課総務・秘書G	募集中
[閲覧] [編集]	2020/6/11 9:20	総務部		机・椅子	机×１ 椅子×５		その他家具類	総務広報課総務・秘書G	終了
[閲覧] [編集]	2020/6/10 17:49	医学部附属病院		EPSON A3スキャナ	型番　ES-7000H 外形寸法：656×458×158(mm) 重量：約13.5kg 最大有効画素：7,020(主)×10,200(副)(600dpi) 光学解像度：主走査：600dpi、副走査：1,200dpi インターフェイス： SCSI-2(シールド型50ピン高密度×2/ターミネーター内蔵)、 USB 2.0 Hi-Speed/1.1インターフェイス、 拡張スロット(Ethernet 100BASE-TX/10BASE-T インターフェイス)	購入年月日：2008年3月24日 2020年6月18日（木）までに希望者がいなければ廃棄いたします。	スキャナ	附属病院経理調達課	募集中
[閲覧] [編集]	2020/6/10 14:35	被ばく医療総合研究所		ガスストーブ	・リンナイ　R-852PMSⅡ-402 ・都市ガス用 ・ホースなし 1台	状態良好です	その他	企画課	終了

弘前大学物品リサイクル掲示板

□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。今後も濃度ＰＣＢ廃棄物を計画的に処理を実施します。

高濃度PCB

北海道PCB処理事業所

2016年度
蛍光灯安定器12ｔ他 処理済
2017年度
蛍光灯安定器7.8ｔ他 処理済

□クリーンデーの実施

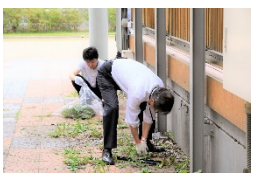
弘前大学では大学構内や周辺道路の空き缶、びん、ペットボトルその他のゴミ等の回収と除草を行い、環境美化に努めることを目的に、事務職員及び学生・教職員により「クリーンデー」を実施しています。

2019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佐藤学長


除草する学長

説明を聞く参加者

キャンパスの外周

拾ったごみを収集・分別

参加者の学生たち

2 各部局の環境活動報告

〇教育学部

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	・昼休みの消灯を行っている。 ・廃品の再利用を促進している。 ・人感センサーを利用し、必要な分の明かりを提供している。 ・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。 ・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。
附属幼稚園	・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。
附属小学校	・廊下の照明やトイレの照明に人感センサーをつけている。 ・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	・ペットボトルのキャップを回収している。 ・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。 ・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	・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。

〇理工学研究科

□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。これまで11年間の観測の結果、以下のことが明らかになっています。

年間平均約3,000mm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。

白神フラックスタワー（全高34m： 鰺ヶ沢町）

気象観測塔（寒地気象実験室／白神自然観察園）

□極性のある揮発性有機化合物(VOC)を吸着する結晶性材料の開発

太田　俊　助教

VOCとは、揮発性を有し、大気中で気体状となる有機化合物の総称です。VOCの多くは大気汚染を引き起こすため、VOC排出抑制技術の開発が求められています。そのような技術の一つである「吸着技術」においては、既に、活性炭が工業的に利用されていますが、揮発性カルボニル化合物の吸着や脱離については課題も残されています。

太田錯体化学研究室では、「水素結合ネットワークがその課題を解決するのではないか」という独自の発想に基づき、ある種のニッケル化合物が水素結合ネットワークを形成した結晶を作製しました。そして、この結晶が、揮発性カルボニル化合物の吸着と脱離を可逆的に行うことを明らかにしました。さらに、吸着と脱離のメカニズムを分子レベルで解明することにも成功しました。

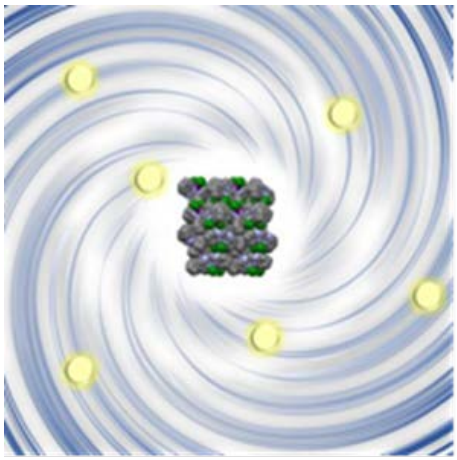
本研究成果は、揮発性カルボニル化合物の吸着と脱離に関して、活性炭の抱える課題を克服する新材料のコンセプトを提案するものです。今後、国内外において、このコンセプトに基づく様々な水素結合ネットワーク構造体が開発されるものと期待されます。

本研究は、岡崎雅明教授（弘前大学大学院理工学研究科）、栗原正人教授・石﨑学講師（山形大学理学部）、戸田智之助教（長岡技術科学大学大学院工学研究科）と共同で実施されました。また、研究を進めるにあたり、公益財団法人前川報恩会、公益財団法人泉科学技術振興財団、弘前大学戦略1事業の支援をうけました。

［論文情報］

Adsorption of Polar Volatile Organic Compounds by a Crystalline Network Structure Based on a Bis(benzimidazole)$NiCl_2$ Complex
Shun Ohta, Yurika Iwabuchi, Ryota Mukai, Manabu Ishizaki, Tomoyuki Toda, Masato Kurihara, Masaaki Okazaki
Crystal Growth & Design in press (DOI: 10.1021/acs.cgd.0c00328)

プレスリリース: https://www.hirosaki-u.ac.jp/48516.html
ハイライト: 陸奥新報（http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/wpcontent/uploads/2020/04/200427.pdf）
国立環境研究所 環境情報メディア「環境天文台」
（http://tenbou.nies.go.jp/news/jnews/detail.php?i=29356）



開発した材料がVOCを吸着する様子のイメージ

□環境に配慮した電子材料・デバイス・システムの研究開発

電子情報工学科/電子情報工学コースでは、将来の低環境負荷・低消費電力半導体デバイス、消費電力の少ないVLSI（大規模集積回路）等の研究開発を進めています。2019年度も研究開発の成果を論文誌や学会で報告しました。

全研究成果掲載URL：http://www.eit.hirosaki-u.ac.jp/index.php/menu-topics/34-envrp.html

研究成果報告論文の一例（令和元年度）

○将来の低環境負荷・低消費電力半導体デバイスに向けた基礎研究

論文発表：
国際会議報告：
Kazuto Tsushima, Kensuke Takita, Hideki Nakazawa, Takehiko Tawara, Kouta Tateno, Guoqiang Zhang, Hideki Gotoh, and Hiroshi Okamoto, "Study on the formation mechanism of bismuth-mediated Ge nanodots fabricated by vacuum evaporation", Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 58, pp. SDDG10_1-SDDG10_5, 2019. (Published 29 May 2019)

Hiroshi Okamoto, Kensuke Takita, Kazuto Tsushima, Takehiko Tawara, Kouta Tateno, Guoqiang Zhang, and Hideki Gotoh, "Low-temperature formation of GeSn nanodots by Sn mediation", Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 58, pp. SDDG09_1-SDDG09_8, 2019. (Published 29 May 2019)
※JJAP Spotlightsに選出

○ 消費電力の少ないVLSI（大規模集積回路）

論文発表：
国際会議報告：
Koki Kasai, Atsushi Kurokawa, Masashi Imai, and Toshiki Kanamoto, "Efficiency investigation of capacitors mounted on re-distribution layers for FOWLP," Proc. of the Workshop on Synthesis And System Integration of Mixed Information technologies (SASIMI), pp.176-179, Oct. 2019. [Outstanding Paper Award]

T. Kanamoto et al., "A Single-Stage RISC-V Processor to Mitigate the Von Neumann Bottleneck," 2019 IEEE 62nd International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS), Dallas, TX, USA, 2019, pp. 1085-1088.

論文：
J. Chen, H. Kando, T. Kanamoto, C. Zhuo and M. Hashimoto, "A Multi-Core Chip Load Model for PDN Analysis Considering Voltage-Current-Timing Interdependency and Operation Mode Transitions," in IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology, pp.1-10, 2019.

国内研究会報告：
葛西孝己,今井 雅, 黒川 敦, 金本 俊幾, "シミュレーションベースオンチップ電源容量抽出手法," 情報処理学会東北支部研究報告, Vol.2019-6, No.1-1, Feb., 2020.

常本大貴、梶谷翔太、伊澤敬汰、渡邊良祐、 葛西孝己、黒川敦、金本俊幾, "パワーフィルム抵抗器のパルス破壊解析に向けた熱回路モデルの検討," 情報処理学会東北支部研究報告, Vol.2019-6, No.1-2, Feb., 2020.

伊藤颯汰、宗形恒夫、黒川敦、今井雅、 金本俊幾, "パワーモジュールの熱応力連成解析に向けたIGBT等価回路モデルの検討," 情報処理学会東北支部研究報告, Vol.2019-6, No.2-1, Feb., 2020.

畑瀬拓実、黒川敦、今井雅、金本俊幾, "メンテナンスフリーセンサーノード実現に向けた画像分析と消費電力低減の検討," 情報処理学会東北支部研究報告, Vol.2019-6, No.2-3, Feb., 2020.

