



茨城大学
Ibaraki University

2022

環境報告書

Environmental Report 2022



■ 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

2021 年度(2021 年 4 月 1 日～2022 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
FES (Food Education Supporter) ～食育応援隊～	
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	
(1) 常総市における交流人口の動線デザインに関する調査	
(2) 現代台湾におけるまちづくりと地域社会	
(3) 環境コースのカリキュラム	
(4) SEM-EDS でアプローチする火山研究：災害と環境リスクから人と地球を守る	
(5) 地球・地域における水圏環境の教育と研究	
(6) ASEAN 諸国の持続可能な発展に関する経済評価指標の精緻化	
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	
(2) 水圏環境フィールドステーションにおける教育活動	
3 大学概要	P26
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	P29
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	P34
6 環境負荷とその低減活動	P37
7 環境省ガイドラインとの比較	P41

学長緒言



令和4年9月21日

国立大学法人茨城大学学長

太田寛行

—昨年、政府が宣言した「カーボンニュートラル(CN)」に対する関心が高まっています。CN 宣言とは、二酸化炭素(CO₂)だけでなく、温室効果ガス全体の排出を 2050 年までに全体的にゼロにするというものです。まず、CO₂ 以外の「温室効果ガス」とは、CO₂ よりも温室効果の力が強い、メタン(CH₄)や一酸化二窒素(N₂O)、そして人工的なフロンなどが含まれます。湿地や水田は CH₄ の主要な発生源であり、また、農地全般では窒素肥料に由来する N₂O が発生しています。CO₂ ばかりが目立りますが、その他の温室効果ガスの排出への関心も必要だと思います。もう一つの論点は、「排出を全体的にゼロ」をどう捉えるかです。環境省の HP では、人為的な排出量から、植林や森林管理などの人為的な吸収量を差し引いて、合計を実質的にゼロにするという説明があります。私見ですが、話を簡単にするとは言え、“人為的な”に限定することによって、全体像を語らないロジックが気になっています。

全体像とは、地球全体のリザーバーとフロー(またはフラックス)を見ることです。ちょっと古いのですが、Shively ら(2001)の計算を紹介します。カーボン(炭素、C)のリザーバーは、大気(720~750 ペタグラム(Pg)、P=1015)、地球表面の生物由来の有機炭素(2,100~2,300 Pg)、地下の化石燃料(4,130 Pg)の 3 つです。炭素は、この 3 つのリザーバーを行ったり来たりします(フロー)。大気中の炭素から有機炭素に変わるフローが光合成です。逆に、有機炭素から大気中の CO₂ になるフローが地球全体の生態系の呼吸です。IPCC の第 5 次報告書(2013 年)を参照すれば、光合成のフローが年間 123 Pg C、逆の生態系呼吸は年間 118.7 Pg C でほぼ同じです。人為的な CO₂ 排出量は年間 8.9 Pg C です。生態系呼吸の 1/10 以下になります。この比較で、人為的な排出量の大小の評価については専門家に任せますが、私の関心は、生態系呼吸の方にあります。

一般的には、生態系呼吸の 80%を占めるのは土壌呼吸です。これは、根の呼吸と土壌微生物の分解活動による呼吸の和です。Bond-Lamberty & Thomson (2010)の分析によれば、2008 年の地球全体の土壌呼吸速度は年間 98±12 Pg C であり、それ以前の 1989~2008 年の間でみると、1年あたり 0.1 Pg C(1億トンの炭素)の増加率で年々高まったこと、大気温度の上昇に対して正の応答があることが分かってきました。すなわち、地球温暖化が生態系呼吸(=生態系の CO₂ 排出)を加速しているのではないかと、ということです。より正確には、土壌呼吸速度の上昇は、土壌に貯蔵された古い炭素の放出に起因するのか、植物の光合成促進で炭素の土壌流入が増えたことによるのかを見極めることが重要です。

以上に述べたように、人為的な CO₂ 排出量にばかり注目すると、地球全体で起こっている温室効果ガスの状況を見過ごすかもしれません。本環境報告書の「環境負荷とその低減活動」の項についても、同じ見方が必要でしょう。本学の CO₂ 排出量、エネルギー消費、水の動き、廃棄物量に関する数値の変動に一喜一憂するだけでなく、それが社会や地球の状態につながっていることを想像することも大事なはずで。

最後に、2022 環境報告書の作成と執筆に関わったワーキンググループの皆さまに感謝申し上げます。



FES (Food Education Supporter) ～食育応援隊～



代表者 農学部地域総合農学科3年 柴田 咲季

連携先

JA 水郷つくば 阿見支店営農経済課
阿見小学校
阿見第一小学校
阿見第二小学校
本郷小学校
あさひ小学校
君原小学校
舟島小学校

酒井 円香 (農学部実践農食科学修士2年)
宮田 海 (農学部実践農食科学修士2年)
渡邊 明花 (農学部実践農食科学修士2年)

プロジェクトの概要

●背景

阿見町では、町教育委員会と JA 水郷つくばにより、町内の小学校に対し食育事業が行われていた。この活動に 2014 年度～2016 年度までは有志の学生が自費で支援を行い、現在まで食育事業を継続できたという背景がある。そして 2017 年度からは有志の学生が増えたことで、更なる参画ができると考え、本プロジェクトに応募し、採択された。私たちは、主体的に小学生との交流活動を行うことで、食育活動の継続と発展を目指している。

●目的

茨城大学農学部キャンパスがある阿見町の 7 つの小学校で、小学生の食育活動を支援する。将来を担う子供たちの食および茨城大学、地元への関心を高めることで、阿見町の発展に貢献することを目的として活動している。

●食育への思い

私たちの活動は、実際に小学生とふれあいながら農業の楽しさや食の大切さを学ぶきっかけづくりが出来ることを強みとしている。

農村の高齢化・過疎化、農業の後継者不足など様々な課題が発生している中で、一人でも多くの児童に「食」や「農業」、また「阿見町」の魅力を感じてもらいたいという思いで活動している。また、小学生は未来を担う宝であり、FES の活動が将来の阿見町の活性化に繋がるということで、提携先の JA 水郷つくばの職員の方々や小学校の先生方も、熱意をもって協力、支援して下さっている。

顧問教員

安江 健 (農学部・教授)

参加者

柴田 咲季 (農学部地域総合農学科 3年)
吉富 瑠夏 (農学部地域総合農学科 3年)
飯田 彩名 (農学部食生命科学科 3年)
永井 幸奈 (農学部食生命科学科 3年)
相馬 尚実 (農学部地域総合農学科 3年)
竹中 彩 (農学部地域総合農学科 3年)
長島 彩奈 (農学部地域総合農学科 3年)
金子 琴音 (農学部地域総合農学科 3年)
兼子 理梨 (農学部地域総合農学科 2年)
渡辺恵里花 (農学部地域総合農学科 2年)
永尾美紗登 (農学部食生命科学科 4年)
杉原ほのか (農学部地域総合農学科 4年)
石倉 未悠 (農学部地域総合農学科 4年)
鬼澤 彩乃 (農学部地域総合農学科 4年)
木村 玲司 (農学部地域総合農学科 4年)
小林 由莉 (農学部地域総合農学科 4年)
成嶋 緑 (農学部地域総合農学科 4年)
堀池 志帆 (農学部地域総合農学科 4年)
松浦 拓哉 (農学部地域総合農学科 4年)
森山 光 (農学部地域総合農学科 4年)
草谷奈津子 (農学部実践農食科学修士2年)
黒沢まりな (農学部実践農食科学修士2年)

環境コミュニケーション、社会貢献

●活動内容

新型コロナウイルス流行前までは、小学校での主な活動として、

- ①授業サポート
- ②農業についての授業・農作業
- ③食に関する広報誌の作成・配布

を行っていた。

本年度は、新型コロナの影響から、

- ①食に関する広報誌の作成・配布
- ②農業についての授業・農作業サポート

を中心に活動した。

プロジェクトの成果報告

●今年度の活動および成果

①食に関する広報の作成・配布

FESでは毎月、提携先の7つの小学校へ向け「もぐもぐ通信」という題で、食や農業に関する広報誌を作成・配布し、小学校の各クラスに掲示していただいている。本誌の作成にあたっては、カラフルな色でまとめたりイラストを多用したりすることで、低学年の子供たちにも楽しく読んでもらえるように内容やデザインを工夫した。



図1:「もぐもぐ通信(2021年9月号)」

本年度は、この広報誌の作成・配布が活動の中心となった。そして、この「もぐもぐ通信」を来年度以降より良いものにしていくために、以下のようなアンケートを実施し、その結果をまとめた。

〈アンケート結果(教員16名)〉

(1) 「もぐもぐ通信」を通じて、児童の皆さんは食への興味関心が高まりましたか？(※「まん延

防止等重点措置」期間中のアンケート実施により、担任の先生方による任意回答)

➡多くの先生方から、ほとんどの児童の食への興味関心が高まっていたとの回答があったが、中にはクラスの半数以上の児童が食への興味関心を実感していないという回答もあった。

(2) 担任の先生からの視点で、児童の皆さんの食への興味関心は高まったと感じますか？(選択回答式)

➡9割を超える先生方から、児童の食への興味関心が高まったと感じたとの回答があった。

(3) 「もぐもぐ通信」の内容で面白かったものは何ですか？(順位回答式)

➡1位 クイズ、なぜなぜ
2位 食にまつわる豆知識
3位 季節のイベントや行事について
クイズなどの内容が面白かったという意見が多かった。

(4) 今後、「もぐもぐ通信」に取り上げて欲しい記事は何ですか？(選択回答式・複数選択可)

➡頻繁に掲載している「イベントや行事における食文化」についてのリクエストが最も多かった。その他、これまであまり掲載したことのない「食材の調理法やおいしい食べ方」や「農産物の栽培方法」についてなどのリクエストもあった。

(5) その他、「もぐもぐ通信」に対するご意見・ご要望はありますか？(自由回答)

➡“児童はもちろん、担任も大変勉強になっています。” “掲示の場所を工夫したり、子供たちに読んであげるなどアピールしたりすることを積極的に行うようにします。” といったありがたいご意見を数多くいただいた。

ーアンケートの結果を踏まえてー

面白かった内容として「クイズ、なぜなぜ」の回答が多かったことや、今後取り上げてほしい記事として、

環境コミュニケーション、社会貢献

頻りに掲載している「イベントや行事における食文化」についてのリクエストが最も多かった他、あまり掲載したことのない「食材の調理法やおいしい食べ方」や「農産物の栽培方法」についてのリクエストもあったことから、今後はイベントや行事における食文化を中心に、これまで掲載したことのない記事も掲載していこうと思う。また、低学年から高学年まで全ての児童に本誌を楽しく読んでもらえるように、引き続きイラストを多用したりクイズを取り入れたりすることで、内容の工夫にも努めていきたい。

さらに、“「もぐもぐ通信」の配布する時期を早めると、子供たちの食への関心がより高まりそう”というご意見をいただいたことから、来年度からは、前の月の末までに各小学校へ本誌の作成・配布が完了できるように、団体としての体制を整えていこうと思う。

②農業についての授業・農作業サポート

提携先の JA 水郷つくばの職員の方々と共同で、君原小学校でのサツマイモ収穫作業のサポートや、阿見第二小学校でのレンコンの授業と茨城大学農学部の紹介などを実施した。



図2:小学校での農作業サポートの様子



図3:小学校での授業の様子

コロナ禍では、小学生とふれあいながら食育活動を行うことは難しくなってしまったが、小学生の真剣に授業を聞く姿や一生懸命農作業に取り組む姿を見て、さらに食育活動に励んでいきたいと感じた。

●今後の展望

今年度も昨年度に引き続きコロナ禍では、直接小学生とふれあいながらの食育活動が思うように出来なかったが、来年度は新型コロナウイルスの感染状況を見つつ、可能な限り活動の幅を広げていきたい。

また、食育活動の継続はもちろん、向上のためには周囲の方々の協力が不可欠であるため、お世話になっている方々への感謝の気持ちを忘れずに、阿見町の食育応援隊として今後も食育活動に励んでいきたい。

2-1 環境配慮のための研究活動

(1) 常総市における交流人口の動線デザインに関する調査



調査メンバー 富山和弘（常総市常創戦略課）、伊藤哲司（人文社会科学部）
一ノ瀬彩（工学部）、高瀬唯（農学部）、伊藤雅一（全学教育機構）
馬場紗矢香（人文社会科学部研究アシスタント）
扇谷匠（理工学研究科博士前期課程院生）

研究概要

常総市では、2023年春に道の駅を新規開業します。これにともない、市内を訪れる交流人口の増加が見込まれています。本研究では、来客者の交通手段として、自動車、自転車、徒歩に着目し、それらによる来客者がどのような動線で移動するのか看板設置状況を調査しています。スムーズな動線であれば、環境負荷の軽減に貢献すると考えています。また、道の駅以外の地域資源に着目し、農の景観体験やまち歩きなどの動線モデルを提案することで、自然体験や持続可能な観光モデルを構築する基盤を整理できると考えています。

研究の内容

1. 調査研究の背景

常総市では、2023年春に道の駅を新規開業します。圏央道常総インターチェンジに隣接する土地に、「アグリサイエンスバレー」（食と農と健康をテーマに農業6次産業化を推進する拠点整備）という構想に基づき、従来の道の駅にある商業施設のほか、観光農園や農産品関連企業を誘致する計画となっています（常総市2022）。

