



茨城大学  
Ibaraki University

# 2019 環境報告書

Environmental Report 2019



## ■ 作成方針

本報告書は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者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、環境省の「環境報告ガイドライン 2012 年度版」を参考に作成しました。

## ■ 対象組織

国立大学法人茨城大学

## ■ 対象範囲

茨城大学水戸キャンパス、日立キャンパス、阿見キャンパス及び附属の施設を対象としました。

## ■ 対象期間

2018 年度(2018 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日)を対象としました。

## ■ 公表の方針

環境報告書は茨城大学のホームページで公表しています。

<https://www.ibaraki.ac.jp/disclosure/corporate/environment/>

# 目 次 [CONTENTS]

## 学長緒言

1	環境コミュニケーション、社会貢献	P2
2	環境配慮のための研究活動・環境に関する教育	P5
	2-1 環境配慮のための研究活動	
	2-2 環境に関する教育	
3	大学概要	P22
	3-1 組織図	
	3-2 所在地	
	3-3 土地・建物面積	
	3-4 財政	
	3-5 学生・教職員数	
4	環境マネジメントシステムの概要	P25
	4-1 茨城大学環境方針	
	4-2 グリーン化推進計画概要	
	4-3 目標と実施状況	
	4-4 マテリアルバランス	
	4-5 環境管理体制	
5	環境に関する規制順守の状況	P30
6	環境負荷とその低減活動	P33
7	環境省ガイドラインとの比較	P37

# 学長緒言



令和元年 9月30日

国立大学法人茨城大学学長

## 三村 信男

地球温暖化によって気候変動が進み、その影響が世界に広がっています。我が国でも、毎年のように経験したことのないような豪雨が発生し、大きな被害が出ています。また、猛暑による健康や農業への影響も目立っています。一方、2015年12月にパリ協定が合意され、世界各国が協力して温暖化対策に当たる行動も始まりました。同じく2015年には、国連によって「SDGs(持続可能開発目標)」が定められ、その達成を目指す動きも世界に広がっています。この動きの特徴は、環境問題だけを取り出すのではなく、社会的課題の解決と環境の保全、経済成長の同時達成を目指している点にあると思います。そのためには、社会の多様なメンバーの協力が必要であり、政府や自治体だけでなく経済界にも大きく支持が広がっています。温暖化対策に取り組み、持続可能な地球環境の保護に貢献することは、教育・研究の府である大学にとっても重要な使命です。そのため、本学では2005年度に「茨城大学環境方針」を策定し、さらに2011年3月にはグリーンな大学の構築をめざす「茨城大学グリーン化推進計画」を策定いたしました。

この茨城大学グリーン化推進計画は、「低炭素活動実践計画」及び「化学物質の安全・適正管理計画」からなり、2020年度までにCO<sub>2</sub>排出量を少なくとも10%削減する目標を掲げ、環境に関する教育・研究の推進とエネルギーのグリーン化などの計画を掲げています。さらに、東日本大震災後の2012年1月に「グリーン化計画・省エネルギー対策年次計画」を策定し、これらの計画の下で、太陽光パネルの設置や屋上に植栽を配するなど、省エネルギーへの取り組みを進めています。

茨城大学は、「地方創生の知の拠点となる大学」を目標に大学改革を進めており、その一環として、今後とも教育・研究活動を通して、地球環境の保全とグリーン化の取り組みを積極的に推進して参ります。今後とも、これらの取り組みにご支援を頂くとともに、本報告についてご意見・ご質問がありましたら、巻末に記載の問合せ先にご連絡頂くようお願い申し上げます。





## (1) 第17回世界湖沼会議

広域水圏環境科学教育研究センター長 桑原祐史

第17回世界湖沼会議は、平成30年10月15日(月)～10月19日(金)の1週間、つくば国際会議場で開催されました。平成30年5月に学内の関係者で組織された作業チームにより、関連講座として社会連携センター主催の公開講座「世界湖沼会議に繋げる茨城大学の研究成果と取り組み」や農学部主催のイベントを計画するとともに、当日会場に設置する茨城大学ブースの展示物の用意から徐々に具体的な準備を進めました。世界湖沼会議では、湖沼学に関連する多くの専門分野毎に分科会が設けられ、オーラルセッションおよびポスターセッションが開催されました。これらのセッションに学生が参加しやすいよう、投稿する学生への資金的援助を行いました。また、全学規模でのブース展示も行いました。北浦で学生が釣り上げた「ナマズ」の剥製(50cm以上もあります!)を製作し展示することや、広域水圏環境科学教育研究センター設立当初の看板(なんと、端材の再利用で作られていました。達筆な書で、当時のセンター名称である「涸沼臨湖実験所」の名称が書かれていました)、そして平成25年度に文部科学省による教育関係共同利用拠点の認定を受けた本学施設での実習で使用している実験機材等を展示しました。合わせて、広報室企画による大学ブースでは、多くの見学者に大学パンフレットを手渡し、大学のPRを行いました。この世界湖沼会議は2年に1回、世界各地で開催される湖沼関連の国際会議となります。今回は茨城県開催であることから、本学三村信男学長が大会初日に基調講演を行いました。三村学長からは、気候変動への適応という観点から、持続可能な生態系サービスの実現を目指した具体的な情報発信がありました。また、気候変動のメカニズムについて分かりやすくお話しをされており、茨城大学が研究として取り組んできた気候変動に対する「適応」に関わる研究事例や、SDGsに関連した茨城大学の取り組み事例が紹介されました。世界各国に向けて、茨城大学の重点研究課題である環境研究の成果が発信されることにより、取り組みの成果が各国の研究者だけではなく、より多くの政策意思決定者や市民に広く認知されたとと言えます。



図-1 三村学長の講演の様子



図-2 三村学長の講演の様子(遠景)



図-3 大学ブースで活躍する本学学生



図-4 大学ブースの全景(ナマズは右奥)

**(2) のらボーイ&のらガール ～食農教育プロジェクト～**

分野：教育・研究、課外活動、ボランティア、地域交流

代表者：農学部資源生物科学科 4年 加藤達弘

**プロジェクトの概要**

現在、農業に関わる人たちの数は減少しており、食や農業に関する知識、関心の低下が危ぶまれています。それは国内トップクラスの農業産地である茨城県でも例外ではなく、耕作放棄地の面積は年々増加しています。私たちは国内第3位の農業県である茨城県で農業との関わりが薄い方たちに学生という立場から食や農業について正しく知ってもらうと共に、地域をより活発に盛り上げることを目的としています。

主な活動としては耕作放棄地の開拓、開拓した土地を利用した耕作・食農教育イベントの企画・運営、農業・農村を応援する大学生サークルネットワークへの参加、NPO法人グラウンドワーク笠間さんとの協同活動、学園祭への出店、ラジオの収録などがあります。

活動日は基本毎週土曜日で、このほかに農作業の関係や食農教育イベントの開催、外部連携との活動のために、不定期に活動が追加されます。

**プロジェクトの成果報告****1. 耕作放棄地の開拓、耕作、イベントの企画**

現在、私たちはのらつくす農園・ひさまつ農園の2つの圃場を管理しており、それらは耕作放棄地でした。今年は先代の学生が開拓した面積を2倍近く拡大することができました。今年度は両圃場で土壌検査を行い、農場主にアドバイスを頂きつつ、しっかりと施肥管理のもと作物の栽培を行いました。

今年度は昨年度同様、夏野菜、蕎麦、サツマイモ、すいか、葉物野菜を無農薬で育てました。そのほとんどが成功しました。しかし、今年は獣であると思われる被害にあい来年からは対策が必要であると考えました。

また、私たちはのらつくす農園を利用して小学生とその保護者を対象に食農教育活動を行いました。今年度は阿見町周辺の小学生を招待しました。夏には蕎麦の種まきと夏野菜カレー作りイベントを行いました。昨年作成したピザ釜のレンガを利用し、カレーとご飯を炊きました。参加者には蕎麦の種まきをしてもらったのちに、夏野菜の収穫と調理を体験していただきました。秋には蕎麦の収穫と脱穀を体験していただきました。

脱穀や選別には現在使用されているような機械ではなく手動の道具を使用していただきました。また、私たちが栽培したサツマイモを配らせていただきました。冬には、蕎麦打ちの体験をしていただきました。これは蕎麦打ち同好会の方や阿見町男女共同参画センターの方の協力で開催することができました。

また、夏、秋、冬のすべてのイベントにおいて子供たちとのレクリエーションと作物や農業に関する授業を行いました。

**2. イベント後の参加者アンケートに基づいた成果**

農業を参加者に体験していただくことで農業に対する3Kの固定観念を捨てていただくことができました。また、女学生が農業をしていることで、農業をする女性のイメージアップにつながりました。

耕作放棄地の多い茨城県で農地を有効に活用できました。

本格的な食農教育により、児童やその保護者が「食」や「農」に対する正しい知識、理解を得ることができ、農業における担い手不足や「食」の分野における食生活の乱れなどの課題に良い影響を与えられました。

茨城県常陸太田市特産の常陸秋蕎麦の知名度を上げることができました。

茨城県が北海道、鹿児島県に次ぐ第3位の農業県であることを知っていただくことができました。

保護者の方から子供たちが集中して話を聞いていて驚いたと伺い、このイベントが参加した子供たちにとって教育の場になったという自覚と誇りを持つことができました。



### 3. 農業・農村を応援する大学生サークルネットワークへ参加

全国の大学の農業サークル17 団体が参加しているネットワークで年に数回、各県で交流会を兼ねた農作業を行っています。夏に世界農業遺産である石川県の千枚田で稲刈りを、冬に沖縄県にあるサトウキビ畑でサトウキビ狩りなどを行いました。このように県内にはない伝統的な農業に触れることに加えて、志を同じくした全国の様々な仲間たちとの情報交換により、互いの長所を取り入れながら、今後の活動への士気を上げることもつながりました。

### 4. NPO 法人グラウンドワーク笠間さんとの協同活動

笠間市のまちおこしを目的としたグラウンドワーク笠間さんの活動にご一緒させていただき活動しています。

農業の6次産業化のための研究、作物育成、町のお祭りのお手伝いなどを行いました。

### 5. 鍬耕祭の出店

阿見地区で開催された学園祭(鍬耕祭)では圃場で育てたサツマイモをサツマイモ汁として販売しました。完売することができました。

### 6. 今後の課題と展望

今年度は昨年度の課題となっていた規模の限界を少しではありますが、超えることができました。しかし、参加人数が増えることによって私たちの力不足が明らかになりました。そのため、来年度は学内外のイベントにスタッフや参加者として参加し、私たちがスキルアップすることを課題にしたいと考えております。

## 2-1 環境配慮のための研究活動

## (1) 環境を楽しむ新たな挑戦

人文社会科学部 教授 今村一真

## 研究概要

少子高齢化の進展とともに、人口が減少し農業を主体とした地域においては、耕作放棄地が増えています。活性化が喫緊の課題として指摘される状況において、農林漁業の6次産業化による成果が期待されていますが、その実際とはどのようなものでしょうか。本学部法律経済学科の経済学・経営学メジャーに所属する学生は、昨年度より研修で「なめがたファーマーズヴィレッジ」に赴き、その様子を学んでいます(写真1)。そこで本報告では、その概略と活動を通じて発見したことや考察をまとめることにします。

## 研究の内容

## 1. はじめに

「なめがたファーマーズヴィレッジ」は、茨城県行方市にある体験型農業テーマパークです。同施設は、2015年10月27日に開村式が行われ、取り組みがスタートしました。「株式会社なめがたしろはとファーム」(以下「なめがたしろはとファーム」)が運営します。この「なめがたしろはとファーム」は、白ハト食品グループ(以下「白ハト食品」とJAなめがた(現「JAなめがたしおさい」)、行方市の出資によって設立された、いわゆる6次産業化の推進が可能な農業法人だといえます。廃校となった旧大和第三小学校の跡地を利用してテーマパークが誕生しました。同施設では、行方市特産のサツマイモ加工品や、農産物の販売、地場産野菜を使った料理や農業体験などができます。旧大和第三小学校の敷地内には商業棟・ミュージアム棟・工場棟があり、周辺施設にはレンタル農園などがあります。ユニークなのは「やきいもファクトリーミュージアム」で、工場棟まで見学ができるほか、サツマイモについて楽しく学ぶことができます。

本学部法律経済学科の経済学・経営学メジャーに所属する学生が同施設を訪問する取り組みは、2018年度からはじまりました。地域の活性化が喫緊の課題であることを学ぶことはあっても、多くの学生が実践の舞台に足を運ぶ機会は必ずしも豊富ではありません。こうした経緯から、研修を通じて地域活性化の実際を学んでいます。

## 2. なめがたしろはとファームが誕生するまで

同社誕生の経緯は、全国的にも稀だといえます。一

般に、JAなめがたや行方市が出資して農業法人を運営するのは珍しくありません。なぜ白ハト食品が関与したのでしょうか。

白ハト食品は、大阪府守口市に本社を置く企業です。同社は江戸時代の川柳「芝居・浄瑠璃 いも・たこ・なんきん」にある「いも・たこ・なんきん」に注目し、素材にこだわった商品づくりを信条としています。美味しいだけでなく、川柳の風情に込められた「思い・笑顔や元気・活気・思いやり」といったエッセンスを加えることを使命として、挑戦を続けています。主に関西地域においては、「らぼっぼ<sup>i</sup>」「くくる<sup>ii</sup>」を中心に駅ナカ<sup>iii</sup>や商業施設での店舗展開を推進しています。つまり同社は、「いも・たこ・なんきん」のうち「いも」と「たこ」について、付加価値を付与して消費者に訴求する事業を主として成長したといえます。

実は、同社と行方地域との歴史は古く、今年で14年に及びます。2005年、同社は「らぼっぼ」ブランドの成長に伴い安定的な原材料確保が必要になり、さつまいもを行方地域から仕入れる方針を打ち出しました。ところが、2011年の東日本大震災では、茨城県産の農産物の信頼が低下し、風評被害の影響を受けました。こうした状況下において、同社の社長永尾氏は、風評被害を払拭するために東京スカイツリータウン(東京スカイツリーに併設する商業施設)に行方市の土を運んでさつまいも畑を作り、「なめがたの作物が安心安全ということを世界中にアピールしよう」と考え、実行に移しました。

これが同社とJAなめがたとの縁につながり、同社の



## 環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

生産機能を行方市に増設する計画が生まれました。こうして、「なめがたファーマーズヴィレッジ」に同社が関与することになりました。

現在の「なめがたしろとファーム」は、JAなめがたや行方市の出資を受けますが、運営は白ハト食品の社員が籍を置いて実践します。つまり、6次産業化を推進する農業法人のマネジメントは、同社の社員に依るところが大きいです。当初は、地元農業者からの反対も少なくなかったといいますが、若く熱心な社員の活躍によって、現在は耕作面積が当初の2倍、30ha(300,000㎡)に及びます。そこではサツマイモだけでなく、米やレンコン、梅や栗などが植えられ果実になっているほか、近年は景観を整備し優れた環境を活かした、グランピング事業にも着手します。

### 3. 環境を楽しむ新たな挑戦

同施設のグランピング事業も、永尾氏のアイデアが事業化につながっています。2017年に、テントタイプのグランピングが誕生すると、翌年5月にはコンテナタイプを増設(写真2)、ファームグランピングとしてグランドオープンし、今年2年目を迎えます。同施設の最大の強みは、目の前に広がる畑と農業体験「畑まるごとビュッフェ」(写真3)です。利用客専用の畑で好きな季節の野菜が収穫できます。夕食として食べるのもよし、テイクアウトするもよしのコンテンツで、直接野菜に触れ、食する点が魅力になっています。

こうした取り組みは、農業法人としての機能を最大限に活かすとともに、大自然を体験できる強みを直接訴求する実践に特徴があります。驚くことに、利用客は東京や神奈川といった首都圏近郊の比較的都市部で生活する人が多い訳ではなく、近隣の若者の利用も少なくありません。これは、同じ自然でも楽しみ方の提案が異なることで、得る感覚が違ってくることを示唆しています。いわば、環境を楽しむ機会を創出したといえます。

