

環境報告書 2019

サステイナブルキャンパスをめざして

わたしの緑と あなたの緑。

Sustainability Report 2019



わたしの緑と あなたの緑。

「緑豊かで気持ちがいい」と多くの人に評される
北海道大学の札幌キャンパス。

さて、緑とは何を指すのでしょうか？

茂る樹木か、花咲く緑地か、鳥や虫が棲む環境か
それとも、市民がくつろぐ風景か……。

そして、北大の緑は本学だけのものなのか？

わたしにとって、あなたにとって、どんな価値があるものか？

今あらためて、北大の緑について考えます。

CONTENTS

【役員メッセージ】	02
【大学概要】	
○北海道大学札幌キャンパス全体図	03
○教育研究組織図／外部資金受入	04
○基本理念 他	05
【TOPICS】	
耐震改修優秀建築賞を受賞	06
【大学概要【特別編】】	
数字で見る北大／北海道大学×セコマ	07
【特集01 都市とキャンパスと緑地】	09
【特集02 放牧と北大マルシェCafé&Labo】	13
【研究・教育TOPICS】	
○最新研究ピックアップ	17
○サステイナビリティ教育	19

【SDGsを考える】

① SDGs勉強会 Vol.1	21
② SDGs勉強会 Vol.2	22
③ 第14回ステークホルダーミーティング	23

【災害への対応】

【1】台風21号／【2】北海道胆振東部地震	27
-----------------------	----

【サステイナブルキャンパス構築への動き】

○サステイナブルキャンパスマネジメント本部	29
○サステイナブルキャンパスの概念と評価	30
○実験施設に特化した省エネ対策報告会	31
○省エネルギーに関する取り組み	32
○環境負荷低減への取り組み	33
○環境データの推移／マテリアルバランス	35
○学外連携	37
■外部評価報告書／編集後記	38

役員メッセージ

持続可能な世界をめざし、 世界の課題解決に貢献する 北海道大学へ。

Minakawa Kazushi

サステナブルキャンパスマネジメント本部 本部長 皆川 一志

2017年4月より北海道大学理事。本学の財務管理・運用、安全・防災、施設・環境、情報、基金、情報推進を担当。施設・環境計画室の室長でもあり、キャンパスおよび施設の計画・整備・維持管理を統括。



北海道大学は教職員・学生合わせて2万人以上を擁する組織です。本学が地域および地球環境に対して直接・間接的に与える影響を認識し、従来から環境負荷を定量的に測定するとともに、省エネルギープログラムを日常的に推進してきました。

国際的な動向に目を向けると、1987年、国連の環境と開発に関する世界委員会により「持続可能な開発」の概念が提唱され、1990年代から2000年代にかけては、教育機関におけるサステナビリティを推進する数々の宣言が採択されました。2015年には、国連サミットにおいて「SDGs（持続可能な開発目標）」が採択され、持続可能な世界に向けた動きが加速しています。このような状況において、教育と研究を通して持続可能な社会の実現に貢献することと、キャンパスの環境負荷低減を推進することは、本学が社会的責任を果たすための両輪とも言えるでしょう。2018年4月に設置した、教職協働の組織であるサステナブルキャンパスマネジメント本部（SCM本部）を中心に、本学ではキャンパス内にとどまらず、持続可能な社会を目指す活動を積極的に展開しています。

今回の環境報告書では、札幌キャンパスの緑地・農地について特集しました。これらは動植物を対象とした研究・教育を行うための貴重なフィールドであると同時に、200万人都市札幌の中心で市民のやすらぎの場として親しまれ、さらに、防災面では広域避難場所としての役割も担っています。キャンパスの生態環境を次世代に継承していく重要性を、本書を通じて一人ひとりがあらためて考えてくださることを願っています。

2018年の北海道は、台風21号の記録的な暴風があり、その被害確認もままならない段階で北海道胆振東部地震が発生し、大きな災害が続きました。被災された皆さまには心よりお見舞いを申し上げます。本学では、これらの災害による人的被害はありませんでしたが、50本以上の倒木や施設へのダメージ等、少なからぬ被害がありました。教職員の被害確認と復旧対応、学生の自主的な支援活動といった災害当時の一端も本書に掲載しています。広大なキャンパスを活用し、「世界の課題解決に貢献する北海道大学へ」向けて、さまざまな活動を推進する本学の姿をご理解いただけるよう、本書をおとどけします。

大学概要

北海道大学札幌キャンパス全体図

面積約177万㎡、人口約2万人、そして多様な動植物が
生息する札幌キャンパスを、本学では持続可能な社会の
実験場ととらえて、さまざまな取り組みに挑戦しています。



札幌キャンパス

〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目
土地: 1,776,249㎡
建物: 延面積782,921㎡

函館キャンパス

〒041-8611 函館市港町3の1の1
土地: 105,149㎡
建物: 延面積39,306㎡

教職員数・学生数

(2019年5月1日現在)

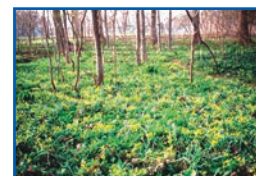
教職員数 3,945名(非正規職員を除く)

学生数 18,713名

(内訳) 学部 11,959名

研究所等 85名

大学院 6,669名



①遺跡保存庭園



②平成ボラ並木



③バイオガスプラント



④実験住宅「ローエネルギーハウス」



⑤ボラ並木



⑥地熱融雪設備



⑪総合博物館



⑩サクシュコトニ川



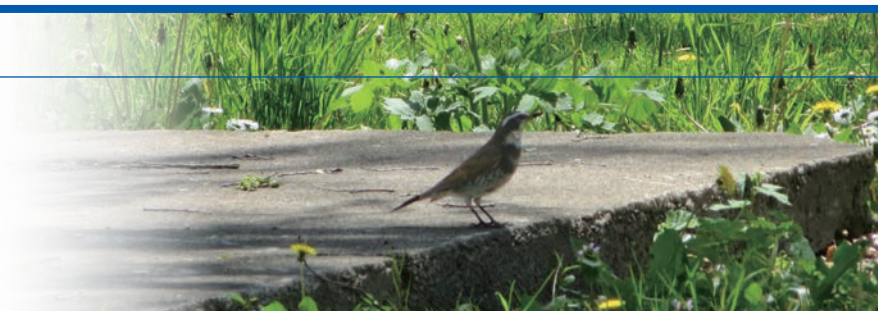
⑨環境科学 地球環境科学研究所



⑧インフォメーションセンター「エルムの森」



⑦中央ローン(憩い空間を確保するゾーン)



教育研究組織図 (2019年4月現在)



外部資金受入 (2018年度)

・科学研究費助成事業……………2,486件
・共同研究……………738件
・受託研究……………600件

・大学改革補助金……………76件
・厚生労働科学研究費補助金…43件
・その他助成金等……………61件

※共同研究、受託研究は競争的資金を含む。
※厚生労働科学研究費補助金は研究分担者として受け入れた件数を含む。



北海道大学 4つの基本理念

● フロンティア精神 ● 国際性の涵養 ● 全人教育 ● 実学の重視

北海道大学環境方針 平成17(2005)年9月5日策定

【基本理念】

北海道大学は、我が国の学術研究と研究者等の人材養成の中核を担うとともに、21世紀の我が国の「知」の基盤を支える国立大学として、大学におけるあらゆる活動を通じて、地球レベルから地域レベルにわたる環境を守り、持続可能な社会の構築に努める。

【基本方針】

北海道大学は、基本理念を具体的に実現するために、環境マネジメント実施体制を構築し、教職員及び学生等大学内すべての者の参加の下で、次のことについて環境目標を設定し実施する。また、教職員及び学生等大学内のすべての者に対して周知するとともに、広く一般にも公開することにより、継続的な環境配慮活動の定着化を図る。

1. 教育研究を通じた地球環境及び地域環境への配慮

多岐にわたる地球環境及び地域環境関連の教育研究を推進することを通じて、高い専門性を有する人材を養成するとともに、卓越した研究成果の創出を目指す。

2. 環境情報の発信による社会への貢献

環境に関わる教育研究成果の普及啓発を図ることにより、地域社会をはじめとした広く社会一般の環境配慮に対する理解増進に貢献する。

3. 大学運営に伴う環境負荷の低減

省エネルギー、省資源、資源の循環利用、グリーン購入の推進、化学物質管理の徹底等を通じて、環境負荷の低減に努める。

北海道大学近未来戦略150 平成26(2014)年3月策定

2026年に北海道大学は創基150年を迎えます。「世界の課題解決に貢献する北海道大学へ」向けて大学改革を進めるため、以下の目標を掲げました。

1. 北海道大学は、次世代に持続可能な社会を残すため、様々な課題を解決する世界トップレベルの研究を推進する。
2. 北海道大学は、専門的知識に裏づけられた総合的判断力と高い識見、並びに異文化理解能力と国際的コミュニケーション能力を有し、国際社会の発展に寄与する指導的・中核的な人材を育成する。
3. 北海道大学は、学外との連携・協働により、知の発信と社会変革の提言を不断に行い、国内外の地域や社会における課題解決、活性化及び新たな価値の創造に貢献する。
4. 北海道大学は、総長のリーダーシップの下、組織及び人事・予算制度などの改革を行い、構成員が誇りと充実感を持って使命を遂行できる基盤を整備し、持続的な発展を見据えた大学運営を行う。
5. 北海道大学は、戦略的な広報活動を通じて、教育研究の成果を積極的に発信し、世界に存在感を示す。

「平成30年度耐震改修優秀建築・貢献者表彰」において
耐震改修優秀建築賞を受賞

農学部「第二農場」および 「植物園・博物館」における 重要文化財建造物の耐震改修

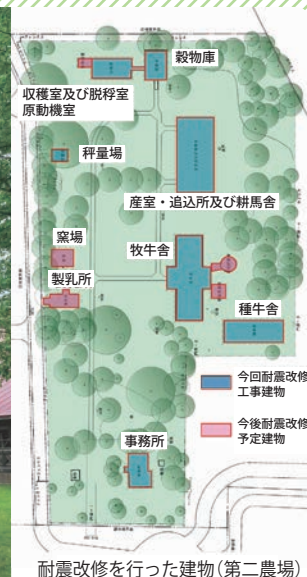
工事期間・2014年2月12日～2015年3月31日

設計者・公益財団法人文化財建造物保存技術協会、

(有)金箱構造設計事務所、

(株)日建設計

施工者・清水・高橋組特定建設工事共同企業体



【第二農場】

北海道大学札幌キャンパスの北部に位置。クラーク博士の大農経営構想により、北海道開拓の模範農場として建てられた建物など12棟が建つ。1967年まで実習に使用され、1969年に国の重要文化財に指定された。

【植物園・博物館】

札幌駅南西にある植物園内に位置。1882年に北海道開拓使の札幌博物館として建設された日本最古の博物館、その後建てられた事務所・倉庫・鳥舎・門衛所など、当時の植物園に関連する6棟の建物が残る。

2004年より本学では歴史的建築物の中長期維持管理体制の整備に取り組んでおり、歴史的評価・老朽度評価・危険度評価・利活用度評価・地域貢献度評価の5つの指標で改修の優先順位を付けた結果、「第二農場」と「植物園・博物館」の重要文化財建造物群の耐震補強および保存修理を実施することとなりました。主な工事内容は、木造建

物12棟の耐震補強と、他の6棟を含めた全18棟の重要文化財指定建造物の保存修理で、次の方針を定めて工事を進めました。①建物の解体範囲は最小限とし、既存部材は極力傷めない。②補強のために新たに設けた部材は取り外すことが可能な可逆性を持たせ、オリジナル部材と区別できるようにする。③埋蔵文化財への影響を避ける。

特徴的な耐震改修工法

(1) 地盤アンカー補強

牧牛舎等においては、埋蔵文化財の関係で基礎を新設できる範囲が限定され、必要な基礎の重量が確保できないため、地盤アンカーを支持地盤まで打ち込み、引抜力に対応する工法とした。



地盤アンカー設置状況

(2) ルーズホール基礎補強

博物館倉庫等では基礎深さを浅く抑え、地盤の凍結融解が生じて建物に支障がないように基礎コンクリートと建物間にクリアランスを設け、ルーズホール等で変形を吸収することとした。



補強基礎設置状況

(3) 基礎スラブ引張ワイヤー補強

博物館の倉庫の基礎は独立礎石で建物と緊結されていないため、新設の基礎スラブを設け、建物と新設基礎をワイヤーで緊結し、地震時の建物の礎石からの脱落を防止する設計とした。



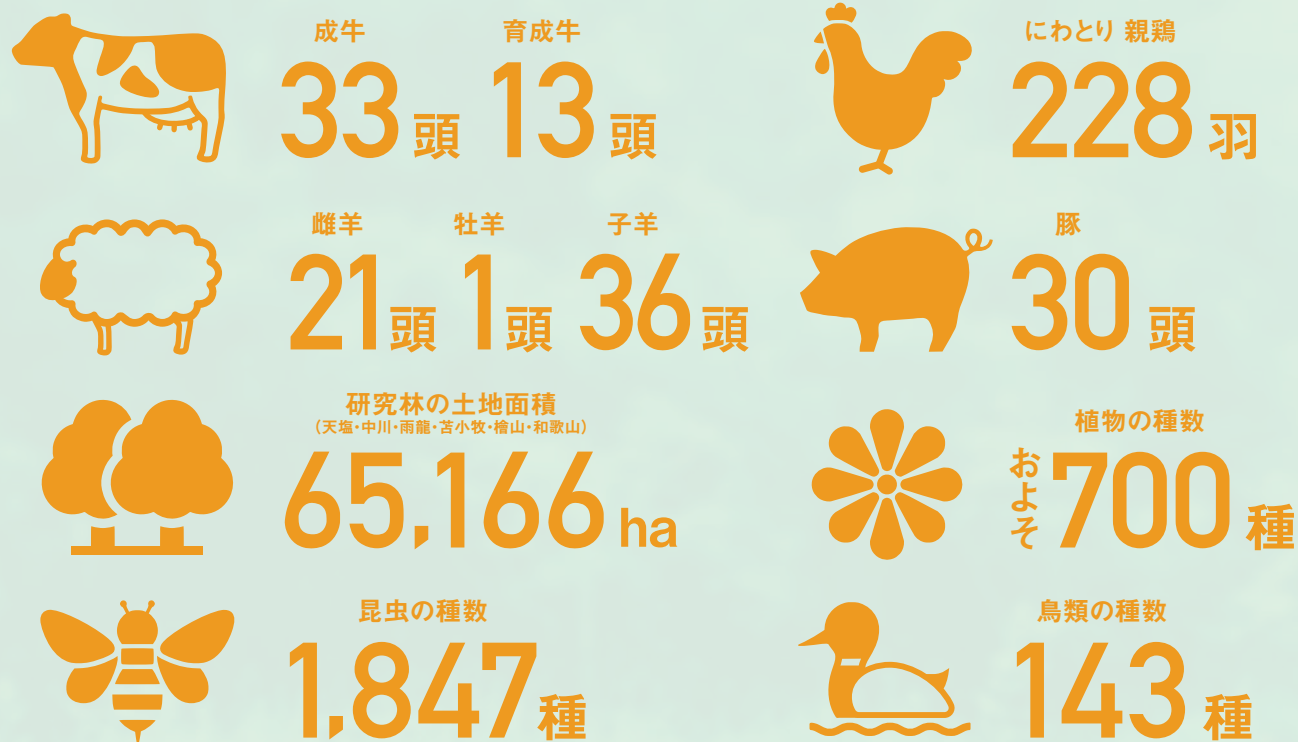
新設基礎設置状況

本事業は、企画・設計・施工を通じ、大学の意匠・構造を主とする建築学科、博物館、埋蔵文化財調査室のメンバーによる委員会の設置や検討会など、研究者らの全面的な協

力を得て短期間で実施されました。工法における様々な工夫が評価され、「平成30年度耐震改修優秀建築・貢献者表彰」において耐震改修優秀建築賞を受賞しています。

■ 数字で見る北大

生態系 ※いずれも2019年6月の数値。



前身の「札幌農学校」から引き続き、北海道大学では、日本の酪農や北海道の地域づくりに貢献できるよう、多様な研究が行われています。

■ 運営・維持管理



■ 北海道大学×セコマ

北海道大学は株式会社セコマと連携し、2018年7月、札幌キャンパス内に新感覚コンビニ「セイコーマート北海道大学店」を開店しました。1階インフォメーションコーナーは、本学の歴史や最先端の研究成果などを発信する広報スペースとして活用。2階の休憩スペースは、セミナーやイベントなどで利用できます。なお、同年4月には、食と安全の分野における製品分析や共同開発等の推進のため、「地域創生連携協定」も締結されました。本学が有する研究・教育機能とセコマグループのサプライチェーン機能を生かし、両者が連携しながら、地域社会・地域経済の発展と活性化に貢献していきます。