〇農学生命科学部

□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および冷却・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。

　2019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）

松﨑　正敏　教授

　リンゴ粕などの食品残さの多くは有効利用されずに、産業廃棄物として処理される過程で環境負荷の要因となっています。このような環境負荷の要因となる食品残さを家畜の飼料として活用することで、環境負荷を低減しつつ地域特産の食肉生産のための研究を進めています。

　リンゴジュース粕を配合して製造した発酵飼料を給与して子ヒツジ肉（ラム肉）の試験生産を行い、農水省の「料理マスターズ・シルバー賞」にも選ばれた一流の料理人に調理を依頼して、試食会を開催しました。料理人から「赤身と脂のバランスがよく、繊細な肉質は和食にも向いている。市販されれば是非使いたいし、また、全国の料理人にもアピールしたい。」との評価をいただくとともに、試食した参加者からも「ラム特有の臭みが少ない」、「上質な味である」、「やわらかくて美味しい」などの感想が述べられました。

リンゴジュース粕混合発酵飼料給与で生産したラム肉を用いたイタリアンメニュー例

RNAウイルスの適応能力に関する研究

柏木 明子　准教授

　新型や変異型ウイルスの出現は生態系に大きな影響を及ぼします。そのほとんどは変異率の高いRNA ウイルスであると考えられています。RNA ウイルスが新しい環境にどのくらいのスピードで適応する能力があるのかを評価しています。RNA ウイルスの適応能力を知ることは、RNA ウイルス予防方法を確立することに寄与します。2019年度は大腸菌に感染するRNA ウイルスであるQβファージの高温適応進化実験で得られた高温適応集団のゲノム配列を明らかにしました。

ネパールゴルカ地震の事例にもとづく地震による斜面崩壊危険箇所評価手法の開発

鄒 青穎　助教

2015年ネパールで発生したゴルカ地震では、1万箇所を超える斜面崩壊が発生しました。衛星画像判読と現地調査からそれらの発生箇所を抽出し、地形・地質条件の解析を行って、階層構造分析法(AHP法)による地震による斜面崩壊危険箇所評価手法の開発を進めています。

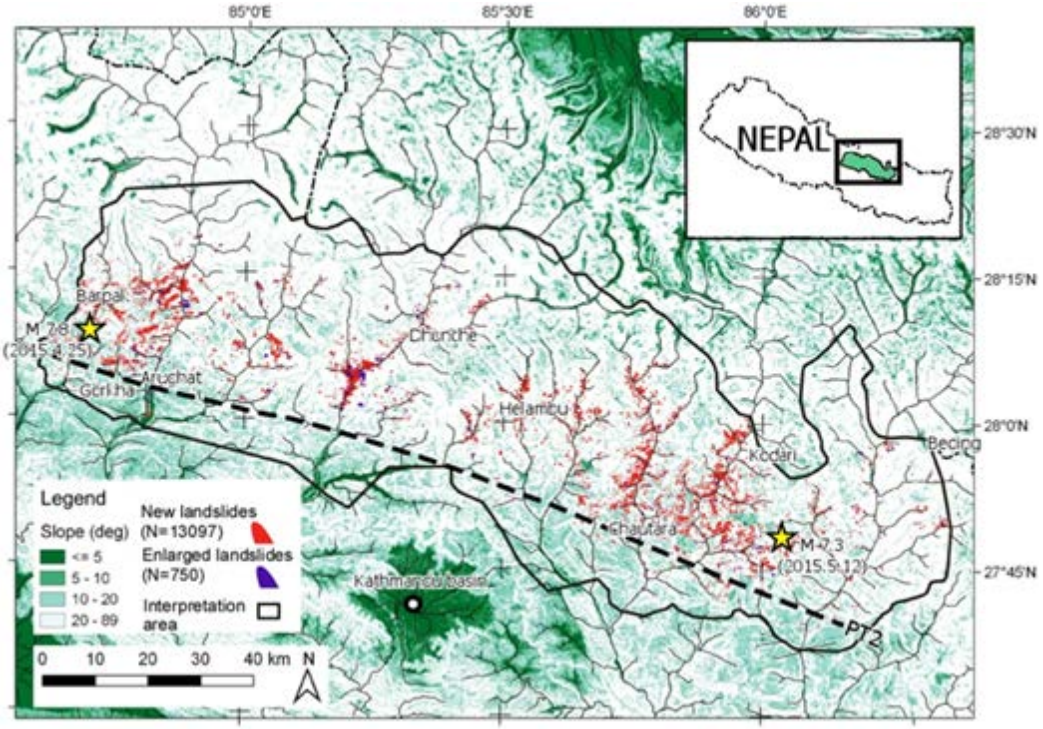


図　1万箇所にのぼる崩壊箇所の分布（図中の赤）

ネピアグラスによる放射性セシウムの除染

姜東鎮　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・浪江町役場

弘前大学は東日本大震災の半年後の2011年9 月29 日に福島県浪江町と復興に向けた協定を締結し、復興支援プロジェクトを展開しています。その一環として、巨大茎葉部を持つイネ科C_4 植物ネピアグラスを用いて土壌中の放射性セシウムを吸収・除去する研究を行っています。2019年度は避難指示が解除された浪江町沿岸地域（低レベル）の放射性セシウム汚染農地で行いました。2019年度は前年度に引き続き、これまでの除染実証試験の結果から除染率が高かった手法を網羅し、最適の追加除染手法や、気象変動に伴う除染率の変動を調べました。その結果、キレート剤のうち、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）の施用が二番草の^{137}Cs吸収に有効であることが分かりました。また、放射性セシウムの吸収濃度向上と安定して高い除染効果を確保するためには、気象変動に伴う除染サイトの土壌水分を適切に管理することが重要であることを明らかにしました。

浪江町避難指示解除地域内の低レベル汚染土壌における除染実証試験の様子

浪江町の避難指示解除地域における牧草生産可能性の検討

姜東鎮　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・水土里ネット請戸川土地改良区・浪江町役場

2017年3月30日に避難指示が解除された浪江町の沿岸地域を対象に巨大茎葉部を持つイネ科C_4牧草ネピアグラスの飼料化の可能性を調べています。国による除染後にも作土層に残る低レベルの放射性セシウム（乾土1kg当たりの^{137}Cs:1000Bq前後）条件下で、新たに確立した、ネピアグラス植物体にセシウムを吸収させない栽培手法（施肥管理手法および刈取り手法）で行っています。2018年に行った福島県によるすべてのサイレージロールを対象とした放射性セシウム濃度検査での結果（すべてのロールで、国のセシウム暫定基準値の乾物1kg当たり100Bq以下、ほとんどが検出限界値以下）を踏まえて、2019年度は避難指示が解除された浪江町沿岸地域の農地で広範囲にネピアグラスの栽培をし、飼料として利用するための発酵品質を調べるなど、様々な取り組みを行っています。

浪江町避難指示解除地域内の低レベル汚染土壌におけるネピアグラスの栽培様子

浪江町の避難指示解除地域における陸稲種を用いた作物生産可能性の検討

姜東鎮　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・水土里ネット請戸川土地改良区・浪江町役場

2017年3月30日に避難指示が解除された浪江町の沿岸地域を対象に畑でも生育できる陸稲種を用いて、作物生産の可能性を調べています。水稲は多くの灌漑水を必要としますが、避難指示が解除された地域では放射性セシウムによる河川水の汚染が懸念されており、灌漑水の利用が制限されています。そこで、降雨だけでも栽培できる陸稲種29種類から、浪江町の気象条件下で優れた生育を持つイネ種を選抜することから始めました。選抜した陸稲種を用いて、イネ植物体に吸収される放射性セシウム量を非可食部（茎葉部）と可食部（玄米）に分けて、食用としての玄米と、飼料としてのわらの利用可能性を調べています。その結果、選抜した陸稲種は気象変動に大きく左右されずに優れたバイオマスを持ち、安定した生育（出穂や登熟）を示しました。また、放射性セシウムは長時間をかけて測定しても、わらでは15Bg/kg、玄米では3Bq/kgと、セシウム暫定基準値の乾物1kg当たり100Bq以下を大きく下回る結果が得られました。

浪江町避難指示解除地域内の低レベル汚染土壌における陸稲種の栽培様子（左）と出穂の様子（右）

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。だぶる黒茶の販売本数は累計が70万本を超えています。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。

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（Ruby D）も新たに開発し、販売が開始されました。

左写真： 左と中央　新発売の「香ばしのだぶる黒茶」、右　従来から販売の「だぶる黒茶」
東奥日報(2019年11月19日第24面)でも紹介された。
右写真：リンゴエキスを配合したシャンプーとコンディショナー

深層崩壊発生場所の予測

鄒 青穎　助教

深い岩盤までもが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（日本白神山地や紀伊山地と台湾中央山脈とネパールヒマラヤ）を対象として調査し、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、その周辺に多くの人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であると考えます。

台湾中央山脈における深層崩壊

白神山地における地すべり活動性の把握

鄒 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、定量的地形観測を行い、地すべりの時系列的な移り変わりや樹木の年輪幅解析から地すべり地の斜面変動履歴の研究を進めています。

白神山地における地すべり調査の様子

○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。2019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、動植物標本の収集保管事業を周辺研究機関の研究者、市民活動家及び学生等と協働して行うとともに、環境教育等の展開に資する資料等の整備なども行い、地域に開かれた大学としての拠点活動を行いました。

田代分室で収蔵している植物標本

【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。

2019年度には2018年度と同様に、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もっとも重要である主要種のブナに関して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。

2019年度に整理した鱗翅目昆虫標本

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

【セミナー「今の自然を切り取り、後世に残す」を開催】

2020年2月22日、白神山地ビジターセンターと共催して、白神自然環境研究センターが実施する動植物標本の収集保管活動の紹介と標本資料を収集することへの理解を深めるためのセミナー「今の自然を切り取り、後世に残す　～標本を作り保存する意味と実際の手順～」を開催しました。当日は最初に白神山地ビジターセンター研修室において講演会形式の勉強会を行い、その後、白神自然環境研究センター田代分室に場所を移して、様々な形態の標本資料を見ながら意見交換を行い、標本への理解を深めました。当日には津軽植物の会、津軽昆虫同好会、弘前大学白神自然環境人材育成講座の履修者など、約30名の参加がありました。

標本セミナーの写真

【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ヵ所目の分布地としてつがる市で発見された希少植物である水生のガシャモクの生育地外系統保存事業が主に柏木農業高校を中心に開始され、その内容に関してのアドバイスを行っています。

【ジョブキッズ事業】

青森放送株式会社が企画した青森における子供仕事体験事業であるジョブズキッズ事業において、センター教員2名が子供たちに大学教員及び研究者の仕事について体験事業をコディネートしました。事業当日の8月3日と5日には地域の生物情報を記録する仕事を体験してもらい、子供たちに地域の自然の重要性、面白さについて啓発しました。

【白神自然環境研究センターによる白神岳周辺での調査の紹介セミナー「白神岳と十二湖の調査からわかってきたこと」を計画】

白神岳の地元である深浦町において2019年3月20日に、白神自然環境研究センターによる白神岳周辺での調査活動を紹介することを通じて、地域の皆さんにも参加していただき、モニタリングに資するとともにモニタリングそのものを観光資源化することも目指して、セミナー「白神岳と十二湖の調査からわかってきたこと」を企画しました。地元深浦町の協力もいただき、参加者50名を定員として案内しましたが、折からの新型コロナウイルスの影響で開催は次年度に延期しました。

