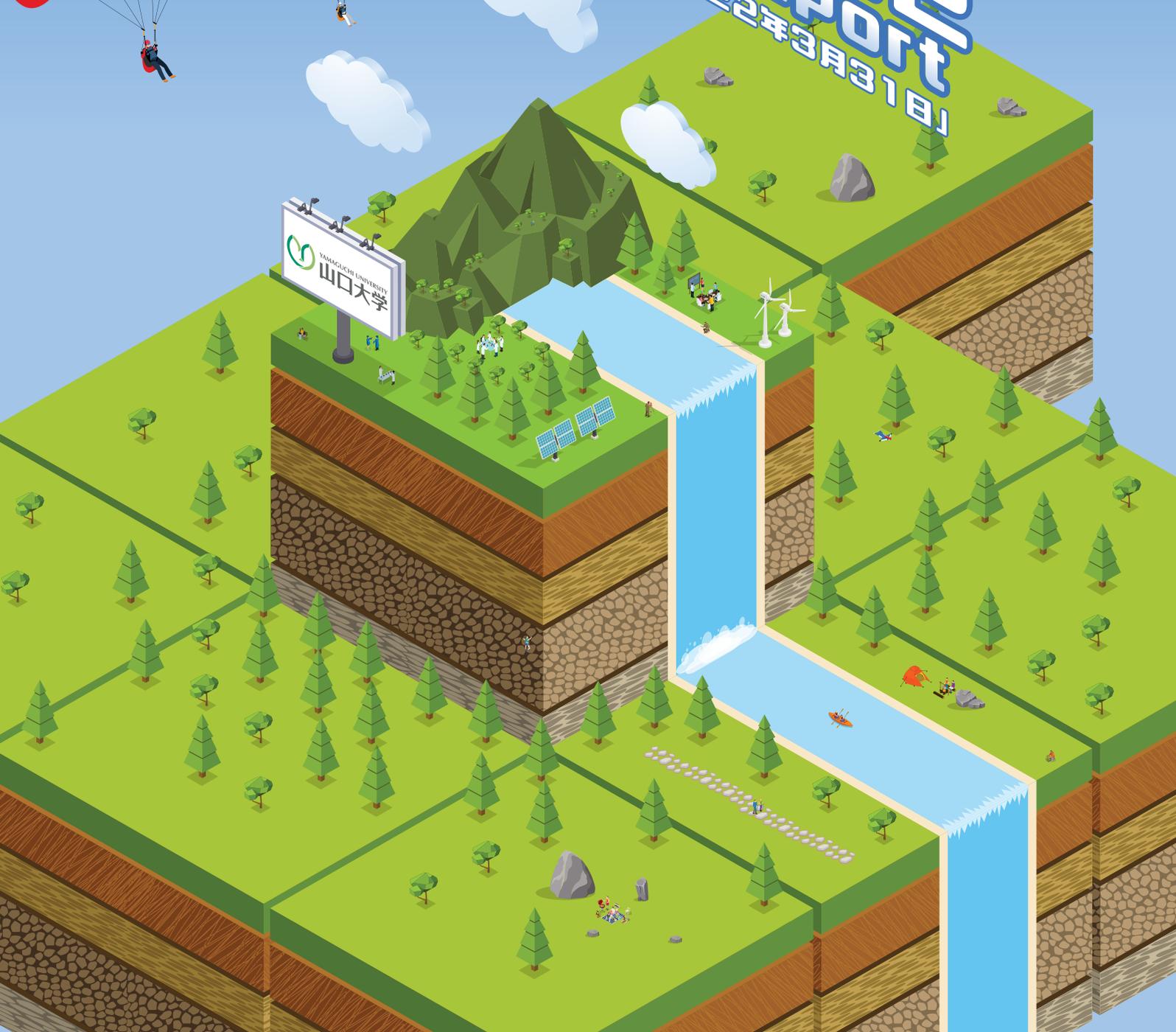




YAMAGUCHI UNIVERSITY
山口大学

環境報告書 Environmental Report 2022

「報告対象期間：2021年4月1日～2022年3月31日」





山口大学長
谷澤 幸生

日本政府の「2050年カーボンニュートラル宣言」は、2020年10月26日に首相の所信表明演説で表明されて以降、環境に関する社会情勢について、これまでにない大きな変化が始まったと実感しています。

国際社会においては、パリ協定をきっかけに、地球の平均気温上昇を産業革命以前に比べ2.0℃未満に抑え、より安全な1.5℃を目指す対策が押し進められるなか、既に世界平均気温が1.1℃上昇し、各地で甚大な気候災害をもたらしている事実もあります。

山口県においては、自然豊かで、温暖な気候、災害が少なく都会に近い住みやすい地域ですが、実は産業県であり、産業の盛んな地域には大きな環境負荷が有ると認識しています。同時に、産業分野の環境負荷は、資源として有効活用ができる潜在能力であり、これをゼロカーボンシティ実現の原動力に変え、地域のまちづくりや産業・農業等による地域振興や自然豊かで住みやすい環境維持に努めなければならないと考えます。

さて、本学の大学憲章では、「社会が抱える問題解決への寄与、地域社会の発展と国際社会の貢献」が謳われています。

す。さらに、「第4期中期目標・中期計画」では、地域との共創、教育、研究、グローバル化を掲げ、地域活性化を重要な課題と捉え、知の創造と人材育成(STEAM教育)を推進することで地域と共生していきたいと思えます。

そして、環境面における具体的な対策として、「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」への参加による全国の大学等との協調、SDGsや政府の2050年カーボンニュートラル宣言に賛同する「山口大学の環境目標」では、事業活動による環境負荷の低減、環境モラルの醸成等の目標を掲げ、中期目標では2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で46%削減を目指します。

なお、環境目標の環境貢献技術の創出では、地球温暖化に対する緩和策と気候変動による自然災害への適応策や生物多様性に関する研究を推進するとともに、2021年度より「グリーン社会推進研究会」を設立して地域や企業と対話しつつ課題に挑みます。

山口大学は、学生や職員を含む全構成員が積極的に大学運営に参加し、地域のゼロカーボンシティ化、環境対策やSDGsに関心の深い人材育成、企業との共同研究等によるイノベーションの創出やESG活動の活性化を推進することで、地域社会や国際社会に寄与して参りますので、皆様のご理解とご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



発見し・はぐくみ・かたちにする 知の広場



1.基本理念	1
2.環境マネジメントシステムの整備・充実	3
2.1 組織	
2.2 環境リスクマネジメント	
3.法規制の遵守	5
3.1 法規則の遵守状況及び大気汚染防止と開発活動の管理	
3.2 化学物質と排水の管理	
4.山口大学の環境目標と実施状況	7
5.事業活動における環境負荷の低減	8
5.1 環境影響物質の総量	
5.2 各種エネルギー等の統計	
5.3 環境配慮に関する取組	
6.環境貢献技術の創出	17
6.1 グリーン社会推進研究会の設立	
6.2 環境対策に関する研究活動等	
6.3 環境対策に関する修士論文・卒業論文	
6.4 持続可能な開発のための教育(ESD)	
6.5 環境対策(ESG活動)に関する共同研究・受託研究	
7.環境モラルの醸成	25
7.1 環境対策スローガン優秀作品の表彰	
7.2 附属学校における環境教育	
7.3 国民運動と県民運動への参加	
7.4 環境保全及び安全教育	
8.地域との協調・コミュニケーション	29
8.1 環境美化活動	
8.2 地域連携に関する取組	
8.3 都市農業研究ネットワーク形成	
8.4 第3回宇部SDGsパブリック・ディベート大会優勝	
8.5 エコとかわいいの二兎を追う!in FAVO	
9.環境報告書の評価と編集後記	33
9.1 環境報告書の評価	
9.2 編集後記	
10.環境報告書ガイドライン対照表	35

山口大学憲章

I 基本理念

1. 「発見し・はぐくみ・かたちにする知の広場」の創造

私たち山口大学は、21世紀の多様な課題を「発見し・はぐくみ・かたちにする」、豊かな「知の広場」を創り出します。

私たち山口大学は、この「知の広場」において、自らの役割と実績とを不断に評価しつつ英知の創造をめざします。

2. 共同・共育・共有精神の涵養

私たち山口大学は、共に力を合わせ、共に育み合い、共に喜びを分かち合います。この共同・共育・共有の精神を”山大スピリット”として涵養します。

3. 公正・平等・友愛の尊重

私たち山口大学は、“山大スピリット”による他者への配慮と自らを律する倫理観のもとに、あらゆる偏見と差別を排し、公正と平等と友愛の精神を尊重します。

II 教育の目標

1. 専門性と社会性の育成

私たち山口大学は、地域の基幹総合大学として、各学部・研究科の特性を活かし、個性あふれる専門性と社会性に富んだ人材を育みます。

2. 自己啓発・自己研鑽・自己管理の徹底

私たち山口大学は、自己啓発・自己研鑽に努め、自己管理能力を身につけた人材を育みます。

3. 知識社会に因應する能力の醸成

私たち山口大学は、地域社会および国際社会の発展と平和の実現に貢献するために、21世紀の知識社会における課題探求と問題解決の能力を持った人材を育みます。

III 研究の目標

1. 先進的な研究を社会に還元

私たち山口大学は、基礎的・学術的研究および社会が直面する課題の克服と解決に役立つ研究を重視し、総合大学の特性を活かし、先進的かつ長期的な視野に立った研究を進め、その成果を社会に還元します。

2. 学際的な研究体制の構築

私たち山口大学は、人文科学、社会科学、自然科学、生命科学などの学問分野の独自性を尊重しながら、これら諸分野の連携を通して、21世紀の時代にふさわしい学際的な研究体制を構築します。

3. 研究活動の透明性と説明責任の遵守

私たち山口大学は、研究者相互の交流を基盤に、山口大学を主体とする共同研究体制を構築します。その研究過程と研究成果は広く社会に発信し、説明責任を果たします。

IV 私たちの責務

1. 新たな価値の創出

私たち山口大学は、人間と人間、人間と自然、人間と科学とが調和する新たな価値の創出をめざします。

2. 社会が抱える問題解決への寄与

私たち山口大学は、20世紀の時代が繁栄と豊かさをもたらす一方で、自然環境の破壊や貧困・飢餓・戦争など、多くの社会問題が表出した時代であったことを認識し、21世紀の今日にあっては、これらの矛盾の解決のために英知と勇気を役立てます。

3. 地域社会の発展と国際社会への貢献

私たち山口大学は、心豊かな教養人と優れた専門的知識・技術を持った人材を育み、地域社会の発展と国際社会の平和に貢献し、人類の幸福に寄与します。





山口大学憲章に基づいて、環境に関する多様な課題を「発見し・はぐくみ・かたちにする」、豊かな「知の広場」を創造し、「知の広場」において自らの役割と実績とを不断に評価しつつ英知の創造をめざします。さらに、山大スピリットとして、共に力を合わせ・共に育み合い・共に喜びを分かち合う精神を涵養するとともに、他者への配慮と自らを律する倫理観のもと公正と平等と友愛の精神を尊重し、新たな価値観の創出・社会が抱える問題解決への寄与・地域社会の発展と国際社会への貢献を継続して推進します。

