



国立大学法人 弘前大学
環境報告書 2018

Environmental Report, Hirosaki University 2018

環境報告書2018 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
2 各部局の環境活動報告	19～39
3 環境教育	40～45
【第4章 社会的取組みの状況】	
1 各部局の社会的取組み	46～57
2 環境関連委員会・団体等の紹介	58～59
【第5章 協力機関による環境活動】	
1 学生による活動	60～61, 64
2 弘前大学生協同組合	62～63
● 外部評価	65
● あとがき	66
● 環境報告ガイドライン（2012 年版）との対応表	67

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 2018 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」（平成16年 6月 2日法律第77号）に基づき、環境省の「環境報告ガイドライン（2012年版）」（平成24年 4月）、「環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）」（平成26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）」（平成26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 平成29年 4月 1日から平成 30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 平成30年 9月（次回発行予定 平成31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/kankyau.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



ノアの箱舟？ —環境報告書2018の発刊にあたって—

これまで経験したことのない大洪水が毎年どこかで起こっていることや、北上する台風の増加などを想うと、旧約聖書『創世記』に記された「ノアの方舟」の物語を思い出してしまいます。温暖化に伴う気候変動が、聖書の言うように“人間の墮落”を罰する神の業とはもちろん思いませんが、環境の変化が私たちの生活に少なからぬ影響を及ぼしていることは強く感じざるを得ません。

「ノアの方舟」とほぼ同様の物語はユダヤ教、キリスト教以外の社会にも言い伝えられていて、海外では、最終的に漂着したというアララト山付近で方舟の痕跡が発見されたとの真面目な報告もあります。信心深いノアが、大きな方舟を造って、あらゆる動物一つがいと共に生き残ったという物語は別にして、それに類したことが実際にあったのかもしれませんが。積乱雲のバックビルディング現象のような知識のまったく無い時代に、大洪水を“神”の業に求め、原因を“人間の墮落”にしたのは自然のことだったのでしょう。

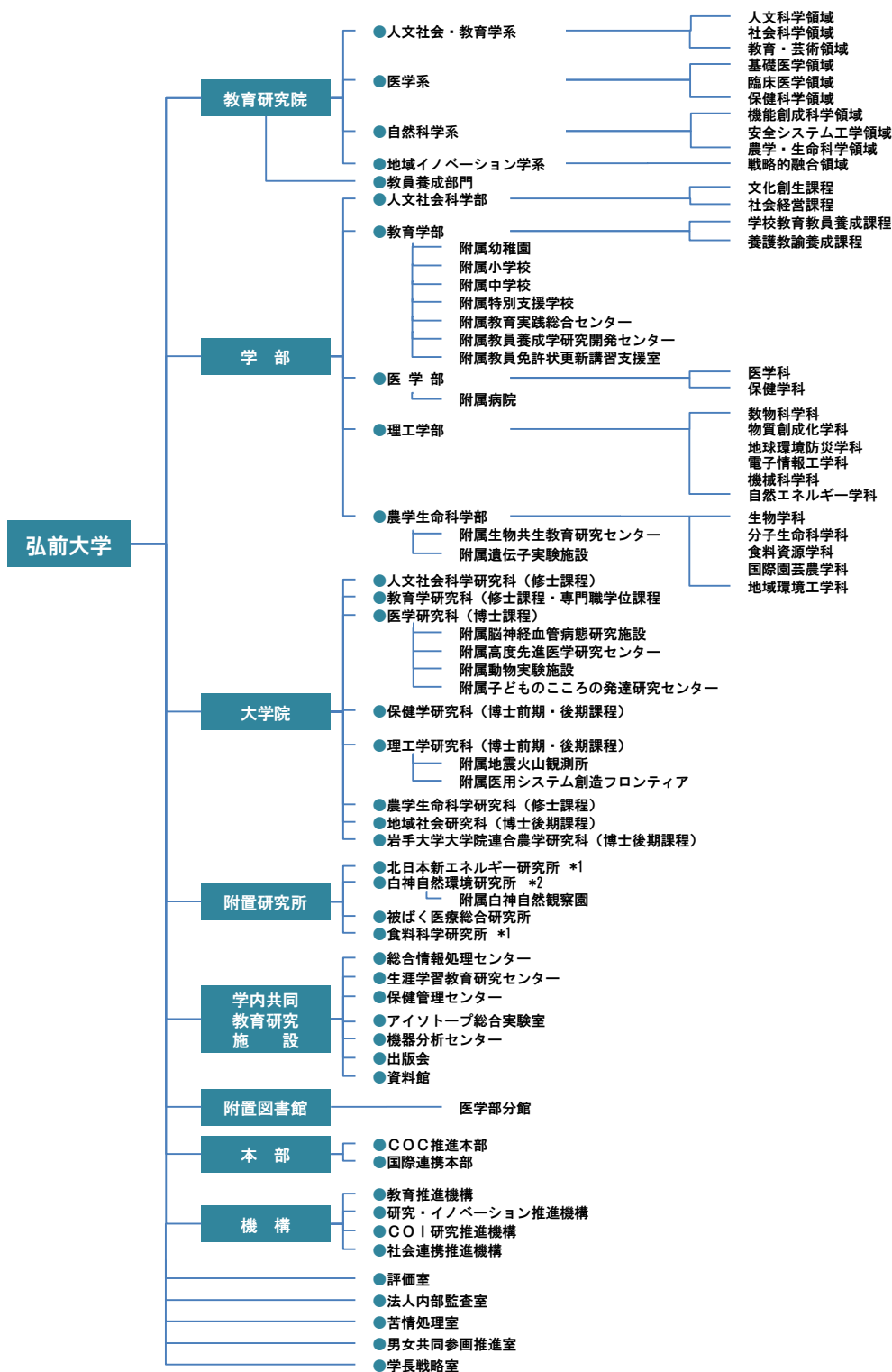
現代に生きる私たちにとっては、直面する環境問題を解決するためには、私たちの生活の中に存在する環境負荷を少しでも改善していくことが重要です。昨年発刊された「環境報告書2017」において、「弘前大学を挙げて“環境”を意識していくこと」を呼び掛けました。私自身も、日々パソコンで必ずしも必須でない作業をし、家に居る時はしばしばテレビを観るというより、ただなにげなく点けています。この原稿を書きながら、改めて自分自身が環境負荷を増やしていることを自覚してしまいましたが、先ずはそのような意識を持ち、可能な限り負荷を減らしていく決心を新たにしたいと思います。そして、そのことを弘前大学の全構成員と共有するため、この報告書がその第一歩になることを願っています。

国立大学法人弘前大学長 佐藤 敬

第1章 弘前大学について

1 大学概要

教育研究組織図（平成29年度）



*1 2018. 4. 1 地域戦略研究所（附置研究所の北日本新エネルギー研究所、食料科学研究所）

*2 2018. 4. 1 農学生命科学部附属白神自然環境研究センター（附置研究所の白神自然環境研究所）

第1章 弘前大学について

1 大学概要

役職員・学生・生徒数（平成29年 5月 1日現在）

□学長・理事・監事等数 ※副学長、学長特別補佐、副理事については併任の者を含む

学 長	理 事・副学長	監 事	学長特別補佐	副理事	計
1	7	2	6	5	21

□学部学生数

学 部	計
人文社会科学部・人文学部	1,304
教育学部	878
医学部医学科	788
医学部保健学科	828
理工学部	1,361
農学生命科学部	836
計	5,995

□大学院学生数

大 学 院	計
人文社会科学研究科	34
教育学研究科	80
医学研究科(博士課程)	246
保健学研究科（博士前期課程）	81
保健学研究科（博士後期課程）	40
理工学研究科(博士前期課程)	227
理工学研究科(博士後期課程)	27
農学生命科学研究科	92
地域社会研究科	36
岩手大学大学院連合農学研究科	26
計	889

□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	552
附属中学校	486
附属幼稚園	75
附属特別支援学校	15
小学部	15
中学部	15
高等部	24
計	1,167

□教職員数

部 局	計
事務局	169
人文学部	82
教育学部	201
大学院医学研究科	193
大学院保健学研究科	101
医学部附属病院	910
大学院理工学研究科	122
農学生命科学部	96
大学院地域社会研究科	3
北日本新エネルギー研究所	8
白神自然環境研究所	3
被ばく医療総合研究所	9
食料科学研究所	4
生涯学習教育研究センター	1
保健管理センター	5
アイソトープ総合実験室	1
附属図書館	17
国際連携本部	5
教育推進機構	8
研究・イノベーション推進機構	1
COI研究推進機構	6
青森キャンパス	4
COI推進室	2
男女共同参画推進室	1
計	1,952

土地・建物及び収入・支出（平成29年度）

□土地・建物

地区	土地（㎡）	建物延面積（㎡）
文京町地区	135,267	107,034
本町地区	94,511	136,462
学園町地区	176,403	26,973
その他	738,230	30,401
計	1,144,411	300,870

□収入

区分	収入予算額
運営費交付金	10,462,097
自己収入	24,385,277
学生納付金収入	4,190,886
附属病院収入	19,660,141
財産貸付料収入	172,764
農場収入	14,290
処分収入	817
財務収益	7,552
その他の収入	338,827
外部資金収入	2,321,636
施設整備費補助金	87,930
引当金等取崩	533,218
合計	37,790,158

□外部資金受入状況

区分	件数	金額（千円）
民間等との共同研究費	44	60,356
受託研究費	86	324,153
寄附金	729	820,922
計	859	1,205,431

□支出

区分	支出予算額
トップマネジメント経費	567,083
人件費	17,186,989
教育経費	1,574,114
研究経費	756,384
教育研究支援経費	302,688
診療経費	13,673,947
一般管理費	1,207,532
外部資金事業費	2,064,145
その他	457,276
合計	37,790,158

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）。

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、平成25年5月1日付で「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、この中で、学内全てを対象に温室効果ガス全体（CO₂換算量）を平成25年度から平成29年度までの5年間で平成22年度比5%削減を目標にしています。

【環境方針・環境目標・実施計画と達成度一覧】

基本方針	環境側面	主な取組み (平成29年度)	達成度 (平成29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係る教育・研究機会の提供	 	p. 40-45
(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.46-59
	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.46-59
(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 平成28年度 1.674GJ/m ² 平成29年度 1.652GJ/m ² 前年度比1.3%減	  	p. 8-9
(5)化学物質等の管理体制の確立を図り、環境保全対策を推進します。	化学物質の使用	化学物質等の排出量及び移動量の把握	 	p. 13
	廃棄物量の把握	廃棄物排出量の把握	 	p. 12
(6)環境関連法令を遵守します。	水の使用	下水関係の法規制の順守		p. 16
	大気への放出	大気関係の法規制の順守	  	p. 15

口達成度評価基準

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

エネルギー原単位（（4）で使用）

	換算係数	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
ガソリン	34.6GJ/kL	554 GJ	554 GJ	588 GJ	657 GJ	588 GJ
灯油	36.7GJ/kL	1,174 GJ	1,174 GJ	1,248 GJ	1,431 GJ	1,358 GJ
軽油	37.7GJ/kL	528 GJ	490 GJ	415 GJ	415 GJ	377 GJ
A重油	39.1GJ/kL	148,736 GJ	137,319 GJ	133,526 GJ	141,972 GJ	137,006 GJ
LPG	50.8GJ/t	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ	0 GJ
都市ガス	46GJ/千m ³	27,646 GJ	28,428 GJ	27,370 GJ	30,590 GJ	31,050 GJ
電力	9.97GJ/千kWh	296,849 GJ	290,667 GJ	289,725 GJ	295,219 GJ	293,445 GJ
合計熱量		475,487 GJ	458,632 GJ	452,872 GJ	470,284 GJ	463,824 GJ
面積		277,214m ²	277,877m ²	277,901m ²	280,889m ²	280,815m ²
エネルギー原単位		1.7152 GJ/m ²	1.6505 GJ/m ²	1.6296 GJ/m ²	1.6742 GJ/m ²	1.6517 GJ/m ²

※面積は宿舎など居住区を除いた値

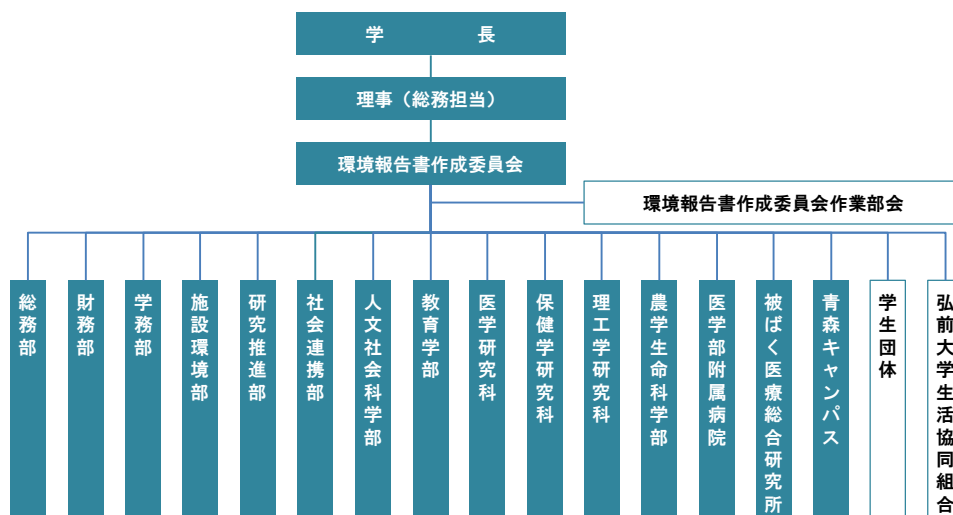
4 環境マネジメントシステムの状況

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、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。

