



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学環境報告書 2020

Environmental Management Report 2020

TOHOKU UNIVERSITY



Contents

総長メッセージ → 1

I 総論

- ① 東北大学の概要 → 2
- ② 広大なキャンパス → 4
- ③ 環境理念及び環境方針 → 6
- ④ 環境パフォーマンス → 7
- ⑤ 環境マネジメントへの取り組み状況 → 8
- ⑥ 環境目標及び環境活動計画と実施状況 → 10

II 各論

- ① 教育・研究活動における環境負荷の状況 → 12
 - 1-1 エネルギー・資源投入量 → 12
 - 1-2 グリーン購入 → 15
 - 1-3 排出量・リサイクル → 16
 - 1-4 キャンパスの環境保全 → 20
- ② 環境マインドを備えた人材の育成 → 24
 - 2-1 環境関連の教育 → 24
 - 2-2 環境科学研究科 → 27
 - 2-3 国際的教育プログラム → 28
- ③ 環境関連研究の紹介 → 30
 - トピックス1 環境研究に取り組む学生の声 → 32
 - トピックス2 温熱・冷熱保存システムと省エネ技術の研究 → 33
 - トピックス3 『ハーフメタル』 → 34
 - トピックス4 柔軟ナノ多孔体を用いた新規空調 → 35
 - トピックス5 『超高解像度ダウンスケーリング技術の開発』 → 36
気候変動適応に向けた将来予測
 - トピックス6 ニューロンとシナプスのダイナミクスを再現する新奇スピントロニクス素子の開発 → 37
 - トピックス7 環境細菌のCO₂依存的な新規低栄養環境適応現象の発見 → 38
- ④ 環境コミュニケーションの推進 → 39
 - 4-1 環境報告書の情報公開と啓発活動 → 39
 - 4-2 環境情報の社会との連帯と共有活動 → 39
 - トピックス8 「廃プラスチックをテーマとしたSDGs教育」 → 40
 - トピックス9 『バイオガス実験』 → 41
 - トピックス10 完全オフグリッドエコビレッジの建設 → 42
 - トピックス11 サイエンスアゴラin仙台2019&東北大学SDGsシンポジウムを開催 → 44
 - トピックス12 東北大学「プラスチック・スマート」推進宣言 → 45
- ⑤ 安全衛生の推進 → 48
 - 5-1 安全衛生管理指針 → 48
 - 5-2 作業環境測定 → 49

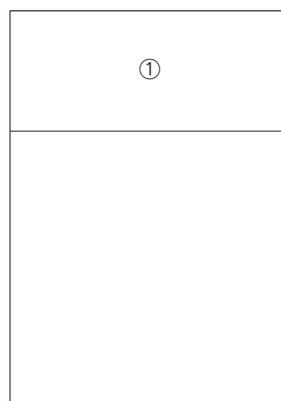
5-3 危険物質の総合的な管理 → 49

5-4 化学物質等のリスクアセスメントの実施 → 49

環境省ガイドライン対照表 → 50

環境報告書に対するレビュー・コメントについて → 51

編集後記 → 53



【表紙の説明】

① 片平キャンパス 金研10号館 外観北面

■ 編集方針

本報告書の作業は、年度末に各部局等に種々のデータを照会・収集を行い、データ収集・集約を経て、環境報告書作成専門部会による編集作業を行っております。本報告書は、本学教職員、学生だけでなく、一般市民の方を含む学外関係者にも本学の広範囲にわたる環境活動の現状を理解していただくことを目的に作成しました。本報告書は本学公式ホームページ (<http://www.tohoku.ac.jp/japanese/disclosure/>)、環境報告書情報共有サイト(環境省)「もっと知りたい環境報告書」(<https://www.env.go.jp/policy/envreport/index.html>)に掲載されています。

■ 報告対象組織

本学全キャンパスとしています。

■ 報告対象期間

2019年4月～2020年3月

なお、一部の情報には報告対象期間後に発生した重要な事項に関する情報が含まれています。

■ 関連法規及びガイドライン

「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(環境配慮促進法)」、「環境報告書の記載事項等」(平成17年内閣府、総務省、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省告示第1号)、「環境報告ガイドライン(2012年版)」



総長メッセージ

東北大学総長 **大野 英男**

東北大学は、1907年の建学以来、「研究第一」、「門戸開放」、「実学尊重」の理念のもとに、多くの指導的人材を輩出し、イノベーションを駆動する世界的研究成果を挙げてきました。また、2017年6月には、世界の研究大学と伍していく「指定国立大学法人」の最初の三校の一つとして認定されました。

2020年は、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大で幕を開けました。東北大学は東日本大震災に対峙したときがそうであったように、知の力によって、コロナ危機に続くニューノーマル時代、その後のポストコロナ時代を通して社会変革を先導する存在でありたいと考えます。感染症の脅威のみならず、気候変動、エネルギー問題、災害の多発、格差の拡大など、世界が多くの課題を抱える今こそ、私たちの多様な知識と人材の力をもって、新たな社会像を提示することが求められています。

このようななか、「最先端の創造、大変革への挑戦」をうたい、2018年11月に公表した「東北大学ビジョン2030」を、2020年7月にアップデートし、大学の変革を加速する「コネクテッドユニバーシティ戦略」を策定しました。この戦略は、今回のコロナ危機に続くニューノーマル時代を見据え、教育、研究、社会との共創など、本学の諸活動のオンライン化を強力に進めるとともに、サイバー空間とリアル空間の融合的活用を通して、ボーダレスで多様性に富み、真にインクルーシブな大学と社会の未来を創っていきます。

この「環境報告書2020」は、東北大学における環境活動について昨年度の成果をまとめたものです。「東北大学ビジョン2030」の主要施策のひとつに「持続可能で豊かな未来社会の実現に向けた社会課題への挑戦」を掲げています。本学は、総合的な知を活用した社会課題解決型研究（「社会にインパクトある研究」等）を推進し、持続可能で豊かな未来社会の実現に向けた社会・経済システムの変革とイノベーション創出を先導していきます。これらの研究の成果を基に、国際社会が一致して課題解決を目指す「持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）」にも積極的に貢献したいと考えており、本報告書においてはその一端をトピックスとして取り挙げております。

本学の環境問題に関する教育研究及び各種の取り組みをまとめた本報告書が、多くの皆さまとともに「環境」を考える対話のきっかけとなることを願っています。東北大学は、伝統的な理念を基盤とする卓越した教育研究の展開を通して、人類社会の発展に貢献すべく、大胆な挑戦を続けてまいります。今後とも、さらなるご指導、ご支援をよろしくお願い申し上げます。

2020年9月

I 総論

① 東北大学の概要

学 校 名：国立大学法人東北大学

- 1) 創 立：1907年（明治40年6月東北帝国大学）
- 2) 本部所在地：仙台市青葉区片平二丁目1-1
- 3) 総 長：大野 英男
- 4) 構成員総数：

学生（学部、大学院、附属学校）	24,235人
役員	11人
教員	3,219人
事務・技術・職員等	3,196人



片平キャンパス

学生総数

(2020年5月1日現在)

区 分	学生定員	在籍者		内 留学生数			研究生 特別聴講学生 特別研究学生 科目等履修生 学部入学前教育受講生 日本語研修コース
				国費	私費	計	
学部学生	10,021	10,731	(2,829)	59	143	202	202
大学院学生（前期・修士・専門職）	3,848	4,410	(1,157)	110	731	841	145
大学院学生（後期・博士）	2,499	2,655	(615)	202	504	708	
計	18,368	17,796	(4,801)	371	1,378	1,749	347
附属学校	20	13	(6)	—	—	—	—
研究所	—	—	—	—	—	—	27
その他	—	—	—	—	—	—	5
合 計	18,388	17,809	(4,807)	—	—	—	379

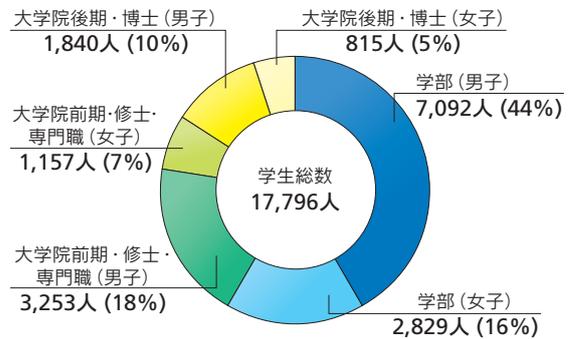
()の数は女子で内数。私費留学生については、政府承認留学生を含む

学部

(2020年5月1日現在)

学部名	総定員	在 籍 者		
文学部	840	955	(497)	[17]
教育学部	280	304	(156)	[2]
法学部	840	715	(240)	[5]
経済学部	1,080	1,158	(204)	[10]
理学部	1,298	1,384	(214)	[40]
医学部	1,387	1,405	(605)	[5]
歯学部	318	316	(151)	[9]
薬学部	360	392	(129)	[1]
工学部	3,240	3,464	(382)	[90]
農学部	600	656	(251)	[24]
計	10,021	10,731	(2,829)	[203]

()の数は女子で内数。[]の数は留学生で内数



大学院

(2020年5月1日現在)

研究科等名	前期・修士・専門職				後期・博士			
	総定員	在 籍 者			総定員	在 籍 者		
文学研究科	178	212	(112)	[89]	121	183	(87)	[63]
教育学研究科	90	84	(47)	[27]	45	89	(30)	[7]
法学研究科	230	198	(55)	[20]	36	52	(14)	[19]
経済学研究科	190	214	(90)	[117]	54	49	(19)	[29]
理学研究科	524	576	(102)	[58]	390	284	(47)	[84]
医学系研究科	184	229	(122)	[41]	583	737	(241)	[81]
歯学研究科	14	19	(13)	[1]	168	182	(88)	[42]
薬学研究科	108	122	(33)	[8]	70	50	(8)	[9]
工学研究科	1,272	1,548	(196)	[233]	522	498	(87)	[207]
農学研究科	218	293	(131)	[49]	111	114	(46)	[38]
国際文化研究科	70	70	(49)	[57]	48	57	(35)	[31]
情報科学研究科	280	319	(30)	[68]	128	127	(30)	[46]
生命科学研究科	212	208	(92)	[26]	90	83	(27)	[26]
環境科学研究科	200	222	(57)	[47]	99	109	(39)	[70]
医工学研究科	78	96	(21)	[7]	38	58	(11)	[19]
教育情報学教育部	—	0	(0)	[0]	—	15	(8)	[1]
計	3,848	4,410	(1,157)	[848]	2,499	2,655	(815)	[772]

()の数は女子で内数。[]の数は留学生で内数

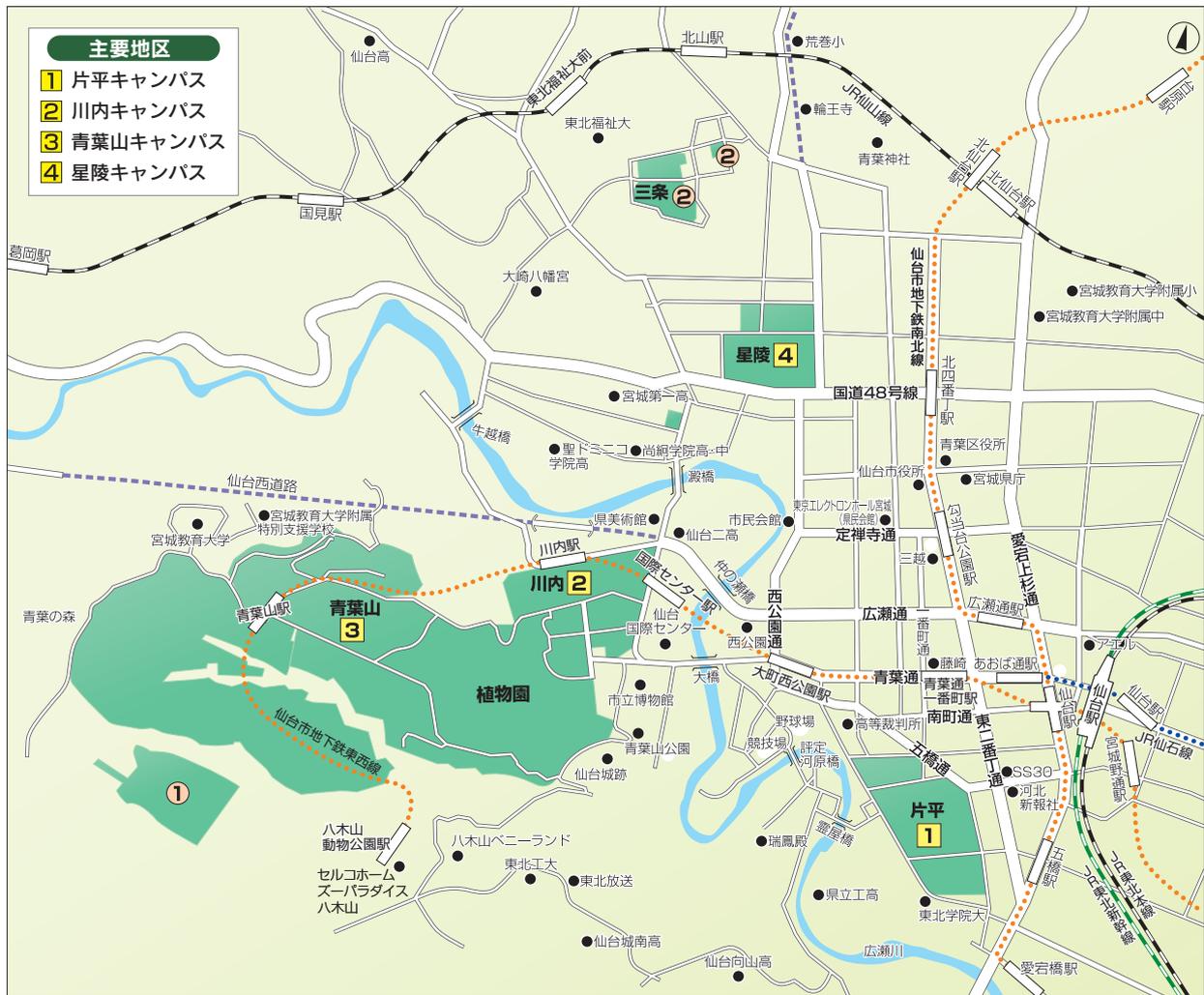
附属学校

(2020年5月1日現在)

学校名	定員	入学者	在籍者
歯学部附属歯科技工士学校	20×1学年	0(0)	13(6)

()の数は女子で内数

キャンパス位置



施設所在地一覧

(2020年5月1日現在)

施設名	住所 (県名のないものは宮城県)
① 西澤潤一記念研究センター (マイクロシステム融合研究開発センター)	仙台市青葉区荒巻字青葉 519-1176
国際交流会館三条第一会館	仙台市青葉区三条町 19-1
② ユニバーシティ・ハウス三条	仙台市青葉区三条町 19-1
国際交流会館三条第二会館	仙台市青葉区三条町 10-15
③ 国際交流会館東仙台会館	仙台市宮城野区東仙台 6-14-15
④ 電子光理学研究センター	仙台市太白区三神峯 1-2-1
⑤ 東北大学けんこうプラザ	仙台市青葉区南吉成 6-6-5
⑥ 理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター 惑星圏女川観測所	牡鹿郡女川町桐ヶ崎字桐ヶ崎 15-3-1
⑦ 農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センター	牡鹿郡女川町小乗浜字向 3-1
⑧ 農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センター (教育関係共同利用拠点)	大崎市鳴子温泉字蓬田 232-3
⑨ 川渡共同セミナーセンター	大崎市鳴子温泉字原 75
⑩ 生命科学研究科溼生生態系野外実験施設	大崎市鹿島台町広長字内ノ浦 134-2
⑪ 理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター 惑星圏蔵王観測所	刈田郡蔵王町遠刈田温泉七日原
⑫ 生命科学研究科附属浅虫海洋生物学教育研究センター	青森県青森市大字浅虫字坂本 9
⑬ 学術資源研究公開センター植物園八甲田山分園	青森県青森市大字荒川十和田八幡平国立公園酸ヶ湯集団施設
⑭ 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター (秋田県地震観測所)	秋田県秋田市将軍野南 1-14-46
⑮ 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター (本荘地震観測所)	秋田県由利本荘市大築字西の角 4
⑯ 理学研究科 (三陸地震観測所)	岩手県大船渡市三陸町越喜来字小泊 114
⑰ 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター (遠野地震観測所)	岩手県遠野市松崎町駒木 4-120-74
⑱ 金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センター	茨城県東茨城郡大洗町成田町 2145-2
金属材料研究所附属産学官広域連携センター (大阪オフィス)	大阪府堺市中央区学園町 1-2 大阪府立大学内 地域連携研究機構 8階
金属材料研究所附属産学官広域連携センター (兵庫オフィス)	兵庫県姫路市書写 2167 兵庫県立大学内 インキュベーションセンター 2階
⑳ 理学研究科附属惑星プラズマ・大気研究センター 惑星圏蔵王観測所	福島県相馬郡飯館村前田
㉑ ニュートリノ科学研究センター 液体シンチレータ反ニュートリノ観測施設	岐阜県飛騨市神岡町東茂住上町 408
㉒ 東北大学東京分室	東京都千代田区丸の内 1-7-12 サピアタワー 10階
㉓ 東京サイト	東京都中央区日本橋本町 2-3-11
㉔ 経済学研究科会計専門職専攻国際会計政策コース拠点 (IGSAP)	東京都江戸川区平井 6-1-17

② 広大なキャンパス

東北大学は、片平、川内、青葉山、星陵の主に4つのキャンパスに分かれています。

片平キャンパス

1. 本部事務機構（教育・学生支援部除く）
2. 生命科学研究科
3. 法科大学院
4. 公共政策大学院
5. 会計大学院
6. 金属材料研究所
7. 流体科学研究所
8. 電気通信研究所
9. 多元物質科学研究所
10. 材料科学高等研究所
11. 国際連携推進機構
12. 産学連携機構
13. 省エネルギー・スピントロニクス集積化システムセンター
14. 産学連携先端材料研究開発センター
15. 電気通信研究機構
16. 知の創出センター
17. リサーチ・アドミニストレーションセンター
18. 極低温科学センター
19. 先端電子顕微鏡センター
20. 環境・安全推進センター
21. 埋蔵文化財調査室
22. 史料館
23. 男女共同参画推進センター
24. スピントロニクス学術連携研究教育センター



川内キャンパス

1. 文学部・文学研究科
2. 教育学部・教育学研究科
3. 法学部・法学研究科
4. 経済学部・経済学研究科
5. 国際文化研究科
6. 教育情報基盤センター
7. 高度教養教育・学生支援機構
8. 学位プログラム推進機構
9. 東北アジア研究センター
10. 植物園
11. オープンオンライン教育開発推進センター
12. 附属図書館（本館）
13. 本部事務機構（教育・学生支援部）



青葉山キャンパス

1. 理学部・理学研究科
2. 薬学部・薬学研究科
3. 工学部・工学研究科
4. 農学部・農学研究科
5. 情報科学研究科
6. 環境科学研究科
7. 医工学研究科
8. 災害科学国際研究所
9. サイバーサイエンスセンター
10. 国際集積エレクトロニクス研究開発センター
11. レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センター
12. 学際科学フロンティア研究所
13. 未来科学技術共同研究センター
14. 原子炉廃止措置基盤研究センター
15. 極低温科学センター
16. 環境保全センター
17. サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター
18. 総合学術博物館
19. ニュートリノ科学研究センター
20. 数理科学連携研究センター
21. 附属図書館（工学分館、北青葉山分館）
22. 青葉山 commons（附属図書館農学分館等）



星陵キャンパス

1. 病院
2. 医学部・医学系研究科
3. 歯学部・歯学研究科
4. 加齢医学研究所
5. 臨床研究推進センター
6. 東北メディカル・メガバンク機構
7. 動物実験センター
8. 遺伝子実験センター
9. スマート・エイジング学際重点研究センター
10. 附属図書館（医学分館）



③ 環境理念及び環境方針

東北大学の使命は、「建学以来の伝統である研究第一と門戸開放の理念を掲げ、世界最高水準の研究・教育を創造する。また、研究の成果を社会が直面する諸問題の解決に役立て、指導的人材を育成することによって、平和で公正な人類社会の実現に貢献する。」としています。

本学は、環境活動を推進するにあたり、下記の環境理念及び環境方針を制定しています。また、その具体的実施のため、環境目標及び環境活動計画を策定し、環境マネジメント体制を定めています。

環境理念

東北大学は、地球環境保全が人類共通の最重要課題のひとつであると認識し、近未来社会の模範となることを目指して、教育・研究活動のあらゆる面で、総長を最高責任者とした環境配慮活動を実践します。

環境方針

(1) 大学運営における環境負荷の低減

大学運営における環境負荷を低減するため、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、発生原点処理原則の堅持及び再資源化に取り組みます。

(2) 環境マインド^{※1}を備えた人材の育成及び関連研究の推進

人類の福祉及び地球環境保全に貢献できる創造性豊かな人材を育成し、またこれに関わる研究活動を行い、社会に貢献します。

(3) キャンパスの自然環境保全と改善

本学の教育・研究施設が存在するキャンパスの環境及び景観の維持・向上に努め、また仙台市の環境、防災計画における役割を認識し、その責任を積極的に果たします。

(4) 法規制、協定の順守

環境関連の法規制、協定等を順守し、行動します。

(5) 環境関連情報の公開とコミュニケーションの推進

環境理念、環境方針、環境目標、環境活動計画及びその実績等の環境関連情報を文書やホームページ等を通じて学内及び学外に積極的に公開します。また、環境保全に関わる学外教育プログラムの実施、教育・研究施設の公開、行政支援、市民環境活動への参加等の社会貢献活動、環境コミュニケーションを積極的に推進します。

(6) 大学運営の効率化

大学に求められる機能や環境配慮活動の維持・強化を効率的に進め、持続可能な循環型社会の構築に努めます。

2010年9月10日

東北大学環境・安全委員会

東北大学環境マネジメント専門委員会

※1 環境としての自然や社会に対する心配り、心構え

4 環境パフォーマンス

本学では、大学運営における環境関連の研究成果、人材育成成果及び管理により効率化した環境負荷を環境パフォーマンスと呼びます。大学運営における環境パフォーマンスとその関連要素の関係を図 I-1 に示します。

社会に公開された研究成果、環境人材の輩出は、社会の財産として持続可能な社会の構築に貢献します。一方、環境パフォーマンスの向上には、本学あるいは本学関係者が、環境報告書をはじめ、広報誌、公開講座、オープンキャンパス、サイエンスカフェ等によって市民に働きかけ、啓発活動を行い、相互理解を図ることも重要です。

ここでは、このような本学あるいは本学関係者の社会への環境に関連した働きかけを環境コミュニケーションと呼びます。環境コミュニケーションの推進は環境パフォーマンスの向上における重要な要素です。

以上より、環境報告書は大学の環境活動をまとめたものであることから、社会との環境コミュニケーションのツールとして利用されるだけでなく、学内の構成員に対しても自らの大学の現状を把握し、持続可能な社会を構築するのに欠かせないツールとして捉えることができます。

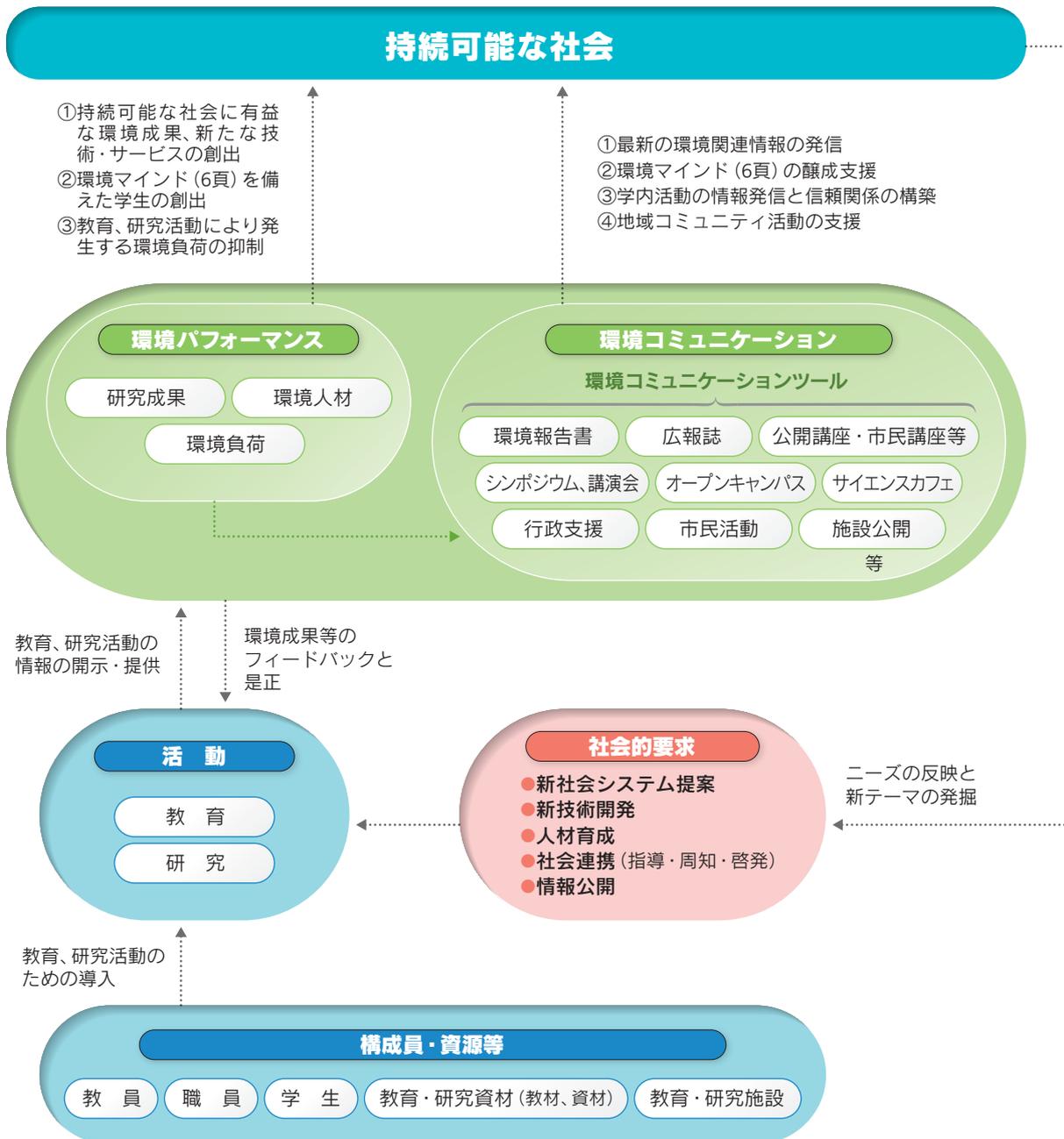


図 I-1 大学運営における環境パフォーマンスとその関連要素

⑤ 環境マネジメントへの取り組み状況

本学は、環境負荷の低減や持続可能な社会の構築を目指し、環境目標及び環境活動計画実現のため、図 I-2 のとおり環境マネジメントシステムを導入しています。

本システムの具体例としては、使用電力ピークの低減策を講じる際、ならびに省エネルギー化を推進する際等に用いられています。これには、地球温暖化対策の一環としてエネルギー関連の法規制が厳しさを増したことや、東日本大震災による電力供給の逼迫等から、大学全体でエネルギー使用の合理化に関して取り組んでいく必要があると再確認したことが影響しています。