【白神自然環境人材育成講座の開催】

2019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、合計5講義を実施しました。

○鄒青穎　助教

過去最大の土砂災害発生件数となった2019年10月台風第19号による東北地方における土砂災害について、「2019年台風第19号東北地域土砂緊急調査団」を結成・参加し、被災地の復旧・復興支援を行いました。また、その調査結果を砂防学会誌にも掲載されました。
「井良沢ほか（2020）：2019年10月台風第19号による東北地方における土砂災害，砂防学会誌，72（6），42-53.」

○鄒青穎　助教

日本学術振興会「二国間交流事業共同研究（日本と台湾）」について、台湾中央山脈の現地合同調査を行い、大学研究機関の他、実際に防災の行政機関である台湾水土保持局などからの参加もあり、日本側から４名の研究者と３名の学部生、台湾側から約25名の研究者が参加しました。また、台湾国立中興大学との共同セミナーや台湾地質調査所との共催で行われたワークショップ（2019 Japan-Taiwan Joint Workshop on Landslides）での議論を行い、台湾側から約30名の研究者が参加しました。

○鄒青穎　助教

文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けた宮城県仙台第三高等学校SS 白神フィールドワーク事業の講師を勤めており、白神山地における過去に地すべりを起こした追良瀬川地すべり地や津軽十二湖地すべり地に残された地形的痕跡が地学・環境教育のフィールドとして活用し、身近な地形景観に隠された過去の災害について勉強させました。本事業は、サイエンスリテラシーと科学的探究力を有し将来の科学イノベーションを担う人材の育成寄与する目的で行っているものであります。

〇地域戦略研究所

□エネルギー材料工学部門の環境報告

伊高 健治 教授（平井 太郎 准教授・近藤 史 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

むつ市脇野沢地区にある脇野沢温泉では、既存の温泉の湧出量低下のため、熱源の確保に苦慮しており、温泉の熱源に関してのみ、水道水を灯油ボイラーで加熱し、ミネラルを含んだ鉱石による人工温泉処理をする方式が近年導入された。しかし燃料の灯油代金の抑制を目指して、バイオマスや温泉排熱を有効利用することにより、地域エネルギー事業構築の可能性の検討を進めている。

その一環としてガラスハウスの側面まで温泉排熱を誘導することにより、どの程度融雪できるかを実験的に調査した。

ガラスハウスの側面にたまった雪は屋根上の雪とつながると軒下荷重となって屋根（ガラス製）に過大な荷重がかかることによってガラスが破壊されてしまう問題があるために、現在では、定期的な除雪が欠かせない。完全な融雪でなくとも軒下の雪の高さが屋根まで届かない程度の融雪で十分である。

図1に温泉排熱を利用した部分融雪の検証サイトを示す。部分融雪の効果は確認出来たが、今季は非常に少ない積雪量であるので、融雪の効果を定量的に評価するためには、さらに調査を続ける必要がある。

図1　温泉排熱を利用した部分融雪の検証サイト

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

温泉が数多く存在する青森県であるが、温泉水の塩分濃度は海水よりも低いものが多い。そこで、今年度は海水の1/2の塩分濃度の水を用いてトラフグの稚魚の成育速度を評価した。その結果、海水の1/2の塩分濃度の水は，海水と比較して約1.5倍のトラフグ稚魚の生育速度を示した。この結果は温泉水を用いた陸上養殖だけではなく、地下水と海水を混合することにより塩分濃度を下げて温泉熱だけを用いた陸上養殖の可能性も示唆している。

写真　飼育中のフグ

□地中熱利活用評価・技術の研究開発

井岡 聖一郎 教授・若狭 幸 助教

地下水熱を利用する際に問題になる地下水中の鉄分を除去するための技術としての急速砂濾過について実験用カラムを設計・製作し、鉄分を含んだ地下水を用いた通水実験を行い、急速砂濾過カラムでどれくらいの鉄分が除去できるどうかの評価を実施した。鉄分の含んだ地下水の通水実験は、浅瀬石川扇状地の下流域に位置し、鉄分（Fe^{2+}）を約8mg/L含んでいる地下水を研究対象にして実施した。通水実験の結果、最大で約30%の鉄分の除去が達成できた。本除去率は、鉄分を酸化させて沈殿させるために必要な酸素量が不足している可能性が高く、今後さらなる研究を行う予定である。

写真　急速砂濾過実験用カラム

□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、年代測定に使用する石英の精製し、その精製度を測定した。その結果、現在の生成システムでは石英の精製度が十分ではなく、さらなる精製を実施するか、不純物を顕微鏡下で除去する必要があることが明らかとなった。今後は石英の精製をすすめ、核種の濃度を分析していく予定である。また青森県内で採取した試料は、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　新たに再構築した石英精製システム

□ローテーションフロー抗力型垂直軸風車の実証

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、小型軽量な風車を独自で設計・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ました。

送気および揚水を目的としたシステムのポンプ機構や風車形状のデザイン検討を重ね、利便性とシステム効率の向上に向け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、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。

また今後増加するメンテナンス関連業務の県内産業化へむけて、自然エネルギー学科３年生２名が六ヶ所の風車メンテナンストレーニングセンターでの講習会に参加しました。また、県内風力発電事業者の協力を受けて、開発中の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、建設までの工程を現地で学びました。

□再生可能エネルギー独立電源による養殖モニタリングシステムの開発

桐原 慎二 教授・久保田 健 准教授

青森県産魚種の蓄養と安定出荷のため、太陽光と風力のみをエネルギー源とする独立電源式の漁港内蓄養モニタリングシステムを構築し、実証試験を通じて電源信頼性を確認するとともに、モニター下での遠隔自動給餌や水質環境モニタリングの実施、蓄養魚（アジ）の安定生産管理を確認しました。

□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ー型風車の動力を用いています。また、種苗生産から育成・放流までの一貫した生産指導を行っています。

口再生可能エネルギー独立電源による遠隔給餌養殖システムの開発

桐原 慎二 教授・久保田 健 准教授

漁港は静穏で魚類の蓄養や養殖に適しているが、閉鎖性が高いためそれらが斃死した場合水質が悪化することが懸念されます。そこで、小型風車と太陽光パネルを組み合わせた独立電源を持つ魚類養殖環境のモニタリングと保全システムおよび漁業者が漁業操業中にでも養殖魚に餌を与えられるよう、遠隔給餌システムを設計・開発し、深浦町北金ケ沢漁港に設置しました。遠隔給餌は、養殖魚の様子を見ながらこまめに給餌できることから、給餌量が徒手給餌に比べ約半減することが判明しました。また、本システムには，養殖生簀の水温や溶存酸素を通信デバイスを経て携帯電話で随時モニタリングできるほか、溶存酸素が4mg/Lを下回った場合に自動的にバッテリーから送気ポンプに通電、また、25℃を上回った場合に携帯電話に警報メールを送信するなどの養殖環境の保全機能も備えています。

画像・データ リアルタイムモニタリング&給餌器制御

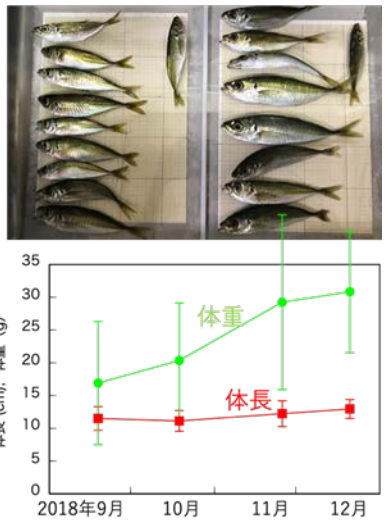
広角

望遠

制御部

項目	値	単位
取得日	2019-07-29	年月日
取得時刻	16:14:21	時分秒
水温	24.28	℃
DO	7.49	mg/L
日射	105.13	W/m^2
計測ボックス内温度	28.36	℃
AC/DC電圧	25.12	V
計測ボックス内電圧	13.35	V
Zephyer電圧	25.97	V
拡張ソーラー電源電圧	26.69	V
通信 残り時間	2820	秒
給餌 残り時間	0	秒

※表示・制御できる時間は、07時台・12時台・16時台です。



ICT利用魚類養殖システムの外観と遠隔給餌用のスマートフォンの画面，システムで養殖したマアジとその成長.

□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・小畠 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℃上昇させること明らかになりました。さらに、深浦町のさけのふ化場で受精卵や発眼卵に照射したところ、死卵が少なく、発眼率やふ化率が高く、早期にふ化させられることがわかったので、現在、種苗生産への応用やそのメカニズムについて研究に取り組んでいます。

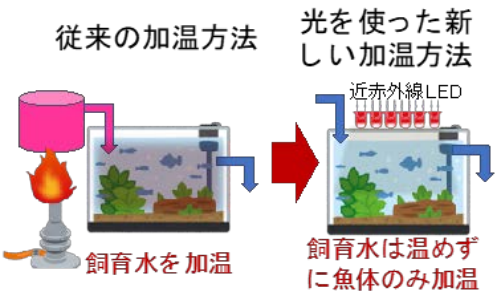
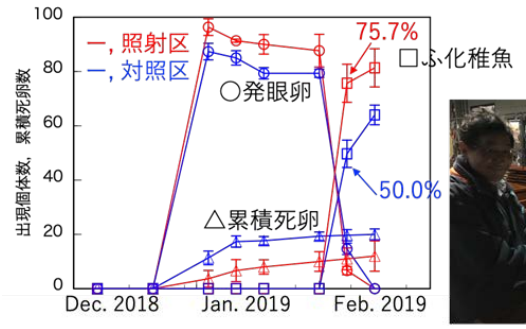


図　深浦町のサケふ化場での実験風景



受精卵への照射実験結果

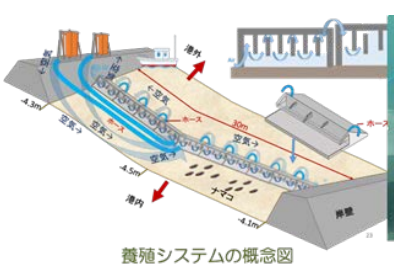
ふ化場での照射実験風景

□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

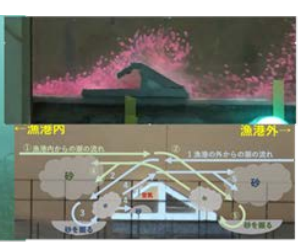
ナマコが空気層を通過できない性質を利用し、漁港水面でナマコを養殖するための空気層を持つ長さ3m、幅1.84m、高さ0.6mのコンクリートブロックを開発し、外ヶ浜町石崎漁港開口部の幅30mの海底に設置しました。砂の堆積やその洗掘を低減できるよう、水産工学研究所の回流水路水槽を用いてブロックの形状を検討したほか、ブロック中の空気層への送気のため、空気ポンプを装着した２基のローテーションフロー型風車を岸壁に設置しました。