この基本理念に基づき、環境配慮活動の基本的な方針として「環境目標」を定め、各組織の状況に応じた自律的・効果的なPDCAサイクルを稼働します(図1-1)。

環境目標

① 事業活動における環境負荷の低減

エネルギー消費量・電気平準化評価・温室効果ガス排出量の低減、節水の推進、グリーン購入比率100%、環境配慮契約の普及、紙使用量・廃棄物の削減とリサイクルの推進

② 環境貢献技術の創出

環境に関する研究の推進

③ 環境モラルの醸成

実験排水の適正な処理の徹底、教育・研究等による環境マインドの向上、職員への省エネ意識の啓発、緑化の推進及び学内一斉清掃の実施

④ 地域との協調・コミュニケーション

各種媒体を通じた環境情報の発信、職員・学生の自主活動による環境貢献

⑤ 法規制の遵守

化学薬品等の使用量の削減、化学物質取扱者への教育・訓練の徹底、化学物質及び排水・廃液の適正管理、フロン排出抑制法に関する第一種特定製品や自家発装置等の大気排出基準の適正管理、産業廃棄物の適正な管理と処理

⑥ 環境マネジメントシステムの整備・充実

環境配慮の取り組みのための管理体制定着

環境マネジメント対策推進会議 環境マネジメント対策部会 各部局等組織内委員会の運営

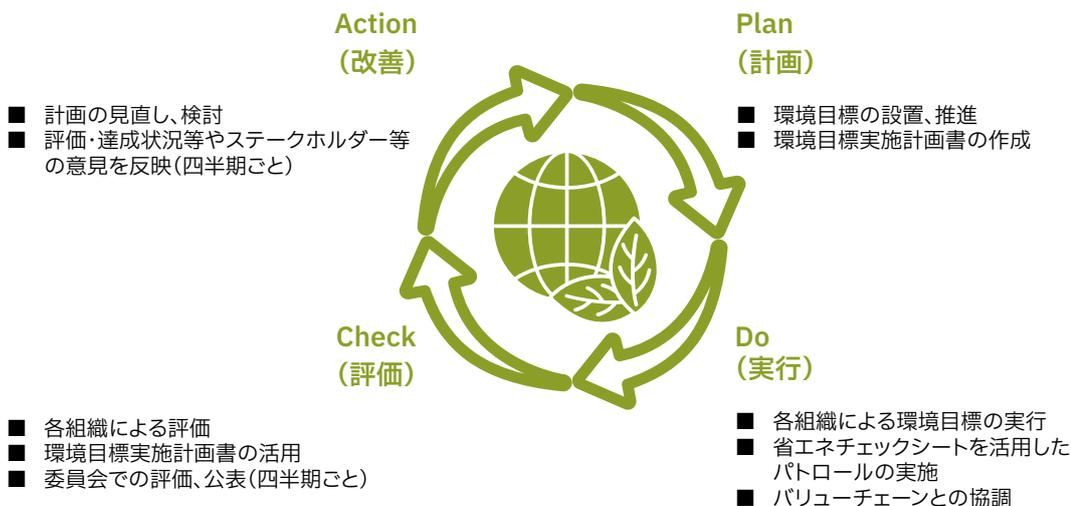


図1-1 環境PDCAサイクル



2.2 環境リスクマネジメント



2

環境マネジメントシステムの整備・充実

(1) 化学物質の安全管理に対する体制

研究・教育の多様な場面で用いられる化学物質の管理は、環境リスクマネジメントを推進するうえで重視すべき事項です。

本学では、「国立大学法人山口大学化学物質安全管理規則」(2013年5月14日制定)及び関係法令に基づく、学内体制の整備、環境保全及び安全教育、薬品管理、化学物質リスクアセスメント評価などを推進し、リスク管理を徹底しています(図2-2)。



図2-2 化学物質安全管理体制

■ 労働安全に関する職場巡視活動

「国立大学法人山口大学職員労働安全衛生管理規則」(2004年4月1日制定)等の定めにより、職場の労働安全衛生環境を確保することで、労働災害防止、自然災害の被害拡大防止、化学物質等による二次災害防止に努めています。

職場巡視では、専門の管理者等が直接現場に足を運び、教職員及び学生が安全かつ快適な環境で教育研究活動に従事できているかどうか、どのような潜在的リスクがあるのかを第三者の視点で確認しています(図2-3)。



図2-3 職場巡視状況

(2) 自然災害・事故等に対する体制

「国立大学法人山口大学防火規則」(1993年11月22日制定)等の定めにより、各団地毎に消防団・自衛消防組織等を編成し、緊急時の迅速・安全・的確な対応ができる体制を整えています(図2-4・5)。

さらに、医学部附属病院では、災害拠点病院(2021.4.30)の指定を受けるとともに、救急救命センターや山口県DMAT(災害派遣医療チーム)指定病院として、患者及び職員の安全、医療施設の機能確保、医療行為の適切な遂行を図ることを目的として、「山口大学医学部附属病院災害対策マニュアル」を整えています。

■ 地域での災害時避難場所指定

山口市との協定(2003年5月22日)により、災害等における被災者及び避難者に対する支援体制として、吉田キャンパスの第1・2体育館及び第1・2武道場を避難場所(収容可能人数1842人)に開設できる体制を整えています。また、その付近には、防災用トイレ・井戸・かまどの避難所の機能を備えています。

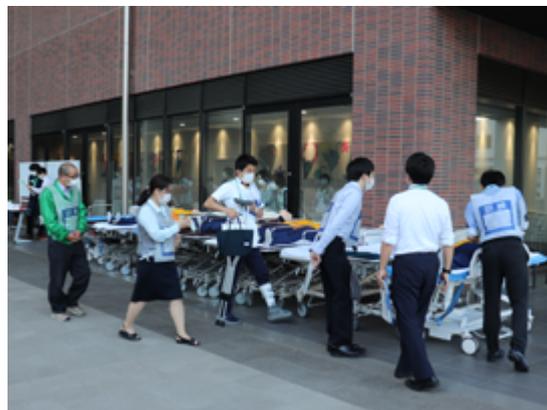


図2-4 病院施設の避難訓練



図2-5 防災本部の設置



3.1 法規則の遵守状況及び大気汚染防止と開発活動の管理

報告期間中は、本学事業活動に伴う環境保全に関する法令違反や事故・ステークホルダーからの苦情はありませんでした。

■ フロンガスの管理

フロンガスは、エアコンや冷凍冷蔵庫等、生活必需品に幅広く利用され、時代と共に各種法令で規制強化されてきました。過去には、オゾン層破壊係数(ODP)の大きな特定フロンCFC(1995年廃止)からHCFC(2020年廃止)へ転換され、現在はオゾン層破壊係数0の代替フロンHFCに転換が行われています。また、地球温暖化係数(GWP)も環境への影響が改善されつつあります。さらに、2015年からはフロンガスの大気中への漏洩を防止するための定期点検が義務化され、年間の漏洩量を国へ報告する制度(1000t-CO₂以上が対象)が備わりました。報告期間中のフロンガス漏洩量は、換算漏洩量296t-CO₂でしたが、更なる改善に努めなければなりません(図3-1)。

■ 大気汚染物質の管理

大気汚染防止法は、工場等からのばい煙の排出等を抑制し、自動車排出ガスの許容限度を定めること等により大気汚染を防止するため1968年に施行されています。

本学では、自家発電装置のディーゼル機関を保有しており、法令に基づく設置時の届出や排出規制の遵守状況の点検・記録を実施しています。報告期間中のばい煙排出成分測定の結果は、基準値以内であることが確認できています。

■ キャンパスの施設整備

本学キャンパスマスタープランでは、基本方針としてダイバーシティキャンパスを目指すこととして、施設マネジメントを運用します(図3-2)。環境に関しては、環境マネジメントの推進、環境にやさしい学校施設整備、敷地内環境の適正な維持管理、環境に配慮した施設の長寿命化、既存の建築物における省エネルギー対策の徹底、建設資材等の選択、水資源の有効活用、屋上・敷地等の緑化、温室効果ガスの排出の少ない工事の施工に取り組むことで、サステナブルなエコキャンパスの構築に取り組みます。

工事等の開発活動では、温対法や省エネ法及び建築物省エネ法に基準適合する建築設計・

高性能な資機材選定・所管行政庁の適合性判定、グリーン契約の推進、グリーン購入法やリサイクル法に適合する資材採用、リサイクル法や廃掃法に関する廃棄物類の再生資源化と廃棄物の適正処理、オフロード法に関する排出ガス対策型建設機械採用、低騒音型・低振動型建設機械の指定に関わる規程等に関する建設機械採用など、現場監理業務をととしてステークホルダーやバリューチェーンを含めた対策を進めています。



図3-1 フロン換算漏洩量



図3-2 施設マネジメント3つの視点



3.2 化学物質と排水の管理



3

本学では、全化学物質のうち関係法令で定められた危険有害性を有する物を化学物質と定義します。

教職員・学生は、化学物質の取り扱い者として、化学物質の危険性を熟知し、安全で適正な予防処置・取り扱い方法・自然環境への流出防止対策を予め把握し、化学物質管理システムやハザードマップで使用状況等を厳重に管理することで、自然環境の保全や人体への健康被害防止に努めています。

■ 化学物質管理

化学物質管理は、毒劇物や高圧ガスの保有状況調査、職場巡視、有事訓練を行うとともに、毎年のPRTR法に関する使用量調査・届出を行い、適正な管理状況の維持・向上を図っています。

PRTR法は、有害性の疑われる化学物質(462種)が、何処からどの程度、環境中へ排出され、廃棄物等の移動を把握し、化学物質の性状及び取り扱いに関する情報提供措置等を講ずることで、化学物質管理の改善促進や化学物質リスクコミュニケーションの基礎資料として環境リスクの低減に努めるものです。

報告期間中のPRTR法に関する届出対象となった化学物質は、(図3-3)のとおりです。

■ 作業環境測定

作業環境測定は、労働安全衛生法に基づき労働環境を守るものです。有害な業務を行う屋内作業場等は、作業環境測定の評価に基づいて、労働者の健康を保持するため必要に応じて施設・設備の設置や健康診断の実施その他の適切な措置を講ずることとされています。

本学では、各法令に基づき作業環境測定を行い、各作業場の安全な環境を維持しています。異常のあった際には、作業環境・作業工程・使用物質の見直し、施設・設備の点検整備・設置検討、保護具の着用、健康診断の実施等の改善処置を行い、労働者及び学生の職業性疾病のリスク低減に取り組んでいます(図3-4)。

■ 生活排水と実験排水の管理

構内の下水道は、下水道法・下水道条例と水質汚濁防止法の適用を受け、地域の下水道施設の機能維持や公共用水域と地下水の水質汚濁防止のため、生活・実験・雨水の系統に分流して管理されています。

報告期間内の各キャンパスの公共下水道接

続口における下水水質測定においては、法定の基準値内であり、良好な水質管理ができています。

なお、実験排水については、化学物質を含む排水を下水道へ流すことを禁止し、化学物質の付着した実験器具の2回目までの洗浄水は、実験廃液として専用の容器に回収し、3回目以降の安全なものは実験排水に放流できる扱いとされています。更に、実験排水に流れた排水は、各部局システムのpHセンサーで常時監視され、異常のあった際には適切な対策を取ることとされています。