※ Plan (計画) → Do (実行) → Check (評価) → Act (改善) の 4 段階を繰り返しながら業務を継続的に改善するもので、PDCA (plan-do-check-action) サイクルと呼ばれる。事業活動における生産管理や品質管理等の管理業務を円滑に進める手法のひとつ。

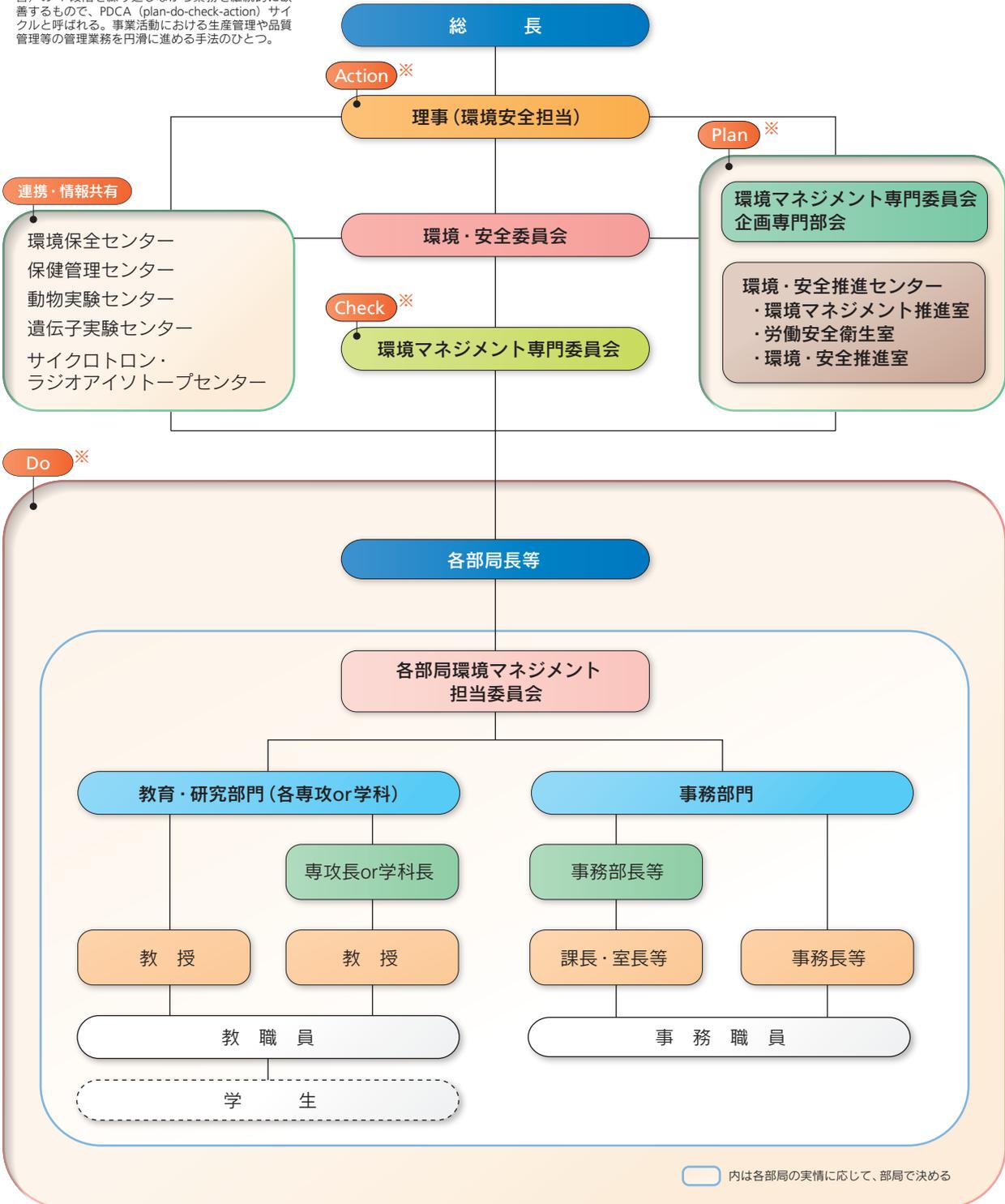


図 I-2 本学における環境マネジメント体制 (2020年5月1日現在)

「環境・安全推進センター」は、環境・安全に配慮したキャンパス整備に係る広範囲な課題の対処・解決を目的として、2010年4月に設置され、センター長を理事（環境安全担当）とし、環境マネジメント推進室、労働安全衛生室及び環境・安全推進室の3つの室から構成されています。各部署に加え、環境保全センター、保健管理センター、動物実験センター、遺伝子実験センター、サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター等の組織と連携して、環境保全と安全衛生の推進に取り組んでいます。センターの主な業務を表 I -1、各委員会の所掌事項概要を表 I -2、環境保全センターの主な業務を表 I -3に示します。

表 I-1 環境・安全推進センター及び各室の主な業務

(2020年5月1日現在)

センターの所掌業務	各室の主な業務		
・環境マネジメントに関すること ・安全衛生・健康管理に関すること ・毒劇物の管理に関すること ・化学物質等の管理に関すること ・危険物の管理に関すること ・労働災害に関すること ・放射線障害防止に関すること ・核燃料物質の管理に関すること	環境マネジメント推進室 (設備環境課)	・環境保全及び安全衛生管理上の作業環境に関する企画、調査及び連絡調整に関すること ・環境保全及び労働安全衛生上の作業環境に係る法に基づく届出に関すること ・その他設備工事の実施及び管理、環境保全又は安全衛生管理上の作業環境に関すること	
	労働安全衛生室	・各事業場の労働安全衛生委員会への対応 ・健康診断結果の就業判定及び指導 ・健康相談及び指導 ・産業衛生及び公衆衛生の普及及び啓発活動	
	環境・安全推進室	(人事労務課)	・安全衛生管理に関する企画、調査及び連絡調整に関すること(設備環境課の所掌に属するものを除く) ・環境・安全委員会に関すること ・労働安全衛生に係る法に基づく届出に関すること(設備環境課の所掌に属するものを除く) ・職員の保健衛生及び安全保持に関すること ・労働災害の補償に関すること ・特定化学物質等の管理に関すること ・その他安全衛生管理に関すること
		(研究コンプライアンス推進室)	・放射性同位元素等の使用に係る許可申請・届出及び放射線障害の予防に関すること ・遺伝子組換え実験の承認申請等に関すること ・動物実験の承認申請等に関すること

表 I-2 環境マネジメント体制における各委員会の所掌概要

(2020年5月1日現在)

委員会等名称	所掌事項概要
環境・安全委員会	①環境保全に関する事項 ②労働安全衛生法その他関係法令にもとづく実験室等の安全に関する事項 ③健康管理及び衛生管理に関する事項 ④放射性物質及び原子力等の安全に関する事項 ⑤遺伝子組換え実験の安全に関する事項 ⑥動物実験に関する事項 ⑦省エネルギー・省資源に関する事項 ⑧感染症対策に関する事項 ⑨研究用微生物を使用する実験の安全に関する事項 ⑩その他環境及び安全衛生に関する重要事項
環境マネジメント専門委員会	①環境保全に係る施策の企画・立案及び基本方針に関する事項 ②廃棄物(放射性物質を含む廃棄物を除く。)による大気汚染、水質汚濁、土壌汚染及び悪臭並びに騒音及び振動の調査及び防止対策に関する事項 ③大学構成員に対する環境保全教育に関する事項 ④環境保全センターに関する重要事項 ⑤エネルギー使用の合理化、その他エネルギー管理に関する事項 ⑥環境報告書の作成に関する事項 ⑦その他環境マネジメントに関する事項

表 I-3 環境保全センターの主な業務

(2020年5月1日現在)

センターの目的	主な業務
東北大学の教育研究活動に伴って生ずる有害物質を含む排水、廃油及び廃有機溶剤(放射性物質を含む廃棄物を除く。)を適正に処理し、及びその処理に関する技術開発等を行うとともに、化学原料化において2次公害となる物質の排出を抑制する技術を確立することにより、環境の保全に資することを目的とする。	・廃液処理(収集運搬含む)、廃液分析 ・排水分析 ・沢水分析 ・PCB分析 ・土壌調査 ・PRTR ・アスベスト調査

⑥ 環境目標及び環境活動計画と実施状況

2019～2021年度の環境目標及び環境活動計画とその実施状況を表I-4に示します。2019年度は、表I-4環境目標^{*1}のうち、「二酸化炭素排出量の削減」、「エネルギー使用量の削減」、「上水使用量の削減」、「紙類の使用量の削減」、「環境教育・学習の推進」、「環境関連研究の推進」を重点目標とし、活動に取り組みました。なお、温室効果ガスの排出量については、「東北大学における温室効果ガス排出削減等のための実施計画」にもとづき削減に努めています。

環境活動を実施した結果、二酸化炭素排出量の削減をはじめ、多くの環境目標について達成することができました。一方、上水使用量の削減は、目標を達成できなかったため、「さらなる努力が必要」、また、グリーン購入の推進については、目標を完全に達成することができなかったため、「おおむね達成」としてあります。

二酸化炭素排出量は前年度から1.3%減少しており、原単位^{*2}も前年度比で1.3%減少しました。エネルギー使用量については原単位^{*2}で前年度から1.5%減少し、二酸化炭素排出やエネルギー使用の削減に取り組んでいる現状がうかがえます。

※1 環境目標は東北大学環境マネジメント専門委員会及び環境・安全委員会での承認を経て設定している。2019～2021年度の環境目標については、表I-4に示す、二酸化炭素排出量・エネルギー使用量・上水使用量・紙類使用量の削減は毎年の重点目標とし、それ以降の6つの環境目標については、毎年順番に2項目ずつ重点目標に設定する。重点目標は表I-4中、太字で示す。

※2 1㎡当たりにおける（二酸化炭素の）排出量あるいは（エネルギーの）使用量を示す値。

表I-4 環境目的、環境目標（2019～2021年度）及び2019年度の主な取り組み

環境目的	環境方針（P6）との関連性	環境目標	2019年度の主な取り組み
地球温暖化防止（省エネルギー）	(1)、(4)	二酸化炭素排出量の削減 （2019年度から2021年度まで二酸化炭素排出量を原単位で毎年度2%削減） エネルギーの使用量を原単位で前年度比1%以上削減	<ul style="list-style-type: none"> ●温室効果ガス排出削減等のための実施計画の推進 ●冷暖房時の適正な温度管理の実施 ●啓発活動による隣接階へのエレベータ利用の抑制 ●昼休み時等の消灯及びこまめな消灯の徹底 ●OA機器の省エネモードの設定
	(1)、(4)	上水使用量の削減 （2019年度から2021年度まで上水使用量を前年度比1%以上削減、2021年度までに2018年度比3%以上削減）	<ul style="list-style-type: none"> ●節水型装置、器具の導入促進 ●雨水利用の促進 ●啓発活動の実施
省資源・廃棄物削減	(1)	紙類の使用量を前年度比2%以上の削減	<ul style="list-style-type: none"> ●会議資料等の両面印刷の徹底 ●会議におけるペーパーレス化、メール審議の活用 ●電子メール等の活用
	(1)	廃棄物排出量の削減とリサイクルの推進	<ul style="list-style-type: none"> ●分別徹底による廃棄物排出量の削減及び古紙回収の推進 ●使用済み封筒等、事務用品の再利用による購入量の削減 ●研究機器廃棄物の資源リサイクル
グリーン購入の推進	(1)、(4)、(6)	本学が定めた「環境物品等の調達の推進を図るための方針」にもとづき、「グリーン購入率」100%の推進	<ul style="list-style-type: none"> ●環境に配慮した製品・事務用品等の購入 ●省エネ機器・設備の優先購入
環境関連の教育・研究の推進	(2)	環境教育・学習の推進	<ul style="list-style-type: none"> ●環境関連教育プログラムの充実 ●環境に関する研修会等の学生・教職員等に対する啓発活動の実施
	(2)	環境関連研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> ●環境関連の講演会・シンポジウムの実施 ●環境関連の受託・共同研究の推進
地域社会との交流	(5)	地域社会への積極的情報発信と啓発	<ul style="list-style-type: none"> ●環境報告書の公表 ●環境関連公開講座等の実施 ●国・自治体等の行政機関主催による委員会への参加
キャンパスの環境保全と改善	(3)	環境及び景観の維持・向上	<ul style="list-style-type: none"> ●学内の環境整備・美化活動の実施 ●キャンパス内全面禁煙の徹底

右図が2018年度と2019年度にて比較したグラフとなります。

2019年度では、2018年度よりも全体的に減少しており、環境目標へ向けた取り組み・認識が現れた結果となっております。

上水使用量は昨年より増加しましたが、上水と地下水での合計では、前年度より0.1%減少しました。引き続き節水に努める所存です。

調達目標率は100%を達成した割合として比較しております。2018年度では、59.1%、2019年度では62.6%となっており、前年度よりも達成した項目が多い結果となりました。

今後も環境目標達成に向けて、引き続き取り組みを行ってまいります。

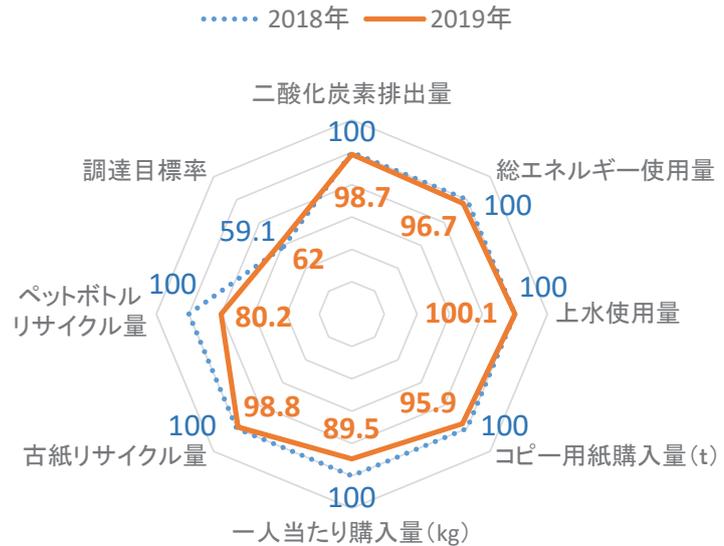


図 I-3 2018年度及び2019年度の達成度比較

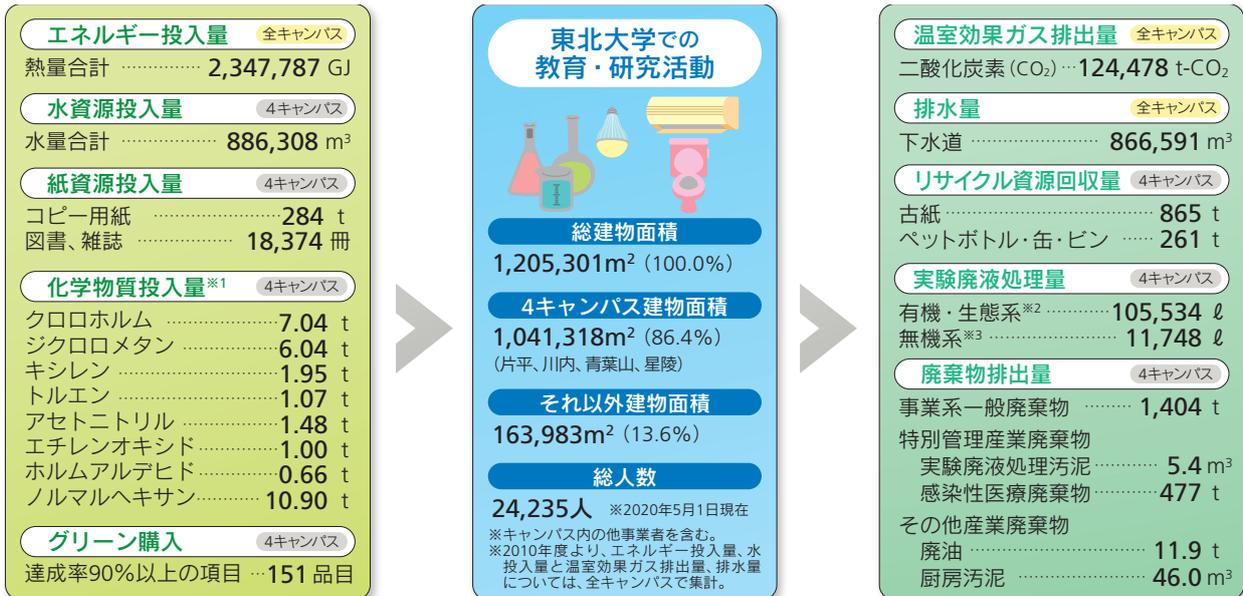
凡例：😊 達成 🌱 概ね達成 🌙 さらなる努力が必要

環境目的	達成度	根拠・対策等	ページ
地球温暖化防止 (省エネルギー)	😊	二酸化炭素排出量は前年度比で1.3%減少し、原単位も前年度比で1.3%減少した。 総エネルギー使用量は原単位で1.5%減少した。 継続して回路別電力使用量のチェックを行い、電気エネルギー効率の高い施設の建設や機器の導入を図っている。	P12～13、P16
	🌙	上水使用量は前年度比で0.4%増加し、1㎡当たりの使用量も前年度比で0.4%増加した。 新営・改修時には人感センサーや流量調整等の節水機能を備えた設備を導入し、日常的にはポスター及びラベルによる啓発を行っている。	P14
省資源・廃棄物削減	😊	コピー用紙の購入量は前年度比で1.7%減少し、1人当たりの購入量も前年度比で2.5%減少した。 資料の両面印刷やミスプリントの裏面活用、学内ネットワーク(Webやネットワーク)の活用等、大学全体として紙資源の減量化に取り組んでいることの効果が窺える。	P14、P17
	😊	廃棄物排出量は過去5年度で最も少なく、前年度比で44.8%減少した。 古紙リサイクル量は前年度比で1.2%減少し、ペットボトル等リサイクル量は前年度比で19.8%減少した。積極的に分別回収やリサイクルに取り組み、排出量を減らすように努めている。	P17～P19
グリーン購入の推進	😊	調達目標率100%を達成した項目は全体の62.6%であったが、全体の92.6%の項目において調達目標率90%以上を達成した。 各部署では、物品調達時にグリーン購入法適合品を納入するように努めている。	P15
環境関連の教育・研究の推進	😊	講義、イベント等を介して環境マインドを備えた人材を育成している。	P24～P31
	😊	環境関連研究テーマの充実	P32～P39
地域社会との交流	😊	多数の公開講座、市民講座等の実施	P40～P48
キャンパスの環境保全と改善	😊	キャンパスの緑化保全、キャンパス内の全面禁煙の維持・推進	P20～P23

II 各論

① 教育・研究活動における環境負荷の状況

大学の教育・研究活動においては、エネルギーや資材等の様々な資源が使用されます。また、活動に伴って二酸化炭素やゴミ等の廃棄物が発生します。2019年度のマテリアルフローの総計を図Ⅱ-1に示しました。総エネルギー投入(使用)量は片平、川内、青葉山、星陵の主要4キャンパスで95.0%を占め、5.0%をその他のキャンパスが占めています。なお、本節におけるその他キャンパスは3頁の表「施設所在地一覧」に示すものとします。



図Ⅱ-1 東北大学マテリアルフロー

※1 化学物質投入量=2019年3月末在庫量+2019年度初めに購入した量-2019年度末の在庫量
 ※2 外部委託処理のハロゲン系廃液は除く
 ※3 外部委託処理のシアン系廃液は除く

1-1 エネルギー・資源投入量

1-1 ① 総エネルギー投入量

2019年度における大学全体の総エネルギー使用量(発熱量換算値)は前年度比で1.4%減少し、原単位についても前年度比で1.5%減少しました。また1人当たりの使用量は前年度比で1.7%減少しました。図Ⅱ-2及び図Ⅱ-3より主要な使用エネルギー3種合計値(電力・都市ガス・A重油)においても同様の傾向がみられました。キャンパス別では、各キャンパスとも減少はしておりますが、より一層の省エネに取り組んでいきます。本学の取り組みとしましては、事業場のエアコン、照明器具、事務用機器等の省エネルギー化、冷暖房温度の適正管理、トイレや通路の人感センサー設置、エネルギー使用量の見える化等を実施しています。

表Ⅱ-1 エネルギーの種類別使用量

種類	使用量	発熱量換算使用量				(参考) 単位発熱量
		(GJ)	前年度比 (%)	使用量比率 (%)	床面積1m ² 当たり (MJ/m ²)	
電力	191,212,753 kWh	1,859,748	99.0	79.21	1543.0	昼:9.97、夜:9.28 MJ/kWh
電力(自家発電)	128,101 kWh	-	-	-	-	-
電力(太陽光発電)	76,012 kWh	-	-	-	-	-
都市ガス	10,332,476 m ³ N	464,940	97.0	19.80	385.7	45.00 MJ/m ³ N
A重油	277,380 L	10,831	92.3	0.46	9.0	39.1 MJ/L
液化石油ガス	109,366 kg	5,537	92.5	0.24	4.6	50.8 MJ/kg
灯油	105,280 L	3,864	108.7	0.16	3.2	36.7 MJ/L
ガソリン	64,377 L	2,227	107.3	0.09	1.8	34.6 MJ/L
軽油	16,977 L	640	140.4	0.03	0.5	37.7 MJ/L
合計		2,347,787	98.6	100	1947.8	

※ MJ (メガジュール) = 100万ジュール、GJ (ギガジュール) = 10億ジュール、J = 4.19/cal (カロリー)
 ※ 自家発電による電力使用量の発熱量換算値は都市ガスの479,502GJに含まれる(燃料が都市ガスのため)。
 ※ 太陽光発電の数値は金属材料研究所、病院の合計値とする。
 ※ m³N (ノルマル立法メートル) は、ここでは標準状態(0℃、1気圧)に換算した1m³当たりの都市ガス量を指す。



図 II-2 エネルギー使用量の推移 (燃料別)

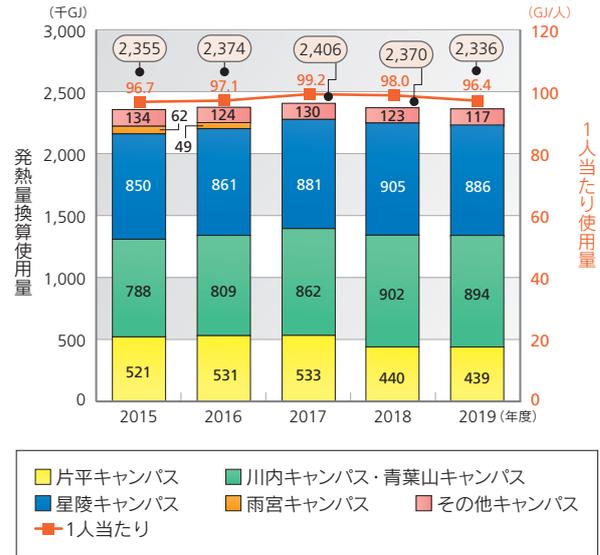


図 II-3 エネルギー使用量の推移 (キャンパス別) ※4

※4 雨宮キャンパスには2016年度まで農学研究科があったが、青葉山キャンパスへの移転完了に伴い2017年度からなくなった。2017年度の農学研究科は青葉山キャンパスに含めて計上する。

内の数値は合計値を示す

省エネ取り組み事例

■ 電力モニタリングシステム

本学では、リアルタイムで電気の使用状況がわかる電力モニタリングシステムを導入し、見える化を行っています。このシステムは次の正時の電力を予測するものであり、契約電力を超過しないよう、目標値を設定し、設定値超過のアラームが出た場合には設備環境課より各部局に節電の徹底を指示しています。表 II-2 に2019年度の夏季及び冬季の電力使用量を示します。