これにともない、市内を訪れる交流人口の増加が見込まれています。観光客の動線をスムーズな移動となるよう検討する必要性に併せて、その動線上に既存の地域資源を配置することで、短期的な地域との関わりになりがちな交流人口から、中長期的な関わりとなる関係人口への移行も企図することが地域住民から求められています。

2. 調査研究の観点

建築計画などの分野において、動線やゾーニングはシンプルにデザインすることが基本と考えられ、効率的に行為を連続的にこなせる短い動線となることが求められます。その一方、あえて動線

を長くしたり、異なる種類の動線を交錯させたりすることで、新たなコミュニケーション機会を創出する計画が応用として注目されてきました（篠崎2013、pp.60-61）。

本研究では、来客者の交通手段として、自動車、自転車、徒歩に着目し、それらによる来客者がどのような動線で移動するのか看板設置状況を調査しています。この調査と併せて、道の駅以外の地域資源に着目し、田畑や水辺、豊田城や坂野家住宅（豪農の住居）など、農の景観体験を調査してきました。また、水海道駅周辺の街並みを地元の郷土史家のガイドで調査するなど、まち歩きのあり方を模索してきました。以下、これまでの調査研究の概要を述べていきます。

2-1 自動車の観点

道の駅には、圏央道常総インターチェンジからのアクセスが良好である一方、どのように、道の駅のみを行き来する交流人口ではなく、市全体を回遊する交流人口を創出していくかという課題があります。そのためには、隣接する地域から道の駅までの往来をスムーズにする案内看板のあり方や、既存の

環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

地域資源の案内看板を整備していく必要があります。

まずは、市内の案内看板の実態を把握するために2回のワークショップ型調査を実施しました。1回目の調査として、(コロナ禍対応のため)オンラインによるワークショップを実施しました(2021年12月9日)。具体的には、3つのグループに分かれて、市内をGoogleマップのストリートビュー機能で見て回り、案内看板の概要を把握しました。案内看板の中には、老朽化が目立つもの、情報が古いもの、見づらいものなどがあることがわかり、実際に現地を見て回る場所や観点を具体化することができました。

1回目の調査をふまえた2回目の調査は、自動車移動によるワークショップを実施しました(2022年3月25日)。具体的には、3台の車に分乗し、それぞれのルート上で気になった案内看板を写真に撮り、その写真について印象を書き込んでいくキャプション評価法による調査を行いました。車を利用して市内を回ったことで、車の移動速度では読むことが難しい案内看板、角度や障害物の影響で見づらい案内看板などをマップ上にプロットすることができました。また、案内看板があると望ましい場所や、既存の案内看板を活かせそうな場所なども明らかになりました。



▲車内から見た案内看板

今後、写真上に仮想の案内看板をデザインしたり、現地に仮の案内看板を設置したりする実装的な調査を行うことで、調査結果および、それをふまえた提案をまとめていく予定です。

2-2. 自転車の観点

常総市は、小貝川沿いに整備された約30kmにおよぶ小貝川サイクリングロード(茨城県道502号取手常総自転車道線)と、一部を残して2021年1月に開通した鬼怒川サイクリングロードに沿う地理となっています。特に、水海道駅周辺の市街地は、2つのサイクリングロードの中継地に位置し、自転車愛好家向けの案内看板や、地域資源を知る案内看板の整備が効果的だと考えられます。



▲サイクリングロードでの調査

これらの点に関して、自転車愛好家を対象に調査を行いました(扇谷・一ノ瀬・辻村2022)。サイクリングロードの道中で気づいたことや印象に残ったことなどを尋ねたところ、一部サイクリングロードが途切れる箇所で続きのロードへ至る道が分からない、水海道駅からサイクリングロードに至るまでに少し迷う、サイクリングロードの途中で休憩場所がないことなどが課題点として明らかになりました。



▲自転車愛好家への調査

今後、自転車愛好家目線の案内看板やロードサイン、休憩所の設置などを検討していく必要があります。

環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

2-3. 徒歩の観点

自動車による調査、自転車愛好家の調査と続けていくなか、徒歩の観点からも調査することで、交流人口の移動を総合的に把握することができると考え至りました。常総市は、市内を南北に縦断する関東鉄道常総線が公共交通機関の1つとなっています。中でも、市役所の最寄り駅である水海道駅は、道の駅へ向かう主な出発点になると考えられ、まち歩きイベントなどの展開可能性があります。また、都市計画などの観点から、ウォーカビリティ(walkability)という歩きやすい街、徒歩圏で生活できる街を志向する動きがあります。

こうした経緯のもと、徒歩の可能性を探るため、まち歩きをするワークショップ型調査を実施しました(2022年6月11日)。具体的には、水海道の歴史に詳しい地元の店舗経営者にご協力をいただき、解説を聞きながら、水海道駅の西側地域でまち歩きを行いました。また、同日に水海道駅の東側に位置する黒い外観の木造倉庫(黒倉庫)、白い外観の石造倉庫(白倉庫)を倉庫の関係者(地元の青年会議所や工務店の方々)と見学しました。



▲史跡の案内看板

このまち歩き調査によって、まち歩きを楽しめるような史跡などの地域資源が点在していること、そうした地域資源に詳しい地元関係者が複数人いること、商店街の街路灯を案内看板設置に利用できそうなこと、その一方で、地域資源をめぐるための案内看板がほとんどないこと、史跡の案内看板が老朽化していること、まち歩きのための歩道整備の必要性などが明らかとなりました。なお、この調査によって明らかになった地域資源については次項で述べます。

2-4. 地域資源の観点

(1) 農の景観体験

常総市は、鬼怒川と小貝川を生かした広大な水田地帯と丘陵地を生かした畑地帯があり、農を営むのに適した地域です。その基盤を活かしつつ、先進的な農によるまちづくりとしてアグリサイエンスバレー構想が掲げられています。そこで、既存の農と新たな農を結びつけ、訪問者の回遊を高める景観形成方針を検討し、新たな提案を行うことに取り組みました(高瀬2022)。

具体的には、まず、調査協力者15名と常総市内を巡るモニターツアー(2021年12月1日実施)を行い、調査協力者による景観評価を行いました。その後、景観評価をふまえて、調査協力者18名に来訪者の回遊をもたらす農の景観構造のコンセプトについて検討してもらい、提案発表会を実施(2022年2月2日)しました。提案は、大別すると「農業体験そのものを対象にしたコンセプト」と「農の空間を様々な手段で楽しむコンセプト」が挙げられました。前者は「畑や田んぼを借りて気軽に自分のペースで農作業をするための景観」「農作物の収穫と加工の両方を体験するための景観」「バスツアーで市内の様々な農業体験をめぐるための景観」などでした。後者は「里帰りのように古民家でリラックスした時間を過ごすための景観」「展望台に登って筑波山を背景とした広大な水田を楽しむための景観」「農地や空が広がる場所で、スポーツを楽しむための景観」「地元で採れた食材を使った料理を楽しむための景観」などでした。



▲モニターツアーの様子

具体的な提案が挙がることで、農の景観が具体的な地域資源として有用であることが明らかになってきました。こうした質的な検討と併せて、オン

環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

ラインアンケート調査(331名が回答)による量的な検討も行いました。詳細は、高瀬(2022)を参照ください。

(2) 商人の町という歴史的な顔

まち歩き調査によってみえてきた地域資源として、商人の町という歴史的な顔があります。戦国時代の頃から村として形成されてきた水海道は、江戸時代の河川整備によって水運拠点として栄華を誇るようになります。近江商人にルーツを持つ人々が商業を展開し、その名残が現在の史跡として点在しています。また、目に見える史跡だけではなく、鈴木頂行が商人のあるべき精神性を示し、二宮尊徳にも影響を与えたとされています。こうした一連の歴史的背景は、まち歩きのモデル構築の要素となり、歴史ガイドの育成といった展開も考えられます。

商人の町という歴史的な顔は、現在まで続いていることが、黒倉庫と白倉庫の見学から明らかとなりました。大正時代から昭和時代初期に建設されたと思われる2つの倉庫は、たばこや米の保管といった役目を終え、あまり目立った利活用はされていませんでした。そんな中、道の駅開業という契機、水海道駅周辺の衰退への危惧が2つの倉庫のリノベーションを具体化させつつあり、地元住民の憩いの場や、自転車愛好家たちの集う場などが構想されています。



▲黒倉庫(左右)と白倉庫(中央奥)

3. 調査からみえてきたこと

ジェイン・ジェイコブズ(1916-2006)は、都市に関するジャーナリストとして、世界各国の都市を分析し、都市の存続には創造都市が有効であるという提言をしました。その中で、ハード面を念頭に「一定程度の密度で多様なものが集積していることが創造の源泉」と述べました。また、ソフト面では「インプロビゼーション」が必要であると主張しました。インプロビゼーションは、音楽のジャズにおける即興演奏や演劇における即興劇を意味しますが、ジェイコブズは、住民が状況に応じて臨機応変に創意を働かせて共生的な関係を創り出していく過程といった意味合いで使用しています(ジェイコブズ(1984=2012) p.66,391)。

この主張を本調査研究にあわせて考えると、まずは、住民や来訪者が「多様なものが集積していること」を再認識していく必要があると考えられます。点在する史跡や農の景観、商人の町という顔の過去から現在までの動向といった地域資源を調査によって明らかにしてきました。この展開に続いて、道の駅の集客にとどまらない「インプロビゼーション」の展開が考えられます。案内看板の設置状況の調査と改善点の指摘によって、交流人口のスムーズな回遊と、(柔軟性をもちあわせた)地域の共同性を促進する水路づけに貢献できればと考えています。

4. 環境への貢献

最後に環境の観点に言及しておきます。交流人口の動線がスムーズな動線であれば、環境負荷の軽減に貢献すると考えています。また、道の駅以外の地域資源に着目し、農の景観体験やまち歩きなどの動線モデルを提案することで、自然体験や持続可能な観光モデルを構築する基盤を整理できると考えています。SDGsの項目では、特に「9 イノベーション(産業と技術革新の基盤をつくろう)」「11 都市(住み続けられるまちづくりを)」「15 陸上資源(陸の豊かさをももろう)」「17 実施手段(パートナーシップで目標を達成しよう)」の4つと関

環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

連性が強いと考えられます。

人間的な公共空間デザイン論を展開しているデンマークの建築家ヤン・ゲール（1936-）は、人間のスケールで公共空間をデザインするために、「街を歩き、自転車に乗り、滞留する人が増える」ことに着目しています（ゲール（2010=2014）、pp.14-15）。「人びとが歩きたくなる街」は「安全な街」「健康的な街」の要素であると述べ、「徒歩、自転車、公共交通機関」といった「グリーンモビリティ」を併用していくことで、「持続可能な街」として強化されていくと主張しています。環境負荷を軽減するこの併用のあり方について、引き続き本調査研究で貢献できればと考えています。

参考文献

常総市 2022 「常総市道の駅事業について」

http://www.city.joso.lg.jp/soshiki/keizaikankyokyo/kyoten/dep_michinoeki/michinoekisinntyoku/1647937963170.html（2022.7.7 確認）

篠崎正彦 2013 「動線とゾーニング」 佐々木誠・篠崎正彦・田中友章・藤岡泰寛『住むための建築計画』 彰国社

扇谷匠、一ノ瀬彩、辻村壮平 2022 「キャプション評価法を用いた鬼怒川サイクリングロードのニーズ調査 自転車の観光と日常の利用を考慮した河岸道整備に関する研究」 日本建築学会大会 学術講演梗概集、pp.231-232

高瀬唯 2022 「農をテーマにした交流人口拡大のための新たな景観形成方針の検討」 茨城大学社会連携センター『令和3年度茨城大学地域研究・地域連携プロジェクト活動報告書』、pp.18-25

J.ジェイコブズ（1984=2012）中村達也訳『発展する地域 衰退する地域』ちくま学芸文庫

J.ゲール（2010=2014）北原理雄訳『人間の街』鹿島出版会

(2) 現代台湾におけるまちづくりと地域社会



人文社会科学部 准教授 星 純子

研究概要

現代台湾におけるまちづくりと地域社会

研究の内容

台湾における環境研究は、科学技術社会論、政策論、環境経済学など既存の学問分野で研究されることが多いですが、その中で特徴的なのは環境運動研究です。本稿では学問の普遍性に留意しつつも、環境の意味や環境問題の発生・展開が国や地域によって異なり、研究者はそれを配慮しながら研究や教育を進めることがあることを述べます。

台湾における環境問題は、多くの国や地域がそうであるように産業化以後始まったといえます。産業化がいつ始まったかは諸説ありますが、これもまた多くの国や地域がそうであるように、だいたい植民地支配時代から始まったとするのが一般的です。台湾の植民地時代、すなわち 1895-1945 年の日本統治期は農業社会だった台湾に産業化をもたらしました。その産業化が大企業中心だったのか、中小企業中心だったのかは最近議論されるところですが、いずれにしても日本統治期が産業化の嚆矢であることは多くの人が同意するところでしょう。