実は、こうした効果を獲得するために、同施設に従事する若手社員は、さまざまな挑戦を推進しています。その特徴ともいえるのが、紫陽花20万本植樹計画です。これは、同施設の農芸部門所属の小畑氏の発案で、昨年から推進されています。紫陽花は梅雨から初夏の時期に明るい雰囲気を提供する貴重な花でもあります。植樹の際にはまず挿し木で苗をつくる必要があり、育成には手間暇がかかります。何より、茨城県内で紫陽花を鑑賞できる史跡や施設は少なくなく、同施設の印象をどのように確立するかも問われています。若手

社員らは創意工夫を凝らし、ただ紫陽花で空間を彩るガーデン要素だけではなく、将来のグランピング増設も計画し、それを見込んで植え付けパターンを模索しています。この地道な取り組みは10年後、20年後を想定したものであり、未来の多彩な環境をかたちにする事業として推進されています。

### 4. おわりに

現在の白ハト食品には、6次産業化の担い手になりたいという若者が多数就職を希望します。それは「なめがたファーマーズヴィレッジ」の実績があつてのことでしょう。発足当初は地元農業従事者との軋轢も少なくなかったでしょうが、現在では耕作放棄地を減らし行方地域の新たな魅力を生み出そうとしています。そこには、環境を楽しむ新たな挑戦が含まれており、地域への深い愛情とともに実践が続きます。

我々は、研修を通じてこうした挑戦を目の当たりにし、あらためて地域が活性化するための可能性を幅広く検討することが重要であると認識します。同施設への訪問は、学生にとって貴重な経験となっています。



写真1 研修の様子

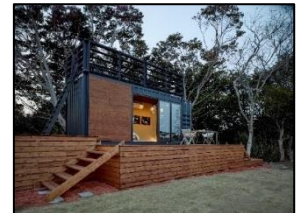


写真2 コンテナタイプのグランピング施設



写真3 畑まるごとビュッフェ

i 同ブランドは「ポテトアップルパイ」を主力商品として店頭で製造販売しています。

ii 同ブランドは「たこ焼き」を主力商品として、同じく店頭で製造販売しています。

iii 駅構内に立地する店舗のこと。快適で便利な駅に生まれ変わろうとする鉄道事業者の取り組みに応じて駅ナカの店舗展開は加速しており、移動の途中の「ついで」消費という利便性が乗降客に評価されています。



## (2) スカイプ英会話を通してフィリピンの若者に教わったこと

教育学部 教授 伊藤孝

### 研究概要

スカイプを介して、フィリピン・ヴィサヤ地域在住の若者を対象とした自然理解・自然観についての聴き取り調査を継続しています。調査の結果、月、地震、雷、雨、森に対する感覚は、日本人と全く異なっていることが明らかとなりました。今後、この違いを踏まえつつ、両国の自然環境教育交流プログラムを立案していきたいです。

### 研究の内容

#### 1. はじめに

言うまでもなく、我々は周りから様々な影響を受けて成長してきました。そのため、(そんなことはありません、昔話だ、と理解しつつも)満月を見るとウサギに想いを馳せ、地震の原因が地下のナマズという言い伝えを知っており、雷が鳴るとおへそのあたりがむずむずします。もっとあります。海の水が塩辛いのは海の底で塩吹き臼が回っているからであり、貝塚の貝はダイダラボウの食事の跡です。

このような、特に役に立たないけれど、何かひっかかるもの。しかし、この何かが実は我々の自然理解・環境理解の出発点になっているのではないのでしょうか。この名状しがたい何か、ある意味、建物の基礎に埋もれている鉄骨のような何かを知りたい、というのが、この研究のモチベーションです。

#### 2. スカイプ英会話での聴き取り

本研究では、民間のスカイプ英会話プログラムを活用しています。そこでは、毎日 25 分間はスカイプを通して、マンツーマンで英会話を学ぶことができます。先生はフィリピンのセブとその周辺出身の若者で、非常に沢山の先生方が登録されています。皆優しいし、職業柄、こちらの下手な英語にも根気強く聴き耳を立ててくれます。



図 1 スカイプを活用した聴き取りの様子(伊藤、2018)

もちろん、はじめは純粋に英会話を学んでいましたが、この環境が聴き取り調査に適した場であることに気づくのにあまり時間はかかりませんでした。そもそも、自分の国・地域・文化に興味を持たれることで、悪い気持ちになる人は減多にいません。皆、気前よく色々な話をシェア下さり、この原稿執筆時点で、約 4 年半、200 名ほどの先生方から話を伺うことができました。

#### 3. フィリピン・ヴィサヤ地域在住の若者の自然観・自然理解

ここでは、その聴き取りの一部、フィリピン・ヴィサヤ地域在住の若者たちの、月、地震、雷、雨、森に対する理解・感覚について紹介します。

月：月の海が作る模様に関して、日本人にとってのウサギにあたる共通のイメージはありません。極端な場合、月表面に模様があることにほとんど関心を払わず子ども時代を過ごした例もありました。月食に関しては、バクナワという海竜が月を食べたから、という伝説がありますが、その浸透度は半数程度です。わずかではありますが、集落



図 2 フィリピン・ボホール島の大学での聴き取りの様子

スカイプのみならず、現地で直接、聴き取り調査もおこなっています。ここでは、月に関する動画を見たあと、皆で月について話合いました。

の皆が月食の日に集まり、欠けていく月を見上げながら、lbalik among buwan!(私たちの月を返して!)と大声を出し、家から持ち寄った鍋・釜を打ち鳴らすという光景を目撃したものがいました。

一方、Gikaon sa Bakunawa(バクナワに食べられた)という言葉だけが生き残り、一緒に遊んでいた友達が、気付くと帰宅していたり、物がなくなったり、という場面でその言葉が発せられるといいます。満月はネガティブに扱われていました。満月の夜は怪物・おばけが活発になる日として脅かされた経験を持っており、その日は早く帰宅するよう躡けられていました。

**地震:**日本人にとってのナマズにあたるような動物はいません。一部の人が、地下にいるイノシシが暴れた結果が地震、という話を紹介してくれましたが、その浸透度は高くありません。巨人の一步一步が地震、も同様で、ごく一部の人が知るのみです。また、地震を想定した避難訓練は行われており、揺れが収まるまで室内に留まるよう教わっています。しかし、建物の耐震強度を信用しておらず、多くの人がすぐ外へ出ようとします(伊藤、2017、2018)。

**雷:**雷が近づいた際、現在の40代以上の世代の多くは、部屋のなかの鏡を隠します。しかし、この習慣は現在かなり廃れ、20代の多くはもはや従っていません(伊藤・伊藤、2019)。子どもの頃、雷がなると、「歯を見せるな」「笑うな」という教育を受けたのは、若者世代の半数にのぼります。小学校の先生は、雷の力を借りて、教室を静かにさせていました。

**雨:**雨に対する印象も大きく日本人と異なっています。

特に子ども時代は雨に対してとてもポジティブな印象を持っていたことが浮き彫りになりました。雨は恵みであり、暑さを忘れさせる空からの贈り物という理解です。皆、雨のなか泥だらけになり、友達と走り回ったり、天然のシャワーとして身体を洗ったり、という経験を持っていました。一方で過剰な雨に対しては、指で作ったハサミ(チヨキ)で雲や雨粒を切るという習慣も残るところがありました。また、帰宅後はシャワーを浴び直し服を着替える、ということに加え、水を沢山飲むよう促された経験がある者が約7割にのぼりました。

**森:**森は精霊が宿る場所ということで、畏れを抱いています。



図3 フィリピン・ボホール島のチョコレートヒルの様子

将来の自然研究・自然環境教育プログラム実施に向け、現地調査も開始しています。

また、人間以外の何かが住む場所、という教えが深く浸透しています。その何か別のもに敬意を払う、もしくは刺激をしないよう、森のなかではむやみに騒がず、指を差したりしません。また、森のなかに入り込むとき、特に古くて大きな木の脇を横切るとき、さらに用をたすときなど、Tabi tabi(Excuse me)と唱えることが現在も習慣として残っています。森で道に迷い何度も同じところを堂々巡りになるという状態は、おばけにからかわれているから、ということ浸透しています。

#### 4. まとめ

フィリピンにおいても、学校教育では、自然科学教育の一環として、地震、雷、月、雨、森は扱われています。一方で、ここで紹介したような土着的な考え・伝統も浸透しており、現在も人びとの行動に深く影響を及ぼしていることは記憶に留めたいです。特に、森については、我々が一般にもつ印象と比較して、深く畏れを抱いており、フィリピンをフィールドとした自然研究・自然環境教育プログラム等を実施する場合は、十分な配慮が不可欠と考えます。

#### 引用文献

伊藤 孝(2017)地学教育、69巻、4号、199-210.

伊藤 孝(2018)茨城大学教育学部紀要(教育科学)、第67号、669-677.

伊藤 孝・伊藤 開(2019)茨城大学教育学部紀要(教育科学)、第68号、463-482.

### (3) 生物資源の利用と生物多様性の理解に不可欠な学名の整備 — 動物命名法国際審議会の役割の一翼を担って —

理工学研究科理学野 教授 小島純一

#### 研究概要

生物資源の利用と生物多様性の理解にとって、生物に関する様々な情報の国際的な交換や共有において媒体として機能する学名の整備は不可欠です。動物命名法国際審議会委員として動物の学名の整備の一翼を担ってきました。動物命名法国際審議会委員としての役割を果たしうる経験と知識は、約 40 年間にわたる社会性狩蜂の分類学的研究を通して得てきました。その副産物として、分類学研究に不可欠な標本として国内有数の社会性狩蜂コレクションを築いてきました。

#### 研究の内容

食料はすべて、多くの薬、そして衣類や建材と、私たちの衣食住は生物に大きく依存しています。私たちが直接利用している生物も、他の多くの生物とかかわりを持ちながら生きています。

寿司や刺身の常連のマグロを思い描いてください。私たちが食べているマグロはいずれも、生物の分類で言えば「脊椎動物門・条鰭綱・スズキ目・サバ科・マグロ属」の 8 種です。すべて、肉食魚で、他の魚、カニ・エビやタコ・イカを食べています。これらマグロが食べている動物が食べているのはさらに小さい動物であったり海藻だったりで、いろいろな生物が存在しなければ私たちはマグロの寿司や刺身を楽しむことができません。この 8 種のマグロのうち 3 種は、国際自然保護連合 (IUCN) によって「絶滅危惧種」等に指定されており、遠からず捕獲が国際的に制限される可能性があります (もしかしたら、すでに制限されているかもしれません)。では、国際的に捕獲が制限されている魚をどのように知るのでしょうか? 「ミナミマグロ」は捕獲制限となった場合、「ミナミマグロ」は何者ですか、と日本語が分からない人たちはなりません。ミナミマグロの学名「*Thunnus maccoyii*」を使えば国際的に通じます。このように、学名は、生物に関する様々な情報の国際的な情報交換のメディアとしての機能を担っています。

学名が役立っているのは、生物から恩恵を受ける場面だけでなく、病原体そして病原体の媒介者、また「害獣・害虫」などの生物にも向き合っていかなければならない場面もあります。数年前に問題となったデング熱を思い出してください。デング熱自体は、生物とも生物でもないとも言えるウイルスによって引き起こされますが、このウイルスを媒介するのがヤブカで

あって、その中でもネツタイシマカとヒスジシマカです。これだけでは、ヤブカとネツタイシマカやヒスジシマカの関係はよくわかりません。学名で示すことで、ヤブカがカ科 (学名: Culicidae) の 1 属の *Aedes* であることがわかります。ネツタイシマカとヒスジシマカの学名はそれぞれ *Aedes (stegomyia) aegypti* と *Aedes (stegomyia) albopictus* であり、同じシマカ亜属に位置づけられることから近縁であることが示されます。学名を使うことで、これら 2 種の力が近縁であり、同じような病原を媒介することが推測されることになります。また、学名を用いることで、これらの力の世界規模での分布に関する情報も国際的に共有することができます。ネツタイシマカが全世界の熱帯・亜熱帯に分布しています。対して、ヒスジシマカの本来の分布は東アジアですが、偶発的人為移動により現在では世界中に分布しています。熱帯だけの病気と思われがちながらデング熱も、媒介者が温帯にも広く分布することから、媒介者を学名で示すことで、どこでも流行ると予想されることになります。

学名が、生物に関する様々な情報を国際的に共有したり、交換するための媒体としての機能を果たすために、学名の付け方や使い方が、国際命名規約によって決まっています。国際命名規約は、これまでの生物の分類の歴史を反映し、現在のところ国際動物命名規約、国際藻類・菌類・植物命名規約、国際細菌命名規約に分かれています。動物であるスズメバチの仲間を研究対象としている私が関わっているのは、国際動物命名規約です。この国際動物命名規約の改訂を検討したり、命名規約に書かれたことだけでは解決できない動物の命名上の問題について審議するのが動物命名法国際審議会です。このよう



に、本審議会の主たる役割は、国際的な生物資源の保全・探索・適切な利用や生物多様性の理解に不可欠な学名の整備です(図1)。動物命名法国際審議会は、現在、18カ国・地域からの26名のボランティア(無給の)委員で構成されています。ただし、それぞれの国や地域の代表というわけではありません。私は、2009年より動物命名法国際審議会委員として動物の学名の整備の一翼を担ってきました。

動物命名法国際審議会委員それぞれは、ある動物のグループを対象とした分類学研究の豊富な経験を通して得た命名法に対する深い知識を有しています。この経験と知識なしには、命名上の諸問題の解決に取り組むことはできません。

私自身も、ほぼ40年間にわたってスズメバチやアシナガバチなどの社会性狩蜂の分類学的研究に従事し、その研究成果は約50編の学術雑誌掲載論文として発表してきました。

分類学的研究を行う上で不可欠なのが、主として形態比較に用いる標本です。また、分類学的研究に特徴的なのが、研究に用いるために標本を収集するだけでなく、研究に用いた標本全てを「証拠標本」として、「自然史標本」という形で保管しておくことです。本学理学部A棟3階の『自然史標本収蔵室』に

は、私が40年間にわたって日本のみならず世界各地から採集・収集し、研究に使用してきた約20万点の社会性狩蜂の標本が昆虫標本保管庫(図2、3)に保管されています。これは、社会性狩蜂の標本コレクションとしては国内有数のものであり、標本データ(種名、採集場所、採集時期)を他の研究者のみならず広く一般の国際的利用に供するために、国立科学博物館が運用しているサイエンス・ミュージアムネット(S-Net)を通じて、地球規模生物多様性情報機構(Global Biodiversity Information Facility - GBIF)の標本データベースへの登録を順次進めています。

分類学や学名の命名に関する研究は、環境研究としては華々しく表には出るものではありません。とは言え、私たちの生活が生物に大きく依存していることを考えると生物に関する様々な情報の国際的交換と共有は、持続的発展の基幹をなすものと言えます。茨城大学で私たちが行っている分類学や学名の命名に関する研究も、地味とはいえ、持続的発展のための基幹研究です。

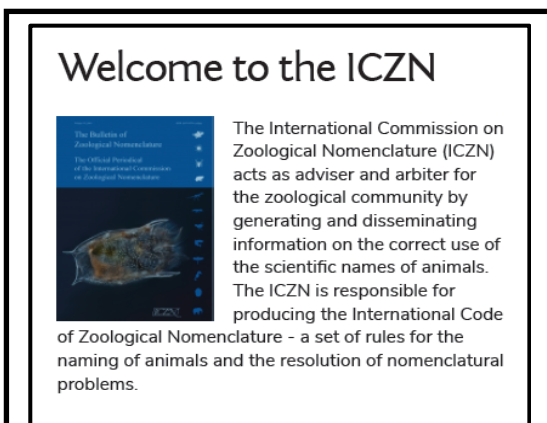


図1. 動物命名法国際審議会(ICZN)について (ICZNのホームページから)

英文訳:動物命名法国際審議会は、動物の学名の適切な使用に関する情報の生成・発信によって動物学分野の相談ならびに裁定の役割を担っている。ICZNは国際動物命名規約の作成の責任も担っている。国際動物命名規約は動物の命名と命名上の問題の解決のための規程をまとめたものである。