■ 省エネポスター

「みんなで省エネ」をキャッチフレーズにしたポスターによる省エネ意識の喚起を行っております。

みんなで省エネ
~もっと省エネ出来るかも~

節電1
冷房の設定は28℃を目安に、つける時間は短めに、定期的にフィルター清掃を行いましょう。

節電2
長時間部屋を離れる時や昼休みは照明を消しましょう。

節電3
使わない電気器具はコンセントから抜きましょう。

節電4
設定温度を見直しましょう。一般用冷蔵庫は「中」設定、電気ポットは「90℃保温、設定へ」。

省エネ効果
(教員室(25㎡) 冷房能力5.0kW機器 1日9時間使用の場合)
冷房設定温度を26℃から28℃に変更
⇒ シーズンで 780円節約
終業3時間前に停止
⇒ シーズンで 590円節約
毎月1回のフィルター清掃
⇒ シーズンで 180円節約

省エネ効果
(教員室(25㎡)の場合)
点灯時間を1日1時間短縮
⇒ 年間で780円節約

省エネ効果
一般用冷蔵庫(200L)の設定温度を「強」から「中」へ変更
⇒ 年間で740円節約
電気ポット(4L)の設定温度を「98℃」から「90℃」へ変更
⇒ 年間で300円節約

図 II-4 省エネポスター

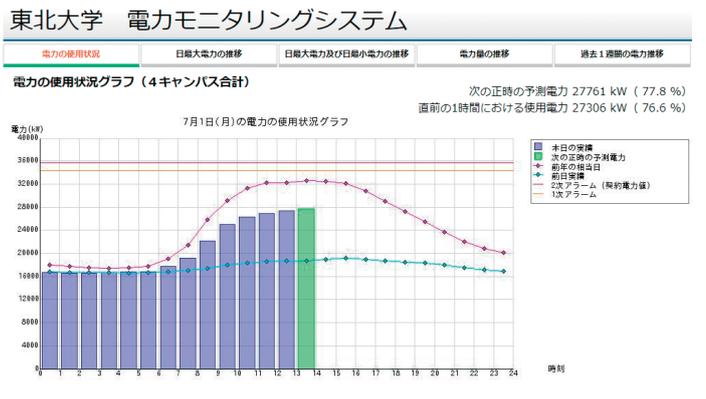


図 II-5 電力モニタリングシステム画面 (2019年7月1日)

表 II-2 3団地における2019年度夏季・冬季電力使用量

団地	2019年度夏季 電力使用量 (MWh)		
	2019年7月	2019年8月	2019年9月
片平キャンパス	3,574 (98.3%)	3,254 (101.8%)	3,275 (103.3%)
川内・青葉山キャンパス	7,401 (96.5%)	6,631 (104.1%)	6,346 (101.9%)
星陵キャンパス	5,312 (91.9%)	5,714 (99.7%)	5,119 (103.3%)

() は前年度比

団地	2019年度冬季 電力使用量 (MWh)		
	2019年12月	2020年1月	2020年2月
片平キャンパス	3,503 (98.2%)	3,524 (95.9%)	3,436 (103.3%)
川内・青葉山キャンパス	7,438 (100.3%)	7,482 (97.7%)	6,862 (99.0%)
星陵キャンパス	5,006 (101.1%)	5,038 (98.2%)	4,692 (101.4%)

() は前年度比

1-1 ② 水資源投入量

水資源のうち、農学部・農学研究科における圃場（農場、畑等）への散水用等には地下水を使用しています。2019年度の総水資源投入量（上水と地下水の合計）は、前年度比で0.1%減少しました。

水使用量の削減のため、節水装置の設置（人感センサー、流量調整等）、ポスター及びびらベルによる啓発、使用量揭示、冷却水循環使用、水道メーター記録による漏水チェック、女性トイレの擬音装置の設置に取り組んでいます。

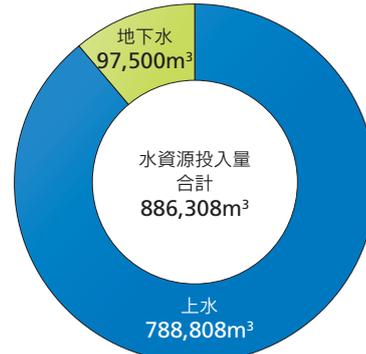


図 II -6 水資源投入量内訳

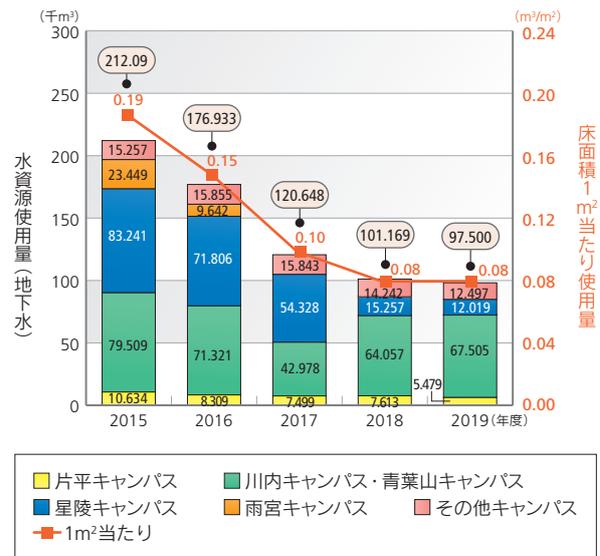
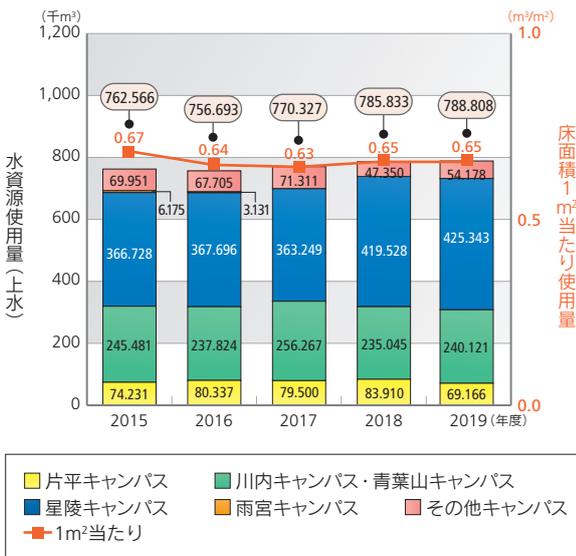


図 II -7 上水 (左) 及び地下水 (右) 使用量の推移^{※1}

※1 図中凡例「雨宮キャンパス」については13頁の※4に同じ。

※2 2018年上水及び地下水の川内キャンパス・青葉山キャンパスと星陵キャンパスの数値が入れ替わっていましたので、本冊子では修正したものを記載しております。

1-1 ③ 紙資源投入量

教育・研究活動や事務運営等に伴って使用する物質のうち燃料及び水を除くと、残りの主要部分を紙類が占めます。2019年度のコピー用紙購入量は前年度比で1.7%減少し、1人当たりの購入量は前年度比で2.5%減少しました。リサイクル回収量についても前年度比で22.6%減少し、1人当たりの回収量は22.9%減少しました。学内ネットワーク (Webやネットワーク) の活用資料の両面印刷やミスプリントの裏面活用等、大学全体として紙資源のリサイクルに取り組んでいることの効果がうかがえます。また、図書購入量については前年度比で10.5%減少しました。これは、冊子体の購入数が減り、電子ブックの購入件数が増えたことによるものと考えられます。

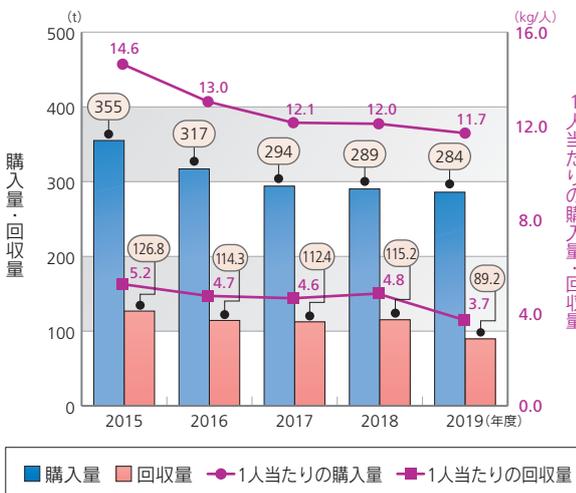


図 II -8 コピー用紙購入量・回収量の推移

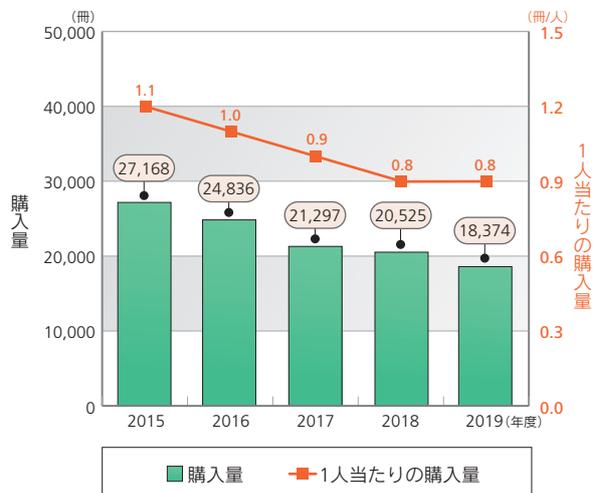


図 II -9 図書購入量の推移

1-1 ④ 化学物質投入量

本学では、研究・教育活動において使用される各種危険物質を取り扱っています。

PRTR法（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）における第一種指定化学物質のうち、過去5年度において全学の投入量（＝取扱量＝前年度末の在庫量＋当該年度初めの購入量－当該年度末の在庫量）が多く1t以上で、仙台市への報告義務が生じた化学物質について表Ⅱ-3に示します。なお、同法にもとづく届出は適正に行っています。

表Ⅱ-3 PRTR法第一種指定化学物質の投入量^{※1}

単位：t

物質名	取扱量					2019（）は前年比
	2015	2016	2017	2018	2019	
アセトニトリル	1.77	1.97	1.88	1.47	1.48	(101%)
エチレンオキシド	0.60	0.59	0.60	1.01	1.00	(99%)
キシレン	0.71	2.00	1.98	2.23	1.95	(88%)
クロロホルム	9.74	9.64	7.03	5.52	7.04	(127%)
ジクロロメタン	3.39	4.54	6.20	2.76	6.04	(219%)
トルエン	1.37	1.25	0.75	1.20	1.07	(89%)
ノルマルヘキサン	11.15	12.64	10.74	9.19	10.9	(119%)
ホルムアルデヒド	0.54	1.82	0.49	1.42	0.66	(46%)

※1 2015～2016年度は5キャンパス（片平、川内、青葉山、星陵、雨宮）、2017年度以降は4キャンパス（片平、川内、青葉山、星陵）での合計を計上。

1-2 グリーン購入

本学では、環境負荷の削減を図るため、環境配慮型商品の利用を進めています。グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）を順守し、グリーン購入・調達の基本方針を定め、毎年、品目ごとに調達目標を設定・公表しています。本法を受けて、各部局では、物品調達時にグリーン購入法適合品を納入するように努めています。2019年度はグリーン購入法適合品で調達目標率を100%と定める196項目のうち、購入自体なされなかった33項目を除いた163項目中102項目（62.6%）で目標を達成し、前年度の59.1%よりも高い達成率となりました。

また、同法適合品の調達目標率90%以上を達成した項目は151項目（92.6%）となった一方で、調達目標率90%未満のものは12項目^{※3}（7.4%）で、前年度の7項目から増加しました。これらの調達は業務上必要とされる機能・性能面から、特定調達品目の使用内容を満足する規格品がなかった、地域的な事情等から特定調達品目を取り扱う業者が近隣になく、時間的な制約から調達できなかったなどの必要性に起因するものですが、用途を限定し発注数量を可能な限り抑えるよう努めています。

表Ⅱ-4 グリーン購入実績（2018、2019年度）

分野	品目	単位	2018年度		2019年度		備考（基準品以外のものを購入した理由等）
			購入量	購入率（%）	購入量	購入率（%）	
紙類	コピー用紙	t	289	100	278	100	
文具類	シャープペンシル	本	933	99	506	99	機能・性質を重視する必要があるため（2018）至急購入する必要があるため（2019）
機器類	椅子	脚	847	97	2,156	99	機能・性質を重視する必要があるため（2018）適合品がなかったため（2019）
OA機器 （コピー機等・ パソコン・ FAX）	購入	台	2,194	97	2,379	97	薄さ・軽さ・耐久性を重視したため（2018） 機能性を重視（2019）
	新規リース	台	826	100	26	100	
	継続リース	台	2,111	100	606	100	
照明	器具	台	93	100	92	99	機能性を重視する必要があるため（2019）
	蛍光管	本	10,488	99	12,083	100	既存器具へ対応する必要があるため（2018）
自動車	一般公用車	台	4	100	1	100	
インテリア類	カーテン	枚	202	100	57	100	
作業手袋		組	2,076	97	2,784	99	機能を満たす適応品がなかったため（2019）
役務	印刷	件	188,681	100	252,216	100	

※3 インクジェットカラープリンター用塗工紙、印章セット、クラフトテープ、ペンスタンド、クリップケース、鉛筆削（手動）、レターケース、ノート、パンチラベル、ゴミ箱、ファクシミリ（購入）、モップ（購入）

1-3 排出量・リサイクル

1-3 ① 温暖化防止（温室効果ガスの排出）

本学では、二酸化炭素排出量^{※1}を原単位で毎年度2%削減することを目標とした「温室効果ガス排出削減等のための実施計画」（10頁参照）が策定され、この目標に対する取り組みを2019年度も継続して行いました。2019年度の二酸化炭素排出量は前年度比で1.3%減少し、原単位では前年度比で1.3%減少となりました。1人当たりの排出量については前年度比で1.6%の減少となりました。

二酸化炭素排出量減少への取り組みとしては、エネルギー需要が増大する夏季（7月から9月）及び冬季（12月から3月）に全学的な省エネルギーの取り組みの実施、電気エネルギー効率の高い施設の建設や機器の導入、研究設備機器の使用方法的改善、さらには、お盆休み等の一斉休暇の実施、冷暖房の設定温度、消灯の工夫等があります。研究、教育の場面のみならず学内における生活環境も含め、大学構成員全員で省エネルギー化へ積極的に取り組んでいることが排出量や原単位等の減少につながっていると考えられます。

※1 二酸化炭素排出量：国により毎年公表される電気事業者別の排出係数及び電気、ガス等のエネルギーにおける実質的な使用量を示す活動量を用いて算定

表Ⅱ-5 エネルギーの種類別二酸化炭素（CO₂）排出量

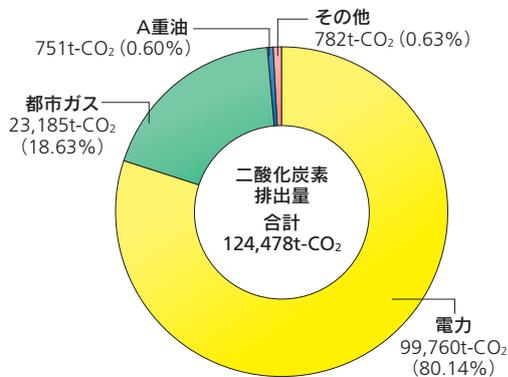
種類	使用量	CO ₂ 排出量			参考	
		(t-CO ₂)	前年度比 (%)	床面積1m ² 当たり (kg-CO ₂ /m ²)	単位発熱量	排出係数 ^{※2}
電力	191,212,753 kWh	99,760	99.1	82.8	9.97MJ/kWh	
電力（東北電力）	188,487,205 kWh	98,390	—	—		東北電力 0.522 kg-CO ₂ /kWh
電力（東京電力）	1,344,552 kWh	630	—	—		東京電力 0.468 kg-CO ₂ /kWh
電力（北陸電力）	1,339,714 kWh	726	—	—		北陸電力 0.542 kg-CO ₂ /kWh
電力（関西電力）	41,282 kWh	14	—	—		関西電力 0.352 kg-CO ₂ /kWh
電力（自家発電）	128,101 kWh	—	—	—	—	—
都市ガス	10,332,476 m ³ N	23,185	96.9	19.24	45.00 GJ/千m ³	0.0136 t-CO ₂ /GJ
A重油	277,380 L	751	92.4	0.62	39.1 GJ/kl	0.0189 t-CO ₂ /GJ
液化石油ガス	109,366 kg	327	92.6	0.27	50.8 GJ/ t	0.0161 t-CO ₂ /GJ
灯油	105,280 L	262	108.7	0.22	36.7 GJ/kl	0.0185 t-CO ₂ /GJ
ガソリン	64,377 L	149	107.2	0.12	34.6 GJ/kl	0.0183 t-CO ₂ /GJ
軽油	16,977 L	44	141.9	0.04	37.7 GJ/kl	0.0187 t-CO ₂ /GJ
合計		124,478	98.7	103.28		

※2 二酸化炭素（CO₂）排出係数：電気の供給1kWh 当たりどれだけのCO₂を排出しているかを示す数値

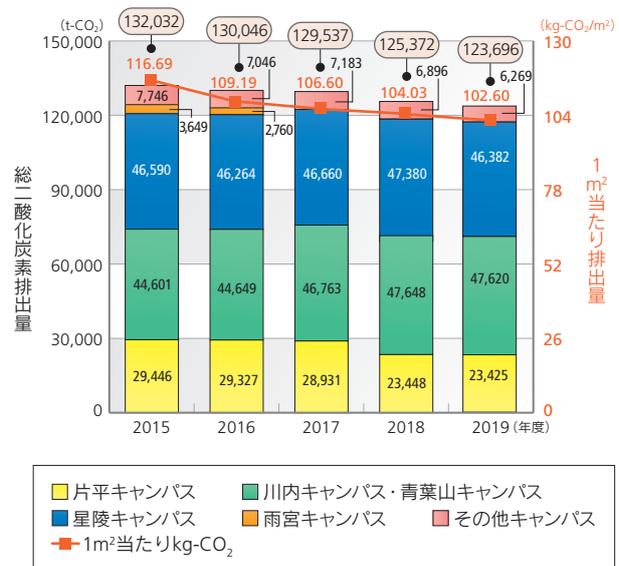
※ 温室効果ガス算定・報告マニュアル（令和2年5月改訂）環境省・経済産業省参照

※ 単位発熱量及び排出係数は、同上マニュアルに記載された値で、2019年度に排出された二酸化炭素を算定するのに用いられる。

※ 自家発電による電力使用量にもとづくCO₂排出量は都市ガスの23,185t-CO₂に含まれる（燃料が都市ガスのため）。



図Ⅱ-10 温室効果ガス排出量内訳



図Ⅱ-11 二酸化炭素（CO₂）排出量の推移^{※3}
（主要エネルギー（電力・ガス・A重油）の排出推移）

※3 図中凡例「雨宮キャンパス」については13頁の※4に同じ。

○内の数値は合計値を示す

1-3 ② 総排水量

2019年度の総排水量及び面積1m²当たりの排水量は前年度とほぼ横ばいに推移しました。排水量減少の取り組みとしては、冷却水使用量の減少を見込んだ空調設備のヒートポンプ方式への切り替え、節水型の衛生機器への切り替え等を進めています。なお、学内には、厨房で大量の水を使用する東北大学生生活協同組合（以下「東北大学生協」という。）があります。その厨房排水は仙台市公共下水道に放流されますが、グリーストラップ^{※1}にオゾン分解装置を設置し、さらに、廃油吸着マットを常備する等、油漏えい防止対策を講じています。

※1 厨房からの油脂（グリース）を含んだ排水を、そのまま流さず一時せき止め（トラップ）溜めておく装置。水質汚濁防止法や下水道法により、すべての営業用調理施設に事実上設置が義務付けられている。
 ※2 図中凡例「雨宮キャンパス」については13頁の※4に同じ。

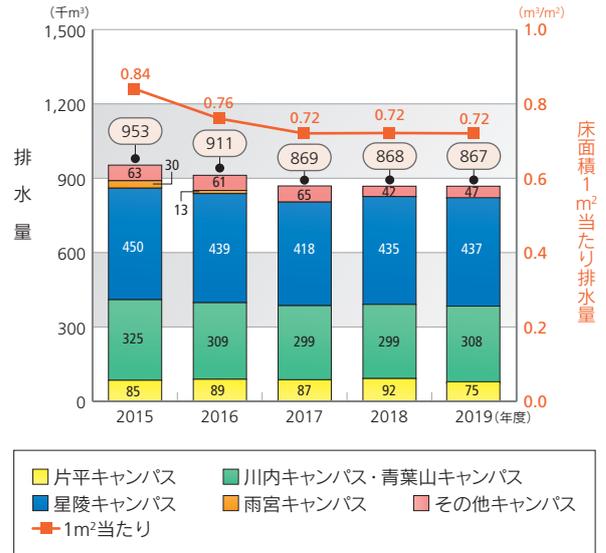


図 II -12 総排水量の推移^{※2}

内の数値は合計値を示す

1-3 ③ 資源リサイクル

2019年度の高紙リサイクル回収量は前年度比で1.2%減少しました。さらに1人当たりの回収量も前年度比で1.5%減少しました。古紙については、ほとんどの部局で専用の回収場所を定めて定期的に回収を実施しています。さらに、納入業者による梱包用段ボールの持ち帰り、簡易包装の促進、使用済み封筒の再利用、新聞購入部数の見直し等が行われています。なお、機密文書については、情報管理と資源化の両面を満足できるように専門業者に処理を依頼するシステムが多くの部局で採用されています。

2019年度のペットボトル等リサイクル量は前年度比で19.8%減少しました。ペットボトル、缶（スチール、アルミニウム）及びびんは、各部局ごとに分別・回収され、回収業者に引き渡されます。また、東北大学生協でも、各店舗の前にはペットボトル、缶、びんの分別ボックスが設置され、その回収が進められています。

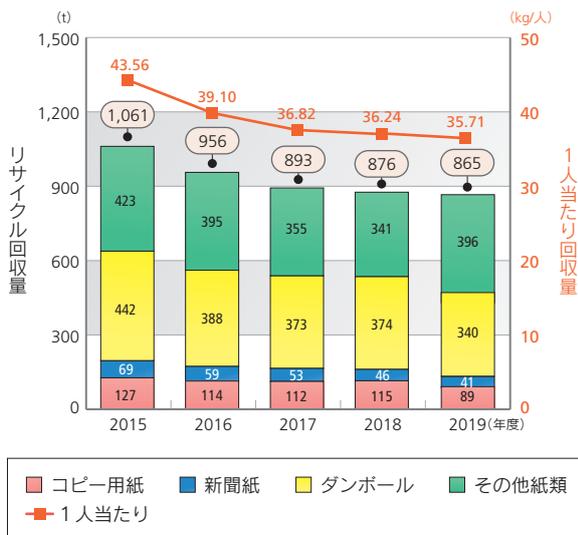


図 II -13 古紙回収量の推移 (主要キャンパス)^{※3}

内の数値は合計値を示す

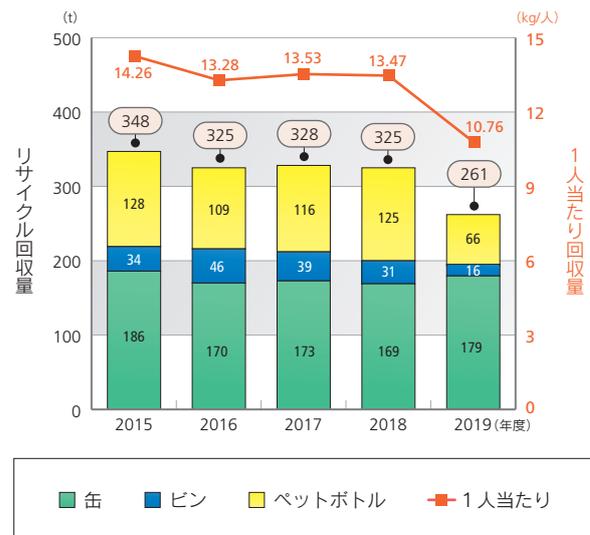


図 II -14 ペットボトル・缶・びんの回収量の推移 (主要キャンパス)^{※3 ※4}

内の数値は合計値を示す

※3 主要キャンパスは2015～2016年度は片平、川内・青葉山、星陵、雨宮の5キャンパスとし、2017～2019年度は片平、川内・青葉山、星陵の4キャンパスとする。
 ※4 2016年のペットボトル回収量の数値に間違いがあったため、本冊子では修正したものを掲載しております。

1-3 ④ 実験廃液処理量

本学においては、「自分の出した廃棄物は自らが責任をもって処理する（原点処理）」との基本的考え方のもと、実験で生じた廃液（実験廃液）は原則として学内で処理することとし、1979年に全学共同利用施設として環境保全センターを設立しました。実験廃液は燃焼による有機物の分解、重金属の除去、固形成分の除去、中和等の処理が行われ、最終的には下水排除基準を満たした処理水が公共下水道に放流されます。

2019年度の廃液処理量合計は前年度より0.54%減少しました。廃液の種類別にみると年度によって増減はありますが、引き続き廃液の発生量を減らすよう取り組んでいく所存です。