しかし、その国や地域によって何が産業化なのかは地域的な多様性があります。台湾であれば、産業化といえば大規模な日本資本の製糖業のほか、大規模な林業があげられます。これらの産業開発は土地の収奪をめぐる問題を引き起こしました。例えば 1895 年に、台湾総督府は「官有林野及樟腦製造業取締規則」を發布し、証明書のない原住民の土地を官有地としました。証書がない土地を総督府の官有地とするということは、無文字社会であった原住民が多くの土地の所有権を失うことを意味し、原住民はその生業たる狩猟や採集において大きな困難を抱えました。

1930年代になると台湾は日本の南進の基地と位置付けられ、急速に工業化が進みます。この工業化は当

然さらなる土地の収奪や環境汚染をもたらしましたが、それらが大きな問題となることはありませんでした。なぜなら、植民地時代には政治的自由がなく、社会運動が起きにくい状況であったからといえます。もちろん、社会運動が全くなかったわけではなく、政治運動は多く行われましたが、大きな環境運動は起こらず、環境汚染は問題化されなかったといえます。

では、環境汚染はいつから問題となったのでしょうか。それは、民主化が大きくかかわっています。日本の敗戦後、台湾は中華民国の領土となりました。しかし、国共内戦に敗れて台湾に逃げてきた蒋介石率いる国民党政権は、実効統治範囲の台湾においてあたかも全中国を支配しているような虚構を維持し、台湾の位置を中華民国の数ある省の一つとして、中央より 1 ランク低い省の位置に落としました。さらに、戦争直後に中華民国憲法にもとづいて中国大陸で選出された立法委員（日本の国会議員に相当）は正統性があるので、反攻大陸を実現するまで改選しないという法統と呼ばれる正統性のもと、立法委員を改選しないばかりか、中央政府において実効統治範囲の台湾出身（本省人）の政治家や官僚をほとんど登用せず、統治していない台湾省以外の出身者（外省人）を数多く中央政府に起用しました。省議会など省以下の地方選挙は憲法の規定にもとづいて実施されたものの、台湾人民の政治的代表力は貶められたばかりか、国民党政権は台湾全土を反攻大陸を実現するまでは内戦モードとする長期戒厳令を 1949 年から 1987 年まで施行し、中華民国憲法の総統三選禁止条項を棚上げし蒋介石を実質終身総統とただけでなく、集会・結社の自由や言論の自由を制限しました。このような状況下で台湾では 1960 年代の高度経済成長期を経て 1970 年代以降に工場などによる水質汚染や大気汚染が顕在化しましたが、政府は解決に消極的であり、環境問題を解決

しようとする社会運動にとって、まずは戒厳令下の政治的不自由や制限された中央レベルの選挙が問題となりました。

1972年に始まった立法委員の一部改選（増加定員選挙）や、70年代前半に蒋介石から息子蒋経国への権力移行が進むにつれて進んだ中央政府人事の台湾人登用など、中華民国の体制に綻びが見えたころ、他の社会運動にならって環境運動も民主化運動と連携しながら、徐々に活動の空間を広げていきました。同時に、環境運動は環境問題を選挙の争点とし、民主化運動の候補者に選挙票をより多く獲得させることで民主化運動を進めました。

このように、台湾において環境問題を考えるとき、環境問題と環境運動を可能にする政治制度やその変化の研究は密接不可分です。もちろん、民主化の一つの完成を見た1996年の直接総統選挙以降、民主主義的な政治制度の中で環境アセスメントの形成、実効化と形骸化、社会運動勢力の政界入りの功罪、リスク社会の到来にともなう環境問題の拡大、新たに問題化してきたチャイナ・ファクター（台湾における中国共産党の影響力）と環境問題など、民主化以降も政治制度と環境問題は密接不可分の問題として研究が進んでいます。日本にいと劇的に民主主義や政治制度が変化しないため、台湾のように多くの人々が社会運動に参加して自分で社会を変えてきたという実感は薄れます。社会運動は危険な存在であると政府や社会に教えこまれ、若年層の保守化は進んでいるのが現状とされています。そんな若者たちに環境問題の何を教えられるのか悩むこともあります。

しかしそこは若者が社会運動に加わらないのが環境問題の元凶だと説教するのではなく、日本と台湾の歴史を見ながら日本と台湾で環境問題を誰が作り出し、誰が解決してきたのか、もしくはしていないのかを考える授業を行っています。そうすることが、環境問題は問題が実体的に発生したから起こるという単純な考えを打破し、環境問題が発生する社会の複雑さや地域的な多様性を分析できる思考につながるのではと期待し、やや長い説明かと思いつつ両国の歴史を授業でとりあげる次第であります。

(3) 環境コースのカリキュラム

教育学部 准教授 郡司 晴元

研究概要

市民と専門家をつなぐ人を育てることをめざしてきた教育学部人間環境教育課程環境コースが令和3年度で終了しました。コースのカリキュラムを残すことはできませんでしたので、環境配慮のための研究活動の頁を借りて平成28年度の科目の一覧を書き残します。

研究の内容

表1に履修基準を示します。自由履修の枠を活用して、学生の希望に応じた履修ができる設計でした。

表1. 人間環境教育課程の履修基準

科目区分		所要単位
教養科目	共通基礎科目	10
	主題別科目	14～
	合計修得単位	26
専門科目	課程共通科目	16
	コース専門科目	52
	特別演習	6
	卒業研究	4
	合計修得単位	78
自由履修		20
卒業に必要な合計修得単位		124

(平成28年度履修要項をもとに筆者作成。教養科目の内訳は省略。)

主題別ゼミナールでは、最初の10回で学習スキル、あとの5回でコース別の課題を扱いました。分野別基礎科目では文章作成法Ⅰとして、レポートの書き方を指導しました。

次に表2に課程共通科目を示します。市民と専門家をつなぐ人を育てる上で、特徴的な科目群でした。右列は履修年次です。

表2. 課程共通科目

科目区分	授業科目	履修年次
人間と社会を概観する科目	社会と思想	2
	現代のナショナリズム	2
	科学技術と社会	2
	教育実践と教師	1

	教育の本質と理念	1
現代的諸問題に関する科目	現代社会の構図	2
	現代社会と行政	2
	現代の地方自治	2
	情報化社会の諸問題	2
	生活の中の環境問題	2
	子どもの遊びと体験学習	1
	現代人の健康	1
	現代社会の人間関係	2
	人間教育の心理学(B)	1
情報・知識・技能の収集・整理に関する科目	情報の収集と活用	1
	データ解析法	2
	知識解析論	1
	情報編集法	2
情報・知識・技能の伝達・教育に関する科目	技能伝達法	2
	コミュニケーション演習	2
	文章作成法Ⅱ	3
合意形成・組織運営に関する科目	視聴覚教育メディア論	3
	チームワーク&コーチング論	2
	組織の合意	2
	生涯学習論	2
	プロジェクト・マネジメントA	3
特別演習	プロジェクト・マネジメントB	3
	総合演習(*)	3
	〇〇特別演習Ⅰ	3
	〇〇特別演習Ⅱ	4
	プロジェクト研究Ⅰ	3
	プロジェクト研究Ⅱ	3
	プロジェクト研究Ⅲ	4

	プロジェクト研究IV	4
卒業研究	卒業研究	4

(平成 28 年度科目一覧をもとに筆者作成。総合演習、特別演習の選択分野(知識経営、環境、スポーツ、健康、心理)に応じた文字が付された科目を*と〇で略記。)

最後に環境コースの専門科目を示します(表 3)。

表 3. 環境コース専門科目

科目区分	授業科目	履修年次
環境の基礎的科目	環境科学総論	1
	地球環境論	1
	環境科学への数学	1
	基礎生物学	1
	基礎化学	1
	基礎地学	1
環境の教育・政策関連科目	環境と社会	1
	環境政策論	2
	環境倫理学	2
	公害・環境問題史	2
	コミュニティー心理学	2
	複雑系の適応行動	2
	生活環境学	2
	衛生公衆衛生学概論	2
	環境教育論	2
環境教育演習	3	
環境の地学関連科目	環境地球科学	2
	岩石学	3
	地質学	2
	気象学	2
	地形学 I	2
	地学実験 A	1
	地学実験 B	1
	地学実験指導法	4
	地学野外実習	2
環境の化学関連科目	無機物理化学	2
	有機化学	2
	水環境論	2

	汚染化学論	3
	化学実験 I	2
	化学実験 II	2
	環境化学	2
環境の生物関連科目	植物学	2
	植物分類学	3
	動物生態学	2
	保全生物学	2
	動物学	3
	環境科学実験	3
	生物学実験	3
	臨湖実習	2
生物学野外実習	2	
環境の物理・数理関連科目	環境数理解析法	2
	最適状態の解析法	2
	微分積分の基礎	1
	基礎物理学	1
	環境計測法	2
	物理学実験 I	1
応用確率統計演習	3	
その他の科目	博物館学 I	4
	博物館学 II	4
	博物館学 III (A)	4
	博物館実習 I (A)	4
	博物館実習 II (A)	4

(平成 28 年度科目一覧をもとに筆者作成。)

多くの選修・コースから協力していただいていたことが分かります。最後は人文社会科学部の先生方の協力もいただきました。

引用文献

平成 28 年度茨城大学教育学部履修要項

平成 28 年度茨城大学教育学部科目一覧

(4) SEM-EDS でアプローチする火山研究

災害と環境リスクから人と地球を守る



理学部地球環境科学コース 准教授 長谷川 健

はじめに

火山噴火は地球上でとても頻繁に起きています。火山大国である日本では、年に一度は噴火が起きます。最近では、福岡ノ場の噴火による漂着軽石が船舶や漁業に大きな損害を与えました。トンガの噴火では津波の発生や噴煙の 대기への拡散が話題となりました。これらの噴火に比べると規模は小さいですが、2014年の御嶽山噴火では国内で戦後最悪の犠牲者を出してしまいました。噴火現象は、人の命を奪い、経済活動や地球環境へも深刻なダメージを与える自然現象であることが分かります。

私たちの研究室では、火山から発生する噴火の推移予測やリスク評価に関する研究を行っています。この記事では「電子顕微鏡・エネルギー分散型 X 線分析装置 (SEM-EDS)」を用いた研究例を 2 つ紹介します。SEM-EDS は、走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した極小領域の化学組成を測定できる装置で、近年その分析能力が目覚ましく向上しています。半導体不足・物価高騰・物流停滞の三重苦を乗り越えて、今年、理学部地球環境科学コースに新しい SEM-EDS が導入されました。日本電子社製の最新の SEM に、オックスフォード・インストゥルメンツ社が誇る X 線検出器 (EDS) および解析ソフトを搭載した、本学でも屈指の化学分析機器です (図 1)。

研究の内容

1. 水蒸気噴火の推移を予測する

御嶽山の 2014 年噴火は、マグマを噴出しない「水蒸気噴火」でした。一方、30 年前に雲仙普賢岳で発生した噴火は、水蒸気噴火で開始しましたが、その後マグマを噴出し、火砕流が多くの人命を奪いました。いずれの噴火も水蒸気噴火で始まりましたが、その後の推移が異なります。もし、はじめの水蒸気噴火の発生時点で、次にマグマが出てくるのか？水蒸気噴火だけで終わるのか？が分かれば、その後の避難や防災に大きく役立ちます。

私たちは、過去に発生した噴出物のうち、①水蒸気噴火からマグマ噴火に発展したサンプルと、②水蒸気噴火だけで終わったサンプル、を物質科学的に解析し、その違いを見出して将来の噴火推移予測に役立てる研究を行っています。①と②の両パターン最初の水蒸気噴火のサンプルを、SEM-EDS で観察・分析することによって、含まれる鉱物種や粒子の特徴に違いがないかを調べます。これまでに、那須茶臼岳や吾妻浄土平の火山噴出物を分析し、②のパターンでは高温・酸性で安定な鉱物が多く含まれ

る、などの成果が得られています。



図 1 理学部棟に導入された SEM-EDS

2. 過去の巨大噴火の規模を決定する

福岡ノ場の噴火では軽石が 1000 km 以上も漂流し、トンガの噴火では微細な火山灰が 3000 km 以上離れたオーストラリアに到達したことが、衛星画像から明らかになっています。大規模な降灰は、空路を含

む交通網の麻痺、停電、健康被害、そして大気汚染や冷害をもたらします。過去の地球上では、トンガ噴火の100倍以上の規模の噴火が発生していた可能性があり、仮にそのような噴火がいま起きたら社会や環境に与える影響は計り知れません。

私たちは、過去に起きたと思われる巨大噴火の火山灰分布や規模を調べ、将来のリスク評価に役立てる研究を行っています。軽石や火山灰は、マグマが急冷した「火山ガラス」でできており、その化学組成は個々の噴火で特有の値を示します。たとえば、九州の阿蘇山から9万年前に噴出した火山灰（通称 Aso-4：図2）は、ケイ素やカリウムの含有量が高い特徴があります。この特徴的な火山灰が「北海道の北見市で見発見された」と発表されると、Aso-4 噴火の規模が大きく見直されることになります（実はこの発表があった当時、研究者の間で「あれはウソ4だ」と冗談まじりに揶揄されたという話もあります）。私たちは、世界各地で採取した火山灰を SEM-EDS で分析し（図3）、それぞれの火山灰の分布域を決定して、過去に発生した噴火の正確な規模や巨大噴火の可能性などを評価しています。