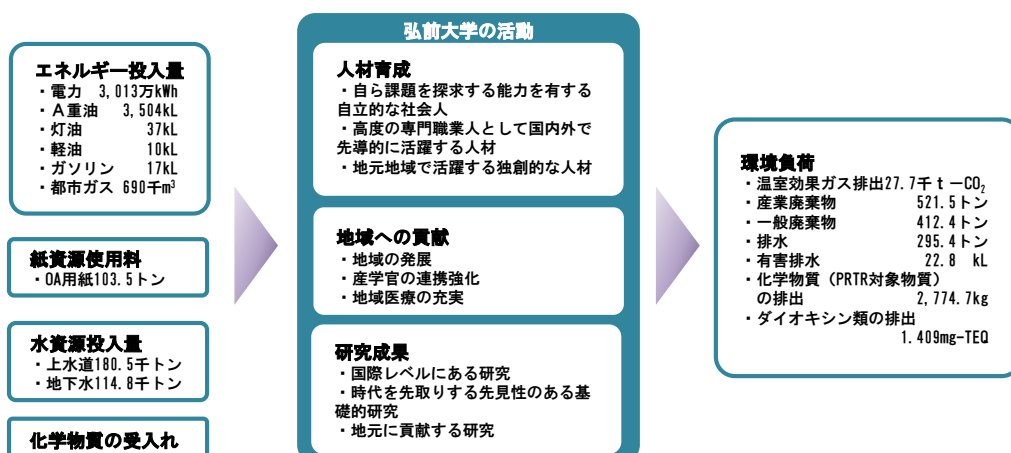
平成29年度も継続して大学全体の環境方針から各部局の活動計画、その活動結果を報告するまでの、弘前大学全体の環境に関する総合的な枠組みとなる、弘前大学独自の環境推進体制の構築に向けて活動してきました。

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。



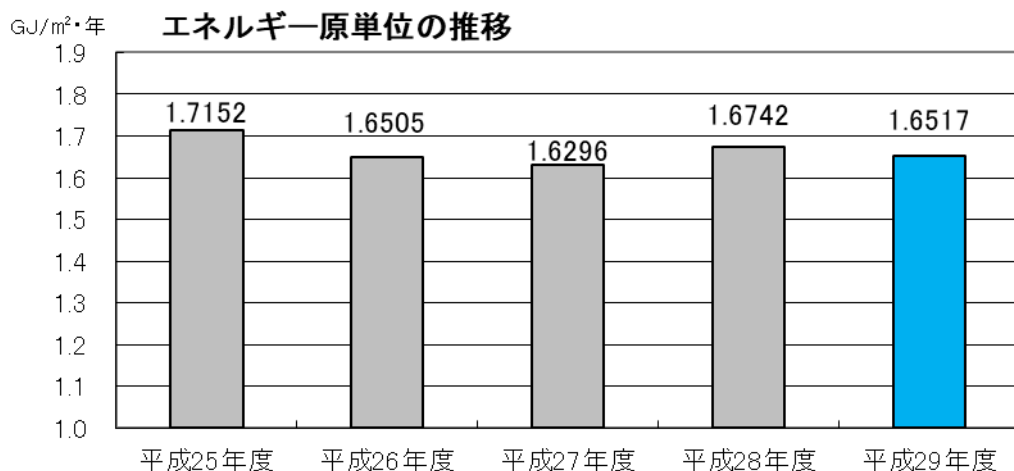
5 弘前大学の活動（平成29年度マテリアルフロー）



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



平成28年度比で6,318GJ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164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。平成29年度においては前年度（1.6742GJ/㎡・年）と比較し、1.3%の減少となりました。これは冬が暖かったため電力及びA重油の使用を抑えられたことが要因だと考えられます。

次に、平成29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。都市ガスの使用量が増えた要因は、冬期のGHPによる補助暖房での使用が大きかったと考えられます。一方、電気とA重油の使用量は減っていたため全体的にはエネルギーを効率よく使用していたと思われます。今後も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

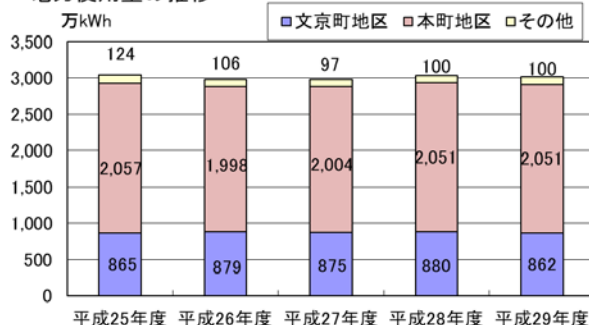
(平成29年度の使用電力量：3,013万kWh)

電力はエネルギー消費量の約63.3%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では0.6%減少しました。文京町地区では2.1%減少し、本町地区では前年度と同様の推移でした。その他の地域においては0.4%減少しています。



平成28年度比で18万kWh減少
一般家庭の年間電力使用量を
4,432kWhとすると
×約40世帯分の減少

電力使用量の推移



□A重油について

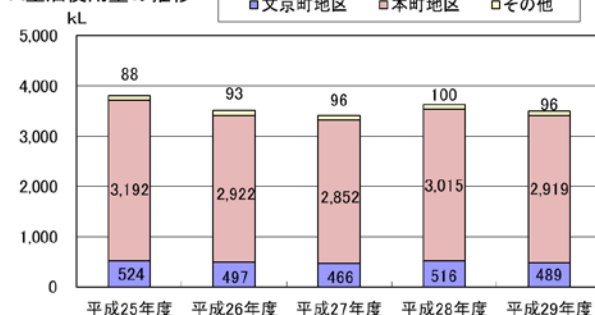
(平成29年度のA重油使用量：3,504kL)

A重油はエネルギー消費量の約29.5%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では3.5%減少しました。文京町地区では5.2%減少し、本町地区では3.2%減少しています。その他の地域においては4.0%減少しています。



平成28年度比で4,966GJ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716世帯分の減少

A重油使用量の推移



□都市ガスについて

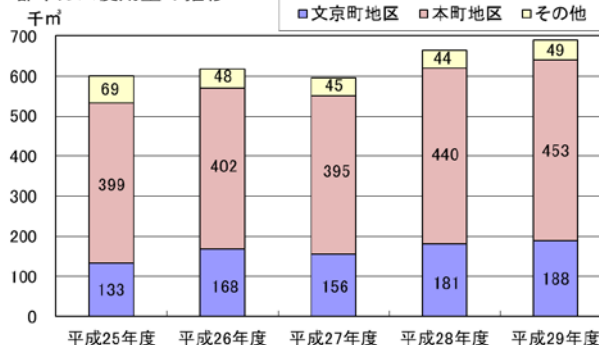
(平成29年度の都市ガス使用量：690 千m³)

都市ガスはエネルギー消費量の約6.8%を占めています。前年度と比較すると、大学全体では3.8%増加しました。文京町地区では3.9%増加し本町地区では3.0%増加しています。その他の地域においては11.4%増加しています。



平成28年度比で25千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142世帯分の増加

都市ガス使用量の推移



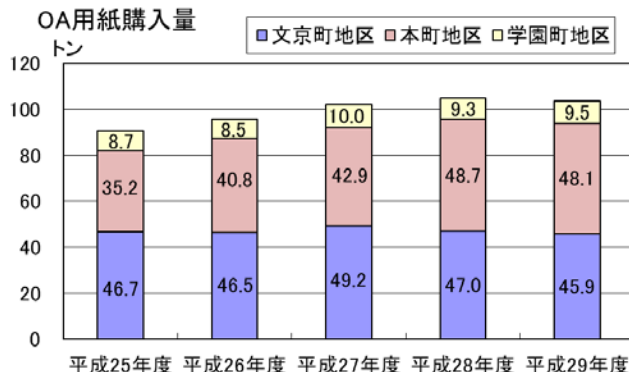
第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

OA用紙使用

(平成29年度の使用量：103.5トン)

OA用紙については、購入量＝使用量として
います。平成29年度の使用量は平成28年度
と比較して1.4%減少しています。

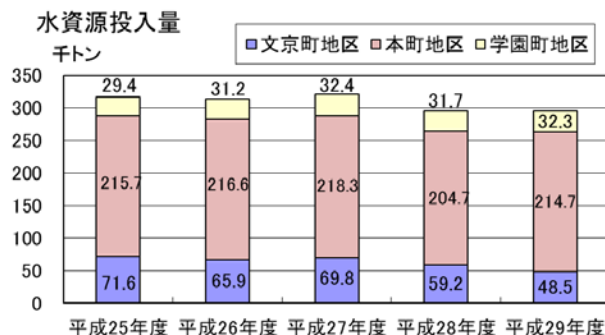
今後も不要な資料の削減や紙の両面印刷、
使用済みの紙の二次使用に心がけていきます。



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。

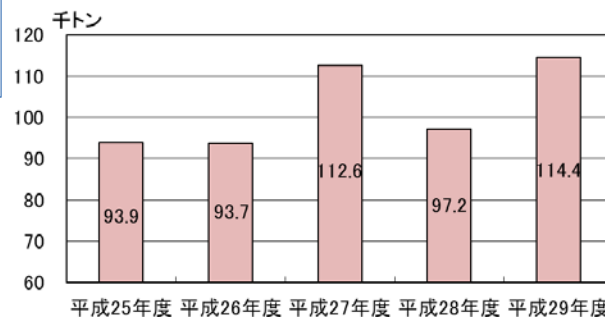
平成29年度は平成28年度と比較して、全学
的に0.075%の減少となりました。



平成28年度比で200トン減少
一般家庭の年間水資源使用量
を24.3トンとすると
×約8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。平成29
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



温室効果ガス排出量

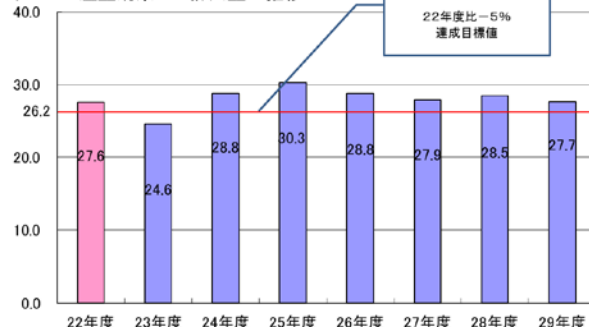
温室効果ガス排出量とは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素及び3種類の代替フロン等の計6物質の排出量を合わせたものを言います。

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。

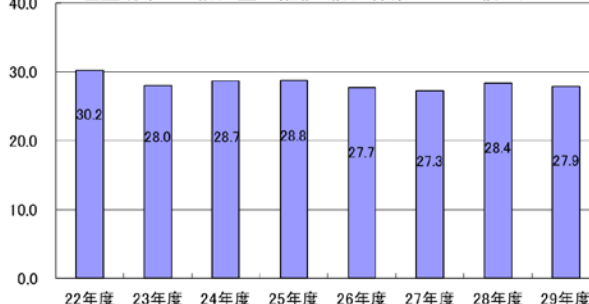
右の上段のグラフは温室効果ガス排出量の年度別の推移を表しています。平成25年度から平成29年度までの5年間で平成22年度比5%削減を達成目標としており、表中の赤い横線は平成22年度比5%削減目標値である26.2千t-CO₂を示しています。

右のグラフは電力の排出係数を0.551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、1.8%減少しています。

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 0.551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		30,130 千kWh	0.545 kgCO ₂ /kWh	16420.9 千kgCO ₂	1	16420.85	16,420.9	59.3
A重油		3,504 kL	2.71 kgCO ₂ /L	9495.8 kgCO ₂	1	9495.84	9,495.8	34.29
灯油		37 kL	2.49 kgCO ₂ /L	92.1 kgCO ₂	1	92.13	94.8	0.34
			0.00035 kgCH ₄ /L	0.0 kgCH ₄	21	0.27		
			0.00021 kgN ₂ O/L	0.0 kgN ₂ O	310	2.41		
軽油		10 kL	2.58 kgCO ₂ /L	25.8 kgCO ₂	1	25.80	25.8	0.09
ガソリン		17 kL	2.32 kgCO ₂ /L	39.4 kgCO ₂	1	39.44	39.4	0.14
都市ガス		690 千m ³	2.23 kgCO ₂ /m ³	1538.7 kgCO ₂	1	1538.70	1,542.5	5.57
			0.000203 kgCH ₄ /m ³	0.1 kgCH ₄	21	2.94		
			0.000004 kgN ₂ O/m ³	0.0 kgN ₂ O	310	0.86		
LPG (液化石油ガス)		0 t	3 kgCO ₂ /kg	0.0 kgCO ₂	1	0.00	0.0	0
			0.000203 kgCH ₄ /m ³	0.0 kgCH ₄	21	0.00		
			0.000004 kgN ₂ O/m ³	0.0 kgN ₂ O	310	0.00		
家畜の飼養	(反すう)・牛	21 頭	66 kgCH ₄ /頭	1386.0 kgCH ₄	21	29.11	33.0	0.12
	(反すう)・羊	23 頭	4.1 kgCH ₄ /頭	94.3 kgCH ₄	21	1.98		
	(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 ₂ O/頭	0.0 kgN ₂ O	310	0.00		
	(糞尿処理)・羊	23 頭	0.28 kgCH ₄ /頭	6.4 kgCH ₄	21	0.14		
			0.094 kgN ₂ O/頭	0.0 kgN ₂ O	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 ₂ O/頭	0.0 kgN ₂ O	310	0.00			
農業	稲栽培(水田)	518 m ²	0.016 kgCH ₄ /m ²	8.3 kgCH ₄	21	0.17	0.5	0
	(肥料)・野菜	36.8 kg	0.009 kgN ₂ O/kg	0.3 kgN ₂ O	310	0.10		
	(肥料)・水稲	214.9 kg	0.004 kgN ₂ O/kg	0.9 kgN ₂ O	310	0.27		
笑気ガス		120 kg	1 kgN ₂ O/kg	120.0 kgN ₂ O	310	37.2	37.2	0.13
合 計							27,690	100