表 II - 6 廃液処理量

廃液区分	廃液種類	廃液年間処理量（ℓ/年）				
		2015	2016	2017	2018	2019（ ）は前年度比
有機・生物系	自然性廃液	33,050	32,520	34,260	33,450	32,310（ 96.59% ）
	廃油	2,250	2,610	1,818	2,178	3,006（ 138.02% ）
	ハロゲン系廃液※ ¹	25,128	24,552	22,374	17,568	23,112（ 131.56% ）
	難燃廃液	49,464	47,448	51,228	47,808	45,288（ 94.73% ）
	現像液	2,538	2,484	2,538	2,268	2,718（ 119.84% ）
無機系	生物系廃液	20,844	22,518	21,672	21,240	22,212（ 104.58% ）
	水銀廃液	180	36	216	432	306（ 70.83% ）
	シアン系廃液※ ¹	324	360	612	990	1,080（ 109.09% ）
	フッ素・リン酸廃液	3,744	4,050	4,500	4,860	3,456（ 71.11% ）
	一般無機廃液	9,432	10,296	8,568	11,452	7,986（ 69.73% ）
合計（ℓ/年）		146,954	146,874	147,786	142,246	141,474（ 99.46% ）

※1 ハロゲン系廃液とシアン系廃液は外部委託し処理している（環境保全センターによる処理では非効率であると考えられる一部の実験廃液、ならびに処理できない特殊実験廃液については、視察にもとつき適切と判断された学外の専門企業に処理を委託している）。

1-3 ⑤ 廃棄物排出量

1) 事業系一般廃棄物

学内生活や事務関連において排出される廃棄物（事務系一般廃棄物、可燃性）の主だったものは、紙くずや包装用資材等です。2019年度の排出量は2018年度と比較して44.8%減少し、過去5年度でいちばん少ない排出量でした。特に、川内・青葉山キャンパスでは排出量が43.4%、星陵キャンパスでは排出量が51.5%前年度より減少しました。引き続き一般廃棄物の分別・回収に積極的に取り組んでいく所存です。

※2 図中凡例「雨宮キャンパス」については13頁の※4に同じ。

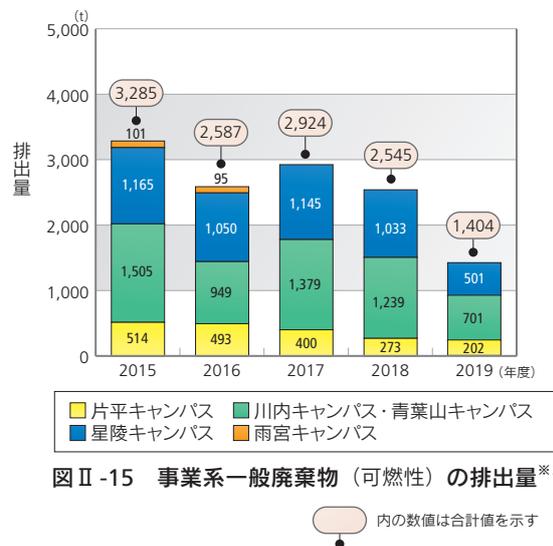


図 II - 15 事業系一般廃棄物（可燃性）の排出量※²

○内の数値は合計値を示す

2) 実験廃液処理汚泥

実験廃液を処理する過程では汚泥が発生し、2019年度の発生量は5.4m³で前年度と変わりありませんでした。

汚泥は特別管理産業廃棄物となり、その処理は視察にもとつき適切と判断された学外の専門企業に委託しています。廃液処理に要する薬品投入量を適量に切り替え、汚泥発生量が最少となるような処理設計としています。

※3 2015～2016年度は5キャンパス（片平、川内、青葉山、星陵、雨宮）、2017～2019年度は4キャンパス（片平、川内、青葉山、星陵）での合計を計上。

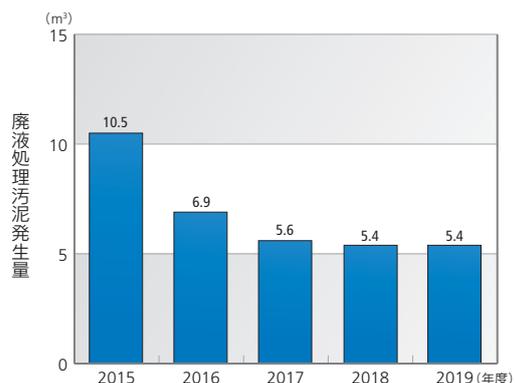


図 II - 16 環境保全センターにおける実験廃液処理汚泥（特別管理産業廃棄物）発生量の推移合計※³

3) 医療系廃棄物

医療系廃棄物のうち感染性廃棄物は、特別管理産業廃棄物として学外の専門業者にその処理を依頼しています。

2019年度の感染性廃棄物の排出量は前年度比で1.5%増加し、非感染性廃棄物の排出量は前年度比で23.1%増加しました。

4) その他の産業廃棄物

その他の産業廃棄物（「特別管理産業廃棄物」以外の産業廃棄物）として、東北大学生協の食堂より植物性廃油及び厨房関係汚泥が発生しています。植物性廃油は、処理業者（㈱東北ケミカル岩手）によって家畜（牛等）飼料としてリサイクルされました。一方、グリーストラップに沈殿した厨房関係汚泥は、処理業者（㈱北日本ウエスタン商事）によって中間処理場に持ち込まれます。大部分の汚泥は、脱脂や脱水で乾燥させてから焼却処分されますが、一部の汚泥はリサイクル業者によって有機物を微生物で分解させた後に堆肥として再利用されます。また、東北大学生協の食堂では、油の量を控えたメニューの提供や、調理後の油をこまめにふき取ってから洗浄する等、環境負荷の低減に取り組んでいます。

5) PCB 含有廃棄物

PCB（ポリ塩化ビフェニル）は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律により特別管理産業廃棄物として保管し、また毎年度6月30日までに前年度における保管及び処分の状況を知事（仙台市の場合は市長）に届け出ることが義務付けられています。

現在、高濃度PCBについては、保管中廃棄物のうち半数以上の処理が完了しました。残りについては、実験機器等を対象とした掘り起こし調査により明らかとなったものと合わせて、処理期限である2022年度までに処理する予定です。低濃度PCBについては、環境省または都道府県知事等が認定（許可）した処理事業者へ処理を委託し、処理期限である2026年度までに処理する予定です。

6) 学外委託処理

産業廃棄物の処理を外部に依頼する場合、依頼人は、廃棄物処理法の定めに従って産業廃棄物管理票（マニフェスト）を交付・管理し、毎年6月に前年度の交付状況を知事（仙台市の場合は市長）に提出すること、また、実地調査等によって廃棄物が遅滞なく適正に処理できる状態にあること等を確認しなければなりません（「仙台市産業廃棄物の適正処理に関する指導要綱」（1990））。これに則り、本学では事業所ごとに処理事業所の実地調査確認を実施し、産業廃棄物の適正な処理に努めています。

表 II -7 廃棄物の分類とその処理概要

分類	具体例	処理
金属類	スチール缶、アルミ缶等、金属くず（鉄、銅、アルミニウム、鉛、真ちゆう）	●資源回収
ガラス類	清涼飲料水空びん、試薬びん（洗浄後）	●資源回収
ペットボトル	清涼飲料水用廃ペットボトル	●資源回収
古紙	新聞紙、雑誌類（紙袋や封筒含む）、OA用紙類、段ボール類	●資源回収
実験廃液等	表 II -6 に示すとおり	●学内処理（一部外部委託）
有害物含有固体廃棄物	固体廃試薬、有害物付着ティッシュ	●外部委託
産業廃棄物	汚泥・廃油（東北大学生協）	●外部委託
事業系一般廃棄物（可燃性）	厨芥、廃プラスチック、樹木剪定廃棄物、非感染性医療系廃棄物、ティッシュ	●外部委託・焼却処理（仙台市許可業者）
事業系一般廃棄物（不燃性）	廃コンクリート、レンガ	●外部委託・埋立処分（産業廃棄物処理許可業者）
粗大ごみ	事務机、椅子、書棚、ロッカー	●個別対応（外部委託）
特別管理産業廃棄物	感染性医療系廃棄物、環境保全センター廃液処理汚泥	●個別対応（外部委託）
特別管理一般廃棄物	感染性医療系一般廃棄物	●個別対応（外部委託）

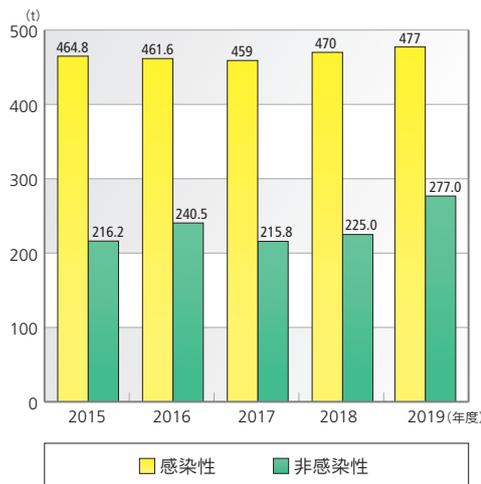


図 II -17 医療系廃棄物（感染性・非感染性）排出量の推移

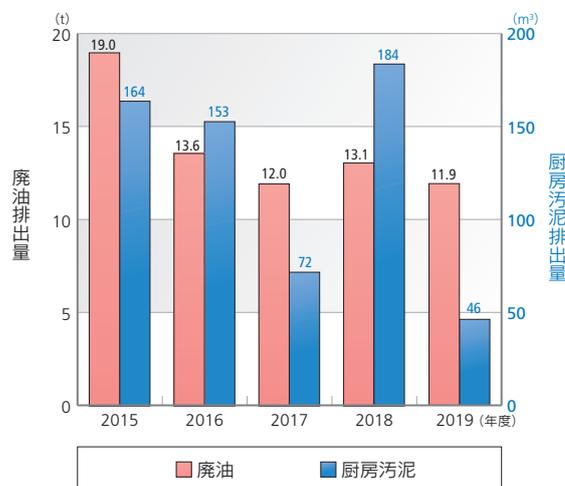


図 II -18 廃油と厨房関係汚泥（東北大学生協データ）

1-4 キャンパスの環境保全

1-4 ① 天然記念物「青葉山」

仙台城本丸の西側一帯は、伊達政宗公による築城以来、「御裏林（おうらばやし）」として保護されてきた地域で、通称「青葉山」と呼ばれてきました。東北大学植物園は、青葉山キャンパスと川内キャンパスにかけて広がる、かつての「御裏林」を中心に、1958年に開設された自然植物園で、面積は52ヘクタールあります。園内には、江戸時代から続く自然林が遺されており、多様な地形環境と相まって、絶滅危惧植物を含む、豊かで多様な動植物の営みを観察することができます。特に、園内の約38ヘクタールは、仙台丘陵の自然植生であるモミ林の自然生態系がよく保存されているという理由で、国指定天然記念物「青葉山」（1972年指定）に指定されています。仙台という都市近郊にもかかわらず、貴重な自然林が継続していることから、園内の景観や樹木の維持管理は、可能な限り自然状態を保ち、人為的な作用を最小限にすることを基本方針としています。近年の環境変動に伴って災害が多発する現状では、こうした方針で、自然林を維持管理することに多くの困難が伴いますが、先人から受け継がれてきた貴重な自然を次世代へ残せるよう、自然保護の取り組みを続けています。



<ヒメシヤガ>



<モミ林と前庭>

図 II -19 園内の景観（一例）

1-4 ② キャンパスで発生する排水の水質管理

本学の仙台市内の各キャンパスで発生する排水はすべて仙台市公共下水道に放流され、仙台市浄化センターで処理されています。仙台市公共下水道への放流水は仙台市によって定期的に立ち入り調査されています。また、本学ではこれとは別に、キャンパス内に多数の採水定点を設け、年間を通じて排水水質の自主検査（毎月2回）を行っています（図 II -20）。下水道への放流が規制されている項目について排水中の含有量を分析し（図 II -21）、基準を満たしているか確認しています。

また、環境保全センターでは、青葉山キャンパス周辺の10か所の地点で環境水（湧き水、沢水等）を採取し、pH、化学的酸素要求量（COD）、全有機炭素（TOC）、各種イオン類、揮発性有機化合物（VOC）等の項目について水質分析を行っています。1999年に測定を開始して以来、これまでに異常値は確認されていません。なお、この水質モニタリングは、下水配管の破損、漏えいを早期に発見する手段としても役立っています。



図 II -20 採水の様子



図 II -21 成分分析の様子

学生による排水サンプリング

工学部では先述の自主検査とは別に、化学・バイオ系の学生が毎月1回、関係する研究棟マンホールより排水をサンプリングし、その水質を環境保全センターにて分析した上で報告する活動を2012年より実施しています。これにより、学生が排水に対する問題意識を持ち、また各系の水質の特徴を把握し、異常時の原因を迅速に究明できるようになっています。



図 II -22 実験排水サンプリング

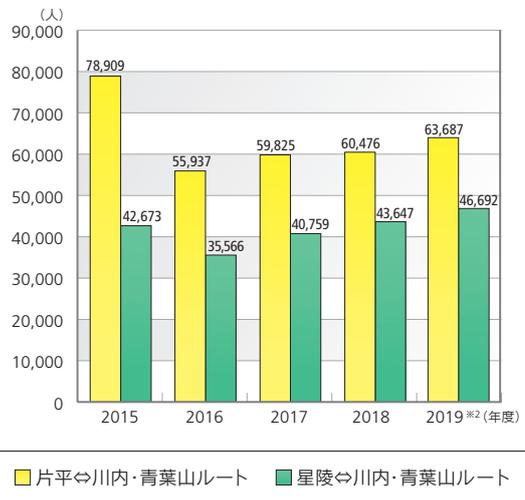
1-4 ③ 地下鉄「東西線」の開業に伴う交通環境の再編

2015年12月6日に仙台市営地下鉄東西線が開業し、川内キャンパスに隣接して「国際センター駅」と「川内駅」が、青葉山キャンパスに隣接して「青葉山駅」がそれぞれ開設され、本学を取り巻く交通環境が大きく変わりました。このことに伴い、本学独自の移動手段として「青葉山連絡バス」の運行が始まりました。具体的には「青葉山駅」を起点として青葉山キャンパス内を無料で運行するもので、理学部、薬学部、工学部、農学部への通勤・通学等の手助けとなっております。また、キャンパス間における独自の移動手段として2010年度より「キャンパスバス」を運行させています（現在は「片平⇄川内・青葉山」及び「星陵⇄川内・青葉山」※1の2ルートで運行中）。図Ⅱ-23に過去5年度分のキャンパスバス利用者の推移を示します。利用者数が2016年度に減少しているのは、東西線が開業したことや、キャンパスバスの本来の目的（通勤・通学ではなくキャンパス間を移動するために使用するバス）を徹底させるため、朝・夕方の便を中止したことが影響しています。そのため、通学・通勤は地下鉄等の公共交通機関へとシフトしていくことが期待されます。

こうした交通手段を利用することによって、個人での移動によるエネルギーの使用を抑えるとともに二酸化炭素の削減にもつながるのではないかと推察されます。

※1 2016年度までは「雨宮・星陵⇄川内・青葉山」ルートで運行されていたが、2017年度より「星陵⇄川内・青葉山」ルートに変更。

※2 2019年度は、新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策として、3月9日から運行を休止。



図Ⅱ-23 キャンパスバス利用合計者の推移



図Ⅱ-24 キャンパスバスルート



図Ⅱ-25 バス

1-4 ④ 環境関連法規の順守

本学が教育・研究活動を行うにあたって重要と考えている環境関連法規を表Ⅱ-8に示します。このうち、「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」（フロン排出抑制法）については2015年4月1日の法改正・施行に伴い、空調及び冷凍冷蔵機器の点検（簡易点検・定期点検）、漏えい時の修理、機器整備の結果の記録・保存、適正な使用環境の維持等が義務付けられ、本学では各種点検等の適正な実施を継続しています。特に、一定量以上のフロン類の漏えいがある場合（1,000t-CO₂以上の場合）には国への漏えい量の報告が義務付けられており、2019年度は632t-CO₂となっていたため、報告不要でした。

表Ⅱ-8 教育・研究における重要な環境関連法規

<p>〈環境一般、自然保護、その他〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ●環境基本法 ●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（環境配慮促進法） ●国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法） ●国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（環境配慮契約法） ●建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法） ●放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律 ●動物の愛護及び管理に関する法律 ●宮城県公害防止条例 ●仙台市環境基本条例 	<p>〈化学物質に関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ●化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法） ●特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律 ●毒物及び劇物取締法 ●麻薬及び向精神薬取締法 ●労働安全衛生法 ●作業環境測定法 ●高圧ガス保安法 ●消防法 ●仙台市火災予防条例 ●農薬取締法 ●肥料取締法 ●化学兵器の禁止及び特定化学物質の規制等に関する法律 ●水銀による環境の汚染の防止に関する法律（水銀汚染防止法）
<p>〈エネルギーに関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ●エネルギー使用の合理化等に関する法律（省エネ法） ●新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法 ●地球温暖化対策の推進に関する法律 	<p>〈廃棄物に関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ●循環型社会形成推進基本法 ●廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法） ●特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法） ●資源の有効な利用の促進に関する法律（改正リサイクル法） ●容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法） ●食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（食品リサイクル法） ●フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法） ●特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確認に関する法律（フロン回収・破壊法） ●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 ●建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法） ●使用済自動車の再資源化等に関する法律（自動車リサイクル法）
<p>〈公害等に関する法律〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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） ●大気汚染防止法 ●水質汚濁防止法 ●下水道法 ●仙台市下水道条例 ●ダイオキシン類対策特別措置法 ●土壌汚染対策法 ●悪臭防止法 ●振動規制法 ●騒音規制法 	

1-4 ⑤ 受動喫煙防止対策

たばこの健康被害は喫煙者のみに限られたことではなく、受動喫煙の害についても医学的に明らかになっています。本学では職員等、学生等及び学内外関係者への健康被害を防止するため、2011年10月1日より、キャンパス内及び大学敷地周辺での禁煙に取り組んでおり、事業場でのポスターの掲示、事業場内や周辺道路における巡回活動等を行っています。2017年4月からは、煙の出ないあるいは煙の見えにくい、いわゆる新しいタイプのたばこについても従来のたばこ同様に禁煙としています。

本学が取り組んでいるキャンパス及び周辺の禁煙は、大学構成員はもとより、本学への来学者や一般市民の皆様にも禁煙の重要性をご理解いただいているところです。具体的には、キャンパス内にポスター（図Ⅱ-26）やサイン（図Ⅱ-27、図Ⅱ-28）を掲示し、巡視時の注意喚起・声掛けを行うとともに、保健管理センターや環境・安全推進センターでは、喫煙者への禁煙サポートにも取り組んでいます。



図Ⅱ-26 キャンパス全面禁煙ポスター



図Ⅱ-27 禁煙掲示物（サイン）



図Ⅱ-28 片平キャンパスの禁煙掲示物の例
（左：産学連携先端材料研究開発センター、右：多元物質科学研究所西2号館）

② 環境マインドを備えた人材の育成

地球温暖化問題、有害化学物質汚染問題等、21世紀の人類は深刻な環境問題の中で持続可能な社会を構築しなければならない状況におかれています。この環境問題を克服するためには、あらゆる分野において「環境マインド(6頁参照)を持つ人材の育成」が重要になります。大学が果たすべき主要な環境責任は、環境マインドを備えた人材の育成と環境関連研究成果の提供を通しての社会貢献です。本学では伝統的な「門戸開放」の理念にもとづき、国の内外から優れた資質と意欲を持った人材を広く受け入れ、海外機関との交流も図りながら時代の要請に応える教育組織、教育プログラムを展開しています。

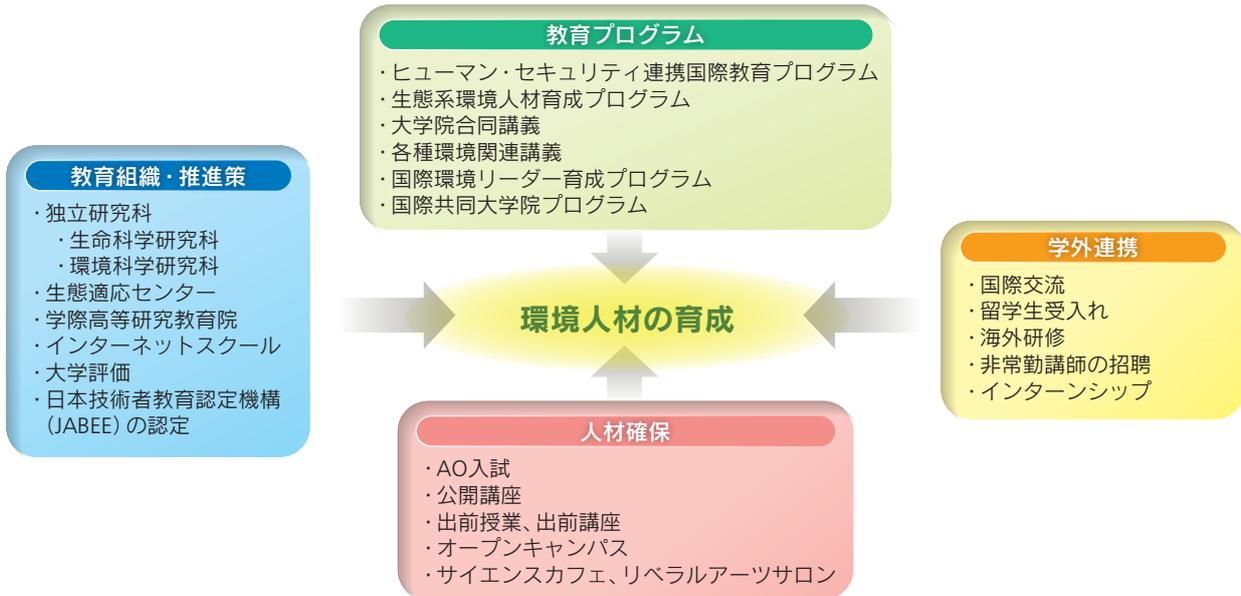


図 II-29 環境人材の育成推進方策

2-1 環境関連の教育

本学では多様化する社会的ニーズに応えるため、環境教育プログラムの内容充実、教育・学習方法の改善等に積極的に取り組んでいます。学生が所属学科・専攻を超えて学内あるいは学外専門家の講義を広く受講でき、必要に応じて実社会でのインターンシップを経験できるような教育システム・プログラムを採用しています。表 II-9 に、環境関連の教育が行われている組織を示します。

表 II-9 環境関連の教育が実施されている主な組織 (学部・学科・専攻等)

理 学 部	地圏環境科学科
工 学 部	建築・社会環境工学科、化学・バイオ工学科、機械知能・航空工学科
農 学 部	生物生産科学科、資源環境経済学コース
法 学 部	法学科
経済学研究科	経済経営学専攻 (応用分野：環境経済学)
医学系研究科	公衆衛生学専攻 環境医学分野、環境遺伝医学総合研究センター
工学研究科	土木工学専攻、応用化学専攻、化学工学専攻、バイオ工学専攻、技術社会システム専攻
生命科学研究科	生態システム生命科学専攻、生態適応センター
環境科学研究科	先進社会環境学専攻、先端環境創成学専攻
法学研究科	総合法制専攻、公共法政策専攻
全学教育	環境科学研究科の専攻を中心とした基礎ゼミとして

2-1 ① 基礎ゼミ

学生は入学後、まず全学教育科目を受けることになります。全学教育科目のひとつである「基礎ゼミ」は、受動的な学習から自立的な学習という「学びの転換」を目的とした少人数クラス（20名以下）の授業で1年次前期に開講しています。実験、実習、フィールドワーク等の様々な授業形態があり、2019年度は165種類のテーマに対し2,472名が受講しました。学生は入学した学部にかかわらず、好きなテーマを選んで受講することができ、自分で工夫して調べ、発表し、討論することを通して様々な学習成果を獲得するものと期待されています。

表Ⅱ-10に、2019年度の基礎ゼミにおける環境関連分野のテーマを示します。

※1 演習・実習・実験・フィールドワーク等、個々の思考に重点を置く能動的学習。

表Ⅱ-10 2019年度基礎ゼミ環境関連テーマ

環境関連テーマ	受講者数	受講者所属
人間活動と気候変化	20	法1、経5、理9、工5
光・赤外線・電波・計算機で探る太陽系惑星の環境とその探査と 宇宙航空科学・生命科学 Environment of the planets of our solar system investigated by visible, infrared and radio wave observations and computer simulations, aerospace engineering, and life science.	15	理2、工13
身の周りの環境水調査	12	法1、経1、理2、医2、工4、農2
くすりを知る	20	理2、医2、歯12、薬1、工3
自然の中に学ぶ	7	文1、理1、工5
下水処理場で緑を育てる	12	経1、理1、工4、農6
人類の文明を支える金属材料の昨今	20	法1、理5、工14
水と環境	20	文1、法1、経3、理2、医2、薬10、農1
技術と社会の関わりを知る、見る、考える	21	法1、経1、医1、工15、農3
昆虫学への招待	15	文1、法1、理3、医2、工2、農6
土の生態人類学	14	文2、法1、理5、医2、工1、農3
地球上の生命と環境を支える植物：植物の独立栄養を科学する Plants support the life and environment on Earth: Scientific consideration of the plant autotrophism	9	理2、薬1、農6
知能コンピューティングとネットワーク	10	経1、理1、工8
海辺の生態学	16	法2、経1、理1、医4、工4、農4
Interactive Short Course in Marine Biology 海の生き物たちを使って自分たちで実験してみよう	12	文2、経3、理1、医2、薬1、農3
川内キャンパスにふさわしいレインガーデンの設計	21	文1、経1、理2、医3、工12、農2
科学哲学と環境科学	7	文1、経1、理2、工1、農2
「半径800m」：都市空間の中の徒歩圏	20	文1、法1、経3、理2、医1、工12
新しいナノを学ぼう	20	理3、医1、工16
グリーンサステナブルシステム	4	工2、農2
リモートセンシングによる環境計測	8	理2、歯3、工3
国際協力への貢献：SDGs（持続可能な開発目標）と防災を考える	11	法3、経3、理4、医1
ユーラシア農耕史：農耕の変遷、環境問題	15	文4、法1、経7、医2、薬1
Fundamental chemistry seminar on selected topics	5	理2、歯1、薬1、工1