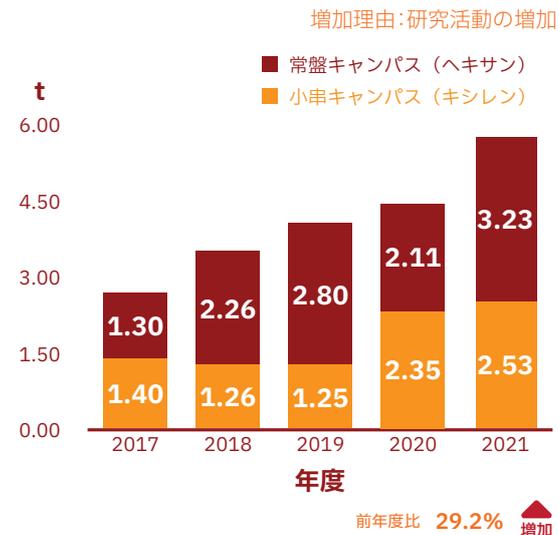


図3-3 PRTR法届出対象物質



図3-4 実験室の作業環境測定

法規制の遵守



6



環境マネジメント対策推進会議において策
定された「環境目標」の実施状況を次のとおり
報告します。

表4-1 環境目標と実施状況

基本方針	分類 [SDGs指標]	担当	中期目標	環境目標	実施状況	関連ページ
事業活動における環境負荷の低減	温室効果ガス排出抑制 [SDG 7.9.11.12.13]	全校	2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で46%削減を目指す	エネルギーの消費量を対前年度比及び5年間平均原単位変化1%以上の低減に努める 電気需要平準化評価を対前年度比及び5年間平均原単位変化1%以上の低減に努める 温室効果ガス排出量を対前年度比及び5年間平均原単位変化1%以上の低減に努める	省エネ改修、節電実行計画の推進、エネルギー使用量管理の徹底などを実施しました。 中期目標 環境目標 エネルギー消費原単位 5年間平均で0.9%減 対前年度比2.8%増 電気需要平準化評価原単位 5年間平均で0.9%減 対前年度比2.9%増 温室効果ガス排出量原単位 5年間平均で6.7%減 対前年度比2.0%減 温室効果ガス排出量2013年度比23.5%減	P9
	水資源の有効活用 [SDG 6.12]	全校	水使用量の削減に努める	節水の推進	節水機器更新、水量調整、使用量管理の徹底、雨水再利用、弁戸水有効活用を実施しました。 使用量前年度比1.3%増（屋外漏水あり）	P12
	グリーン契約 [SDG 9.12]	全校 財務部 施設環境部	グリーン契約の推進に努める	グリーン調達比率100% 環境配慮契約の普及	グリーン調達比率100%を達成しました。 環境配慮契約とエシカル消費を実施しました。	P11、13 P14、16
	森林保護 [SDG 12.13.15]	全校	紙使用の減量化に努める	紙使用量の削減とリサイクルの推進	両面印刷やNアップ印刷、電子情報による管理、用紙・封筒の再利用、PCによる電子会議、事務手続きの無紙化・電子化、古紙リサイクルの取り組みを実施しました。	P13、14
	廃棄物の抑制 [SDG 3.6.11.12.13.14.15]	全校	廃棄物の減量化に努める	廃棄物の削減とリサイクルの推進	紙類購入量前年度比30.4%減 印刷複合機出力枚数前年度比4.2%減 ゴミの分別収集の徹底、数量把握と減量化、食品ロス削減・フードバンク支援、実験計画見直し、化学物質使用量の削減、有機溶媒再利用、落葉等の堆肥リサイクルの取り組みを実施しました。 一般廃棄物量前年度比2.2%減 産業廃棄物量前年度比40.8%増 廃液処分量前年度比5.0%増	P14~16
環境貢献技術の創出	環境に関する研究 [SDG 1~17]	学部等	地球環境にやさしい研究開発の推進	省資源・省エネルギー、地球環境保全等に繋がる研究開発の推進	地球温暖化に対する緩和策、気候変動への適応性、環境保全、生物多様性の保全、生物資源の持続可能な利用などの研究の促進を行いました。	P17~24
環境モラルの醸成	環境教育（環境基礎、環境教育カリキュラムの充実） [SDG 4.13]	学生支援部 学部等	学生への環境教育の徹底	実験排水の適正な処理の徹底 教育・研究等による環境マインドの向上	環境対策に関する教育、環境保全及び安全教育、実験排水や廃液処理について、Web講習会等を活用して、教育の普及推進に取り組みました。	P15 P25~28
	環境美化 [SDG 6.12.13.14.15]	学部等 学生支援部 施設環境部	環境美化運動の促進	職員への省エネ意識の啓発	環境対策に関する情報の提供（ホームページ）、省エネ啓発通知（メール）、ポスター掲載、巡視などの取り組みを実施しました。	P13、15 P27、28
	地域との連携・コミュニケーション	地域との 協働・コミュニケーション	関係者に対する環境情報の提供	各種媒体を通じた環境情報の発信	環境情報の発信、社会連携講座・公開講座やセミナーの開催、環境配慮活動の広報活動などの取り組みを実施しました。	P29~32
法規制の遵守	職員・学生の自主活動による社会、環境貢献 [SDG 13.14.15]	学部等 総務企画部 学生支援部 施設環境部	地域貢献活動の推進	職員・学生の自主活動による環境貢献	地域クリーン作戦（年2回）、クールチョイス、CO ₂ 削減市民運動の取り組みに参加しました。	P27、29
	化学物質の管理水質汚濁防止 [SDG 3.6.12.13.14.15]	学部等 安全衛生 対策室 施設環境部	グリーンケミストリーの推進 化学物質の適正管理の徹底	化学薬品等の使用量の削減 化学物質取扱者への教育・訓練の徹底	実験計画の検討及び見直し、化学物質使用量の削減、有機溶媒の再利用などの取り組みを実施しました。 廃液処分量前年度比5.0%増 環境保全と安全教育、廃液処理教育などの取り組みを実施しました。	P6、15 P28 P6、15 P28
	大気汚染防止 [SDG 3.6.12.13.14.15]	学部等	フロン漏洩防止、大気排出基準の遵守	フロン排出抑制法に関する第一種特定製品（業務用空調機器、業務用冷蔵庫等）の適正管理 自家発電装置等の大気排出基準による適正管理	フロン排出量は、適正な維持管理により、報告対象値未満となりました。 ばい煙排出量は、適正な運転及び維持管理を行い、排出基準値以下となりました。	P5
	産業廃棄物の処理 [SDG 3.6.11.12.13.14.15]	学部等 財務部 施設環境部	産業廃棄物の適正な管理と処理	産業廃棄物の適正な管理と処理	産業廃棄物マニフェストの適正な管理と処理を実施しました。	P5 P14~16
環境マネジメントシステムの整備・充実	環境配慮の取り組みのための管理体制 [SDG 11.13.17]	全校	管理体制による適正な活動	管理体制による適正な活動	環境マネジメント体制の円滑な運用及び環境目標や行動計画の履行、組織内への数値目標・実績等の周知・確認を実施しました。 環境マネジメント対策推進会議：年5回開催 環境マネジメント対策部会：年3回開催	P2~4



5.1 環境影響物質の総量



5

事業活動における環境負荷の低減

本学事業活動において、エネルギー及び資源の導入量と排出量を分類し、全キャンパスの環境影響物質の調査・集計を行いました(図5-1)。

この調査結果に基づいて、各種項目を分析することで環境負荷の低減のために重要な課題を発見し、必要な環境配慮活動の抽出や環境目標の達成に繋がるものと考えます。

報告期間中は、**厳しい気候の影響を受けてエネルギー使用量やコストの大きな増加**がみられました。施設整備に関しては、**小串キャンパスの総合研究棟(旧臨床研究棟)改修、吉田キャンパスの動物実験施設、総合研究棟空調設備の改修や文化サークル棟の建て替え、外灯のLED**

改修について、建物等の省エネや環境対策に配慮した設計と工事を実施できました。

廃棄物の抑制については、現地での排出状況を調査したところ、可燃ごみの分別状態に改善の余地があることが確認できました。これについては、**可燃用ごみ箱への掲示において、SDGsや環境対策を関連付けて構成員に協力を求めることで、より一層分別を徹底することとして対策を進めています。**

今後も引き続き、エネルギー使用量の削減や廃棄物の抑制に努めたいと思います。

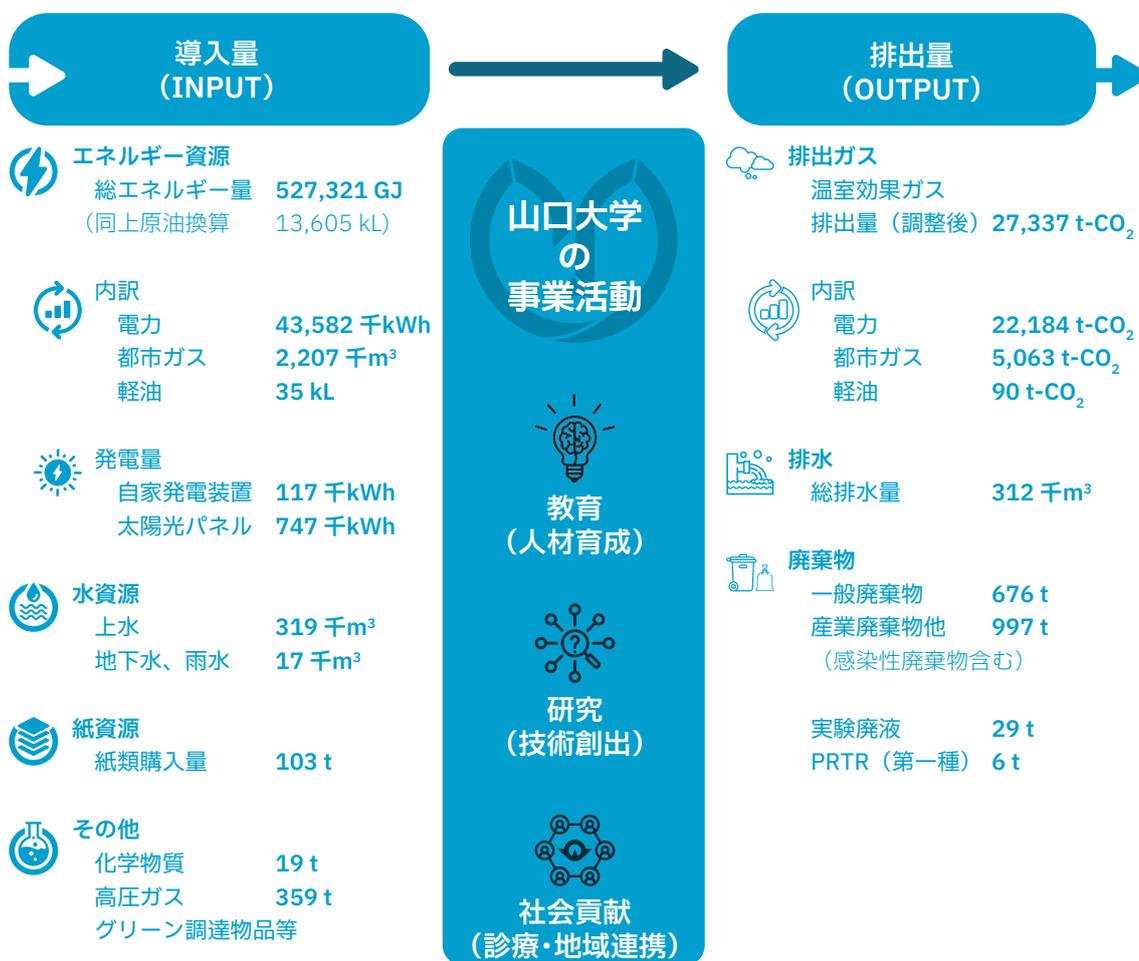


図5-1 環境配慮物質の導入量・排出量

単位

- エネルギーの単位: GJ(ギガジュール)、kWh(キロワットアワー)
- 体積の単位: m³(立米)、kL(キロリットル)
- 重量の単位: t(トン)、t-CO₂(トンシーオーツー)