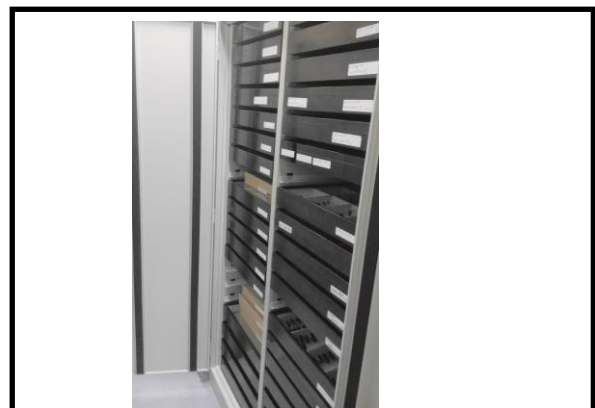


図2. 理学部A棟『自然史標本収蔵室』にある昆虫標本保管庫



図3. 整理・登録番号付与済みの社会性狩蜂の標本

## (4) 半乾燥地における塩類化防止と農耕地保全を同時達成するキャピラリーバリア地盤の開発

理工学研究科工学野 教授 小林薫

### 研究概要

半乾燥地における地盤の塩害防止策の1つとして、礫層(粗粒土層)とその上に砂層(細粒土層)を重ねた地盤であるキャピラリーバリア(以下、CBと記す)が有効である。しかし、半乾燥地における乾燥砂は、下部礫材の間隙に混入しやすく、層状地盤の層境界面の長期的な安定性の確保が困難である。筆者らは、この課題に対し、礫代替材に扁平な破碎貝殻を用いることで、CB機能(降雨浸透水の遮断・貯留効果)を保持したまま、乾燥砂の下部粗粒材の間隙への混入も同時に防止できる貝殻型CBを見出した。本研究では、礫代替材として破碎貝殻を用いた貝殻型CBの多機能効果の内、①塩分上昇遮断効果と②破碎貝殻から溶出したカルシウム分が植物の発芽・生育に及ぼす影響について実験的に明らかにした。

### 研究の内容

#### 1. はじめに

地球温暖化、オゾン層の破壊、気候変動、酸性雨、熱帯林の減少、砂漠化など、地球規模の環境問題が重要な課題になっている。その中で土地の劣化、とりわけ塩類化の問題は世界100ヶ国以上で発生している<sup>1)</sup>。これらの国、地域によっては、持続的な農業生産に適した土地が少なく、未熟土の砂質土壌も農地として利用するなど、世界の水・食料問題にも繋がる地球規模の課題である<sup>2)</sup>。塩類集積における塩害→植生枯死→砂漠化のプロセスは、降水量と蒸発量の水収支のバランスが崩れ、蒸発作用に起因する地盤内毛管作用が過度となって、地中内の塩含有地下水を地表付近に呼び込み、蒸発に伴う脱水により塩分を地表面付近に析出させ、塩害をもたらすものである。一方、半乾燥地の国々や地域における塩害に関する対策工としては、礫層(相対的に粗粒な土層)とその上に砂層(相対的に細粒な土層)を重ねた地盤が有効とされている<sup>3)</sup>。このCBは、半乾燥地における希少な降雨浸透水を有効に貯留する効果もある。星野ら<sup>4)</sup>は、CBの貯留効果により植物が生育しやすくなることを明らかにしている。しかし、半乾燥地における乾燥砂は、下部の礫材の間隙に混入しやすく層状地盤の層境界面の安定性の確保が困難である。加えて、井上<sup>1)</sup>が指摘している様に、塩害を受ける対象国等では、現地でCBを構成する試料の入手が容易かつ特別な大型機械類を必要としないことが必要不可欠である。著者らは、前記課題を解決する対策の1つとして、礫材の不飽和浸透特性と類似した破碎した扁平な貝殻が有効利用できることを見出した<sup>5)</sup>。加えて、塩害を受けている国々の貝類水揚

げ量は概ね上位であり、貝殻を入手・調達することは十分可能であると共に、資源の有効活用にも繋がると考えられる。また、CBを構成する礫代替材としての貝殻の破碎は、大型破碎専用機を必要とせず、半乾燥地の国々でも容易に調達できる簡易な機器類による転圧破碎で問題ないことを既に明らかにしている。

本報告では、半乾燥地における塩害対策として有効な礫代替材として破碎貝殻を用いたCB(以下、貝殻型CBと記す)の塩分上昇遮断効果と破碎貝殻から溶出したカルシウムが植物の発芽・生育に及ぼす影響について、室内実験及びフィールド実験の結果を基に明らかにする。

#### 2. 塩分上昇遮断効果と溶出カルシウム分がミズナの生育に及ぼす影響<sup>5)</sup>

##### (1) 実験概要

新潟大学農学部の圃場内に建てたビニールハウス内で、砂地盤(圃場砂)を30cm掘削した後、内寸L610mm×W410mm×H310mmのコンテナボックス3個を直列に設置し(写真-1)、各コンテナボックスをビニールホースで直列に繋いだ。その上で、定水位の塩水(濃度調整したNaCl水)タンクにビニールホースで繋いだ。コンテナボックスには、砂の土壌水分特性曲線における吸水過程の水侵入値( $hw \approx 8$  cm)を考慮して、地下水位面から10cm高さまで砂を埋め、図-1に示す厚さ5.0cmの礫または破碎貝殻(青森産)を敷設し、残り厚さ10.0cmには再び砂を埋め戻した。また、砂のみの場合には、底部から厚さ15.0cmになった後も、引き続き同じ砂を投入し埋め戻した。また、塩水タンクの水位は、一律コンテナボックス底面から高さ5.0cmになるように設定した。

礫層及び破碎貝殻層による塩分遮断機能等をモニターするため、礫層等の底面より1.0 cm直下の下部砂層内、礫層等底面より2.5 cm直上の礫層及び破碎貝殻層内、ならびに礫層等上面より1.0 cm直上の上部砂層内の3か所(図-1 ①、②及び③)に、電気伝導度(EC)・土壌水分・温度センサーの5TEを埋設した。砂のみの地盤においても、比較検討するために同深さ位置に同センサーを埋設した。その後、8月4日に貝殻型CBと礫型CBには、上部砂層に成長したミズナを移植し生育させた後、8月27日から塩水供給を開始した。その後、9月15日まで塩水を供給し続けた後に、ミズナを収穫した。収穫後、ミズナの草丈、新鮮重量及び乾燥重量を各々測定した。ミズナ移植後の8月4日以降については、収穫する9月15日までの間、各コンテナボックスには、半乾燥地を想定して、ビニールハウス内での平均蒸発量4.7 mm/dに相当する水量の半分を毎日地表灌水した。

## (2) 実験結果

### a) CBによる塩分上昇遮断効果

紙面の都合より省略しますが、砂のみの土層の場合には、塩水が地表面付近まで上昇し、塩害が発生する可能性が高い。一方で、貝殻型CBと礫型CBともに、CB機能が発揮されたことにより塩水(塩分)の上昇が遮断され、塩害防止効果があることを実験的に検証することができた。これは、貝殻型CBと礫型CBでは、塩水供給後も移植したミズナは順調に生育しており、収穫するまでの期間においては、塩水により枯れる等の悪影響を受けなかったことから塩害防止効果を有していることが確認できた。

### b) カルシウムがミズナ生育に及ぼす影響

写真-2 I)、II)は、収穫直前のミズナの生育状況である。両コンテナボックスともに、コンテナボックスの両サイドのミズナの生育は、中央部の4株のミズナの生育より小さいことが分かる。これは、礫型CBと貝殻型CBによる相異ではなく、コンテナボックス端の影響を受けて、ミズナの根の生育や養分の吸収等が中央部より悪かったためであると推察される。また、写真-2のI)とII)を比較した場合、ミズナの葉の緑色に顕著な差があることが確認できる。貝殻型CBでミズナを生育した場合、破碎貝殻から溶出したカルシウム分をミズナの根から水と共に吸収したことで、礫型CBで生育したミズナより葉緑体の生成が活発になり、葉の緑色が濃くなったと考えられる。これは、カルシウムは、植物が生

育するために必要な養分であると共に、葉緑体を生成する効果があることから整合している。

以上より、破碎貝殻から土中水に溶出したカルシウムはミズナの生育に好影響を及ぼしている可能性があることを実験的に明らかにした。

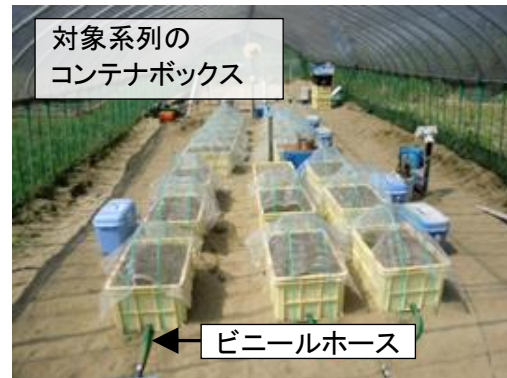
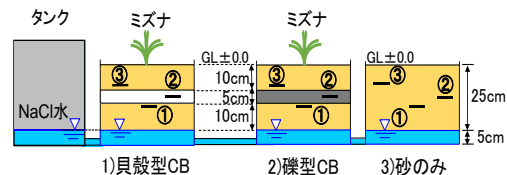


写真-1 圃場内に建てたビニールハウス内の状況



センサー設置深度 ③GL-9.0cm ②GL-12.5cm ①GL-16.0cm

図-1 塩分上昇遮断及び溶出したカルシウム分の根群域への供給に伴うミズナ生育検証実験



I) 礫型CB II) 貝殻型CB  
写真-2 移植後40日目のミズナの生育状況

謝辞:本研究は、JSPS 科研費 16K06486 並びに茨城大学推進研究プロジェクトの援助を受けて行った。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- 1)井上光弘:論説 塩類化の現状と除塩技術, 地盤工学会誌, Vol.60, No.1, pp.12-15, 2012.
- 2)宮崎 毅:総説 水・食料問題と地盤工学, 地盤工学会誌, Vol.60, No.1, pp.2-6, 2012.
- 3) Guo, G. *et al.*: Improvement of salt-affected soils, Part 1, Interception of capillarity, Biosystems Engineering, Vol.94, No.1, pp.139-150, 2006.
- 4)星野麻衣子 ら:土のキャピラリーバリアを利用したかんがい水の効率的な利用と土壤塩分化の抑制, 新潟大学農学部研究報告, Vol.66, pp.65-76, 2014.
- 5)小林 薫 ら:貝殻を用いたキャピラリーバリアの塩分上昇遮断とカルシウムが植物生育に及ぼす影響, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.73, No.2, pp.I.899-I.904, 2017.8



## (5) 荒地で高バイオマス生産を可能とする根内微生物利用技術の開発

農学部 教授 成澤才彦

### 研究概要

植物の根内に共生する微生物である根部エンドファイト(DSE)を植物に定着させると、植物に病害や高温などの環境ストレス耐性が付与されます。ポイントは根内に最適な微生物叢ができ、さらに根が菌類の菌糸とつながり、植物とDSEが1つの共生系として成立することです。つまり、DSEの効果で植物根の能力が高められるのです。この技術は、荒地などの植生限界地を生産性の高い土地に変え、さらにCO<sub>2</sub>吸収促進の基盤技術にもなることも期待されています。

### 研究の内容

国連食糧農業機関によると、元来、世界の耕地は限られており、その中でも作物の生産に問題が無い土壌は全耕地の40%程度です。さらに現在では、年間約5百万haの耕地が新規に劣化しており、耕地の確保に新たな取り組みが採用されない限り、2050年の世界の1人当たり耕作可能地は、1960年の水準の1/4になるとされています。

根は植物が必要とする最も重要な「水」と「栄養素」を運ぶ機能を有するが、これまで、根に着目した農業研究ほとんど行なわれてきませんでした。しかし、根こそが、高コストなインプットに依存しない『第二の緑の革命』のカギとして、その重要性が注目されています。何らかの方法で根の能力を高め、吸収可能な栄養素の選択肢を増やすことができれば、既存土壌にあるものを最大限有効利用し、世界の「耕作限界地」を水や過剰な肥料・農薬なしに生産性の高い土地に変えられる可能性があります。

### 1. 環境に適応しバイオマス量を増やす「植物-根部エンドファイト(DSE)共生系」

近年、ゲノム研究の進展により、ヒトの常在菌、例えば腸内微生物の新たな機能、免疫力向上や鬱病予防などの効果が明らかになってきました。本研究で取り上げるDSEは、まさにヒトの腸内微生物の植物版です。植物の根も消化・吸収の場としてヒトの腸と共通の働きを担い、更にその働きを微生物が支えています。DSEは数多くの菌糸を土壌中に伸長させ菌糸ネットワークを形成し(図1:植物根とつながる土壌中の黒色系状体部分)、生態系で重要な役割を担っています。

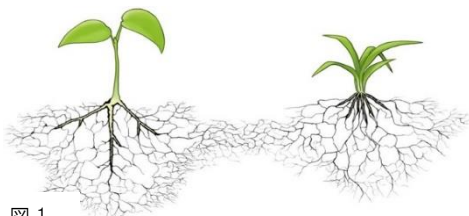


図1.

### 2. DSEは植物に環境ストレス耐性を付与する

一般的に植物は土壌pHが弱酸性-中性を好み、pHの低い土壌では生育障害が発現します。この原因は、低pHによるアルミニウムやマンガンの過剰、リン酸の欠乏、微量元素の不溶化などです。ところがこの酸性の強い土壌でも比較的良好な生育ができる植物も存在し、これら植物の根部には必ずDSEなどの菌類が共生し生育を支えています。当研究グループが初めてDSEが植物と共生関係にあることを実験的に証明し、さらにこれらの菌類が宿主に環境ストレス耐性を付与することも確認しています(図2)。

#### トマト—酸性耐性—

異なるpH条件下での*Veronaeopsis simplex*のトマトの生育への影響

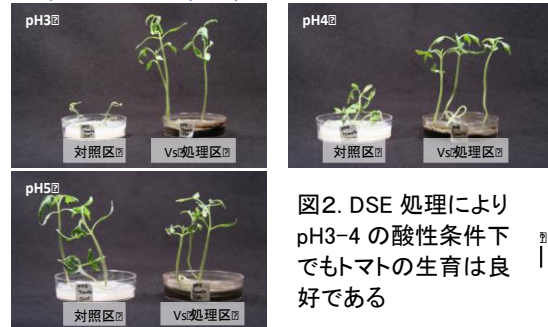


図2. DSE処理によりpH3-4の酸性条件下でもトマトの生育は良好である

### 3. 福島県駒止湿原を対象に野外実験を

福島県南会津町および昭和村の境界付近に位置する駒止湿原では、開墾により失われたブナ林の回復を目的とし、植生分布、遷移および地形などの調査に基づき2000年よりブナ苗の植樹が試みられてきました。しかし、植樹ブナが枯死あるいは生長が良好では無く、ススキ草場が広がり、植生回復には至っていない地域も認められます。そこで、土壌微生物がブナ林の復元に与える影響を明らかにするため、ブナ林と開墾跡地を含む調査区を設け、対象地の菌類種やその多様性の調査を行っています。サンプリングサイトのブナ

実生数と菌類の多様性を模式化して示します(図3)。左側は、本来の優占種であるブナ林であり、菌類の多様性も高くなっています。一方、隣接地点(図右側)では、ブナを伐採し、以前は耕地として利用していましたが、今では放棄され、ササ、そしてススキが優占した荒地となっています。ここでは、菌類の多様性が減少し、ブナ実生の生育も不良です。それぞれの地点から植物根(ブナ成木、実生、ササおよびススキ)や根圏土壌を採取しDSEの分離および根内微生物叢を調べました。

その結果、根部から分離した菌株のうち約 27%が、DSEとして知られる *Phialocephala* 属菌を含む *Helotiales* 目および *Oidiodendron* 属菌でした。また、境界部や放棄地では菌数が少なく、その多様性が低く、ブナ植生回復の障害となっていることが示唆されました。今後、分離された菌株を用いてブナと DSE、そして他の土壌微生物を加えた 3 者間における実生の生育に関する相互作用を明らかにし、植生回復を目指す予定です。