2-1 ② 創造工学研修

工学研究科では学部1年次学生を対象に創造性を養うことを目的とした少人数教育の授業科目「創造工学研修」があり、2019年度は全102種類のテーマで実施されました。研修テーマは学生の所属学科によらずに決定可能で、自らの意志と発想により、与えられた課題あるいは自ら設定した課題について問題解決の道筋を模索し、実現するための方法・手段を学びます。表Ⅱ-11に、2019年度の創造工学研修における環境関連分野のテーマを示します。

表Ⅱ-11 2019年度の特徴ある環境関連教育科目～創造工学研修～

開設研究科等	テーマ・内容	受講者数
工学研究科	環境自然エネルギーで動くマイクロセンサ	37
	環境科学入門：高機能ナノ材料の省資源省エネルギー合成法	
	地表水の化学分析および分析データの統計解析による環境評価	
	環境負荷低減型セメントで独楽（コマ）を造ろう	
	干潟底生動物と環境要素との関係解析	
	湖の水環境を数値解析する	
創造的なグループワークの技術と環境		

2-1 ③ 各部署における環境関連教育科目演習・実習

表 II-12 に、2019 年度に各部署で実施した環境関連の教育科目演習・実習等を示します。講義科目は、数が多いため科目数のみ記載しています。

表 II-12 2019 年度環境関連教育科目演習・実習等

実施部署	講義科目		演習・実習等科目	
	開講数	受講者数	科目名	受講者数
法学部	1	202	—	—
法科大学院	1	—	—	—
公共政策大学院	2	220	環境・コミュニケーション演習 都市環境論政策演習	23 8
生命科学研究所	2	220	—	—
医学部・医学系研究所	2	111	—	—
歯学部・歯学研究所	—	—	—	—
環境科学研究科	78	1,055	環境科学演習	42
			環境科学演習 Seminar on Environmental Studies	15
			先進社会環境学演習	6
			環境政策特殊演習	—
			ビジネスソリューション演習	—
農学部・農学研究所	15	1,339	生産フィールド実習	210
			農場実習	98
			復興農学フィールド実習	45
			複合生態フィールド科学専門実習	39
			臨海実習	27
			IT 農学実習	18
			農村調査実習	14
工学部・工学研究所	36	1,710	建築・社会環境工学演習	101
			社会環境工学実験	61
			水環境デザイン演習 I	20
			水環境デザイン演習 II	23
			水環境デザイン研修 A	22
			水環境デザイン研修 B	22
			環境資源化学特別研修	2
			水環境学特別研修	10
			環境資源化学セミナー	6
			水環境学セミナー	21
			環境設備実習	10
			創造工学研修	8
			国際文化研究所	11
国際環境資源政策論特別研究 A	4			
国際環境資源政策論総合演習 A	4			
国際環境資源政策論特別演習 B	1			
国際環境資源政策論特別研究 B	1			
国際環境資源政策論総合演習 B	3			
全学教育科目	15	1,176	—	—

※1 本講座は、生態学の基礎的な知見だけでなく、環境科学も含めた第一線の研究成果が紹介される。植物・微生物・魚類・人間等を地球上に生息しているすべての生物を対象に、様々な環境変化が生態系に及ぼす影響の最先端の研究テーマについて取り上げ、講義内容は、生物多様性保全、地球温暖化と気候変動、環境汚染とその対策、生物生産に大別される。受講者数は理学研究科、工学研究科、農学研究所、環境科学研究科、生命科学研究所の合計である。

※2 学生向けの講習会

2-1 ④ オンライン学習サービス「東北大学 MOOC」

2017 年 2 月に東北大学は学習コースとして大規模公開オンライン講座 MOOC（ムーク：Massive Open Online Course）を開講しました。インターネット環境があれば、大学レベルの教育を誰でも無料で受けられます。MOOC の授業の多くはビデオ講義で各ビデオ教材は 10 分程度でコンパクトに作られており、学習者の集中力や隙間時間の活用等へも配慮されています。講座は 4 週間程度の学習期間が設定され、1 週間の学習時間は 1～3 時間程度ですが、開講期間中であれば自分の都合の良い時間に自由に学習することができます。さらに、学習内容が身についているかを確認するためのクイズや課題（試験やレポート）、受講者同士で議論するための電子掲示板も用意されており、一方通行ではない学びが展開されています。

表 II-13 に、2019 年度に実施された講座のうち環境関連の講座を示します。今後も、本学の強みや特色を生かした講座コンテンツを発信していく予定です。

表 II-13 2019 年度実施 MOOC コンテンツ（環境関連）

開講日	講座題目	講師
2019 年 6 月 19 日	解明：オーロラの謎	理学研究科 小原 隆博
2019 年 9 月 25 日	東日本大震災の教訓を活かした実践的防災学へのアプローチ—災害科学の役割	災害科学国際研究所 今村 文彦 他

2-2 環境科学研究科

本学では、かねてより全学部・専攻を通して環境関連の教育を実践してきましたが、文系・理系の「知」を融合した新しい研究・教育体制のもとで環境調和型の先端学術を世界に発信し、未来発展型社会構造の構築に対する役割や責務を果たすため、2003年に環境科学研究科が設置されました。現在は「先進社会環境学専攻」と「先端環境創成学専攻」という2つの専攻体制で運営しています。さらに、先端環境創成学専攻には教育上のコースとして以下に示す3つのコースが設置されています。

材料環境学コース

人類社会の持続可能性にとって極めて重要な資源・素材・材料とエネルギーに関する技術的課題について教育・研究を行います。具体的には、地球環境保全に資する原料処理、素材・材料プロセス、リサイクル技術、省エネルギーと環境負荷低減を達成可能な新規材料の創生およびその特性評価技術等に関する高度な専門知識を獲得するとともに、関連する人文社会科学的な基礎事項についても理解を深めます。

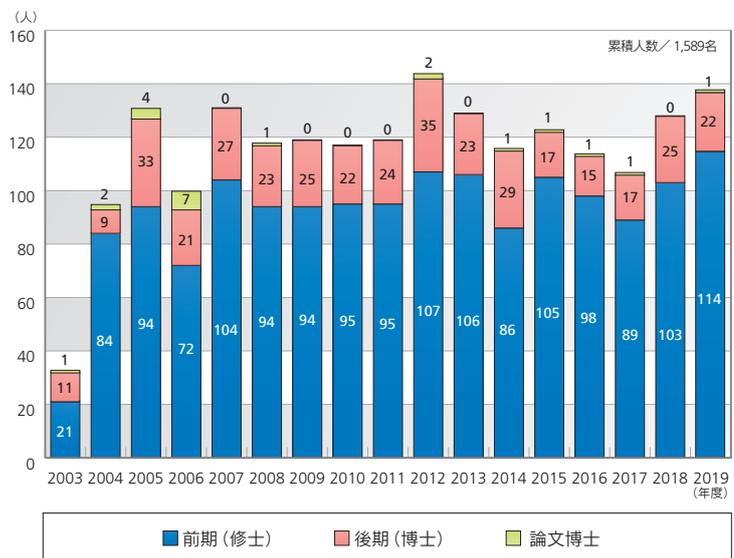
応用環境学コース

環境から採取した原料を産業に供給し、社会に有用な製品を製造する各種産業の中でも、資源・エネルギーの集約性が高い化学製品及び各種材料の製造過程の環境負荷低減を目指すとともに、環境を劣化させない新規プロセスの開拓を可能にする先端的知識を獲得します。さらに、環境負荷評価や経済評価等の事項についても理解を深めます。

文化環境学コース

人類社会の持続可能性には上記の2つのコースで対象とする技術的課題とともに、社会システムに関係する文化的課題の解決が必要です。具体的には社会史、社会人類学、環境法、環境政策、環境経済学、技術マネジメントといった社会に直結する研究分野において、専門性を深めるための教育・研究が行われるとともに、理系の知識についても習得します。

各専攻の修了生に期待する人物像を一言で表現するとなれば、先進社会環境学専攻は「豊かな知識と優れた実務能力で組織や社会を導くジェネラリスト」、先端環境創成学専攻は「先端的環境科学の研究で世界を牽引するスペシャリスト」という表現が当てはまるといえます。図Ⅱ-29に研究科全体としてのこれまでの学位授与者数を示します。



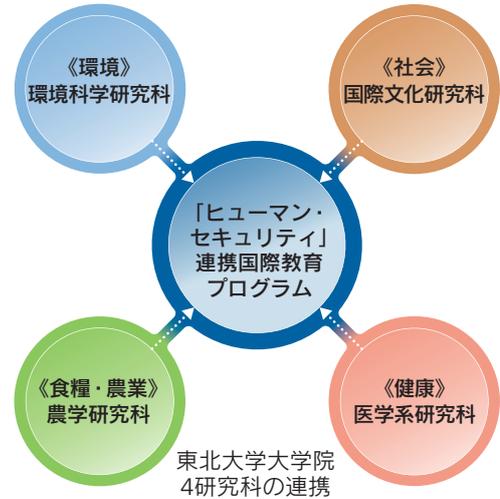
図Ⅱ-30 環境科学分野における学位授与者数の推移

2-3 国際的教育プログラム

2-3 ① 大学院ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラム

医学系研究科、農学研究科、国際文化研究科及び環境科学研究科では、2005年4月から「ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラム」※1を実施しています。

本プログラムは、人間諸個人が自由でかつ安全・安心な生活を享受できるような国際社会の構築に知的側面から貢献し、さらに国際社会や地域社会のレベルで人間諸個人の安全保障を実現するために必要な政策立案や実社会の分野で活躍できる専門家・リーダーの育成を目的としています。先述した4つの研究科は組織横断的に連携した上で、それぞれ「ヒューマン・セキュリティと健康」(医学系研究科)、「ヒューマン・セキュリティと食糧・農業」(農学研究科)、「ヒューマン・セキュリティと社会」(国際文化研究科)、「ヒューマン・セキュリティと環境」(環境科学研究科)というコースにおいて関連プログラムを展開しています。プログラム履修終了時の学位は、所属するプログラムの履修コースを担当する研究科から授与されます。また、すべての講義は英語に対応していることから、留学生が多いことも本プログラムの特色のひとつです。



図Ⅱ-31 本プログラムでの研究科関連図

表Ⅱ-14 大学院ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラムの2019年度受講者数と取得可能な学位

研究科	2019年度受講者数	取得可能学位
医学系研究科※2	—	博士(医科学)
農学研究科	12(3)	修士(農学)、博士(農学)
国際文化研究科	—	修士(国際文化)、修士(学術)、博士(国際文化)、博士(学術)
環境科学研究科	2(2)	修士(環境科学)、修士(学術)

()は修了者数(内数)を示す。

表Ⅱ-15 大学院ヒューマン・セキュリティ連携国際教育プログラムの延入学者数と国籍(2015～2019年度)

年度	延入学者数	国籍
2015	24	ブラジル、中国、インドネシア、日本、ラオス、モンゴル、フィリピン、タイ
2016	41	中国、ガーナ、インド、インドネシア、日本、ケニア、韓国、ラオス、マレーシア、モンゴル、モザンビーク、シエラレオネ、タイ
2017	35	バングラデシュ、チリ、中国、ガーナ、インド、インドネシア、日本、ケニア、韓国、クウェート、ラオス、マレーシア、モザンビーク、シエラレオネ、タイ
2018	29	インドネシア、モザンビーク、シエラレオネ、中国、日本、インド、バングラデシュ、クウェート、マレーシア
2019	14	インドネシア、ベトナム、ナイジェリア、中国、インド、バングラデシュ

※1 ヒューマン・セキュリティ(人間の安全保障)は、疫病、貧困、環境、紛争等人間の安全に対する脅威への取り組みを重視する概念で、新しい国際社会を理解する考え方として注目されている。中でも文化の多様性や経済の不均等発展を特徴とする発展途上国や新興国では、先述の脅威等を背景に、多くの人々が生命と尊厳を脅かされる生活を余儀なくされている。また、国際感染症、環境汚染、食の汚染、さらにはテロ行為や麻薬取引等が国境を越えて人々の暮らしと安全を脅かしている現状も把握されている。これらインセキュリティ(セキュリティが脅かされた状況)の実態は、極めて複合的な要因によってもたらされることから、問題解決に向けた取り組みを推進する研究と実践の両面において、従来の専門知の壁を超えた複合的な視点を持つリーダーと問題解決型の学際的な知を結合した新しい方法論が必要とされている。

※2 医科学と国際保健学の最新知見に人文・社会科学の方法論を統合することによって、人々の命と健康を脅かしている要因の構造を理解し解決する能力を育て、国際社会において政策や地域社会のリーダーとしてヒューマン・セキュリティの実現に貢献できる専門的職業人と研究者の育成を行う。2年間の修士課程と、バンジャラン大学(インドネシア)とのダブルディグリーとなる修士課程2年次転入学を行うリンケージプログラムからなる。

2-3 ② 国際環境リーダー育成プログラム(IELP: International Environmental Leadership Program)

文部科学省の国費外国人留学生制度の支援のもと、国際環境リーダー育成プログラム(以下、IELP)は将来にわたるグローバルな環境問題や地域的な環境・資源の課題の解決に向けた学術及びスキルの習得を目的として、2014年10月に環境科学研究科内に設立されました。特別入試を実施して選考した学生と、他の入試によって入学した日本人学生・留学生の希望者(指導教員の推薦を得た者)とがともに学び、すべての授業は基本的に英語で実施されます(一部の文化や生活等の討論は日本語と英語の双方で実施)。

IELPは5年間の大学院教育プログラムであり、前期の2年は修士課程相当、後期の3年は博士課程相当のカリキュラムから構成されます。IELPの学生は、それぞれの指導教員が所属する大学院の教育コースや専攻に入学し、国際環境リーダーに深く関わる先進的な授業やセミナーを履修します。2016年度～2019年度における延入学者数と国籍を表Ⅱ-16に示します。

表Ⅱ-16 国際環境リーダー育成プログラムの延入学者数と国籍 (2015～2019年度)

年度	延入学者数	国籍
2015	30	バングラデシュ、中国、フィジー、インドネシア、日本、マレーシア、モンゴル、ロシア、スリランカ、タイ、ベトナム
2016	46	バングラデシュ、ボツワナ、中国、フィジー、インドネシア、日本、マレーシア、モンゴル、モザンビーク、フィリピン、ロシア、スリランカ、タイ、ベトナム
2017	49	バングラデシュ、ボツワナ、中国、フィジー、インドネシア、クウェート、ラオス、モンゴル、モザンビーク、ロシア、スリランカ、タイ、ベトナム
2018	54	インド、インドネシア、クウェート、タイ、中国、バングラデシュ、フィジー、フィリピン、ベトナム、ボツワナ、モザンビーク、モンゴル、ラオス、ロシア
2019	46	ロシア、ベトナム、インドネシア、モンゴル、モザンビーク、ボツワナ、中国、タイ、フィリピン、バングラデシュ、エジプト、エルサルバドル、スリランカ、インド

2-3 ③ 国際共同大学院プログラム

東北大学学位プログラム推進機構国際共同大学院プログラム部門では、東北大学の強みや潜在性にもとづき、本学が力を発揮し世界を牽引できる分野、今後の発展が期待できる分野、人類が直面している課題・地球規模の問題に挑戦する分野等において、従来の教育実施体制の枠組みを超えて東北大学の英知を結集し、海外有力大学との強い連携のもとに共同教育を実施する「国際共同大学院プログラム」群を創出しています。2019年度現在で、スピントロニクス国際共同大学院プログラム、環境・地球科学国際共同大学院プログラム、データ科学国際共同大学院プログラム、宇宙創成物理学国際共同大学院プログラムが展開されています。また、2019年4月には「災害科学・安全学国際共同大学院プログラム」^{※1}が新たに始まりました。今回はこの中から、環境・地球科学国際共同大学院プログラムについて下記に示します。

環境・地球科学 国際共同大学院 プログラム

「地球を丸ごと理解する」意欲と能力を持った人材育成の理念を継続し、国際性をさらに発展させるため、世界最先端の研究教育機関と連携して、地球内部・地球表層環境・大気海洋から惑星間空間までの幅広い重要課題に取り組み、国際的に活躍する若手研究者を輩出することを目的として、2016年度10月より本格的にスタートしました。対象者は、理学研究科・環境科学研究科の大学院生の中から書類審査と面接を経て選抜され、博士課程前期・後期一貫教育(修士2年から4年間)が行われます。

具体的には、各専攻で通常履修する科目に加えて、環境・地球科学の基礎から応用までを英語で行う講義、専攻横断型の実践科目(野外巡検等)、ならびに、海外連携機関^{※2}でのインターンシップ研修(義務として原則6か月以上)を実施し、先端研究力、学際展開能力、コミュニケーション能力、リーダーシップを身に付けます。また、経済的な支援や海外渡航に対する支援等、様々な支援を受けることができます。

※1 災害科学・安全学国際共同大学院プログラムは、災害・環境科学をハブとし、医学、工学、農学及び人文社会科学を連携させて、災害・環境破壊から市場や経済危機の問題解決分野までのレジリエンス学を軸とし、現場と科学の統合的教育研究体制を整備する。国連とその加盟国が関心を寄せる緊急性の高い地球規模課題の解決に取り組む国連大学を国際共同研究のパートナーと位置づけ、世界最高水準の滞在交流型の大学院教育を推進していく。
 ※2 バイロイト大学(数学・自然科学研究科実験科学専攻)、ハワイ大学(海洋地球科学技術研究科)、ペンシルベニア州立大学(地球鉱物研究科)等、環境・地球科学分野で世界をリードしている欧米の大学、大学院学生の研究を指導している研究機関等。環境・地球科学分野は対象・手法ともにきわめて幅広く学際性が強いいため、多くの機関と多様な観点から連携する必要がある。

2-3 ④ 国際的に活躍しうる生態系環境人材(PEM)^{※1} 育成

生命科学研究科生態適応センターでは、生態学・環境学に関する高度な能力と、解決プロジェクトを企画・実践するマネジメント能力を兼ね備え、世界的に活躍できる人材「PEM(Professional Ecosystem Manager)」の育成プログラムを展開しています。現在までのPEM資格取得者合計は37名となっています。

※1 PEMは本学生命科学研究科生態適応センターと学際高等研究教育院と合同で授与する資格

表Ⅱ-17 生態系環境人材育成プログラム

科目名		内容	
環境マネジメント講座	環境マネジメント科目 生態環境	サステナビリティ概論	サステナビリティに向けた動きに関して、主要な地球環境問題が企業・行政運営に与える影響について体系だった理解を得ることを目的とする。
		環境マネジメント概論	資源・環境制約に人間社会がどう向き合ってきたかを歴史的に振り返るとともに、環境マネジメント概論マネジメントシステムの実態と将来に向けた課題について理解する。
	ソリューション科目 生態環境	ソーシャル・レスポンスビリティ学Ⅰ	持続可能な社会を構築するために先進国だけではなく、途上国の環境に与える影響も含め、各主体が果たすべき責任を、企業や行政を中心に考える。
		環境マネジメント手法	実際に活動に携わっている企業・官庁・NGO等の担当者を講師に招いて各主体の社会的責任について、実例を紹介する。 生態系や生物多様性の管理やその問題解決に必要な、順応的管理の考え方、シナリオ作成とオプション選択及び合意形成等の手法を具体的に学ぶ。
実践科目	国際フィールド実習	環境問題を抱える海外現地で集中的な講義とともに、学生グループにテーマを与えてその解決を探る実践の実習を行う。	
	国際インターンシップ	海外の研究機関や企業、国際機関、NGO等で大学院生のインターンシップを行う。	

③ 環境関連研究の紹介

環境負荷の小さい持続可能な社会を構築するためには、エネルギー、資源、材料、化学、情報・通信はもとより、建築、都市計画、防災、地震予知、医療、食糧生産、廃棄物処理等、極めて広範囲にわたる環境関連分野の知識、技術が必要です。本学は、ほぼこれらすべての分野において研究に取り組んでいます。表Ⅱ-18に環境関連研究の中でトピックとなるもの、表Ⅱ-19に科学研究費助成事業に占める環境関連研究の件数を示します。また、2019年度における民間等との共同研究については、総件数が1,443件で、その中で環境関連研究件数は52件（3.6%）でした。

表Ⅱ-18 環境関連研究のメディア報道・受賞等

関連する環境問題等	研究テーマ	所属	研究者	掲載メディア（掲載年月日）、受賞した賞等
材料化学	ヒスマス正方格子材料の正方晶歪を用いた超伝導化手法の開発	材料科学高等研究所	福村 知昭	Dalton Transactions (2020年2月10日)
材料工学	新学術領域研究ハイドロジェノミクス：高次水素機能による革新的材料・デバイス・反応プロセスの創成	材料科学高等研究所	折茂 慎一	ディスカバリー・ジャパン (2020年3月30日)
材料工学	新規断熱・蓄熱材料を利用した熱利用省エネシステムの研究	環境科学研究科	松原 秀彰	宮城県新エネルギー等環境関連設備開発支援事業補助金
環境学	植物を用いた有害金属の回収技術に関する研究	環境科学研究科	井上 千弘	優秀講演賞, 日本アイソトープ協会第56回アイソトープ・放射線研究発表会
地球惑星科学	天然花崗岩の解析による地殻内超臨界流体の挙動の解明	環境科学研究科	宇野 正起	電気新聞 (2019年11月18日) 岐阜新聞 (2019年11月21日) 科学新聞 (2019年11月29日)
地球惑星科学	岩石-流体反応による地殻破壊と浸透率変化に関する研究	環境科学研究科	宇野 正起	読売KoDoMo新聞 (2019年10月3日)
社会・安全システム学	地球温暖化対策における気候変動適応に関する環境政策提言	環境科学研究科	駒井 武	仙台市温暖化条例施行2020.4.1 (仙台市地球温暖化対策部会長)
電気電子工学	省エネルギー型平面発光デバイスの開発	環境科学研究科	下位 法弘	2019 MDPI COATINGS Investigator Award
プロセス工学	廃プラスチック・高分子有機物の化学原料化	環境科学研究科	吉岡 敏明	2019年環境大臣表彰
総合工学	動脈産業と静脈産業の融合を図る廃棄物資源化プロセスの開発	環境科学研究科	吉岡 敏明	化学工業日報2019年12月2日 BBC (ロンドン) パネル討論出演2019年11月13日
環境学	使用済みワイヤーハーネスから高品位の銅および被覆樹脂を回収する高効率湿式ボールミル剥離法の開発	環境科学研究科	熊谷 将吾	エコプロ2019パネル出席 (2019.12.6)
材料工学	ハーフメタル	新素材共同研究開発センター	梅津 理恵	第39回猿橋賞河北新報 (2019年4月16日) 他
材料工学	耐摩耗性と耐食性を両立した鉄鋼材料	加工プロセス工学研究部門	山中 謙太	日本経済新聞 (2019年9月8日)
材料工学	硬質炭素材の摩耗原因を解明	計算材料学研究部門	久保 百司	日経産業新聞 (2019年12月2日) 他
建築・都市計画学	市街地開発がその風下側領域の通風阻害に及ぼす影響に関する研究	工学研究科	石田 泰之	2019年度日本風工学会研究奨励賞
環境学	自動車リサイクルにおけるSDGsの実現	国際文化研究科	劉 庭秀	日刊自動車新聞 (2019年11月25日)、月刊せいび界 (2019年11月14日)
環境学	廃プラスチックをテーマにしたSDGs教育	国際文化研究科	劉 庭秀	河北新報 (2019年10月3日)
建築・都市計画学	HLWの地層処分場の立地受容	国際文化研究科	青木 俊明	日本社会心理学会第60回大会発表論文集, O-0901, 2019.11.9
土木工学	Utilization of Mongolian fly ash in construction industry for greener future (モンゴル国の石炭灰の有効活用に関する研究)	国際文化研究科	ブシュバラール ティニル	① 2019年6月29日モンゴル国営放送 (MNB) の番組 https://www.facebook.com/MNBnationalTV/videos/424291094967813/ ② モンゴル教育・文化・科学・スポーツ大臣賞 https://www.must.edu.mn/mn/content/show/id/8977
農学	環境関連出前講義	生命科学研究所	渡辺 正夫	福島民友 (2019/9/10)
農学	環境関連出前講義	生命科学研究所	渡辺 正夫	南日本新聞 (2019/10/21)
農学	環境関連出前講義	生命科学研究所	渡辺 正夫	陸奥新報 (2019/11/13)