5.2 各種エネルギー等の統計

(1)消費エネルギー低減に関する目標達成状況

政府の目標の2030年度温室効果ガス排出量を2013年度比(35,729t-CO₂)で46%減に対して、23.5%の削減ができています。

温室効果ガス排出原単位では、本学環境目標による原単位5年平均1%低減に対し、6.7%削減達成することができました(図5-2)。

省エネ法による削減目標のエネルギー原単位及び電気需要平準化では、原単位5年平均1%低減に対し、それぞれ0.9%の低減となり惜しくも目標値に届きませんでした(図5-3・4)。

また、昨年度提出した省エネ法による定期報告書(2021年7月提出分)は、経産省による「事業者クラス分け評価制度」において、6年連続の最高S評価を獲得しました。

■定期報告書とは

省エネ法の規定により、1年度内の原油換算エネルギー消費量が1500kL以上の事業者は特定事業者の指定を受け、毎年度に国へ報告をすることとされています。本学も特定事業者の指定を受け、毎年7月末までに期間中のエネルギー使用状況を報告しています。

■エネルギー消費量原単位とは

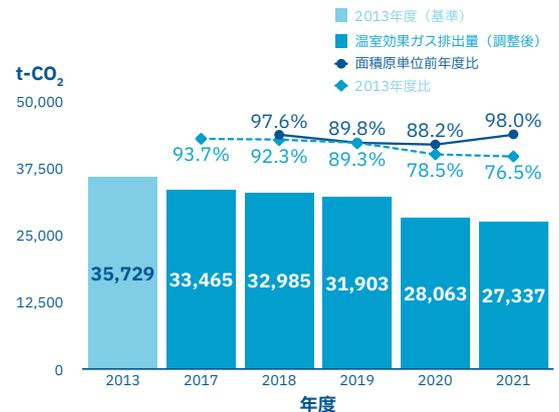
各エネルギー消費量を指定の換算係数を用いて原油換算した合計値を面積原単位で表します。

■温室効果ガス排出量原単位とは

各エネルギー消費量について、CO₂排出係数を用いてCO₂換算した合計値を面積原単位で表します。

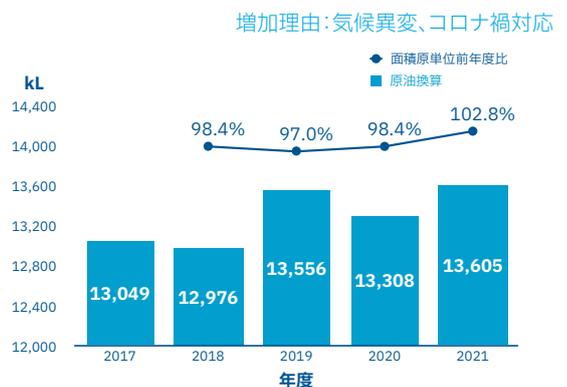
■電気需要平準化評価原単位とは

電力需給の安定を目的とし、夏期(7~9月)・冬期(12~3月)の昼間電力使用量(8~22時)を低減させるための評価として面積原単位で表します。



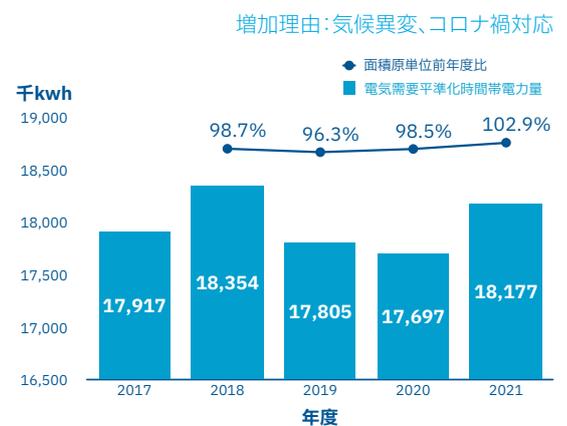
5年平均原単位で1%以上低減に対し **6.7%** 低減
 前年度比原単位1%以上低減に対し **2.0%** 低減

図5-2 温室効果ガス排出量



5年平均原単位で1%以上低減に対し **0.9%** 低減
 前年度比原単位1%以上低減に対し **2.8%** 増加

図5-3 エネルギー消費量(原油換算)



5年平均原単位で1%以上低減に対し **0.9%** 低減
 前年度比原単位1%以上低減に対し **2.9%** 増加

図5-4 電気需要平準化評価





(2)原油換算によるエネルギーの分析

省エネ法に基づく定期報告書に準じて、報告期間内の各エネルギー消費量・原油換算値・CO₂排出量を次のとおり表します(表5-1)。

全学エネルギー別消費量を比較すると、電力・都市ガス・軽油に区分され、**主要なエネルギーが電力**であることがわかります(図5-5)。

キャンパス別エネルギー消費量では、各キャンパスを比較して**小串キャンパスが最大となり病院を抱える地区のエネルギー消費量の大きい**ことがわかります(図5-6)。

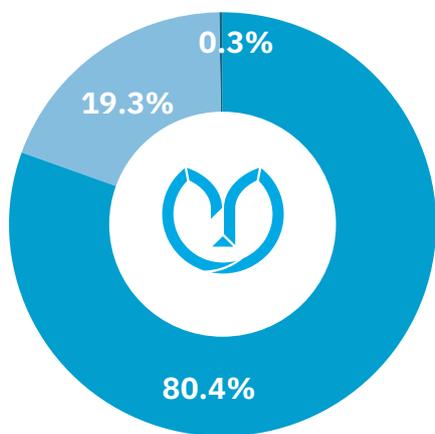
省エネルギー対策では、「各キャンパスの電

力低減」と「小串・吉田・常盤キャンパスのエネルギー低減」が重要な課題であり、病院や学生サービスが低下しないよう省エネ活動を推進しています。

表5-1 2021年度 全学 各エネルギー消費量・原油換算値・CO₂排出量

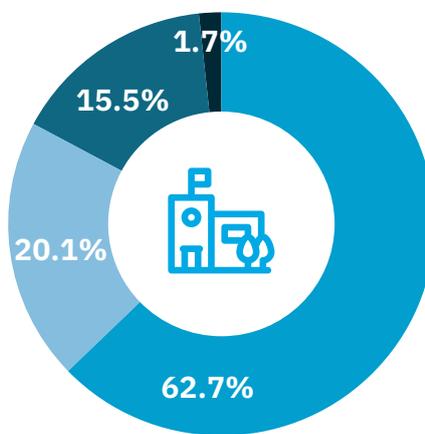
エネルギーの種類	単位	消費量	熱量 (GJ)	原油換算 (kL)	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	エネルギー換算係数	CO ₂ 排出量排出係数
電力	kWh	43,582	424,479	10,952	22,184	(昼) 9.97 GJ/kWh	0.474 t-CO ₂ /kWh (吉田)
						(夜) 9.28 GJ/kWh	0.521 t-CO ₂ /kWh (小串・常盤他)
都市ガス	m ³	2,207	101,522	2,619	5,063	46 GJ/m ³	0.0136 t-CO ₂ /GJ
軽油	kL	35	1,320	34	90	37.7 GJ/kL	0.0187 t-CO ₂ /GJ
合計			527,321	13,605	27,337	原油換算係数	0.0258 kL/GJ

(CO₂排出量・排出係数は調整後のものとします)



● 電力 ● 都市ガス ● 軽油

図5-5 2021年度全学エネルギー別消費量(原油換算)



● 小串キャンパス ● 吉田キャンパス ● 常盤キャンパス ● その他キャンパス

図5-6 2021年度キャンパス別エネルギー消費量(原油換算)

単位

- エネルギーの単位: GJ(ギガジュール)、kWh(キロワットアワー)
- 体積の単位: m³(立米)、kL(キロリットル)
- 重量の単位: t(トン)、t-CO₂(トンシーオーツー)





(3)光熱水費による分析

全学の光熱水費について、次のとおり報告します。

各種グラフでは、電力・都市ガス・軽油・上水・地下水に関して、経費の変化状況や各エネルギー等の比率を表し、光熱水費は毎年約10～11億円規模の環境影響が確認できます(図5-7・8・9)。

光熱水費による分析は、大学運営に関するコスト管理意識の向上を促し、定期的な管理が更なる省エネ活動の活性化へ繋がるものとして推進します。

各部署では、光熱水費の管理として、エネルギー等の使用量や経費の増加原因の分析・対策を実施し、自律した体制で管理します。

なお、光熱水費については、為替や原油価格及び燃料費調整単価の変動により大きな影響を受けるため、エネルギー消費量だけでなく、社会情勢と経済活動、原子力発電所の稼働状況等、様々な方向に視野を広げて管理しなければなりません。

報告期間内は、国際紛争や各国の脱炭素への取り組みに伴う原油価格高騰からのエネルギー価格の上昇、コロナ禍による学内各種業務や教育環境の変化、コロナ病床の稼働、厳しい天候によるエネルギー使用量の増加が見られました。

また、温室効果ガス排出量の抑制のためには、環境負荷の少ないエネルギーや温室効果ガス排出係数の低い電気事業者の選定は有効な対策です。

本学においては、社会的責任のひとつとして、環境配慮型の一般競争入札を推進しています。

報告期間内は、小串・常盤・各附属学校等のキャンパスの電力契約において環境配慮型契約を実施することができました。燃料費高騰の大きな影響を受けつつも、経費の抑制やエネルギーの安定供給に努めています。