「地域創生連携協定」第1弾! おいしい健康アイス



本学COI「食と健康の達人」拠点では、北海道大学病院栄養管理部、株式会社セコマ、株式会社ダイマル乳品と共同で、入院中でもおいしく食べられるアイスクリームを開発しました。北海道豊富町産の牛乳・バターを使用し、たんぱく質5g摂取可能。病院内で患者に提供する他、セイコーマート北海道大学店でも販売しています。

施設・エネルギー



建物の延面積 (2018年／全キャンパス)

855,390 m²2005年は767,818m²、2010年は807,934m²、2015年は854,463m²。
研究・教育のために、できる範囲で建物を増改築しています。一次エネルギー消費量
(2018年度／札幌キャンパスと函館キャンパスの合計)

1,684,416 GJ

2012年度 (1,762,391GJ) と比較すると、4.4%削減しました。

照明のLED化率
(2018年／札幌キャンパス内)

19.4 %

太陽光発電量 (2017年度)
学術交流会館13,050.99 kW＋地球環境科学研究院18,787.60 kW =

31,838 kWh

本学の太陽光発電は2009年、学術交流会館から始まりました。

教育・研究

「THE 大学インパクトランキング 2019」
[SDG 9:インフラ、産業化、イノベーション] 部門で
北海道大学は

世界 36 位
英国の教育専門誌「THE:タイムズ・ハイヤー・エデュケーション」によるラ
ンキング(2019年4月公表)で、本学は[SDG 13:気候変動]では79位、
[SDG 17:実施手段]では88位、総合ランキングは101-200 位(日本の
大学では4位)。

※本冊子P21で「SDGs:持続可能な開発目標」について説明しています。

サステナビリティに
関する教育科目数
(2018年度)

914 科目

科目が充実し、現在は体系的なプログラム整備が検討されています。

古本募金に
寄せられた冊数
(2018年)

7,616 冊

寄付された古本は換金され、図書館の資料・施設整備等に役立てられます。

店頭でロボット同士の会話実証実験

2019年2～3月、セイコーマート北海道大学店にお
いて、ロボット活用の可能性を探る実証実験を行いま
した。ロボットはソフトバンクロボティクス株式会社の
Pepperとヴイストン株式会社のSota。大学院情報科
学研究科修士課程の水丸和樹氏が開発した、異種の
ロボットが会話できるソフトウェアを使い、操作性と商
品PRへの寄与度等を検証しました。

寒冷地の省エネシステムを初導入

業務用では北海道初となる「固体酸化物形燃料電
池(SOFC)」と「深層学習を活用したAI搭載のガス
ロードヒーティング」(北海道ガス株式会社とともに
共同研究)をセイコーマート北海道大学店に導入。北
海道ガス株式会社、株式会社セコマ、北海道大学は
連携して、積雪寒冷地の省エネシステムの研究・開発
に取り組んでいます。

都市と キャンパスと 緑地

昆虫分類が専門の大原昌宏教授と
造園学が専門の愛甲哲也准教授。

ともに北海道大学で緑地の管理にかかわる先生方から、
緑豊かなキャンパスの意味や課題についてうかがいました。



緑豊かな北海道大学札幌キャンパスの中で、特に貴重な財産を3つ選んでください。

大原:1つは、正門から入って進むと奥にあるハルニレ。あれは樹齢300年くらいにはなっているでしょう。サクシュコトニ川の水系と森も貴重です。もう1つは草地・農地。一般的に草原は大切に思われていないようですが、北キャンパスから西側に行くと広い農場があり、カエルをはじめ、いろいろな生き物がいます。

愛甲:ほぼ異論はないのですが、付け加えるなら、人という財産。豊かな緑を150年近くにわたって守って活用してきたからこそ残っているものが多いので。それによって我々は、緑があり生き物がいる豊かな環境の中で勉強や研究ができる。とても大きな恩恵を受けていて、幸せなことだと思っています。

愛甲先生は出身が鹿児島で、大原先生は大学が鹿児島ですね。北海道はどこが大きく違いますか？

愛甲:一番違いを感じるのは季節感。九州では常緑の広葉樹があり、冬でも木はわりと青々としています。それに対して北海道は、秋の紅葉から冬の雪景色に移り、雪どけの後、一斉に花が咲く。理学部と農学部の間にある緑地帯では、春先に花がいっぱい咲いて特にきれいですよね。そういう季節ごとの美しさは、北国ならではの気がします。

大原:同感です。なぜ北海道が魅力的か？九州出身の人がよく言うのは、「季節のメリハリ」だと。冬は寒くて大変ですが、木に雪がついた景色もきれいですし、厳しい冬があるからこそ、春の訪れがすごくうれしい。ここにはハルニレをはじめ、元々札幌にあった植物が残っていて、キャンパスの風景をつくっています。たとえば、植林のカラマツばかりなら、魅力的ではないかもしれません。



大原 昌宏

Ōhara Masahiro

総合博物館 教授

北海道大学農学部助手を経て、2000年から総合博物館に勤務。2011年から教授、副館長。総合博物館に収蔵される昆虫標本の管理と研究・展示活用を担当。専門は昆虫分類、特に甲虫類のエンマムシ科を対象とする。昆虫学の他に、博物館資料保存論、博物館実習の講義を担当。土曜市民セミナー、博物館ボランティア、パラタクソノミスト養成講座、CISEネットワークなどを総合博物館に取り入れ、大学博物館を地域と市民に開かれた博物館に方向づける活動を続けてきた。

愛甲 哲也

Aikoh Tetsuya

大学院農学研究院 准教授

鹿児島県出身。1993年より北海道大学農学部助手、2008年4月より現職。専門は造園学、特に公園の計画・管理。自然保護地域におけるレクリエーション利用のモニタリングとその管理、地域や市民との協働による自然公園、都市公園の管理のあり方について研究。北海道大学生態環境マネジメントワーキンググループ座長。自然公園研究会、山のトイレを考える会、子どもの遊び場づくりにおいても積極的に活動中。



緑にはどんな価値があるのでしょうか？また、大学が都市で緑地環境を維持していく意味は？

大原:愛甲先生がおっしゃっていたように、学内の人間にとっても、この緑の中で生活できることはすごく意味があると思います。精神衛生上、どれだけ救われているかわからない。学外からジョギングや散歩をしに来る札幌市民にとってもそうですよね。じつは東京は、皇居や明治神宮があって平地の緑地率は高い。対して札幌は、藻岩や円山といった山手では緑地率が高いけれど、平地の緑地は極めて少ない。防風林と北大と植物園、それと人工的な緑地が部分的に残っているだけ。精神衛生を金銭価値に換算するのは難しいけれど、ここの緑をコンクリートに変えてしまったら、相当な損害になると思います。ヒートアイランド現象も緩和させますし、災害の際には森はいろいろなことを緩衝してくれるので、そういう意味でも、都市にとって緑地は重要だと思います。

愛甲:かなり前、タクシーに乗って東から西のほうへ行こうとした時に、運転手さんが「ここにこんな邪魔なものがあるから遠回りしなきゃいけないんです。ごめんなさいね」と言ったんです。そういうふうな巨大なキャンパスを「邪魔」と思っている人もいないかなと思います。ただ、この周辺は意外と公園が少ない。都市で設置が定められている公園のうち、一番小さい街区公園は北大の周辺の住宅地内にもありますが、もう少し大きいサイズの公園はかなり遠くまで行かないとない。だから、近所の方々は走ったり散歩したりしようとする北大構内にやって来る。北大キャンパスは、その外側に住んでいる市民にとっても1つの財産になっていると思います。

もちろん緑は研究・教育に活用されているのですね？

大原:たとえば農学部のある先生はこんな研究をしています。「ハルニレの葉にアブラムシの仲間がムシコブという赤い実のようなものをつける。虫は4、5種類いて、1枚の葉上で、別種同士で競争したり、同種同士で競争したりする。また、ハルニレの芽吹きが早いか遅いかでアブラムシの生態が変わる」などと。緑地でジギスカンを楽しんでいる学生もいますが、そこは温暖化や環境の変化なども研究されている重要なフィールドなんです。

愛甲:北大構内で行われる動植物の調査は届出制になっていて、年間30件ほどの申請が出ていると思います。植物、昆虫、鳥、魚というものを研究するには、ここはすごく恵まれています。一番恩恵を受けているのは農学部ですね。他の大学では、農場で実習をするには郊外まで学生をバスで連れて行き、その行き来だけで時間がとられると聞きます。北大では長靴を履いて5分で実験場所にたどりつける。動植物以外でも、遺跡があるので考古学的な研究のフィールドとしても貴重なキャンパスですね。

緑地の使い方にご提案やご要望はありますか？

大原:人は多様なものを見て認識するのだと思うんです。特に子供の時にいろいろな虫や鳥を見て自然に接することは、大切な教育ともなるし、成長していく上で重要です。ここでは気軽にそれができる。実際、キャンパス内の生物調査を行うと、蛾だけで800種類以上がいて、生物多様性がこの森の中で育まれている。教育的な観察会などでも使ってもらえればいいですね。以前、2004年の台風のときに倒れたハルニレの大木を横たえておいたら、子供たちがよじ登ったり座ったりして、材木が1本あるだけで人が集まり、いろいろなことが起こって驚いたことがあります。立っている木に登ることは危ないと言えば危ないけれど、親がついているならいいじゃないかと個人的には思っています。

愛甲:それは難しいところで、「はい、どうぞ」とは言えない。あくまでも大学キャンパスなので、公園的な管理はできない。じつはそこが一番悩んでいるところです。専門に管理する人がいて安全性を確認して使ってもらっているわけではない。ですから、外から入ってくる方々にもそこは認識してもらわなければいけない。たとえば「木の枝が落ちてきてケガをしました。あんな枯れ枝を放っておくなんて」と言われても、大学のキャンパスが備えるべき安全性の確保には最大限の

配慮をしています。市民や観光客の安全性を都市内の公園レベルまで保証することは現状では難しい。でも、できれば市民にも開放された大学でありたい。親しみをもって来てもらって、いろいろなことを知る場所、レクリエーションする場所としても使ってほしい。利用される方にも、大学のキャンパスであるという前提を理解していただいた上で、楽しんでいただきたいですね。

緑地の管理には苦労や悩みが多そうですね？

愛甲:以前、中央食堂前の老朽化したポプラの伐採に際して、学内だけではなく、市民も関心を寄せていて、議論になったことがありました。それ以来、樹木について「切るものと残すものをきちんと定めて計画的に管理していきましょう」と制度が整えられていったところがあります。キャンパス内の樹木の伐採については、基本的には大学自体の判断となりますが、市民の方の関心も高いのが北大の緑です。これは面倒なことではあるけれど、そこまで関心をもってくださっている人がいるということですので、丁寧に物事を進めなければいけないと思います。今、高い樹木の伐採には申請書が必要で、僕や大原先生が入っている生態環境マネジメントワーキンググループで判断します。申請があると、現地と伐採の理由を確認してから、職員の方々と相談して判断します。

大原:昆虫にはそれほどコストもかからなくて、私はあまり苦労していません。2017年にキクイムシがハルニレに大量発生して、キャンパス内の木が全部枯れるのではないかと心配したことがありましたが、結果的に次の年にはほとんどのものは大丈夫でした。その時はキノコと昆虫の研究者が調査をして、発生している木に薬をまいて駆除をするという対応をしています。





ハルニレも人の努力があって樹齢が続いていくのですね？

愛甲:木が大きくなってくると、菌の影響で中が空洞になるのもあって、強風で枝が落ちたり幹自体が傷んだりします。樹木医に「危ない」と診断されれば切ることもあるので、永久にそこに立ち続けるというものではないですね。正門のあたりに新渡戸稲造先生の奥さま、メアリーさんが寄贈されたハルニレが何本か残っていますが、かなり大きくなっているのので、5、6年前に種をとって、その子孫を北大の農場で育てています。その苗木を今年植えることになっていて、場所を検討しているところですね。シンボリックな木は、その子孫を絶やさないように努力しています。

大原:宮部金吾先生の名前がついた木もありますね。メインストリートの経済学部近くに。黄色い看板が付いていますので、お時間がある方は読んでいただきたいです。キャンパス内には植物トレイルの他、遺跡関係と歴史建造物のトレイルがあり、番号順に進むといういろいろ勉強ができます。

北大札幌キャンパスの課題と理想像をどうお考えですか？

大原:限られたスペースをどう使うかを考えると、緑も残したいし、建物・研究施設も増やしたい。札幌市から見ると、北大の中に緑は残しておいてもらいたいです。となると、大学は建物を建てられない。もし札幌市が緑の部分を買ってくれて「札幌市の所有地に建物を建ててください」となれば、今ある緑地は残せますよね。キャンパスの中だけで考えると、どうしても緑地を減らす方向になってしまうと思うのですが、この緑地を札幌市、北海道、あるいは市民・国民のものとするのであれば、他の選択が必要かと思います。札幌には他に多くの緑地は残っていませんから、ここが貴重な自然であることはまちがいない。守っていかないと後悔すると思います。

実際、150年近く守ってくれた先輩たちがいますから、できればいい状態で継承したいですね。

愛甲:同感です。幸せそうに家族がピクニックをしていたり、幼稚園児たちが保育士さんと楽しそうに遊んでいるような風景を見るのは、僕は大好きなのですが、この環境をいつまで維持してあげられるだろうかと危機感を強く抱きます。教育・研究を発展させていく中で建物を建て替えたりすることも必要ですが、守るべき場所があります。今、キャンパスマスタープランを作っ

て管理しているわけですが、残すべき場所と開発を許容する場所とをきちんと分けて、それぞれの場所を管理していくことが大事かと思います。とは言っても、それには人とお金が必要。将来的に大学の力だけで継続できるかは難しさを感じます。たとえば自治体や企業、市民、観光客の協力も得ながらやらないと続かない気がします。

他にも課題はありますか？

大原:北大の農場を見ながら暮らしている桑園の知人から、7、8年前に「その環境がとても好きだけれど、北大の農場で何が行われているかよくわからない」という話がありました。農場の先生に声をかけたら、近隣住民の方々に農場案内が行われました。森はともかく農場は研究施設なのか何なのかわかりにくいので、キャンパス内ツアーのような形で市民に理解してもらいながら、緑地も生物多様性も維持できれば良いのかなと思います。「里山」ではないですけど、このあたりは里としての昔の状態が残っていると思いますから、木だけではなく、草地も農地も大切にしたいですね。