図3 ニュージーランドでの火山灰サンプリング風景

環境配慮のための研究
活動・環境に関する教育

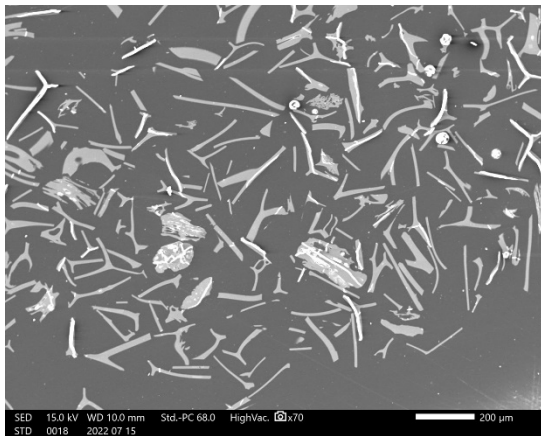


図2 SEM-EDSで観察した火山灰画像
(北海道北見市の Aso-4)

(5) 地球・地域における水圏環境の教育と研究

地球・地域環境共創機構 講師 増永 英治

研究概要

地域における環境を把握するには、当該の地域における知見だけではなく地球規模の環境や気候変動を考慮する必要があります。地球環境を把握するには、その根幹を担う物理現象やエネルギー（運動や熱）の輸送過程を解明することが必要不可欠です。その中でも、海や湖沼といった水圏における物理諸過程の把握は未だ発展途上にあります。本報告では、現在実施している地球・地域の環境把握のための研究や教育について紹介します。

研究の内容

1. 地球環境の研究アプローチ

特定の地域の環境を把握する場合であっても環境はそれぞれの地域で分断されているわけではなく、地球全体、更には宇宙全体として連続したシステムとして構成をされています。よって環境の全体像の把握が必要不可欠です。このことは3次元流体におけるエネルギーカスケード過程が、大スケールから小スケールにカスケードダウンする過程に見られるように、大きな地球環境の事象が小スケールの人間環境に直接的に影響しています。一方、小スケールの現象も大スケールの地球規模の現象にフィードバックとして影響しており、様々なスケールの現象が相互作用をしながら地球環境を形成しています。

しかしながら地域環境の把握を目的とした研究では、無限に広がる宇宙全体を対象とすることは現実的に不可能なため、適切な領域を設定し調査・研究を実施します。地球環境を把握する上では一般的に最も大きなスケールとしては、太陽や月を含んだ太陽系スケールです。太陽は、地球上のエネルギーのほぼ全ての源となっているため太陽の活動を把握することは非常に重要と言えるでしょう。人間の社会活動に必要な不可欠な石油や石炭といったエネルギー資源も、大昔（1~2億年ほど前）に太陽エネルギーを利用し増殖した植物プランクトン等の生物が堆積し形成された資源です。また海洋における潮の満ち引きの主な要因となっているのは、月と太陽の引力であるため太陽系の天体の運動も重要な要素です。

一方、最小スケールは乱流エネルギーが散逸するスケールで定義され私が専門とする水中では、数mm~数cmです。大気中では、粘性の効果が小さいのでもう少し大きなスケールが最小スケールになるでしょう。地球上における現象の最大の時間スケールは、対象により様々ですが最大で地球が誕生してからの時間の約46億年、最小時間スケールは乱流エネルギー散逸の点から水中では数秒~数十秒といったところ です。

したがって、地球環境を把握する研究を実施するには、空間スケールとして地球から太陽までの距離程度（約1.5億km）から乱流の散逸スケール（数mm）、時間スケールとしては数億年~数秒までの幅を考慮する必要があります。もちろん各研究者個人の研究で全てのスケールを網羅することは非現実的なので対象領域のスケールにフォーカスすることになりますが、背景の知識としては、提示したような様々なマルチスケールでの現象を把握している必要があります。

大学における教育では、地球環境に携わる技術者や専門家を教育するのであれば、これらのマルチスケールの知識をもった人材を育成すべく教育を行うべきでしょう。特に学術業界でも近年、各研究分野が対象とする複数のスケールの研究を統合させた研究が推進されていることも事実です。

2. 日本沿岸海域における研究

私は、様々なスケールを

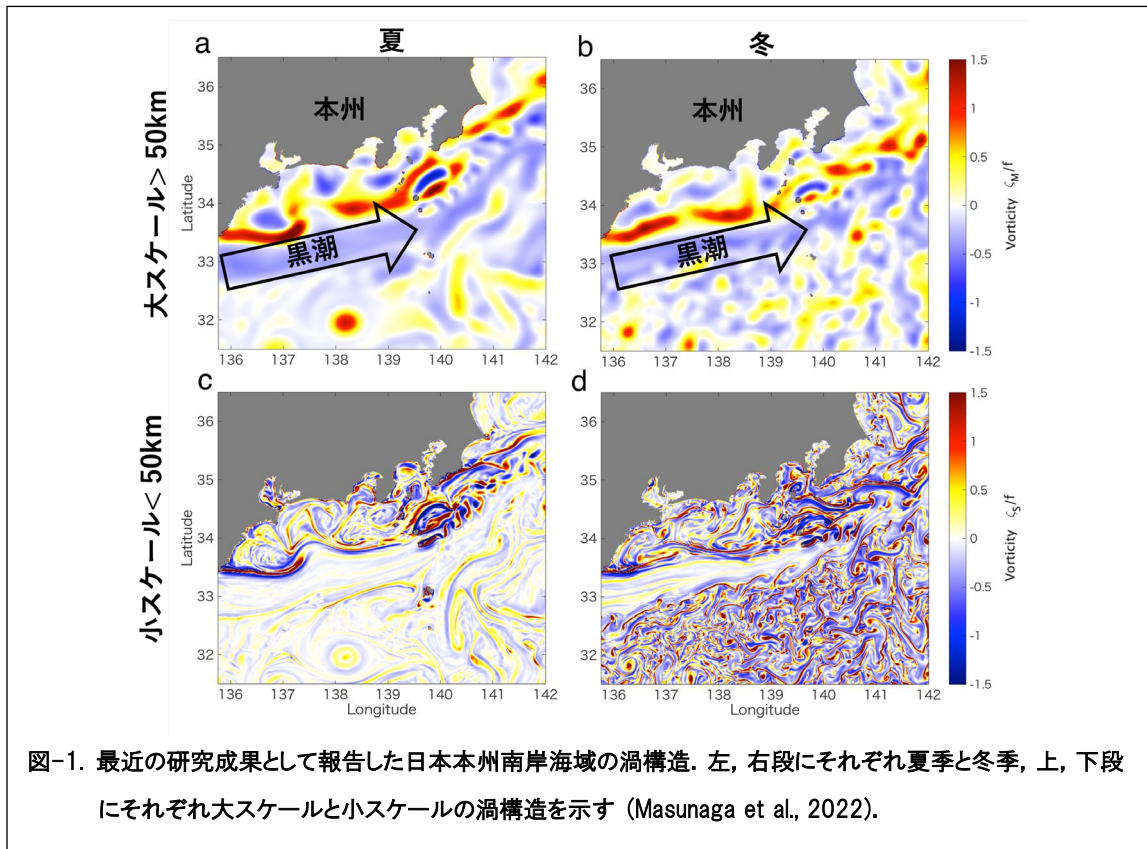
統合した研究を実施し地球環境を解明するという動機のもと、実地観測や数値シミュレーションといった手法を用いて研究を進めています。最新の研究の一例として、日本本州南岸海域における研究成果を紹介します。図-1は、夏季及び冬季の本州南岸海域の海洋中の乱れの強さを50kmより大きい及び小さいスケールに分解し図示した結果です(赤が強いほど反時計回りの循環が強く、青色が強いほど時計回りの循環が強い)。大スケールの乱れは夏季及び冬季で大きな差はないが、50kmより小さいスケールでは、その違いが顕著に表れていることがわかる。このような小スケールの渦構造が潮汐流や黒潮と相互作用を起こし、海洋環境全体のエネルギー収支や物質輸送に影響していることを明らかにしました。

また研究室では、海洋のみならず河川や湖沼を対象にマルチスケールな観点から研究を推進しています。私が教育を担当している工学部都市システム工学科の土木や建築分野においても、様々なスケールの現象を専門とする研究者の知見を統合させることで今後の研究及び教育活動の推進が期待されます。

参考文献

Masunaga, E., Uchiyama, Y., Zhang, X., Kimura, W., & Kosako, T. (2022). Modulation of submesoscale motions due to tides and a shallow ridge along the Kuroshio. *Deep Sea Research Part I*, Vol. 186, 103828.

環境配慮のための研究
活動・環境に関する教育



(6) ASEAN 諸国の持続可能な発展に関する経済評価指標の精緻化



農学部地域総合農学科 助教 池田真也

研究概要

2015年に国連が打ち出した持続可能な開発目標（以下 SDGs）への注目が日々高まっているが、それは先進国の間だけでなく、成長著しい新興国を多く抱える東南アジア地域も同様である。しかし、SDGsの目標は包括的である一方でその数が多いことから、SDGsの目標である持続可能な社会に近づけたかどうかを判断するには恣意的な「判断」の介入が避けられない。本研究では、客観的な持続可能性の基準として知られている新国富指標を用いて、東南アジア諸国連合（以下 ASEAN 諸国）の持続可能性を評価することを目的とした。1990年から2014年までの新国富指標を推計した結果、自然資源を多く抱える国では持続可能性が棄損され、他方で高い経済成長を支える人工資本を蓄積した国は持続可能だった。すなわち地域レベルでの自然資源の賦存状況に応じて取るべき処方箋が異なることを示しており、詳細な地域レベルの研究の進展が期待される。

研究の内容

ノーベル経済学賞受賞者の故ケネス・アロー博士が理論的な裏付けを行った新国富指標（Inclusive Wealth Index：以下 IWI）は、国や地域レベルの持続可能性を評価する経済指標です。経済成長の源になる3つの資本の合計金額として IWI を算出します。その資本には、一般的にもイメージしやすいインフラや工場施設などの人工資本と、教育水準や健康状態の程度を示す人的資本、そして農地や森林などの自然資源の程度を示す自然資本から構成されます。簡単に言えば、この新国富は地域にある目に見えない貯蓄であり、地域住民が享受する豊かさの源とも言えます。住民一人当たりの貯蓄が増えているならば、その地域は豊かになっていると言えるでしょう。経済学では、その状況を持続可能と考えるのです。したがって、一人当たりの IWI が増加しているのであれば持続可能であるし、逆に減少していれば持続可能でないと判断ができます。

今回我々は経済成長が著しい一方で自然環境保全にも関心が高い ASEAN 諸国に着目し、IWI を使ってその持続可能性を評価しました（詳しくは Endo and Ikeda (2022) をご参照ください。以下ではその概要をご紹介します）。

我々はまず、IWI に占める自然資本の金額の比率で ASEAN 諸国を2つに分類しました。その比率が

50%を超えている高自然資本比率国（High natural capital share countries）にはカンボジア（同 72.6%）・マレーシア（同 67.5%）・ラオス（同 57.4%）・インドネシア（54.8%）が該当します。一方で低自然資本比率国（Low natural capital share countries）はベトナム（同 35.9%）・タイ（同 19.2%）・フィリピン（同 8.5%）・ミャンマー（同 8.1%）です。一概に低自然資本比率国が資源を浪費して経済成長している国というわけではありません。タイを除けば一人当たりの GDP（2014年時点）は2000ドルを切っており、高自然資本比率国のマレーシア・インドネシアは2000ドルを上回る水準です。

これらの国々の IWI の成長率を示したのが図1です。ここから分かることは、高自然資本比率国の IWI が2005年頃までマイナス成長であり、持続可能ではなかったという点です。一方で、低自然資本比率国は1990年以降、堅調に IWI を成長させており、持続可能な状態でした。両者を合わせると常に IWI が成長していたので言い方を代えれば、高自然資本比率国のマイナスを補うように低自然資本比率国の IWI が成長していたともいえます。このように高自然資本比率国の持続可能な発展は難しい状況であったことがデータからはっきりと分かります。

では、その要因は何だったのでしょうか。安易に答

えを出せないこの問題を解決するためには、州レベル、市レベルといったミクロなスケールで地道な実証研究を積み重ねる必要があります。その一つの試みとして、高自然資本比率国の1つであるインドネシアを対象として、JICA 緒方研究所の研究プロジェクトを実施しています（「開発途上国の持続可能な開発に係る研究～Inclusive Wealth Index を用いた開発途上国の持続可能性評価と持続可能なインフラ開発の成功要因の検討～（2022年3月開始。主査：遠藤慶；池田真也）」）。

引用文献

Endo, Kei, and Shinya Ikeda. 2022. “How can developing countries achieve sustainable development: implications from the inclusive wealth index of ASEAN countries.” *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. 29(1): 50-59.