ブロックの状況を潜水観察するとともに，ナマコ人工種苗を放流し漁港水面でのナマコ閉じ込め効果を調査しています。



養殖システムの概念図

漁港開口部に設置したブロックと送気ホース



室内実験の状況

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

〇医学研究科

医学研究科では、室内空間に明るさと清潔感を生む目的で改修工事を行い、快適な学習環境・研究環境を整えました。

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。

〇保健学研究科

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」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レス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。

〇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。

〇学務部

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。通路にはみ出た樹木の枝払いや道路際や歩道、植え込みに密生した雑草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	2019年8月8日	学務部職員40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30名

〇事務局

弘前大学70周年記念事業の一環として整備した、文京町キャンパス北東角「旧姓弘前高等学校外国人教師館」北側の小公園と本部正面の花壇について、「水やり・雑草取り等」を事務局の奉仕活動として各部署で日替りで担当しキャンパス美化活動を実施しました。

また、事務局のキャンパス美化活動に対する理解を深め実効性を高めるべく「文京町キャンパス美化通信」を定期的に発行し、学内に配布してきました。

文京町キャンパス美化通信

文京町ｷｬﾝﾊﾟｽ美化通信創刊号
（発行日）令和元年７月17日
（発　行）施設環境部

◆創刊にあたって

昨年度、教職員含め文京町キャンパスの美化に取り組んでいただくようキャンパス美化推進マップを策定しました。また、今年度、弘前大学70周年記念キャンパス環境整備を実施し、記念植樹を始め、外国人教師館小公園及び本部庁舎正面花壇等に多年草を植樹し、季節ごとに見所のある憩いと安らぎのキャンパスを創出し、地域の方々にも親しんでもらえる屋外空間の形成を図りました。６月下旬からは、上記多年草について、各部においても定期的にお世話するよう割振り分担を策定したところです。

ついては、文京町キャンパスにおけるさらなる美化の推進に寄与するため、キャンパス美化通信を通じて取組の理解を深め実効性を高めることを趣旨として創刊に至りました。

◆今週(7/16(火)～)の重点お世話について

最近、梅雨のせいか雨がよく降るようになりました。（ちょっと前まで降らなかったのに、散水栓を設置したらこれですよ…（笑））そうすると、多年草ばかりでなく雑草も元気付いて大変なことになってきております。景観も良くないので、今週は「シバザクラ」エリアを重点的に草取りしましょう。

ｼﾊﾞｻﾞｸﾗｴﾘｱ

（小公園ｼﾊﾞｻﾞｸﾗ現況）　（拡大）

こんもりしてるね

うわうわうわ…雑草が密集してる

（小公園ｼﾊﾞｻﾞｸﾗ（青色）開花時）

シバザクラの開花期は４～５月ですが、開花後も青々してグラウンドカバーになっており見た目に清々しいです。

◆今週の花言葉（シバザクラ）

シバザクラの英名は moss phlox（モスフロックス）＝苔状のフロックスという意味から付けられています。このフロックスは、ギリシャ語の phlogos＝炎を意味する言葉が由来とのこと。

白色や青色系のシバザクラは静かな炎を想像させます。可憐な姿の中に情熱的な思いがあるようなことから、白色や青色のシバザクラは『燃える恋』『きらめく愛』という花言葉で表しています。ちなみに、小公園は青色のシバザクラです。

うらはらな気持ち・・・

シバザクラの中でも濃いピンク色は『私を拒否しないで』という花言葉です。色が艶やかなだけに、積極的なイメージの花言葉ですよね。ちなみに、本部前正面花壇は濃いピンクのシバザクラです。

反対に淡いピンク色のシバザクラは『臆病な心』という花言葉になっています。同じピンク色系でも色の雰囲気どおり、真逆の意味になっています。

◆今週の TOPICS ＜キャンパス美化推進マップについて＞

左記は昨年策定した「キャンパス美化推進マップ」です。特に薄ピンクの「Tゾーン」は、本部や各学部の玄関前、言わば「顔」ともなる場所ですので優先的に除草やゴミ取りなど美化に努めるべき場所となります。次いで、敷地東側の県道沿い（濃い緑エリア）も歩行者等から特に目に付く場所ともなりますのでこちらも美化が必要です。

さらに、マップ上の「●」は、「文京町歴史探訪コース（弥）」に指定された場所ですので、見学者が心地よく勧責できるよう環境保全に努めましょう。

（弥）https://www.hirosaki-u.ac.jp/campus/course/monument.html

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-
	青森の自然-青森の地理-
	地球環境-21世紀の地球環境問題①-
	地球環境-21世紀の地球環境問題②-
	地球環境-21世紀の地球環境問題③-
	地球環境-気候変動と現代社会-
	青森エクスカーション-津軽平野の自然と人間生活-
	青森エクスカーション-青森県のまちづくり、川づくりー
	青森エクスカーション-深浦町と弘前大学①ー
	青森エクスカーション-深浦町と弘前大学②ー
	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-総合エネルギー学-
	環境と生活-人類とエネルギー-
	環境と生活-日本の地震防災-
	環境と生活-放射線の理解-
	環境と生活-放射線概論-
	農学の世界-環境バイオテクノロジー
	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-
	化学の世界-実感する化学B-
	生物学の世界-生物多様性とその保全-
	青森の多様性と活性化-省エネ･低炭素社会実現への「学ぶ･考える･教える」弘大アクションプランＣＯＯＬＣＨＯＩＣＥ弘大(未来のために、いま選ぼう。)-

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 大髙 明史 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 大髙 明史 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。こうした環境破壊が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	人間と環境の相互関係について、人間への影響やその有害作用の対策を衛生学・公衆衛生学見地から理解します。
	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。
農学生命科学部	農業気象学	伊藤 大雄	地球温暖化問題、酸性雨、砂漠化などを取り上げた講義を実施します。
	作物学汎論	川崎 通夫	人類の基幹的な作物に関する起源、生産の歴史や問題点、生産技術、植物学的特性、生育や収量の成立の機序などついて概説しています。講義では、農業が環境へ及ぼす影響や「環境保全型農業」・「持続可能な農業」などの環境に配慮した農業についても紹介しています。
	微生物機能利用学	園木 和典	身近に存在する微生物の細胞内において、どのような反応が進行しているのかを解説し、それらを活用するために必要な知識、技術、および産業について解説しています。
	応用微生物学特論Ⅰ・Ⅱ		石油資源への依存度を下げ、持続可能な物質生産プロセスの構築に向けた微生物機能の利用について解説しています。

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	作物育種学Ⅰ	石川 隆二	気象変動が誘発する作物被害やそれに耐える作物の改良について教育する。
	作物育種学Ⅱ		遺伝資源として今後の作物改良に欠かせない近縁野生種の保存方法や利用方法について教育し、今後の食料の安定供給に資します。
	畜産学汎論	松﨑 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及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。
	家畜飼養学	松﨑 正敏	家畜の栄養学的な特徴や様々な飼料の特性や有機資源の飼料利用方法について解説します。
	微生物生態学	殿内 暁夫	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、人と微生物との関連について解説します。
	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・地形現象について学ぶとともに、山間地環境計画においてこれら土砂災害について、国内外での事例と発生メカニズムを習得し、山間地の持続的な開発利用・環境保全を考えるために必要な防止・軽減対策及び総合的な土砂管理について学びます。
	山間地環境計画学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します。
	環境基礎構造学	遠藤　明 鄒 青穎 檜垣 大助	地域の環境は、土地・生物・水等が有機的に結びついて成り立っており、地域環境問題の解決への対応には、環境構造の把握と理解が必要であります。本講義では、はじめに、地域の環境を構成する大気・水・土壌・森林などの各要素について、近年の環境問題・調査手法・問題解決に向けた取り組み事例を概説します。次に、環境構造の基盤となる土地(地盤)を対象に、特に山地の地盤構造とその成り立ちについて解説します。最後に、地盤環境を把握するための地形分析手法について述べます。
	山地流域保全学Ⅰ	鄒 青穎	山地の流域環境の保全と砂防について、近年の研究事例と文献資料を用いて講述します。
	山地流域保全学Ⅱ	鄒 青穎	地すべり多発地帯白神山地において、地すべりが作り出す地形環境について事例を活用して解説します。
	環境水文学	丸居 篤	環境問題の基礎となる自然界の水循環、流出について解説します。
	環境水利学		排水計画、物質負荷量の軽減対策について解説します。

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	土壌物理学	加藤 千尋	土壌の物理的性質や農地土壌中の水・熱・物質動態について、基礎的事項と、農業・環境問題との関連などを解説します。
	作物栽培管理学	姜 東鎮	肥料や農薬は作物生産においてメリットが大きいが、同時に自然環境への負荷も大きい。適切な使用が行わなければ環境汚染に直結する。作物生産と環境保全の両面から適切な作物栽培管理法について学びます。
	地域環境工学概論	地域環境工学科各教員	地域環境工学科に関するガイダンス的な講義を行います。 一例）塩害農地の改良（農地の環境修復）に関した講義（担当：遠藤明准教授）
	地域環境工学実験	地域環境工学科各教員	地域環境工学に関する分野の基礎実験を行うことによって、関連する講義内容を十分理解するとともに、実験手法や報告書の取りまとめ方法を習得します。
	山間地環境計画学実習	鄒 青穎 檜垣 大助	白神山地等を対象に、マスムーブメント現象・地すべり跡地の利用・保全について総合的に学習します。現地調査の後、学生自らが、調査結果と事前学習で収集した資料分析を行い、発表します。
	構成的生態学	柏木 明子	生物多様性維持機構等の生態系が持つ様々なメカニズムについてモデル生態系を用いた研究例から解説します。
	防災地形学	鄒 青穎	流域の地形変化プロセス、地形発達と土砂災害現象が密接に関係していることを理解し、そのために、地形解析方法の実習を行います。
	作物環境ストレス学（農学生命科学研究科）	姜 東鎮	地球規模の様々な気候変動により作物生産量が減少し、増え続ける世界人口を支えることが極めて困難であることを認識し、近い将来に起こり得る食糧危機の深刻さとその対策を考えます。このため、作物の環境ストレス耐性を有する遺伝資源の探索・創成の重要性を耐性メカニズム研究から学びます。
	白神の自然（農学生命科学研究科）	石川 幸男 中村 剛之 山岸 洋貴	世界自然遺産「白神山地」の自然についての基本的な知識を習得するとともに、生態系の仕組みやその白神の歴史、文化、土壌、地形、動植物の基本を知ることをテーマとしています。
	農学の世界～環境バイオテクノロジー（教養教育科目）	園木 和典	産業の発展に伴い発生した環境問題に対して貢献できるバイオテクノロジーについて解説しています。
	生物学の世界～生物多様性とその保全（教養教育科目）	石川 幸男 中村 剛之	さまざまなレベルにおける生物多様性、種の概念、種間関係、さらには自然環境の中での種のありようについて、分類学と生態学の両面から学ぶ。
	白神学Ⅰ（教養教育科目）	石川 幸男 中村 剛之 山岸 洋貴	世界自然遺産である白神山地の自然について理解を深める。
	白神学Ⅱ（教養教育科目）	石川 幸男 中村 剛之	白神山地の生物相の成り立ちについて学ぶ。森林生態学の視点から森林の移り変わりを学ぶ。