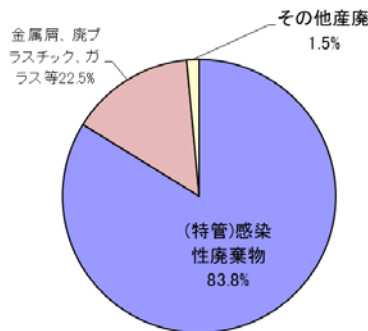
第2章 教育・研究活動における環境負荷の状況

廃棄物排出量

弘前大学における産業廃棄物は平成28年度（排出量459.9トン）と比較して約13.3%の増加となっております。これは感染性廃棄物が約25%増加したことが原因だと考えられます。

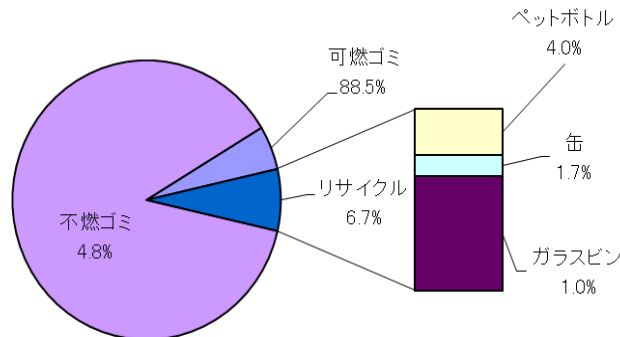
一般廃棄物の排出量も平成28年度（排出量 412.0トン）と比較して約0.09%の増加となっております。なお、リサイクルに関して紙類は含んでおりません。

平成29年度 産業廃棄物排出量



計 521.5トン

平成29年度 一般廃棄物排出量



計 412.4 トン

平成28年度と平成29年度の一般廃棄物排出量の比較

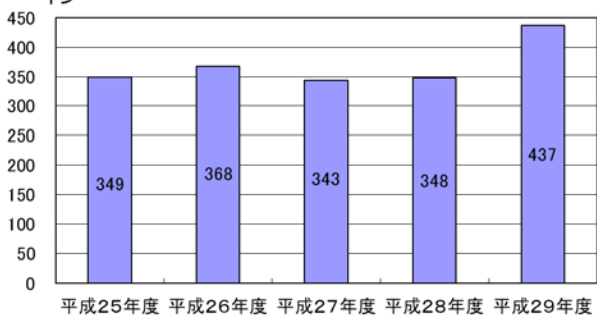


感染性廃棄物

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容易に抑制することができず、年々患者は増え続けているため平成29年度は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。

平成20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。

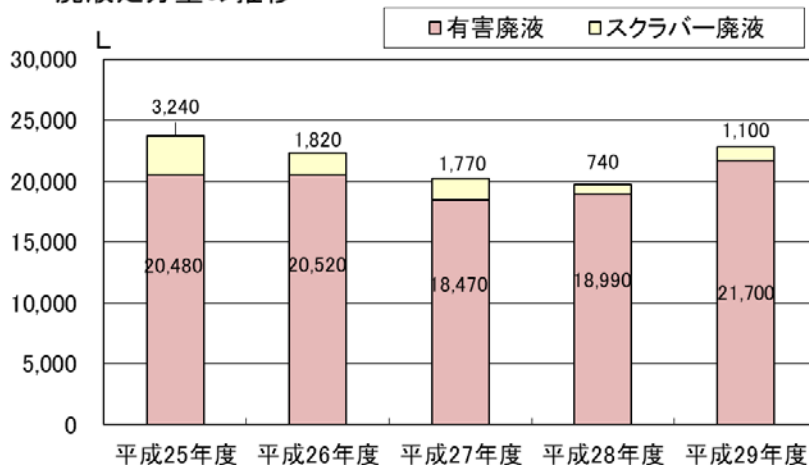
部局別有害廃液処分量（平成29年度）

（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		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	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 液	写真廃液	有機系 廃液小計		
教育学部	20	0	50	0	0	0	80	150	10	0	40	0	20	0	0	70	220	1.0
理工学研究科	580	150	610	220	20	0	110	1,690	0	680	30	410	2,120	340	60	3,640	5,330	23.4
農学生命科学部	180	20	230	0	0	10	370	810	0	730	50	60	1,600	130	0	2,570	3,380	14.8
医学研究科	20	0	120	80	0	0	320	540	0	210	10	10	110	70	10	420	960	4.2
附属病院	10	0	50	0	0	0	0	60	20	3,270	30	0	2,260	500	90	6,170	6,230	27.3
保健学研究科	20	0	10	0	0	0	10	40	0	800	0	0	2,910	180	0	3,890	3,930	17.2
その他	1,900	0	410	0	20	0	200	2,530	0	200	20	0	0	0	0	220	2,750	12.1
合 計	2,730 (960)	170 (-130)	1,480 (-110)	300 (80)	40 (-20)	10 (-30)	1,090 (400)	5,820 (1,150)	30 (20)	5,890 (1,000)	180 (90)	480 (-170)	9,020 (290)	1,220 (790)	160 (-100)	16,980 (1,920)	22,800 (3,070)	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。

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、平成25年度から平成29年度の5年を対象とし、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

となっています。

下表に、平成29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。

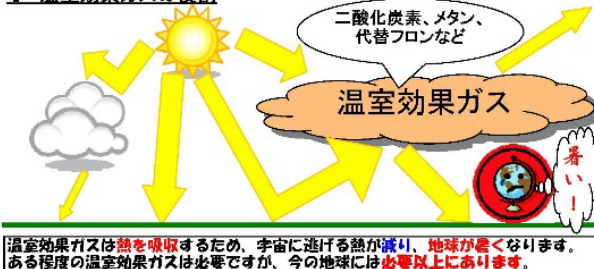
平成29年度弘前大学温室効果ガス排出抑制のための実施計画（抜粋）の取組結果

実施計画	平成29年度前期 取組部局数 (実行できた部局数)	平成29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)	31(30)	29(27)
・日中の窓際等における照明は可能な限り消灯する (夜間・休日の業務における照明も必要最小限の範囲で点灯)	25(24)	22(22)
○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(30)	29(29)
○その他		
・コピー機、プリンターなどのトナーカートリッジの回収と再利用	32(32)	29(28)

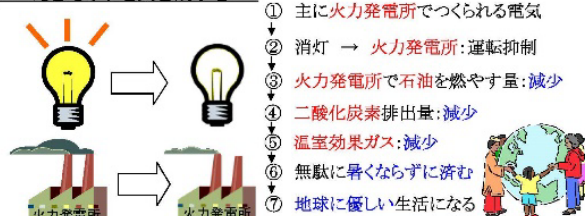
弘前大学温室効果ガス 排出抑制等のための実施計画

今、地球は暑くありませんか？

Ⅰ 温室効果ガスの役割



Ⅱ たとえば、電気を消すと...



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）（平成11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。

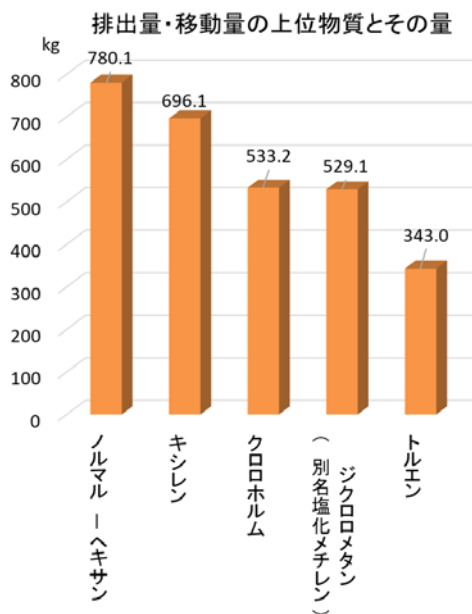
下表では全学的な排出量・移動量を示しています。

PRTR対象物質の排出量・移動量(kg)

	排出量(kg/年)		移動量(kg/年)		排出量・移動量合計
	大気への排出	土壌への排出	事業所の外への移動	下水道への移動	
平成25年度	12.6	109.3	3660.5	1.1	3783.5
平成26年度	17.4	120.2	4522.9	0.5	4661.0
平成27年度	7.2	118.1	4589.0	5.9	4720.2
平成28年度	21.9	73.2	3379.4	3.3	3477.8
平成29年度	32.4	53.1	2685.5	3.7	2774.7

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2,881.3kgであり、総排出量・移動量の約86.7%に当たります。キシレンは医学研究科及び附属病院の標本作製のために使用されています。クロロホルムは理工学研究科で使用されていますが、発がん性があるためジクロロメタンへ移行しています。エチレンオキシドは附属病院で器具の滅菌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。



□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（平成11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4年間で基準値の超過はありませんでした。弘前大学では今後も排出基準を遵守するとともに、適正な維持管理に努めます。

	単位	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	基準値
排ガス	ng-TEQ/Nm ³	0.52	1.88	1.78	2.30	10
飛灰	ng-TEQ/g	1.7	0.94	1.0	1.2	3
焼却灰	ng-TEQ/g	0.00018	0.00024	0.00010	0.01	3
総排出量	mg-TEQ	0.188	0.841	0.817	1.409	-

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。

平成29年度は平成28年度に比べて、基準値超過箇所は減少しました。平成28年度は9箇所合計25回でしたが、平成29年度は5箇所合計14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）

（平成12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。

平成29年度グリーン購入・調達実績

分野	グリーン購入の割合(%)
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	調達実績なし
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

平成29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	2,407	37,812,609
インクカートリッジ	2,211	7,998,322
蛍光管	5,977	2,036,254

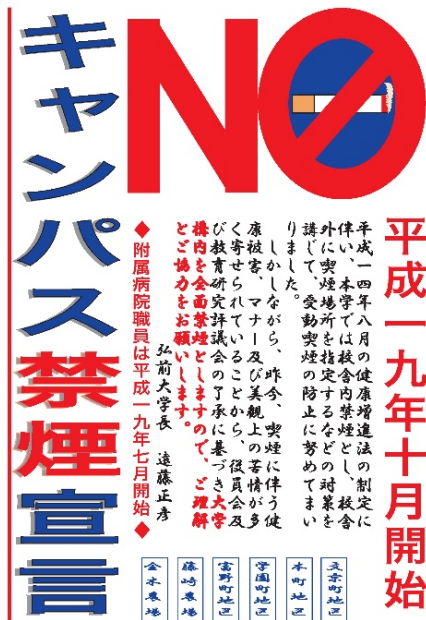
第3章 環境保全活動への取り組み

1 全学の環境活動報告

□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平成19年10月から半年の試行期間を経て平成20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。

	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]	2018/7/27 11:57	生涯学習 教育研究 センター		セラミック ヒーター	1797 ライス/2013年1月購 入	一被ばく医療総合研究所へ	機械 類	社会連 携課地 域交流 室	終了
[閲覧] [編集]	2018/8/7 13:50	生涯学習 教育研究 センター		A4封筒(ク ッション材・フ チフチ付き)	段ボール1箱(20枚程)	一保健学研究科教員へ	その他	社会連 携課地 域交流 室	終了
[閲覧] [編集]	2018/7/26 16:34	教育学部		カラーレー ザープリンタ	エプソン LP-V 500 平成22年取得		プリン タ	教育学 部総務 G(総 務担 当)	募集中
[閲覧] [編集]	2018/7/25 15:07	生涯学習 教育研究 センター		ロッカー	幅44.5cm×奥行51.5cm× 高さ180cm	一被ばく医療総合研究所へ	その他	社会連 携課地 域交流 室	終了

弘前大学物品リサイクル掲示板

第3章 環境保全活動への取り組み

□PCB廃棄物について

PCB 廃棄物とは、ポリ塩化ビフェニルという化学物質の総称で、過去にはトランスやコンデンサなどの絶縁油、集中暖房などの熱媒体やノンカーボン紙などの感圧複写紙など幅広い用途で使用されてきました。毒性は、カネミ油症事件その他で認識されるようになり、現在、それらの製品の製造は行われていません。平成13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、平成28年5月の一部改正に伴い平成39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、平成28年度、平成29年度に高濃度PCBの無害化処理を完了しました。今後も低濃度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

平成28年度

蛍光灯安定器12 t 他 処理

平成29年度

蛍光灯安定器7.8 t 他 処理

□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を回収し、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。

平成29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

平成29年7月26日（水曜日）

平成29年10月18日（水曜日）



参加者を前にあいさつする佐藤学長



キャンパスの植樹帯



参加者を前にあいさつする加藤理事



キャンパスの外周



拾ったゴミ類を収集・分別



拾ったゴミ類を収集・分別

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、平成29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。また、ペットボトルのキャップを回収や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	・ 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。 ・ 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。 ・ ボランティア委員会が、地域社会の環境に関わる問題点を発見し、募金活動をしている。 ・ 学校ジャージ、スキー板等を再利用している。 ・ 環境委員会が行う、花の植え付けや世話を通して、自然を慈しむ態度を育てている。
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。

第3章 環境保全活動への取り組み

○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 助教（農学生命科学部 伊藤 大雄 准教授・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9年間の観測の結果、年間平均約3,000 mmの降水量（保護地区である核心地域はそれ以上）がある一方で、低温のため蒸発散量が少なく湿潤な環境が保たれていることがわかってきました。

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こともわかりました。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すことがわかってきています。



白神ブラックスタワー（全高34m；鰯ヶ沢町）



気象観測塔（寒地気象実験室／白神自然観察園）

□公開セミナー「畜産・水産廃棄物の環境対策及びエネルギー活用技術」を開催 阿布 里提 教授

畜産・水産廃棄物による悪臭や水質汚染等の環境問題が深刻化しており、その適正かつ効率的な処理を強力に推進していく必要があります。弘前大学理工学研究科と北日本新エネルギー研究所エネルギー変換部門が連携し、COC+「雇用創出連携プロジェクトグリーン（エネルギー・環境分野）」の一環として、（独法）産業技術総合研究所ナノ材料研究部門 ナノ粒子機能設計グループの川本徹グループ長を基調講演に招き、環境とリサイクルとエネルギーをキーワードにセミナーを開催しました。

本セミナーは基調講演のほか、理工学研究科と北日本新エネルギー研究所からそれぞれ1件の講演を行い、出席者（44名）から活発な意見交換が行われ、「廃棄物の再資源化や有効活用等のヒントを得られた」というお声を多数頂く等、廃棄物を活用した自立・循環型エネルギー社会構築について理解を深める有意義なセミナーとなりました。



第3章 環境保全活動への取り組み

□枯渇資源を利用しない燃料電池

千坂 光陽 准教授

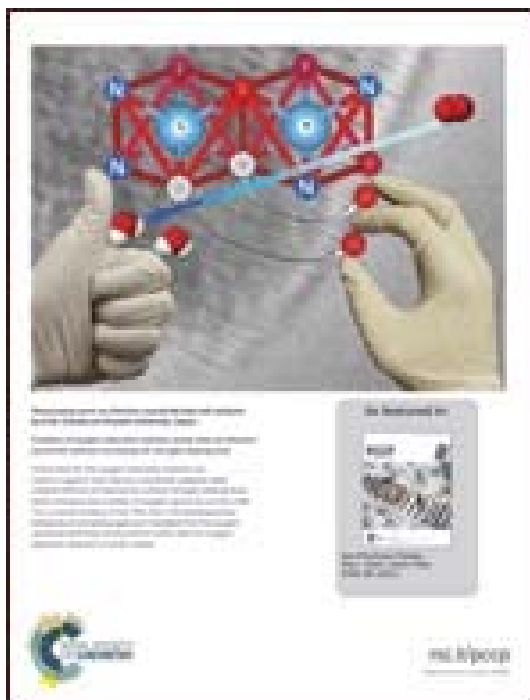
千坂研究室では枯渇資源を利用しない燃料電池の研究を展開し、平成29年度も論文誌や学会で報告しました。

1. Mitsuharu Chisaka*

“Creation of Oxygen Reduction Reaction Active Sites on Titanium Oxynitride Without Increasing the Nitrogen Doping Level,”

Physical Chemistry Chemical Physics, 20, 15613–15617 (2018).