Managi, Shunsuke, and Pushpam Kumar. 2018. *Inclusive Wealth Report 2018: Measuring Progress Towards Sustainability*. ROUTLEDGE

環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

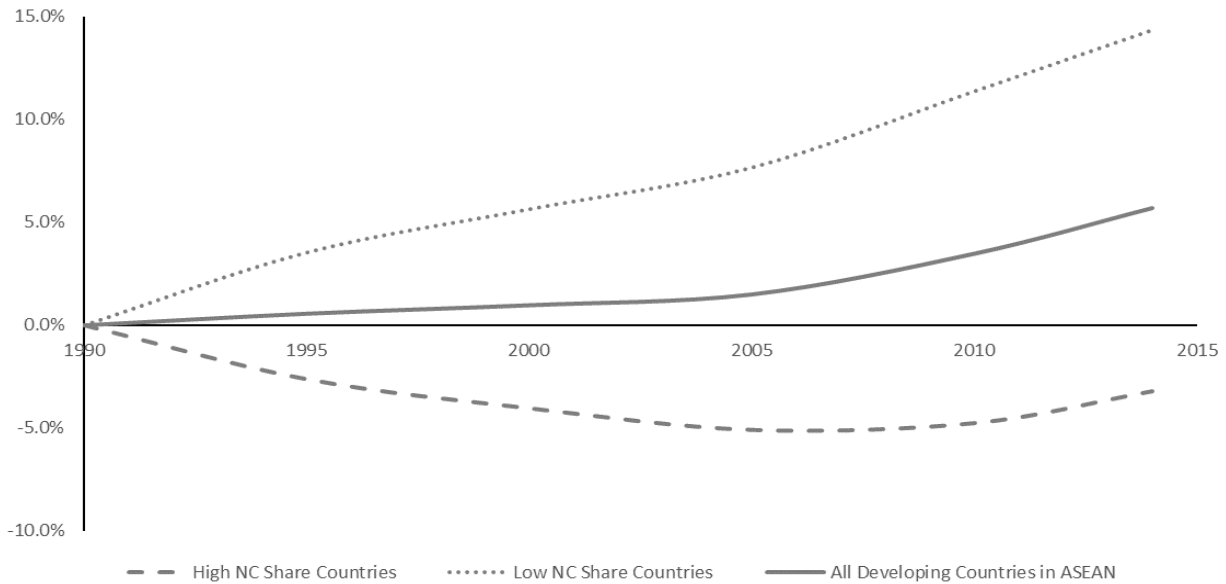


図1 一人当たりIWIの年間成長率(縦軸, %)の推移(1990-2014年)

注) High NC Share Countries は IWI 内の自然資本の比率が 50%を超える ASEAN 諸国の 4 か国、一方で Low NC Share Countries は同比率が 50%以下の国々である。

出所) Managi and Kumar (2018)および Endo and Ikeda (2022)。

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4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・地域環境共創機構(GLEC)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。

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。12年間で229名の修了認定者が輩出されています。



サステナビリティ学教育プログラムの修了者数

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
合計	30/30	40/35	21/21	30/30	18/17	12/13	19/16	16/17	12/10	13/13	8/8	10/10
理工学研究科 (工学系コース)	4/4	4/4	6/6	6/6	3/3	3/3	5/5	9/9	6/6	-	-	-
人文科学研究科	0/0	5/0	1/1	1/1	1/0	0/0	3/0	1/1	2/0	2/2	2/2	2/2
教育学研究科	11/11	8/8	4/4	9/9	10/10	3/3	3/3	0/0	1/1	1/1	0/0	1/1
理工学研究科 (理学系プログラム)	8/8	7/7	5/5	10/10	4/4	6/6	2/2	5/5	2/2	2/2	0/0	1/1
理工学研究科 (工学系プログラム)	-	-	-	-	-	0/1	4/4	0/1	0/0	9/9	5/5	6/6
農学研究科	7/7	16/16	5/5	4/4	0/0	0/0	2/2	1/1	1/1	2/2	1/1	-

注) 左: 茨城大学サステナビリティ学教育プログラム/右: SSC 共同教育プログラムの修了者数をそれぞれ示す。

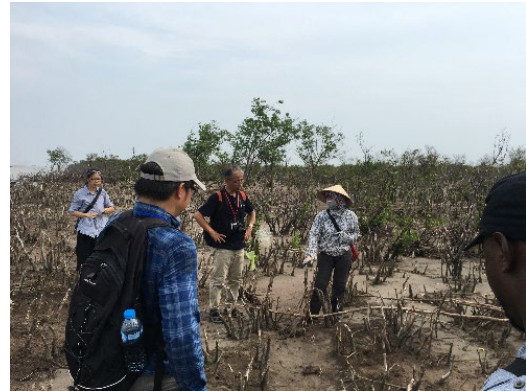
環境配慮のための研究活動・環境に関する教育



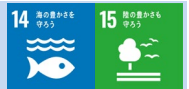
環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

大学院サステイナビリティ学教育プログラム

2019 年度ベトナムでの国際実践教育演習(上)と常総市での国内実践教育演習(下)



(2) 水圏環境フィールドステーションにおける教育活動



教育拠点としての取組み

水圏環境フィールドステーションは、国内第2位の面積を誇る霞ヶ浦の湖畔に位置す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、本ステーション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、本ステーションは、「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)。

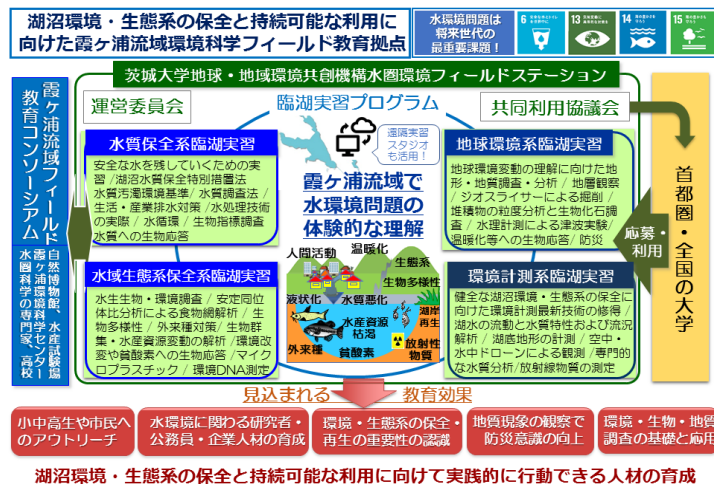


図1 湖沼環境・生態系と人の関わりを多角的に理解する水圏環境科学フィールド教育拠点の概要

公開臨湖実習等における環境教育

本ステーションでは、全国初の臨湖実験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、実習や演習を中心に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。令和3年度は例年通り計5コースの実習を対面とリモートを併用しての開講を予定しておりました。実習コースは以下のようになります。

- 公開臨湖実習 1: 巨大湖の生態系と環境問題 — 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—湖沼の外來生物問題の最前線
- 公開臨湖実習 3: 堆積環境調査実習—地層や地形の形成プロセスから過去を知るための観察・分析法
- 公開臨湖実習 4: 巨大湖の生物多様性に迫る—実践的なフィールドワークと最新の分子生物学的手法から
- 公開臨湖実習 5: 巨大湖を測る—さまざまな最新調査ツールで霞ヶ浦の環境計測をしてみよう

しかしながら、令和3年度も令和2年度に引き続き、新型コロナウイルスの感染拡大に伴う緊急事態宣言および外出自粛要請により、対面での講義や宿泊を伴う実習の開催が困難となり、当初予定していた上記5課題の公開臨湖実習すべてを完全オンラインでのリモート実習として開講しました。コロナ禍において、国公立・私立大学の学部生合わせて12大学、32名、延べ148名の受講がありました。リモート開催ということで、学生さんに実際に霞ヶ浦でのフィールドワークを体感していただくことはできませんでしたが、リアルタイムでの生物調査の中継や

実験手順の解説、オンライン指導での参加学生さんが住んでいる遠隔地での野外調査の実施のほか、他大学協力教員による遠隔講義など、オンラインの特性を生かした実習が行われました。これらの実習では湖沼の環境や生息する生物の研究手法の習得のほか、霞ヶ浦が海であった数万年前から現在までの環境変遷や人の生活によってもたらされる環境変化が生物群集や生態系に及ぼしている影響、湖沼の環境問題の現状と対策などについても学習を行いました。例年、本ステーションの公開実習では、教育学部や農学部、工学部などに所属し、湖沼に関する授業を受けたことがない学生さんが受講されており、普段の授業で学ぶことが少ない学習内容に触れ、湖沼環境を多角的な視点から調べ、考え、理解するための方法を身につけてもらえればと考えています。

また、本ステーションでは公開実習以外にも、学内生向けの実習(図2)や他大学の実習、小中高生の課外授業、また、一般向けの自然観察会(図3)なども実施しており、多様な学習の機会を提供しています。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1 リモート実習での湖沼調査の様子。採集道具や分析試薬を受講生に送付し、各自調査を実施した。



図2 本学理学部の実習風景。感染対策のためオンラインでの講義と日帰りでの野外調査を併用した。



図3 北浦沿岸で一般向けに行った自然観察会の様子。投網による魚類採集の実践や採集された魚類の生態解説を行った。

水圏環境フィールドステーションにおける教育・研究施設利用の現状

平成 25 年度の拠点認定以降、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、その後令和元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きましたが、令和 2 年度は新型コロナウイルスの感染拡大に伴う緊急事態宣言および外出自粛要請により、

対面講義や宿泊を伴う実習の中止、ステーション所属学生の入構制限、職員のテレワーク推進等が行われ、施設利用者数は大幅な減少となりました。令和 3 年度も引き続き新型コロナウイルスの影響を受けて実習の一部中止などがありましたが、リモート型オンライン実習の導入を図るなどの対策により、共同利用校数・共同利用者数ともに回復の傾向が見えてきました(図 4、表 1)。

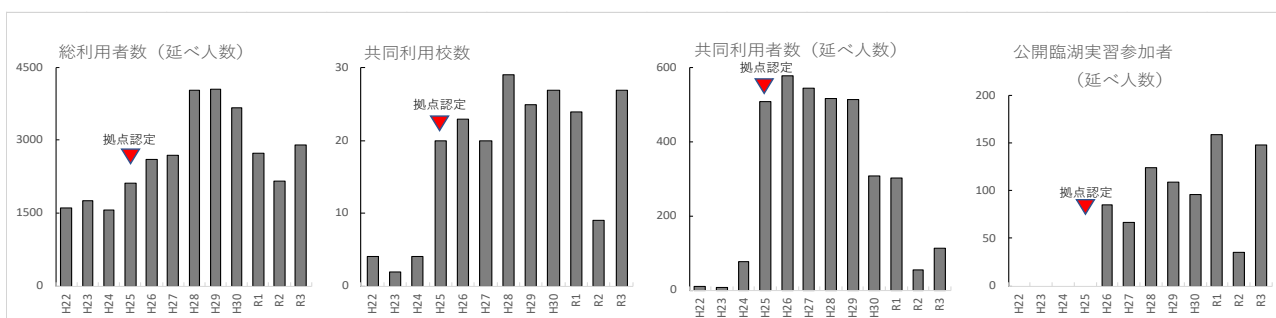


図 4 拠点認定前と認定後における総利用者数、共同利用校数、共同利用者数および公開臨湖実習参加者数の推移グラフ

表 1 平成 22 年度～令和 3 年度における総利用者数、共同利用校数、共同利用者数および公開臨湖実習参加者数の表。
本ステーションは平成 25 年 8 月より教育関係共同利用拠点に認定されている。