関連する環境問題等	研究テーマ	所属	研究者	掲載メディア（掲載年月日）、受賞した賞等
農学	環境関連出前講義	生命科学研究科	渡辺 正夫	仙台市教育委員会から感謝状 (2020/02/20)
材料化学	様々な金属ポルフィリン類を前駆体とした規則構造的カーボンアロイ	多元物質科学研究所	高橋 和馬	第46回炭素材料学会年会口頭発表賞
材料化学	水分解光触媒の開発	多元物質科学研究所	加藤 英樹	Applied Catalysis B: Environmental (2019.4.18). 化学と教育 (2019.11)
省エネルギー・省資源	ニューロンとシナプスのダイナミクスを再現する新奇スピントロニクス素子の開発	電気通信研究所	深見 俊輔	日経産業新聞 (2019年5月13日掲載)
省エネルギー・省資源	スピントロニクス人工ニューラルネットワークの原理実証	電気通信研究所	深見 俊輔	応用物理学会優秀論文賞
省エネルギー・省資源	室温動作スピントロニクス素子を用いた量子アニーリングマシンの機能の実現	電気通信研究所	深見 俊輔	日刊工業新聞 (2019年9月19日掲載)
環境学	北極気候変動と人間社会	東北アジア研究センター	高倉 浩樹	『極』 (国立極地研究所、2019/7号)
環境学	気候変動と北極先住民	東北アジア研究センター	高倉 浩樹	『これからの日本の北極政策の展望』(北極域研究推進プロジェクト(ArCS) テーマ7「北極の人間と社会: 持続的発展の可能性」、2020/2/28)
環境学	大気汚染物質削減交渉に資するコベネフィットアプローチの制度設計に関する研究	東北アジア研究センター	明日香 壽川	週刊東洋経済 (2019年5月18日)
環境学	国際捕鯨交渉に関する研究	東北アジア研究センター	石井 敦	東京新聞 (2019年6月30日)
環境農学	バイオガス実験	農学研究科	多田 千佳	富山新聞、2019年6月3日
環境農学	バイオガス実験	農学研究科	多田 千佳	読売新聞、2019年11月27日
基礎生物学	菌類の知能	農学研究科	深澤 遊	Newton 2020年2月号
基礎生物学	菌類の知能	農学研究科	深澤 遊	口頭発表優秀賞 脳科学若手の会東北部会 2020年2月
環境学	震災後の沿岸防波堤建設の影響	農学研究科	青木 優和	Suzuki, H., Aoki, T., Inomata, E., Agatsuma, Y. & Aoki, M.N. 2019. Effect of breakwater restoration work following the subsidence caused by the 2011 Tohoku Earthquake on the subtidal kelp population. Phycol. Res. doi.org/10.1111/pre.12376
気候変動	気候変動適応技術社会実装プログラム 超高解像度ダウンスケーリング技術の開発	理学研究科	山崎 剛、岩崎 俊樹、佐々井 崇博	朝日新聞 (2019.12.17)、読売新聞 (2019.12.22) 等

表 II -19 科学研究費助成事業における環境関連研究件数

研究種目	2019年度（最終年度）研究成果報告書件数	環境関連研究課題件数 (%) ^{※1}
新学術領域研究（研究領域提案型）	9	0（0.0%）
基盤研究（S・A・B・C）	328	22（6.7%）
若手研究（A・B）	181	7（3.9%）
挑戦的萌芽研究	96	9（9.4%）
研究活動スタート支援	36	0（0.0%）
国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）	29	1（3.4%）
挑戦的研究（開拓）	2	1（50.0%）
合計	681	40（5.9%）

※1 環境関連研究課題件数については、研究課題及び研究成果（概要）の中に表 II -18の「関連する環境問題等」欄のキーワードを含んでいるものの件数を合計。

トピックス

1

環境研究に取り組む学生の声

環境科学研究科

■ 現在どんな研究をしていますか？

私たちの研究室では、土壌・地下水汚染の修復といった環境問題をターゲットにしながら、新たな環境技術の創出を目指しています。私は低コスト・低環境負荷の土壌浄化技術としてファイトレメディエーション（植物を用いた汚染除去方法）に関する研究を行っています。既存のファイトレメディエーションでは、土壌環境により植物の汚染除去効果が大きく左右されます。それを改善するため、植物と土壌生態系の相互作用を解析し、その相互作用の調和による修復効率の向上を目指して、研究に取り組んでおります。



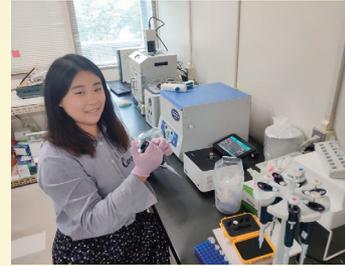
培養中の植物

博士課程 前期2年 韓 凝

〔 先進社会環境学専攻
資源戦略学講座 環境修復生態学分野 〕

■ 将来の夢や目標を教えてください。

学部の専攻は生命科学ですが、母国の中国を含む発展途上国において、深刻化になりつつある環境問題に関心を持ち、環境科学研究科に入りました。現在行っている研究は植物や微生物を取り扱っているため、今まで身に付けている生命科学の研究手法や考え方を環境科学の分野に活かしたいと考えています。さらに、環境科学研究科で学んだこと、自分の研究から得られる知見を生かし、環境問題の専門家として、世界中に起きている汚染問題の解決に貢献できることを目標にしています。

流体科学研究所
環境科学研究科

■ 現在どんな研究をしていますか？

日本には豊富な地熱資源があり、地熱資源の活用によって化石燃料への依存度を下げ、二酸化炭素の排出量を減らすことが期待されています。2009年、アイスランド深層掘削プロジェクト（IDDP）では、高圧で温度の440℃の蒸気が生産されました。この高温高圧の水は超臨界状態であり、超臨界地熱資源によってマグマ近傍から大量の熱エネルギーを取り出すことができると考えられます。一方、生産量が限られているなどの問題を抱えていることから、私の研究では、数値シミュレーションを用いて、超臨界水破砕を利用した超臨界地熱資源の生産向上の可能性を探っています。

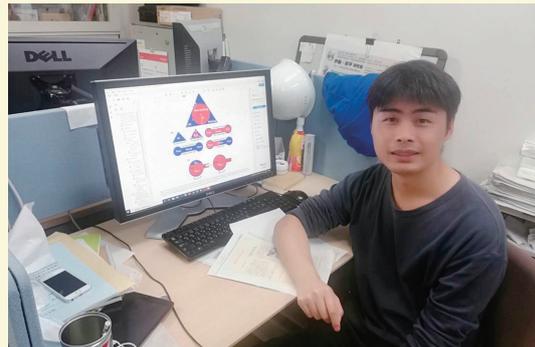
■ 将来の夢や目標を教えてください。

私の夢は、超臨界地熱資源抽出の研究を応用して、地下資源の生産量を増やすことです。超臨界地熱資

博士課程 後期3年 Bailong Liu

〔 流体科学研究所 環境科学研究科
先進社会環境学専攻 〕

源を効果的に抽出できれば、日本のエネルギー安定供給にプラスの役割を果たし、CO₂排出量を削減することができます。今後は、超臨界水破砕法のメカニズムと、地熱資源抽出に果たす役割を探っていきたいと思います。



温熱・冷熱保存システムと省エネ技術の研究

環境科学研究科 教授 松原 秀彰

今後のエネルギー問題解決のためさまざまな省エネルギー技術が研究されています。その一つとして有望な技術に、現在は捨てられている熱（未利用熱）を、他エネルギー（例えば電気）に変換せずに、直接的に熱として保存する技術があげられます。熱保存システムの実用化のためには断熱と蓄熱の両方の技術を現状よりも大幅に高性能化することが必要です。断熱材に関しては、最近、多孔質シリカ粉末を真空封止した新規高性能断熱材が開発され、それを応用する研究が重要となります。蓄熱材に関しては、多くの種類の蓄熱材、例えば相変化（Phase Change Material, PCM）、化学、吸着などのタイプ（適用温度等が異なる）の利用が有効です。本研究室では、多孔質シリカ真空断熱技術を種々の蓄熱材と組み合わせることによって、温熱（80～300℃）または冷熱（0℃）を有効利用するためのシステムを構築するための基礎的研究を行っています。

図1は120℃の温熱を保存するシステムを実験室内に設置し、実験結果とシミュレーションを比較解析する研究を行なっています。蓄熱材が120℃を保持できる時間はまだ短い（15時間）のですが、この研究結果を用いてもっと長期間（例えば2ヶ月）にわたって温熱を保存できるシステムを製作するための設計指針（設計図）が得られると考えています。図2は0℃の冷熱、つまり氷を長期間保存するシステムの研究です。この場合の装置は、大学内の屋外に、幅が1.4mで高さが2.4mの少し大きめの装置を設置し（いわゆるフィールド試験）、実験データをとることシミュレーションを比較解析しています。この場合は、約半年以上の氷の保存が無電源でできることを実証し、言うならばコンパクトな「人工氷室」の実現を目指しています。これらの研究によって環境に優しい省エネ技術が実現することを期待しています。

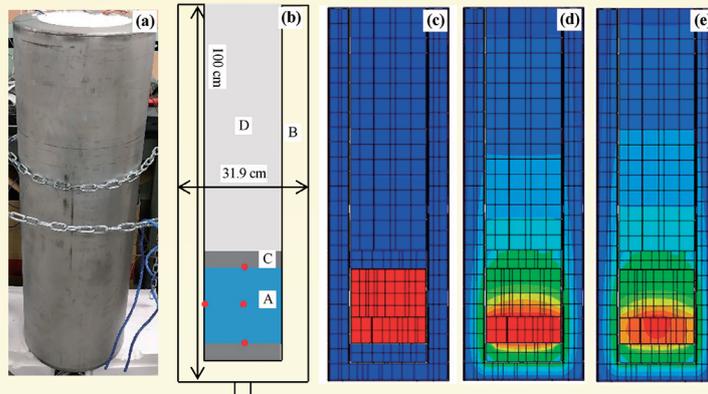


図1 温熱（120℃）保存システムの研究。(a)は装置外観、(b)は模式図、Aは蓄熱材（エリスリトール）、Bは多孔質シリカ粉末を真空封入したステンレス二重層（断熱容器）、Cは耐熱性断熱材、Dは発泡スチロール、赤丸点は熱電対位置（温度測定）、(c)は伝熱シミュレーションの初期、(d)は10時間後、(e)は15時間後。赤色は120℃を保持していることを意味する。

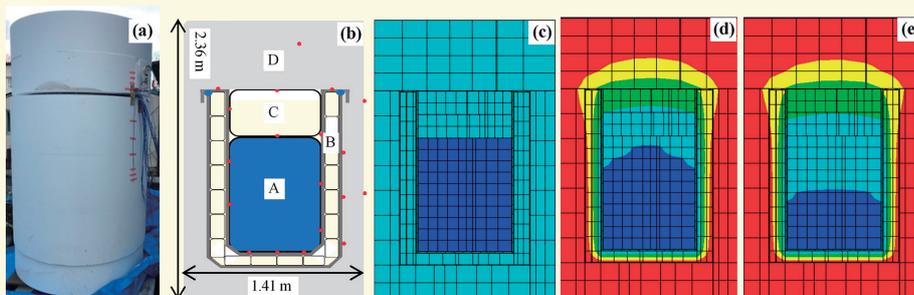


図2 冷熱（0℃）保存システムの研究。(a)は装置外観、(b)は模式図、Aは蓄熱材（氷/水）、Bは多孔質シリカ粉末を真空封入したステンレス二重層（断熱容器）、C、Dは発泡スチロール、赤丸点は熱電対位置（温度測定）、(c)は伝熱シミュレーションの初期、(d)は120日後、(e)は240日後。紺色は0℃を保持している（氷として存在している）ことを意味する。宮城県の新エネルギー等環境関連設備開発支援事業の補助を受けて実施しました。

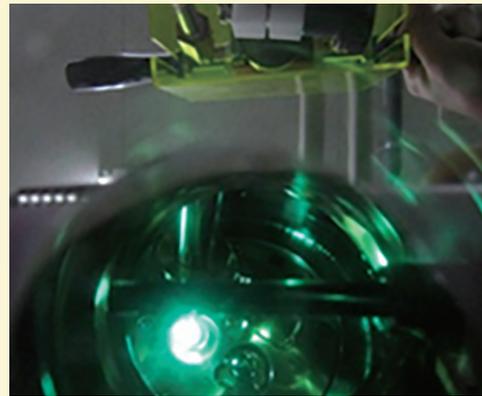
トピックス

3

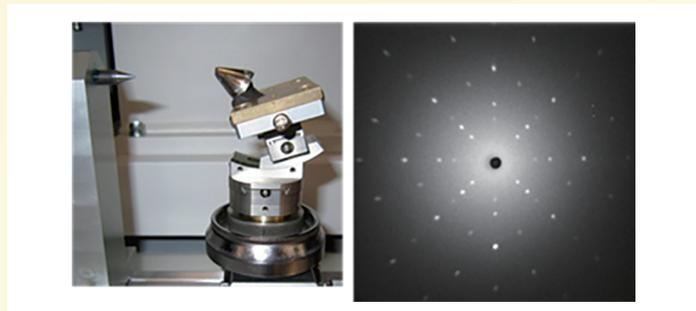
『ハーフメタル』

金属材料研究所 教授 梅津 理恵

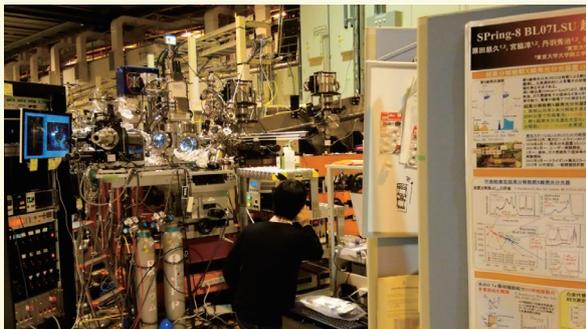
「ハーフメタル」とは、直訳すれば「半分が金属」という意味になりますが、もう少し詳しく説明すると、物質を構成する電子の状態が、半分が金属的（電気を流す）で、残り半分が半導体的（電気を流さない）となります。この、特異な電子の状態を有する磁性体を用いた多層膜構造のデバイスは非常に高感度で、HDD（ハードディスクドライブ）の高速・大容量・低電力化に大きく貢献し、さらには次世代のメモリや生体向けセンサなどへの応用が期待されています。この、ハーフメタル型磁性材料を理論の立場で予測したり、デバイス特性の向上を目指したり、実用化に向けた研究など、様々な観点から多くの研究者が「ハーフメタル」に携わっていますが、私が行っている研究では、この磁性材料が本当に「ハーフメタル」という特異な電子の状態を有しているのかに着眼した研究を行っています。そのために、良質な単結晶試料を育成し、放射光を用いて電子の状態を「観る」研究を進めています。放射光とは、光速近くまで加速された電子が進行方向を磁石などによって変えられた場合に発生する電磁波で、兵庫県播磨のSPRING-8（スプリングエイト）という放射光施設で、物質の構成元素に適した波長を選び、共鳴非弾性X線散乱という測定を行っています。近い将来、青葉山に建設される次世代放射光施設でさらに高精度な実験が行えるものと期待しています。



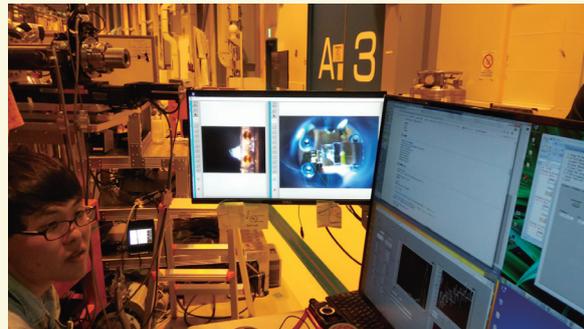
アークプラズマ放電により金属元素を溶解して合金化している



作製した単結晶試料の方位を決定するためにラウエ法によるX線回折実験を行っているところ（左図）。右は得られた回折スポット。



SPRING-8のBL07に設置されている超高分解能軟X線発光分光装置



位置合わせのためにチャンバー内の試料をモニターしている

トピックス

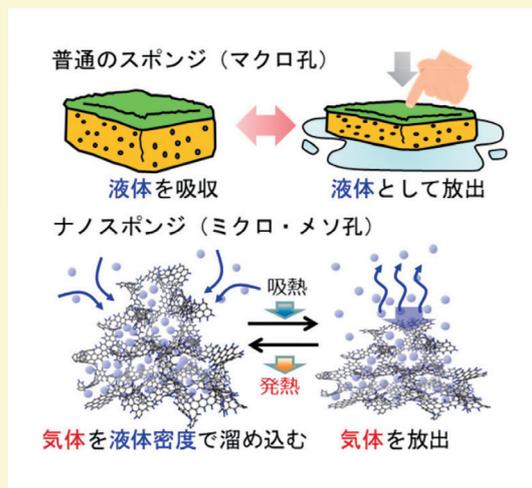
4

柔軟ナノ多孔体を用いた新規空調

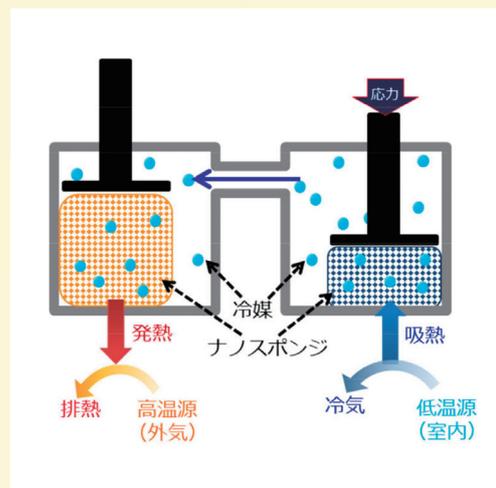
材料科学高等研究所 (AIMR) / 多元物質科学研究所 教授 西原 洋知

空調や冷蔵庫などに利用されているヒートポンプは、外部からエネルギーを与えることで温度をコントロールするシステムです。現代の人々の生活には欠かせないものである一方で、冷媒として使用されている代替フロン^{※1}の地球温暖化係数^{※2}は二酸化炭素(CO₂)と比べ約千倍と非常に大きく、環境への悪影響が問題視されています。国際的にも代替フロンは規制対象となっており、日本を含む先進国は2036年までに生産・消費量を85%削減する目標が設定^{※3}され、環境に優しい冷媒への切り替えが急務となっています。

本研究では、柔軟ナノ多孔性^{※4}「ナノスポンジ」に、液体状態の冷媒を含ませてから押し付けて変形させると、冷媒が蒸発して気体となって放出され、気化熱によって冷却が可能であることを見出しました。反対にナノスポンジを復元させると、気体が液体となって取り込まれ発熱します。従来とは異なり、応力による気液相転移を利用するため、冷媒には水やアルコールなどの環境に優しい物質を利用可能です。ナノスポンジは何度でも繰り返し冷媒を取り込み、放出することができる上に、ナノスポンジを押し付けるために必要な動力はそれほど大きくないため、エネルギー効率の高いヒートポンプの設計が可能となります。



普通のスポンジとナノスポンジを変形させたときの挙動の違い



ナノスポンジを利用したヒートポンプの原理を簡略化した模式図

- ※1 現在のヒートポンプで広く使用されているハイドロフルオロカーボン系の冷媒です。フロンガスのようにオゾン層を破壊することはありませんが、地球温暖化係数が非常に大きいことが問題視されています。
- ※2 二酸化炭素は地球温暖化を引き起こす気体として知られているが、二酸化炭素以外にも地球温暖化を引き起こす原因となるガスは多数存在する。ガスの種類によって地球温暖化への影響は異なっており、これを分かりやすく数値化したのが地球温暖化係数である。二酸化炭素を1とした数値で示される。例えば地球温暖化係数が100のガスは、同じ量の二酸化炭素と比較して100倍の地球温暖化効果がある。
- ※3 2016年10月にルワンダ・キガリで開催されたモントリオール議定書第28回締約国会議 (MOP28) にて、代替フロンのハイドロフルオロカーボンを段階的に生産規制することが合意され、日本などの先進国は2036年までに生産量を85%減らす目標が設定された。
- ※4 ナノ多孔体とは、数nmの大きさの微小な孔(細孔)を大量に含有する固体物質である。従来のナノ多孔体は硬くて脆い特徴のものが殆どであったが、東北大ではグラフェン1枚を細孔壁とする機械的に柔軟なナノ多孔体「柔軟ナノ多孔体」を開発している。

トピックス

5

『超高解像度ダウンスケーリング技術の開発』
気候変動適応に向けた将来予測

理学研究科 教授 山崎 剛

気候変動への対策は、温室効果ガスの排出を抑制する緩和策が進められてきました。加えて近年は、すでに起こりつつある気候変動の影響への適応策が求められています。2018年には気候変動適応法が施行されました。地方自治体などが適応策を検討するためには、信頼できる地域気候の将来予測が必要です。気候変動予測には気候モデルによるシミュレーションが行われますが、特定の地域を高解像度化するダウンスケーリングと呼ばれる手法が求められます。私たちは気象研究所や海洋研究開発機構とともに、ダウンスケーリング技術の開発に取り組んでいます。

まず、水平5km解像度の実験として、現在、2度昇温、4度昇温それぞれ372年分の計算を行いました。続いて、中部山岳域の積雪の変化を研究するため、水平1kmの現在、2度昇温、4度昇温に対して、それぞれ豪雪、平年、少雪の実験を行いました（図1）。

これらの結果から日本海側の中部山岳地域では、温暖化すると現在よりも強い豪雪が起こりうるようになりました（図2）。続いて、1km解像度の実験により、北アルプスにおける積雪の将来変化を調べたところ、標高の高い所では厳冬期に降雪・積雪の極端化が起きることがわかりました（図3）。

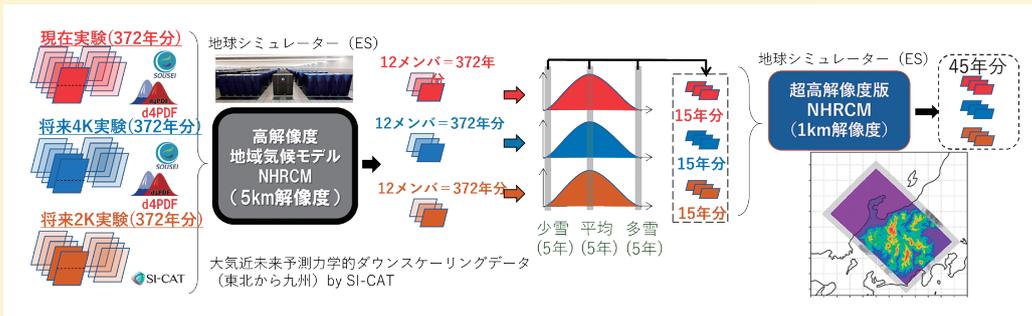


図1 ダウンスケーリング実験のデザイン

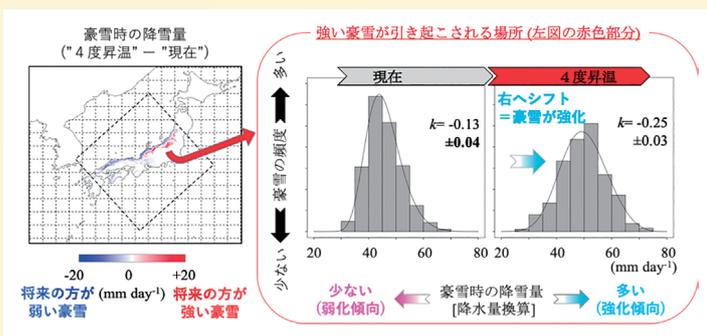


図2

中部日本山岳地域の豪雪の強化と極端化 (Sasai et al., 2019 JGR)

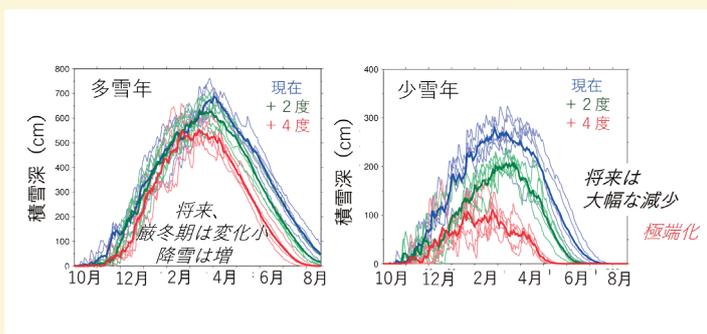


図3

北アルプス北部での積雪深の季節変化（標高2000m以上） (Kawase et al., 2020 PEPS)

トピックス
6

ニューロンとシナプスのダイナミクスを再現する新奇スピントロニクス素子の開発

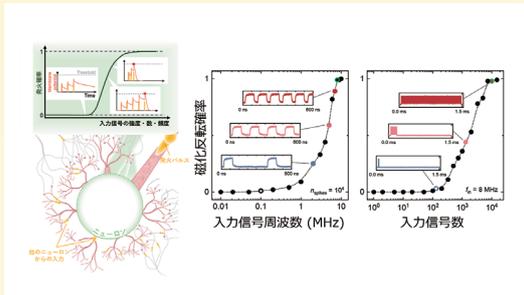
電気通信研究所 教授 深見 俊輔

パソコンや携帯電話などの頭脳である集積回路は今日の高度情報社会において基盤的役割を果たしています。一方で人間の脳は、現在普及している集積回路とは全く異なる構造と情報処理様式を用い、極めて小さなエネルギーで認識、学習、推測など高度な情報処理機能を実現しています。そこで、情報機器に脳の神経回路網の構造や動作機構を取り入れることでその性能を向上させようとする取り組みが近年活発になっています。

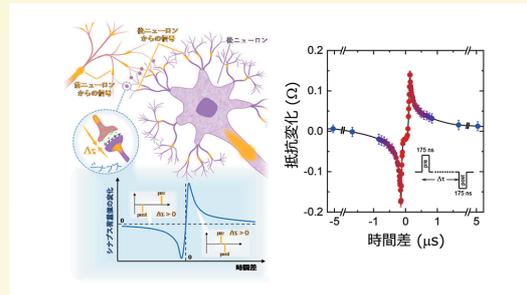
本研究では、本学が重点的に研究を進めているスピントロニクスの原理を駆使し、電気的な入力に対して従来にはない変幻自在な挙動を示す材料系を開発しました。そしてこの材料系からなる新奇スピントロニクス素子を用いて、脳神経回路の基本構成要素であるニューロンとシナプスのダイナミクスを再現することに成功しました。

今後、この基本構成要素を組み合わせて回路ユニット、システムへと発展させていくことで、音声や動画などの時系列情報を低消費電力で高速に処理できるシステムや、ユーザーや環境への適応性に優れた情報処理端末などの実現へと繋がっていくことが期待されます。

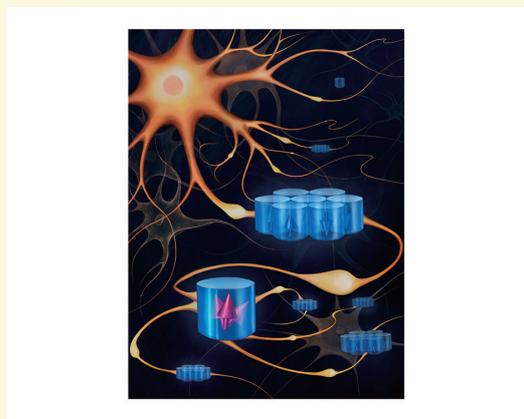
※本成果は以下の論文誌に掲載されました。
A. Kurenkov, S. DuttaGupta, C. Zhang, S. Fukami, Y. Horio, and H. Ohno, "Artificial neuron and synapse realized in an antiferromagnet/ferromagnet heterostructure using dynamics of spin-orbit torque switching," *Advanced Materials* **31**, 1900636 (2019).