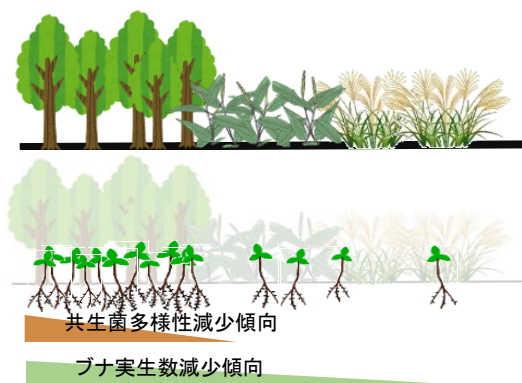


図3 サンプルングサイトの植生例

### 参考

- 1) 成澤才彦 「エンドファイトの働きと使い方」農文協1-117, 2011年

2-2 環境に関する教育

(1) サステナビリティ学教育プログラム

教育プログラムの特色

2009年度から開始した茨城大学大学院サステナビリティ学教育プログラムは、修士課程学生を対象とした全研究科横断型の教育プログラムです。低炭素社会や循環型社会、自然との共生など持続可能な社会をつくるための幅広い知識と専門知識の両方を持った専門家の育成を目指しており、茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS)や一般社団法人サステナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)と連携した教育活動を実施しています。地球システム、社会システム、人間システムに関する「基盤科目」だけでなく、ベトナムやタイでの「国際実践教育演習」、常総市、茨城町等での「国内実践教育演習」をはじめとする「演習科目」が設置され、専門性の垣根を越えた教育や実践の場があります。さらに東京大学、京都大学、大阪大学、国連大学のSSC参加大学との共同講義「サステナビリティ学最前線」等への参加機会があります。



活動・環境に関する教育  
環境配慮のための研究

主専攻（コース）と副専攻（プログラム）

理工学研究科の都市システム工学専攻にサステナビリティ学コース(主専攻プログラム)が設置されているほか、研究科ごとにそれぞれサステナビリティ学プログラム(副専攻プログラム)が開設されています。

修了認定証

所定の単位を修得した大学院生には、所属専攻の修士号とともに「サステナビリティ学コース/プログラム修了認定証」や「SSC 共同教育プログラム修了認定証」が授与されます。

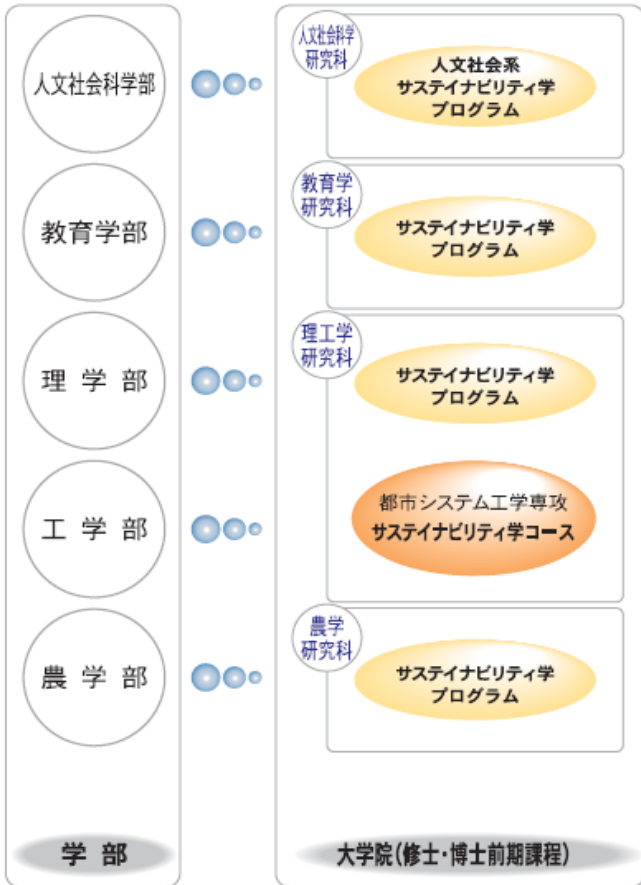
大学院サステナビリティ学教育プログラムの修了者数

年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
サステナビリティ学コース	-	4(4)	4(4)	6(6)	6(6)	3(3)	3(3)	5(5)	9(9)	6(6)
サステナビリティ学プログラム(小計)	-	26(26)	36(31)	15(15)	24(24)	15(14)	9(10)	14(11)	7(8)	6(4)
(人文系)	-	0(0)	5(0)	1(1)	1(1)	1(0)	0(0)	3(0)	1(1)	2(0)
(教育系)	-	11(11)	8(8)	4(4)	9(9)	10(10)	3(3)	3(3)	0(0)	1(1)
(理学系)	-	8(8)	7(7)	5(5)	10(10)	4(4)	6(6)	2(2)	5(5)	2(2)
(工学系)	-	-	-	-	-	-	-(1)	4(4)	0(1)	0(0)
(農学系)	-	7(7)	16(16)	5(5)	4(4)	0(0)	0(0)	2(2)	1(1)	1(1)

注) (カッコ)はSSC共同教育プログラム修了者数を示している。



茨城大学大学院サステナビリティ学  
教育プログラムの概要



持続可能な社会構築のために国際的に活躍できる専門家の育成

- ① 人間と環境の相互関係を見渡せる俯瞰的視野をもつ人材
- ② 特定の分野の専門知識をもつ人材
- ③ 問題解決に挑む意欲とスキル、国際性をもつ人材

心(マインド)・技(スキル)・知にわたる実践的教育

サステナビリティ学教育プログラム

- ・サステナビリティに関するコア科目
- ・特定の専門分野の専門科目
- ・英語による講義(一部)
- ・国際的な環境の中で行う演習・修士論文
- ・ICASとの連携

SSCとの提携

- ・サステナビリティ学最前線
- ・共通の国際実践教育プログラム

地球変動  
適応科学研究機関  
(ICAS)



一般社団法人  
サステナビリティ・サイエンス・  
コンソーシアム  
(SSC)



タイでの国際実践教育演習(左)と常総市での国内実践教育演習(右)

## (2) 広域水圏環境科学教育研究センターにおける教育活動

### 教育拠点としての取組み

広域水圏環境科学教育研究センターは、日本第2位の湖面積を有する霞ヶ浦の湖畔にある臨湖実習施設です。霞ヶ浦は数万年前から約50年前までは海域～汽水域でしたが、1960年初頭の河口堰の建設によって淡水化されました。その後、流域からの流入負荷による水質悪化、治水・利水のための湖岸開発、水辺植物帯の劣化・消失、湖底の貧酸素化、ブラックバスやアメリカナマズなどの外来魚の侵入など、ほぼすべての湖沼環境問題に直面しています。霞ヶ浦流域の人口は約100万人に及び、流域の人間活動と湖沼環境との両立が長く課題となっており、さらに、平成23年3月以降、福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の降下・蓄積という長期的に対処すべき新しい課題も生じています。一方で、現在でも国内有数の内水面漁獲量を維持し、きわめて高い生物多様性を有する豊かな湖でもあり、水質改善策や水辺植物帯の保全再生策、外来種対策などの諸施策が講じられているほか、水環境の復元のために河口堰の在り方を再検討する動きも出ています。このように、霞ヶ浦は、湖沼の自然史的理解、人間活動による湖沼環境の変化、湖沼の健全な利用に関する教育・研究の絶好のフィールドであるため、本センターは我が国の湖沼環境とその利用に関わる教育・研究を担う施設として活動を行ってきました。



現在、国内外において湖沼の保全と健全な利用の重要性が認識されているなか、湖沼生態系、地質環境に関わる基本的メカニズムを理解し、持続可能な利用の方策・技術を生かすことのできる人材の育成が必要となっています。さらに、湖沼フィールドワークを取り入れた実践的教育・研究に対しても、生物学や地質学にとどまらず、教育学、工学、農学、環境科学など幅広い分野の学生に、自然を理解するための主体的教育の機会を与えるものとして高いニーズがあります。このような背景のもと、本センターは、「湖沼環境・生態系と人の関わりを多角的に理解する水圏環境科学フィールド教育拠点」として全国の大学に開かれた活動を展開したいと考えています(図1)。

湖沼環境・生態系と人の関わりを多角的に理解する水圏環境科学フィールド教育拠点

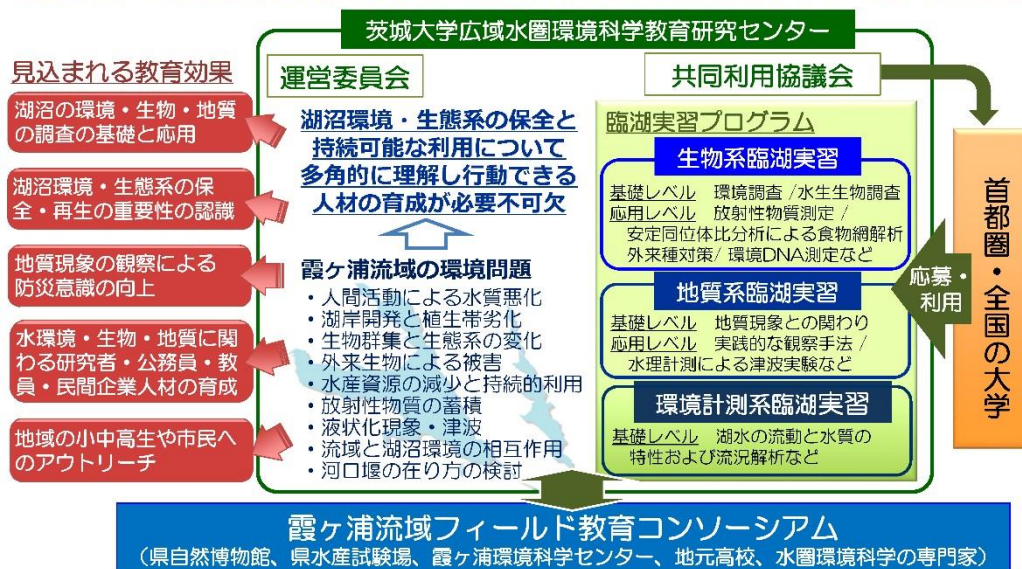


図1 湖沼環境・生態系と人の関わりを多角的に理解する水圏環境科学フィールド教育拠点の概要

### 公開臨湖実習における環境教育

本センターでは、全国初の臨湖実習所の教育関係共同利用拠点として、学部生・大学院生に対して、湖沼の生物学や地質学に関する基礎的分野から流域管理、外来種対策、漁業資源の持続的利用等の応用的・発展的な教育の場を提供し、実習や演習を中心とした教育を継続して行っております。その一環として、毎年8～9月には日本全国の学部生・大学院生を対象とした公開臨湖実習を実施しております。平成30年度は計5コースの実習を開講し、計20大学、111人・日の学生が受講しました。開講した実習コースは以下のようになります。



## 環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

- 公開臨湖実習 1: 湖沼環境問題の最前線—霞ヶ浦での調査・実験から理解する
- 公開臨湖実習 2: 追跡！巨大ナマズ—湖沼の外来生物問題の最前線
- 公開臨湖実習 3: 堆積物調査法実習—過去の環境を明らかにするための観察・分析法
- 公開臨湖実習 4: 野外調査と室内実験から霞ヶ浦における生物群集の多様性を理解する
- 公開臨湖実習 5: 湖沼環境計測実習—湖沼やその流域でさまざまな環境計測をしてみよう

これらの実習のうち、公開臨湖実習 3「堆積物調査法実習—過去の環境を明らかにするための観察・分析法」では、過去から現在にかけての環境の変化について調べる際に有効となる様々な地質学的手法を学ぶことができる実習を行いました。一般的な環境を学ぶ実習では、対象となる地域の現在の状態を調べるのが主眼に置かれています。しかし、将来の湖沼環境を考えるためには、今の状態のみを調べるのでは不十分で、過去にさかのぼり人間の寿命より長い数百年から数万年という時間スケールの視点から、「現在」の環境を多角的に理解し考えることが求められます。その際に地質学的手法は、過去の環境をさかのぼるための重要な手がかりとなります。平成 30 年度に実際に行った公開臨湖実習 3 では、霞ヶ浦や本センターに近い鹿島灘の波崎海岸をフィールドとして実習を行いました。霞ヶ浦北浦では、湖沼堆積物の採取方法(図 2)や、その堆積物からどのように運ばれたのかを知る際に有効となる粒度分析、さらには過去の湖沼環境を知る上で大きなヒントとなる珪藻の顕微鏡観察を行いました。また、本センター周辺に残された地形や地層の観察を行い(図 3、4)、過去十数万年間の氷期と間氷期の大きな気候変動や、縄文時代から現在にかけての比較的小さな気候変動とそれに伴う環境の変化との関連性について学びました。さらに波崎海岸では、近年、津波によって残される堆積物を調べる方法としても使用されているジオスライサーを用いた簡易掘削を行い、地下に残された地層を観察する手法を学びました。今回の公開臨湖実習 3 の参加者には、生物系の学部にも所属し地質学の授業を受けたことが無い学生もいましたが、これまであまり学ぶことのなかった長い時間スケールの中での現在の環境に対する考え方に触れ、それを知る方法を身につけることができました。

このように本センターでは、湖沼環境を多角的な視点から調べ、考え、理解するために必要な手法や知見を実践的に学ぶことができる実習メニューを提供しています。この実習メニューの幅広さが茨城大学の公開実習の大きな特色とも言えます。今後も霞ヶ浦周辺地域をフィールドとした環境教育を継続して進めていきたいと考えています。



図 2 霞ヶ浦北浦で行った船上調査の風景



図 3 センター周辺の地形を散策しながら観察している様子。十数万年前から現在にかけて形作られた地形が残されている。





図4 センター周辺の露頭における地層観察の様子

### 広域水圏環境科学教育研究センターにおける教育・研究施設利用の現状

平成25年度の拠点認定と同時に他大学等による共同利用校数が20校、共同利用者数が延べ510人・日へと急増し、その後平成30年度まで同程度で維持されているなど、順調な利用実績が得られています。さらに相乗効果として当センターの総利用者数も徐々に増加し、平成30年度には3674人・日を記録しました(図5、表1)。

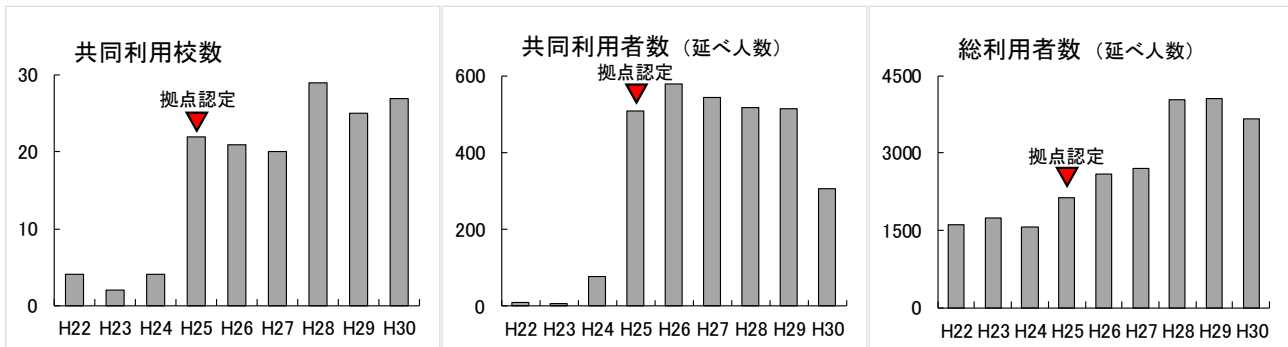


図5 平成25年度の拠点認定前と認定後における共同利用校数、共同利用者数、総利用者数の推移グラフ

表1 平成22年度～30年度における共同利用校数、共同利用者数、共同利用以外の利用者数および総利用者数の表。

本センターは平成25年8月より教育関係共同利用拠点に認定されている。

共同利用校数(人)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
		4	2	4	22	21	20	29	25
共同利用者数(人)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
		11	6	78	510	580	545	518	514
共同利用以外の利用者数(人)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
		1599	1740	1481	1616	2019	2149	3514	3548
総利用者数(人)	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
		1610	1746	1559	2126	2599	2694	4032	4062