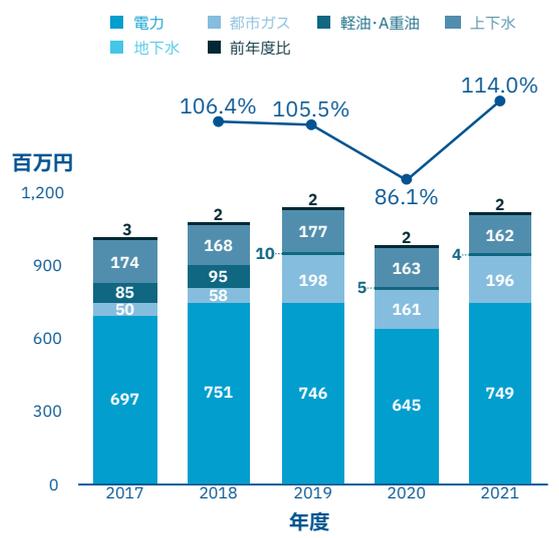


図5-7 年度別 光熱水費

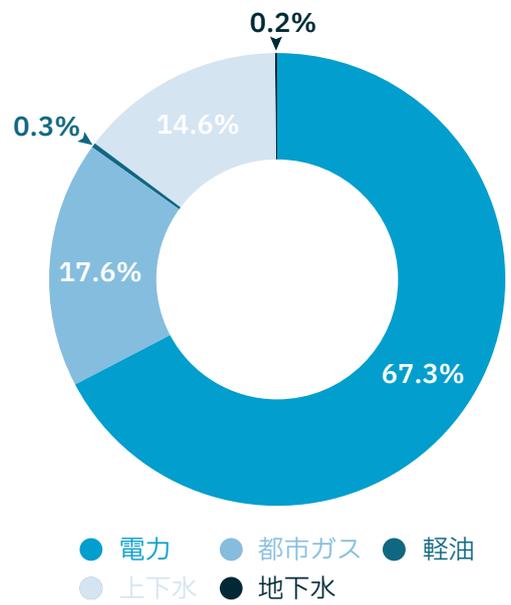


図5-8 2021年度 光熱水費の割合

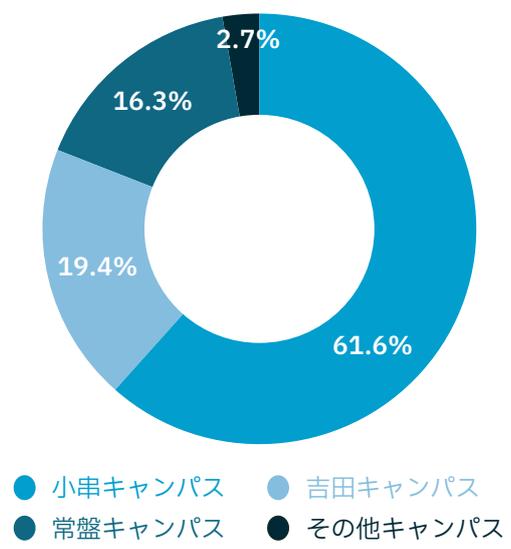


図5-9 2021年度キャンパス別光熱水費の割合





(4)各種エネルギー等の利用状況

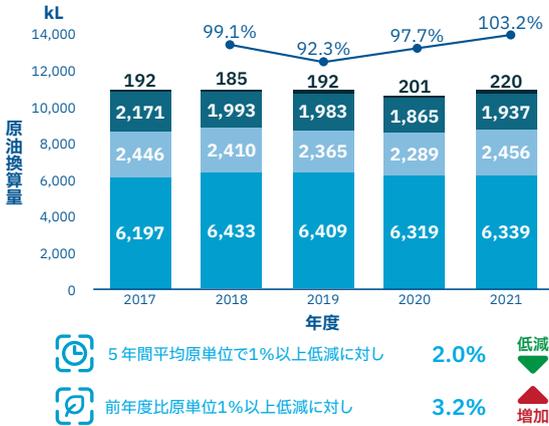


図5-10 電力消費量

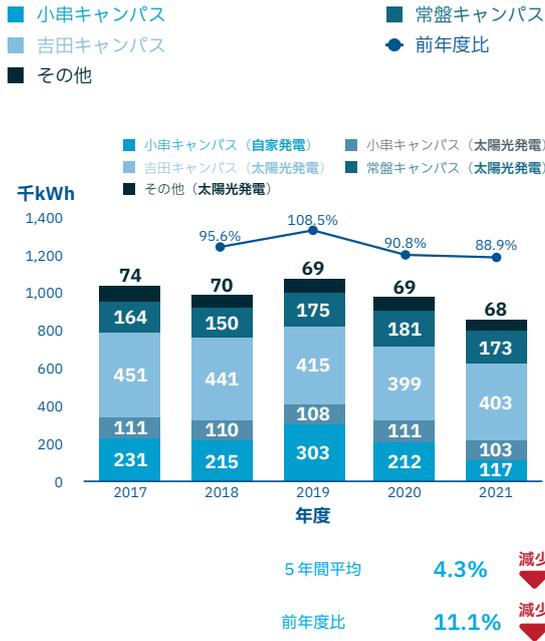


図5-11 自家発電・太陽光発電量

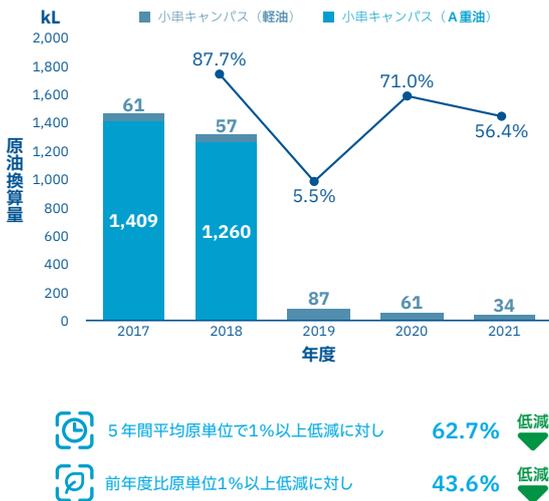


図5-12 A重油・軽油消費量



図5-13 都市ガス(LPG含む)消費量

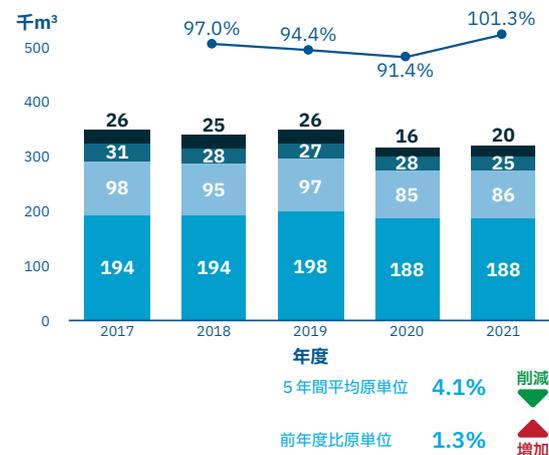


図5-14 上水使用量

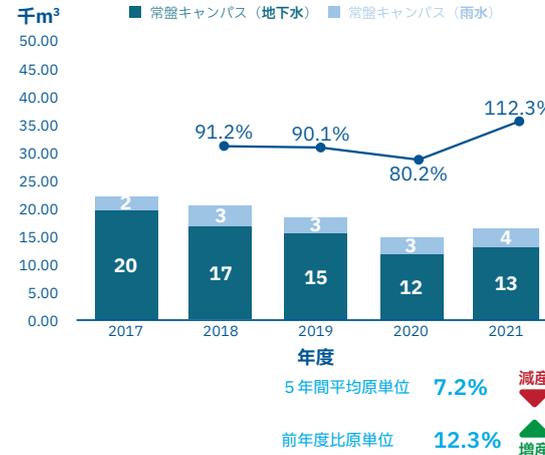


図5-15 地下水・雨水使用量



5.3 環境配慮に関する取組

(1) 建物改修等による省エネ対策

文化サークル棟は、築後54年を経過し老朽が進み、学生サービスの向上を図るため、2021年度に建て替えを行いました(図5-16)。

新築建物では、木造トラス梁構造平屋建て725m²、解放廊下の採用、省エネ対応として、高効率エアコン・LED照明・外壁断熱・窓のペアガラス・網戸が設置されています。

また、建設に使用された木材は123m³(内国産材117m³)、これに伴う炭素貯蔵量は81t-CO₂(内国産材77t-CO₂)になり、木造建築による環境対策に取り組むことができました。(林野庁「建築物に利用した木材の炭素貯蔵量の表示ガイドライン」により算出)



図5-16 文化サークル棟

(2) 節電実行計画等による取組

環境目標に基づく事業活動における環境負荷低減について、季節ごとに「節電実行計画」を定め、全構成員の協力のもと、省エネ活動を確実に実施するよう徹底しています。

節電実行計画では、不要な蛍光灯・昼休み中の消灯、PCスタンバイモードの設定、機器の集約化や適正管理、高効率機器の採用、空調温度の適正管理、空調フィルター清掃、クールビズとウォームビズの徹底、中間期(春・秋)換気の励行、省エネパトロールの実施、エネルギー使用量の把握等を推進します。

(3) グリーン購入法適合品の採用

「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」(2000年法律第100号)では、環境物品等の調達の推進等、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築を図り、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的としています。

本学では、「環境物品等の調達の推進を図るための方針」(2020年4月21日更新)に基づき、グリーン購入法適合品の採用を推進しています。報告期間中は、採用率100%を達成しています。

詳細については、以下(QRコード)をご参照ください。法定公開情報調達関連等URL

(4) 紙類購入量の削減(森林保護)

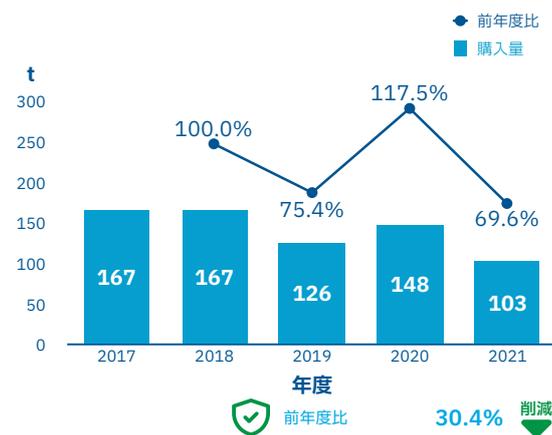


図5-17 紙類購入量

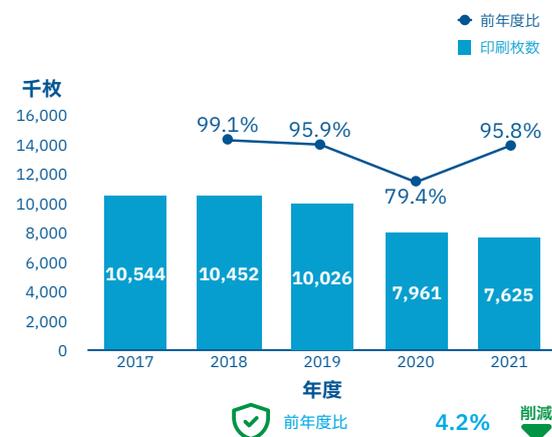


図5-18 印刷複合機の出力枚数





(5) 廃棄物排出量の抑制

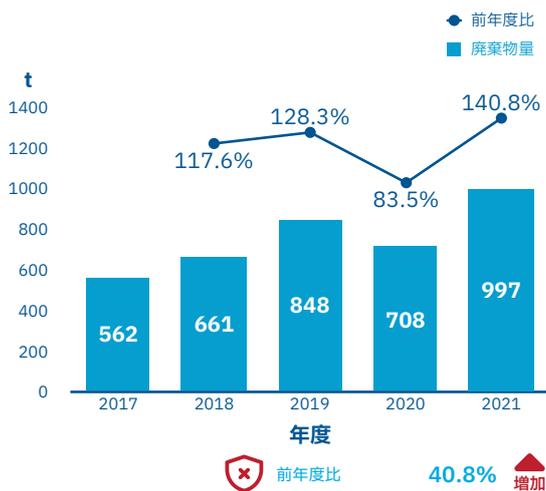
本学の事業活動で発生する廃棄物については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、家電リサイクル法などの関係法令を遵守し、5 R (Reduce削減、Reuse再利用、Recycle再資源化、Refuse不要品を買わない・もらわない、Repair修理して長く使う)を推進することで排出量の抑制に努めています。