愛甲:僕は学内外共にコミュニケーション不足を実感しています。発信もそうですし、意見をやりとりすることもそうです。いろいろな意見を聞いた上で、それを調整していかなくてはならない。たとえば、北大キャンパスは皇居と同じぐらいの面積があって、皇居以上に昆虫がいると言われています。本学の生態環境調査は、ここ5、6年、高等教育推進機構とサークル会館の間にある森林を集中的に調査していて、今年度、調査がまとまりそうです。植物・昆虫・動物は、貴重な種も含めてかなりの数がいるはずですから、調査の成果を学内外にPRして、キャンパス内の緑の維持や管理について意見を聞くこともやっていかなければと思います。

放牧と 北大マルシェ Café&Labo

酪農の大規模化が進む中、
北大では放牧による小規模な酪農が続けられ、
生産された牛乳の一部は
北大マルシェCafé&Laboで提供されています。
キャンパスに農場、牛舎、そして、カフェがある意味を、
かかわる先生にうかがいました。



北大マルシェCafé&Labo

……〈運営：株式会社北海道農村研究所〉……

2017年11月、北海道大学百年記念会館1階にオープン。コンセプトは「持続すること、正直であること、適正な価格であること、気候風土に合致すること」。北海道で生産されるものの価値を伝え、農業を未来へとつないでいきます。

※2019年9月24日～2020年3月末 耐震改修工事のため休業





三谷 朋弘

Mitani Tomohiro

北方生物圏
フィールド科学センター
耕地圏ステーション
生物生産研究農場 助教

京都大谷高等学校卒業後、北海道大学・大学院にて学ぶ。農研機構研究員を経て、2007年4月より本学勤務。創成科学共同研究機構特任助教、大学院農学研究特任助教等を経て、2015年2月より現職。酪農本来の形である土・草・家畜の循環を基礎として、北海道において持続性の高い効率的な酪農生産を目指す研究を行う。フィールドは北海道全体。様々な機関や現場の農家と密接に関係を持ちながら、各地域の風土に適した特色のある牛乳生産を目指す。

「北大マルシェCafé&Labo」の立ち上げにかかわった理由を教えてください。

三谷:北大の農場は経営的に厳しいものがあり、「牛乳をなんとか高く売れないか?」という発想から「北大マルシェCafé&Labo」は始まりました。また、北大の牛乳の価値を伝えたいということと、北大に農場があること自体を知ってもらう目的もあります。

北大に農場があることをアピールしたほうが良いのでしょうか?

三谷:北海道内をまわって農家の方々と話をする中で、今の酪農は意図しない方向に向かっている可能性があると感じています。つまり、1軒の農家が巨大になり、400頭も牛を飼い、従業員を雇ってやるのが良いといった雰囲気を感じますが、1軒が50頭ぐらゐを飼う酪農もあって良いと思います。北大の農場は「こんな零細な規模でもやっていける」と証明する場にもなります。牛舎は以前、北19条にあり、現在の場所に移って来たのは十数年前。「キャンパスの北の方をリ

サーチパークのように整備していく計画があるのであれば、農場はキャンパスから追い出されるかもしれない」という危機感があって、アピールする必要性を感じました。

酪農が大規模化するとどんな問題がありますか?

三谷:地域に人がいなくなってしまう。大規模な経営体1軒があるだけだと、牛はいるけれど、人がいない、学校もない。地域が崩壊するかもしれない。ですから、小さな経営体でも生き残れることを示していきたい。牛を1,000頭も飼っていれば、当然、牛乳の売上は多くなりますが、4億円の売上があったとしても、利益率は10%程度で4,000万円くらいしか手元に残りません。40頭ぐらゐで自給飼料中心だと、3,000万円程度の売上でしょうが、1,500万円以上残す人もいます。本当の効率はこちらが良いのか?酪農家から見ると後者でしょう。そう考えると、小さな経営体も生き残れるようにしたいですね。

北大の敷地内に牛舎がある意味は?

三谷:第一にあそこは教育施設であり研究施設です。札幌キャンパス内に農学部があり、すぐ近くで実習や研究ができる意義はものすごく大きい。また、今、札幌市内で放牧していた酪農家はほとんどやめてしまったけれど、都市の真ん中に緑が広がり牛がいる豊かな風景は、僕自身は残していくべきだと考えています。

農場での研究例を紹介してください。

三谷:個体あたりの牛乳の生産量を上げるために、餌として穀類を多給するのが世の主流ですが、北大では夏場は放牧中心にして、なるべく自分のところでとれた草を与える飼



CAFÉ

ハンバーグ、カレー、グラタンなどの熱々メニューの他、プリン、パフェなど、スイーツも充実。ハンバーグには、乳を搾り終わった経産牛(ケイサンギウ)の、熟して味が良い赤身を使用。北大産のチーズも味わえます。



SHOP

北大牛乳の他、北大牛乳を使用したカヌレ、バウムクーヘン、おこっぺ牛乳を使用したソフトクリーム等を販売。他に、道産ワインやジャム、限定オリジナル商品としてノートやストラップなども置いています。

方を研究しています。学会で発表するたび「まだそんなことやっているの?」といった反応が以前は多かったのですが、最近は「そういうのも必要だね」という雰囲気も出てきているので、今後も放牧を研究していきます。じつは北海道でもほとんど家畜用の穀類は作られておらず、100%が輸入品。半分ぐらいはアメリカから来ています。それは意識しておくべきことかと思います。



北大の牛乳には、何か特徴がありますか?

三谷:季節により風味が変化します。味や成分が変化することは大手の流通では嫌がられますが、放牧すると味が変わるのは当然です。「牛乳も農産物の1つですから、季節性があって当然でしょ?」と価値を訴えていくのも戦略としてあると思います。価値観が違えば「自給飼料主体の牛乳の方が品質が高い」という評価もできる。今後、どう牛乳の品質を見て伝えていくか。それは僕の研究テーマの1つです。

北大マルシェCafé&Laboの現状と課題は?

三谷:「ラボ」は実験室の「実験」ではなく「社会実験」の意味です。訪れた人が、あそこで何かを学んで、北大をちょっとまわってみることにつながれば良いなと思っています。メニューに関して言うと、北大は静内の牧場で短角牛(タンカクギウ)という肉牛を飼っていますので、将来的にはその肉を使ったメニューも出したい。素材にはこだわりをもって、付け合わせの野菜は有機栽培ですが、あまり知られていませんから、情報発信については課題がありますね。北大マルシェには北大のいろいろなものがあって、食べる・買う・見るが楽しめます。今後ますます「おもしろいね」と思ってもらえる店になるよう、メニューを増やし、情報発信も進めたいと思っています。

●人間が食べられない草の活用を研究。

旧札幌農学校では、人類が直接利用できない草をどうやって活用するかが考えられ、畜産施設を中心に農業を組み立てるコンセプトのもと、研究がされていたと思います。ですから、草地を使いながら家畜を生産し、どうやって牛乳を搾るかという研究が多かった。ただ、日本の酪農・畜産の動向は1970年代から大きく変わり、アメリカから入ってきた濃厚飼料、いわゆる穀類を与える技術を主体に、1頭あたりの乳量を上げていくようになりました。300日あたりの乳量は、多くて6,000kgだったものが、またたく間に1万kgに高まりました。当時、北大では乳量は5,000~6,000kg、牛の頭数は50頭ぐらいで、周囲からは「近代酪農はそうじゃない」と何度も言われました。

私が酪農学園大学勤務を経て、1983年に北大に戻ってきた頃も乳量は低いままで、伝統的な方法を続けることに迷いが生じていました。そんな時、先輩の教官が「これだけたくさん放牧地があるなら、まじめにやったら放牧で全部搾れるだろうね」と言い、それをきっかけに、実験研究も飼養管理も夏はすべて放牧中心に組むことになりました。しかし、放牧の技術は10年前に研究が止まっていて、うまくいきませんでした。牧草地に牛を放せば、牛は草を食べるというものではありません。植物は成長段階によって栄養価が変わるため、7~15cmぐらいに維持しなければならず、それは人間が刈るのではなく、牛に食べさせなければいけない。たとえば30頭を一定の面積に放し、草が伸びすぎもせず、足りなくもならないように維持していくには技術が必要です。30年ぐらいの経験が蓄積されて、今の北大の若手研究者はすごくうまくやっていると思います。

●草からできた牛乳を北大マルシェで提供。

放牧を始めた頃から、乳量への考え方が変わってきました。従来は1頭あたりの量を追求していましたが、「農作物の1つなのだから、1haあたりの乳量を増やすことを考えた方が良いのでは?」と。その考え方で10年やって、北大では1haあたり10tの牛乳を搾りました。この数値は世界的にトップだと思います。当時、十勝でも根釧でも1haあたり7tは搾れなかったはず。というのは、濃厚飼料の分を差し引かなければなりませんから、土地あたりだと高い数値は出ない。CMで放牧地を牛が歩く映像が出てきますが、日本では平均で餌の約45%が濃厚飼料で、草は55%ぐらい。

現時点で100%草だけを与えているのは北大と一部の篤農家だけ。これは誇るべきことだと思います。

100%草で牛乳を搾っているなら、「そういう牛乳を求めている消費者にもっと訴えるべきではないのか?」ということで、北大マルシェで牛乳を売るようにしました。これに反対する方もいるでしょうが、札幌という都市の真ん中に放牧をしている空間があって、北大がそういう研究教育をやっていることは知ってもらいたいと思っています。



●キャンパスに緑地があり牛がいる意味。

草を主体に乳牛を飼うのであれば、1頭あたり1haの草が必要で、10頭飼うなら10haいる。北大では多い時

には乳牛を70~80頭飼っていましたが、現在は30頭ほど。減ってしまった背景には、北大が質的にも量的にも充実してきた様々な建物が建ったことがあります。他の分野の人たちから見ると、草地は空き地にしか見えない。これは大きな問題で、「空き地があるじゃないか、あそこに建物を建てさせてほしい」ということは、この40年間頻繁にありました。「農場がキャンパスの中にある必要があるだろうか?」という疑問はあるでしょう。しかし、実験研究施設として学内にこれだけの草地があり牛がいることのアドバンテージは計り知れないものがありますから、ぜひとも続けていきたい。

世界の大学ランクに着目すると、私がリタイアする時に、北大は200~300番目に位置していましたが、農学部としての世界ランクは35番目でした。農学部としてここで牛を飼っていることが、北大のランクを押し上げているということも知ってほしいと思います。また、視野を広げると、ニューヨークやロンドンでも「大都市の中に農業空間など様々な空間をもつべきだ」という都市論が出てきています。札幌という200万都市、国際都市のあり方として、街の真ん中にキャンパスが広がり、その中に放牧された牛がいて果樹園も水田もある。それは、私自身は良いことだと考えています。近代的な都市がどうあるべきか、議論の中で農地についても考えていただきたいと思っています。

独自の研究を続けてきた北大の酪農

近藤 誠司 Kondo Seiji

大学院農学研究院／特任教授

京都市生まれ。1975年北海道大学農学部畜産学科卒業、1977年北海道大学大学院農学研究科修士修了、1986年農学博士(北海道大学)。1977年酪農学園大学助手、1983年北海道大学農学部助手、1988年同助教授、2002年北海道大学大学院農学研究院教授、2014年退職・同特任教授・名誉教授。著書に『知っておきたい乳牛の行動学』(2005年)、『土地資源を最大に生かす「循環型酪農」をこうして取り戻す「循環型酪農へのアプローチ」』(2010年)等がある。第2農場の公開に関して整理および解説を担当。



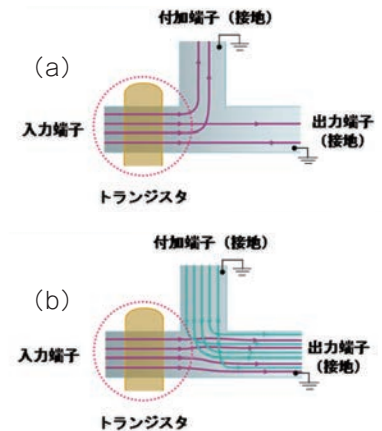
最新研究ピックアップ

電力供給なしにトランジスタの電流を増幅



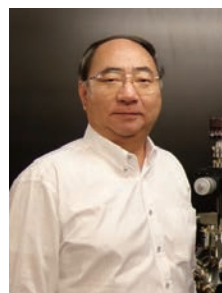
大学院情報科学研究科
教授(当時)
高橋 庸夫

コンピュータの高性能化は、トランジスタの電流をいかに少ない電力で増大させるかに依っています。高橋庸夫教授らの研究グループは静岡大学の研究者らと共同で、ノズルから高压で水や空気を噴出させるアスピレーター（T字管）の原理を応用して、電力供給なしに電流を増幅させることに成功。通常は熱として消費されるエネルギーから新たな電子の流れを作り出せること、また、電流増幅に伴う発熱の抑制が可能であることを示しました。今回は8K（-265.15℃）という低温下での実験でしたが、室温での実証実験を経て実用化が可能になれば、コンピュータの省電力化・高速化が期待されます。



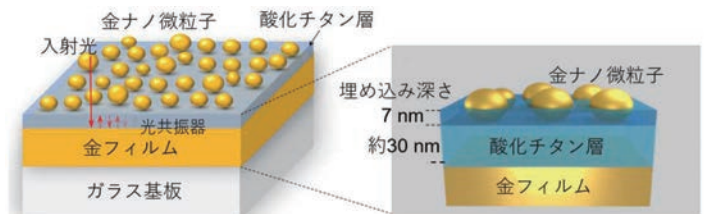
入力端子の電位が小さい場合(a)と大きい場合(b)の電子の流れ。矢印は、電子の流れる方向を示す。

従来の10倍の効率を実現する30ナノの極薄光電極を開発



電子科学研究所 教授
三澤 弘明

太陽光に含まれる可視光を効率よく利用する技術の開発が現在求められています。三澤弘明教授らの研究グループは「光子の有効利用」を提唱し、厚さ30ナノメートルの空間に可視光を効率的に閉じ込める光電極の開発に成功。酸化チタンの半導体を金ナノ微粒子和金フィルムでサンドすると、光閉じ込め機能により全可視光の85%以上を吸収できることを検証しました。この極薄光電極は、従来の電極と比べ10倍以上の効率で光エネルギーを化学エネルギーに変換できます。極めて少ない物質で再生可能エネルギーを有効に活用できることから、サステナブル社会の実現への大きな貢献が期待されます。



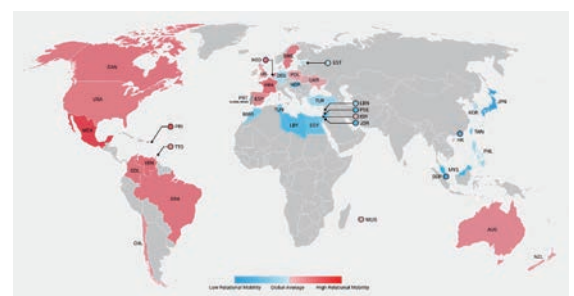
金ナノ微粒子／酸化チタン／金フィルム基板の略図（半透明な酸化チタン層に光が閉じ込められる）
*出典:「Nature Nanotechnology」