This paper is highlighted in back cover of Physical Chemistry Chemical Physics, volume 20, issue 23 (2018)



2. (Invited) 千坂 光陽*

“蓄電・発電技術の動向”

電子情報通信学会誌, 101, 368–371 (2018).

3. Mitsuharu Chisaka*, Yusuke Yamamoto, Noriaki Itagaki and Yuhei Hattori,

“Active Site Formation for Oxygen Reduction Reaction on Carbon-Support-Free Titanium Oxynitride with Boosted Activity in Acidic Media,”

ACS Applied Energy Materials, 1, 211–219 (2018).

第3章 環境保全活動への取り組み

□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、環境に優しい炭素系薄膜、有毒物質を含まない半導体材料・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。

平成29年度も研究開発の成果を論文誌や学会で報告しました。

研究成果報告論文の一例（平成29年度）

○将来の高性能・低消費電力半導体デバイスに向けた基礎研究

国際会議報告：

D. Yamada, Y. Otani, C. Yamamoto, J. Yamanaka, T. Sato, H. Okamoto, Y. Fukuda, "Formation of Al and Hf Germanates as Interlayers between High- κ Dielectrics and Ge Substrates by Radical-Enhanced Atomic Layer Deposition", The 6th International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2017), PA4-1-2, (Fukui, Japan, June 21, 2017)

○将来の高性能・低消費電力半導体デバイスに向けた基礎研究

国内学会発表：

滝田健介, 対馬和都, 遠田義晴, 俵毅彦, 館野功太, 章国強, 後藤秀樹, 岡本浩, “真空蒸着法によるBi 媒介Ge ナノドットの形成過程評価”, 平成29年度電気関係学会東北支部連合大会, 1G03, 2017年8月

寺島 勝哉, 野々田 亮平, 正直 花奈子, 谷川 智之, 松岡 隆志, 岡本 浩 「N極性n型Ga_N上Ni ショットキー特性に対するアニール効果の評価」平成29年度電気関係学会東北支部連合大会 1C0 (2017年8月, 弘前大学)

鈴木秀明, 寺島勝哉, 及川峻梧, 野々田亮平, 谷川智之, 松岡隆志, 岡本浩; 「N極性Mgドープ型Ga_Nの光電流DLTS評価」、第78回応用物理学会秋季学術講演会6p-PA8-20 (2017年9月, 福岡国際会議場・福岡国際センター・福岡サンパレスホテル)

対馬和都, 滝田健介, 俵毅彦, 館野功太, 章国強, 後藤秀樹, 池田高之, 水野誠一郎, 岡本 浩 「真空蒸着と低温アニールによるBi媒介Geナノドット形成-3」第78回応用物理学会秋季学術講演会7p-PA9-5 (2017年9月, 福岡国際会議場・福岡国際センター・福岡サンパレスホテル)

長浜優, 山田大地, 王谷洋平, 福田幸夫, 岡本浩 「RE-ALD形成Al₂O₃/GeO₂/p-Ge MOSキャパシタの電気的特性に及ぼすゲート電極金属の影響-2」第78回応用物理学会秋季学術講演会6a-PA9-3 (2017年9月, 福岡国際会議場・福岡国際センター・福岡サンパレスホテル)

山田大地, 王谷洋平, 山本千綾, 山中淳二, 佐藤哲也, 岡本浩, 福田幸夫 「原子層堆積法によりGe基板上に形成したAl₂O₃への酸素ラジカル照射がAl₂O₃/p-Ge界面特性に及ぼす影響」第78回応用物理学会秋季学術講演会6a-PA9-2 (2017年9月, 福岡国際会議場・福岡国際センター・福岡サンパレスホテル)

上西理加, 山田大地, 王谷洋平, 福田幸夫, 岡本浩, 「Alジャーマナイト絶縁層を有するn型基板Ge-MIS構造の電気的特性評価」、応用物理学会東北支部第72回学術講演会, 19p-30p-A05, 秋田大学, 2017年11月.

王谷洋平, 山田大地, 白倉麻依, 山本千綾, 山中淳二, 佐藤哲也, 岡本浩, 福田幸夫, 「p-Ge 基板上に ALD 堆積した Al₂O₃への酸素 ラジカル 照射 の及ぼす影響」、平成29年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会, E05, (2017年12月9日、金沢歌舞伎座).

国内研究会報告：

(招待講演) 岡本浩, 俵 毅彦, 館野 功太, 章 国強, 後藤 秀樹; 「Biを媒介したIn(Ga)As並びにGe ナノドットの自己形成」、電子情報通信学会技術研究報告vol. 117, no. 193, (R2017-24, EMD2017-18, CPM2017-39, OPE2017-48, LQE2017-21), pp. 1-6, (2017年8月, 弘前文化センター).

特許：

俵毅彦, 館野功太, 章国強, 後藤秀樹, 岡本浩 「ナノ構造の製造方法」、

特許6238360、特許登録日：平成29年11月10日

第3章 環境保全活動への取組み

研究成果報告論文の一例（平成29年度）
○消費電力の少ないVLSI（大規模集積回路）

国際会議報告：

J. Chen, T. Kanamoto, H. Kando, M. Hashimoto, “An On-Chip Load Model for Off-Chip PDN Analysis Considering Interdependency Between Supply Voltage, Current Profile and Clock Latency,” 2018 IEEE 22th Workshop on Signal and Power Integrity (SPI), 2018, pp. 1-4.

国内研究会報告：

葛西孝己, 神藤始, 陳俊, 橋本昌宜, 今井雅, 黒川敦, 金本俊幾, “容量素子最適化のためのLSI・パッケージ・ボード電源網解析モデルの構築,” 情報処理学会東北支部研究報告 Vol.2017-6 No.B1-1, Feb., 2018

成田全, 葛西孝己, 今井雅, 黒川敦, 金本俊幾, “CMOS回路における消費エネルギー低減のための電源電圧と閾値電圧の調節手法,” 情報処理学会東北支部研究報告 Vol.2017-6 No.B1-3, Feb., 2018

○低コスト、高効率シリコン太陽電池の開発

国内学会発表

渡邊良祐, 小山翼, 齋藤洋司

“スピスコートアルミナ薄膜によるSi太陽電池裏面パッシベーション特性の評価”

第78回応用物理学会秋季学術講演会、福岡国際会議場、2017年9月。

伊藤瞭, 松岡聡, 三澤大希, 渡邊良祐, 齋藤洋司

“スピスコート法で作製したアルミナ薄膜の表面パッシベーション効果”

第78回応用物理学会秋季学術講演会、福岡国際会議場、2017年9月。

近藤颯平, 矢部俊一, 渡邊良祐, 齋藤洋司, 赤木成明, 斎田利典, 山本裕三

“単結晶シリコン太陽電池用テクスチャの開発と評価 -テクスチャサイズと発電性能-”

日本材料科学会平成29年度学術講演大会、関東学院大学KGU関内メディアセンター、2017年6月。

第3章 環境保全活動への取り組み

○農学生命科学部

□節電方策の遂行

生物を実験材料とする農学生命科学部の特性から、冷却・保温系の機器（冷蔵庫・冷凍庫・恒温庫など）の使用台数が極めて多いため、教授会の承認を得て、①電気使用量が多いエアコンおよび冷却・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暖房便座のタイマー設定、などの措置を講じ、節電に取り組みました。

平成29年度は平成27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。

白神自然環境研究所では、リサイクルペーパーの節約及び裏紙利用等による廃棄物の発生抑制に取り組んでいます。



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、給与飼料とラム肉の食味との関連を調査しました。



リンゴジュース粕混合発酵飼料給与で生産したラム肉

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。

平成29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変異体の生活環がどのように変わり高温で生育可能になったのかを明らかにしました。

第3章 環境保全活動への取組み

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

檜垣 大助 教授

郷 青穎 助教・八木 浩司（山形大学教授）・林 一成（奥山ボーリング㈱）

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。

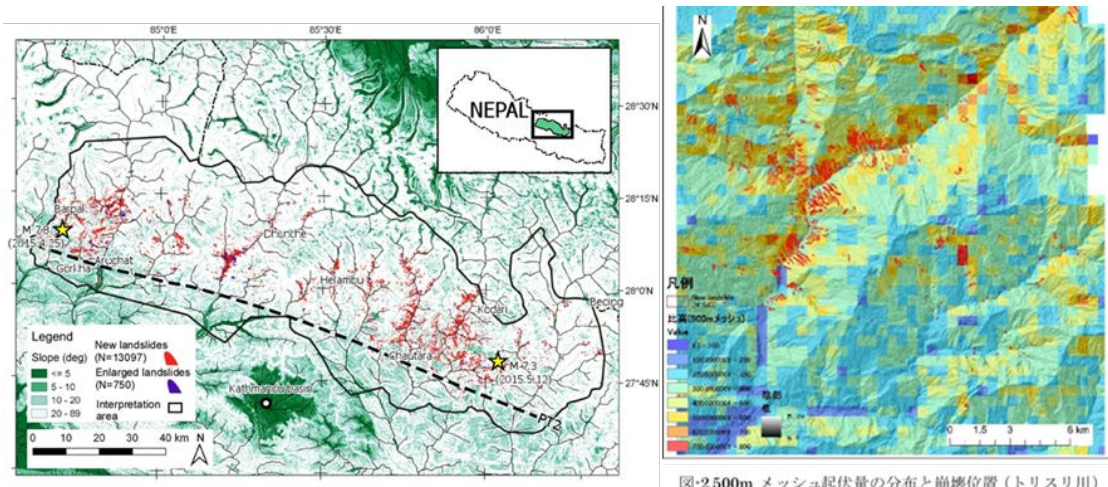


図 1万箇所にのぼる崩壊箇所の分布（左：図中の赤）と地形条件の分析（右）

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平成23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C₄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・除去する研究を浪江町で最も放射線量の高い帰還困難区域内の放射性セシウム汚染農地で行っています。実証試験の結果に基づき、浪江町役場ではネピアグラスによる農地除染とバイオ燃料生産を主とする復興事業を計画しています。



浪江町帰還困難区域内の高レベル汚染土壌における実証試験の様子

第3章 環境保全活動への取り組み

浪江町における広範囲農地除染と除染植物のバイオマスを活用したバイオ燃料生産の取り組み

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

福島県浪江町警戒区域内の放射性セシウム汚染農地で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壤中の放射性セシウムを吸収・除去する研究を発展させ、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をネピアグラスで除去しつつ、土壤中の放射性セシウムを吸収した汚染ネピアグラス茎葉部からバイオ燃料を生産することにより浪江町の地域再生を支援しています。平成27年度から浪江町沿岸地域の農地10アールを対象にネピアグラスの除染効果およびバイオマスを利用したバイオ燃料生産性などを調べています。



浪江町沿岸地域におけるネピアグラス栽培試験の様子

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

平成29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。

平成29年度は避難指示が解除された浪江町沿岸地域の農地1ヘクタールにネピアグラスを栽培しました。その結果、極めて高い茎葉部生産量とともに、ネピアグラス体内の放射性セシウム含有量は乾物1kg当たり30Bq前後と、牧草としての国の基準値（乾物1kgあたり100Bq以下）を大幅に下回る結果が得られました。さらに、広範囲におけるネピアグラス生産のため、植付けから収穫・梱包まですべて機械化についても調べています。



浪江町沿岸地域における牧草生産のためのネピアグラス栽培試験の様子（大型機械による刈取りと梱包）

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。

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しました。



平成29年8月10日東奥日報

(その他同様の記事が陸奥新報に掲載)

※この画像は当該ページに限って東奥日報社が利用を許諾したものです。転載は固くお断りします。



平成29年9月20日東奥日報

(その他同様の記事が陸奥新報、河北新報、日本食糧新聞に掲載)