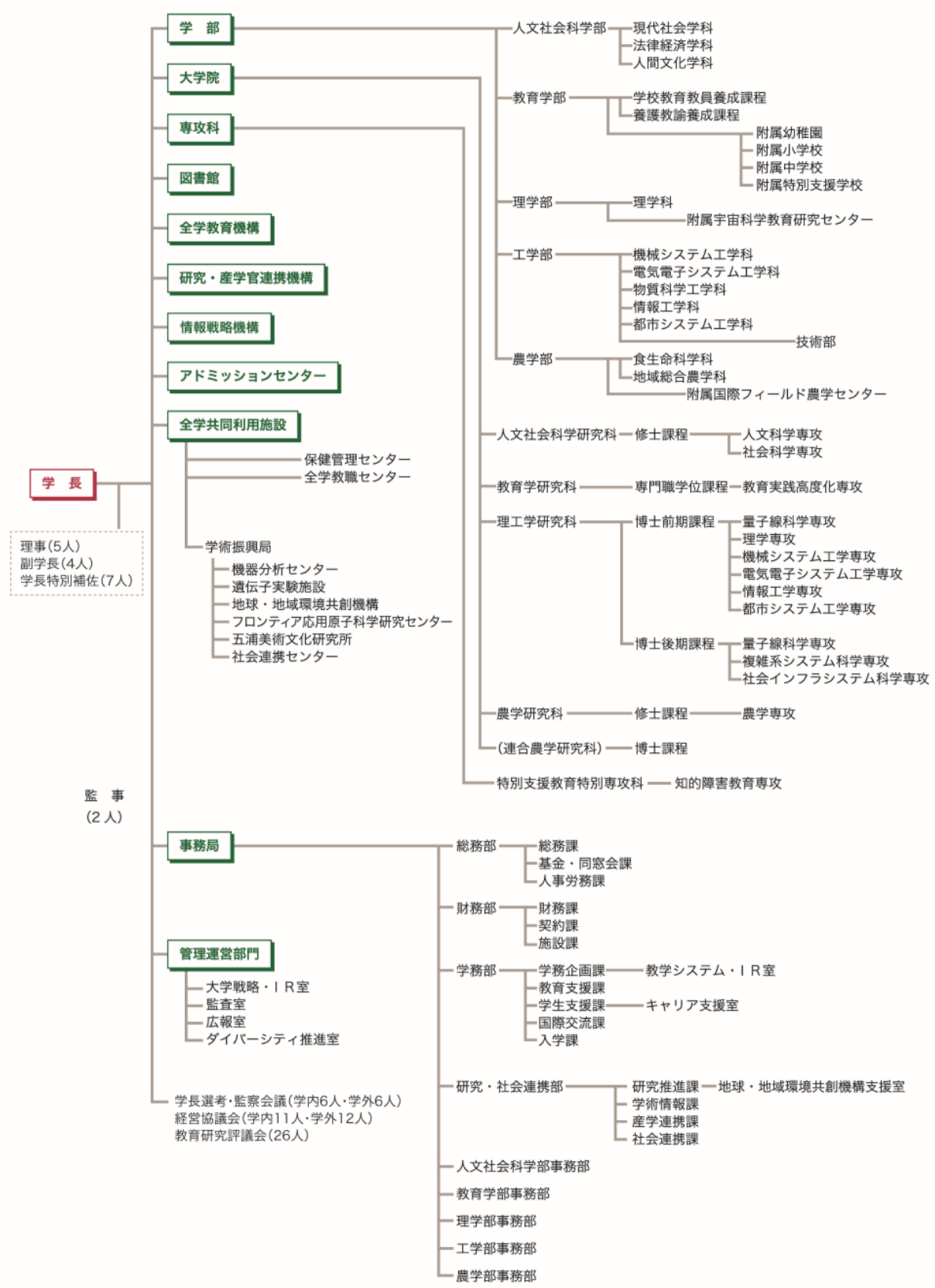
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
総利用人数 (人)	1610	1746	1559	2126	2599	2694	4032	4062	3674	2740	2155	2905
共同利用校数 (校)	4	2	4	20	23	20	29	25	27	24	9	27
共同利用者数 (人)	11	6	78	510	580	545	518	514	307	303	55	113
公開臨湖実習参加者数 (人)	0	0	0	0	85	67	124	109	96	159	35	148

環境配慮のための研究活動・環境に関する教育

3 大学概要

2021年7月1日現在

3-1 組織図



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

■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



■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



■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

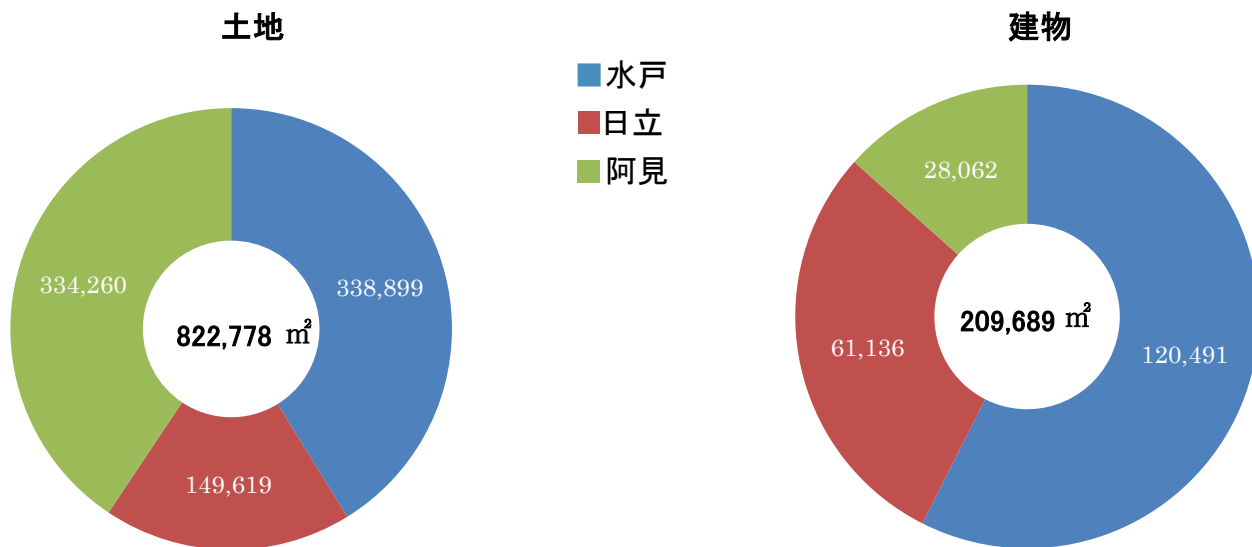
- ①教育学部附属幼稚園・教育学部附属小学校
〒310-0011 水戸市三の丸 2-6-8
- ②教育学部附属中学校
〒310-0056 水戸市文京 1-3-32
- ③教育学部附属特別支援学校
〒312-0032 ひたちなか市津田 1955
- ④広域水圏環境科学教育研究センター
〒311-2402 潮来市大生 1375
- ⑤理学部附属宇宙科学教育研究センター
〒318-0022 高萩市石滝上台 627-1
- ⑥五浦美術文化研究所
〒319-1703 北茨城市大津町五浦 727-2
- ⑦大子合宿研修所
〒319-3555 久慈郡大子町下野宮 5653-10

■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

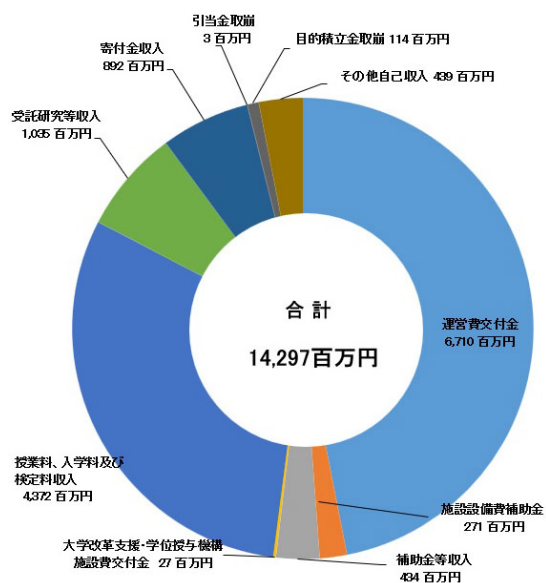


3-3 土地・建物面積

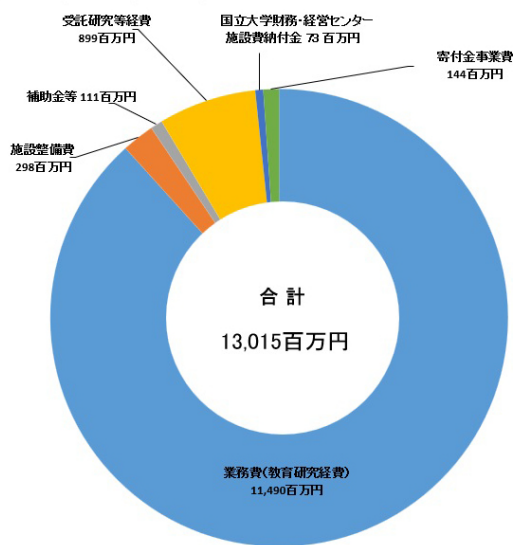


3-4 財政

● 収入 (2021 年度)



● 支出 (2021 年度)



3-5 学生・教職員数

2021 年 5 月 1 日現在
(単位:人)

	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
学部生	6,976	6,895	6,818	6,733	6,729
大学院生	1,134	1,142	1,166	1,135	1,178
大学院生(連合農学学科)	37	31	32	32	31
専攻科生(特別支援教育特別専攻科)	19	25	19	14	13
科目等履修生・研究生等	95	99	93	48	83
教育学部付属学校園 児童・生徒	1,239	1,235	1,230	1,231	1,208
常勤教職員	910	926	914	907	903
合計	10,410	10,353	10,272	10,100	10,145



基本理念

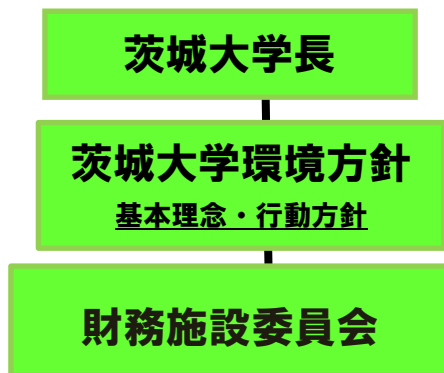
茨城大学は、人材育成と学術研究を通じて高度の専門的な職業人を養成することにより、社会の持続的発展への貢献を目指している。その為に、「地球環境問題」は優先的に取り組まなければならないグローバルな課題と認識し、本学でのいかなる活動においても環境負荷の低減に努め、環境教育の実践と環境保全や改善に関する研究を積極的に推進していく。

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
低炭素活動実践計画

【目標】

◇茨城大学（以下「本学」という。）の事務及び事業に伴う温室効果ガス（CO₂）排出量を、2010年度に比べて2020年度に少なくとも10%削減することを目標とする。

◇本実践計画の目標は、取組みの進捗状況や温室ガスの排出量の状況などを踏まえ、一層の削減が可能である場合に見直すこととする。

化学物質の安全・適正管理計画

【目標】

◇化学物質の環境と健康に及ぼす影響を考慮し、より厳正な管理手法について定める。

化学物質等の廃棄

- 法令を順守した化学物質有害廃液の処理
- 環境影響のない空容器の廃棄

化学物質の登録・管理

- 化学物質等の管理システムへの登録管理
- 上記以外は化学物質取り扱い管理台帳、毒物・劇物受払簿で管理
- 化学物質取り扱い状況の定期点検と棚卸し

環境教育の推進

- 学生への教育と普及
- 学生による環境活動への取組み
- 附属学校での環境教育の実践

環境に関わる研究活動の推進

- 重点研究、推進プロジェクト等を通じた環境に関する研究の推進
- 研究活動に対する財政的支援

グリーンコミュニケーションと学生・教職員及び地域社会への発信等

- 環境シンポジウム、セミナー、講演会等の開催
- 教職員、学生による地域社会との環境配慮活動の推進
- 民間企業との連携

職員に対する研修等

- 環境問題に関する研修会の提供、情報提供
- 環境活動への職員の積極的参加の奨励

エネルギーのグリーン化計画

- 自然エネルギーの導入
 - ◇バイオ燃料、燃料電池、太陽光発電、風力発電の導入
 - ◇水の有効利用
 - ◇新築、改修等にあわせて自然エネルギーの利用を推進
- 省エネルギーの推進
 - ◇施設の利用及び管理にあたっての配慮
 - ◇施設・設備の改善
 - ◇施設の新築・改修等にあたっての配慮
 - ◇事務・事業にあたっての配慮
 - ◇キャンパスの緑化

4-3 目標と実施状況

2021年度の主な取組み活動

- ① 各団地の電力供給について、電力に係るCO₂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 工学部S3棟、附属中学校校舎の改修に伴い照明を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S3棟、附属中学校校舎、理学部A棟、共通教育棟1号館、農学部図書館講義棟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78%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。



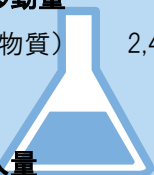
■総エネルギー投入量

電力	11,486MWh
都市ガス	628km ³
プロパンガス	1.83km ³
重油	0kl
ガソリン	7.3kl



■化学物質移動量

(PRTR 対象物質) 2,424.2kg

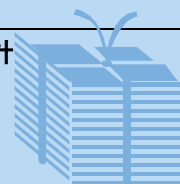


■水資源投入量

上水道	106,519 m ³
井戸水	1,016 m ³
合計	107,535 m³

■総物質投入量 (コピー用紙)