学部	科目名	担当教員	科目概要
農学生命科学部	基礎生物学A	生物学科各教員	生物と環境の相互作用を、地球環境の急激な変化と植物の生長などを題材に講義します。
	植物分子生理学	生物学科各教員	植物を題材に、植物と環境の関わり、人類の活動と植物、人類が農耕を始めた時から生きる樹齢３０００年以上の最古の植物など、英語教材を用いて講義します。
理工学研究科	境界層気象学特論	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。
	地球環境変遷学特論A	根本 直樹	地質時代における地球表層の環境の復元方法や地球誕生以来の地球表層の環境の変遷およびその原因を学び、地球環境の変遷の中で生物が果たした役割について理解します。
	防災気象学	谷田貝 亜紀代 石田 祐宣	豪雨や大雪、強風など突発的な気象災害はもちろんのこと、大気汚染物質の拡散と沈着、温暖化・旱魃などゆっくりすすむ災害も含めて、気象学の知識は必要不可欠です。この授業では、それら実際的な面を学び、インターネットを通じて得られる、災害に関係する準リアルタイムの情報を解釈し、防災に役立てられるようにします。
	グリーン材料・デバイス工学	小林 康之 岡本 浩 渡邊 良祐	グリーン材料・デバイスは、環境に配慮した（環境に優しい）材料やデバイスのことであり、具体的には 毒性物質を含まない、希少資源を使わない、低消費電力化や低電力損失化等の省エネルギーに貢献できる、地球温暖化につながる温室効果ガス等を排出しない、などの性質を有する材料、デバイスです。主として半導体材料とそのデバイスを取り上げ、先端技術を含むトピックを紹介していきます。
	電子情報工学概論	電子情報工学科全教員	コンピュータのハードウエアからソフトウエアにいたる基盤技術について、要素技術ごとに専門家がオムニバス形式で講義をします。
	電子情報工学最先端	電子情報工学科全教員	電子情報工学科の教員によって実施されている全ての研究を網羅した講義です。これを履修することによって、各自が取り組みたい研究と配属したい研究室を選択するための十分な知識を得ることができます。
	電子情報工学特別講義	電子情報工学科全教員	21世紀においても日進月歩で発達し続けている電子工学、電子情報機器学、情報工学、計算工学の各分野の現状と将来の可能性を理解し、説明できるようになることを目標とします。

学部	科目名	担当教員	科目概要
理工学研究科	組込みシステム物理検証特論	金本 俊幾	組込みシステムの基礎、SoC/パッケージ/ボードの相互接続、集積回路の物理検証を中心に、SI、PIを確保するための物理設計、テスト、測定/評価技術などを取り上げます。SI、PIへの理解を目的とし、適宜演習、討論も交えながら進めます。
	海洋リモートセンシング特論	丹波 澄雄	温暖化などの地球環境の変化が言われている今日、地球環境に直接的に影響を与える海洋に関する情報を得ることは、予測や対策を立てる上で重要です。講義ではこのようなリモートセンシング技術の基礎から最新の応用までを最新の具体例を持って解説します。
	エネルギー環境経済学	佐々木 一哉	我々が直面しているエネルギーや環境の問題、およびエネルギーシステムの経済性を学びます。
	エネルギーマネジメント論	佐々木 一哉	エネルギーマネジメントとは、多様な形態のエネルギー生成、変換、貯蔵、輸送、および消費を連携させることによって、効率的かつ経済的なエネルギー利用を実現することであり、高度なエネルギーマネジメントの実現は、十分な量のエネルギーを最小リスクで持続的に獲得するうえで不可欠です。 　授業では、エネルギーの消費量、資源量および獲得リスクに着目したグローバルな視点でのエネルギー問題を俯瞰し、また具体的に学び、生可能エネルギー導入により複雑化する課題への対応を考えます。また、エネルギーマネジメントの考え方とシステムを学ぶとともに、理想的なエネルギーマネジメントのあり方を考えます。

□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		【年中児】ジャガイモ植え・ジャガイモ掘りを通して、身近な植物に対する関心を引き出す。 【年長児】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	生活	【１年】じょうろ、図工の材料として、ペットボトルを再利用する。 【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】環境問題について調べる活動を通し、環境問題について考える。
	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。 【５年】田植え、稲刈り体験を通し、水田の環境面での働きを考える。 【６年】酸性雨、地球温暖化、大気汚染等の理解を通して環境保護について考える。
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」 ・硫酸銅を流しに捨ててはいけないことを学ぶ。 ○１分野：「酸性・アルカリ性の水溶液」 ・物質の性質によってゴミを分別することを学ぶ。 ○２分野：「植物のからだのつくり」 ・植物は光合成で二酸化炭素を吸収していることを学ぶ。 ・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。 ○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。
	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。
	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。

校種	科目	学年・科目内容
附属 中学校	理科	【３年】 ○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
附属特別 支援学校		【小学部】 ○日常生活の指導 ・教室や廊下等の清掃活動。 ・ゴミ捨てや水やり等の係活動。 ○生活単元学習・図画工作 ・清掃活動及び奉仕活動（校内玄関の清掃）を通して、環境美化の意識を育てる。 ・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。
		【中等部】 ○生活単元学習 ・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 ・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 ・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。
		【高等部】 ○作業学習 ・本校校舎に加え、教育学部棟の清掃や市役所清掃を通して地域の環境美化に努める。 ・落ち葉などを堆肥にして、土作りに役立てる。 ・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 ・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 ・古い粘土を再生し、美術の創作活動に利用。

1　各部局の社会的取組み

地域の文化の尊重及び保護等関連

〇農学生命科学部

□付加価値および生産性の向上を目的とした‘弘前在来’トウガラシ（清水森ナンバ）の交雑育種

前田 智雄　教授

　清水森ナンバの特徴である大長でマイルドな辛み、豊かな風味という特徴はそのままに、収量性や耐病性などの栽培上の付加価値を持たせた新系統の育成を目的として、交雑育種に取り組んでいます。‘ひも’とうがらしとの交雑育種では、草型がコンパクトで、多収かつ省力的に栽培できる新系統の育成が完成に近づいています。また、辛いカプサイシンと同様の生理活性を持ちつつ辛みを呈さない機能性成分であるカプシエイトを‘ひも’よりもはるかに多く含有する系統の育成にも成功しました。こちらは品種化まではまだ時間がかかりますが、選抜にDNAマーカーを活用することで効率的に改良を続けていく予定です。さらに、ウイルス病や細菌性の病害に強い形質を導入する育種も行っています。

‘弘前在来’トウガラシ

□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に富んだ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さ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。

日暮ノ池から見る十二湖地すべりと大崩の遠望

第４章　社会的取組みの状況

環境関連以外の情報開示及び社会貢献

○藤崎農場

□「リンゴとチューリップのフェスティバル」の実施

2019年 5月11日（土）、12日（日）、本学農学生命科学部附属生物共生教育研究センター藤崎農場において、リンゴとチューリップのフェスティバルを開催しました。このフェスティバルは、地域に農場を開放することで、大学についてより知っていただくため，平成16年から毎年行っているものです。

ピーターパン・チューリップ園では、去年の農場実習で本学学生が植え付けた15種類約10,000球のチューリップが咲き誇り、50品種以上約1,200本のリンゴ樹も満開を迎え，農場を美しく彩りました。

会場ではその他に、農場教員や技術職員による日頃の研究成果のポスター発表や、チューリップの開花に関する紙芝居形式の講演が行われ、今回は新たに藤崎農場教員が農場内を案内する見学ツアーを行い、チューリップやリンゴに関するたくさんの質問が寄せられました。

また、農場産品の販売コーナーでは、藤崎農場産の「紅の夢」「弘大みさき」「紅玉」のジャム、金木農場産のお米が販売され、好評を博しました。

来場者でにぎわうチューリップ園

盛況を見せたりんご園の様子

第４章　社会的取組みの状況

○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

□昆虫標本の作製と勉強会

　2019年12月から2020年3月にかけて、長年に渡って津軽地方での昆虫調査に取り組んできた津軽昆虫同好会の会員に加えて、弘前大学フィールドサイエンス研究会の学生も含め、月に一度のペースで白神自然観察園において研修を行い、動植物、植生への理解を深めました。

環境関連以外の山岳連携及び生涯学習

○理工学研究科

□「楽しい科学・サイエンスへの招待」

　小学生・中学生・高校生及び一般社会人が気軽に大学を訪れることの出来るイベントとして，弘前大学総合文化祭と同じ時期に「楽しい科学・サイエンスへの招待」を本研究科主催で行っている。理工学部の実験室や研究室を開放・公開することにより，地域住民に大学を身近に感じてもらうとともに，先端科学や防災科学などの『見える，触れる，作れるサイエンスと技術』について体験・実験してもらうことを目的としている。このイベントは，ポスターやパンフレット等の宣伝効果の甲斐もあり，毎年500人以上の来場者が訪れ，地域社会へのサービス提供の役割を担っている。当該事業を積極的にアピールすることにより，市民生活における理工系の分野の役割と魅力，面白さを実感してもらい，特に子どもたちの「理科・数学離れ」の解消に向け，科学技術に対する関心・興味を持たせることで，将来の科学者の育成につなげる効果も期待できる事業となっている。