一般廃棄物・資源ゴミは、各自治体の手引きに従い分別収集を徹底し、不法投棄・混同・家庭ゴミ持ち込みの防止に努め、産業廃棄物等は、マニフェストにより適正に管理しています(図5-19・20)。



図5-19 一般廃棄物量

増加理由: コロナ禍による感染性廃棄物他の増加



化学物質等廃液処分にに関するものは含みません。

図5-20 産業廃棄物量他(感染性廃棄物量含む)

■ごみ排出量削減の取組

ごみの排出量削減は、ごみの分別と再資源化や食品ロス削減を推進しています。

ごみの分別と再資源化では、廃プラスチック、缶、瓶、ペットボトル、雑誌・ボール紙・古紙類、家電リサイクル商品、パソコン機器類などを対象としています(図5-21)。また、廃棄書籍の一部は買取に出し、売り上げは古本募金(山口大学基金)として寄付され、学生支援事業に役立てられます。

食品ロス削減では、学生による啓発活動、適切な配膳量の調整、給食業務におけるローリングストック法による食材管理、生ごみの水切り、廃油の再資源化や飲み残された牛乳のバイオ燃料化の資源としての提供など、食べ物を大事にする食育を推進しています(図5-22)。さらに、米や牛乳の地産地消によるエシカル消費への取り組みを推進するとともに、2021年2月から設置したフードバンクポストでは2021年度は280個26,736gの寄贈を行うことができました(図5-23)。

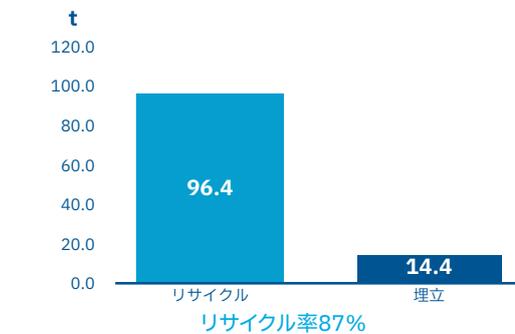


図5-21 2021年度廃プラスチック排出量

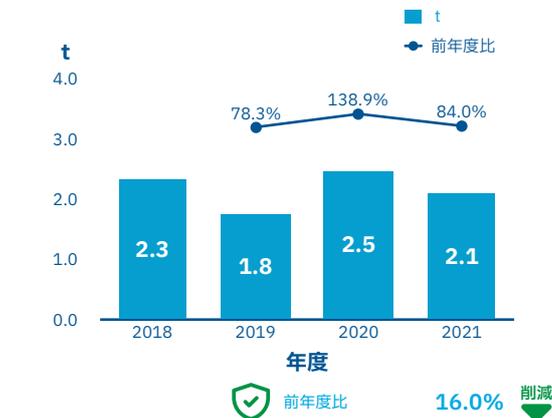


図5-22 附属小中学校における食品ロスの量



図5-23 フードバンクポスト



■ 燃やせるごみの分別

一般的に国内の可燃ごみは、排出量年間約4,300万t、この処理に約2兆円が消費されています。

本学から排出される可燃ごみについて、自治体で焼却する際の温室効果ガス排出量を独自に試算したところ、年間約2,300t-CO₂(2020年度調査)の大きな環境負荷が確認できています。

報告期間のごみの排出状況を調査したところ、リサイクルできそうな紙や水分の多い生ごみの排出が見られました。この対策として、ごみ投入の際に「本当に燃やせるごみか再確認」を促すとともに、分別を分かりやすくするための掲示(図5-24・25)を実施しました。ごみを減らして、焼却時に発生する温室効果ガス排出量を抑制し、地球温暖化防止活動に全員参加することで、SDGsや環境マインドの向上による好循環を生み出します。



図5-24 可燃ごみへの掲示状況



図5-25 分別を分かりやすくするための掲示物の例

■ 廃液と不要薬品の適正処理

教育・研究活動などで発生する廃液は、有機系廃液・無機系廃液・写真廃液に分類され、学内電子システムでとりまとめのうえ、各キャンパスごとに定期的(有機4~5回、無機・写真3回)に専門業者へ適正に処分を依頼しています(図5-26・27)。

今回は、廃液・排水の取り扱い方法について、Web講習会を開催し、廃液の管理方法やWeb申請システムの活用方法を周知しました(図5-28)。

また、学内で発生した不要薬品は、使用可能なものは部局内にてリサイクルし、残りのものは廃棄処分を行っています。



図5-26 廃液処分量

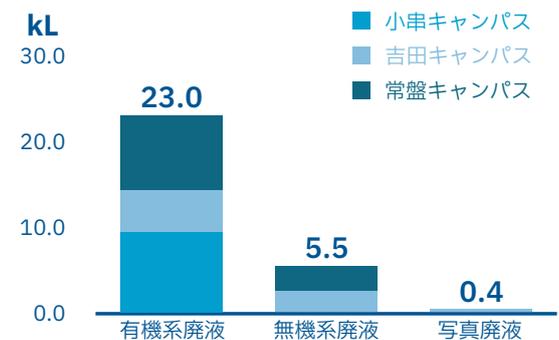


図5-27 2021年度種類別廃液処分量

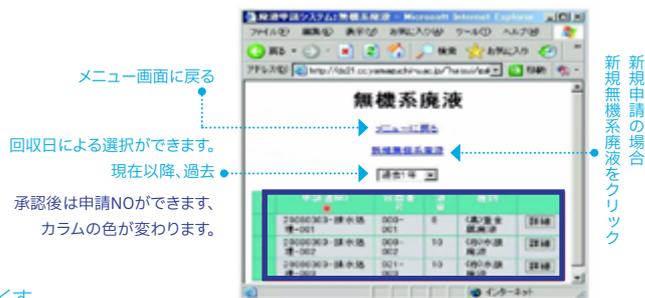


図5-28 廃液・排水の取扱Web講習会



(6)生活協同組合の取組

生活協同組合では、大学生協を利用される学生・教職員等の皆様とともに、プラスチック利用削減や食品ロス削減等に貢献し、山口大学と地域の発展や持続可能な社会の実現に携わって参りたいと考えます。

なお、詳細な取組については、リサイクル弁当箱(リ・リパック)の採用・国産杉間伐材を使用した割り箸の採用・段ボールのリサイクル、ポリバック・飲料カップへのバイオプラ対応、器サイズによる食品ロス削減、無洗米による上下水負荷低減、揚げ物油・排水に含まれる油分回収によるバイオ燃料リサイクル、印刷用トナーカートリッジのリサイクルを行っています。皆様のご参加をお待ちしております。

■第二学生食堂「きらら」のオープン

生協では、2021年4月より、「きらら」をオープンすることとなり、この施設の環境対策として、排水に含まれる油分を回収できる**グリースバキュームを1台設置**(図5-29)しました。これにより、排水処理の環境負荷や配管の劣化を低減することが可能となります。ちなみに当施設の**2021年度の油回収量は2 t**となりました。



図5-29 グリースバキューム新設

■プラスチック削減活動

政府のプラスチック資源循環戦略によるワンウェイプラスチック使用削減の推進に準じて、「レジ袋有料化」(2020.7.1~)と「リサイクル弁当箱(リ・リパック)回収率アップを目指したデジット制の導入」(2020.7.1~9.30)を行いました。これらの啓発活動の成果があり、**報告期間中のリサイクル弁当箱(リ・リパック)回収率は、**

総重量0.2 tとなり、前年度比で**31%UP**することができました。

■今後の課題

今後の課題としては、さらなるリサイクル弁当箱回収率アップ、バイオプラ対象品拡大、エシカル消費やフェアトレード商品の拡大、食品ロス削減の啓発など、生協学生委員会の運営向上と全国環境セミナーへの参加を引き続き推進していきたいと思えます。

■全国環境セミナー2021

(Web開催2021.7.10-11)

大学厚生施設を営む大学生協としては、持続可能な社会への貢献に向けて具体的な取り組みを行う委員会を立ち上げる等、大学生協の特色を生かした役割と責任ある行動を果たしたいと考えます。

このセミナーでは、「人と地球にやさしい持続可能な社会の実現をめざして」をテーマとして、環境問題や環境活動について、一人ひとりが自分にできることを見つけ実践していくことで、これからの社会を担う一員として主体的に行動する組合員を増やしていくきっかけとなる活動を目指します。

この度は、山口大学の参加者は残念ながらありませんでしたが、山口大学生活協同組合では、本セミナーの有益な情報を参考にして環境配慮活動を推進して行きたいと思えます。

全国環境セミナーURL(下記のQRコード)



6.1 グリーン社会推進研究会の設立

山口大学では、地域の基幹総合大学としてグリーン社会の実現に貢献するため、「山口大学グリーン社会推進研究会」を設立しました。

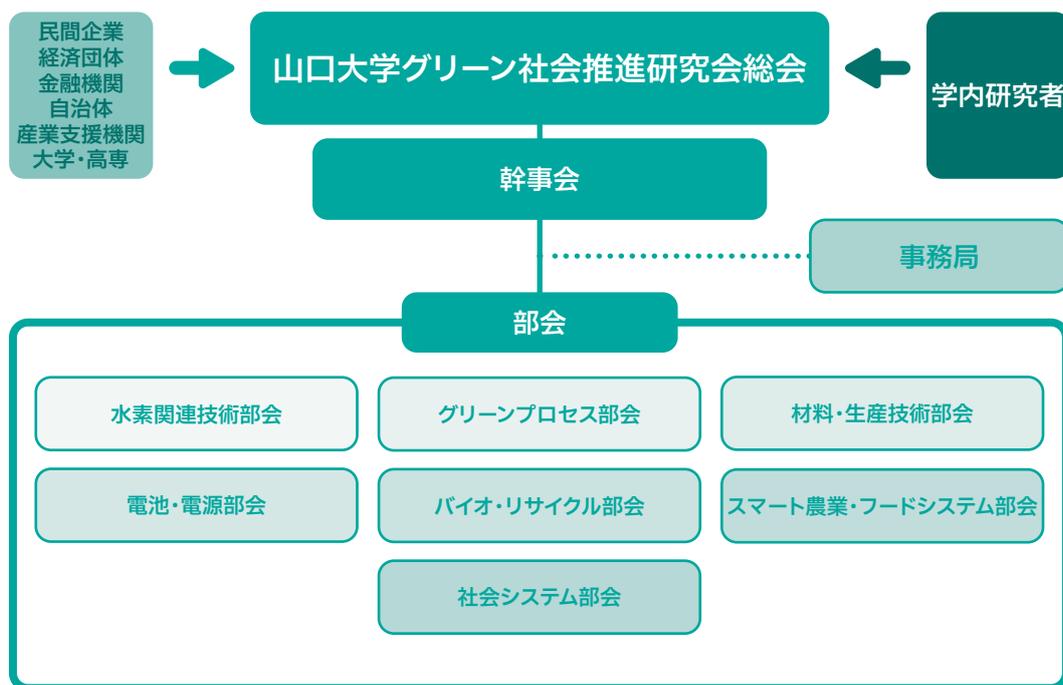
山口県は、温室効果ガス排出割合が大きい産業構造を形成しており、カーボンニュートラルに向けた取り組みが喫緊の課題となっておりますが、この達成によるグリーン社会の実現については、技術イノベーションのみならず経済社会イノベーションが不可欠であり、そのためには、人文社会科学から自然科学までの幅広い知見が必要とされます。