「環境の厳しさと食料生産手段が人間関係の自由度を左右する」と発見



大学院文学研究院
社会科学実験
研究センター 教授
結城 雅樹

結城雅樹教授を中心とする世界18カ国の研究者は共同で、世界39カ国・地域の16,939名を対象として心理学調査を行い、以下の結論を得ました。①関係流動性は、欧米圏、オセアニア圏、中南米圏で高く、アジア圏、中東圏で低い傾向にある。②関係流動性が高い社会の人々は、より主体的に人助けをするなど、より積極的に対人関係に関わる。③地域の関係流動性は、その地域が過去に厳しい自然・社会環境の下にあった場合ほど、また稲作のような相互の助け合いが必須の食料生産を採用していた場合ほど低い傾向にある。研究の成果は、人間関係が流動化する現代社会で、教育やビジネスにおいても参考になると考えられます。



フィヨルドの生態系を支える「氷河ポンプ」を発見

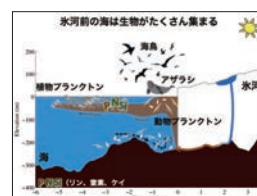
低温科学研究所 教授
杉山 慎

北極域研究センター
博士研究員
漢那 直也

本学の北極域研究センター、低温科学研究所、大学院水産科学研究院の共同研究グループは、グリーンランドの氷河の融け水による湧昇流（ブルーム）が、フィヨルドの中層（深さ200m）から栄養塩を汲み上げるポンプとして機能していることを発見。表層へ運ばれた栄養塩は垂表層（深さ10～50m）に水平的に広がり、ブルームの真上では栄養塩を利用して植物プランクトンが大増殖を起こす様子も明らかにしました。これまでの研究によって、融け水がフィヨルドの基礎生産（光合成等による有機物生産）に果たす役割が証明され、今後は融解水が生み出す生態系を総合的に理解することが重要とされます。



氷河融解水のサンプリング



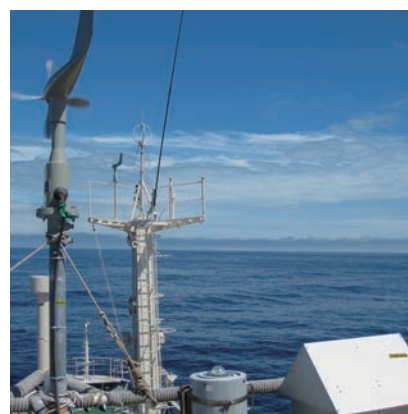
氷河前の海は生物がたくさん集まる

海しぶきによって海水から大気が移行する有機物の直接観測に成功



低温科学研究所 助教
宮崎 雄三

大気中の微粒子（エアロゾル）は、太陽光を散乱・吸収する他、雲の量や降水過程など気候に影響を与えます。エアロゾルに最大80～90%含まれる有機物が、海洋の表面からどのような影響を受けているかは、これまでほとんど情報が得られていませんでした。研究グループは、亜寒帯西部北太平洋で研究船を使い、海しぶきによって海水から大気へ移行する微生物由来の有機物の直接観測に成功しました。大気と表層海水を比較し、大気エアロゾル中では生物学的に分解されにくい腐植様有機物が著しく多く存在していることを発見しました。今後は、海洋の微生物が大気を通して気候変動へ与える影響の解明に期待がかかります。



学術研究船白鳳丸から望む西部北太平洋

河川の枝分かれ構造が生物集団存続を支えると解明



大学院農学研究院
研究員（当時）
照井 慧



大学院農学研究院
学術研究員（当時）
石山 信雄

今、生態学者に課せられた使命の1つは、環境変動下における生物集団の存続メカニズムを解き明かし、持続的な漁業や林業、そして生物多様性保全の実現に貢献することです。照井慧研究員らはミネソタ大学の研究者とともに、多数の支流からなる河川ネットワークでは、枝分かれ構造（生態系の形）の複雑さが生物集団の安定的な維持に貢献することを明らかにしました。従来は「生態系の空間的な大きさ」がカギとされてきましたが、本研究では数理モデルと長期モニタリングデータの解析から、河川では「生態系の形の複雑さ」が生物集団の長期的存続を支える主要因であることを示しました。



■サステナビリティ教育

[1] 北大エコキャンパス

北海道大学の1年生を対象とする一般教育演習（フレッシュマンセミナー）として、2018年度は2つのエコキャンパスに関する科目が開講されました。

科 目 名	北大エコキャンパスの自然—植物学入門	北大エコキャンパスの自然と歴史
授 業 日 程	4月12日～8月2日（木曜5時限）	4月13日～8月3日（金曜5時限）
目 標	○野外の植物や生態系の観察・調査などの演習を通して、北大キャンパスのすばらしさを実感し、愛校心を育み、北大が大事にしてきたフィールドイズム（現場主義、実践主義）を身につける。 ○幅広い分野を志向する学生が集まる少人数演習を通して、将来の専門分野への視座を定める。	○札幌キャンパスとその関連施設の植物・昆虫・遺跡・建築等について野外観察・調査を含む演習を行い、北大と北大キャンパスの自然と歴史に関する総合的な知識を得る。 ○我々が学ぶ北大の「通底する精神」に触れ、キャンパスの自然の多様性、歴史の重みを感じることで、北大生としての自覚を高め、愛校心を育み、自らの勉学の視座を定める。
到達目標	1. 北大札幌キャンパスや植物園で見られる植物について、一般の人に解説ができるようにする。 2. キャンパス附属施設の教育・研究上の目的・機能・意義についてよく理解する。 3. 野外調査やレポートのまとめ方などの基本を身につける。	1. 札幌キャンパスの植物・昆虫・遺跡・建造物等についての基礎知識を習得し、これらの事項を関連づけ、歴史的・総合的な視野で理解し、人に説明・発表することができるようにする。 2. 演習のキーワードとなる北大の「通底する精神」とは何かについて、自らの勉学の方向づけとの関連で思考し、主体的に学ぶ態度を確立する。 3. 観察・記録法、意見交換、レポート作成、発表法などの基礎的技術を習得する。
担当教員	高橋英樹（総合博物館）：北大キャンパス概説 露崎史朗（大学院地球環境科学研究院）：植生調査の意義 東隆行（北方生物圏フィールド科学センター植物園）：植物園の植物調査・観察 門松昌彦（北方生物圏フィールド科学センター森林園ステーション）：実験苗畑の意義 荒木肇（北方生物圏フィールド科学センター生物生産研究農場）：研究農場の意義 TA：大嶋希美（大学院環境科学院D1）	高橋英樹（総合博物館）：植物体系学 江田真毅（総合博物館）：考古学 大原昌宏（総合博物館）：昆虫学 小篠隆生（大学院工学研究院）：都市デザイン TA：大沼音也（大学院工学院M1）

[2] 2018年度 新渡戸学「アドバンスト・フェローゼミ」

アドバンスト・フェローゼミは、2018年度より始まった「新渡戸カレッジオナーズプログラム生」を対象としています。SDGsを軸としつつ、講義、ワークショップ、フィールドワークを通して自身の考えを深化させ、その学びの成果として高校生に授業をします。本ゼミの特徴は「SDGsを身近なものとして消化して、高校生の明日からのアクションを

変える授業をする」という最終到達点のみが示されている点にあります。その到達点にたどり着くためには、①どのような知識・人的リソースが必要で、②集めた情報をどのように整理すれば良いか、③何をどのように高校生に伝えるか、を自分たちで考えて実行に移さなくてはならず、自由度が高い一方で、大変負荷がかかるプログラムでした。

PICK UP

北大エコキャンパスの自然・植物学入門

露崎 史朗(大学院地球環境科学研究所 教授) 「キャンパス植物演習1・2・3」

陸上植物はすべての生物を支える礎であるが、近年は地球温暖化を抑制する効果までが期待されている。はたして植物にそこまでのことを期待していいのか？そこです、樹木は二酸化炭素をどのくらい吸収しているかを樹木の大きさをもとに計測し実感してみる。植物は種子から芽生えてしまうと、普通はそれほど動

けない。芽生えた場所の環境に合わせて生きていくしかない。環境に合わせることはできなければ消えていってしまう。では、どのような植物がどのような環境に見られるのか？そのことについて方形区法(コードラート法)を用いて体験してみます。

学生たちの
反応

学生 A

北大構内15カ所に植生を調査。光が地表まで届くか否か、道路からの距離、土壌硬度といった条件によって分類しながら分布を確認。集計結果から、日かげに分布しない種、踏みつけに弱い種、競争し合う種などについて仮説を立てた。

学生 B

北大構内に生えている樹木について、1本当たりの炭素量を測定。ハルニレ、シラカバ、イチイなど6種類の樹木に関して調べた上で、ヒトと樹木の個体数関係を算出。この調査が地球温暖化対策、森林の管理等に利用できる可能性にも触れた。

北大エコキャンパスの自然と歴史

江田 真毅(総合博物館 准教授)

「サクシュコトニ川中流域の遺跡と環境等の観察」

「考古学からみた北大キャンパスの利用の歴史」

[1回目] キャンパスのほぼ全体が埋蔵文化財包蔵地(＝遺跡)に指定されていること、また北海道では縄文時代以降、本州とは異なる独自の文化が展開されてきたことを紹介した後、サクシュコトニ川沿いに学内の遺跡を散策。

[2回目] 当時調査中であったK39遺跡・総合研究棟(機械工学系)地点の発掘現場を訪問。その後、講義室に戻り、北大キャンパスの利用の歴史(前半)について解説。

[3回目] 北海道大学埋蔵文化財調査センターを訪問。その後、講義室に戻り、北大キャンパスの利用の歴史(後半)について解説。

学生たちの
反応

学生 C

印象に残った単語として「北大式土器」をあげる。北大構内で見つけたことが名前の由来になっているこの土器は、5～7世紀のもの。土器の変遷から暮らしの変化を知るだけでなく、自身が考古学上、恵まれた環境で学んでいることを再認識した。

学生 D

印象に残った単語は「擦文文化」。擦文時代は7～12世紀における北海道での時代区分であり、本州では飛鳥時代、平安時代。擦文文化は本州の影響を強く受け、住居は柄鏡型からカマド付きの方形に変化していったことを学んだ。

【主な内容】教室でのインプット&ディスカッション、JICA札幌からの特別講義、タイコンケン大学での特別講義、タイコンケン県マハサラカム村でのフィールドワーク

- 実施期間:2018年9月～2019年2月(土曜開講)
- 履修者数:10名(農学部3名、工学部1名、教育学部1名、経済学部4名、法学部1名)
- 担当教員:山田智久(高等教育推進機構・准教授)、肖蘭(高等教育推進機構・特任助教)
- 協力機関:JICA北海道市民参加協力課、北海道教育局、タイコンケン大学、JICAタイオフィス



SDGsを 考える

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
世界を変えるための17の目標



「SDGs (Sustainable Development Goals=持続可能な開発目標)」は、2015年の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された2030年までの国際目標です。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットには、日本でも企業・自治体等が取り組んでおり、本学でも取り組みが活発化しています。

1 | SDGs勉強会 Vol.1

■2018年12月6日 ■総合博物館

主催：大学院先端生命科学研究院・理学研究院

参加数：66名（学内52名【教職員48名、学生4名】、学外14名）

日本政府は拡大版SDGsアクションプラン2018やロードマップを定め、様々なステークホルダーの分野を超えた協働・共創を呼びかけています。一方、経済・社会・環境の側面を持つSDGsは、科学技術イノベーション(STI)への期待も大きく、文部科学省は8月に「STI for SDGs 文部科学省施策パッケージ」を策定しました。このような状況から、SDGsについて理解を深めることができるよう、「SDGs勉強会」をファカルティ・ディベロップメントを兼ね、一般公開で開催しました。

【第一部】ファカルティ・ディベロップメント FD 講演会

- 「SDGs達成に取り組む世界の動き」
株式会社TREE 代表取締役 水野 雅弘 氏
- 「科学技術イノベーション(STI)とSDGs」
科学技術振興機構 経理部長 柴田 孝博 氏
科学技術振興機構 持続可能な社会推進室 植田 奈穂子 氏
- 「北大の科学技術研究教育とSDGs、その先の、道へ」
北海道大学 大学院先端生命科学研究院 研究院長 出村 誠

【第二部】意見交換会

第一部の講師を囲んで幅広くSDGsに関心ある参加者との意見交換会を行いました。



2 | SDGs勉強会 Vol.2

■2019年3月18日 ■学術交流会館

主催：サステイナブルキャンパスマネジメント本部

参加数：28名（学内24名、学外4名）

北海道大学の資源（人材、知識、キャンパス空間、教育・研究活動、歴史など）を、SDGsに寄与するように活用すると、本学にどのようなメリットが生まれるか？そのような発想から、資源の種類、活用目的、活用方法を整理するグループワークを試みました。ファシリテーターとして迎えた株式会社TREEの水野雅弘氏から、SDGsに関する現況説明等があった後、グループA～Eの5班に分かれて討議・発表しました。



【グループワーク】

個人ワークとして「北海道の持続可能性にとっての社会課題×解決の同時性」を考え、グループ内で発表。グループ内で課題テーマを1つに絞り込み、そのテーマに本学の資産、ポテンシャル、優位性をどう組み合わせ、SDGsに貢献するかを掘り下げました。

【発表・共有】

各グループが、課題テーマと解決アクションのアイデアを発表。出されたアイデアは、参加者全員で共有しました。なお、発表例（抜粋）には次のようなものがありました。

●Bグループ

課題が絞り込めず、「北大キャンパスの価値ある資産を生かした取り組み」という大まかな話になりましたが、SDGsの11番「住み続けられるまちづくりを」を実現するため「SDGsミュージアム」を提案したいという話になりました。北大の総合博物館、その展示室の1つを発信基地として、本学の活動を取りまとめて発信する。そこに20万人の人が来て北大のことを知る。あるいは、そこで学生がコンペをする。いろいろな取り組みを発信する方法や可能性を話し合いました。

●Eグループ

教育に焦点を当て、札幌の人も札幌以外の人も、幼児から生涯学習の世代までもが「相互に理解し循環を生み出す教育を実践するためには？」というテーマを中心に置きました。そのためには、11番の「住み続けられるまちづくり」をどうやってつくるかが非常に大切。ハードもソフトも含め基盤をどうするかと考えると、体験型の教育をしていくことは1つの方法として有効だとの話が出ました。かつ、女性の働きがいやコミュニケーションの問題、ユニバーサルな施設の問題もあるだろうと話が進みました。



| 3 | 第14回 ステークホルダーミーティング

北海道大学



SDGs



■2019年3月18日 ■学術交流会館 第1会議室

前年度に引き続き、SDGsをテーマとして学内外の関係者が意見を交換。
同日午前中に開催された「SDGs勉強会Vol.2」のワークショップで
出されたアイデアも尊重しながらミーティングを開催しました。

森本 智博

北海道大学
施設部施設企画課
サステナブルキャンパス
マネジメント本部 担当係長

水野 雅弘

株式会社TREE 代表取締役

加藤 知愛

北海道大学
産学・地域協働推進機構
産学推進本部 博士研究員

出村 誠

北海道大学
大学院先端生命科学研究所
研究院長

小篠 隆生

北海道大学
大学院工学研究院
建築都市空間デザイン部門 准教授

ファシリテーター
今津 秀紀
凸版印刷株式会社



■ ワークショップで出たアイデアは、 ■ 誰が何をすると実現するのか？

今津:今回は午前中のワークショップから続いて「北海道大学とSDGs」というテーマで話し合います。まず、アイデアを実行するには誰が何をするとか、順番をお願いします。

加藤:他の誰かや何かより前に自分自身が、「ミッション・オリエンテッドで仕事をする、そのために時間を使う」ということから、未来が始まると考えたいです。

水野:午前中に「北大をSDGsタウンに」という話が出ました。都市に位置するキャンパスをベースにサステナブルな技術をもった企業と投資家を集めて、次の豊かさを体感できる新たな循環社会が実現できないかと思います。