「楽しい科学・サイエンスへの招待」の様子

第４章　社会的取組みの状況

地域医療環境への貢献

○医学研究科

県内自治体病院との共催により，一般市民向けの公開講座を開催し，市民に健康や医療に関する知識の啓蒙を行った。

公開講座「健康・医療講習会」「あなたの元気、応援するために教えたいこと」（2019年10月19日開催）

公開講座「メンタルヘルス」(2019年9月6日開催)

○附属病院
□看護の日

５月12 日は「看護の日」です。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み，1990 年に制定されました。日本看護協会では５月12 日から５月18 日までを看護週間として，「看護の心をみんなの心に」をメインテーマに，全国各地で気軽に看護にふれることのできる楽しい行事が開催されました。今年のポスターには，医療的なケアが必要な児を支える看護職を描いた「看護は変わる。未来のために。」をメインコピーに，看取りだけでなく，医療が必要な方たちがより良く生きていけるようにサポートする看護職が表現されていました。
本院看護部でも５月７日から13日まで，正面玄関中央待合ホールに「看護の日のお花」を展示しました。今年のテーマ『ナチュラル』のとおり，アーチ型のグリーンを主体に５か所に配置されたお花は，シンプルながら香りがよく上品な雰囲気と自然が感じられると評判でした。また，入院患者さんには，受け持ち看護師が５月10日にメッセージカードを作成しお渡ししました。メッセージカードは，５月のさわやかな青空と可憐なスズランの花が印象的なシンプルな構図で香りが漂ってくるようでした。第一病棟３階では毎年，子どもが喜ぶキャラクターシールを貼ったり，絵を描き，ひとり一人にメッセージを添えてカードをお渡ししています。受け取った子どもたちや家族の方から感謝や励ましの言葉が寄せられ，私たち看護師も元気をいただきました。これからも「やさしさと思いやり」を持ち，患者さんに寄り添い，行き届いた看護を提供していきたいと思います。

第４章　社会的取組みの状況

□2019年度本町地区総合防災訓練を実施

10 月11 日に本町地区総合防災訓練を実施しました。本訓練は，教職員の災害対策に関する知識・経験・技術の体得と向上，災害時に地域の核となるべく本院の災害医療体制の検証及び災害対策マニュアルの見直しを目的としています。

当日は，平日19時頃に弘前市内で最大震度６弱を記録する地震が発生し，本院建物の損壊はないものの，停電のため非常用発電機が稼働し，エレベーターは点検完了まで使用不可であるという状況のもと，市内の多数傷病者を受け入れるという想定で，訓練が実施されました。訓練では，災害対策室の立ち上げ，職員の参集，院内各施設の被災状況の把握，トリアージ等を実施し，医師，看護師，医療技術職員，事務職員及び学生等，参加者が200人を超える大規模な訓練となりました。

参加職員からは，「患者に手術をするか，入院になるか等を決めるところまで想定しての訓練はリアルだった」「停電等で電子カルテが使えない場合の対応を実際に経験・検証でき，非常に良かった」「短時間であらゆる情報や要請が次々と入り対応者は大変だったが非常に良い訓練になった」等の前向きな意見がある一方，「紙のオーダー表の様式をより使いやすく変えた方が良い」「配置場所以外の役割がわかりづらい」「災害時の情報整理の方法について別途研修を行ってはどうか」等の意見もあり，今後の課題も確認でき，教職員の防災意識の醸成及び災害時の行動の再確認が図られ，有意義な訓練となりました。

今後，これらの意見を基に，更に実用的な災害対策体制を構築していきたいと考えています。

第４章　社会的取組みの状況

□青森空港消火救難訓練に参加

９月６日に青森空港消火救難訓練が実施され，弘前大学DMATチームも訓練に参加してきました。本訓練は青森空港周辺を飛行中のボーイング737-800のエンジンが上空で爆発し，緊急着陸するも滑走路外での停止後に燃料漏れにより火災が発生した，という想定で実施されました。空港職員や消防，警察，医療機関などの空港内外の関係機関から約120名が参加して航空機火災の初動対応，人命救助，現場医療救護体制の確立を確認しました。

DMATは本院以外にも青森県立中央病院，青森市民病院の２チームが参加し，空港消防隊や救護班，青森県医師会の方々と多数傷病者のトリアージ・緊急治療・搬送を担いました。普段立ち入ることのない空港滑走路側での活動となりましたが，各DMAT チーム同士あるいは医師会や消防との現場レベルでの連携を確認できました。

災害はいつどこで起きるか分かりませんが，今回のような訓練を通じてシミュレーションすること，関係各所が顔の見える関係を築いていくことが重要と感じました。最後になりますが，開催また参加にあたり御尽力いただきました関係者の方々に改めて御礼を申し上げます。

□新型インフルエンザ発生時対応実動訓練を実施

2020年1月24日，感染制御センターは弘前保健所と合同で新型インフルエンザ発生時実動訓練を実施しました。今回は他の病院から新型インフルエンザ疑いの患者さんが発生したという設定で，弘前保健所からの連絡等初期対応の確認，実際の搬送から受入訓練を行いました。

搬送経路については，他患者との接触もなくスムーズに行えました。しかし，病院搬入口に段差があり，軽症患者の場合は受入可能と思われましたが，ストレッチャーが必要な重症者については別の搬入経路を考慮しておく必要があると考えられました。

病室の準備については，感染症病床の空調を遮断するために，目張りを実施（8か所）する必要があり，事前に準備された状態でも1時間強かかりました。病室前には簡易陰圧装置である空気隔離ユニットを設置しました。搬送・設置自体は30 分程度で行えました。

受け入れする診療体制について，呼吸器内科，感染症科，救急科医師が参加してくださいました。ありがとうございました。特に問題はないと思われましたが，バックアップ体制はさらに検討が必要と考えられます。

今後とも感染制御センターへのご協力をよろしくお願い申し上げます。

口七夕・納涼祭り

【七夕飾り】

７月１日から８日まで，正面玄関の一角に七夕の笹竹を用意しました。

ボランティアさんから提供いただいた笹竹は青々とした立派なもので，四季を感じる機会が少ない病院内ですが，夏の訪れを感じていただけたことと思います。

今年も思い思いの願い事を込めた数多くの短冊を飾っていただきました。患者さんやそのご家族と思われる方々の願いが込められた短冊は胸に響いてきます。そして，その願いが天に届き，叶いますようにと願っています。

【納涼祭り】

７月25日午後４時15分から，正面玄関横で「納涼祭り」を開催しました。

この時期の弘前では毎日のようにあちらこちらで「宵宮」が行われていますが，入院中の患者さんにもご家族やお友だちと一緒に「宵宮」のような雰囲気を味わっていただきたいという思いで，「ヨーヨーつり」，「スーパーボール・光りものすくい」，「千本つり」，「釣りゲーム」などを用意しました。

まず，光るうちわかキャラクターの扇子，光る腕輪を手にしてから，色とりどりの風船を選んで持っていただき，思い思いのゲームの場所へ。ヨーヨーつりやスーパーボール・光る金魚すくいでは，何回も挑戦している様子，また，千本つりでは狙った景品を見事に当てた時のうれしそうな表情が印象的でした。

当日は，小林看護部長，川村事務部長が弘前大学の法被を着て患者さん達と一緒にゲームを行い，祭りを盛り上げていただきました。運営に協賛してくださった団体や企業，また，準備・運営・後片付けに協力してくださったスタッフの皆さんには，この場を借りてお礼申し上げます。

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

○附属病院

□弘前ねぷたまつり

津軽地方の伝統行事「弘前ねぷたまつり」が 8 月 1 日から 7 日間行われました。弘前大学のねぷたも大学と地域住民との交流を図ることを目的として，1 日，5　日，6 日の 3 日間参加し，昭和 39 年に初参加以来，連続 55 年の出陣を果たしました。 1 日には，附属病院外来診療棟正面駐車場において，小児科に入院中の子供達や保護者，医師，看護師，事務職員等による「小型ねぷた」が運行されました。本学の囃子サークル「弘前大学囃子組」等による太鼓と笛の音にあわせて，子供達は「ヤーヤドー」と元気な掛け声を響かせ，津軽の短い夏の夜のひとときを楽しんでいました。

□令和元年度「みんなで知ろう！がんフェスティバル」を開催

去る８月18 日に，土手町コミュニティパークにおいて「令和元年度みんなで知ろう！がんフェスティバル～これが『わたし』～」を開催しました。このイベントは，がんの正しい知識を市民の皆様にわかりやすく提供することを目的に行われ，今年も延べ300人を超える多くの方々にお越し頂きました。

今回はメインプログラムとしてウォーキングの仕方や，お金の話，食事の工夫，在宅，こころについてなど，多種多様なテーマのプチセミナーを開催し，医療・福祉職から15分程度の講話を頂きました。プチセミナーに参加された皆様もそれぞれご自身が興味のある回に参加し，熱心に情報収集されていました。

他にも，患者団体や行政，医療・福祉，企業など多くのブースが出展し，活動内容の紹介やがんの療養や生活をしやすくするための工夫など，それぞれ特色ある情報を提供していました。また，超音波体験や白衣体験などの体験コーナーは今年も好評で，他にも，減塩だしの試飲や栄養補助食品の試食などもあり大変盛況となっておりました。参加者の皆様も資料をもらったり，医療に関する体験をしたりと楽しく参加されている様子でした。

また，会場内を巡りながら楽しくがんについて学べるよう，今年は新たにクイズラリーを行いました。これはブースを巡ってがんに関するクイズに答える企画で，全問正解者と体験コーナーを３つ以上体験した方には「がん情報マイスター認定証」と景品をお渡ししました。皆さん楽しそうに参加されているのがとても印象的でした。

イベント全体を通して，参加者の皆様からも「がんについて知らないことを多く知ることができた」「いろいろな工夫されていて楽しかった」などの感想があり，大変好評でした。また，当院スタッフだけではなく，地域の医療機関の皆様からも多大な支援をいただきました。この場をお借りし，がんフェスティバルへ関わって下さった皆様に深く感謝申し上げます。