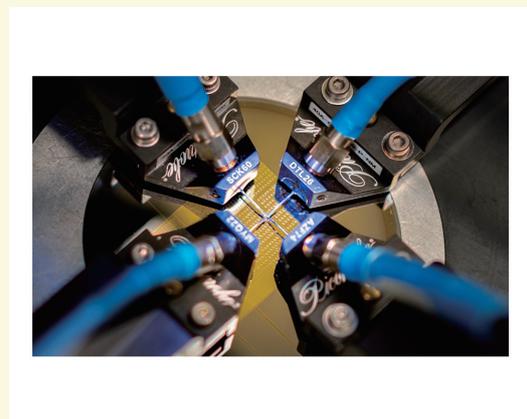
ニューロンのダイナミクスの模式図（左）とスピントロニクスニューロン素子の測定結果（右）



シナプスのダイナミクスの模式図（左）とスピントロニクスシナプス素子の測定結果（右）



論文誌の裏表紙に採用されたスピントロニクス素子による神経回路網の構築の模式図



作製した試料と測定の様子

トピックス

7

環境細菌のCO₂依存的な新規低栄養環境適応現象の発見

生命科学研究科 教授 永田 裕二

私達の研究グループでは、長年、環境を汚染する有機塩素系農薬分解細菌株（図1）の研究を行っております。環境に常在する従属栄養細菌^{*1}は有機炭素源がないと増殖できません（図2）が、従属栄養細菌である本株から、極貧栄養環境である有機炭素源を添加しない無機塩培地^{*2}上で活発に増殖し、コロニー形成する変異株を見出しました（図3）。この変異株の解析から、本現象は、アルコールデヒドロゲナーゼ^{*3}をコードするたったひとつの遺伝子 *adhX* の高発現によって引き起こされることが明らかになりました（図2）。本現象には大気中のCO₂が必須であることから（図3）、新規CO₂固定経路の存在も示唆されます。*adhX* 遺伝子の高発現突然変異は低頻度ながら自然にも生じることから、本現象は細菌の低栄養環境適応機構としても重要であると考えられます。同様の現象は他の従属栄養細菌株でも観察され、発酵による物質生産やバイオレメディエーションなどに用いられる有用細菌を有機炭素源の添加量を抑えて効率的に培養する技術や、食品や医療器具等における低栄養環境での有害細菌の増殖を抑制する技術の開発への応用が期待されます。さらに、将来的にはCO₂削減問題への貢献に繋がる可能性もあります。

- *1 細菌は増殖に有機炭素源が必要な「従属栄養細菌」とCO₂を固定して主な炭素源とする「独立栄養細菌」に大別されます。独立栄養細菌にはCO₂を固定するための特別な「仕組み」が必要ですが、今回の発見は、そのような既知の仕組みを持たない従属栄養細菌がCO₂の固定を伴い極貧栄養環境下で活発に増殖する現象を見出した点に意義があります。
- *2 無機塩類のみからなる合成培地のこと。
- *3 アルコールをアルデヒドに変換する反応を触媒する酵素で、生物が広く保有します。

※本研究は公益財団法人発酵研究所（IFO）および文部科学省科学研究費補助金の支援を受けて行われました。

※本成果は以下の論文で発表されました。

Inaba S, Sakai H, Kato H, Horiuchi T, Yano H, Ohtsubo Y, Tsuda M, Nagata Y: Expression of an alcohol dehydrogenase gene in a heterotrophic bacterium induces carbon dioxide-dependent high-yield growth under oligotrophic conditions. Microbiology 66: in press (2020)

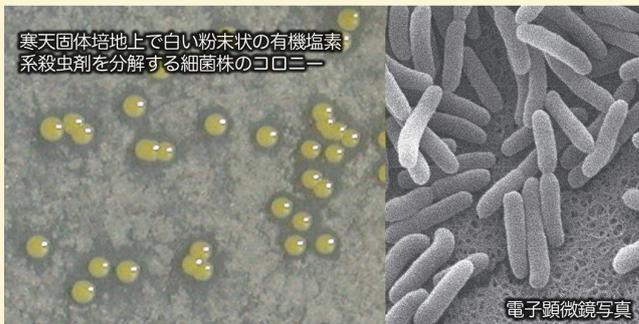


図1 有機塩素系殺虫剤を分解資化する細菌株

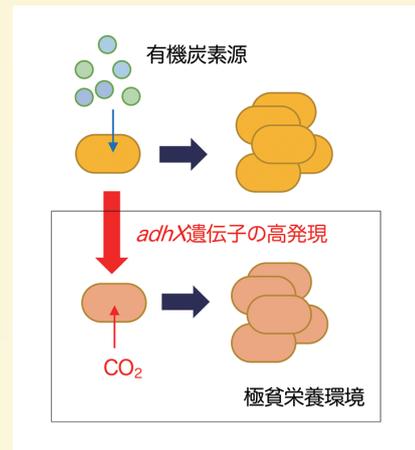


図2 本研究の概念図

栄養培地	<i>adhX</i> 野生株			<i>adhX</i> 変異株			<i>adhX</i> 高発現株		
	野生株	変異株	高発現株	野生株	変異株	高発現株	野生株	変異株	高発現株
有機炭素源非添加無機塩培地	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

CO₂吸着剤なし CO₂吸着剤あり

図3 CO₂依存的に有機炭素源非添加無機塩培地で増殖する変異株および*adhX*遺伝子高発現株

4 環境コミュニケーションの推進

本学では、本学及び本学関係者による「環境」に関連した働きかけを、広く「環境コミュニケーション」と位置付けています。この働きかけには、情報発信の対象によって学内的あるいは学外的（学外関係者や関係機関）なものに大きく分けられます。

4-1 環境報告書の情報公開と啓発活動

2004年6月に制定されました「環境配慮促進法」の施行により、本学にも環境報告書の作成・公表が義務付けられました。環境報告書は、環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」（47頁参照）に沿って作成しており、学内関係者が環境問題へ取り組むことの重要性を再認識するのに役立っています。その一方で、学外関係者が本学の環境問題に対する考え方や取り組み状況について理解する上での参考にもなっています。

4-2 環境情報の社会との連帯と共有活動

4-2 ① 公開講座、市民講座等

地域にお住まいの住民の皆様にも最先端の話題を分かりやすく解説することを目的に、2019年度もみやぎ県民大学をはじめ、様々な公開講座や市民講座が実施されました。その中から「環境」に関係する講座のみを抜粋して、表Ⅱ-20に示します。

表Ⅱ-20 環境に関する各種公開講座の実施状況（2019年度）

区分	実施部局	講座の名称	回数	延受講者数
みやぎ県民大学	環境科学研究科	材料の機能で環境を守る	4	13
	多元物質科学研究所	グリーンテクノロジーのための材料とデバイス	4	108
	金属材料研究所	地球にやさしいエネルギーと環境・材料技術 ～太陽電池・水素・超伝導・植物の品種改良～	4	184
	環境科学研究科	材料の機能で環境を守る	4	52
公開講座・開放講座	金属材料研究所	みやぎ県民大学「地球にやさしいエネルギーと環境・材料技術 ～太陽電池・水素・超伝導・植物の品種改良～	1	46
	学資研：植物園	東北大学植物園市民公開講座 「世界に植物を求めて：異国の植物たちとの遭遇」	5	292
	学資研：植物園	東北大学植物園市民公開講座「植物画講座」	2	77
	東北大学	身近な食品に生きる化学の力 ～食用油の機能性と安全性～	1	46
出前講座	宮城県立仙台第二高等学校	持続可能な未来へつなぐ化学のちから	1	25
出前講義及び実験	仙台育英高校	サイエンス・コ・ラボ（理科共同実験講座）	1	45

感想

- 最新の研究成果をわかりやすく話していただき良かったです。再生可能エネルギー関連の講座を来年度以降も行ってほしいです。
- 各回とも楽しいお話を伺えて、参加して大変良かったと思います。新聞誌面等のメディアで見聞きするキーワードが身近になり、今後はより関心を持って勉強してみたいと思います。
- 超伝導、水素吸蔵合金、シリコン太陽電池について身近な話題を取り入れ基本より丁寧に解説して下さり多くを学べました。
- 今日から、電気の使用量とガスの使用量の削減に取り組みたいです。

トピックス

8

「廃プラスチックをテーマとしたSDGs教育」

国際文化研究科 教授 劉 庭秀

SDGs（持続可能な開発目標）は貧困や格差、地球環境問題を解決し、すべての人に平和と豊かさを与えることを目指すものです。SDGsは17の目標の達成を目指しており、気候変動や経済的不平等、イノベーション、持続可能な消費、平和と正義などの新たな分野を優先課題として盛り込んでいます。

SDGs教育は、既存の環境教育の枠を越えて、パートナーシップと実用主義の精神に基づき、次世代のための持続可能な社会を構築していくために重要な取り組みです。今年7月からレジ袋有料化が始まっていますが、廃プラスチックも問題は、使い捨て容器の削減、海洋汚染、マイクロプラスチック、中国の廃プラ輸入禁止などの課題と複雑に絡んでおり、地球環境問題として認識されるようになりました。東北大学大学院国際文化研究科で毎年実施している「廃プラスチックをテーマとしたSDGs教育（担当：劉庭秀教授・大窪和明助教）」は、単なる環境汚染や資源循環の問題だけではなく、貧困、格差、エネルギー、食糧、企業の責任、私たちの環境意識、国際関係、パートナーシップなどの課題までを扱うことができます。本教育はSDGs未来都市、動脈産業（製造業）、静脈産業（リサイクル業）、東北大学が連携し、小学生のSDGs教育（座学と体験教育）を行っていることが特徴であり、文部科学省の「教育現場におけるSDGsの達成に資する取組 好事例集」にも取り上げられています。



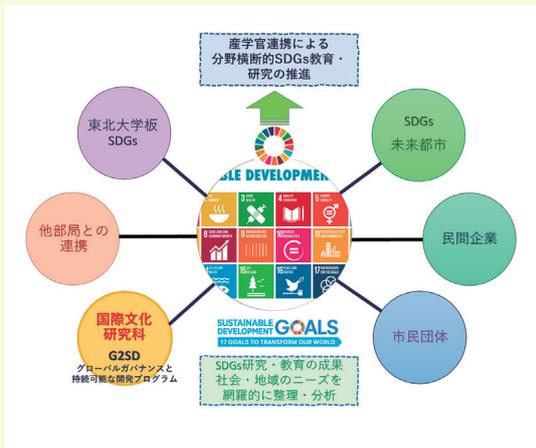
SDGs教育の様子（座学）



SDGs教育の様子（体験学習）



廃プラ問題考える（紹介新聞記事）



東北大学大学院国際文化研究科におけるSDGs教育・研究の概念図

トピックス

9

「バイオガス実験」

農学研究科 准教授 多田 千佳

2012年から震災復興活動として行ってきた、子供たちに対する出前授業「生ごみからエネルギーを作ろう」も、2019年度も岩手、宮城、福島、東京で開催させていただきました。この活動について、出前授業に参加できない人にも伝えたいと考え、2020年2月に、絵本を出版しました。「生ごみからエネルギーをつくろう！」と出前授業のままのタイトルで、農文協から出版させていただきました。絵本の絵は、ジブリ映画「借りぐらしのアリエッティ」で監督をした米林宏昌さんをお願いしました。米林さんとは、高校のクラスメートで、そのご縁もあり、絵を描くことを快諾してくれました。米林さんの渾身の力で描いた絵のおかげで、私が伝えたいことが、すごくよく伝わる絵本になりました。早速、出来上がった本は、東北大学農学部の図書館にも置いていただき、また、これまで出前授業開催にご尽力下さった全国関係各所に、感謝の思いで送らせていただきました。仙台市では、せんだいたまきさんサロンにも置いていただきました。

2020年は、本来ならオリパラのパラリンピック宮城県集火式の炎に、県内各地域の子供らとつくるバイオガスで燃やす予定であったが、新型コロナが発生し、現在も、出前授業はできておりません。

しかし、先日、愛媛県の小学生から突然メールが届きました。絵本を読んで、実験をやってみたのだが、質問があるとのことでした。「さあ、あなたもメグルちゃんと一緒に！」（メグルちゃんという絵本の主人公）と声かけしているのだが、ほんとうに一緒にやろう！と動いてくれたことが大変うれしかったです。現在も、その小学生とは連絡をとり、実験の進捗を聞いております。「微生物は愛情をかければ、ちゃんと応えてくれますよ。」とメールすれば、「微生物がかわいく感じてきて、毎日、話しかけています。」とのことでした。微生物を想ってくれる仲間が増え、とてもうれしく、1人の小学生が地球環境を考えて行動を始めたことに、未来への希望を感じております。大学の研究そのものとは違うけれど、伝えることの大事さと面白味を感じております。



仙台市 せんだいたまきさんサロンで行った出前授業の様子



出版した本の表紙

トピックス
10

完全オフグリッドエコビレッジの建設

学際科学フロンティア研究所 助教 **中安 祐太**
 メンター教員 教授 **渡邊 賢**
 (工学研究科)

世界平均気温の上昇を産業革命前よりも2℃を十分に下回るようにし、1.5℃の水準に制限するためには、2040年までにエネルギー由来のCO₂排出量を年間150億トンまで減らし、2080年ごろに実質ゼロにする必要があります。しかしながら、現行の政府公表政策シナリオ通りに対策を実行しても、CO₂排出量は増加し続け、目標には到底及びません。そこで私は、なるべく化石燃料を使用しないエコな生活を送るために、食糧とエネルギー(電気と熱)を地域で自給自足しようと考えました。そのために、同じ志を持つ学外の仲間二人と川崎町へ移住し百という団体を立ち上げ、エコビレッジを作ることになりました。まずは、1.5町歩の杉林を地域の方から購入し、現在は、モデル施設となるエコゲストハウスの建設を進めています。購入した杉林を自分たちの手で伐倒し、葉枯らし乾燥を行い、森の中で伝統工法大工が製材・建築を行い、その中にバイオマスを中心とした熱利用システムや地域で生み出された電気の利用システムを導入する予定です。お金をかけ過ぎず、不便過ぎず、多くの方が真似できるオフグリッドな生活を体験できる場所になるようメンバー全員で試行錯誤をしています。私は環境サークルTSALLの顧問としており、サークル活動の一環として、学生たちが農業や林業活動も行っています。私たち、大工、地域の方々、友人、学生たち全員の力が組み合わさって進んでいるプロジェクトであり、そこではお金には代えられない価値がたくさん生まれています。



伝統工法大工による製材小屋の説明



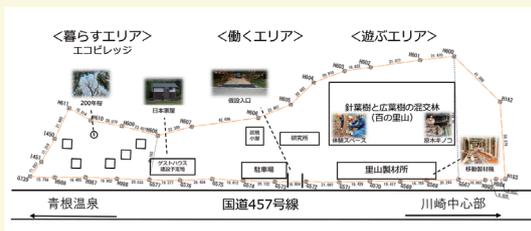
唐箕を利用した珞とごみの選別



集材機を利用した丸太の運搬



土壁用の土を貯めておくプールの設営



購入した土地の利用法のまとめ



ゲストハウス外観イメージ図

せんだい環境学習館「たまきさんサロン」における講座等

大学と地方自治体との連携により、市民を対象とした環境教育を推進し、環境意識を広く醸成するため、環境科学研究科本館には仙台市による環境学習施設「せんだい環境学習館たまきさんサロン」が併設されています。2016年4月の青葉山新キャンパスにおける環境科学研究科本館竣工に合わせて発足したこの体制は、東北大学の施設に自治体のオフィスが入る初のケースであり、大学と自治体との連携のシンボルとして、連携活動の具体的なあり方を模索する取り組みとして、さらには「開かれたキャンパス」を体現する事例として注目されています。「たまきさんサロン」は、親子での来館に配慮した児童スペース、蔵書約2,000冊を擁し貸出しと閲覧が可能なサロンスペース、講座や会議等が開催可能な定員42名のセミナースペースから構成されています。このうち、特にセミナースペースでは、仙台市主催によるごみ分別講座や環境系NPO等による講座のほか、大学に併設されているという特徴を活かして大学教員を講師とした一般向けの公開講座等を週約2回のペースで開催し、開館以来多くの来館者を集め、成果を上げています。

2019年度の東北大学教員による講座開催

大学教員が「たまきさんサロン」で開催される仙台市主催講座に講師として協力する形態としては、サロンが企画する「サロン講座」への協力、省エネ・蓄エネ・創エネの3Eを市民・行政・企業が協働で取り組む「せんだいE-Action」への協力、市内全小学校を対象として参加を呼びかける環境学習講座への協力、という3通りがあります。「サロン講座」は、講師が企画した講座を一般市民が自由に選択して申し込むもので、2019年度は、普段あまり触れることのない浄水発生土とそのリサイクルに目を向ける「お花を植える土を作ろう！～廃泥土のリサイクル～」、発酵食と健康に目を向けた「発酵食とライフスタイル」といった講座を実施しております。

宮城県夏休み環境学習では、小学校5、6年生を対象に「地球にやさしいエネルギー教室」を開催しました。生活に欠かせないエネルギーについて学んだ後に、地球にやさしいコロナ掃除発電機を作り、人にも地球環境にも優しいエネルギーの作り方を教わります。

座学だけでなく実験や体験を取り入れたものを中心とした講座は、講師にとっても講座を通じて市民と交流する得がたい機会となっています。

表Ⅱ-21 本学教員による講座の開催状況（2019年度）

開催年月日	講座題目	講師
1 6月29日	せんだい環境学習館 たまきさんサロン サロン講座 ・お花を植える土を作ろう！～廃泥土のリサイクル～/高橋弘 教授 ・発酵食とライフスタイル/三橋正枝 助手	教授 高橋 弘 助手 三橋 正枝
2 8月9日	宮城県夏休み環境学習 ・地球にやさしいエネルギー教室	准教授 坂口 清敏

4-2 ② サイエンスカフェ

サイエンスカフェとは、一般市民の方々がコーヒーカップ（実際には缶コーヒー等ですが）を片手に、サイエンスについて専門家と気軽に話し合い、サイエンスの楽しさと社会貢献の姿を知ってもらう企画です。サイエンスカフェの活動は、1998年にイギリスで始まりましたが、日本の大学では本学が先駆けて活動を始めました。はじめに、本学の第一線で活躍する研究者から、その日のテーマに関する最新の研究成果が紹介され、簡単な実験等も含め各々のテーブルで議論や歓談をした後に質疑応答を行います。毎月1回のペースで開催され、予約なしに無料で、誰でもその場で参加できるスタイルをとっています。表Ⅱ-22に、2019年度に開催されたものの中で「環境」に関係する講演を示します。



表Ⅱ-22 サイエンスカフェの開催状況（2019年度・環境関連抜粋）

回	開催年月日	講演題目	所属	役職	講師
163	2019年4月19日	多種共存の森～その仕組みと恵み～	農学研究科	教授	清和 研二
165	2019年6月28日	地球の中はどんな世界？& 鉱物のフシギ	理学研究科	准教授	栗林 貴弘
167	2019年8月30日	超臨界で天然物が宝石に？ ～新しい食品加工と廃棄物処理技術～	工学研究科	教授	渡邊 賢
60	2019年9月20日	取扱い注意な生物多様性	東北アジア研究センター	教授	千葉 聡
170	2019年11月29日	プラズマで飛行機の燃費が向上する！？ ～イオン風による気流制御技術～	工学研究科	教授	大西 直文
SP	2020年2月21日 (コロナウイルスにより中止)	東北大学サイエンスカフェ・スペシャル ぶらりかく in メディアテーク「ブラックホールとは何か？」	学際科学フロンティア研究所	准教授	當真 賢二

感想

- 「森林」というテーマでも、生態学、経済学、林業、環境問題等々、いろいろ関連する事項が出て来て、奥の深いものであると改めて感じました。(163回)
- とても興味深いお話でした。たくさんの標本も見せていただき勉強になりました。子供がわかるようなお話も嬉しかったです。内容はHighレベルだったと思います。(165回)
- たいへん、地球環境にとって、希望の光が、見えたお話でした。資源の再循環経済の構築にとって、とても、有用なお話でした。(167回)
- 例えば車のアンダーフロアに利用して空気の流れを早くすることでデフューザー効果を叩して、グリップを良くする等、アイデア次第ですごく役立つ研究なので、これからも研究を進めていただきたいと思います。(170回)
- 生物の話しと思って伺いましたが、それだけでなく社会的にも包括して考えるべきと知った。驚きが多い講義でした。ありがとうございました。(60回)

トピックス

11

サイエンスアゴラ in 仙台2019& 東北大学SDGsシンポジウムを開催

本学は「東北大学ビジョン2030」において、震災復興から持続可能な社会の創造を見据えた新たな課題解決型研究を展開するとともに、社会を構成する多様なセクターとのパートナーシップのもと、持続可能な開発目標（SDGs）を達成するための新たな社会価値を創造し、未来を拓く変革を先導することを掲げています。

令和元年11月5、6日、全学的な取組みとして「サイエンスアゴラ in 仙台2019 & 東北大学SDGsシンポジウム」を開催しました。「東北から『持続可能で心豊かな社会』を創造する」をテーマに、本学の学際研究重点拠点である「エネルギー価値学創生研究推進拠点」（拠点長：環境科学研究科 研究科長・教授 土屋範芳）および「プラスチックスマート戦略のための超域学際研究拠点」（拠点長：環境科学研究科 教授 松八重一代）を中心とした本学の取り組みを広く社会へ発信しました。同時に、「科学と社会の対話」をコンセプトとして2日間にわたり講演やパネルディスカッション・展示を行い、研究者・行政機関・企業・市民団体・市民・学生等幅広い参加者と共にエネルギーやプラスチック等環境に対する価値観を改めて考え、未来像を共有するシンポジウムとなりました。



主催者挨拶を述べる原 信義東北大学理事・副学長



「新たなエネルギー価値創造」に向けた東北大学の取組について講演する土屋範芳環境科学研究科長・教授



東北大学プラスチックスマート戦略のための超域学際研究拠点の取組について説明する松八重一代環境科学研究科教授



JST・東北大学共催によるJST地域産学官社会連携分科会ワークショップの様子



セッション内の講演・議論を可視化するために実施されたグラフィックレコーディングの様子



プラスチック漂着ごみ回収やZEBの取組などの展示

トピックス
12東北大学「プラスチック・スマート」推進宣言
～国内の大学で初めて「プラスチック・スマート」
フォーラムに参画～

近年、プラスチックごみが海に流出し、世界中で海洋汚染を引き起こしています。この問題を解決するためには、ワンウェイ（使い捨て）のプラスチック容器包装・製品のリデュースが最も重要であり、事業者と国民双方の理解によって、ワンウェイのプラスチックの使用削減を実現する必要があります。大学は率先してリデュースの周知徹底・普及啓発を行い、プラスチックごみ問題に関する国民的理解醸成の一翼を担うべきであると考えます。

そのため、東北大学は「プラスチック・スマート」※¹の推進を宣言することにしました。全教職員・学生に対しプラスチックごみ問題の理解を促し、キャンパス内に出店している事業者等と協力して、学内におけるワンウェイのプラスチック使用の削減を図ると共に、プラスチックの分別回収の徹底を進めます。

「東北大学版SDGs活動」※²の一環として、プラスチックのリサイクル・再資源化、石油系プラスチックの代替素材、海洋汚染防止技術等に関する学術研究に産業界と連携して取り組み、新技術の創成等の研究開発と人材育成を図り、社会実装に貢献します。

2019年度では、マイバック・マイボトル持参の推進、主要会議室へウォーターサーバー設置等を行っています。※³



- ※¹ プラスチック・スマート
ポイ捨て撲滅を徹底した上で、不必要なワンウェイのプラスチックの排出抑制や分別回収の徹底など、「プラスチックとの賢い付き合い方」を全国的に促進するための国の取組です。
<http://plastics-smart.env.go.jp/>
「プラスチック・スマート」フォーラムは、海洋プラスチックごみ問題の解決に向けて、消費者を始め、自治体・NGO・企業などの幅広い主体が、一つの旗印の下に連携協働して取組を進めるためのプラットフォームです。
<http://plastics-smart.env.go.jp/about/forum>
- ※² 東北大学版SDGs活動
東北大学における「持続可能な社会の実現」に向けた独自の組織的な取組です。その中核は「社会にインパクトある研究」の30プロジェクトです。人類が持続的な世界を構築するために必要となる課題を整理し、東北大学の研究の伝統と強みを活かして構成した分野融合・学際研究を推進して、国連のSDGs達成にも貢献していきます。
<http://impact.bureau.tohoku.ac.jp/contents/sdgs.html>
- ※³ 東北大学の主な取り組み状況
<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/somu/plastics-smart/index.html>