本研究会では、7つの部会ごとに大学の研究シーズと企業・自治体のニーズ等に関して情報・意見の交換、産学公連携による共同研究等を行い、そこから創出される革新的な技術とともに新しいグリーン社会システムを生み出すことを目指します。

■ 研究会の機能

- 企業、自治体、産業支援機関、大学等が連携するネットワークの形成
- 会員相互の交流、情報交換、各種連携の場の創出
- 企業間・産学公連携による研究開発・事業化の推進
- カーボンニュートラル・脱炭素社会に向けた取り組みに関する情報収集・提供

■ 研究会の組織体制



入会のご案内

■ 会費無料 ■ 複数部会への登録可能

■ 本研究会設立の趣旨にご賛同いただけましたらぜひHP(下記のQRコード)から入会のお申込をお願いします。

お問合せ >>> 山口大学グリーン社会推進研究会事務局



0836-85-9961



yu_green@yamaguchi-u.ac.jp





1

徳山下松港カーボンニュートラルポート検討会

大学院技術経営研究科 財務・経営戦略講座 教授 稲葉和也

周南コンビナートの特徴と言える「水素」事業ポテンシャルを核としたカーボンニュートラルの実現に向けたコンビナートの構築(図6-1)を研究課題としている。

コンビナートは、石油・石化・化学産業の設備が上流から下流まで集積する工業地域であり、基礎原料を製造するナフサクラッカーを中心に、各種製品をつくる大小のプラントが集積している。コンビナートが意味する「結合」の言葉通り、資本の壁を越えて設備間が配管で繋がり、原料やユーティリティを融通し合う体制が取られている。全国各地域のコンビナートでは、カーボンニュートラルを実現するために、グリーン水素バルクエネルギー(LH₂、NH₃、MCH)を利用してCO₂排出量の削減を図る計画が進行している。

グリーン水素エネルギー・エリアでのCO₂排出量削減案としては、「CO₂メタネーション」が有効である。これは、コンビナート内にCO₂の集合配管を敷設して、未利用水素やソーラ電解水素等を活用したメタンやメタノールを合成し、工場の燃料に利用する。さらにもう一步進めて、メタネーションだけではなく、CO₂を更なる高付加価値な商品に転換する事業でなければならない。例えば、周南コンビナートでは、CO₂を原料とした化学品製造(東ソーのポリウレタン原料イソシアネート)を実証実験している。コンビナート全体のCO₂を俯瞰するメタネーション化などのCCU(CO₂回収利

用)事業は、エネルギー循環体制に寄与する。

これらを大規模に展開するためには、グリーン水素エネルギーを輸入して、それを陸揚げ・輸出できる港湾整備が必要とされ、海外と地域エネルギーの融合による新産業を創出し、「2050年カーボンニュートラル社会」の未来像を共有したコンビナートと行政との密接な連携が求められる。また、幅広いステークホルダーとの活動を積極的に行い、環境や産業以外の分野でも相互に有益なシナジー効果の創出を目指さなければならない。

一方、コンビナートの国際競争環境の変化への対応として、エネルギーや原材料の効率的活用と国際競争力を高めるために大規模な情報ネットワークの設計が必要である。コンビナートの事業連携においてICT技術を利用したシステムは、IoTの有効活用にある。まずは各地域のコンビナートにおいてIoT化を図り、次に石油・石化・化学産業全体を効率化するために各地域のコンビナート間を結んだビッグデータを利用するIoTシステムを設計して、日本中で全体最適化を図る体制を整備しなければならない。IoT化によるネットワークは、異業種における様々な製造業への適用が予想されるが、連携の歴史を積み重ねてきたコンビナートはオープンなIoTを実現する上で各産業に応用展開できるシステムの「導入」として最適であると考えられる。

- 7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに
- 9 産業と技術革新の
基盤をつくろう
- 10 人や国の不平等を
なくそう
- 11 住み続けられる
まちづくりを
- 12 つくる責任
つかう責任
- 17 パートナリシップで
目標を達成しよう



図6-1 環境省委託事業：地域連携・低炭素水素技術実証事業(2015～2021年度)



2

貴金属フリーな新触媒を使ってアンモニアから簡単に水素と窒素を取り出す

大学院創成科学研究科 工学系学域 応用化学分野 教授 中山雅晴

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに13 気候変動に
具体的な対策を14 海の豊かさを
守ろう

アンモニアは肥料を始めとする化学原料として世界中で使われてきましたが、最近、エネルギー分野での利用が注目されています。その理由の一つは、アンモニアがカーボンニュートラルを実現するための切り札である水素の「キャリア（輸送媒体）」となるからです。

アンモニア(NH₃)は分子中に17.8wt%の水素を蓄えています。水素は燃焼時にCO₂を発生しないクリーンな燃料ですが、常温・常圧で気体であり、液化するためには極低温(-253℃)が必要です。このため、水素を安全かつ大量に貯蔵・輸送することは困難です。一方、アンモニアは液化が容易なことから、すでに液化アンモニアとして広く利用されており、貯蔵・輸送技術や安全対策は確立されています。そのため、水素をアンモニアの形でいったん貯蔵・輸送し、利用する場所で水素に変換する技術が注目されています。もちろん、水素に変換する工程でCO₂やNO_xなどの有害物質を出してしまっては意味がありません。

再エネ由来の電力を使って、アンモニアを水素と窒素に分解できれば、ゼロエミッションが達成されます。アンモニアの電気分解では陰極で水素が発生し、その間、対極(陽極)でアンモニア酸化が起こります。全体のエネルギー効率を決めているのはアンモニア酸化の方であり、ア

ンモニア酸化を素早く行うための触媒が必要です。白金系材料はアンモニア酸化に対して高い活性を示す触媒ですが、高価である上、吸着種による被毒を受け易い、あるいは含酸素窒素種を副生するという問題があります。そのため、地球上に豊富に存在し、高性能で堅牢な触媒の開発が強く求められています。

私たちの研究グループは、積層二酸化マンガンの1ナノメートル程度の層間にニッケルイオンと銅イオンを共存させ、アンモニア含有水を電気分解したところ、陰極では水素が、陽極では100%近いファラデー効率で無害な窒素が生成することを見出しました(図6-2)。ニッケルイオンと銅イオンが二酸化マンガ層間に共存しないと、この効果が現れないところが興味深いところであり、ニッケルイオンがアンモニア分子を捕捉する役割を、銅イオンがアンモニア-ニッケル間の電子移動を促進する役割をそれぞれ分担していると考えています。この研究成果はアメリカ化学会誌Applied Materials & Interfacesに掲載されました。

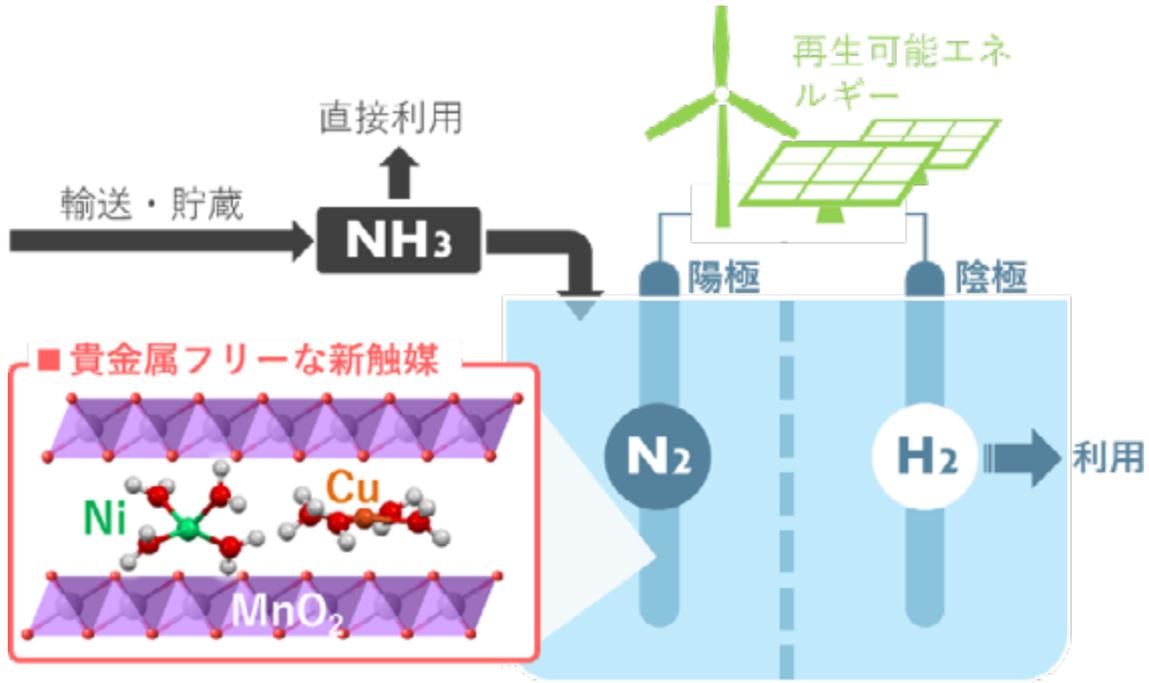


図6-2 ナノ構造制御した貴金属フリー触媒によるアンモニア分解



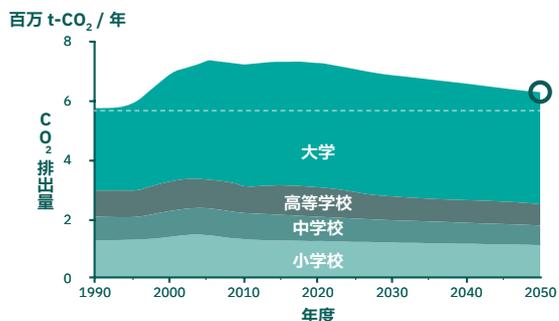
2021年5月には地球温暖化対策推進法の一部を改正する法律が成立し、2050年までのカーボンニュートラルの実現が基本理念として規定されました。政府は、カーボンニュートラルを実現するために、ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)を推進しています。ZEBとは、建物のエネルギー消費量と再生可能エネルギー(太陽光発電や風力発電など)によって製造したエネルギー量の年間収支が0となる建物です。将来的には、カーボンニュートラルを達成するため、新築建物のみならず、既存建物もZEB基準の水準の省エネ性能が確保されることを目標としています。