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

口ハイブリッド手術室の稼働とTAVI実施に向けて

2019 年６月より，外来診療棟５階に設置されたハイブリッド手術室が稼働致しました。“ハイブリッド”の意味は，異なるものの組み合わせにより新しいものを作り出すことであり，従来別々にあった手術室と血管撮影室を組み合わせた新しいタイプの手術室が稼働したことになります。最新の設備を備えつつも，やわらかくあたたかいピンクの色調の手術室は，患者側そして医療側にも安らぎと安心感を与えてくれます。既に心臓血管外科や脳神経外科での血管内治療ならびに当科でのペースメーカや除細動器植込み術が実施されていますが，ここでは今後当科で実施予定のカテーテルによる大動脈弁留置（TAVI）について，
ご紹介致します。

弁膜症などの従来は心臓手術のみが治療法であった疾患（構造的心疾患）に対して，カテーテルによる低侵襲治療が実施されるようになりました。例えば，超高齢者あるいは何らかの合併症を有する大動脈弁狭窄症患者は開胸手術のハイリスクに該当しますが，開胸不要のカテーテルによるTAVIが可能になります。TAVIの実施には，循環器内科医だけでなく心臓外科医，麻酔科医，看護師，放射線技師，臨床工学技士，臨床検査技師など，多職種によるチーム医療が不可欠です。従来からのハートチームに加え，TAVI実施に特化したTAVIチームを発足させ，本年11月頃の開始に向けて準備を加速しています。超高齢社会を迎え，大動脈弁狭窄症の患者は益々増加しており，青森県では１万人前後の患者数が推定されています。まだ，実施前ではありますが，近隣の医療機関からも患者が紹介されるようになり，この治療法への期待の高さがうかがい知れます。今後もハイブリッド手術室を十分に活用しながら最新のカテーテル治療を導入し，当科そしてチームが一丸となって安全かつ最新の医療を地域の皆様に届けていく所存です。最後に，ハイブリッド手術室稼働に向けて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るとともに，今後とも御指導・御鞭撻いただきますようどうぞよろしく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

口外科手術体験セミナーin五所川原を開催して

６月29日，つがる西北五広域連合つがる総合病院を会場として「高校生を対象とした外科手術体験セミナーin五所川原」を開催いたしました。今回は五所川原高校，五所川原第一高校，弘前高校，八戸高校，田名部高校，三本木高校から56 名の高校生が参加，スタッフは医師・研修医58名に加えて，医学生15名，協力企業関係者と看護師を含めて総勢90名を超える皆さんにボランティアで参加いただきました。開会式では五所川原市を代表して佐々木孝昌市長からもご挨拶をいただきました。今回も７つのブースを用意しましたが，いずれのブースも活気にあふれていました。ロボット手術のシミュレータコーナーや人体モデルを使ってのスーチャリングコーナーなど，医師とマンツーマンでの手技体験もあれば，内視鏡外科手術コーナーなどのチームでの手術体験もあります。

プログラムの後半は，研修医，医学生の皆さんが中心になって高校生の指導にあたりました。教える側も教わる側も程よい緊張感があり，見ていても微笑ましい感じがします。高校生にとっては身近な目標である研修医や医学生の皆さんとのちょっとした会話が，良い刺激になるようです。４時間に及ぶセミナーは，修了証書の授与，そして自動縫合器を使う際の合言葉「ファイヤー」の掛け声で終了となりました。

この外科手術体験セミナーを最初に企画してから，今年で11年目（12回目の開催）を迎えました。昨年は弘前大学より，本セミナーの開催・継続が医学部および地域社会への貢献に値するとの趣旨で，「弘前大学表彰」をいただきました。今回もセミナーを開催するにあたり，形成外科学講座，胸部心臓血管外科学講座をはじめ多数の先生方，五所川原市のスタッフのみなさまにご協力いただいております。心から感謝申し上げます。このセミナー参加者から多数の医学生が誕生することを願っております。

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21回家庭でできる看護ケア教室を開催

10 月16 日，看護部主催による「第21回家庭でできる看護ケア教室」を開催し，12人の市民が参加されました。

今年は，「脳イキイキ，糖尿病と認知症予防にいいこと始めるなら今からでしょ！」をテーマに，「笑顔でポジティブに健康寿命を延ばす生活習慣のちょっとしたコツ」について糖尿病看護認定看護師と認知症看護認定看護師が講義し，体験コーナーでは参加者と交流を持ちました。

講義では，生活習慣（食べ物・運動・睡眠・知的活動）が脳の健康と糖尿病に関連しているため，生活習慣を整えることは認知症や糖尿病の発症の抑制や進行予防に効果的であることを伝えました。知的活動の一つである音楽の効果を活用した音楽レクリエーション（唱歌・故郷（ふるさと）を歌いながらの手遊び）で場が和んだところで，自身の生活習慣チェックをしてもらいながら生活習慣見直しのコツを糖尿病看護と認知症看護の視点で説明しました。

体験コーナーでは，手軽にできるストレッチ，運動と知的活動を組み合わせたコグニサイズ（笑顔で足踏みしながらのしりとりなど），リラクゼーション効果のある「タクティールケア」を皆さん笑顔で楽しんで体験されていました。また，日頃疑問に思っている健康に関する質問が多数寄せられました。

参加者の更なる健康の向上はもちろんですが，周囲の方への健康意識向上の伝播を期待し，今後も市民の健康維持・増進に微力ながら貢献できればと考えています。

第４章　社会的取組みの状況

□がんゲノム医療拠点病院に指定

９月19日に，本院は厚生労働省より「がんゲノム医療拠点病院」に指定されました（全国34施設）。これまで，本院はがんゲノム中核拠点病院の東北大学病院の連携病院として協力体制のもとで実働してきました。これからは，さらなるがんゲノム医療の充実に向け，自施設で遺伝子パネル検査を完結できる医療機関となります。がんゲノム医療は，これまでのような疾患ごとの治療方法の選択ではなく，最先端の医療技術によって，患者個々人の細胞を遺伝子レベルで分析した結果を，最も適切な治療方法に結びつける医療です。すでに各種がん関連遺伝子に対する創薬開発が進み，次々と新規薬剤が承認されてきています。今回は，がん遺伝子パネル検査により，がん関連遺伝子を網羅的に検査することになります。その結果，まず未承認薬まで含めた最適な治療薬まで結び付けることを目指します。但し，まだ走り出したばかりであり，治療薬までたどり着けるのは10 人中，１～２人程度です。治療薬候補が明らかになっても治療を受ける場が限られてしまうため，これからの医療という感じはまだぬぐえません。また，解析データの元データの解釈は難しく，様々な専門家の協議による検討（エキスパートパネル）の定期開催が必要になります。その他，遺伝子解析時の偶然の遺伝性疾患発見に対するカウンセリングや，がんゲノム情報管理センター（C-CAT）への情報入力に関する人的資源確保等々，問題は山積しています。けれども，まずは次世代医療へのスタートラインにつけたことは大変価値のあることだと思います。これからは，このシステムを充実したものにして，患者さんに還元していく事が大事です。各専門家の協力，多職種の協力，地域の協力等々，皆様方のご協力よろしくお願い致します。

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
教育学部	髙瀬 雅弘	弘前市景観審議会委員
	佐藤 光輝	青森県景観形成審議会委員
	大高 明史	一般財団法人水源地環境センター委員
	北原 啓司	弘前市景観審議会委員
		秋田県横手市景観審議会委員
		岩手県北上市景観審議会委員
理工学研究科	石田 祐宣	青森港高潮浸水想定検討会委員
	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
	梅田 浩司	青森県環境影響評価審査会委員
	阿部 敏之	第６次青森県環境計画策定検討有識者会議委員
		青森県環境審議会委員
農学生命科学部	泉 完	熊原川魚道検討委員会（青森県三八地域県民局）
	青山 正和	青森県公害審査会（青森県）
	東 信行	芦野頭首工魚道検討委員会（農林水産省東北農政局）
		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）
		岩木川魚の棲みやすい川づくり（国土交通省東北地域整備局）
		小川原湖水環境検討委員会（国土交通省東北地方整備局）
		水源地生態研究会（一般財団法人水源地環境センター）
		青森県海区漁業調整委員会（青森県）
		津刈ダム技術検討委員会（青森県）
		津軽十三湖風力発電事業鳥類等野生動物の保全措置検討専門委員会（一般財団法人日本気象協会）
		馬淵大堰魚道検討委員会（国土交通省東北地方整備局）
		熊原川頭首工魚道整備推進委員会（青森県）
		国営十三湖地区土地改良事業計画及び国営津軽北部二期土地改良事業計画に係る専門技術者（東北農政局）
		青森県カワウ適正管理指針検討委員会　（青森県）
		国営浅瀬石川二期地区環境配慮検討部会（東北農政局）
		東北農政局環境情報協議会（東北農政局）
		岩木川河道内樹木管理検討会（国土交通省東北地方整備局）
		駒込ダム環境影響調査アドバイザー(青森県)
		小川原湖流域水質改善対策専門家委員会（青森県）
		東北生態系ネットワーク協議会（国土交通省東北地方整備局）
		岩木川流域生態系ネットワーク委員会（国土交通省東北地方整備局）
		青森県内陸上・洋上風力環境アドバイザー（青森県）
		東湖北沢・中宇樽部火山砂防事業環境調査アドバイザー（青森県）
		常海橋銀線環境調査アドバイザー（青森県）
	藤﨑 浩幸	弘前市景観審議会（弘前市）
		黒石市景観づくり審議会（黒石市）
		青森県中山間地域対策協議会（青森県）
		青森県農地中間管理事業評価委員会（青森県）