### (3) 全学教育機構における基盤教育科目の紹介

#### 「環境と人間」(授業題目: 環境とライフスタイル、担当: 木村美智子) について

「環境と人間」は、基盤教育科目におけるリベラルアーツ科目に位置付けられており、筆者はその中の一つである「環境とライフスタイル」を担当している。教育学部・人文社会科学部の1年次生を対象としており、全8回(1単位)の講義科目である。「環境とライフスタイル」の授業を開講したのは2011年度からであるが、2016年度までは全学部学生を対象とし、全15回(2単位)を2~4人(教育学部家政教育教室の教員)で分担してきた。2017年度からは全8回を一人で担当するようになったが、一貫して現代人のライフスタイルの変化とそれに伴う環境問題を取り上げてきた。2018年度「環境とライフスタイル」のシラバスを以下に紹介する。

**授業の概要:** 科学技術の発展によって私たちの暮らしは便利で豊かになった。その一方で、ライフスタイルの変化は新たな環境問題を生み出している。ここでは、現代人のライフスタイルの特徴を理解し、生活に由来する環境問題に目を向けるとともに、持続可能な社会をつくりだす生活者としての視点について学ぶ。

**キーワード:** ライフスタイル 生活文化 生活環境 消費者市民社会 持続可能な社会

**到達目標:** ・現代人のライフスタイルの特徴を説明できる  
・ライフスタイルの変化と環境問題の関係を考察できる

**ディプロマポリシー:** ①世界の俯瞰的理解、②課題解決能力・コミュニケーション力

**授業計画:**

- 第1回: シラバスを用いたガイダンス/現代人のライフスタイル
- 第2回: 環境問題と生活との関係
- 第3回: 食と環境
- 第4回: 住と環境
- 第5回: 衣と環境
- 第6回: 清潔と環境
- 第7回: 廃棄物と環境
- 第8回: 持続可能な社会とライフスタイル

#### 講義資料について

授業では、持続可能な社会、消費者市民社会を構築する必要性について理解を促す学びを深めることを目指し、持続可能な開発目標 SDGs として掲げられた17のゴールを紹介した。特に、「目標10: 人や国の不平等をなくそう」と「目標12: つくる責任、つかう責任」に着目し、講義第5回~第7回では、約90名の受講生を5~7名のグループに分けてグループディスカッションを行った。例えば第5回「衣と環境」では、ファストファッションの台頭や衣料廃棄物が増加している状況を示し、「不用になった衣服をどうするか」をテーマにディスカッションを行った(図1)。グループごとに結果を発表してもらった後、授業の最後にはディスカッションを通して気が付いたこと・感じたこと記述してもらった。また、第7回ではアパレル産業と労働者(開発途上国)との間で生じている人権問題を取り扱ったドキュメンタリー映画を鑑賞し(図2)、その後のグループディスカッションを通して気付いたことをミニツッパーパーに書き出す作業やグループ発表を行った(図3)。

「環境とライフスタイル」講義資料

#### 不用になった服をどうするか

次の4つの方法についてグループで話し合い、最も良いと思うものから順に番号をつけてください。



- ( ) 回収し、繊維の原料に戻して再利用する
- ( ) リサイクルショップやネットオークション、フリマに出す
- ( ) 被災地や貧困国に寄付をする
- ( ) リメイクや他の用途に使うなどして再利用する

図1 グループディスカッションのテーマ

「環境とライフスタイル」講義資料



バングラディッシュ、ダッカ近郊の「ラナプラザ」崩壊事故

図2 ドキュメンタリー映画の一部



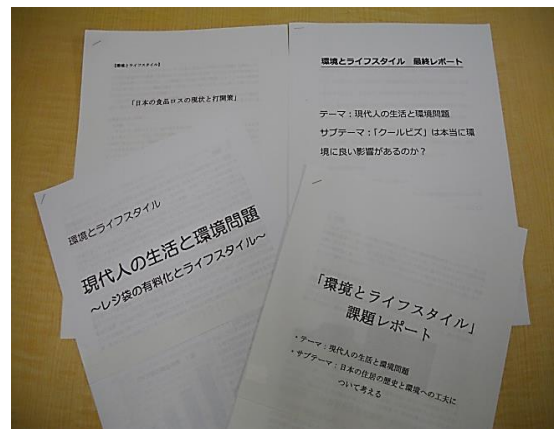
図3 グループディスカッションや発表

### 授業を担当して

「環境とライフスタイル」を担当して 8 年目となり、筆者自身の問題意識は、「今の大学生は小学校から環境教育・環境学習を受けており、環境問題に対する知識や意識が高いはずなのに、それが環境への配慮行動につながらないのはなぜだろうか」につくる。高校までに、環境問題に関する知識を身に付けてはくるが、その知識を自分の生活を通して実践する(行動する)機会が少ないことが関係していると推測される。この状況はおそらく大学生になっても変わらないのではないかと、と思われる。そうすると、大学の授業そのものを見直さざるを得ないと考え、5 年ほど前から、試行錯誤で授業方法を改善している。例えば、カードゲームやボードゲームを導入したグループワークを行ったり、グループディスカッションやグループ発表をしたり、アクティブ・ラーニングの要素を織り交ぜながら授業を行っている。グループディスカッションでは、答えを出すことを求めず、自分の意見を伝えたり、他の人の意見に耳を傾けたりすることを通して、環境問題という複雑なテーマに取り組もうという態度を身に付けてほしいと考えている。

### 受講学生のレポートについて

課題レポートの提出では、「現代人の生活と環境問題」をメインテーマとして、必ずサブテーマを設定してレポートを作成するように伝えている。その結果、現代人の生活に係る衣食住、ゴミ・リサイクルに関連するサブテーマが約 8 割で、中でも食に関するテーマが全体の 4 割を占めていた。食品廃棄物については社会問題として取り上げられることが多く、学生の関心も高いためであろう。一方、クールビズは環境に本当によい影響があるのか、というテーマでまとめている学生もあり、常識的な見方に疑問を呈するなど、批判的な視点をもつ重要性に気付かせてくれる学生もいた。



### 授業の成果について

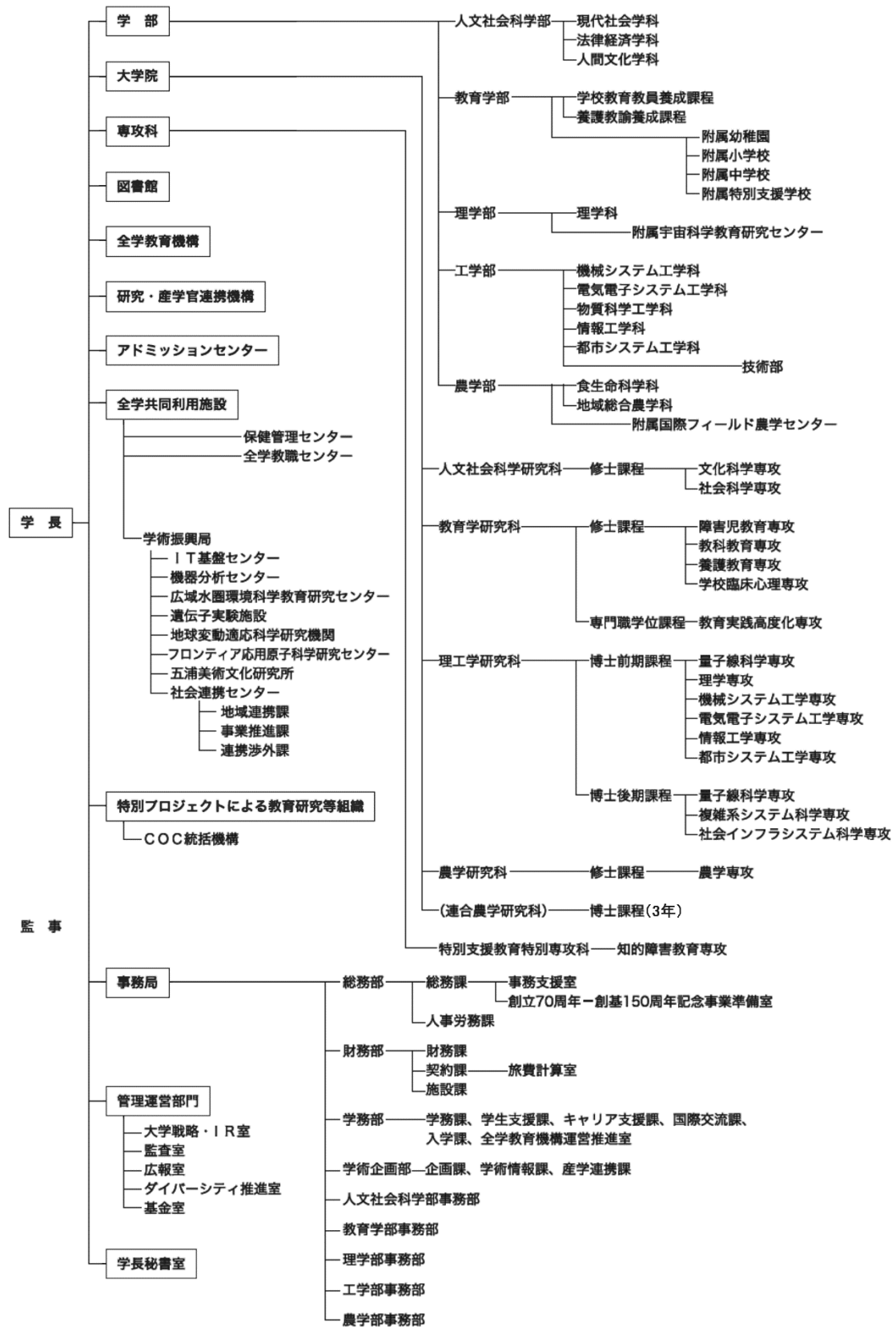
授業評価をみると、授業に対する理解については、学生の 2 割が「とてもよく理解できた」、7 割が「概ね理解できた」と回答している。その判断理由の中で多かったのは「グループディスカッションをしたこと」であった。また、自由記述の中で最も印象的だったのは、「グループで話し合う機会があったのがよかった。自分の考えをしっかりと持ち整理することができるし、他の人の意見を聞いて考え方が広がった」ことが挙げられる。学生は、自分の考えがこれでよいのか、他の人はどう考えているのか、等について大いに関心をもっているのである。話し合うことによって「考え方が広がった」と感じてもらったことが本授業の成果であろう。



# 3 大学概要

## 3-1 組織図

※組織図は平成 30 年 5 月 1 日現在



3-2 所在地

主なキャンパス

- ・水戸キャンパス  
〒 310-8512 水戸市文京2-1-1
- ・日立キャンパス  
〒 316-8511 日立市中成沢町4-12-1
- ・阿見キャンパス  
〒 300-0393 稲敷郡阿見町中央3-21-1
- ・東海サテライトキャンパス  
〒 319-1106 那珂郡東海村白方162-1

■日立キャンパス

工学部  
図書館工学部分館、IT 基盤センター、社会連携センター日立分室



■水戸キャンパス

事務局  
人文社会科学部、教育学部、理学部、図書館、全学教育機構、アドミッションセンター、保健管理センター、全学教職センター、IT基盤センター水戸分室、機器分析センター、地球変動適応科学研究機関、社会連携センター、国際交流会館



■東海サテライトキャンパス

フロンティア応用原子科学研究センター

- ①教育学部附属幼稚園・教育学部附属小学校  
〒310-0011 水戸市三の丸 2-6-8
- ②教育学部附属中学校  
〒310-0056 水戸市文京 1-3-32
- ③教育学部附属特別支援学校  
〒312-0032 ひたちなか市津田 1955
- ④広域水圏環境科学教育研究センター  
〒311-2402 潮来市大生 1375
- ⑤理学部附属宇宙科学教育研究センター  
〒318-0022 高萩市石滝上台 627-1
- ⑥五浦美術文化研究所  
〒319-1703 北茨城市大津町五浦 727-2
- ⑦大子合宿研修所  
〒319-3555 久慈郡大子町下野宮 5653-10

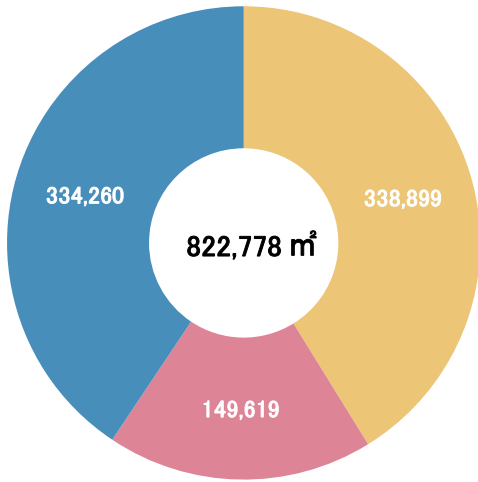
■阿見キャンパス

農学部、農学部附属国際フィールド農学センター、図書館農学部分館、IT基盤センター阿見分室、遺伝子実験施設、社会連携センター阿見分室



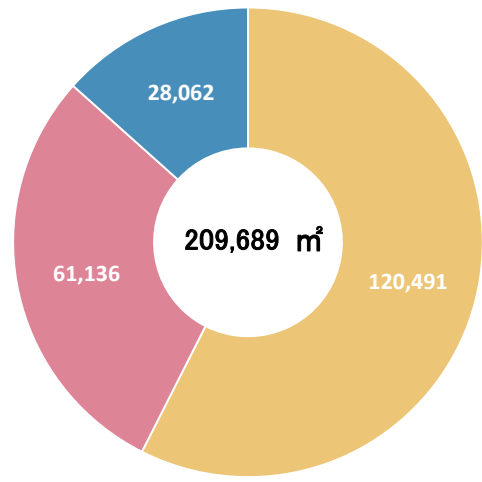
3-3 土地・建物面積

土地



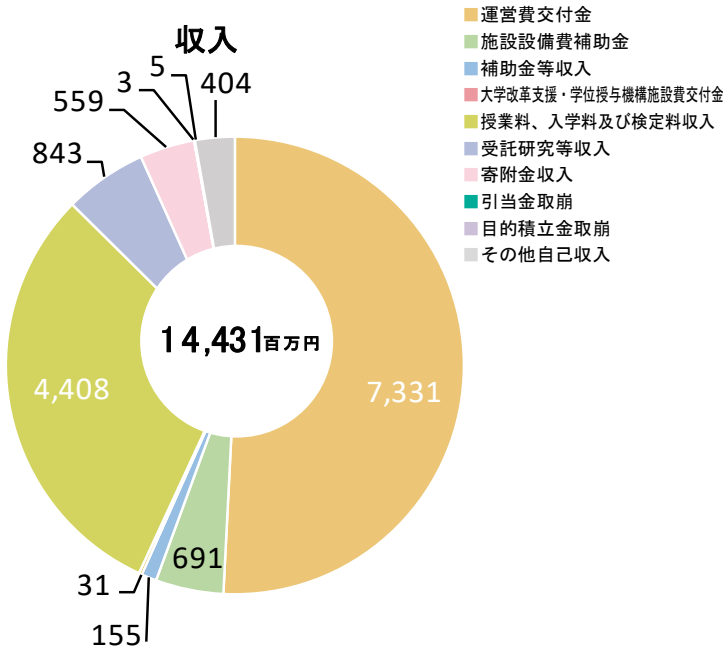
建物

- 水戸
- 日立
- 阿見

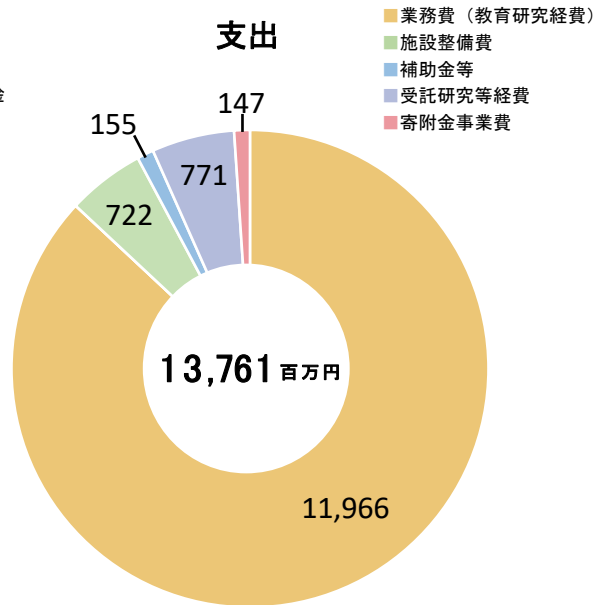


3-4 財政

収入



支出



3-5 学生・教職員数

(単位:人)