A3	195 千枚
A4	5,440 千枚
B4	174 千枚
合計	5,809 千枚



INPUT

学内活動



■温室効果ガス (t-CO₂) 排出量

電力	5,077
都市ガス	1,394
プロパンガス	11
重油	0
ガソリン	17
合計	6,499-CO₂



■総排水量

107,535m³



■廃棄物など総排出量

可燃ごみ	284.8t
不燃ごみ	64.9t
合計	349.7t

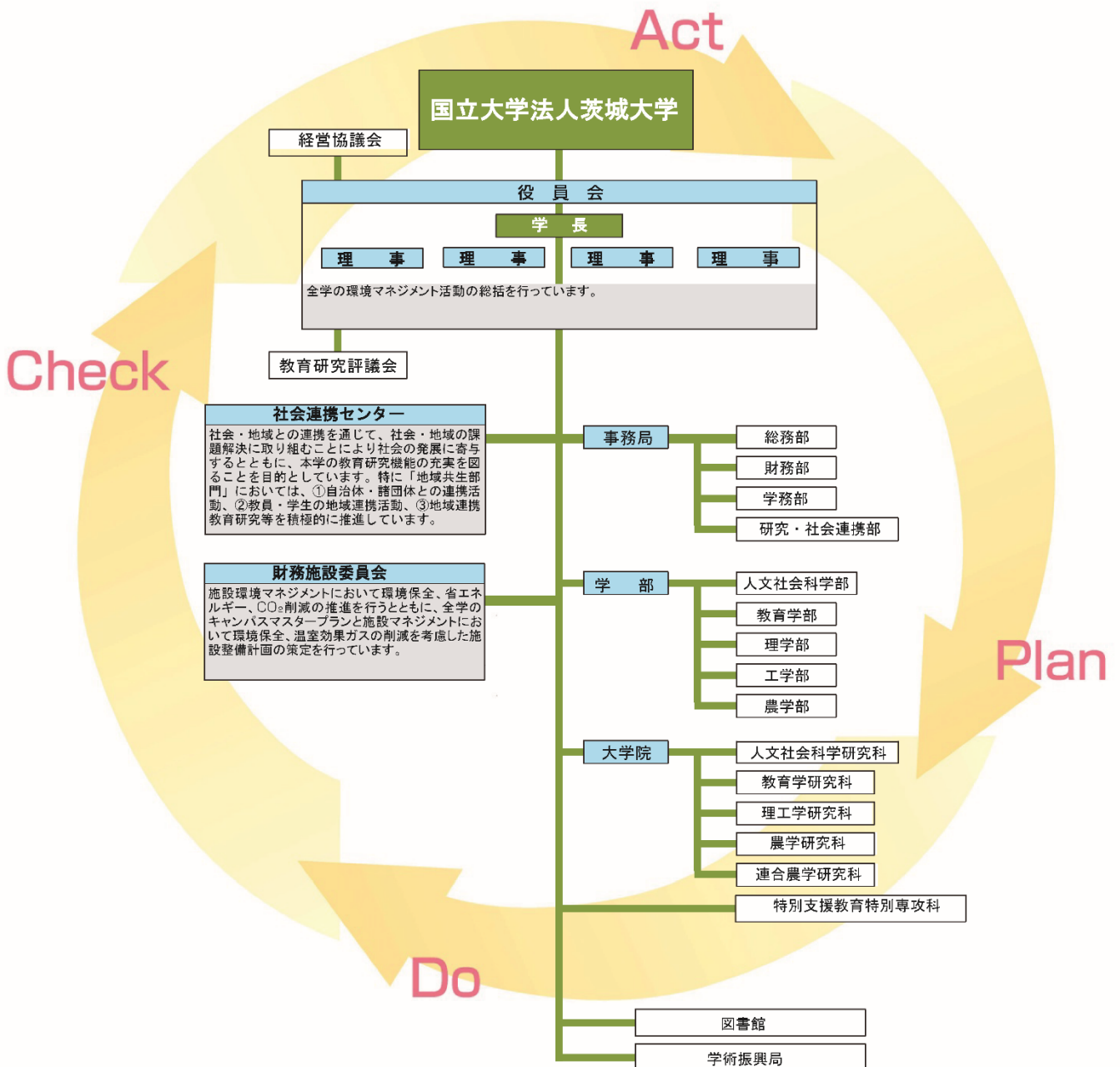
【CO₂換算係数】

電力	0.474 kg-CO ₂ / Wh
都市ガス	2.23 kg-CO ₂ / km ³
重油	2.71 kg-CO ₂ / L
ガソリン	2.32 kg-CO ₂ / L
プロパンガス	6.0 kg-CO ₂ / m ³

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、2021年4月1日から2022年3月31日までの間に、環境に関する訴訟や料金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」、「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

2021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

2021 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	21.4	2.2	1.6	25.2
第一種指定化学物質	384.5	1,796.9	217.6	2,399.0
合計	405.9	1,799.1	219.2	2,424.2

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。排水基準を満たさないpHの場合には、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。

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。2021 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 月及び 2021 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。

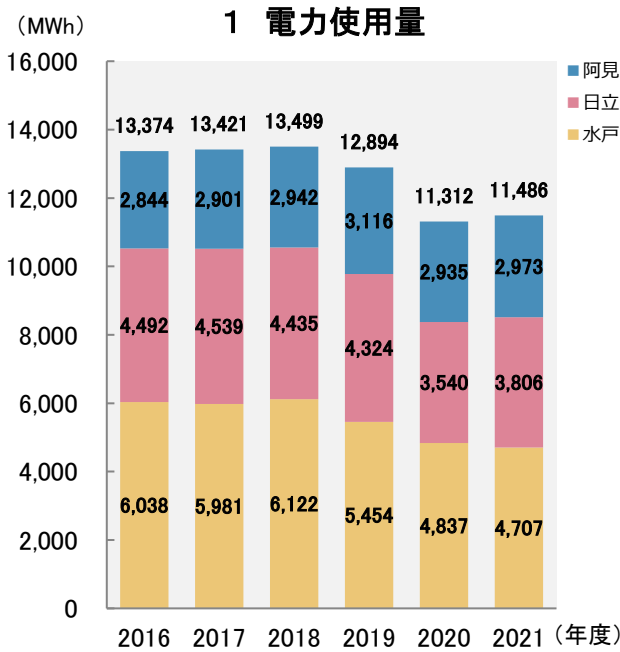
また、処分については、判明した一部を 2020 年 3 月及び 2022 年 3 月に処理会社へ委託し、処分しました。

ダイオキシン対策

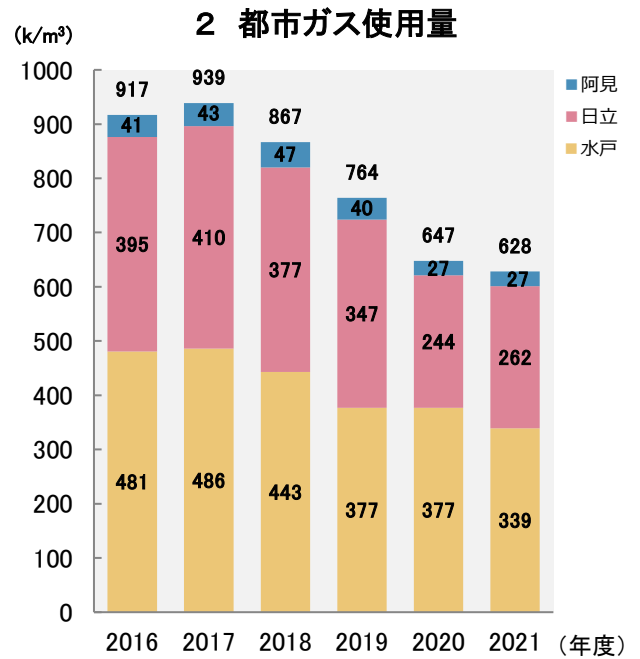
1997 年 8 月に大気汚染防止法施行令の改正などが行われ、ダイオキシンの排出規制基準が定められました。

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。

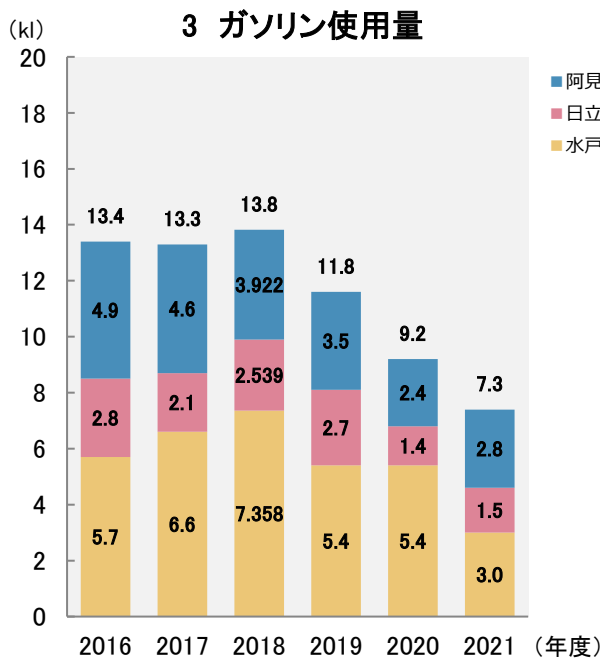
また、大学キャンパス内での焼却によるダイオキシンの発生を防止するため、構内清掃時の落ち葉やごみのたき火による焼却処分を禁止しました。



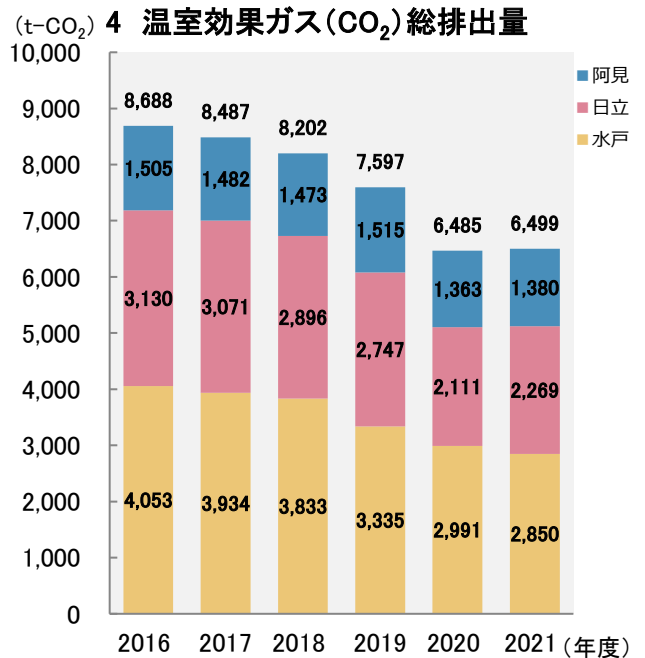
電力使用量については毎月の使用量を学内会議などで開示しています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応による施設の休館や教育・研究活動が制限されたことがありましたが、約1.5%の増加となりました。今後も引き続き各キャンパスで節電省エネ活動を行います。



都市ガス使用量については毎月の使用量を学内会議等で開示しています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応による施設の休館や教育・研究活動が制限されたことや、都市ガス使用の主要機器であるガス式空調機について、省エネ機器に更新するなどして約3%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。

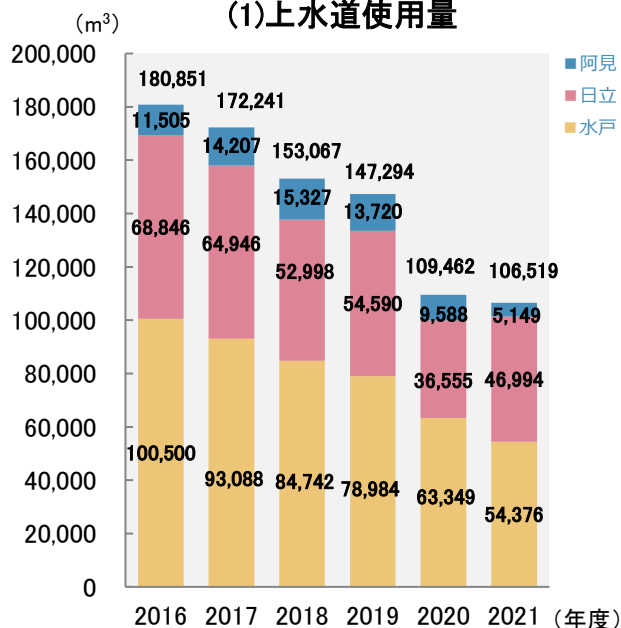


本学のキャンパス施設は茨城県内に分散しており、キャンパス間の連絡等のための業務用自動車(自動車、マイクロバス等)が使用されています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応による教育・研究活動が制限されたことにより、ガソリン使用量は前年度比約21%の減少となりました。引き続きアイドリングストップの励行、テレビ会議システムの利用促進等を図り使用量の低減を推進します。



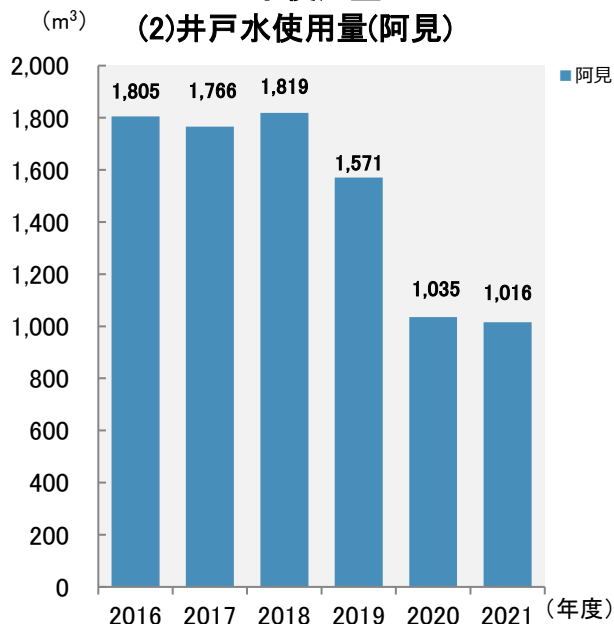
温室効果ガスについては年間の排出量を環境報告書等で開示しています。総排出量の約78%は電力で占められており、LED照明等の高効率機器への更新を行っています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応によりエネルギー使用量はコロナ前に比べ削減されているが、温室効果ガス排出量は前年度に比べ若干の増加となりました。今後も引き続き排出量の低減を推進します。