※この画像は当該ページに限って東奥日報社が利用を許諾したものです。転載は固くお断りします。



平成30年1月21日 陸奥新報

※この画像は当該ページに限って陸奥新報社が利用を許諾したものです。転載は固くお断りします。

リンゴエキス入り美容液マスク

第3章 環境保全活動への取組み

深層崩壊発生場所の予測

鄒 青穎 助教

深い岩盤までももの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。体積が 10^7m^3 に及ぶ大規模崩壊を工学的に抑制することが難しいと考えられる中、地形学・地質学に基づく理学的アプローチは、近年の極端な気象現象の増大に伴う大起伏山間地における土砂災害の減災を実現する上で、砂防学や斜面防災工学に大きな進歩をもたらします。また、自然環境保全に資するためにも、広域かつ詳細な環境変動把握が必要だと考えられます。



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の計測を試みました。



白神山地における大川地すべり地

第3章 環境保全活動への取組み

○白神自然環境研究所

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～

グローバルな環境変動に対する白神山地世界自然遺産の変化を長期モニタリングし、かつその変化を世界に情報発信することを主目的に、なおかつ平成23年3月に発生した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も把握するために、その直後から動植物標本の収集に努めてきました。

平成29年度も例年と同様に、植物標本約500点、動物標本約10,000点を新たに収集整理しました。

さらに、平成27年7月からコラボ弘大6階に開設している自然情報室において、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生物情報を収集整理するとともに、環境教育等の展開に資する資料等の整備などを行い、地域に開かれた大学としての拠点活動を行いました（平成29年度はのべ337回、約470名が利用）。

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。

白神自然環境研究所では、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。

その中で平成29年度には特に、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を開始しました。

さらに、林床植物の繁殖特性解明も実施しました。



厳冬期の白神岳山頂付近における気象タワーの点検の様子

第3章 環境保全活動への取り組み

公開シンポジウム「未来へつなぐ ～津軽半島の豊かな自然～」を開催

平成29年12月11日（月）につがる市生涯学習交流センターにて、国内で現存する2例目としてあらたにつがる市で発見された、絶滅危惧植物ガシャモクを記念した公開シンポジウムを開催しました。

その発見には当研究所の山岸助教がかかわっており、シンポジウムでは、第一発見者である首藤光太郎研究員（新潟大）、北九州市で保全活動などに関わる真鍋徹学芸員（北九州市いのちのたび博物館）の他、齋藤信夫氏（青森自然環境研究会）、石戸谷芳子氏（津軽植物の会）、中村剛之准教授の講演が行われました。

小中高等学校等による環境教育等への協力

弘前市小学校理科教育研究会の研修を白神自然観察園において平成29年10月4日に開催し、36名の小学校教員に対して植物群落の見方、および哺乳動物を中心とした動物の痕跡と捕獲方法について解説しました。

青森県高等学校教育研究会理科部会への協力

青森県高等学校教育研究会が主催する研修会（平成29年8月18日開催）を白神自然観察園で実施しました。研修に際して勉強会の講師を担当し、県内の理科担当の教員および文部科学省藤枝調査官（合計30人）に、白神山地の最近の話題と今後危惧される環境変化について説明を行ったほか、園内を散策し、白神山地の自然について解説を行いました。

青森県が行う白神を識る次世代育成事業

青森県、白神山地ビジターセンター、弘前南高校と弘前大学が協働し、高校生を毎月白神の里である西目屋村に滞在させ、自然や文化体験を通じてふるさとを再発見する事業を行いました。平成30年2月10日には、本事業の成果発表会を西目屋村で行い、またフェノロジーカレンダーやWEBページhttp://www.shirakami-visitor.jp/shirakami_next/index.htmlを制作し、広く周知しました。

第3章 環境保全活動への取り組み

白神自然観察園観察会の開催

平成29年度は観察会を2回開催しました。春には「観察園周辺を歩こう」を5月に開催し、積雪期には「雪上の生き物を観察しよう」を3月に開催して、のべ30人が参加しました。



第1回目観察会「観察園周辺を歩こう」の様子

白神自然環境人材育成講座の開催

平成29年度は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、一期生7名、二期生3名に対して、合計12講義を実施しました。

第3章 環境保全活動への取組み

○北日本新エネルギー研究所

エネルギー変換工学部門の環境報告

小型バイオマスガス化炉の開発

官 国清 教授・吉田 暁弘 准教授

分離型バイオマスガス化炉中のバイオマスチャーのガス化特性を把握するため、りんご剪定枝を250～750℃の温度範囲で熱分解して、反応性の異なる様々なバイオマスチャーを得た上で、それぞれのバイオマスチャーの水蒸気ガス化実験を行い、最も高い反応性を示すバイオマスチャーのガス化特性を明らかにしました。

実機（100kg/日バイオマス処理能力）の1/10規模の装置を設計・一部試作・試運転をしました（図1）。

試作しているバイオマスガス化炉デモ機のエネルギー収支及び物質収支を分析し、バイオマスガス化炉のエネルギー効率を明らかにしました。また、熱エネルギー利用能性を検討しました。



図1 平成29年度完成した部分のデモ機の写真

揮発性有機化合物（VOC）除去用新触媒の開発

官 国清 教授・吉田 暁弘 准教授

VOCは常温常圧で大気中に容易に揮発する有機化学物質の総称であり、これらは溶剤、燃料として幅広く使用されています。しかし、環境中へ放出されると、公害などの健康被害を引き起こすことから、VOCを酸化分解する触媒が注目されています。従来の触媒の活性成分として高価で資源的な制約の大きな貴金属が使用されてきましたが、当研究室では簡便な方法で、非貴金属元素を使用しつつも貴金属に匹敵する性能を示す新たな触媒の合成手法を開発中です。

第3章 環境保全活動への取り組み

磁性電気活性イオン交換粒子を用いた有害金属イオンの高効率な分離回収システムの構築

官 国清 教授

均一なサイズの磁性電気活性イオン交換粒子を合成した上、小型金属イオン連続分離・回収実験装置を用い、セシウムイオンを含有する模擬汚染水に対して、磁性電気活性イオン交換粒子を用いた連続イオン分離・回収実験を行いました。

特に、セシウムイオンへの分離効率に及ぼすセシウムイオンの濃度、共存イオン濃度、磁性粒子の量、印加電圧及び電極距離の影響などを調べ、連続吸着・脱着に関する各実験条件を最適化しました。また、磁性電気活性粒子の吸着・脱着機構を明らかにしました。

更に、繰り返し使用するときの安定性も調べ、実用化可能な金属イオン連続分離回収システムを理論的に構築しました。

貝殻等水産系廃棄物からのCaO焼成温度条件の最適化

伊高 健治 教授・小島 秀和 准教授

水産系廃棄物のうちホタテガイやマガキなどの貝殻の一部は、肥料や飼料、土壌改良剤、地撒き、ホタテガイやマナマコ発生場などの漁場造成に利用されていますが、ホタテガイの養殖残渣に含まれる貝殻や、排出量が少ないウニ類などの殻は一般廃棄物として焼却処分されています。これらの焼却処分には1000℃以上の温度で焼成する必要があると考えられており、現在、大量の燃料を消費するにもかかわらず、利活用されていません。

そこで、炭酸カルシウムを主成分とする多様な種類の水産系廃棄物について、より低温でエネルギー消費を抑えた焼成プロセスの開発を行うとともに、蓄熱材や乾燥剤などへの応用が期待される酸化カルシウムとしての応用を検討しています。



写真 焼成実験に用いた養殖残渣、貝殻およびウニ殻

第3章 環境保全活動への取り組み

□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・桐原 慎二 教授

青森県において温泉水を利用した陸上養殖の可能性を検討するために、青森県の外ヶ浜町および中泊町を調査研究対象に選定し、温泉水の水質を調査を実施しました。その結果、海水と同等の塩分濃度を含有する温泉水は確認できませんでしたが、海水と同じNa-Cl型の温泉水が現在も存在することがわかりました。

そこで、平成29年度は、わずかな期間ですが、陸上養殖を検討している魚を実際に温泉水に入れて生育の可能性を評価しました。その結果、温泉水でも実施可能であると判断しました。

次年度から温泉水を用いた長期の飼育を予定しています。



写真 飼育中のフグ

□揚水用ローテーションフロー抗力型垂直軸風車の開発

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風を駆動エネルギーとした海水汲み上げポンプの開発に向けて、小型軽量の風車を独自で設計・開発し、それを用いた基礎実験と評価・解析、さらには青森県陸奥湾海岸線での実証を開始しました。

浜奥内地域では揚水、石崎地区では送気の目的のシステムを制作し、風車技術を軸に包括した取り組みを促進しています。



第3章 環境保全活動への取組み

□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ました。

また、発電事業者、メンテナンス事業者の双方に、県内のメンテナンス事業に対する要望や問題点に関するアンケート調査を行い、今後増加するメンテナンス関連業務の県内産業化へのシナリオを作成しました。



□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・本田 明弘 教授・久保田 健 准教授

漁業の高齢化対策や新規就労者の増加に資する取り組みとして、再生可能エネルギーのみを電力源とした完全独立電源による養殖・短期畜養施設の環境モニタリングシステムを試作し、実証試験を開始しました。

今後、同時に実施している再生可能エネルギーポテンシャルの長期実測に基づいたシステム規模の設計や、実証試験を通じたシステムとしての課題抽出と解決を図ります。



□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・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1.843m、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。

ブロックの開発は、回流水路水槽を用いて10分の1サイズの11種類のモデルに振動流を与えてモデル及びその周辺での砂の堆積や洗掘を観察して行いました。

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。



第3章 環境保全活動への取り組み

□平成29年度むつサテライトキャンパス「高校生向け講座」

本田 明弘 教授・官 国清 教授・吉田 曉弘 准教授

背景： 平成28年度高校生向け講座の受講者のほとんどが田名部高校生であったため、田名部高校とタイアップした形での講座を実施しました。講座内容は総合学習「持続可能な開発目標（SDGs）」中の「環境政策とエネルギー政策の両立」について、専門講座を開催したいとの要望によるものです。

テーマ： 環境エネルギー政策の動向

講義概要： エネルギーの基礎から始まり、バイオマス・風力・海洋エネルギーなどの注目されている個別のエネルギーについて、そして、それらを踏まえた環境問題とエネルギー問題に関する政策について学び、さらに、そこから発展して、エネルギーという視点で地域活性化について考えます。

講師： 阿布 里提（弘前大学 理工学部 自然エネルギー学科 教授）

官 国清（弘前大学 北日本新エネルギー研究所 教授）

本田 明弘（弘前大学 北日本新エネルギー研究所 教授）

吉田 曉弘（弘前大学 北日本新エネルギー研究所 准教授）

□青森県立青森高等学校文部科学省「スーパーグローバルハイスクール」事業フィールドワークに関する校外学習指導

官 国清 教授

文部科学省では、高等学校において、グローバルリーダー育成に資する教育を通して、生徒の社会課題に対する関心と深い教養、コミュニケーション能力、問題解決能力等の国際的素養を身につけ、もって将来、国際的に活躍できるグローバルリーダーの育成を図る「スーパーグローバルハイスクール（SGH）」事業を平成26年度から開始されています。

全国各地から246校の応募があり、3月末に選出された56校の1つに青森高等学校が選ばれました。

平成29年度、青森高等学校の依頼によって、高校生考えた研究テーマの一つ「芋類を用いた燃料置換計画」に関する校外学習指導を行いました。芋類バイオマスをバイオエタノールなどの燃料に変換する方法やそのエネルギー変換効率等を、高校生に紹介しました。また、高校生は本研究室の見学も行いました。

第3章 環境保全活動への取組み

□あおり型スマートコミュニティモデル検討ワーキンググループに参画

伊高 健治 教授

青森県では、高い再生可能エネルギーのポテンシャルを有するとともに、積雪寒冷地というエネルギー需要の高い地域でもあるという性質を持っています。

このような情勢を受けて、青森県は、平成28年3月に新たに策定した「青森県エネルギー産業振興戦略」を踏まえて、「あおり型スマートコミュニティ」モデルプランの作成を進めており、この検討ワーキンググループに参画しています。

「あおり型スマートコミュニティ」は、エネルギーという側面からみた「地域づくり」であり、地方創生のカギを握る重要な取組の一つと考えています。

□環境省 洋上風力ゾーニング事業の実施

本田 明弘 教授・桐原 慎二 教授

青森県は風力発電の設備容量が日本であり、高いポテンシャルを有し、平成29年度から環境省の風力発電等に係るゾーニング導入可能性検討モデル事業（平成29～30年度）に青森県と共同提案し、採択されています。

平成29年度は、陸奥湾の風況の調査を行うために、津軽海峡フェリーに設置した風向・風速計のデータをデータロガーに収録・分析に着手しました。

また、青森県漁業者の洋上風力発電に対する意向、具体的には受け入れの可否、懸念、条件、期待を把握するため、アンケート調査を行い、県全体の漁業者の約5%に相当する473件の回答を得て、結果を解析しました。

平成30年の冬季まで風の観測を継続することで通年のデータを評価し、更に風況シミュレーションも並行して行い、陸奥湾沿岸での洋上風力の可能性を評価していきます。



○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。

第3章 環境保全活動への取組み

○被ばく医療総合研究所

被ばく医療総合研究所は平成22年10月に設立され、放射線生物学部門、放射線物理学部門、放射線化学部門、被ばく医療学部門の4部門から構成され、放射性核種と被ばくの種類及び人体の影響の把握法、被ばく医療の特殊検査等について基礎的研究を行っています。

また、被ばく医療に関する教育や人材育成として、原子力規制庁原子力規制人材育成事業の「原子力災害における放射線被ばく事故対応に向けた総合的人材育成プログラム」を本学学部学生・大学院生、及び社会人を対象に以下の4つの人材育成を実施しています。