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
学部生	7,138	7,112	7,039	7,012	6,976	6,895
大学院生	1,111	1,070	1,074	1,132	1,134	1,142
大学院生(連合農学研究科)	37	35	40	37	37	31
専攻科生(特別支援教育特別専攻科)	32	25	19	22	19	25
科目等履修生・研究生等	105	102	115	97	95	99
教育学部附属学校園 児童・生徒	1,319	1,288	1,272	1,254	1,239	1,235
役員・教職員	854	869	901	920	910	926
<b>合計</b>	<b>10,596</b>	<b>10,501</b>	<b>10,460</b>	<b>10,474</b>	<b>10,410</b>	<b>10,353</b>



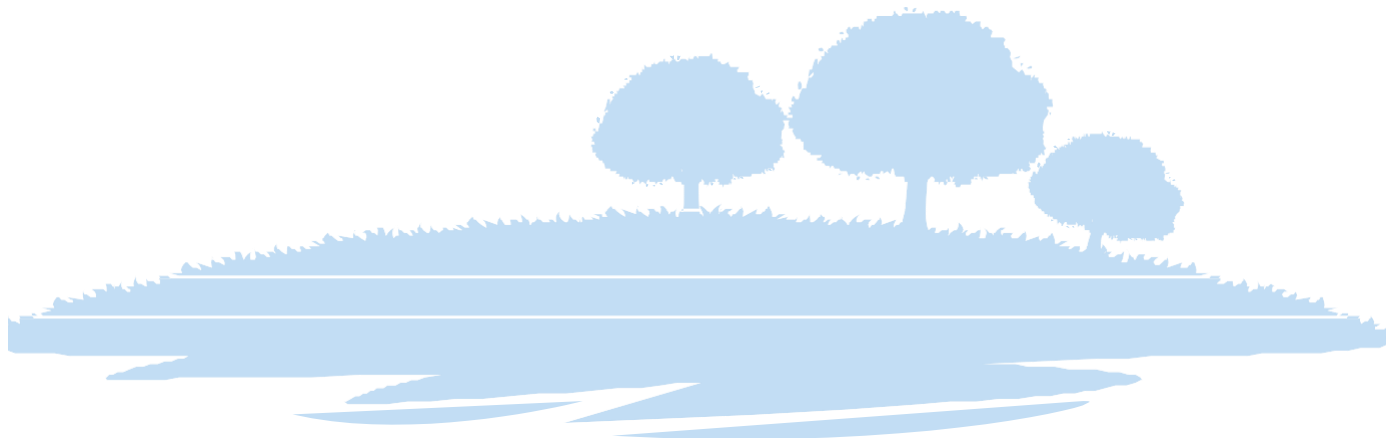


### 基本理念

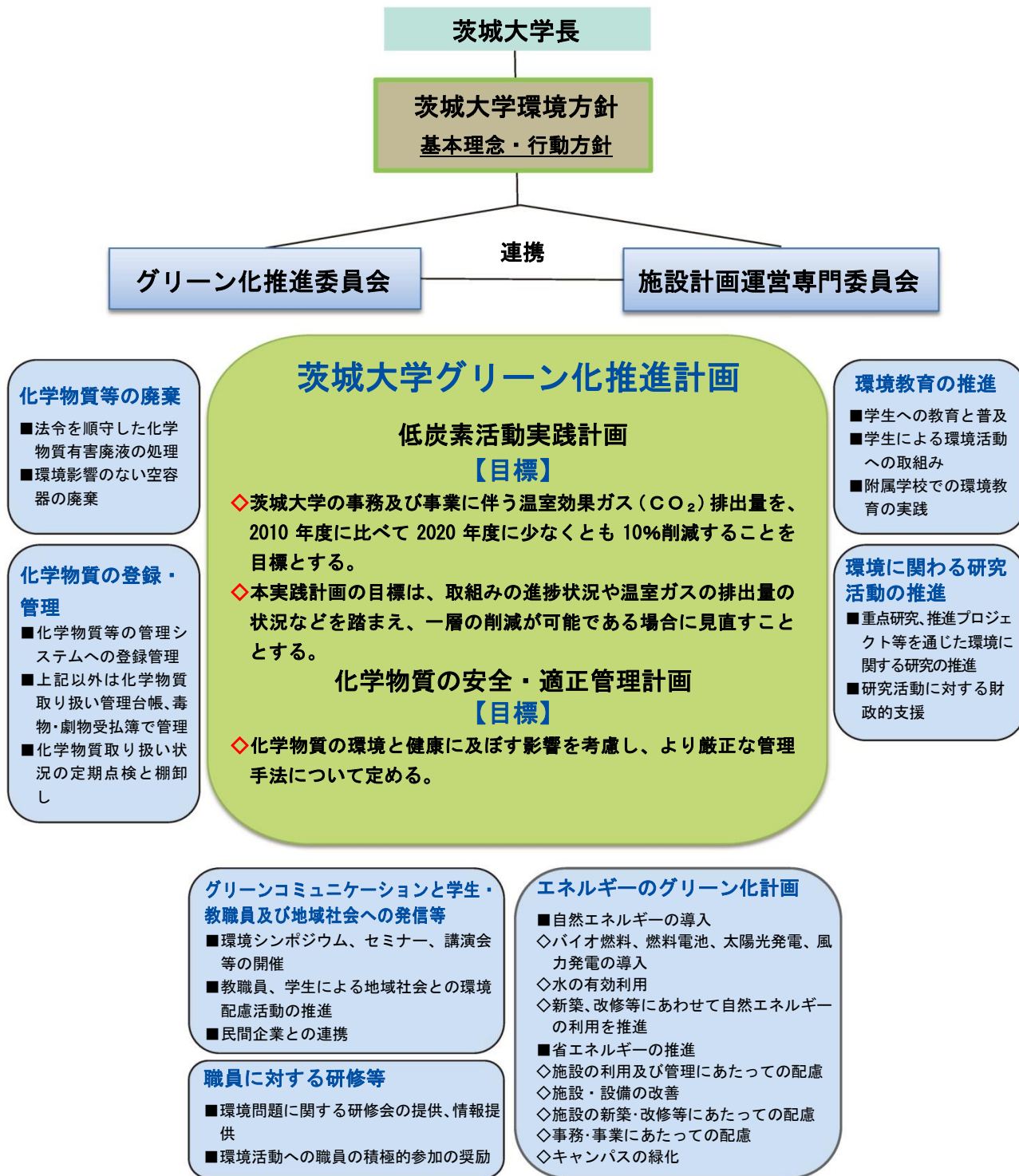
茨城大学は、人材育成と学術研究を通じて高度の専門的な職業人を養成することにより、社会の持続的発展への貢献を目指している。その為に、「地球環境問題」は優先的に取り組まなければならないグローバルな課題と認識し、本学でのいかなる活動においても環境負荷の低減に努め、環境教育の実践と環境保全や改善に関する研究を積極的に推進していく。

### 行動方針

- ・茨城大学は、環境に関する教育・研究の推進に努め、また、その教育・研究を生かした地域社会やその他関係者とのコミュニケーションを積極的に展開する。
- ・茨城大学は、本学での教育・研究及びその他あらゆる活動に伴って生じる環境負荷の低減に努める。
- ・茨城大学は、教職員及び学生等の大学構成員が協力し合い環境保全体制を構築し、快適な環境が持続されるように努力する。
- ・茨城大学は、本学での教育・研究及びその他あらゆる活動において、環境に関する法規、規制、条約、協定などを遵守する。
- ・茨城大学は、この環境方針を本学における全ての人々に公開・認知させ、広く実践していく。



4-2 グリーン化推進計画概要



「茨城大学グリーン化推進計画」の詳細はURL (<https://www.ibaraki.ac.jp/general/info/activity/environment/greening/index.html>) をご参照下さい。

茨城大学ホームページ/大学案内/働き方・コンプライアンス等に関わる取組み/環境への取組み/「茨城大学グリーン化推進計画」の取組みについて

目標と実施状況

2018年度の主な取組み活動

- ① 教育学部附属小学校、中学校、特別支援学校及び広域水圏環境科学教育研究センターの電力供給について、電力に係るCO<sub>2</sub>排出係数が低い特定規模電気事業者と契約しました。
- ② 照明器具の更新についてはLED照明器具を使用し、空調機についても省エネ型の空調機に更新し空調制御機能を活用して電力節減対策を行いました。
- ③ クールビズやウォームビズの実施や一斉休業の実施、空調機使用による適正室温維持の周知を行い光熱水量の縮減に努めました。廊下やトイレ等の照明器具については、人感センサーや明るさセンサーによる照明制御の導入を順次行いました。
- ④ 教育学部附属特別支援学校の外灯及び水戸キャンパス共通教育棟 2号館 2F 講義室の照明をLED照明に更新して、電力節減対策を実施しました。
- ⑤ 工学部 N6 棟(32 部屋)の空調機を省エネタイプの空調機に更新しました。

環境目標と実施内容

目的	目標	実施内容	実施状況
電気使用量の低減	前年度比1%低減	毎月の電気使用量をキャンパス毎に公表し、節電の励行を呼びかける	◎
		全学一斉休業の実施	◎
水使用量の低減	前年度比1%低減	毎月の水道水使用量を、キャンパス毎に公表し、節水の励行を呼びかける	◎
		使用量を毎月確認し、漏水の早期発見に努める	◎
		トイレの擬音装置の導入	◎
ガス使用量の低減	前年度比1%低減	毎月の都市ガス使用量を、キャンパス毎に公表し、空調設備の適正な温度設定の励行を呼びかける	◎
紙使用量の低減	前年度比1%低減	機器更新時に両面プリンターの導入の促進	◎
		用紙の両面利用(コピー、プリント)の促進	○
		情報端末機器を利用したペーパーレス会議の促進	○
		学内連絡などの学内LAN利用の促進	◎
廃棄物排出の低減	前年度比1%低減 廃棄物の適正処理	封筒再利用の促進	◎
		学内広報誌による紙・消耗品の再利用・完全利用の促進	◎
		再資源可能ゴミの再資源化	◎
環境管理体制の確立	学内組織の見直し充実	グリーン化推進委員会の推進、充実	○
		ISO環境マネジメントシステム導入の検討、準備	△

\*実施状況 ◎:全学で実施 ○:ほぼ実施 △:未実施・検討中



# 環境マネジメントシステムの概要

## 4-4 マテリアルバランス

水戸・日立・阿見キャンパスのエネルギー・資源投入量及び本学の事業活動による環境負荷排出量を示します。

総温室効果ガス排出量の約 76%は電力で占められており、節電やエコラベル製品への代替、高効率型照明器具への取替えなどで今後も環境負荷低減を推進します。



### ■総エネルギー投入量

電力	13,499MWh
都市ガス	867km <sup>3</sup>
重油	0kl
ガソリン	13.8kl



### ■化学物質移動量 (PRTR 対象物質)

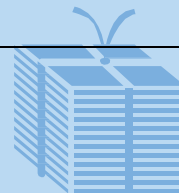
1,908.6kg

### ■水資源投入量

上水道	153,067 m <sup>3</sup>
井戸水	1,819 m <sup>3</sup>
<b>合計</b>	<b>154,886 m<sup>3</sup></b>

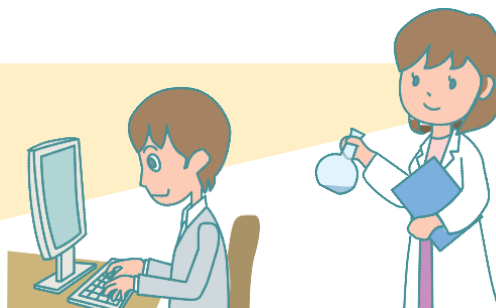
### ■総物質投入量 (コピー用紙)

A3	1,013 千枚
A4	13,626 千枚
B4	287 千枚
<b>合計</b>	<b>14,926 千枚</b>



# INPUT

## 学内活動



### ■温室効果ガス (CO<sub>2</sub>) 排出量

電力	6,237
都市ガス	1,933
A 重油	0
ガソリン	32
<b>合計</b>	<b>8,202t-CO<sub>2</sub></b>



### ■総排水量

154,886m<sup>3</sup>



### ■廃棄物など総排出量

可燃ごみ	333.5t
不燃ごみ	18.4t
<b>合計</b>	<b>351.9t</b>

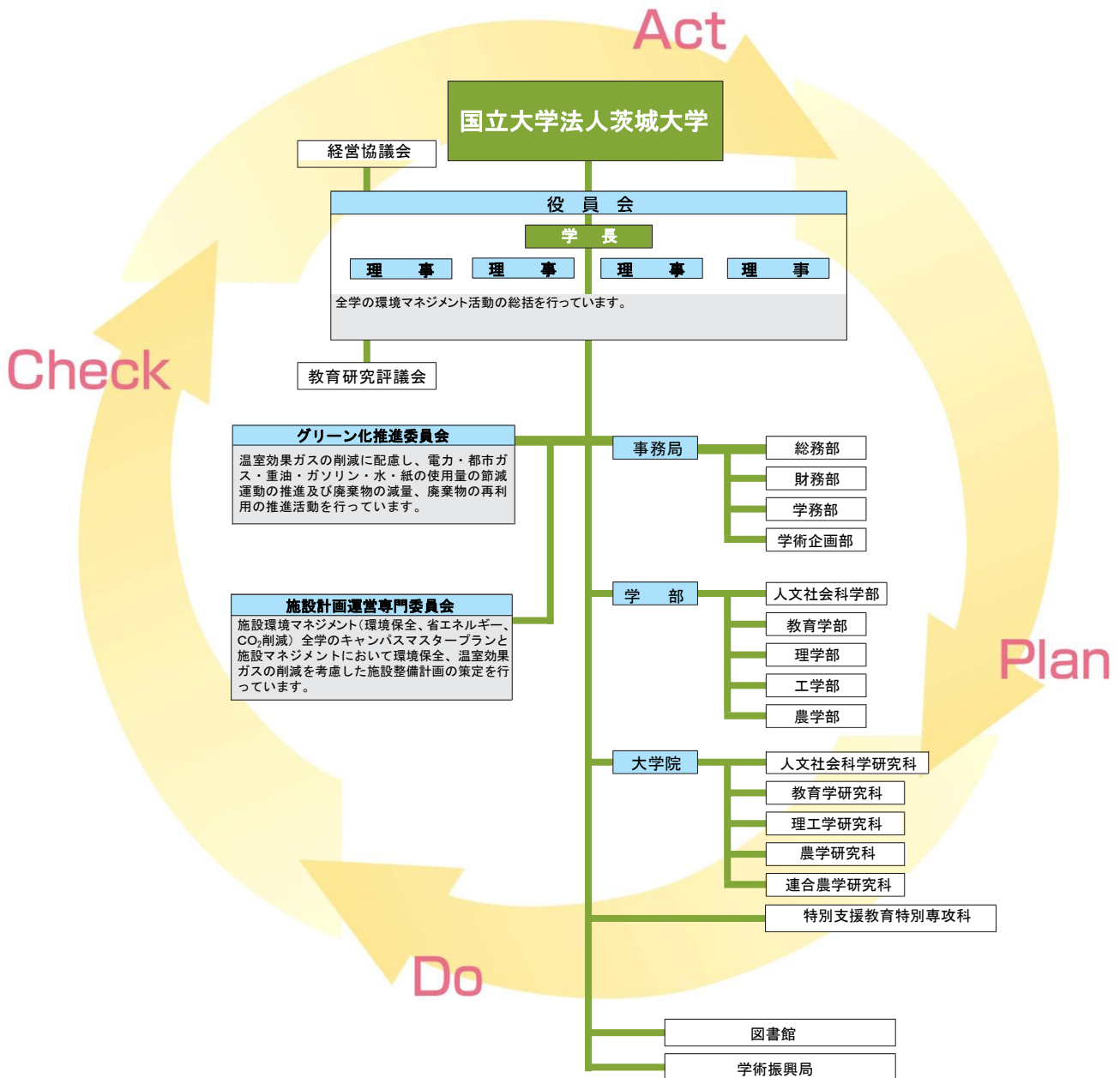
### 【CO<sub>2</sub>換算係数】

電力	0.462 kg-CO <sub>2</sub> / kWh
都市ガス	2.23 kg-CO <sub>2</sub> / km <sup>3</sup>
A 重油	2.71 kg-CO <sub>2</sub> / L
ガソリン	2.32 kg-CO <sub>2</sub> / L