4-2 ③ オープンキャンパス

オープンキャンパスは、本学で行われている教育や研究活動を分かりやすく紹介するイベントで、受験生（高校生）にとっては自分の将来の進路を模索するための良い機会となっています。2019年度は7月30日～7月31日に、本学の川内、青葉山、星陵キャンパスの会場で開催されました。2019年度は、延べ2日間・3キャンパスで68,403名もの人数を動員しました。このうち、「環境」に関係するテーマを抜粋し、表Ⅱ-23に示します。

表Ⅱ-23 オープンキャンパスで紹介した環境関連テーマ（2019年度）

実施部局	環境関連テーマ	内容
環境科学研究科	(1) 公開講座「岩石の中をのぞいてみる」 (2) 研究室展示	(1) 公開講座： 対象者である小中学生へ、岩石の観察及びその手法を体験することをとおして、自然や環境に対する興味を深めていただく。 (2) 研究紹介展示 ●地圏環境の今—エネルギー・資源・リスク評価— ●大気環境を左右する微量成分の観測的研究 ●非鉄製錬技術を基盤とした金属循環システムの構築 ●次世代型ライフスタイル創成に貢献できる機能性軽元素複合材料の開発 ●環境・生命と調和する材料の開発 ●先進社会にふさわしい環境浄化・資源開発技術の創成 ●ナノ材料による低環境負荷・高性能なエネルギーデバイス（燃料電池、太陽電池等）の開発 ●高度環境社会を支える高機能材料の開発 ●環境・エネルギー問題を考えた大規模地殻工学 ●人と地球にやさしい社会を実現する新材料の開発 ●地殻環境・エネルギー技術の新展開 ●国土強靱化と循環型社会の構築を目指して—建設副産物の再資源化・環境調和型開発システム— ●粉体プロセス技術と数値計算の融合で目指す新たな水素社会 ●環境調和型電子デバイスの創製 ●地球システムの探求と有効利用～岩石・流体・エネルギー～
工学研究科	環境変化に対応する遺伝子	参加・体験実験と研究室公開を通して化学・バイオ系を紹介



4-2 ④ シンポジウム、講演会

本学では、毎年多数の講演会やシンポジウムが開催されますが、その中から「環境」に関するシンポジウムや講演会を抜粋して、表Ⅱ-24に示します。

表Ⅱ-24 環境に関する各種シンポジウム及び講演会の実施状況（2019年度）

実施部局・関係団体	講演会・シンポジウムタイトル/テーマ	概要	来訪者数
環境科学研究科	エネルギー価値学創生研究推進拠点キックオフシンポジウム	2019年4月1日に設立された学際研究重点拠点「エネルギー価値学創生研究推進拠点」のキックオフシンポジウム。持続可能な社会を実現する新しい学問としての「エネルギー価値学」創生のため、研究開発事例を紹介し、これからの産学官連携と学際研究、国際展開のあり方について意見を交換。(pic_01)	81
環境科学研究科	サイエンスアゴラ in 仙台 2019& 東北大学SDGsシンポジウム「東北から『持続可能で心豊かな社会』を創造する」	「科学と社会の対話」をコンセプトとして、持続可能な社会実現に取り組む研究者・行政機関・企業・市民団体・市民・学生から幅広い事例紹介を頂き意見を交換。(pic_02,03)	378
環境科学研究科	第47回環境フォーラム「紫水会講演会」	静岡大学から齋藤隆之教授、(株)物理計測コンサルタントから手塚和彦社長をお招きし、ご専門の観点からエネルギーと環境についてお話しを頂く。	33
環境科学研究科	第48回環境フォーラム	車載用蓄電池を活用した再生可能エネルギーの活用、BCP (Business Continuity Plan / 事業継続計画) 対応について、解説を事例紹介を頂く。(pic_04)	48
環境科学研究科	第49回環境フォーラム「再生可能エネルギーの今後の展望～エネルギーの賢い選択に向けて～」	固定価格買取制度 (FIT) における買取保証期間終了を控え、FIT 終了後のエネルギーに関する賢い選択をテーマに講演を頂く。(pic_05)	32
金属材料研究所	低炭素社会実現のための基盤材料創製研究事業に係る研究成果報告ならびに先端エネルギーに関する科学技術政策と材料基盤研究の最新動向	低炭素社会に繋がる材料の研究成果報告とエネルギー材料に関する講演、研究成果報告	40
金属材料研究所	低炭素社会実現のための基盤材料創製研究事業に係る研究成果報告ならびに先端エネルギーに関する科学技術政策と材料基盤研究の最新動向	21世紀中葉の社会発展に向けて、これからのエネルギー材料科学研究の在り方を議論する。	14
国際文化研究科	Lessons from Japan's 3/11 Disasters	復興事業の進み具合が異なる原因を考察するとともに、今後の防災対策の提言を行う。講師：Daniel P. Aldrich 氏 ノースイースタン大学政治科学部教授・学部長	30
国際文化研究科	SDGsとパリ協定が動かすビジネス	SDGsとパリ協定が生み出すビジネスにおける破壊と創造について考える。講師：末吉 竹二郎氏、国連環境計画・金融イニシアチブ (UNEP FI) 特別顧問	60
国際文化研究科	日本とグローバル・ガバナンス	世界政府のない中で金融問題や難民問題、そしてSDGs (持続可能な開発目標) などの課題に取り組むためには多国間の枠組みが必要である。日本はどのように対処し、何を指すべきか。	60
国際資源大学校	2019年度製錬・リサイクル研修 共通基礎コース	講義「貴金属・レアメタル等の精・製錬」 柴田悦郎	23
国際資源大学校	2019年度製錬・リサイクル研修 専門コース	講義「銅製錬の不純物・有害物処理」 柴田悦郎	13
東北アジア研究センター	Toward the Future Society of Environment, Energy and Economy: Sustainable Development and Energy Transition in East Asia	日本、韓国、台湾での再生可能エネルギー推進における実践例	15
東北アジア研究センター	「一帯一路」イニシアチブの下で東北アジア経済発展の新たな可能性 ―物流と環境の視点から	東北アジア地域におけるエネルギー・物流・環境問題	18
東北アジア研究センター	東アジアのエネルギー転換と中国	東アジアのエネルギー転換における中国の動向や環境政策	15

4-2 ⑤ 行政支援

多くの本学関係者がそれぞれの専門的立場から、国、地方自治体等、各種行政機関の環境関連政策審議等への支援を行っています。本学関係者が参画した環境関連の行政機関委員会や主催企画団体及び委員会での役割等については施設部ホームページ^{*1}に示しています。

※1 URL : <http://www.bureau.tohoku.ac.jp/sisetubu/kankyoreport/kankyoreport.html>

4-2 ⑥ 市民活動への参加

地域住民、社会との連携を密にし、地域環境力を高めることが、持続可能な社会の構築に向けて重要であるとされています。多くの本学関係者が、その専門知識を活かし、地域社会の構成員として、あるいは個人の立場で環境関連のNPOの活動に参加しています。本学関係者の環境関連NPO活動等の役割等を表Ⅱ-25に示します。

表Ⅱ-25 環境NPO活動等（2019年度）

部局	内容	研究者及び役割 (主催/共催/オブザーバー等)
農学研究科	公益財団法人 みやぎ・環境とくらし・ネットワーク(Miyagi Environmental Life Out-reach Network: MELON)の活動	冬木 勝仁 (理事として参加)

4-2 ⑦ 学生ボランティア

東北大学では、東日本大震災の被災地等でのボランティア活動を行う学生を支援する、「課外・ボランティア活動支援センター」を設置しています。本学の学生に対して最新のボランティア情報を提供するほか、同センター主催のイベント情報の提供、ボランティア活動を行う団体の紹介を行っています。さらに、同センターにはこのような支援を行うだけでなく、自らもボランティア活動を行う学生スタッフチーム「SCRUM」(スクラム)があり、被災3県(岩手・宮城・福島)でのボランティアツアーやスタディツアーを実施する等、東日本大震災被災地への支援を継続しています。このような活動(ボランティアを通じた人材育成、震災の被災者と双方向の交流を続けること等)が優れた取り組みとして認められ、SCRUMは2018年2月に第1回「仙台若者アワード」^{※2}の最優秀賞に選ばれました。

また、2016年4月に発生した熊本地震の被災地においてはSCRUMと本学公認の学生ボランティア団体「東北大学地域復興プロジェクト“HARU”」が合同となって活動を続けています。熊本大学や熊本県立大学の学生ボランティア団体と連携して活動し、2016年度は第1次から第6次派遣まで、2017年度は第7次から第10次派遣までを展開しました。支援活動の内容としては、がれき(瓦やブロック塀等)の収集・撤去、自宅の片付け、テント村の引っ越し手伝い、避難所や仮設住宅での足湯カフェや清掃ボランティア(図Ⅱ-32)等があります。

※2 仙台市、コカ・コーラ ボトラーズジャパングループコカ・コーライーストジャパン株式会社、一般社団法人ワカツク(仙台市)が実行委員会を組織し、若者の社会参加を促進することを目的に、社会や地域の課題解決に取り組む若者の活動を表彰するアワード。2017年度に初めて開催。



図Ⅱ-32 熊本地震被災地仮設住宅における活動(左:足湯カフェ、右:清掃ボランティア)

⑤ 安全衛生の推進

5-1 安全衛生管理指針

本学の事業が労働基準法や労働安全衛生法等の法令を遵守した上で円滑に運営されることにより、事故及び火災等を未然に防ぎ、健康を保持・増進することを目的として、安全衛生管理指針を発行しております。本指針には、すべての者に対して取るべき行動規範や、管理する立場にある者に対する任務等が明確に記載されています。同指針は全職員に配布され、環境・安全推進センターのウェブサイトにも掲載しています。



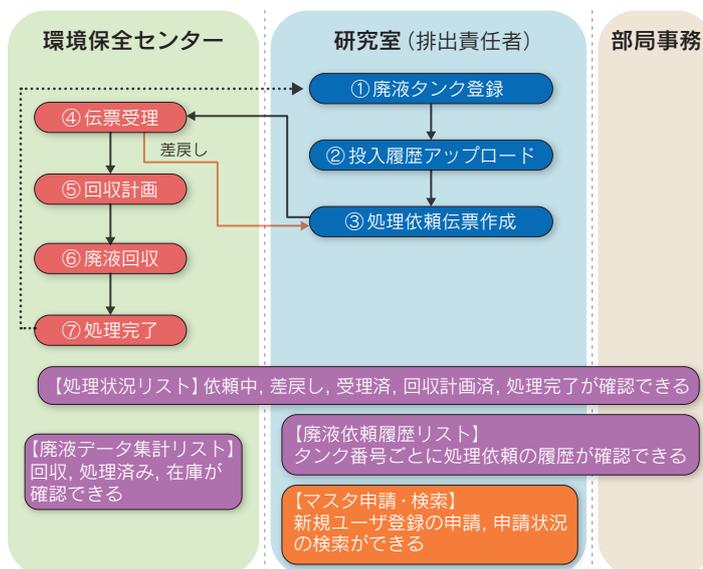
5-2 作業環境測定

本学では学生及び教職員の健康管理の一環として、化学物質の室内作業環境濃度測定を徹底するという方針を2004年度に決定しました。その方針にもとづき、2015年度までは本学の作業環境測定士による測定でしたが、2016年度より測定業務の一部を専門業者に委託し、ノウハウの蓄積や安全管理意識の向上に努めています。

2019年度は、前期及び後期併せて合計1,698物質を測定しました。このうち、作業環境評価基準第2条による第1管理区分（作業環境管理が適切であると判断される状態）と判定されたのは1,683物質（99.1%）、第2管理区分（作業環境管理におお改善の余地があると判断される状態、点検や対策は努力義務）と判定されたのは11物質（0.7%）、第3管理区分（作業環境管理が適切でないと判断される状態）と判定されたのは4物質（0.2%）でした。第3管理区分の判定があった場合は、該当する研究室が点検及び改善措置を講じた後にフォロー測定を実施しています。

5-3 危険物質の総合的な管理

研究・教育活動において使用される各種危険物質の管理と関連法規へ対応するため、本学では危険物質総合管理システムが導入されています。法令により適正な管理が義務付けられている薬品類、高圧ガス類、および実験廃液類はすべてこのシステムに登録され、数量と保管場所、受け渡しの記録等が一元的に管理されています。また、本学環境保全センターが行う廃液処理業務と連動し、図Ⅱ-33に示すフローに従って、作業の効率化に努めています。本システムは、2018年5月に更新され、管理と利用者のサポート体制が強化されました。



図Ⅱ-33 危険物質総合管理システムを利用した廃液管理・処理

5-4 化学物質等のリスクアセスメントの実施

労働安全衛生法の改正（2014年6月25日公布、2016年6月1日施行）に伴い、一定の危険性・有害性が確認されている化学物質による危険性または有害性等の調査（リスクアセスメント）の実施が事業者の義務となりました。本学では法改正に合わせて実務担当者による専門部会を結成し、国立大学法人東北大学化学物質等管理規程（平成21年10月2日規第90号）にもとづいた協議を重ねて、リスクアセスメントの運用方針を制定したほか、リスクアセスメントの実施マニュアルを作成しました。また、リスクアセスメントの実施開始後に各部局のリスクアセスメントへの取り組み状況を確認した結果、必ずしも適切に対応できていないことが分かったため、専門部会ではサポート方法のひとつとしてQ&Aの編集を進め、2017年4月に本学のホームページ^{※1}にも公表しています。さらに、依頼のあった部局に対しては、専門部会の委員が直接出向いて学内で推進するリスクアセスメントの取り組みについて助言する等の活動も行いました。今後こうした支援を実施していく予定です。

※1 化学物質等のリスクアセスメント実施マニュアル及びQ&Aは、環境・安全推進センターウェブサイト（学内限定）に掲載。

環境省ガイドライン対照表

以下は、環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」と本環境報告書記載項目の対照表です。

第4章 環境報告の基本的事項	ページ
1. 報告にあたっての基本的要件	目次
(1) 対象組織の範囲・対象期間	目次
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	目次
(3) 報告方針	目次
(4) 公表媒体の方針等	目次
2. 経営責任者の緒言	1
3. 環境報告の概要	6
(1) 環境配慮経営等の概要	2、3、12-23
(2) KPI（Key Performance Indicator；重要業績評価指標）の時系列一覧	10-11
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	12
4. マテリアルバランス	12
第5章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標	ページ
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等	6
(1) 環境配慮の取組方針	10-11
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	8-9
2. 組織体制及びガバナンスの状況	8-9
(1) 環境配慮経営の組織体制等	8-9
(2) 環境リスクマネジメント体制	20-23、48-49
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	39-49
3. ステークホルダー（利害関係者）への対応の状況	39-49
(1) ステークホルダーへの対応	39-49
(2) 環境に関する社会貢献活動等	39-49
4. バリューチェーン ^{*1} における環境配慮等の取組状況	15-19
(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	10-11、15
(2) グリーン購入・調達	24-38
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	32-38
(4) 環境関連の新技术・研究開発	21
(5) 環境に配慮した輸送	20
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資	10-12、17-19
(7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	
第6章 「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	ページ
1. 資源・エネルギーの投入状況	12-13
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	14-15
(2) 総物質投入量及びその低減対策	14
(3) 水資源投入量及びその低減対策	—
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	—
3. 生産物・環境負荷の算出・排出等の状況	—
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	10-11、16
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	17
(3) 総排水量及びその低減対策	17-19
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	17-19
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	17-19
(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	17-19、48-49
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	20
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	20
第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標	ページ
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	12-23
(2) 社会における経済的側面の状況	39-49
2 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	39-49
第8章 その他の記載事項等	ページ
1 後発事象等	—
2 環境情報の第三者審査等	51-52

※1 製品やサービスの提供といった事業活動において、各業務（調達、開発、製造、販売、サービス）を一連の流れの中でその都度付加価値（バリュー）が生み出されるものとして捉え、この連鎖的活動によって顧客に向けた最終的な価値が生み出されるものとする考え方。

環境報告書に対するレビュー・コメントについて

本学では、2007年度から環境報告書評価委員会を設置し、毎年刊行される環境報告書に対して独立の立場から評価レビューを行っています。今回の「東北大学環境報告書2020」作成にあたっては、以下に記載しました「東北大学環境報告書2019」に対するレビュー・コメントを考慮・反映させることとしました。骨子を次に示します。

東北大学環境報告書2019に対する評価

東北大学環境報告書評価委員会

本報告書は、環境にかかわる東北大学の多岐にわたる活動内容について、体系的かつ網羅的にまとめられた報告書であり、2019年版は2018年版に対する本評価委員会の意見内容をすべて反映したものとなっている。データが適切に開示されて評価がなされており、事業所の報告義務を十分に果たしている。全体的には前年度よりもさらに報告書の質が向上したというような印象を受けた。特に、8箇所あるトピックスについてはニュース性があり、さらには一般の方も読みやすくなるように表現が工夫されているため、読者の興味を引き付けるアクセントとして優れていると思われる。

最後に、より精緻なデータの入手・評価を行い、本報告書をまとめられた環境報告書作成専門部会（2019年度）のご努力に深く敬意を表す。今後、本報告書がさらに充実し、東北大学の環境マネジメントにさらに有効に活用されることを期待し、本委員会が出された主な意見を以下に列挙するので、参考にいただければ幸いである。

1) 全体構成等について

全体として、分かりやすく、視覚的にも見やすい構成になっているが、報告書の読みやすさを考えると、全体の構成をどのように最初に読者に把握してもらうべきかについて、改善の余地があるのではないかと。例えば、表紙の写真を「環境」を想起させるようにすることや表紙裏に小さく記されている「編集方針」をより明確に記述すること。また、地図に縮尺を付けることや自然植物園の位置を記載すること、URLが分かるものについては、URLを記すなど、読者にきめ細やかに配慮したものとする。さらに、文章よりも表、表よりも図・グラフによる情報提示、例えば「I. 総論 6 環境目標及び環境活動計画と実施状況」（10-11頁）の内容などは図やグラフにすること、また、数値の羅列を避け文章をコンパクトにすることで読者を意識して読みやすい報告書となることを期待する。

2) 環境方針等について

「環境方針」のp.20には「キャンパスの緑化保全」の記載があるものの、「環境方針」に対する取り組みをより明確に記載することが望ましい。例えば、「キャンパスの自然環境保全」に対応して天然記念物でも自然植物園の維持・管理は、東北大学が果たしている自然環境保全の取り組みとして、よりスペースを割いて積極的にとりあげてよいのではないかと。

3) トピックス等について

今後、大学の魅力発信として、この環境報告書を捉え、教員や学生の取り組み部分を強化する、もしくは目立つような構成にしても良いのではないかと。また、トピックス1で「環境研究に取り組む学生の声」が取り上げられているが、このようなボトムアップ的な活動報告は大変価値があると思われるので、拡充することが期待される。また、総合大学としての研究活動の幅をアピールする上で、社会科学系の研究も取り上げることが望ましい。

東北大学環境報告書評価委員会（2019年度）

	所 属	職 名	氏 名
委員長	工学研究科	教 授	塚田 隆夫
委 員	環境科学研究科	教 授	中谷 友樹
委 員	生命科学研究科	准教授	藤井 伸治
委 員	加齢医学研究所	准教授	沖永 壯治
委 員	文学研究科	教 授	木村 邦博
委 員	理学研究科	准教授	本堂 毅
委 員	農学研究科	准教授	井元 智子
委 員	宮城県環境生活部 環境政策課	課 長	稲村 伸
委 員	東北電力株式会社 環境部（環境企画）	課 長	池田 修康

「東北大学環境報告書2019」に対する評価コメントの本報告書への反映

「東北大学環境報告書2020」では、
前年度の環境報告書に対する評価委員会からのコメントを考慮し、編集を行いました。
具体的な対応は以下のようになります。

コメント1)

全体として、分かりやすく、視覚的にも見やすい構成になっているが、報告書の読みやすさを考えると、全体の構成をどのように最初に読者に把握してもらうべきかについて、改善の余地があるのではないかと。例えば、表紙の写真を「環境」を想起させるようにすることや表紙裏に小さく記されている「編集方針」をより明確に記述すること。また、地図に縮尺を付けることや自然植物園の位置を記載すること、URLが分かるものについては、URLを記すなど、読者にきめ細やかに配慮したものと。さらに、文章よりも表、表よりも図・グラフによる情報提示、例えば「I. 総論 6 環境目標及び環境活動計画と実施状況」(10-11頁)の内容などは図やグラフにすること、また、数値の羅列を避け文章をコンパクトにすることで読者を意識して読みやすい報告書となることを期待する。

→ 追記・修正を行いました。

コメント2)

「環境方針」の p.20 には「キャンパスの緑化保全」の記載があるものの、「環境方針」に対する取り組みをより明確に記載することが望ましい。例えば、「キャンパスの自然環境保全」に対応して天然記念物でも自然植物園の維持・管理は、東北大学が果たしている自然環境保全の取り組みとして、よりスペースを割いて積極的にとりあげてよいのではないかと。

→ 「キャンパスの環境保全」の見直しを行いました。

コメント3)

今後、大学の魅力発信として、この環境報告書を捉え、教員や学生の取り組み部分を強化する、もしくは目立つような構成にしても良いのではないかと。また、トピックス1で「環境研究に取り組む学生の声」が取り上げられているが、このようなボトムアップ的な活動報告は大変価値があると思われるので、拡充することが期待される。また、総合大学としての研究活動の幅をアピールする上で、社会科学系の研究も取り上げることが望ましい。

→ 色々な研究等を紹介できるよう、トピックスの数を増やしました。

編集後記

ここに「東北大学環境報告書2020」をお届けします。本学の環境報告書の発行は、今回で15回目となりました。本報告書は、主に2019年度における本学の環境問題への取り組みを紹介するとともに、本学の環境活動に関する情報収集の一助になることを祈って作成しました。

本報告書の作業は、年度末に各部局等に種々のデータを照会・収集することから開始し、データ収集・集約を経て、環境報告書作成専門部会による編集作業を開始しました。今年度の作成方針としては、例年どおり図表による視覚的な効果を適宜取り入れながら、分かりやすい表現に終始し、一般市民向けの読み物として編集していくことになりました。加えて、例年同様に、本環境報告書に関するPDCA（plan-do-check-action）サイクル（8頁参照）を機能させるべく、環境報告書評価委員会（学内外の委員で構成）による報告書に関する評価コメントを掲載し、可能な限りこれらのご意見に対応していく形で編集を進めました。

今回の報告書の内容については、昨年の報告書と同様に恒常的な環境活動を中心にしています。総論では、環境に関する方針、計画とその実施状況等を掲載しました。各論における電力等の基本データについては、2015年度からの5年度分の推移をまとめ、前年度に対する増減割合も記載しました。エネルギーの使用量や二酸化炭素排出量について前年度データと量及び1m²当たりの原単位とも比較すると減少していました。使用エネルギー量削減の取り組みが学生・教職員に浸透し、取り組んでいることがうかがえるような結果となりました。今後も調査を継続し、蓄積したデータをもとに考察を行いながら、本学の環境活動に関する有用な情報を提供したり、環境目標の設定時の根拠として役立てたりしていきたいと考えています。トピックスでは、本学で実施されている環境関連の研究に取り組んでいる学生の声、革新的な研究、本学のSDGs活動の取り組みについて掲載しています。出前授業による地元地域に密着したものから世界規模のものまで、多岐にわたって展開されていますが、今回はその中から代表的なものをピックアップし、掲載しておりますので、是非ご一読ください。

今年度は新型コロナウイルスの影響により、例年通りの授業・研究活動、学生の課外活動等が制限される困難な状況ではございますが、本学での環境への取り組み、本学で実施されている環境関連の研究や環境関連の研究に取り組んでいる学生の声を少しでもご紹介出来るよう、環境報告書作成専門部会一丸となって取り組んで参ります。

最後になりましたが、環境報告書作成専門部会の方々を始め、関係する方々のご協力に心から感謝いたします。

環境マネジメント専門委員会
環境報告書作成専門部会 委員長
環境科学研究科 教授 壹岐伸彦

東北大学環境マネジメント専門委員会 環境報告書作成専門部会（2020年度）

	所 属	職 名	氏 名
委員長	環境科学研究科	教 授	壹岐 伸彦
専門部員	医学系研究科	教 授	菅原 明
専門部員	工学研究科	教 授	中山 亨
専門部員	農学研究科	准教授	陶山 佳久
専門部員	生命科学研究科	教 授	田中 良和
専門部員	流体科学研究所	准教授	下山 幸治
専門部員	電気通信研究所	教 授	佐藤 茂雄
専門部員	多元物質科学研究所	教 授	柴田 浩幸
オブザーバー	環境保全センター	センター長	服部徹太郎
事務局	設備環境課	課 長	佐藤 孝記
事務局	設備環境課	課長補佐	一丸 義幸
事務局	設備環境課	電気・環境 マネジメント係長	阿部 聡
事務局	設備環境課	電気・環境 マネジメント係	阿部 宏紀



TOHOKU
UNIVERSITY

発行／国立大学法人 東北大学
編集／東北大学環境・安全委員会
東北大学環境マネジメント専門委員会
発行年月／2020年9月

問合せ先／国立大学法人東北大学施設部設備環境課
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
電話 022-217-4966
FAX 022-217-4980
E-mail denki-m@grp.tohoku.ac.jp