森本:いろいろなプロジェクトを実行ベースにつなげるのは組織的な話かもしれません。下から上に上げるスピード、そして、上が判断するスピードが求められると思います。



出村:今は縦割りのことが多いので、横串になるワーキンググループが先鞭を切るかたちがほしい。教員は授業にキーワードを取り込み社会につながる教育をして、職員も含めて意識づけができる環境ができればいいですね。

小篠:様々な価値観をもつ先生方がいますから、学内の組織だけでSDGsの目標を達成しようとすると思決定に時間がかかります。ですから、マッチングに長けた公的なマインドをもつ人や組織と組むことが必要だと思います。

今津:組織について、こうあってほしいというご意見は？

出村:各先生は多分、問題意識はもっているけれど、横につなげることはあまり経験がない。皆さんの考えをつなげる仕組みはこれから考えなければならず、職員や学生の動きにもつなげていくことは課題だと思います。

加藤:日本の制度では、社会事業を担う組織の経営形態は、非営利組織か営利企業に二分されます。でも、地域で必要とされる事業には、両方の経営を包含する組織でなければできない事業があります。多様な経営モデルが出てくるための北海道独自のインフラを整備できたらと思います。

水野:各先生が自分の研究とSDGsの目標を紐付けして大学横断で串刺しすると、何学部ではなくて、水資源や生態

系など新たな体系化ができますよね。今の小・中学生が将来やりたいことと、北大の学部とのつながりがわかるインデックスができると良いと思います。

出村:大学院では学部を越えて生命科学や環境〇〇といった分野ができていますが、その先の産業界とは関係がわかりにくい。つなげるのりしろになるのがSDGsのラベリングで、たとえば水というキーワードによって産業界とのつながりがわかる仕組みが必要ですね。

小篠:アメリカのポートランド州立大学がやっている「コミュニティ・ベースド・ラーニング」では、ある科目を必修にして1年時に総合的なことを学び、4年までの間に「どうやって地域に還元するか」と実践的な研究をやる。そこでは企業人がチュー



ターとして学生を後押しする。学生が面白いと感じれば、研究テーマになり、就職にもつながっていきます。北大ではSDGsのテーマを個別に授業に組み込んでいるけれど、体系的な教育プログラムはまだできていませんね。

出村:数年前に「すべての北大の授業科目をSDGsに紐付けしましょう」とシステム改革の提案はされたんです。残念ながら、各部局の先生の理解が得られる会議体まで持ち上げられておらず、実現していませんが。

森本:昨年のステークホルダーミーティングでもSDGsをテーマに話し合いましたが、未だSDGsへの取り組みが見えてこないのは、貢献していないわけではなくて、この研究はゴールとつながっているという「見える化」をしていないことが理由でしょう。やはりきちんとチェックと評価をする。その部分が北大には足りないと思います。

■ サステナブルキャンパスマネジメント本部に ■ これから期待する役割は？

今津:次のテーマは、本日主催のサステナブルキャンパスマネジメント本部（SCM本部）に期待するのはどんなことか？

森本:前身のサステナブルキャンパス推進本部は2010年に発足し、省エネやごみの問題に取り組んでいました。それが2018年4月、キャンパスマスタープランをどうやって実現するか、施設整備を進める組織もプラスされてSCM本

部に組み替えられています。

小篠:SCM本部は運営組織ですから、SDGsを進めるならば、研究組織と連携することが必要だと思います。

水野:今、SCM本部には各指標に対する目標数値はあるのですか？

小篠:当初から「サステナブルキャンパスとは何か？」を明らかにするチェック項目は作られていました。「サステナブルキャンパス評価システムASSC(アスク)」(P30参照)がそうです。その後でSDGsの話が出てきたので、どう紐付けするのかと取り組んでいるところです。



水野:キャンパスの評価システムがSDGsとうまくつながれば、世界的な目標と北大の目標が合致していく。

森本:SDGsは「誰ひとり取り残さない」という大目標がありますが、当本部で作ったASSCは「サステナブルキャンパスをどうやってつくっていくか、評価していくか」が主眼ですから、SDGsと全部が一緒ではない。

小篠:集合の和はSDGsよりサステナブルキャンパスのほうが小さいので、SDGsの目標の中で漏れるものが出てくる。けれど、たとえば貧困やジェンダーの話は評価システムには入っていないくとも研究や思考の中で求められますから、視野を広げる必要はあると思います。

水野:大学の評価基準はこれからSDGsが基準になる可能性が高いと思います。SCM本部で考えた今ある指標から少し広げて、グローバルスタンダードの評価に合わせたほうが納得性があるのではないかという感じはします。

出村:4月上旬にはタイムズ・ハイヤー・エデュケーションが

大学のSDGs版世界ランキングを発表します。「私たちはすでにやっている」という意識はあるけれども、どう見せていくかが大切。そういう意味でもSCM本部に期待するところは大きいですね。

小篠:SDGsとASSCの項目とを見比べると、意外と近接度が高いので、「SDGsと関係性をもったシステムを作って北大は評価をしている」と言えると思います。

加藤:SCM本部のマネジメントの範疇は北大の最大価値化を含んでいるのですよね？

小篠:たとえばキャンパスマスタープランで歴史的建造物の活用や維持保全などが項目に入っていることを考えると、マネジメントの目的は、大学の価値を高めることです。ですから、どうすれば資産を最大化できるか問題提起をするし、「こうしたらできる」と企画までするのがSCM本部の到達目標だと思っています。

水野:これからの時代、社会課題解決に向けて、どれだけの人材を輩出していか、どんな大学ベンチャーが生まれていくかと社会貢献を見える化していくアクションが必要です。戦略的には価値創出型のSCM本部になったほうがポジティブな気がします。

加藤:価値創出型のSCM本部をバックアップする体制が必要ですね。“北大が”サポートしてい

ることを示す研究機関があって、マネジメントを支えるフォーメーションがとられ、社会的価値を最大化する戦略やスピーディな社会実装などが、デザインされると良いですね。

小篠:ギアをもう1段上げないとダメですよ。今言ったような組織がバックアップ体制をとり、ミッションを確定する。それにはもう1段上のところが目標になる。

森本:ギアを上げ、ミッションを作ることは大事ですが、それを今の体制でできるかというNOで、それなりの手当をしないと回っていかない。これまで施設寄りのことが主だったので、SDGs全体を担うなら、どこまで責任をもつかを考えなければいけない。そうでないとSCM本部自体がサステナブルでなくなってしまう。



小篠:単純に事務運営をするために教員が協力するというレベルではなく、それが教育・研究のテーマになり大学の戦略につながっていくために、教員と職員が顔を突き合わせて考えていく。そういう発想が必要だと思います。

今津:何かバックアップの仕方はありませんか？

出村:学内に関しては、横串ワーキンググループを立ち上げ、SCM本部と各部局をつなげる組織体ができないかと思っています。外に関しては、やはり札幌市や道との関係が重要。地域とのつながりは、もう少し新しいチャネルとしてつくっていく必要があり、それがバックアップになるのかなという気がします。

加藤:北大が日本で初めて導入したDEMOLA(デモラ)というプログラムがあります。大学がプラットフォームを提供し、学生と企業と一緒に未来のビジネスモデルを考えます。こういったトライアルを、研究の社会実装や学生起業のサポートに生かしていくことも、長期的にSDGsの実現の可能性を高めると思います。



今津:SCM本部として、大学の他の教員や職員の方々にお願いしたいことはありますか？

森本:1つは教職協働。アカデミックなことと運営的なことはリンクしないことが多いのですが、ギアアップするには、研究のテーマとSCM本部のミッションとがうまく重なって目標に向かってどう推し進めるのかを見つけなければいけない。そこをどう調整していくか。もう1つは、「SDGsの評価がない」という話が出ましたけれど、先生方がご自身で「自分の研究はSDGsのどのゴールとつながっています」という評価をアピールしていったほうが大学らしいのではないかと思います。

出村:フォーマットがパターン化されているほうが受け手側はわかりやすいので、一定のフォーマットに合わせて研究を紹介するプレスリリースができると良いですね。

小篠:そうすると、高い目標だったSDGsはスタンダードになっていきます。

森本:ただ、「自分はSDGsに関係がない研究をしている」と思っている先生もいらっしゃるでしょうから、そういう先生方の研究をどうやって拾い上げるかを一方で考えなければいけない。これは大事だと思っています。

SDGsに貢献し、北大のブランド力を上げる！

今津:最後に「これやってSDGsを進め、北大の価値も高めてください」と、何かキーワードを出してください。

森本:2017年まで行われていた「サステナビリティ・ウィーク」は北大の強みだったと思います。キャンパスを舞台に2週間くらいをコア期間として、サステナビリティに関連した講演会やワークショップなど、いろいろなことを各部局が主催していました。途絶えてしまったサステナビリティ・ウィークを復活するのが一番近道だと思います。

出村:今一番ビビッドなものを紹介する場所としての「SDGsミュージアム」。北海道大学総合博物館に展示室を設け、各部局に最新情報を展示してもらう。博物館には年間約20万人が訪れるそうなので、大勢の方に北大の中身をわかってもらえる場になると思います。

小篠:コミュニティ・ベースド・ラーニングのコア・カリキュラム化。メインストリームのカリキュラムに入れ、必修単位とする。その発展形として、研究レベルでは地域の課題をつかんでコミュニティ・ビジネスを創出するところまで行う。ブランディングとしては、北海道全体を考えて「大学院と教養科目が連動するところまでいけないだろうか？」とやってみるのもあると思っています。

水野:SDGsを起点にして研究をコンテンツ化して発信していく。先生からでも学生からでも良いので。SDGsに貢献できる情報発信のあり方、ここからできると結果的にブランディングに大きく貢献すると思います。北大からSDGsを加速する新たな広報戦略を立ち上げられたら良いですね。



加藤:北大も、北海道の自然資本の中に存在します。北大には、北海道の自然資本を後世に受け継ぐ導き手になってほしい。海洋生物のサンクチュアリであるオホーツクも世界の海につながっています。生物の多様性が失われるスピードを少しでも遅くしたい。そのためには、世界中の人や組織から共感してもらってお金を集め、それを北大の研究に投資する。そして、それを発信していきたいですね。

今津:ありがとうございました。

災害への対応

[1] 台風21号

2018年9月5日(水)、近畿地方を中心に記録的な暴風となり、北海道でも甚大な被害がありました。本学では札幌・函館の建物等に被害があり、被害総額は8,000万円以上となりました。

■ 被災状況



農学部



中央食堂正面



植物園

[2] 北海道胆振東部地震

2018年9月6日(木)午前3時7分、道央を中心に北海道の広い範囲で強い地震が発生。札幌キャンパスのある札幌市北区は震度5強、函館キャンパスのある函館市は震度4。本学では札幌の建物95棟等、多くの被害があり、被害総額は33億円以上となりました。

■ 被災状況



モデルバーン釜場(煙突石積みズレ)



福利厚生会電気室(壁クラック)



工学部材料化学研究棟(金物破損)



歯学部A棟(トイレタイル剥落)



アイソトープ総合センター(コンクリート片落下)



学内避難所の様子(9月6日第2体育館)

■ 被害への対応

各キャンパスおよび地方施設の所在地は震度5強以下であったため、本学災害対策ガイドラインにより「危機対策本部」は設置せず、リスク管理統括責任者の下で学生や教職員の安否確認、被害状況等の把握を行うとともに、臨時部局長等連絡会議および事務連絡会議を開催し、全学的に情報共有等を図りました。

学務関係	・学生の安否状況を電話・メール等で早急に確認 ・学部授業で一部休講
避難学生等	・避難所を第二体育館に設置 (利用者540名、うち留学生293名、その他84名)
施設関係	・9月6日全学停電／同日夜から病院等を優先して限定給電 ・9月10日午前に全学で復電完了／ ・文部科学省、経済産業省、北電からの要請に基づき、各部局へ節電通知。(当初は「平常時の2割節電」、9月18・19日は「1割節電」) ◎施設部環境配慮促進課から、各部局へ【節電に対する取り組み状況「節電フォローアップ」】【省エネルギー対策の手引き2018(学内限定)】【電力モニタリングシステム(学内限定)】を通知
情報インフラ関係	・外部への通信は停電に伴い自家発電で対応／9月7日午前に復旧 ・ホームページ等すべてのサーバーが停止／9月10日午後復旧

北大相撲部の炊き出しボランティア

北海道胆振東部地震の後、北大相撲部のOBが部員にLINEで呼びかけ、札幌にいた10名ほどが食材を集め、ちゃんこ鍋を作って、キャンパス内で無料配布しました。大学事務局から、「届け出をせずに、そういうことをされては困る」といった指摘があって、避難所になっていた近隣の小学校へ場所を移動。翌日はOBの知人が経営する飲食店の前へ行き、計3回、全200食ほどの炊き出しを行いました。特に避難所では、温かいものを食べられないでいた方々が、口々に「おいしい」と喜んでくれたそうです。



ボランティアの根底には、相撲部が日頃、地域の方々から食材をいただいたり、稽古に市の体育館を貸していただいたり、とてもお世話になっており、「地域



に貢献したい。お返しをしたい」と考えていたことがあります。炊き出しを体験して、大迫さんは「ちゃんこを食べてみんなが笑顔になってくれたので、将来は食を通して人を笑顔にできる職につきたい」と水産学部に進みました。マネージャーの布山さんは「地域に貢献したいという想いがあっても一歩踏み出すのは難しい。けれど、自分から行動することの大切さを学べた気がします」と話してくれました。もしも地震がまたあれば、「大学に届け出るところがあり、そして机を借りられたら、炊き出しがすごいやりやすくなりますね」というお話です。



ふやま りえこ
布山 莉英子さん
教育学部 3年

おおさこ みずき
大迫 瑞葵さん
水産学部 2年

※学年は2019年4月現在。

サステイナブルキャンパス構築への動き

■サステイナブルキャンパスマネジメント本部

2018年4月1日、北海道大学に「サステイナブルキャンパスマネジメント本部」が設置されました。前身の「サス

テイナブルキャンパス推進本部」よりも業務を広げ、より柔軟かつ機動的な組織として活動しています。

サステイナブルキャンパスマネジメント本部の業務内容

1.計画・マネジメント関係

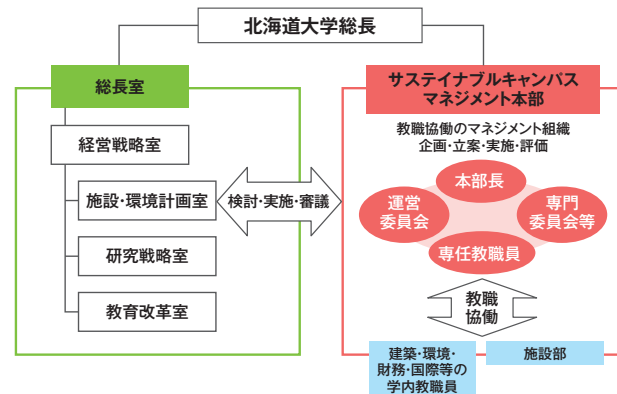
- ・キャンパス全体の構想・計画とその実現、マネジメントに関すること
- ・キャンパスの施設・インフラの計画とマネジメントに関すること
- ・歴史的資産の保存活用に関すること
- ・生態環境の維持管理と活用に関すること