所　　属	氏　　名	委員会・団名称
農学生命科学部	鄒 青穎	鳥海山火山防災協議会（山形県）
		公益社団法人日本地すべり学会　ICL（国際斜面災害研究機構）委員会委員
		公益社団法人日本地すべり学会　研究調査部委員
		公益社団法人砂防学会　代議員
	石川 幸男	知床世界自然遺産地域科学委員会（林野庁）
		自然環境保全基礎調査植生調査植生図作成業務北海道ブロック会議（環境省）
		白神山地周辺の森林と人との共生活動に関する協議会（林野庁）
		しれとこ１００平方メートル運動地森林再生専門委員会（斜里町）
		北海道自然保護協会特別委員（北海道）
	中村 剛之	稀少野生動植物種保存推進員（環境省）
		栃木県立博物館調査研究協力員（栃木県）
		滋賀県生き物総合調査委員会　昆虫類部会委員（滋賀県）
	山岸 洋貴	環境影響評価審議委員（青森県）
		天然記念物選定委員（青森県）
北日本新エネルギー研究所	伊高 健治	青森県あおもり型スマートコミュニティモデルプラン検討ワーキンググループ委員
	本田 明弘	日本風力エネルギー学会理事
		日本風工学会運営・学術委員委員
		日本電機工業会風力発電設計要件分科会委員
		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
	桐原 慎二	公益財団法人環境科学技術研究所青森県産物放射性物質移行調査検討委員会委員
		平内小湊浅所干潟ビジョン検討委員会長
		青森県漁港建設協会青森県の藻場環境を創る会顧問
	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	日本水文科学会　評議員
		公益社団法人日本地下水学会　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
		青森県エネルギー産業振興戦略推進会議委員
		日本地熱学会　評議員
		一般財団法人日本原子力学会　NUMO包括的技術報告書レビュー特別専門委員会委員
		青森県中泊町養殖事業に関る熱利用設立検討会委員
	若狭 幸	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
		日本地球惑星科学連合ダイバーシティ推進委員
	神本 正行	一般財団法人新エネルギー財団　新エネルギー産業会議審議委員，企画委員会委員長
		グランド再生可能エネルギー２０１８国際会議（GRE２０１８）組織委員会共同委員長
		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
		NPO法人環境国際総合機構理事，環境・資源科学研究所所長

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 2019

１．第17回リユース市開催

卒業生等から不要になった家具、家電等を回収し、新入生や在学生、地域の方で必要とされている方へリユースすることを目的とした活動です。本年は3月20日、21日に開催予定でしたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため会場開催を中止とし、インターネット上での受付に限定して行いました。

回収物品量は約150点であり、昨年と比較して回収物品量は大幅に増えました。しかし、会場開催を行えなかったこともあり、回収したものの一部が残っているため、残物品の対応について現在検討中です。

２．大学周辺地域のゴミ拾い活動

隔週土曜日、または日曜日に大学周辺地域のゴミ拾いを行っています。本年は他の活動もあり例年より実施回数は少なかった。大学周辺でのゴミではタバコの吸い殻が大変多く見られ、側溝の中に捨てられているものも多く見受けられるため、喫煙者に対するポイ捨て防止の呼びかけを徹底する必要があると感じました。

３．古着回収

学生会館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ており、不要となった古着を回収し、回収した古着は業者に引き取りを依頼し、役立ててもらっています。本年は90kgの古着を回収しました。

４．放置自転車回収

学生委員会と共同で大学内に放置されている自転車の回収を行いました。回収した自転車は次年度新入生に向けたイベント（フレッシュフェスタ）において提供されます。

５．むつ湾クリーンアッププロジェクト

ベイ・クリーンアッププロジェクト実行委員会主催のむつ湾クリーンアッププロジェクトに沿岸調査隊としてゴミの仕分け調査に参加させていただきました。

沿岸調査では青森市、むつ市、平内町、野辺地町、横浜町、外ヶ浜町、蓬田村の7カ所の海岸で清掃を行い回収されたゴミの中からサンプルをランダムで抽出し、ゴミを分別してむつ湾沿岸におけるゴミの傾向を調査しました。各地点で清掃状況の差はあれど共通した傾向としてプラスチックゴミが多く見られました。海外から漂着したと思われるゴミも複数見られ、海ゴミは遠く離れた地域にも影響を与えるものだと実感しました。

調査分析の結果から産官学民が一体となって環境保全に取り組むことが重要だと考えました。

６．ひろさき環境パートナーシップ21への参加

本年度からわどわはひろさき環境パートナーシップ21(HEP21)に参加させていただくことになりました。

本年度はまちかど広場クリーン大作戦で市内のゴミ拾い活動や、運営委員会にオブザーバーとして参加、弘前市環境基本計画へたばこのポイ捨てについての記載を求める意見書をHEP21とともに弘前市へ提出しました。

最後に

環境サークルわどわで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。本年度はむつ湾クリーンアッププロジェクトに参加し、活動の幅を広げました。これからもより多様な環境活動に参加していきたいと考えています。環境をよりよいものにするには一つの力ではできません。これらの活動を当サークルだけでなく、大学や周辺地域全体へ波及し、よりよい環境作りができるよう今後の活動に邁進していく所存です。

弘前大学生活協同組合　2019年度環境活動報告

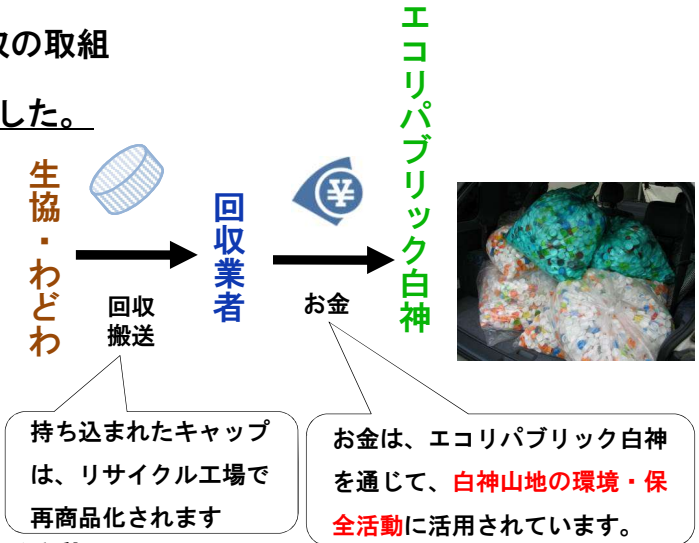
１．ペットボトルキャップ回収の取組

●今年度の回収量は　270kgでした。

（2018年度は、350kg）

弘前大学生協学生委員会と大学環境サークルわどわが協力し学内のペットボトルキャップの回収を行っています。学内の建物をそれぞれが分担し、定期的に回収を行い一定量になった時点で回収業者へ持ち込んでいます。

持ち込んだキャップは資源として買い取られ、そのお金がエコパブリック白神へ送金される仕組みとなっています。



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　289kgでした。

弘前大学生協では、食堂の麺利用者と弁当利用者に、北海道下川町製の間伐材を原料とした割箸を、使用いただいています。

使用後の割箸を、学生委員会の担当グループが乾燥させて月ごとにまとめて、(株)王子製紙(株)苫小牧工場に送付しています。

割り箸は、紙の原料としてリサイクルされています。

2018年	送付量（Kg）	2019年	送付量（Kg）
合計	376	合計	289
2018年累計約 150,400本		2019年累計約 115,600本	

３．生協ふれあいの森植樹祭への参加

青森県生協連合会が主催の植樹祭に、約20年ほど前から参加がはじまり、毎年、多くの学生組合員、生協職員が参加しています。

最初は生協職員と学生の有志での参加でしたが、現在は、組合員への参加集約を学生委員会が中心に行なっています。

今年度は20名の学生委員、一般組合員、教職員が参加しました。

20名が参加しました

４．弁当容器回収

●今年度の回収率は　72.2%でした。

今年度は、店頭での呼びかけを強化して、催事等では、学生委員会と一緒に回収率を上げる取り組みをするなどの対策を実施しました。

ですが結果的に昨年度から10%程度回収率が下がっていました。

定期的に弁当容器に関する告知等の取組が必要とみています。

	2018年度	2019年度
使用量（Kg）	2169kg	1809kg
回収量（kg）	1790kg	1306kg
回収率（%）	82.5%	72.2%

※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）

５．レジ袋使用枚数削減

●今年度は　4,333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。

99%を超える人が、マイバッグの使用など、レジ袋を辞退（使用しない）となっています。引き続き呼びかけるなどして、今後もこの水準を維持できるよう目指します。

2018 年度	2019 年度
4,419 枚	4,333 枚

〈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：わどわ　弘前大学内の環境サークルの名称です。
日常の活動に加え、３月にはリユース市を開催しています。

外部評価

環境報告書第三者審査報告書

2020年8月24日

国立大学法人　弘前大学
学長
福田　眞作　殿

(合)青森環境機構
代表　米村　晃一
審査人：江原　隆、米村　晃一

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。

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2019年4月1日から2020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。

(1)　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、及び順守履行状況の確認。

(1)　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理化に関する法律に対応するため「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2015年度比5%の削減を目標に掲げ取り組まれていますが前年比に対しては2.5%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)の実績として(1)電力使用量前年比では2.7%減少しています。(2)A重油使用量の前年比では4.2%の減少となっています、(3)都市ガスの使用量については6.8%の増加となっています。地区別では文京地区が減少していますが、本町地区及び他の地域では増加しています。主要因としては夏季の猛暑日対応による冷房負荷の増加が挙げられています。近年の夏季における猛暑日は常態化しており、改善取組みに苦慮されている様子が伺えます。

② 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法遵守が履行されていることを確認しました。

③ 環境教育では「持続可能な社会の実現に貢献するため「気候変動適応法」及び環境教育等促進法」を踏襲する取組みであり持続可能な社会の担い手教育の為の環境教育として、多様な教育・実験・研究が行われています。持続可能な開発のための教育(ESD)にも関連しており、将来的には国内外の環境問題に貢献できる人材の輩出に寄与されるものと期待致します。

【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おりガバナンスは有効に機能しております。マネジメントシステムの規格については国際規格を含め様々ありますが基本は、「PDCA」の運用により情報の趣旨が明確にされ、共有でき、過不足を補えることにあります。システムの全体像を俯瞰し趣旨を理解され、マネジメントシステムの効果的な運用ツールとして取り組まれることを期待しています。

【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)　2020年度学長メッセージに寄せられた一文に「新たなエコ活動の再検証」について述べられています、認識の変化を捉え新たな価値を生むためにエコ活動の再検証に向けた取り組みが望まれます。

(2)　関係協力機関との環境活動では、産官学民による環境保全活動への参加や、弘前環境パートナーシップ21への参加など、生協学生委員会と大学環境サークル(わどわ)等による環境保全活動や、循環型社会形成推進基本法が示す3Rの実践活動を長年にわたり活動されています。新入生に対する身近な環境実践教育としても有意義な活動であり評価されます。

あとがき

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 2020」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。

2020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	68
○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	ｴﾈﾙｷﾞｰの消費について，温室効果ガス排出量	7～14
（３）エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量	ｴﾈﾙｷﾞｰの消費について	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		
（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，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		
（４）土壌汚染の状況		