1. 「染色体線量評価に貢献する人材育成」では、従来の染色体線量評価法に改良を加え、より迅速かつ正確な方法を確立すると同時に、新たな人材育成を図ります。特に、インターネットを利用した染色体画像リポジトリを構築することにより、時と場所にとらわれない染色体解析の訓練が可能となります。
2. 「放射性プルーム評価に貢献する人材育成」では、原子力災害時に放出される放射性プルームの迅速な評価は初期対応のうえで重要となっており、本事業による研究教育プログラムを実施することにより、事故初期の初動調査が適切かつ迅速に実施できる高度な知識を有する人材育成を行います。
3. 「バイオアッセイ及び難分析放射性核種の環境モニタリングに貢献する人材育成」では、バイオアッセイによる内部被ばく線量評価及び難分析放射性核種の分析や原子力災害により汚染された環境のモニタリングのために、化学分離法及び最先端の各種測定法による専門的知識や技術を持った人材を育成します。
4. 「被ばく医療の先端の知識と技術を有し実践できる人材の育成」では、弘前大学大学院保健学研究科で行ってきた様々な人材育成の実績を踏まえ、特に海外の関連機関との連携を強化し、そのノウハウを取り入れた被ばく事故対応、被ばく線量評価や放射線防護の世界最先端の知識や技術を有する人材を育成します。

その他、本町一文京町キャンパス間の単独での移動の際には研究所所有の電動自転車を利用しています。（但し、雨天・冬季を除く）



講義及び実習の様子

第3章 環境保全活動への取り組み

○医学研究科

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

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



臨床研究棟正面玄関脇のスロープ

本建物は

- ① 断熱サッシを採用し、断熱効果による熱負荷の軽減及び結露防止
- ② 人感センサー・昼光センサー等の各種センサーによる照明エネルギーの低減
- ③ 高効率電力機器（変圧器・照明器具）採用による、照明エネルギー等の低減
- ④ 換気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」（平成25年度～平成27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り組み

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-
	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-
	青森エクスカージョン-津軽平野の自然と人間生活-
	青森エクスカージョン-地理学を生かした観光と防災①-
	青森エクスカージョン-地理学を生かした観光と防災②-
	青森エクスカージョン-青森県のまちづくり、川づくり①-
	青森エクスカージョン-青森県のまちづくり、川づくり②-
	青森エクスカージョン-青森県のまちづくり、川づくり③-
	青森エクスカージョン-深浦町と弘前大学①-
	青森エクスカージョン-深浦町と弘前大学②-
	歴史・地理-地理学入門-
	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-自然災害と防災-
	環境と生活-日本の地震防災-
	環境と生活-植物と人の暮らし-
	環境と生活-水環境と環境教育-
	環境と生活-環境汚染とその修復、そして青森の化学的環境-
	環境と生活-放射線の理解-
	環境と生活-放射線概論-
	工学の世界-環境バイオテクノロジー-
	農学の世界-農業と環境-
	化学の世界-実感する化学A-
	化学の世界-実感する化学B-
白神自然環境研所	生物学の世界 生物多様性とその保全 (担当教員：石川 幸男, 中村 剛之)
	21世紀の地球環境問題 (担当教員：石川 幸男)
	白神学Ⅰ (担当教員：石川 幸男, 中村 剛之, 山岸 洋貴)

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	大高 明史 佐藤 崇之 小野 恭子 島田 透 長南 幸安 大高 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します。
	環境教育演習	小岩 直人 大高 明史 勝川 健三	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 クリスマ	人類にとってエネルギーは必要不可欠なものです。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	工藤 せい子 佐藤 真由美 會津 桂子 工藤 ひろみ	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	木田 和幸	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。
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に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。
	応用微生物学	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。

第3章 環境保全活動への取組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
農 学 生 命 科 学 部	作物育種学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します。
	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	鈴木 裕之	わが国の畜産、各種畜産技術を理解していくなかで、第15回目に「家畜と人間の新しい関係」を学修しておりますが、この中で畜産公害の現状と問題点を紹介しています。
	家畜飼養学	松崎 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ります。山間地の減災を考えるためには、自然地理学の観点から地質や地形などの現状を分析し、土砂災害に対応できる山間地環境計画を立てなければなりません。講義では、水文・地質・地形現象について学ぶとともに、山間地環境計画においてこれら土砂災害について、国内外での事例と発生メカニズムを習得し、山間地の持続的な開発利用・環境保全を考えるために必要な防止・軽減対策及び総合的な土砂管理について学びます。
	山間地環境計画学Ⅱ	檜垣 大助 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	檜垣 大助	国内外の山地環境問題の事例から、環境の構造と広がりについて解説します。さらに、環境構造の基盤となる土地(地盤)を対象に、平野や山地など現在の地盤環境の成り立ちについて解説します。
	山地流域保全学Ⅰ	檜垣 大助	発展途上国の土砂災害などの事例から、流域の環境・防災調査の実践的手法について学びます。
	山地流域保全学Ⅱ	檜垣 大助 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・土壌・植生環境と土砂生産の下流への影響について習得します。
	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。
	環境水文学		排水計画、物質負荷量の軽減対策について解説します。

第3章 環境保全活動への取組み

学部	科目名	担当教員	科目概要
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ですが、同時に自然環境への負荷も大きいです。適切な使用が行わなければ、環境汚染に直結します。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）に関する講義（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	檜垣 大助 鄒 青穎	青森県における土砂災害対策について、岩木山・白神山地等を対象に、火山活動現象・ハザードマップ・減災対策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、防災対策のあり方を検討し、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 檜垣 大助	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テーマとしています。
	工学の世界～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。

第3章 環境保全活動への取組み

口附属幼稚園・附属学校の環境教育

校種	科目	学年・科目内容
附属幼稚園		【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、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】 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」 ・ 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。 ・ 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。

第3章 環境保全活動への取り組み

校種	科目	学年・科目内容
附属 中学校	理科	【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。 ○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。 ・帰化植物（動物）が在来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。
		【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。 ・魚や昆虫の飼育。 ○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、大学教室のテーブル拭き及び大学構内の落ち葉拾い）を通して、環境美化の意識を育てる。 ・牛乳パックを使った再生紙作り。 ・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。
		【中学部】 ○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。 ○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。 ○総合的な学習の時間 ・周辺地域の清掃活動や奉仕活動をととして、環境美化に関心をもつ。
附属特別 支援学校		【小学部】 ○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、空き缶、ろうそくのリサイクル活動。 ・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。 ○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。
		【中学部】 ○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、空き缶、ろうそくのリサイクル活動。 ・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。 ○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。

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

口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、地道に改良を続けていく予定です。

その他、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

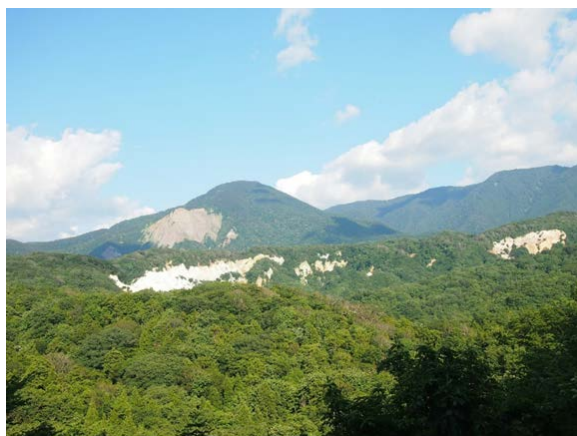
口地すべり跡地を活用した環境地学教育の検討

郷 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す。

地すべりによって形成される変化に富んだ地形と土壤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。

深浦町と連携し、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の利用・保全に関する事業推進に取り組んでいます。



十二湖地すべりと日本キャニオンの遠望

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

5月13日（土）、14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毎年、地域の皆様に農場の教育・研究および社会貢献の成果について知っていただくため行っているものです。

農場実習で学生達が管理しているチューリップ園には、10品種以上10,000本のチューリップを植えたのですが雨の影響等で昨年よりは不作で寂しい状況でしたが、50品種以上1,200本のリンゴ樹は満開を迎え、農場を美しく彩りました。その結果、約1,500人のお客様に來場していただきました。

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展示や紙芝居形式の研究紹介が行われ、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、「こうこう」「弘大みさき」のジュース、金木農場産のお米が販売されました。

さらに、共同研究を行っている自治体・企業のブースでもリンゴ加工品や地元の野菜、堆肥、チューリップ苗など様々な商品が販売され、研究成果の一端が紹介されました。



来場者でにぎわうチューリップ園



紙芝居形式の研究紹介の様子



盛況を見せた藤崎・金木農場、自治体・企業のブース

第4章 社会的取組みの状況

○白神自然環境研究所

□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。

また、青森県のすべての植物を網羅した「新青森植物目録」の編集、発刊を山岸洋貴助教が行い、青森県のみならず北東北のフロラ解明の為に貢献しました。



新青森植物目録

□弘前大学資料館企画展「白神山地の豊かな自然とその変化」

弘前大学資料館において、9月4日から10月21日にかけて企画展示を開催し、これまでに研究所が集めた情報とその基礎となった標本、およびフィールド調査に不可欠な装備などを公開して、研究所の活動とその成果について、学内外に周知しました。



企画展の会場の様子

□深浦町エコサテライトキャンパスにおける講義

深浦町と弘前大学との包括連携協定の一環として、エコサテライトキャンパスを12月22日に深浦町で開催しました。檜垣大助研究所長と石川幸男副所長が白神山地の特性、現状と今後に関する講演を行い、25名が参加しました。

第4章 社会的取組みの状況

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できるイベントとして、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ます。本研究科及び附属地震火山観測所内施設、研究室を公開することにより、地域住民が少しでも気軽に訪れることの出来る大学開放、そして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・実感してもらうことを目的としています。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800人以上の来場者が訪れ、地域社会へのサービス提供（大学で行っている研究内容の公開）の役割を担っています。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、特にこどもたちの「理科・数学離れ」の解消、並びに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繋げる効果も期待できる事業となっています。



「楽しい科学・サイエンスへの招待」の様子

□「夏休みの数学」

中学校、高等学校の数学担当教員、及び数学関連諸科学に興味のある一般市民（中学生及び高校生等）を対象に、8月第1週に、「夏休みの数学」を本研究科主催で行っています。

「植物から学ぶ不思議な図形・フラクタル」や「アインシュタインとエディントンー時空と重力の謎に挑むー」などの講義を通して、中学校や高等学校の数学の教科書に出てくる数学の世界の面白い話題を提供し、数学の魅力の一端を参加者に知ってもらうための事業となっています。



「夏休みの数学」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いました。



公開講座「女性の一生」(平成29年9月22日開催)



公開講座「健康・医療講演会」(平成29年12月9日開催)

□寄附講座の設置

平成29年4月1日、医学研究科に寄附講座「生体高分子健康科学講座」が新たに設置されました。

炎症は、炎症性疾患はもとより、がんや糖尿病など多くの疾患の原因となります。従って、さまざまな疾患の予防・治療の根本的な対策として、炎症の制御がきわめて重要です。

さらに、腸内細菌などのマイクロビオータが炎症制御に重要な役割を果たすことが明らかになりつつあります。

このような観点から、プロテオグリカンなど高分子生理活性物質の粘膜及び全身炎症の制御についてマイクロビオータの役割を含めたメカニズムを解明することにより、これを医学・医療に応用し、健康に資することを目的としています。

本研究は、医学・医療の基礎的知見発展に資するものであり、弘前大学の教育研究及び地域貢献に大いに寄与するものです。

第4章 社会的取組みの状況

○附属病院

□平成29年度総合防災訓練実施

11月17日に本院4回目となる本町地区総合防災訓練を実施しました。本訓練は、これまでの訓練の在り方を見直し、より実践的に行うことで教職員が災害対策に関する知識・経験・技術を体得し、防災意識の醸成及び知識の向上、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につなげることを目的としています。

今回は、今年度全面改訂した災害対策マニュアルに基づき、初めて休日の災害を想定した訓練内容としました。当日は、休日の日中に弘前市を中心とした震度6弱の直下型地震が発生し、本院建物の損壊等被害はないものの、市内における多数傷病者を受け入れるという想定のもと、訓練が実施されました。訓練では、発災時在院医師・看護師等による災害対策室の立ち上げ、職員の参集、初動対応者からの役割の引継ぎ、院内各施設の被災状況の把握、トリアージの実施等、医師、看護師、医療技術職員、事務職員及び学生など、約210人が参加する大規模な訓練となりました。

実際に参加した職員からは、「休日の職員が少ない場面での被災想定は課題を確認でき、とても有効だった」「災害時の対応について責任感がもてた」「病院全体で他職種の人とも交えて訓練できて良かった」「最後の講評で全体の流れ等を把握することができよかった」などの前向きな意見がある反面、「スムーズに行動できなかった」「時間配分が短かった」「誰もが災害対策室を立ち上げることができるよう訓練が必要であると感じた」「事前にもう少し動きの確認等があると良いと感じた」などの意見もあり、今後の課題も確認できました。さらに、今後の災害医療体制に対する提案も多数寄せられ、本院職員の防災意識の醸成及び災害時の行動の再確認が意識づけられ、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の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

□七夕・納涼祭り

【七夕飾り】

7月3日から10日まで、正面玄関の一角に七夕の笹竹を用意しました。

笹竹の前を通る方々に思い思いの願い事を込めた短冊を飾っていただきました。用意した短冊が足りなくなり、何度も補充したところ、たくさんの願い事が笹に飾られました。

毎年のことではありますが、患者さんやそのご家族と思われる方々の短冊の願いが胸に響きます。そして、その願いが天に届き、叶いますようにと思っています。



【納涼祭り】

7月27日午後4時15分から、病院正面玄関横で「納涼祭り」を開催しました。

入院中の患者さんに、ご家族やお友だちと一緒に「宵宮」のような雰囲気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」、「つり大会」等を用意しました。

まず、色とりどりの風船の中から、お気に入りの色の風船を選んでいただき、その後、光るうちわ、光る腕輪を手にしてから、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。

また、今年は福田病院長、小林看護部長、川村事務部長に弘前大学の法被を着いただき、祭りを盛り上げていただきました。

普段は病室で宵宮を告げる花火の音を聞いている患者さんに、その雰囲気を味わって楽しんでいただくことが出来たのではないかと思います。



第4章 社会的取組みの状況

○附属病院

□弘前ねぶたまつり

津軽地方の伝統行事「弘前ねぶたまつり」が8月1日から7日間行われました。

弘前大学のねぶ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、3日、5日の3日間参加し、昭和39年に初参加以来、連続54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「小型ねぶた」が運行されました。本学はやしサークル「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「ヤーヤドー」と元気の掛け声を響かせ、津軽の短い夏の夜のひとときを楽しんでいました。