2.環境データ管理・マネジメント関係

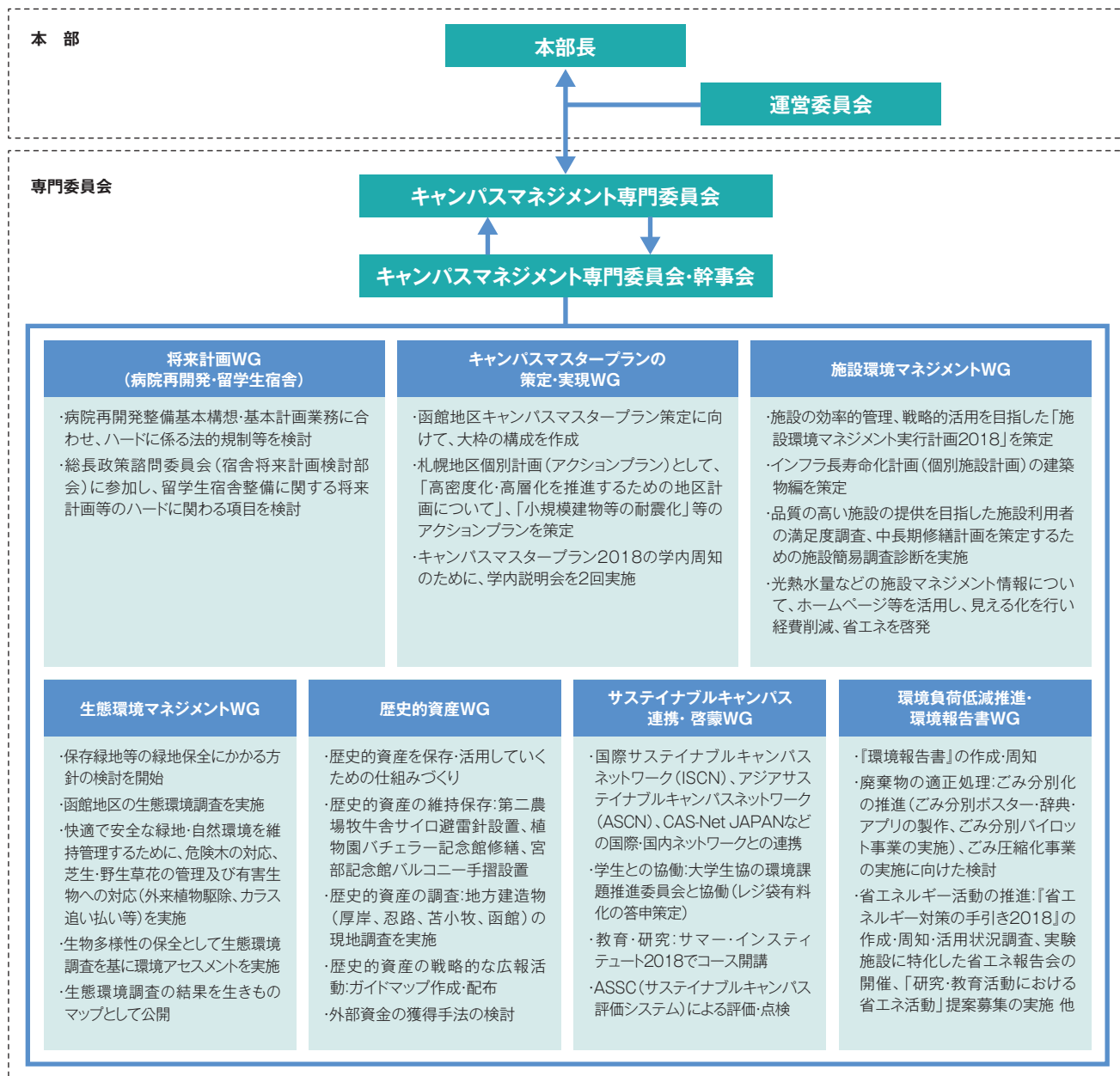
- ・環境負荷低減対策に関すること
- ・環境データの管理とマネジメントに関すること

3.評価・学外連携・企画関係

- ・サステイナブルキャンパス構築のための評価・学外連携・啓蒙活動に関すること



サステイナブルキャンパスマネジメント本部の体制と各WGの取り組み



■サステイナブルキャンパスの概念と評価

ASSCによる北海道大学の2018年度評価

2017年度評価に比較して、[教育と研究部門]は、サステイナビリティに特化または関連した科目の割合がわずかに減少したため、得点も減少しました。[環境部門]は、函館キャンパスの生態環境調査が完了したことと、札幌キャンパスの電力供給元が新電力事業者に変更になり、二酸化炭素排出量が減少したことなどにより、得点が上昇しました。また、[地域社会部門]では、災害対策ガイドラインが改定され、被災後に大学機能を維持するための「北海

道大学危機対応・業務継続マニュアル」が新たに策定されたことから、「被災後の大学の役割」の分野で得点がありました。この分野は本学としては初めての得点です。[環境部門]と[地域社会部門]の得点上昇が大きく貢献し、総合得点率は78.7%となりました。また、本学は、2016年度に引き続き、2017年度の評価に対しても、サステイナブルキャンパス推進協議会CAS-Net JAPANからゴールド認証を授与されました。

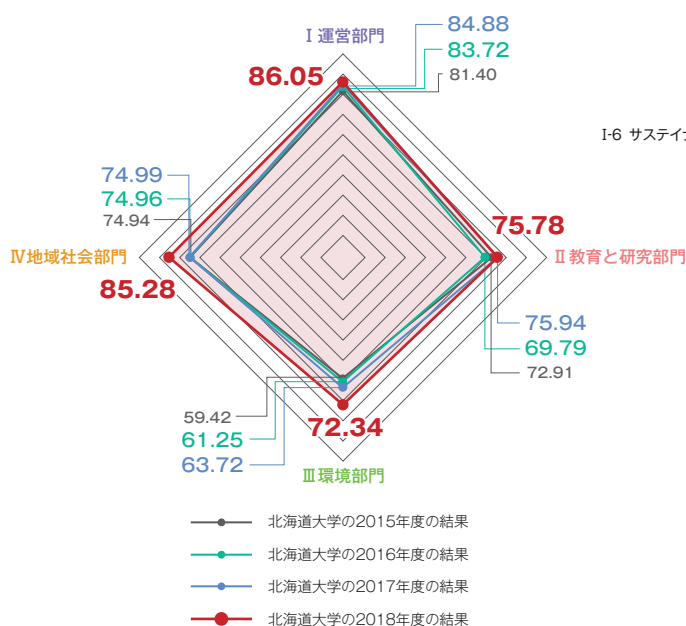


図1 北海道大学の4部門の得点率

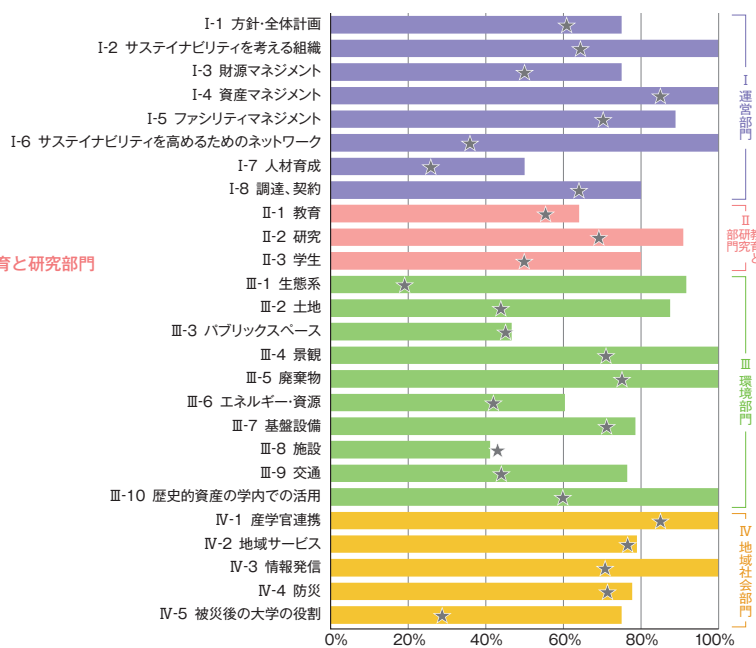


図2 北海道大学の分野別の得点率

棒グラフ 北海道大学の2018年度の結果
★ 国立(19大学)の2014年度の平均値

サステイナブルキャンパスの概念

昨今、サステイナブルキャンパスの概念には、地域社会と調和した快適なキャンパス空間づくりや、大学と学外組織の連携の場の創出、行政との協働による低環境負荷の生活様式の実現、教育・研究を通じた地域課題解決なども含まれています。サステイナブルキャンパスとは「大学が持続可能な社会の構築の原動力となり、キャンパスはそのプラットフォームとなることを目指すもの」とも言えます。

*参考文献:池上真紀、小篠隆生「サステイナブルキャンパス評価システム2014年実施結果とその分析-サステイナブルキャンパス評価システムに関する研究その4」2015年度日本建築学会大会学術講演梗概集(選抜梗概) pp.763-766, 2015.

サステイナブルキャンパス評価システムASSC(Assessment System for Sustainable Campus)は、本学が2013年に開発したもので、キャンパスのサステイナビリティ実現に必要な素地を評価基準として洗い出したアンケート形式の評価ツールです。評価を実施した大学が運営方針の判断基準を見いだせるよう設計されています。

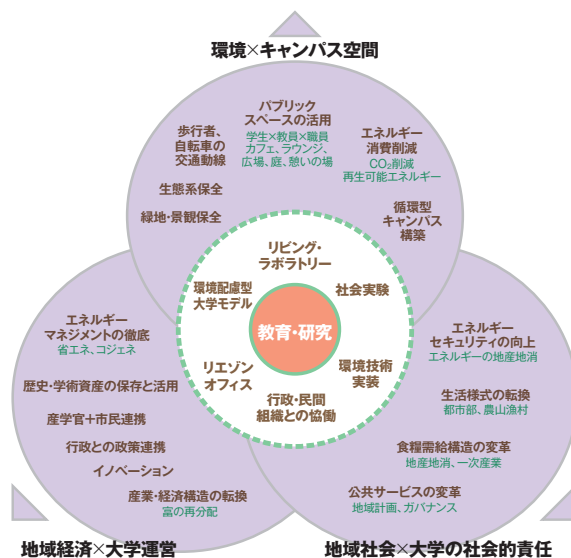


図3 サステイナブルキャンパスの描像(池上、2014年改訂)

■実験施設に特化した省エネ対策報告会

■2018年10月31日 ■百年記念会館 1階 大会議室 ■主催：サステナブルキャンパスマネジメント本部

本学ではかねてから省エネ・省資源に取り組んできましたが、研究活動の中心になる実験施設は触れることが難しい領域でした。そこで、実験室に特化して省エネ・省資源を実践しているMartin Farley 氏を招き、地球環境科

学研究院の沖野研究室と理学研究院の小川研究室を予め視察いただいた上で、北大での検討材料を提供していただきました。

イギリスでのプロジェクト紹介 および省エネ対策の提案

ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン
サステナブル・ラボ・アドバイザー Martin Farley 氏

PROFILE

KCL(キングス・カレッジ・ロンドン)のサステナビリティ・マネージャーを経て、現在UCL(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)にて実験施設にかかわる省エネ・省資源のプロジェクトを推進。プロジェクトの1つに、超低温フリーザーの設定温度、保存期間、試料の保存状態の関係を検証するものがある。『LEAF (Laboratory Efficient Assessment Framework) — A New Approach to Achievement Laboratory Sustainability』(実験施設のサステナビリティ評価システム)の開発にも取り組んでいる。

多くの研究者がいて、環境に関する多くの問題があり、今、私たちは研究そのものを効率良くしていく方法を考えなくてはなりません。まず、ちょっとしたクイズを出したいと思います。2014年の地球上の総プラスチックごみのうち、ラボから出ているものはどれくらいの割合を占めているでしょうか？答えは1.8%。このごみは焼却され、大気に含まれてしまいます。次の問題。2017年にUCLではどのくらいエネルギーにお金を使ったか？答えは1,500万ポンドで、1ポンドは約143円。毎年本当にたくさんのお金をエネルギーにかけていますが、それを減らせば資金を研究にまわすことができます。

研究施設は非常にエネルギーを消費するもので、英国では学術施設の3倍から10倍消費するというデータが出ています。私どものUCLでは66%が研究施設で消費されています。化学系の場合、換気のためのドラフトチャンバー、生物学科だと冷凍庫やMRI、電子顕微鏡といった設備で多くのエネルギーが使われます。

現在、サステナブル・ラボのための国際機関もあり、ラボの効率を改善することが世界中で研究されています。では、どのようにして改善をすれば良いのか？プロジェクトをいくつか紹介します。あるラボでは新しいごみ箱とポスターを導入し、ごみを分別収集して経費の節約につなげました。また、あるラボでは、コーヒーを飲むたびにカップを使い捨てないよう、研究者自身の写真を印刷したマイカップを用意しました。実験用の様々なキットを買う際には、汎用性の高いものを利用すればプラスチックの利用を減らせます。北大の研究室では多くのガラス製品を使用しており、それはとても良いことだと思いました。

設備管理に関しては、予約システムを使って利用率を上げる、



デジタルタイマーを付ける。シンプルな方法ですが、エネルギー節減になり、機器の寿命を伸ばすことにもつながります。化学薬品については毒性の低いものを使うことが大切です。アメリカの化学協会では環境への影響が少ない薬品に関するガイドを作っており、これは皆さんも活用できると思います。冷凍庫のサイズや温度設定を考えることも大切ですが、その前にサンプルのサイズを考えます。一番簡単な方法は小さくすること。識別しやすいラベルも考えて、誰でも使えるように表示を明確にする。すでにあるサンプルが使えるなら、シェアすれば時間もコストも節約できます。

他には、金・銀・銅の賞を設けた参加プログラム。複数の大学で研究者がラボを訪問し評価し合っ、大きな改善をしている人に賞を贈ります。私たちがテストベースで始めたものは英国全土で行っており、もし北大もご参加いただければ歓迎いたします。

北大では2つの研究室を訪問させていただきました。いずれも非常に効率的に運用していらっしゃると思いました。改善点をあげるなら、化学物質のトラッキング。ラボを使っている皆が材料の在庫を把握でき、スペースを節約できるように改善できるのではないかと思います。ごみの収集方法はラボごとに違うようなので、一貫性をもって行うことをお勧めします。ラボを越えての提言としては、本部の支援。ごみの管理も新しい機器の導入も大学全体でやるべきもので、それが大学を救うことにもなります。もう1つ、グッド・プラクティスを他のラボで見た場合、それを共有していくことが必要です。単純でローコストな解決策でもサステナビリティにつながっていきますし、科学・研究という視点から見ても大きな意義があります。本日は話をお聞きくださり、ありがとうございました。

■省エネルギーに関する取り組み

[1] 北海道大学省エネルギー検証業務 (2019年3月報告書発行)

本学では「サステイナブルキャンパス構築のためのアクションプラン2016」において、キャンパスの一次エネルギー消費量原単位で年間1.5%の削減を図る目標を明記していることから、以下のような検証を行いました。

●**検証内容**:既存施設の換気設備(全熱交換型換気扇)と暖房設備(GHP:ガスヒートポンプエアコン)を使用して、冬の換気運転モードの違いによる暖房エネルギー消費量の違いを確認し、省エネ効果を検証。

●**検証場所**:①中央キャンパス総合研究棟2号館 エントランス付近 ②中央キャンパス総合研究棟2号館3F 研究室3-2・3-1 ③事務局3階 施設部環境配慮促進課

●**測定期間**:2019年2月1日(金)～8日(金)

[検証結果(概要)]