5 水使用量 (1)上水道使用量



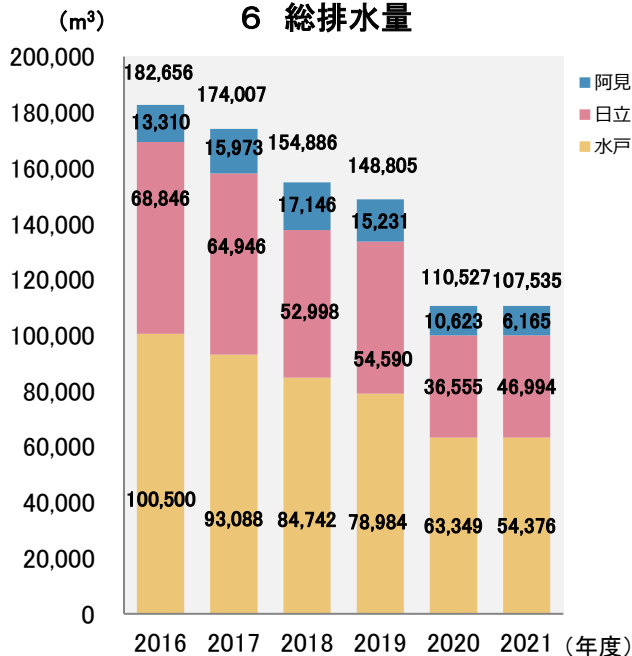
水使用量(上水道)については毎月の使用量を学内会議等で開示しています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応による施設の休館や教育・研究活動が制限されたことにより、全体では約3%の削減となりました。引き続き、節水活動の推進に努めます。

5 水使用量 (2)井戸水使用量(阿見)



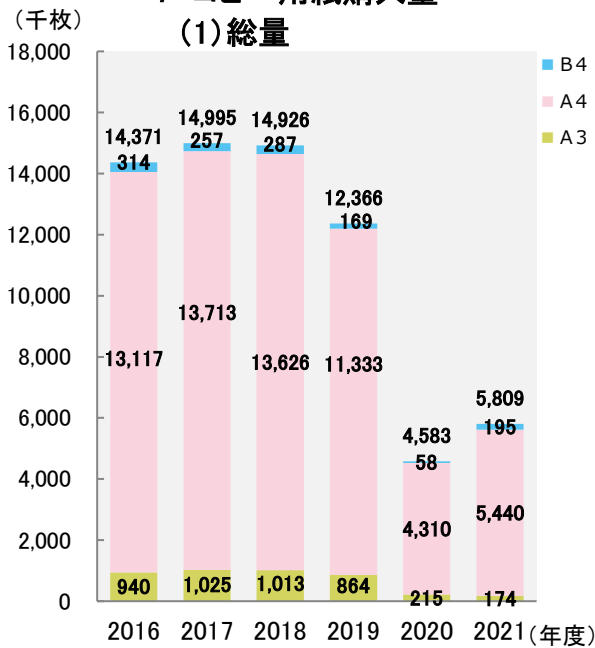
阿見キャンパスでは、トイレの洗浄水等の用途に井戸水を使用しています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応による施設の休館や教育・研究活動が制限されたことにより井戸水の使用量は前年度比約2%の削減となりました。引き続き、節水活動の推進に努めます。

6 総排水量

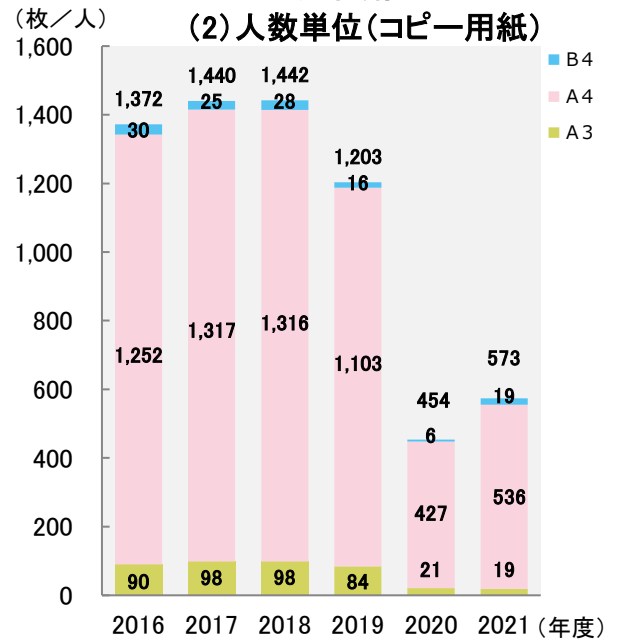


総排水量絶対値は、水戸・日立キャンパスは上水道使用量で、阿見キャンパスは上水道+井戸水使用量です。総排水量については、「5 水使用量」に記載した内容が反映されています。

7 コピー用紙購入量
(1) 総量

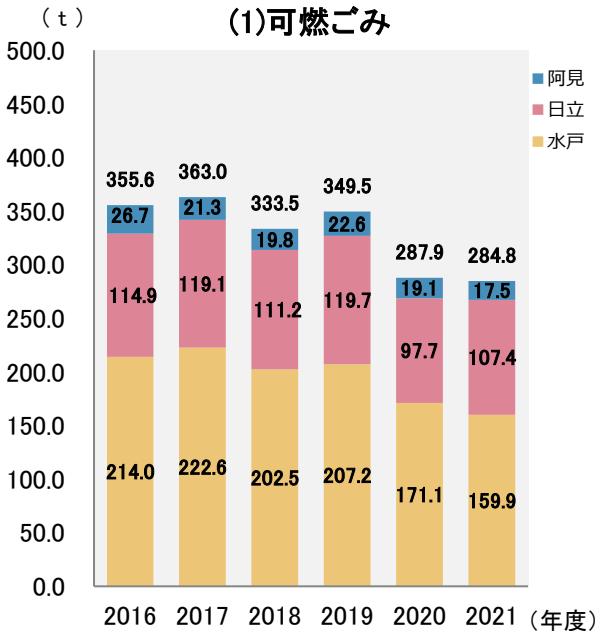


7 コピー用紙購入量
(2) 人数単位(コピー用紙)

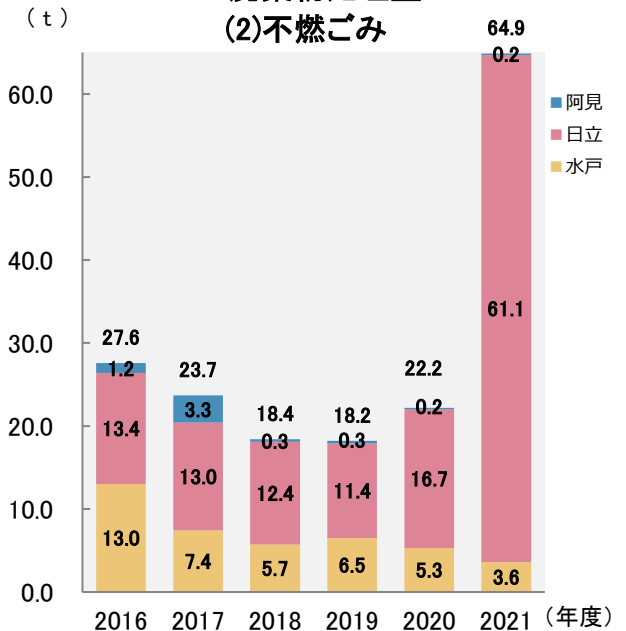


前年度に引き続き、コピー時の両面印刷の徹底、ペーパーレス会議の利用促進等を行っています。2021年度は2020年度に続き新型コロナウイルス感染症対応によるリモートワーク及びオンライン授業・会議などにより、総購入量はコロナ前に比べ削減されているが前年度比約27%の増加となりました。書類の電子化、必要最低限のコピー枚数使用や使用済みの紙の二次使用などペーパーレス化を推進し、使用量を削減します。

8 廃棄物処理量
(1) 可燃ごみ



8 廃棄物処理量
(2) 不燃ごみ



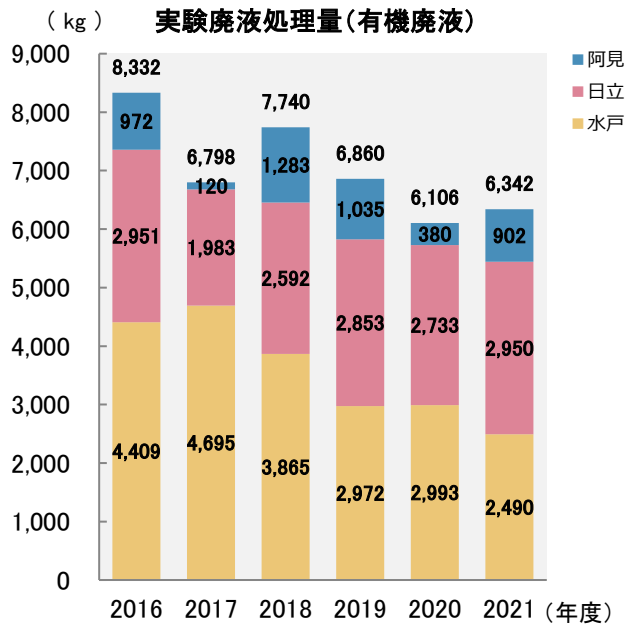
全学で紙類の分別回収(リサイクル)を行い可燃ごみ廃棄物の削減に努めましたが、前年度比約1%の減少となりました。

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ておりますが、前年度比約3倍の増加となりました。日立地区の増加要因は改修工事に伴う不要物品の廃棄となります。

環境負荷とその低減活動

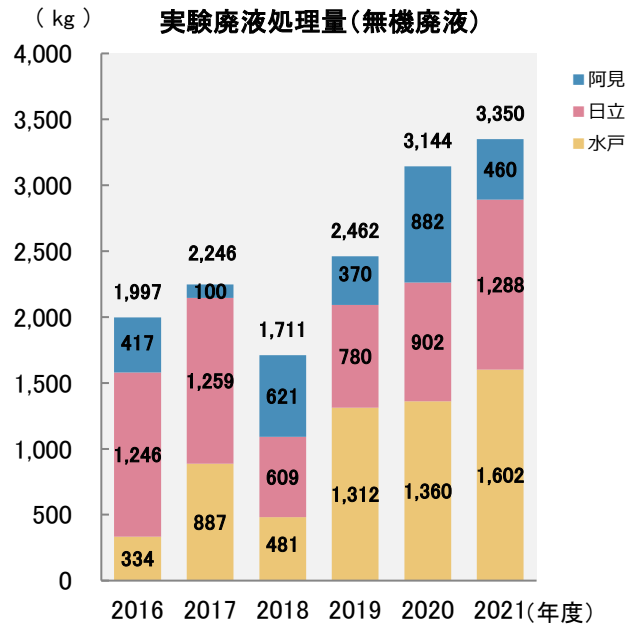
9 実験廃液処理量

実験廃液処理量(有機廃液)



9 実験廃液処理量

実験廃液処理量(無機廃液)



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。

10 グリーン購入・調達

2021年度は、おおむね100%となりました。





茨城大学 2022 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	目次頁	
(2)対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	26、27	
(3)報告方針	目次頁	
(4)公表媒体の方針等	目次頁	
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	29～31	
(2)KPIの時系列一覧	37～40	
(3)個別の環境課題に関する対応総括	31	
4. マテリアルバランス	32	
「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	29	
(2)重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	29、30	
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	26、27、33	
(2)環境リスクマネジメント体制	33	
(3)環境に関する規制等の遵守状況	34～36	
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	2～25	
(2)環境に関する社会貢献活動等	2～25	
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	40	
(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	5～19	
(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	39、40	
事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況を表す情報・指標		
1. 資源エネルギーの投入状況		
(1)総エネルギー投入量及びその低減対策	31、32、37	
(2)総物質投入量及びその低減対策	31、32、39、40	
(3)水資源投入量及びその低減対策	31、32、38	
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	31、32、37	
(3)総排水量及びその低減対策	31、32、38	
(4)大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	35、36	
(5)化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	32、35、36	
(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	39	
(7)有害物質等の漏出量及びその防止対策	40	
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	22～25	
「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	28	
(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	30、33	
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. 環境情報の第三者評価等	41	

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。また、環境報告書の専門家による第三者評価も継続して行われ報告書の信頼性の向上に努めていることを評価します。

環境関連のコンプライアンスについては化学物質の PRTR 管理、排水管理等においても適切に管理されています。環境影響については主要な電気、水、ガス、廃棄物の低減目標を達成しており、学生、教職員の日常の活動の成果であると評価します。また、国内外で活動が展開されつつある SDGs への取り組みについては本学の教育、研究活動と SDGs 目標との整合性についても評価を行っています。

評価者 2022年9月

津上 昌平

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

2022環境報告書作成ワーキンググループ

メンバー：	蓮井 誠一郎	GLEC	教授・学長特別補佐(SDGs 推進)
	青木 香代子	全学教育機構	准教授
	星 純子	人文社会科学部	准教授
	石原 研治	教育学部	教授
	西川 浩之	理工学研究科(理学野)	教授
	吉田 友紀子	理工学研究科(工学野)	助教
	高瀬 唯	農学部	講師
	岡野 修久	財務部	契約課長
	中島 慎二	財務部	施設課長(※WG座長)

お問合せ先

茨城大学財務部施設課(事務担当)

〒310-8512 水戸市文京 2-1-1

TEL 029-228-8047

e-mail sk_kanri@ml.ibaraki.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。