# OUTPUT

4-5 環境管理体制

下図は茨城大学における環境マネジメントの概要を示したものです。本学においてはマネジメントの基本であるP-D-C-Aを各々の部署が役割を分担して、マネジメントを推進しております。



環境マネジメントシステムの概要

## 法規制順守などの状況

茨城大学が適用を受ける主な環境関連法規制の環境関係法令は下記のとおりです。

本学では、2018年4月1日から2019年3月31日までの間に、環境に関する訴訟や料料が科せられた事例はありませんでした。

### (1) 取り組みおよび対応状況

環境に関する法規制については、法令、茨城県条例、関係市条例、学内規程などの順守はもとより、地域の動向を考慮し、積極的に対応しています。

### (2) 主な環境関係法令

#### ①公害関連法規制

大気汚染防止法、水質汚濁防止法、下水道法、土壌汚染対策法など。

#### ②エネルギー関連法規制

エネルギーの使用の合理化に関する法律、地球温暖化対策の推進に関する法律など。

#### ③廃棄物関連法規制

廃棄物の処理及び清掃に関する法律、PCB 特別措置法、建設リサイクル法など。

#### ④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）

#### ⑤化学物質関連法規制

労働安全衛生法、PRTR 法、高圧ガス保安法、毒物及び劇物取締法など。

#### ⑥放射性同位元素関連法規制

放射線障害防止法、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律など。

#### ⑦グリーン調達関連法

グリーン購入法、環境配慮契約法など。

#### ⑧環境情報開示関連法

環境配慮促進法

#### ⑨建築物関連法

建築基準法、消防法、水道法、下水道法、浄化槽法など。





## 実験廃液

本学の研究室などで使用された化学物質などの廃液は排出場所ごとに回収され産業廃棄物(又は、一部特別管理産業廃棄物)として専門業者により適正に処理されています。

## 化学物質の排出量・移動量およびその管理の状況

茨城大学の化学物質管理は、PRTR 法(「特定化学物質の環境への排出量の把握など及び管理の改善の促進に関する法律」)や、労働安全衛生法、消防法、毒物及び劇物取締法への対応、および環境マネジメントシステム構築への対応も考慮し、化学物質管理システムを導入し、薬品のビン 1 本 1 本に管理用番号(バーコード)をつけ、各研究室で「いつ」、「誰が」、「どこの」、「何を」、「何のために」、「どれだけ購入したか、どれだけ使ったか」を正確に記録し、管理しています。

このシステムは学内ネットワークに接続され研究室のパソコンから化学物質の入力が可能です。

### PRTR 法届出関係

2018 年度 1 年間水戸・日立・阿見の各キャンパスでは、PRTR 法に基づく化学物質の使用量や移動量の届出量に達する化学物質はありませんでした。

各キャンパスで使用した PRTR 法特定第一種指定化学物質及び第一種指定化学物質は下記の表の通りです。

### PRTR 対象物質一覧

2018 年度	排出量(kg)			
	水戸	日立	阿見	合計
特定第一種指定化学物質	13.6	37.6	6.9	58.1
第一種指定化学物質	1,426.8	123.7	300.0	1,850.5
合計	1,440.4	161.3	306.9	1,908.6

## 排水の水質対策

本学の排水系統は、キャンパス構内で雨水排水、生活排水、実験洗浄排水の 3 つに分割して管理しています。生活排水と実験洗浄排水はキャンパス内の最終柵にて合流し、雨水排水は単独で都市排水路から公共水域へ排水しています。

水戸・日立・阿見キャンパスの実験洗浄排水は pH 監視を経て、生活排水と合流し公共下水へ接続しています。各キャンパスでは、生活排水と実験洗浄排水が合流する最終排水柵で、専門業者に依頼し、水質分析を行っています。pH の悪い水は公共下水道に流さないように措置しています。

また、3キャンパス以外の施設においては雨水排水、生活排水の2つに分割して管理しており、生活排水は、公共下水に接続している施設と浄化槽で処理している施設があります。公共下水に接続している施設は、教育学部附属幼稚園、小学校、中学校、各学生宿舎、各職員宿舎、広域水圏環境科学教育研究センターであり、その他の施設は浄化槽で処理したのち公共水域に排水しています。

## ボイラー排気ガス(硫黄酸化物 SOx、窒素酸化物 NOx) 対策

本学では、暖房用重油だきボイラーが教育学部附属中学校、特別支援学校に各1基ずつ設置されていましたが、2015 年度に個別空調設備を各教室に設置したため、ボイラーは 2015 年度から使用しておらず、ボイラーの排気ガス対策は不要となりました。

## 環境に関する規制順守の状況

### 放射性同位元素

本学では、水戸キャンパス理学部R I 施設、阿見キャンパス農学部R I 施設で、放射性同位元素などを用いた教育研究を行っています。上記 2 施設は原子力規制委員会から放射性同位元素などの使用承認を受けています。

法に基づき、年 1 回放射線管理状況報告書を原子力規制委員会へ提出しています。また、各施設は法に基づき、毎月 1 回、表面汚染密度測定、空間線量当量率、空气中放射性物質濃度測定を専門業者に依頼して行っています。2018 年度の毎月の測定結果は全て基準値内であることが確認されています。

### 国際規制物資

本学では、水戸キャンパス、日立キャンパス、阿見キャンパスで国際規制物資(核燃料物質)を管理・保管しております。これらの物質については原子力規制委員会より国際規制物資の使用承認を受け、法に基づき、年 2 回核燃料物質管理報告書を原子力規制委員会に提出しています。

### PCB 廃棄物の取扱い

茨城大学では周辺汚染のないように PCB 廃棄物(高濃度、低濃度)を 2014 年度に処理会社に委託して処分し、2017 年 3 月に低濃度 PCB 廃棄物が含まれていることが判明した高圧コンデンサについても、2018 年 1 月に処理会社に委託し処分しました。

なお、2018 年 3 月に実験用小型コンデンサ類に低濃度 PCB 廃棄物が含まれていることが判明したため、周辺汚染がないように管理しています。

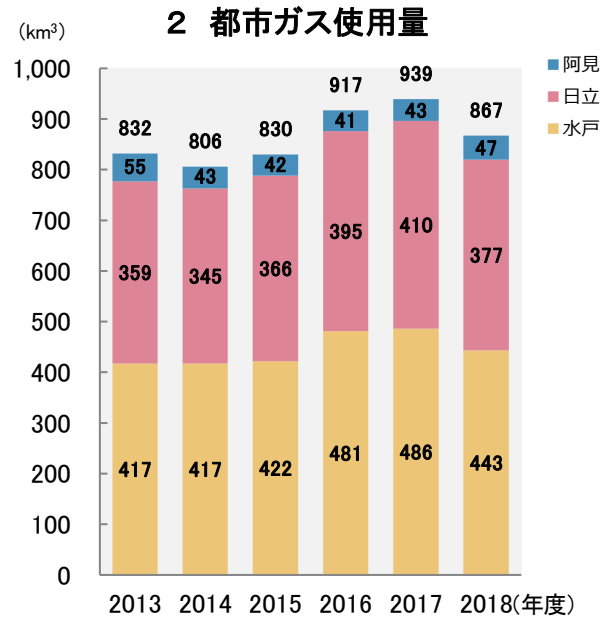
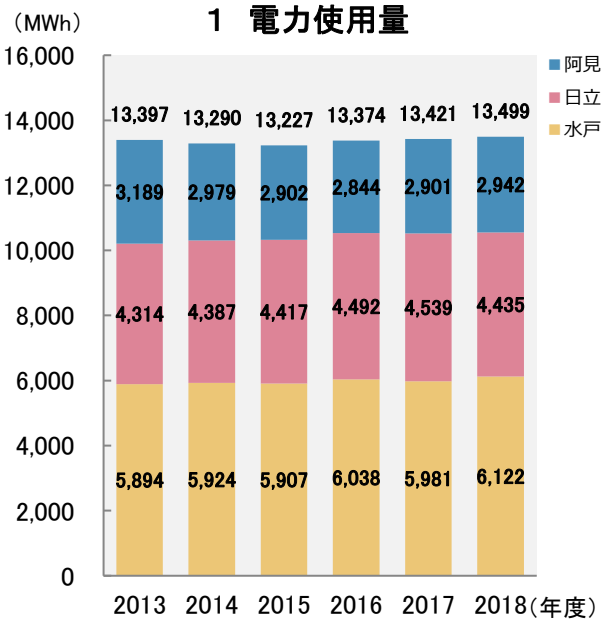
また、処分については、判明した一部を 2019 年度中に処理会社へ委託し、処分する予定としています。

### ダイオキシン対策

1997 年 8 月に大気汚染防止法施行令の改正などが行われ、ダイオキシンの排出規制基準が定められました。

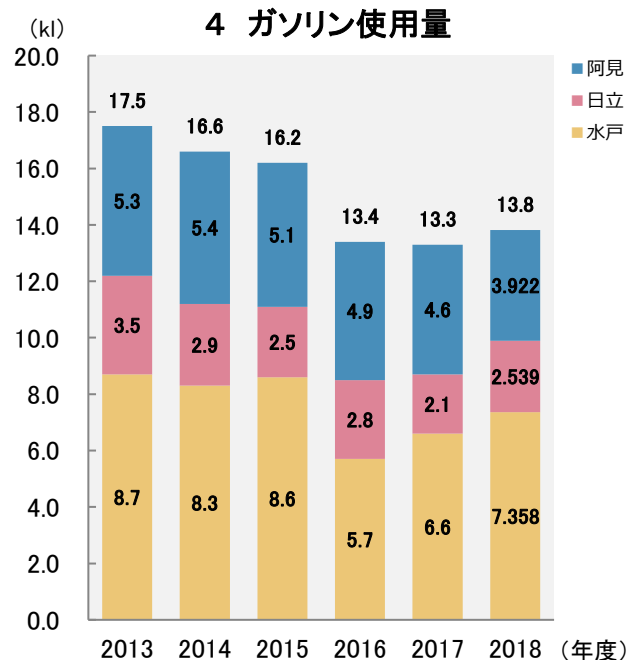
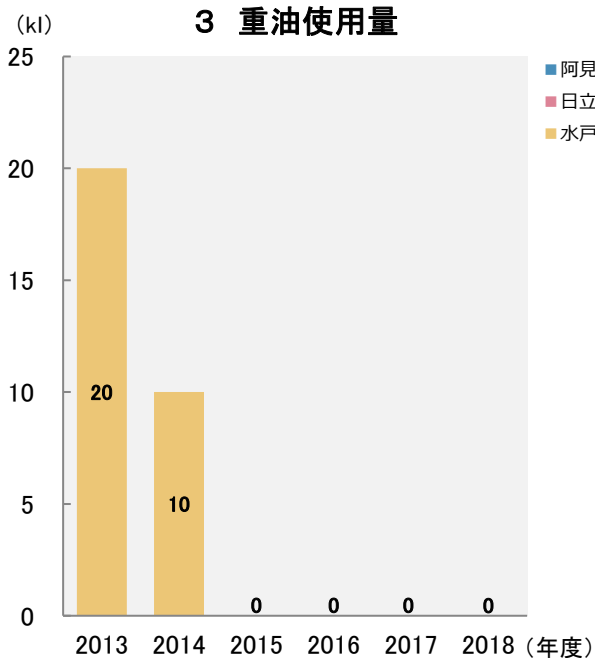
当時、茨城大学では、水戸・日立・阿見キャンパスに可燃ごみ用の小型焼却炉、また、阿見キャンパスでは中小動物専用の小型焼却炉もありました。これら既設の焼却炉は、2002 年度からさらに規制が強化され、焼却炉も老朽化したことから、2001 年度に全学の焼却炉の使用を禁止、可燃ごみの処理については全て専門業者への外注処分としました。その後、焼却炉を廃止しました。

また、大学キャンパス内での焼却によるダイオキシンの発生を防止するため、構内清掃時の落ち葉やごみのたき火による焼却処分を禁止しました。



電力使用量については毎月の使用量を学内会議などで開示しています。節電対策として、一部の老朽機器の更新を図り、空調制御機能の活用等を行い節電対策に努めてまいりましたが、全体では微増の数値となりました。今後も引き続き各キャンパスで節電省エネ活動を行います。

都市ガス使用量については毎月の使用量を学内会議で開示しています。都市ガス使用の主要機器であるガス式空調機については、老朽化した空調機を一部更新する等のガス使用量の削減に努め、前年度比約7%の削減となりました。今後も引き続き各キャンパスで省エネ活動を行います。



中央方式から順次個別方式に切り替えを行い、2015年度には個別空調機の導入が完了しました。そのため重油を使用していたボイラーの運転を中止しました。その結果、使用量はゼロの状態が続いています。

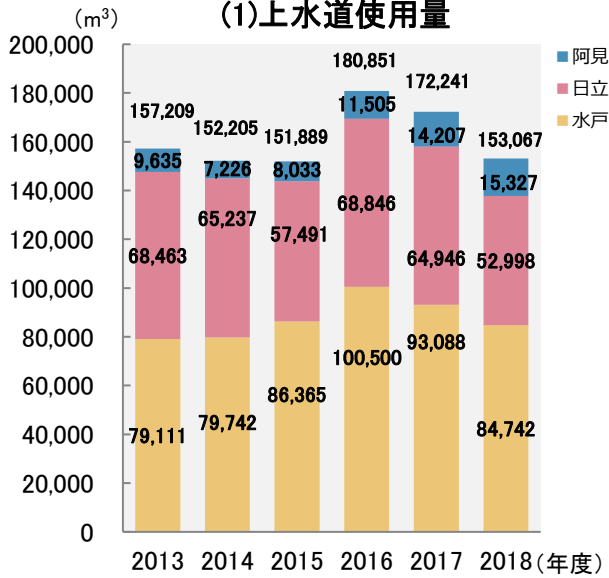
本学のキャンパス施設は茨城県内に分散しており、キャンパス間の連絡等のための業務用自動車（自動車、マイクロバス等）が使用されています。使用量は前年度比約3%の増加となりました。アイドリングストップの励行、テレビ会議システムの利用促進等を図り使用量の低減を推進します。

環境負荷とその低減活動



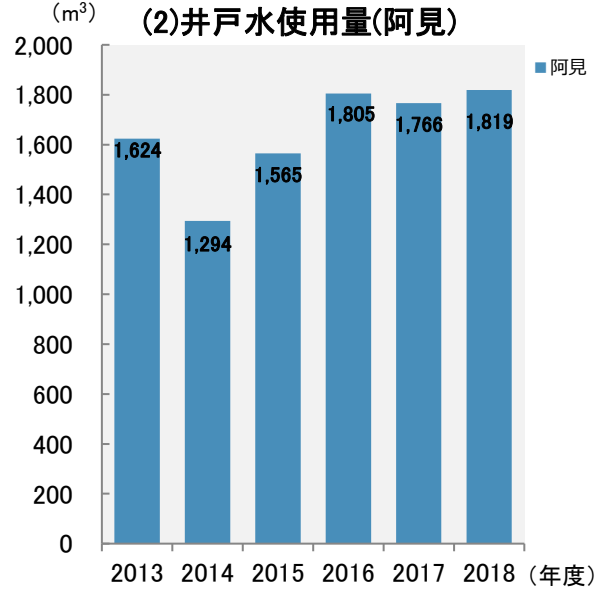
## 環境負荷とその低減活動

### 5 水使用量 (1)上水道使用量



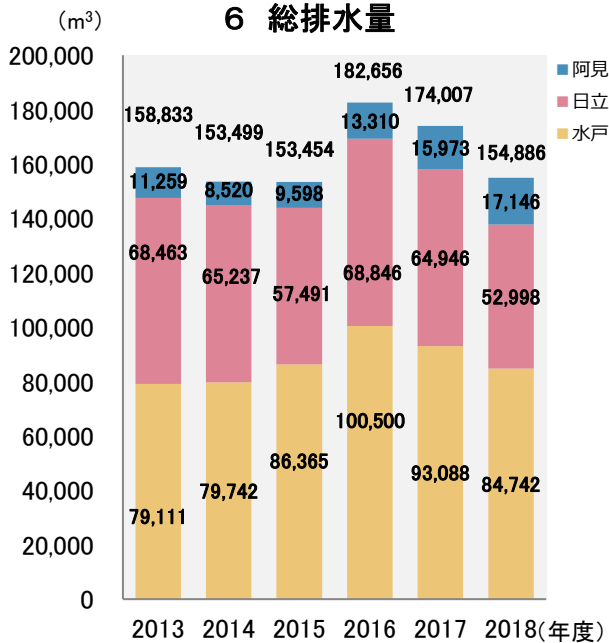
水使用量（上水道）については毎月の使用量を学内会議等で開示しています。阿見キャンパスで漏水等があったため増加しましたが、全体では前年度比約11%の減少となりました。引き続き、節水活動の推進に努めます。