1 在室時の換気運転:全熱交換型換気扇を弱モードで運転した場合、強モードに比べガス消費量が約9%少ない。ただし、床面近くの室温は低くなる。

◎**コスト試算(11～3月)**:平日の昼間(8:30～17:00)、弱モード運転すると、空調エリア1㎡あたりガス料金68.1円、電力料金21.9円、計90円/(㎡・1シーズン)削減可能。

2 不在時の換気運転:全熱交換型換気扇を一晩(17:00～翌8:30)停止すると、強モードで運転した場合に比べ、翌

日のGHPガス消費量は約11%少ない。週末(金曜17:00～月曜8:30)に換気運転を停止すると約16%少ない。

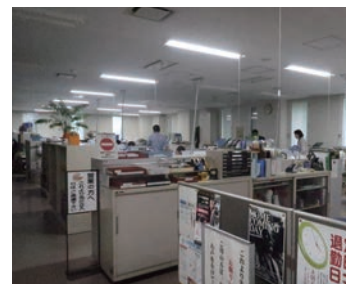
◎**削減コスト試算(11～3月)**:月～木曜の夜間(17:00～翌8:30)、停止すると、空調エリア1㎡あたりガス料金69.7円、電力料金103.8円、計173.5円/(㎡・1シーズン)削減可能。週末に停止した場合は、ガス料金27.8円、電力料金110.0円、計137.8円/(㎡・1シーズン)削減可能。

3 まとめ・推奨の換気運転:在室時は弱運転を行い、不在時の夜間・休日等については換気運転の停止を推奨。ただし、換気量不足には十分な注意が必要。

◎**コスト試算(11～3月)**:空調エリア1㎡あたり401.3円/(㎡・1シーズン)削減可能。1シーズンで、研究室25㎡では約1万円、事務室100㎡では約4万円の削減となる。



中央キャンパス総合研究棟2号館



施設部環境配慮促進課内部

[2] 換気設備の運転時の留意点 (2018年12月通知)

大学の各居室等には、使用人数や用途に応じて適切な換気設備が設置されており、その能力はホルムアルデヒド対策で規定される能力の3～10倍程度を有しているため、夜間や長期休暇等、不在時に連続運転するとエネルギーロスが大きくなります。冬季省エネルギーの観点から、換気設備の運転時の留意点を各部署に通知しました。

冬季期間における換気設備の運転時の留意点

教育研究活動の時間帯等、人が在席している場合	・電源スイッチの確認(オン・オフ) ・換気モードの確認(換気機能の設定を「熱交換」に) ・風量スイッチの確認
夜間や長期休暇等、人が不在の場合	・運転を停止することができる
その他	・オン・オフタイマーや消し忘れ防止タイマーの設定が可能な場合は、状況に応じて適切に利用

[3] 北キャンパス総合研究棟6号館 省エネアドバイス

2018年7月、生物機能分子研究開発プラットフォーム推進センターからサステイナブルキャンパスマネジメント本部へ、北キャンパス総合研究棟6号館の省エネに関してアドバイスの依頼があり、9月14日から、1階と各階共用部で運転している外調機 AHU-1の夜間停止を試行。今後はボイラーの間欠運転についても検討します。

[冬の調査結果] (2016年度と比較した2018年度数値)

1 使用電力量:2018年度はすべての月の使用電力量が下回っており、12～3月分合計では10.2%減(約60万円減)。使用電力量原単位(kWh/㎡)もすべての月で下回っている。

2 ガス使用量:2018年度は12月のみ増加し、他の月の使用量は下回っている。12～3月分合計では18.1%減(約292万円減)。

■環境負荷低減への取り組み

ごみ分別パイロット事業

本学では2014年より、ごみの分類と回収方法に関するポスター、シールを配布し、全学で分別の促進を図ってきましたが、最近では「古紙」が「焼却ごみ」や「燃料化ごみ」として排出される傾向が強くなるなど、分別の正確性が低下しています。サステナブルキャンパスマネジメント本部では、ごみの分類を周知する新しいツールの開発を進めており、ツールに必要な情報や機能を見極めるため、今回のパイロット事業を実施しました。

【比較調査概要】

■場所:薬学部事務室前、図書室前

■期間:2019年2月26日～3月6日

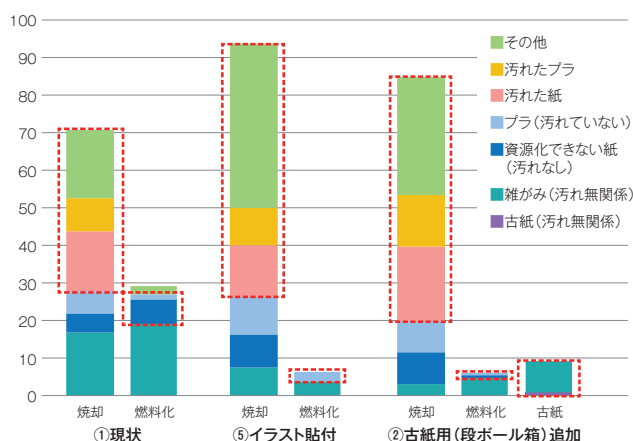
ごみ箱の設置状況を下記①～⑤のようにパターン分けし、ごみの組成分析を実施しました。

- ①現状のごみ箱3種(焼却ごみ、燃料化ごみ、びん缶ペット)
- ②現状のごみ箱3種+古紙用ごみ箱(段ボール箱)を追加
- ③現状のごみ箱3種をメッシュのごみ箱3種に変更
- ④現状のごみ箱3種をメッシュのごみ箱3種に変更+古紙用ごみ箱(メッシュ)を追加
- ⑤現状のごみ箱3種のうち、焼却ごみ、燃料化ごみにA4サイズのイラストと説明を貼付



パターン⑤

【組成分析結果】(事務室前)



注) 赤の破線枠内が分別の正解。パターンごとにごみの総量を100にそろえた。

事務室前のごみの総量は約2kg、図書室前は約200gであり、分析対象としては不足があったものの、事務室前の結果からは、イラストと説明文の貼付および古紙用のごみ箱の設置が分別状況を改善することが判明。今後は、①目にとまりやすいポップ形式のイラストツールの作成 ②古紙用ごみ箱の設置を、全学的な方針として検討します。

『研究・教育活動における省エネ』提案事業

サステナブルキャンパスマネジメント本部では、エネルギー消費のさらなる効率化を目指し、研究・教育に関連する省エネ対策の提案を広く募集しました。採択事業へ資金支援を行う制度は2019年度より本格運用する計画で、2019年1～2月に試験的に募集を行いました。

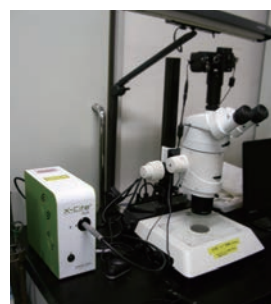
【採択事業】

理学院生物科学部門 小川 宏人 教授

「顕微鏡用光源の更新による省電力化および環境負荷の低減」

光源を水銀ランプから白色LEDに換えたことで、素早い起動と安定した照度が得られるようになり、こまめに点灯・消灯することが可能になった。使用時間を調査したところ、1回の平均点灯時間は1分38秒、一日ののべ点灯時間は13分26秒。以前は一日平均5～6時間であった。LEDに換

えたことで、一日の点灯時間はおよそ1/20～1/27になり、使用電力量は1/3(1.24kWh→0.39kWh)に減り、一日あたりの使用電力は6.2kWh→0.08kWhとなった。また、点灯時の発熱が激減し、実験室の温度上昇が小さくなったため、夏場はエアコンの使用時間や設定温度を控えることができると期待される。



更新した蛍光実体顕微鏡システム(左)とLED光源装置(右)

一次エネルギー消費量 (札幌キャンパスと函館キャンパスの合計)

一次エネルギー消費量は、2013年度から2015年度まで継続して減少し、2016年度に前年度比で5%増加したものの、再び2017年度から減少傾向に転じています。2018年度はさらに減少して3.8%の低下となり、延床面積あたりの一次エネルギー消費量は2.18GJ/㎡となりました。これは、2005年度以降で最も低い値であり、省エネ

の取り組みが定着したことに加え、暖冬であったことも影響していると考えられます。ただし、延床面積あたりの一次エネルギー消費量を、2015年度を基準として毎年1.5%ずつ減少させるという本学の目標からすると、2018年度の目標値は2.125GJ/㎡であり、それを達成できておらず、抜本的な省エネ対策が必要な状況です。

二酸化炭素排出量

2018年度、札幌キャンパスについては、新電力事業者と電力需給契約を交わしたことにより、二酸化炭素排出係数が2017年度の0.68kg-CO₂/kWhから0.51kg-CO₂/kWhへと低下しました。ただし、新電力事業者の2018年度の二酸化炭素排出係数実績値は、本環境報告書制作時点では公表されていないため、2017年度の当該事業者の実績

値0.51kg-CO₂/kWhを用いています。この排出係数の低下により、2018年度の札幌キャンパスの二酸化炭素排出量は前年度比21%減となりました。一方、函館キャンパスの電力契約事業者は変更がなかったものの、前年度比6.0%減となりました。

一般廃棄物等の排出量

札幌キャンパスの焼却ごみ、燃料化ごみ、生ごみ、びん・缶・ペットボトルの合計排出量は、2017年度比で12.6%の減少となりました。一般廃棄物(焼却ごみと燃料化ごみ)の排出量に限ると7.1%の減少となりました。ごみの排出量の削減は進んでいますが、P33のごみ分別パイロット事業からわかるとおり、古紙および燃料化ごみが、焼却ごみ

に誤って分類され、捨てられる場合が多く、分別の精度を上げる取り組みは依然必要です。函館キャンパスは、2014年度から2017年度まで、一般廃棄物等(可燃ごみ、不燃ごみ、プラスチック、びん等)の排出量は減少していましたが、2018年度は前年度比で4%増加しました。

化学物質の適正管理

本学では「北海道大学化学物質等管理規程」に基づいて、化学物質の排出抑制から安全教育に取り組んでいます。

[1] 化学物質の管理

北海道大学化学物質管理システム(HOCRIS:ホクリス)による一元管理を2004年度から実施。安全衛生本部がシステムを含めた化学物質取り扱いの管理を行い、有害廃液処理支援施設が実験廃液の処理、下水排水管理、化学物質排出把握管理促進法(PRTR法)に基づく対象物質の排出移動量の届け出等を行っています。2018年度に年間取扱量1t以上となった9物質(アセトニトリル、エチレンオキシド、キシレン、クロロホルム、ジクロロメタン、1,2,4-トリメチルベンゼン、ノルマルヘキサン、ホルムアルデヒド、メチルナフタレン)については、国に届け出を行いました。

[2] 排水の管理

回収する実験廃液以外の排水は公共下水道へ放流しているため、学内排水経路の水質検査を毎月2回実施し、行政当局へ報告を行っています。

[3] 実験廃液の処理

回収した実験廃液は最終処理を外部委託し、有機系廃液は焼却処理、無機系廃液は沈殿処理等を行い、発生する汚泥は焼後管理型処分場に埋め立てています。有害廃液処理支援施設では外部委託処理施設の実地検分を行い、適正処理の確認を行っています。

グリーン購入の促進

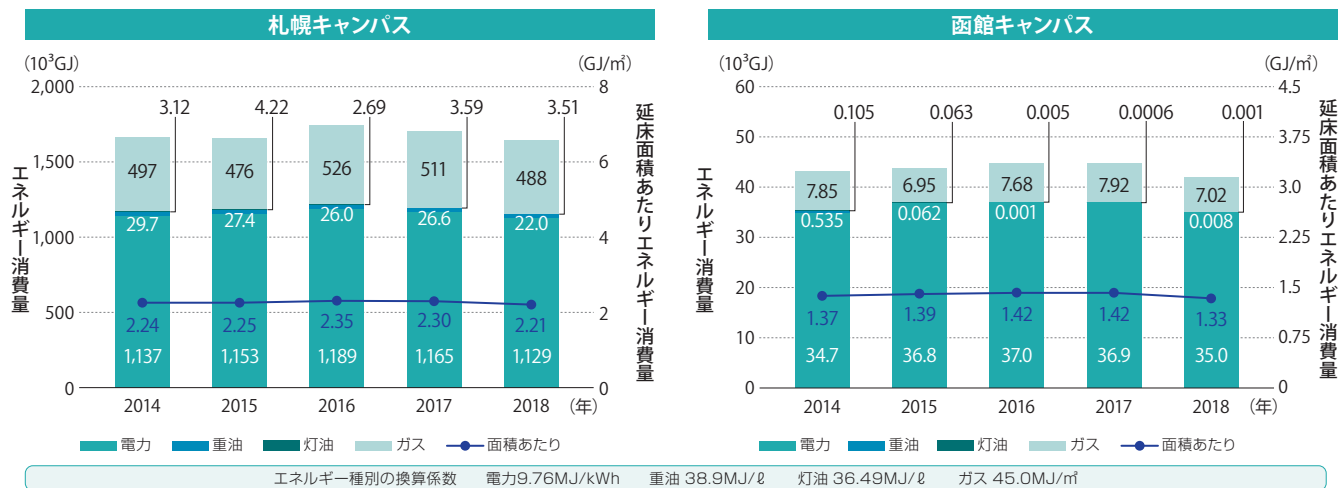
グリーン購入法に基づき、本学では「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定し、環境物品等の調達を推進しています。グリーン購入法適合品が存在しない