□「院内ファッションショー」を開催

本院では、患者サービスの一環として、「院内コンサート」を実施しております。1月24日、本院では初の試みとなる院内でのファッションショーを開催いたしました。

ファッションショーは、「ファッション甲子園」の常連校でもある弘前実業高校服飾デザイン科3年生の皆さんが、自らモデルとなり、15のテーマに沿った独創的なデザインの作品を披露しました。会場に足を運んだ患者さんやそのご家族だけでなく、病院職員も魅了されました。

最後に生徒代表の方からの、これまでの自分達の活動や患者さんに対する思いを綴ったあいさつは感動的でした。ファッションショー終了後には、生徒さんから一言メッセージが添えられた「ミニトートバック」（生徒さん自作）が来場した患者さんへプレゼントされ、喜んでいただきました。



第4章 社会的取組みの状況

□「第19回 家庭でできる看護ケア教室」を開催

9月29日、看護部主催による「第19回家庭でできる看護ケア教室」を開催し、19人の市民が参加しました。今年は、「体験してガッテン！認知症と脳卒中」をテーマに、「見て触れて体験して楽しい教室」を目指して、認知症看護と脳卒中リハビリ看護の2人の認定看護師による講義をし、患者体験をしてもらいました。

講義では、病気によって起こりうる症状や身体機能の変化を説明し、自分にも起こりうることとして考えられるように身近な例を挙げながら行い、患者体験では疑似体験セットを装着して高齢者と片麻痺の体験をしてもらいました。



高齢者体験では、ゴーグル・耳栓・手足の重りやサポーターを使用して、視覚・聴覚や動きがどのように制限されるかを実感し、また認知症の症状を想像できるよう、認知症者の目線で作られたDVDを上映しました。片麻痺体験では、肘や膝にサポーターを装着し、利き腕は使えないように三角巾で覆い、その状態で立つ・座る・歩く・食べる・飲む体験をしました。食事のテーブルでは、半盲眼鏡を装着して食事が半分しか見えない状況や、片手でペットボトルを開ける困難さを体験してもらいました。体験後は、患者の病気に合わせた援助方法や身近にいる患者への配慮などを話しあい、それぞれの生活の場で何ができるかを考える機会になりました。

参加者からは、「病気の人の気持ちが良く解った。」「この体験で患者にやさしく対応できると思う。」など、多くの感想をいただき、患者さんの体験している日頃の不自由さを実体験でき、当事者の目線で考えて、病気があってもその人の持てる力を引き出して、病気に合わせた援助方法がある事を理解してもらうことができた教室となりました。

第4章 社会的取組みの状況

□『平成29年度「みんなで知ろう！がんフスティバル」』を開催

去る8月27日に平成29年度「みんなで知ろう！がんフェスティバル～がんと一緒に生きるということ～」を開催しました。このイベントの目的は、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です。当日は250人もの方々が参加して下さい、大変盛況な会となりました。

医療機関、地域、企業や患者会などのがんに関連する情報提供ブースの他、今年は新たに超音波体験や白衣体験などの体験コーナーも設置し、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過ごされている様子でした。

13時から講演も開始され、大山力副病院長の挨拶の後、「青森県のがんに関する情報と取り組み」ということで青森県のがん対策担当よりお話いただき、現在の青森県の現状や現在行っているがん対策について理解を深めることができました。次に「がんとお金のはなし」では、ファイナンシャルプランナーから、がんになったときに掛かる費用とその対応策について伺うことができました。「体験談～がんの不安から現在の活動につな



るまで～」では、5名のがん経験者の方々から、がんと言われた時の衝撃や、治療の副作用で辛い思いをしたことなどお話をいただきました。大変だったことは数多くありつつも、今では精力的に活動を行っている姿に、来場者の方からも「体験談を聞いて勇気をいただいた」「感動した」との声もあり、大変貴重な機会となったと思います。その後の「がんと一緒に生きるということ～いのちのはなし～」では、腫瘍内科学講座の佐藤温教授より講演いただきました。全て患者さんから教えてもらった、という先生のお話は「生きる」ということを改めて考え、自然豊かなこの地だからこそ、豊かな社会を作っていけるという可能性を感じられた講演でした。

参加者の皆様からも「今後、がんに向き合うことになった場合の参考になりました」「いい催しでした。毎年続けてほしいです」などの感想も多く、大変好評なイベントとなりました。

また、本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。

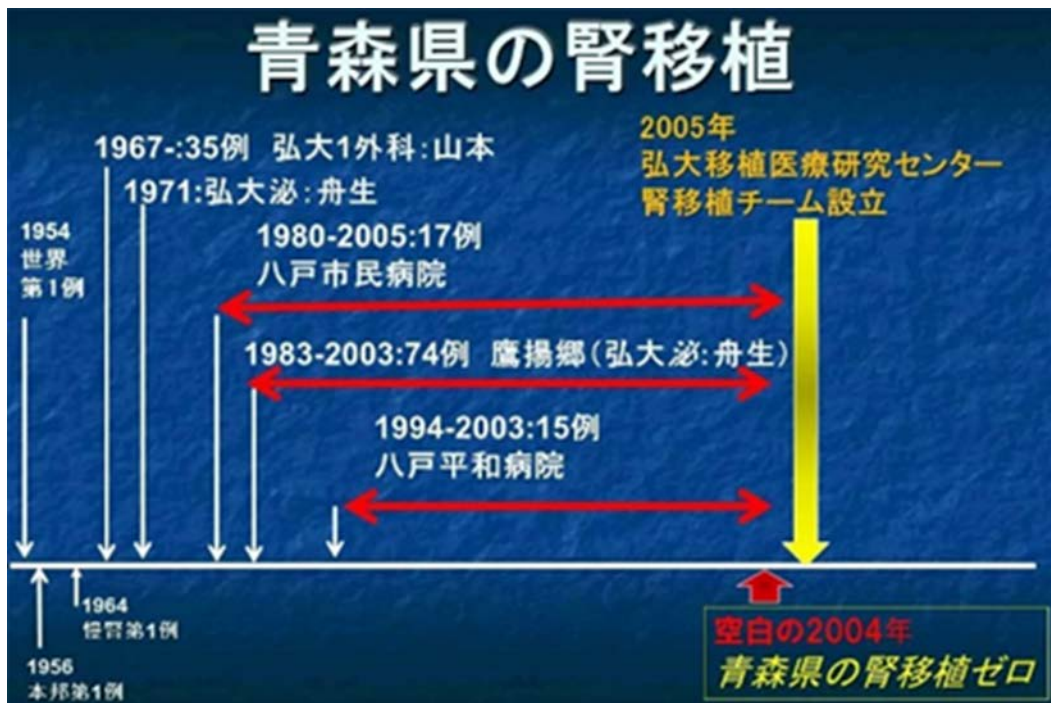


第4章 社会的取組みの状況

口弘大腎移植チームの腎移植が100件に

日本で慢性腎不全患者に対して最初に腎移植が行われたのは1964年で、青森県ではその僅か3年後の1967年に弘前大学医学部附属病院第一外科の山本実先生が第一例目の腎移植を実施しました。その後、鷹揚郷弘前病院、八戸市民病院、八戸平和病院でも実施されるようになり、本県は腎移植のパイオニア的役割を果たしていました。

ところが、2004年には全国的な医師不足を背景に、県内で腎移植が1件も実施されないという事態に陥り、腎移植を希望される患者さんは東京、仙台、秋田など遠方の施設を受診せざるを得ない状態になってしまいました。



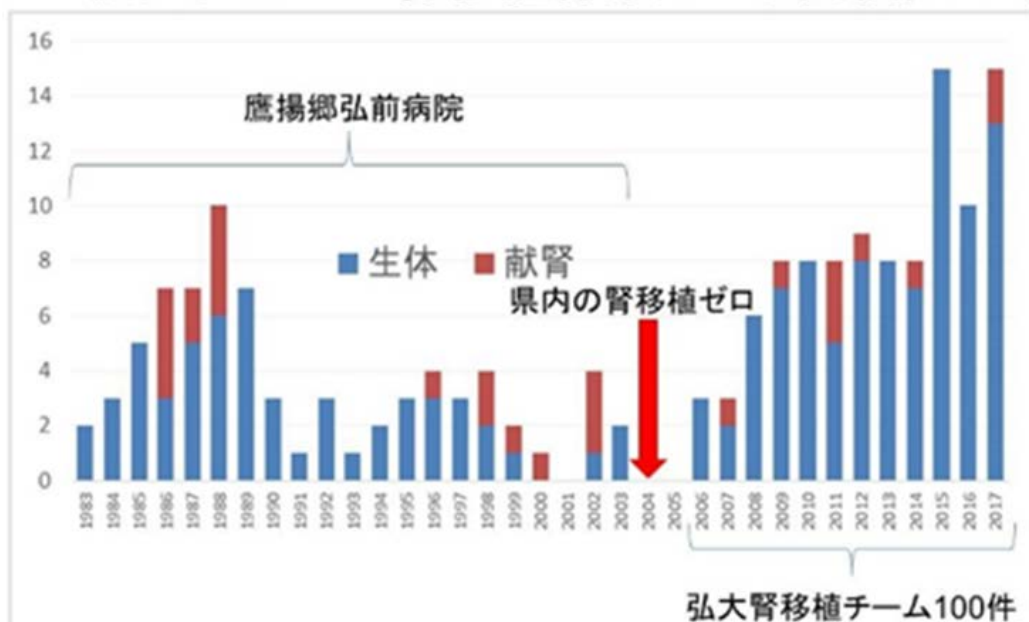
そこで、この窮状を打開するために、2005年に附属病院の診療科の枠組みを超えた新しい腎移植ユニットである「弘大腎移植チーム」が立ち上がり、2006年6月に第一例目の生体腎移植を実施しました。臓器移植は究極のチーム医療です。泌尿器科、消化器外科、腎臓内科の医師が協力しながら、さらに病理部、薬剤部、麻酔科、手術部、看護部、検査部の援助を頂きながら、一例一例実績を積み重ねました。そして、2017年11月に「弘大腎移植チーム」による腎移植が100件に到達しました。生着率も非常に良好で、5年生着率は生体で97%、献腎で100%となっています。これを記念して、1月25日に「弘大腎移植記念講演会」を開催しました。

現在、青森県内の腎移植認定施設は本院、八戸市民病院、鷹揚郷弘前病院の3か所になっていますが、どの施設も急な対応が要求される脳死下あるいは心停止下の腎移植に単独で対応するのは容易ではありません。そこで、県内の献腎移植に対応するために、施設の枠組みを超えた「腎移植チーム青森」を形成し、3施設で実績を上げています。定時手術が可能な生体腎移植は本院で実施し、緊急対応が必要な献腎移植は本院の「弘大腎移植チーム」が鷹揚郷弘前病院の手術場で移植をします。また、八戸市民病院で脳死下の臓器提供が出た場合にも本院のチームが鷹揚郷のスタッフと共に摘出チームを形成して支援します。

第4章 社会的取組みの状況

このような既成の枠組みを超えた腎移植実施体制は全国的にも類がなく、「弘大方式」「青森方式」として注目を集めています。そして、2017年2月には、本院から初の脳死下臓器提供が実現しました。弘大病院の事務の皆さんにも大変素晴らしい対応をして頂き、初めてとは思えないような円滑な臓器提供でした。臓器不全に苦しむ患者さんにとって、唯一の根本治療となるのが臓器移植です。「弘大腎移植チーム」の腎移植100件は単なる一里塚に過ぎませんが、これまでの皆様のご理解とご支援に感謝申し上げます。

弘大グループ腎移植件数のV字回復(1983-2017)



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
教育学部	高瀬 雅弘	弘前市景観審議会委員
	小岩 直人	環境・防災教育小委員会委員
	佐藤 光輝	青森県景観形成審議会委員
	大高 明史	環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室委員
		一般財団法人水源地環境センター委員
	北原 啓司	弘前市都市計画審議会委員
		青森県景観アドバイザー
		秋田県横手市景観審議会
		岩手県一関市景観審議会委員
		岩手県北上市景観審議会委員
理工学研究科	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
農学生命科学部	泉 完	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）
		青森県農業農村整備環境情報協議会（青森県農林部）
		馬淵大堰魚道検討委員会（国土交通省東北地方整備局）
		熊原川魚道検討委員会（青森県三八地域県民局）
		鯉ヶ沢堰魚道検討委員会（青森県西北地域県民局）
	青山 正和	青森県環境審議会（青森県）
		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）
		津軽ダム環境モニタリング委員会（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）
		大河津分水路魚道検討委員会（国土交通省北陸地方整備事務所）
		岩手県環境影響評価審査会（岩手県）
		北海道新幹線事後環境影響評価アドバイザー（鉄道運輸機構）
		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）
		青森県洋上風力ゾーニング協議会（環境省・青森県）
		鯉ヶ沢堰魚道整備検討会委員（青森県）
		小湊浅所干潟ビジョン検討委員会（平内町）
		駒込ダム環境影響調査アドバイザー（青森県）
	藤崎 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）

第4章 社会的取組みの状況

所 属	氏 名	委員会・団名称
農学生命科学部	檜垣 大助	八甲田山・十和田火山防災協議会（青森県）
		月山地すべり対策検討委員会（国土交通省東北地方整備局）
		白神山地世界自然遺産地域科学委員会（林野庁東北森林管理局）
		森林計画の策定等に係る検討委員会（林野庁東北森林管理局）
		秋田焼山緊急減災対策砂防計画検討委員会（国土交通省東北地方整備局・秋田県）
		岩木山火山防災協議会（青森県）
	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	村岡 洋文	独立行政法人国際協力機構地熱開発協力に係る試掘アドバイザーグループ委員長
		独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構地熱資源ポテンシャル調査委員会委員
		国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「地熱発電技術研究開発バイナリー式温泉発電所を対象としたメカニカルでスケールリング法技術研究開発」委員会委員長
		日本地熱学会評議員
		青森県エネルギー産業振興戦略推進会議委員
		むつ市燧岳地域地熱資源開発調査事業に関する連携事業者募集に係るプロポーザル審査委員会委員
		岩木山嶺地域地熱資源開発調査事業パートナー企業審査委員会委員長
	伊高 健治	青森県おもりの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	日本地下水開発株式会社 技術検討委員会副委員長
		日本水文科学会 評議員
		日本地下水学会 代議員
	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 2018