### 5 水使用量 (2)井戸水使用量(阿見)



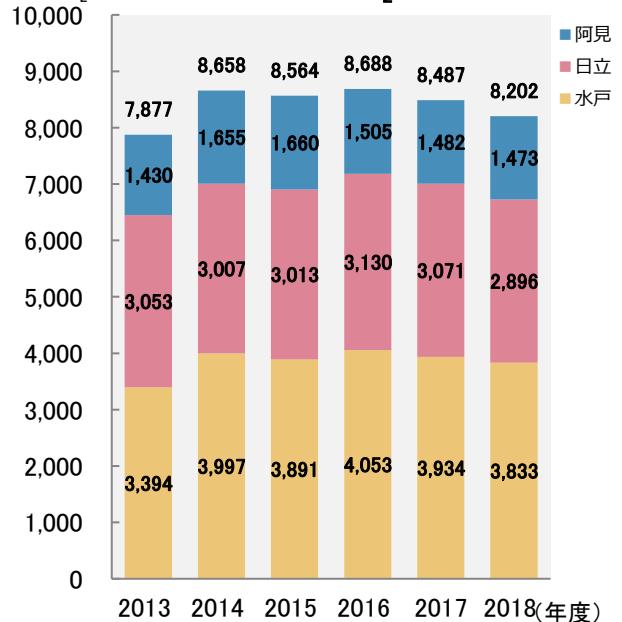
阿見キャンパスでは、トイレの洗浄水等の用途に井戸水を使用しています。使用量については年度によりばらつきがありますが、引き続き、節水活動の推進に努めます。

### 6 総排水量

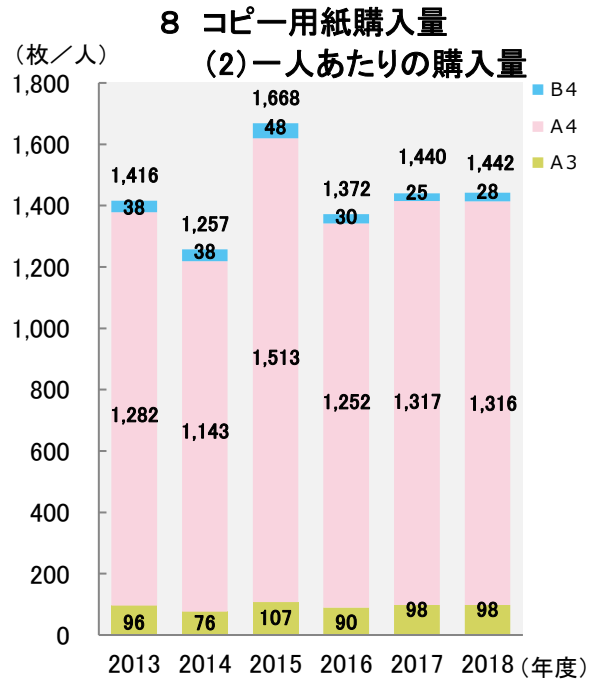
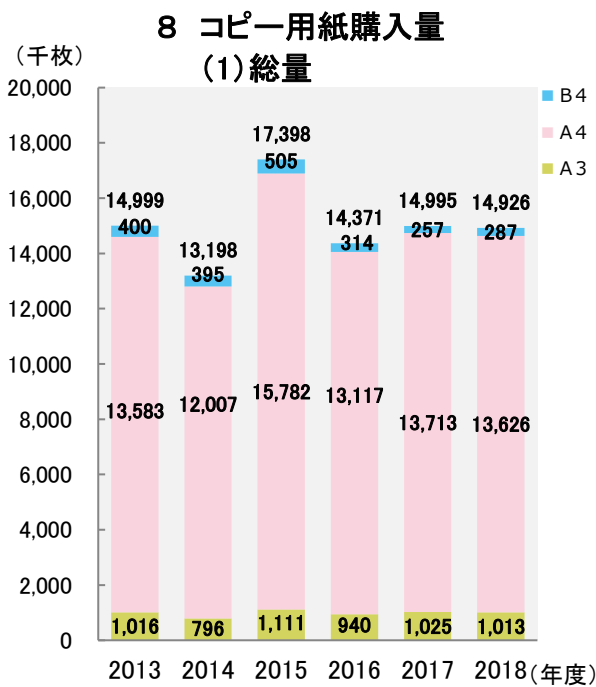


総排水量絶対値は、水戸・日立キャンパスは上水道使用量で、阿見キャンパスは上水道+井戸水使用量です。総排水量については、「5 水使用量」に記載した内容が反映されています。

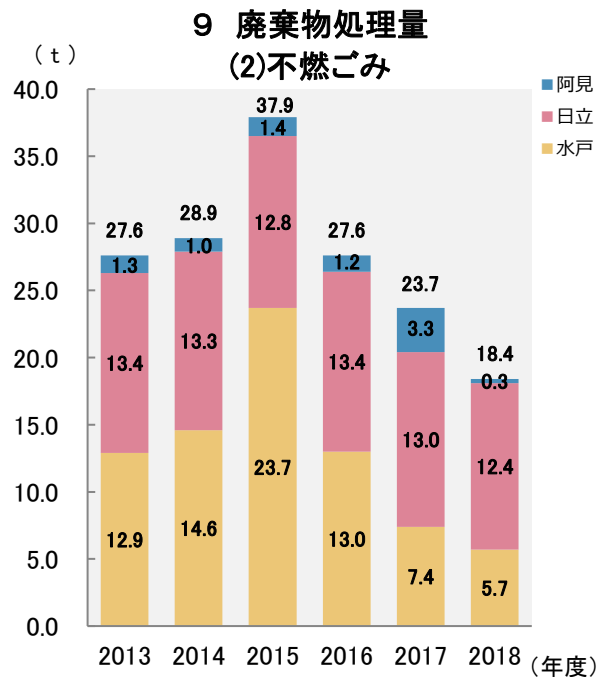
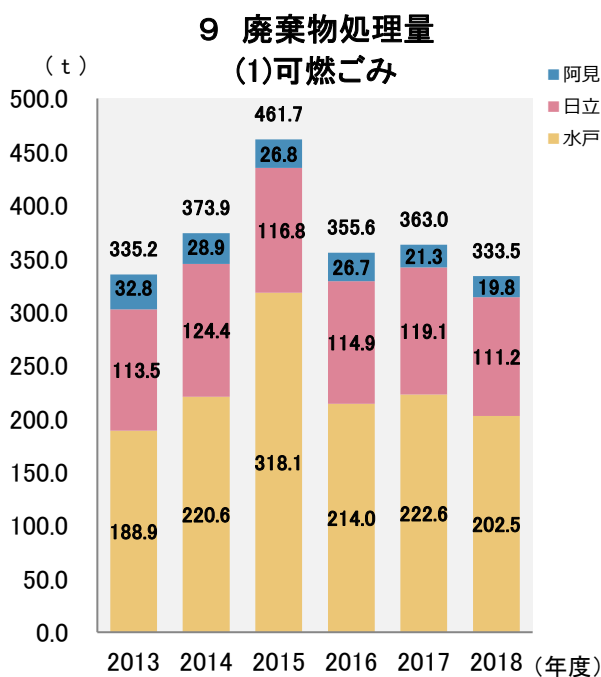
### 7 温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)総排出量



CO<sub>2</sub>総排出量は前年度比約3%減少となりました。引き続き省エネ活動を行い、CO<sub>2</sub>排出量の削減に努めます。



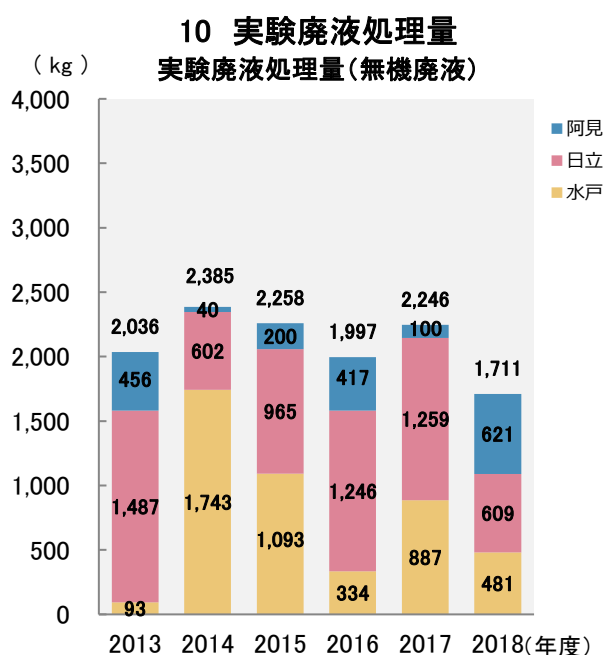
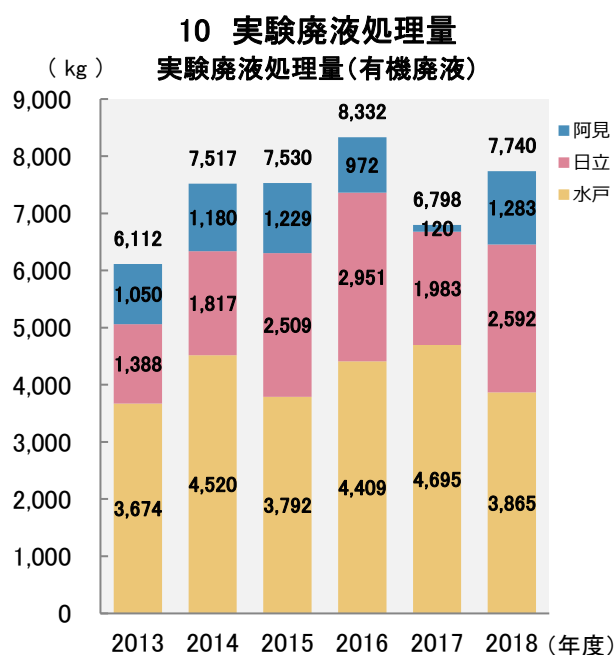
前年度に引き続き、コピー時の両面印刷の徹底、ペーパーレス会議の促進等を行い、総購入量は前年度比約0.5%の減少となりました。書類の電子化、必要最低限のコピー枚数使用や使用済みの紙の二次使用などペーパーレス化を推進し、使用量を削減します。



全学で紙類の分別回収（リサイクル）を行い可燃ごみ廃棄物の削減に努め、前年度比約8%の減少となりました。

全学でペットボトル・空き缶・空き瓶の分別回収や、学内 LAN の掲示板に事務用機器の不用品の再利用の掲示を行う等、不燃ごみ廃棄物の削減に努め、前年度比約22%の減少となりました。

## 環境負荷とその低減活動



実験廃液は、各キャンパスで専門業者に処理を依頼しています。各キャンパスで年度ごとの処理量の増減があるのは、実験・研究内容の変化によるものです。

## 11 グリーン購入・調達

2018年度は、全分野で100%達成しました。





茨城大学 2019 環境報告書は、環境省「環境報告ガイドライン 2012」に基づき作成されました。下の表はガイドラインで記載が求められている 5 分野の項目と、本報告書で記載した項目との対照表です。

環境報告書の記載項目	記載頁	記載がない場合の理由他
環境報告の基本的事項		
1. 報告にあたっての基本的要件		
(1)対象組織の範囲・対象期間	目次	
(2)対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	22、23	
(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		
(1)環境配慮経営等の概要	25～27	
(2)KPIの時系列一覧	33～36	
(3)個別の環境課題に関する対応総括	27	
4. マテリアルバランス	28	
「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		
1. 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等		
(1)環境配慮の方針	25	
(2)重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	26、27	
2. 組織体制及びガバナンスの状況		
(1)環境配慮経営の組織体制等	22、23、29	
(2)環境リスクマネジメント体制	29	
(3)環境に関する規制等の遵守状況	30～32	
3. ステークホルダーへの対応の状況		
(1)ステークホルダーへの対応	2～21	
(2)環境に関する社会貢献活動等	2～21	
4. バリューチェーンにおける環境配慮の取組状況		
(1)バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	—	教育、研究機関のため非該当
(2)グリーン購入・調達	36	
(3)環境負荷低減に資する製品・サービス等	—	教育、研究機関のため非該当
(4)環境関連の新技术・研究開発	5～14	
(5)環境に配慮した輸送	—	教育、研究機関のため非該当
(6)環境に配慮した資源・不動産開発／投資等	—	教育、研究機関のため非該当
(7)環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	29、35、36	
事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組みに関する状況を表す情報・指標		
1. 資源エネルギーの投入状況		
(1)総エネルギー投入量及びその低減対策	27、28、33	
(2)総物質投入量及びその低減対策	27、28、35、36	
(3)水資源投入量及びその低減対策	27、28、34	
2. 資源等の循環的利用の状況(事業エリア内)	—	特になし
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況		
(1)総製品生産量又は総商品販売量等	—	教育、研究機関のため非該当
(2)温室効果ガスの排出量及びその低減対策	27、28、34	
(3)総排水量及びその低減対策	27、28、34	
(4)大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	31、32	
(5)化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	28、31、32	
(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	28、35、36	
(7)有害物質等の漏出量及びその防止対策	36	
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	2、9～19	
「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		
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	24	
(2)社会における経済的側面の状況	—	教育、研究機関のため非該当
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	26、29	
その他の記載事項等		
1. 後発事象等		
(1)後発事象	—	特になし
(2)臨時的事象	—	特になし
2. 環境情報の第三者審査等	37	

#### 評価者コメント

本報告書全体を通じて、環境省「環境報告ガイドライン 2012」を十分に考慮し、準拠性のある内容が記載されていることを確認しました。

環境報告書の専門家による第三者評価は本年で3回目となり継続して報告書の信頼性の向上に努めていることを評価します。

茨城大学は学長をトップに環境方針、基本理念及び行動方針の下にグリーン化推進委員会、施設計画運営専門委員会を設置し、低炭素活動、化学物質の安全管理を2本柱として研究、教育の場で細かな活動が継続的に展開していることを評価します。特に、重要課題である温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)排出量が漸減傾向にあり本学の環境活動の成果が現れています。

評価者 2019年9月

津上 昌平

・環境マネジメントシステム審査員  
・技術士(環境部門)  
・環境カウンセラー(事業者部門)

#### 2019 環境報告書作成ワーキンググループ

メンバー:	今村 一真	人文社会科学部	教授
	伊藤 孝	教育学部	教授
	小島 純一	理工学研究科(理学野)	教授
	辻村 壮平	理工学研究科(工学野)	准教授
	長澤 淳	農学部	講師
	小林 邦彦	全学教育機構	教授
	菅谷 文宏	総務部	人事労務課長(※WG座長)
	渡邊 一幸	財務部	財務部長(契約課長兼務)
	宇佐見和典	財務部	施設課長

#### お問合せ先

茨城大学総務部人事労務課(事務担当)

〒310-8512 水戸市文京 2-1-1

TEL 029-228-8589

e-mail adm-kankyo@mlibaraki.ac.jp



### ブロンズ像「フローラー花の女神ー」

茨城大学創立 70 周年を記念して本学卒業生の彫刻家 能島征二氏（日本芸術院会員）よりブロンズ像が寄贈され、令和元年 5 月 21 日に水戸キャンパスの図書館前に設置しました。この作品は、両腕に布を持ち、しなやかに女神が舞う姿を表現しています。