物品では、エコマークなどが表示され、環境に配慮された物品を調達しています。2018年度における特定調達物品の調達率は、157品目において100%になっています。

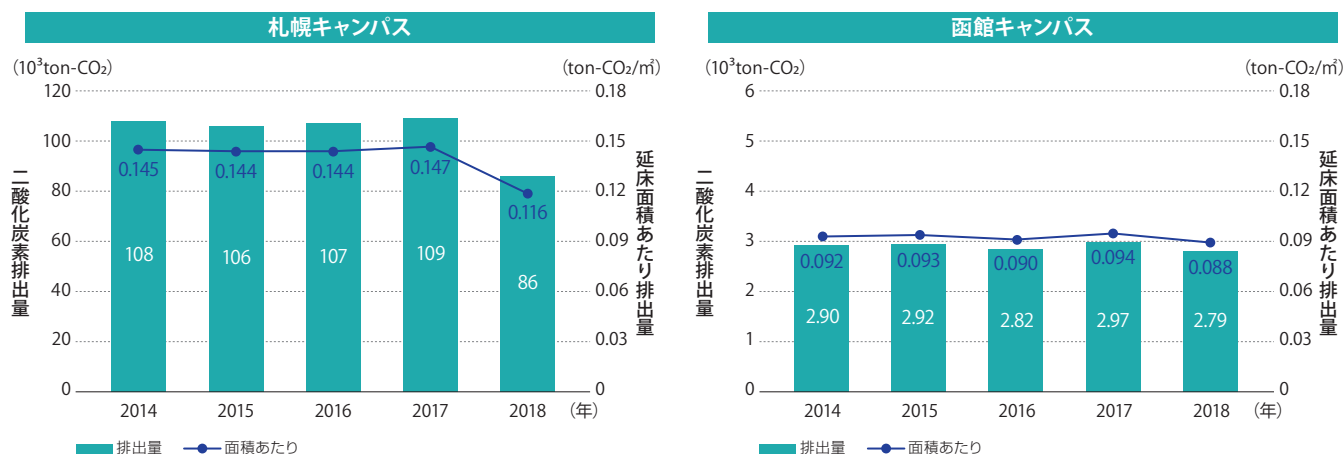
環境データの推移



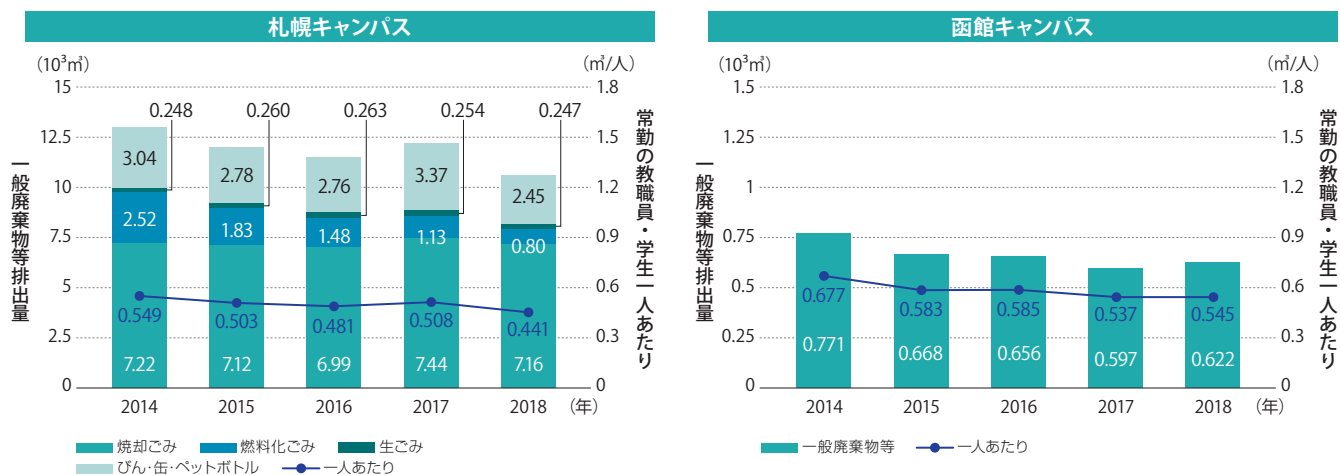
一次エネルギー消費量



温室効果ガス排出量



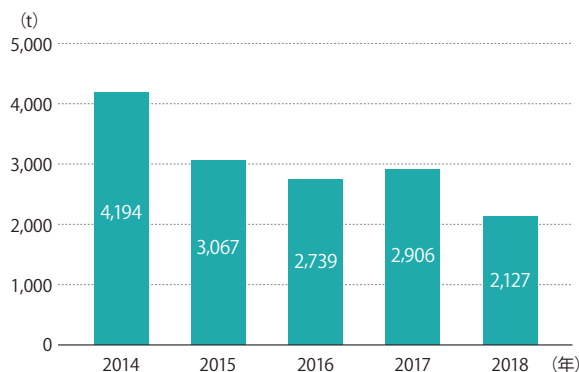
一般廃棄物等排出量



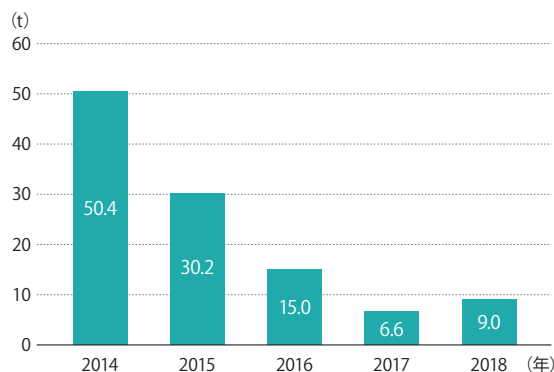


産業廃棄物排出量

札幌キャンパス



函館キャンパス

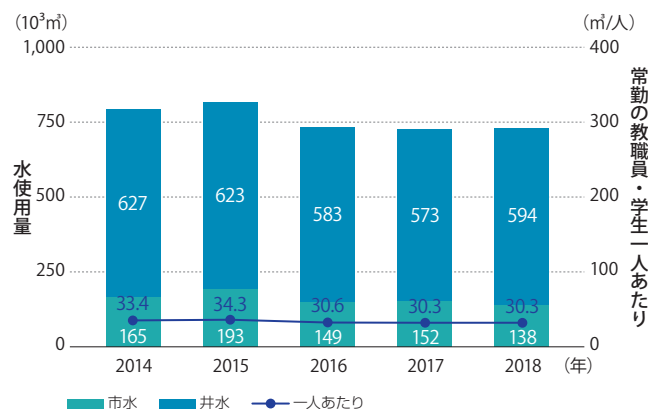


注)札幌キャンパスは、部局単位で処分しているもの(廃家電など)を除く。
函館キャンパスは、廃家電を含むが、m³で計量している廃プラスチックや混載廃棄物および、ℓで計上している感染性廃棄物を除く。



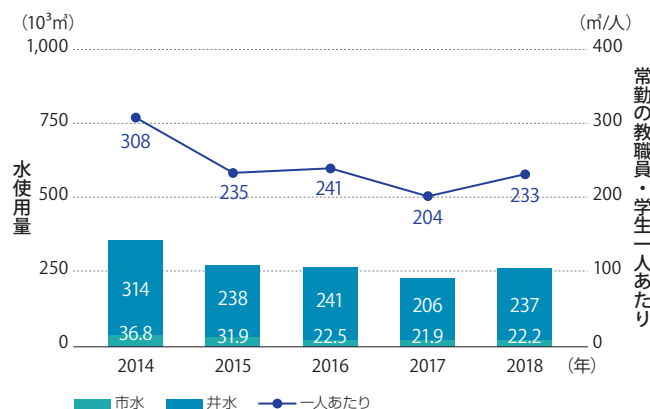
水使用量

札幌キャンパス



注)一人あたりの算出には、非正規雇用の教職員数を含む。

函館キャンパス



■ マテリアルバランス(2018年度) ※[札幌]:札幌キャンパス、[函館]:函館キャンパス

インプット

一次エネルギー

電力	1,163,987GJ	([札幌] 1,129,015GJ+[函館] 34,972GJ)
重油	21,979GJ	([札幌] 21,971GJ+[函館] 8GJ)
灯油	3,513GJ	([札幌] 3,512GJ+[函館] 1GJ)
ガス	494,937GJ	([札幌] 487,916GJ+[函館] 7,021GJ)

事務用品

紙	224t	([札幌]+[函館])
グリーン購入品目	157品目	([札幌]+[函館])

化学物質取扱量

PRTR法に基づく化学物質	41,656kg	※[函館]は対象外
---------------	----------	-----------

水

市水	159,799m ³	([札幌] 137,612m ³ + [函館] 22,187m ³)
井水	831,458m ³	([札幌] 593,982m ³ + [函館] 237,476m ³)

アウトプット

温室効果ガス

二酸化炭素	88,531t-CO ₂	([札幌] 85,744t-CO ₂ + [函館] 2,787t-CO ₂)
-------	-------------------------	---

※電力の2018年度の二酸化炭素排出係数は未公表のため、2017年度の値を使用。
札幌キャンパスは0.511kg-CO₂/kWh、函館キャンパスは0.678kg-CO₂/kWh。

廃棄物等

一般廃棄物	11,272m ³	([札幌] 10,650m ³ + [函館] 622m ³)
古紙	574t	([札幌] 565t+ [函館] 9.0t)
産業廃棄物 (感染性廃棄物を除く)	1,830t	([札幌] 1,821t+ [函館] 9.0t)
感染性廃棄物	306t	[札幌] 306t + [函館] 90ℓ

実験廃液

無機廃液	17,908ℓ	([札幌] 17,238ℓ+ [函館] 670ℓ)
有機廃液	114,784ℓ	([札幌] 110,793ℓ+ [函館] 3,991ℓ)

■学外連携

【1】ISCN年次大会参加 ■2018年6月10～13日 ■スウェーデン王立工科大学

本学が加盟しているISCN（国際サステイナブルキャンパスネットワーク）の年次大会が開かれました。本学の池上真紀特任准教授は京都大学のJane Singer准教授とともに、テーブルセッションConverStationで発表を行い、

「発展途上国の大学のサステイナブルキャンパスを進めていくためのKnowledge transferのアイデアは?」「アジア圏およびアジアの各国に適したサステイナブルキャンパスへのアプローチ方法は何か?」といった討議を行いました。

【2】EAUC年次大会 ■2018年6月19～21日 ■キール大学(イギリス)

EAUC（イギリス・アイルランドの高等教育機関によるサステイナビリティ・リーダーシップ・アライアンス）は、アジアのサステイナブルキャンパスのネットワークを発展させるにあたって学ぶところが多い組織です。今回、年次大会に日本から北海道大学、千葉大学、同済大学、福島高専の教員・学生らが出席。国際パネル「Leadership, Learning and Student Engagement across Asia」が設けられ、EAUC加盟校の参加者から、サステイナビリティを日本の

高等教育機関で進めるにあたり、どのような課題があるか、などの質問が挙がりました。



【3】CAS-Net JAPAN 2018 年次大会 ■2018年11月17日 ■岩手大学

CAS-Net JAPAN（サステイナブルキャンパス推進協議会）2018年度の年次大会に、本学からも教員と学生が参加しました。第1部の全体シンポジウムでは、岩手大学

農学部の廣田純一教授から「東日本大震災からの復興と教訓」と題した講演があり、第2部ではキャンパスサステイナビリティに関連した事例発表が行われました。

【北海道大学からの発表】

- 「自然環境と調するキャンパス-中国の大学キャンパスにおける水辺空間の構築」工学研究院 助教 平 輝
- 「ASSC回答校の評価分野ごとの傾向分析」サステイナブルキャンパスマネジメント本部 特任准教授 池上 真紀
- 「北大の大学生協食堂で発生するフードロスについて」農学部農業経済学科 葛山 滉大
- 「北海道大学における福利厚生施設をめぐる環境課題推進委員会の取り組み報告」工学部応用理工系学科 福山 健、大学院文学研究科修士課程 高橋 真太郎

【4】第4回サステイナブルキャンパス・アジア国際会議 ■2018年11月30日・12月1日 ■韓国 延世大学

本会議は、持続可能な社会を実現するための取り組みや成果を中国・韓国・タイ・日本の大学から紹介し、議論を深める場となっています。今回は、4カ国の実務者による討議を経て、2019年の同済大学（上海）での年次大会でアジアのネットワークASCN（Asian Sustainable Campus Network）を発足させる共同声明を発表しました。



外部評価報告書 環境報告書第三者審査

ご覧いただいた「北海道大学 環境報告書2019」は、2019年9月17日付で、エイチ・イー・エス推進機構から、以下を結論とする審査報告書をいただいています。

【総論】(抜粋)

「わたしの緑とあなたの緑」をテーマに、北海道大学札幌キャンパスの緑地・農地に関して特集を組まれており、動植物を対象とした研究・教育を通じて、キャンパスの生態環境の次世代継承の重要性が示されています。また、環境負荷の状況や省エネルギーへの取組、事業としての研究・教育に関する情報を「数字で見る北大」として一目でわかるよう工夫されていることや、「環境データの推移」として、重要な環境課題のデータを5年分示すことで取組成果を把握することができます。

一方、昨年に引き続き北海道大学としてのSDGsへの取組を勉強会やステークホルダーミーティングを通して記載しており、SDGsへの貢献や期待がわかるものになっています。2015年度から継続している「サステナブルキャンパス評価システム(ASCC)」によるサステナブルキャンパスの評価が向上していることや、サステナビリティ教育や地域社会・海外との連携などが簡潔に記載され、充実した内容となっています。さらに、2018年の台風21号と北海道胆振東部地震による被害状況や対応、そして学生による地震後のボランティア活動について記載され、防災への意識向上もサステナブルキャンパス構築に有効的に機能しています。

【審査結論】

- ①環境報告書2019における記載内容は、「環境配慮促進法」での環境報告書の記載事項を網羅しており、「環境報告ガイドライン 2018年版」の記載事項に沿った内容です。
- ②サステナブルキャンパスマネジメント本部が取り組んでいる「ASCC」は着実に運用され、その評価が向上していることは、学内での環境マネジメントシステムが有効に機能していることを表しています。さらに様々な学外連携によるサステナブルキャンパス構築能力の向上が今後の継続的改善に資するものと考えます。



編集後記 (サステナブルキャンパスマネジメント本部より)

◆サステナビリティ教育のカリキュラム設計に携わる研究者が話していました。「サステナブルキャンパスの取り組みを大学の随所で立ち上げると、サブリミナル効果が起きてサステナビリティ教育になる」。サークル活動のような小規模な取り組みでも、それが増えてくると、無関心だった人たちが感化されていく、という話です。逆に、サステナビリティ教育を行う教員と学生を巻き込むことで、サステナブルキャンパスのプロジェクトを推進しようとする場合もあります。教育が先か、プロジェクトが先か、大学によって事情は様々ですが、両者が一体となると成功しています。北大でもプロジェクトが進んでいくよう、SDGs勉強会のような対話の場が重要だと考えます。／池上 真紀

◆本学は2018年9月の台風と地震により多くの損害を受けました。キャンパス内の倒木や施設の被害と復旧、全学停電、国からの節電要請への対応、地域の方々へのボランティア活動、これらの一部を本報告書に記載しています。被災は不幸なことでしたが、これを機に大学構成員の節電への意識がより高まってきたと感じています。より一層、環境負荷低減活動を推進するため、さまざまな活動にチャレンジしていきたいと思います。／森本 智博

◆今回の報告書では、北大の重要な資産の1つである緑地・農地について特集しています。これらの本来の意義から、現実的な課題、今後の理想像まで、キャンパスの緑地・農地を研究・教育に活用し、維持管理にもかかわる先生方にお話をいただきました。キャンパスの緑地は長い時間の中で形成された北大の原風景であり、農地は札幌農学校より引き継がれる本学の教育・研究の原点を象徴する場所です。キャンパスのマネジメントにかかわる我々としても、構内に多様な生態環境を保有することの意義や価値を再認識しながら、日々の仕事に取り組んでまいります。／平 裕

◆環境報告書を作成する過程は、出会いと気づきの連続です。研究に邁進する先生の信念、その研究と教育を支える職員の使命感に、心から敬意を抱きます。また、学外の方々や学生の皆さんの視点には目を開かれます。それぞれの立場で誠実に行動する姿こそが、周囲を動かし社会をより良いものにする原動力であると感じました。お話を聞かせていただいた皆さま、情報・データの提供をいただいた皆さま、ありがとうございました。／河尻 葉子

『環境報告書2020』情報募集

来年度の『環境報告書』に掲載を希望される研究・活動・イベント・施設などがありましたら、ぜひご連絡をお願いします。

- 期 限:2020年4月
- 連絡先:サステナブルキャンパスマネジメント本部
本冊子の裏表紙に電話番号等を掲載しています。



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目
電話番号: 011-716-2111(代表)
ホームページ: <https://www.hokudai.ac.jp/>

環境報告書の作成にあたって

編集方針

この環境報告書は、「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」(環境配慮促進法)に準拠し、環境省「環境報告ガイドライン」の2018年版を参考に作成しました。

対象組織

北海道大学
札幌キャンパス(業務を委託した構内事業者を含む)
函館キャンパス

対象期間

2018年4月～2019年3月

対象分野

環境

発行年月

2019年9月(次回発行予定 2020年9月)

お問い合わせ先

サステイナブルキャンパスマネジメント本部
電話番号: 011-706-3660
ファックス番号: 011-706-4884
電子メール: osc@osc.hokudai.ac.jp

この環境報告書はサステイナブルキャンパスマネジメント本部ウェブサイトに掲載されています。次のURLからご覧いただけます。



<https://www.osc.hokudai.ac.jp/>



この冊子は、
環境に配慮した植物油インキ
(ベジタブルオイルインキ)を
使用しています。