1. 第15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、学生や地域の方にリユースしていただくことを目的とした活動であり、2017年度は3月24日（土）、25日（日）に開催しました。

回収物品量は、昨年度と同様100点以上にのぼり、回収したものの9割以上を提供することができました。



2. 大学周辺地域のゴミ拾い活動

年間20回程度、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。大学周辺でのゴミではタバコの吸い殻が増加傾向にある現状です。

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、回収した古着は業者に引き取りを依頼しています。

4. ペットボトルキャップ回収

毎週水曜日に行っている部会の際に、理工学部棟1号館及び同2号館、総合情報処理センターのキャップ回収を行なっています。

回収したキャップは大学生協に引き渡し、回収業者へ持ち込んでもらっています。

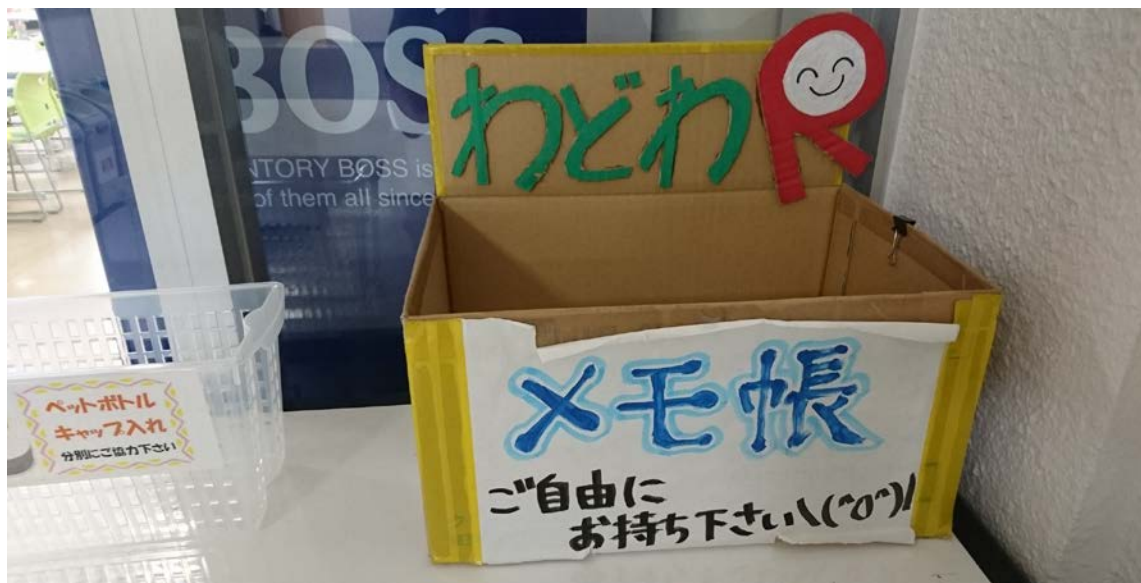


第5章 協力機関による環境活動

5. 古紙を利用したメモ帳作り

ミスプリントなどで使わなくなった紙の裏を利用し、メモ帳を作成しています。

作成したメモ帳は大学会館1階に設置しているボックスを通じて無料で配布しています。



6. 3R推進事業への協力

例年、総合文化祭においてゴミ削減のためにエコ容器を導入しています。昨年度は抽選により、“環境サークルわどわ”としての出店が叶わず、エコ容器導入については行いませんでしたが、同文化祭の弘前市役所出展ブースにおいて3R推進事業への協力を行いました。

7. 放置自転車回収

生協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の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。



第5章 協力機関による環境活動

弘前大学生協同組合 平成29年度環境活動報告

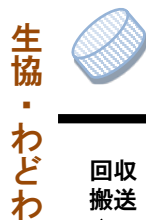
1. ペットボトルキャップ回収の取組

●29年度の回収量は **450kg**でした。

(平成28年度は、430kg)

弘前大学生協学生委員会と大学環境サークルわどわ と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。



持ち込まれたキャップは、リサイクル工場へ再商品化されます

回収業者



お金

エコリパブリック白神



お金は、エコリパブリック白神を通じて、**白神山地の環境・保全活動**に活用されています。

2. 間伐材利用割箸リサイクル活動

●29年度の回収（送付量）は **419.8kg**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)王子特殊紙 江別工場に送付しています。

28年度	送付量 (kg)	29年度	送付量 (kg)
合計	292.7	合計	419.8
28年度累計約	117,080本	28年度累計約	167,920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10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37名の学生委員、一般組合員、教職員が参加しました。



37名が参加しました



4. 弁当容器回収

●29年度の回収率は **92.4%**でした。

29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。

昨年度から、さらに8.6%改善することができ、90%台の回収率になりました。

引き続きこの水準を維持できるよう、取り組んでいます。(26年度 70.8% 27年度 80.5%)

	28年度	29年度
使用量 (kg)	2683.5	2326.9
回収量	2248.4	2148.9
回収率	83.80%	92.40%

※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

●29年度は **5,039枚**の利用でした。

レジ袋利用を平成22年10月より有料化し、利用抑制を呼びかけています。平成23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。

今年度は、使用量は、大きく減少しました。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。

26年度	27年度	28年度	29年度
7,124枚	6,836枚	6,403枚	5,039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。

第5章 協力機関による環境活動

○国際園芸農学科園芸農学コース花卉研究室

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



○フィールドサイエンス研究会の活動と指導

弘前大学内サークルであるフィールドサイエンス研究会のメンバーが弘前市南部の久渡寺、座頭石地域での動植物調査を行った際、サークル顧問である中村剛之准教授が中心となって、標本の種同定作業などの場所を提供するとともに、調査方法や作業の指導及び助言を行いました。

○グリーンキャンパスクラブ

2001年、医学科の学生がサークル『グリーンキャンパスクラブ』を結成し、日々活動しています。サークルには男子40名、女子19名の学生が所属しており、医学部校内の緑化活動に努めています。

現在は松が植えられたのでできませんが、2012年までは毎年、医学科基礎校舎前の花壇にいろいろな花を植えてその管理も学生が行い、皆の目を楽しませてくれました。今年度も医学科基礎校舎裏にサークルの畑を作り、各自好きな種類の野菜を作っています。収穫までは、学生が交代で水やりや草取りをしながら、これからの収穫時を楽しみに待っています。



環境報告書第三者審査報告書

2018年9月10日

国立大学法人 弘前大学
学長

佐藤 敬 殿

(同) 青森環境機構

理事長 江原 隆

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「2018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 2012年度版」参照

【 審査の目的 】

- (1) 弘前大学における 2018 年度、環境配慮等の取り組み状況、及び環境活動実績に関して以下の事項を調査し、信頼性及び環境負荷の低減に関する活動、持続可能な環境パフォーマンスの適切性及び有効性について評価することを目的とします。
- (2) 報告書の記載事項に関する正確性、網羅性、及び妥当性の確認。
- (3) 環境パフォーマンスデータ(以下、データ)の収集から、検証、評価、関連組織(部局)への報告に至る各プロセスの当該データの正確性及び客観性、信頼性の確認。
- (4) 弘前大学の環境マネジメントシステムの運用状況及び環境関連法規制の順守履行状況の確認。

【 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 】

弘前大学の今年度の報告書では、

- ① 弘前大学温室効果ガス排出抑制のための実施計画における第二期中期目標・計画として平成 25 年から平成 29 年までの期間を定め、環境方針、環境目標に基づき改善計画が策定され、PDCA が効果的に運用され、達成度について適正に評価されています。
- ② 環境負荷状況としてエネルギー原単位の推移では、前年比で「1.3%」減少しています。主な要因としては暖冬による影響がエネルギー使用量の抑制に反映され電力及び A 重油の使用量減少に繋がっていることが挙げられています。エネルギー消費の主要 3 品目である電力の前年度比較では、大学全体、文京地区、その他の地域において減少していますが、本町地区は前年同様の推移です。A 重油の前年度比較では全ての施設で減少しています。都市ガスの前年度比較では全ての施設で増加しています。これらの状況を改善するために「ベストプラクティス(最良慣行)」という手法による問題の発生や、予期しない複雑さを低減するために最も効率のよい技法・手法を確立し改善に取組まれることが望まれます。全体的には気象条件等により影響を受ける側面もありますが、エネルギーの効率使用に関しては、目的を達成するために有効性を継続的に評価し、改善し、推進されることが望まれます。
産業廃棄物排出量の削減では、医療活動に伴う感染性廃棄物の廃棄量が患者の増加等により増えています。一般廃棄物に関しては前年比で「0.09%」微増していますが全体的には廃棄物に対する取組みが定着されているものと判断されます。環境関連法規制の順守及び履行状況では、法令に基づき所定の要求事項に沿って適正に管理されていることを確認しました。
- ③ 「環境教育については、「気候変動適応法案」等の推進に密接に関わる研究や、地域生涯学習の推進等、環境教育の取組みは、広範で多様な科目となっております。また、学部・学科の区別のない全ての学生が受講する科目になっており、環境教育の基盤が充実されており、将来にわたってサステナビリティを担う人材の育成、及び輩出は環境問題に対し社会が求めているニーズの一翼を担っていることが高く評価されます。

【 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です。
- (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構築と運用については、環境方針・基本理念に基づき、環境方針と整合性のある環境改善目標・実施計画の KPI が明確にされ、PDCA のサイクルが効果的に運用されています。また、弘前大学環境推進体制に基づき、総合的な枠組みが構築されシステムが運用されていることから、ガバナンスは有効に機能していると判断します。

【 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) 温室効果ガス排出量の削減等環境改善目標の一部未達項目については、過去の改善施策内容も含め、具体的な施策内容の有効性を再評価し、必要なプロセスについては、重要度に応じた監視・分析・測定の手順等を明確にし、評価の結果については、客観的事実に基づく意思決定を行い、課題を明確にし、来期に向けた環境改善の取組みに期待します。

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 2018」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、北日本新エネルギー研究所、白神自然環境研究所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。

平成30年9月

弘前大学環境報告書作成委員会

委員長	沼本	國考
委員	増山	篤
〃	長南	幸安
〃	村上	学
〃	若山	佐一
〃	萱場	広之
〃	糠塚	いそし
〃	黒尾	正樹

弘前大学環境報告書作成委員会作業部会

委員	増山	篤
〃	萱場	広之
〃	村上	学
〃	黒尾	正樹

弘前大学施設環境部

環境安全課	課長	渡部 明
-------	----	------

環境報告ガイドライン(2012年版)との対応表

環境報告ガイドライン（2012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
○環境報告の基本的事項		
1. 報告にあたっての基本的要件		
(1) 対象組織の範囲・対象期間	環境報告書の作成に当たっての基本的要件 (対象範囲・対象期間)	1
(2) 対象範囲の補足率と対象期間の差異	-	-
(3) 報告方針	環境方針	5
(4) 公表媒体の方針等	環境報告書の作成に当たっての基本的要件 (公表媒体)	1
2. 経営責任者の緒言	学長メッセージ	2
3. 環境報告の概要		
(1) 環境配慮経営等の概要	大学概要	3～4
(2) KPIの時系列一覧	-	-
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	-	-
4. マテリアルバランス	弘前大学の活動	7
○「環境マネジメント等の環境配慮経営の関する状況」を表す情報・指標		
1. 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等		
(1) 環境配慮の方針	環境方針	5
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	-	-
2. 組織体制及びガバナンスの状況		
(1) 環境配慮経営の組織体制等	環境マネジメントシステムの状況	7
(2) 環境リスクマネジメント体制	-	-
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	環境に関する規制への取組	15～16
3. ステークホルダーへの対応の状況		
(1) ステークホルダーへの対応	-	-
(2) 環境に関する社会貢献活動等	環境関連委員会・団体等の紹介	58～59
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況		
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	-	-
(2) グリーン購入・調達	グリーン購入・調達の状況	16
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	-	-
(4) 環境関連の新技术・研究開発	各部署の環境活動報告	19～45
(5) 環境に配慮した輸送	-	-
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資等	-	-
(7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	・廃棄物排出量【12ページ】 ・全学の環境活動報告【17～18ページ】	12, 17～18
○「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標		
1. 資源エネルギーの投入状況		
(1) 総エネルギーの投入量及びその低減対策	・エネルギー原単位【6ページ】 ・教育・研究活動に伴う環境負荷【8～9ページ】	6, 8～9
(2) 総物質投入量及びその低減対策	OA用紙使用量	10
(3) 水資源投入量及びその低減対策	水資源投入量	10
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	-	-
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況		
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	-	-
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	・温室効果ガス排出量【11ページ】 ・温室効果ガス排出抑制に向けた取組み【14ページ】	11, 14
(3) 総排水量及びその低減対策	-	-
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	大気関係の法規制について	15
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	・化学物質の排出【13ページ】 ・大気関係の法規制について【15ページ】 (第一種指定化学物質（PRTR対象物質）の排出量及び移動量)	13, 15
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	廃棄物排出量	12
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	-	-
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	-	-
○「環境配慮経営の経済的側面に関する状況」を表す情報・指標		
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況		
(1) 事業者における経済的側面の状況	-	-
(2) 社会における経済的側面の状況	-	-
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	社会的取組みの状況	46～57
○その他の記載事項		
1. 後発事業等	-	-
2. 環境情報の第三者審査等	外部評価	65

※凡例「-」は、該当ページ無しを示します。