学校施設に目を向けると、その多くが築25年以上を迎え老朽化が問題とされています。中でも、大学施設は、小・中・高等学校に比べてCO₂排出量が大きく、学校施設の50%以上のCO₂を排出しています(図6-3)。ZEB化を進めるための検討フロー(図6-4)のとおり、I.最大熱負荷と年間熱負荷の低減のための照明設備の検討では、①蛍光灯のLED化、②照明制御の導入と、外皮性能の検討では、③窓ガラスや外壁などの高断熱化や日射遮蔽による建物の高断熱化を図ります。次に、II.空調設備の見直しのため、Iで低減した熱負荷に対応した④熱源機の能力の見直しと、高効率なトッランナー機器を採用することで大幅な省エネ化を図ります。最後に、大学施設の特徴であるIII.実験や研究室などの省エネ化では、⑤実験施設などの運用実態に合わせた設備機器の変更や運用面でのスケジュール管理を行います。

ここでは、研究事例として、ZEB化を各種ツールで検討した結果を(図6-5)により紹介します。グラフ右軸のBEI(Building Energy Index)の数値は、標準的な建物と比較したときの消費エネルギーの比率を表し、1.0以上は標準建物よりも消費エネルギーが多く、0.5以下がZEBの必要条件となります。さらに、この結果から、BEST設計版が最も実績値の1次エネルギー消費量と近い値になっており、計算精度が高いといえます。

建物の設計に活かすためには、より専門性の高い知識や技術が必要となりますが、大学な

どで開発した新技術の適用などにも応用可能で、精度の高い省エネ効果の検証により、カーボンニュートラルの推進を支援することが可能となります。



[出典] 「大学等における省エネルギー対策を推進するための検討会」文部科学省 2018.3

図6-3 学校施設のCO₂排出量

I

最大熱負荷と年間熱負荷の低減



II

空調設備の見直し



III

実験・研究室などの省エネ化



図6-4 ZEB化を進めるための検討フロー

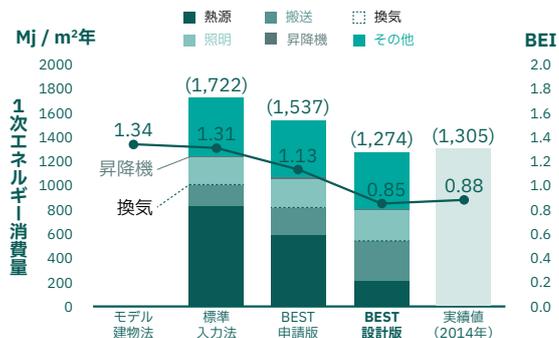


図6-5 各種シミュレーションツールの比較



7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



11 住み続けられる
まちづくりを



6.3 環境対策に関する修士論文・卒業論文

修士論文

九重火山周辺の湧水・温泉水の水質形成メカニズム

大学院創成科学研究科 地球圏生命物質科学系専攻 久保 佑佳



火山の山麓部には多く湧水池や温泉が分布しており、飲料や農業、工業に利用したり、観光資源に活用されている。これらを持続的に利用するためには、湧出量だけでなく、水質の保持が必要である。水質保全のためには、湧水・温泉水がなぜ美味しい水質になるかを知る必要がある。九重火山山麓には、寒の地獄温泉や赤沢温泉、男池や池山水源(図6-6)などの名水百選に指定されている湧水が複数分布するので、これらの水質がどのように形成されたかを検討した。

九重山麓のほとんどの湧水・温泉水は降水を起源とし、火山に降った雨水が地下に浸透し、地下の岩石と反応することで水質が決定される(図6-7)。

また、一部の温泉水や湧水では、火山ガス成分である二酸化炭素や硫化水素が水質に影響していることが分かった。湧水・温泉水は場所により溶存成分濃度が異なるが、これには雨水が

地下に浸透して湧出するまでの経路の水の通りやすさが影響することが推定できた。



図6-6 池山水源

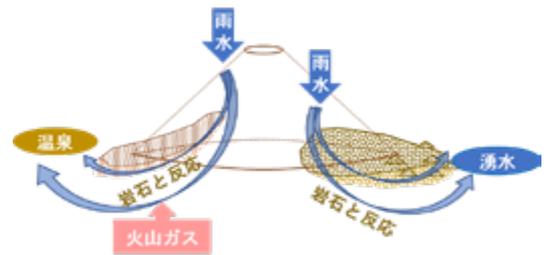


図6-7 水質形成の概念図

卒業論文

山口県阿武町における地下水中のほう素の起源

理学部 地球圏システム科学科

高吉 菜夕

地下水の水質汚濁に係る環境基準(水質基準)28項目のうち、天然に存在するのはカドミウム・鉛・六価クロム・砒素・水銀・セレン・ふっ素・ほう素の8物質である。全国の井戸水の概況調査においては、ほう素はふっ素に次いで検出された井戸数が多い。人が人体にほう素を取り込む可能性があるのは飲み水などによると考えられ、高濃度のほう素摂取による人の健康被害としては、嘔吐、腹痛、下痢および吐き気等がある。地下水は飲料用として取水されることも多いため、ほう素が水質基準の1/3程度と高い濃度で検出されている山口県阿武町の地下水におけるほう素の起源を明らかにすることを試みた(図6-8)。

当該地下水は、河川水の伏流により形成され、河川上流でトゥファを形成する水質基準の20倍以上の高ほう素濃度の湧水が河川水に混入していることがわかった(図6-9)。当該地下水について、水質基準以下のほう素濃度を保持するた

めには、河川流量の管理が重要であることを提示した。



図6-8 阿武町ほう素濃度分布



図6-9 湧水地点のトゥファ

6

環境貢献技術の創出



小河川の堆砂とヨシの過繁茂は、相乗的に流水断面を減少させ洪水の危険性を増大させると同時に、市民の目から水の流れを隠し、景観を悪化させ河川へのゴミ投棄を誘発する。植生繁茂のメカニズムは専ら水深や流速との関係が研究されてきたが、成果を上げてきたとは言えず、定期的な堆砂・植生除去は地方行政の重荷となっている。

本研究では、日射とヨシ繁茂の関係に注目し、繁茂には流況よりも日射の影響が大きいこと、日射を70%程度以上削減すればヨシは弱体化し、梅雨期に倒伏枯死することを実証した。また、GIS(地理情報システム)を用いて河岸への樹木植栽による直達日射の遮蔽効果を定量評価する手法を開発した(図6-10)。さらに、堆砂が生じる位置を予測する手法を提案するとともに、人力で設置でき流況に変化を与えれば、堆砂を自動的に除去できる円筒状移動堰を開発した(図6-11)。これらを組み合わせ、自然の力を用いて簡易に小河川の堆砂・ヨシ過繁茂を制御することを可能とした。



図6-10 日射遮蔽による現地実験



図6-11 円筒状移動堰による堆砂除去(図中黒い範囲が除去された)

構造物を解体する際に発生する碎石には、石、コンクリート、レンガ、瓦が含まれる(図6-12)。これらの碎石を再生利用するためには、種類毎に分別する必要がある。そこで、本研究では、深層学習を用いた自動碎石分別システムを提案および実装した。

提案システムは、撮影機能、識別機能、仕分け機能の3つにより構成される(図6-13)。撮影機能では、ベルトコンベア動作と連動することで碎石を鮮明に撮影する。識別機能では、深層ネットワークU-Netを用いたセグメンテーション処理により碎石を識別する。仕分け機能では、サーボ動力とスライダ機構を組み合わせることで碎石を仕分ける。

碎石サンプルを用いた分別実験を行った結果、学習に使用した碎石の識別率は91.7%、学習に使用しなかった碎石の識別率は89.3%となった。なお、再生利用時に構造物の強度を低下させてしまうレンガと瓦に対しては100%の

識別率を得ることができた。(本研究は、宇部協立産業株式会社様のご支援のもとに実施しました)



図6-12 仕分け前後の碎石

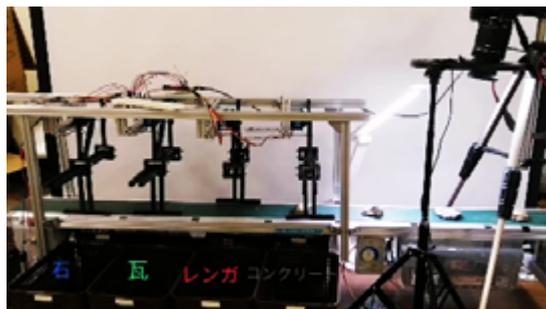


図6-13 碎石自動仕分けシステム



修士論文 環境に配慮した新規養液栽培の構築
大学院創成科学研究科 農学系専攻

養液栽培は、生産性が高く管理も簡単なため、次世代農業において欠かせない技術です。しかし、成分組成の都合上、化学肥料のみが使われている養液栽培では、肥料製造過程での環境負荷や、栽培時に発生してしまう廃棄養液による水系の富栄養化が懸念されています。

そこで本研究では、養液栽培における化学肥料の代替として、有機性廃棄物からエネルギーを生産した際に生じるメタン発酵消化液を分離濃縮して作成した濃縮有機液肥の活用を検証しました。その結果、化学肥料と同等の収量および品質で作物を栽培でき、作業性を損なうことなく化学肥料を節減できる可能性を明らかにしました(図6-14)。また、施肥量の最適化法として、栽培開始時に必要な肥料を全量施肥し、植物の吸収により栽培時に生じる廃棄養液をゼロにできる量的管理法も実証できました(図6-15)。これらの栽培法により、生産性を維持しつつ、環境にも配慮した農業の実現が期待されます。

量的管理と有機液肥による化学肥料の節減
澤 春奈

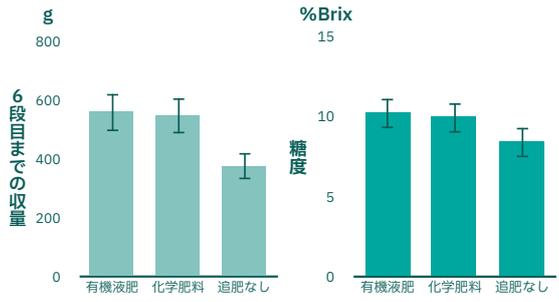


図6-14 トマト養液栽培での濃縮有機液肥の効果

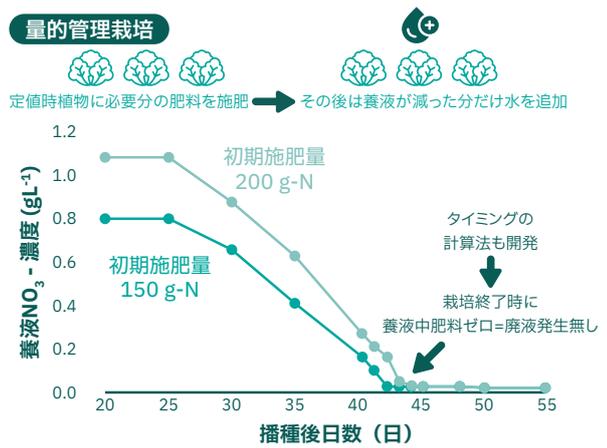


図6-15 量的管理による養液栽培廃液の削減

卒業論文 資源循環型経済における廃プラ問題の解明
農学部 生物資源環境科学科 竹内 有也

近年、国際社会では、プラスチック循環のあり方に注目が集まっている。

本研究では、海洋ごみ問題の解決を目的として行われている「ローカル・ブルー・オーシャン・ビジョン推進事業」に選出された山口県に着目し、廃プラの回収や再利用に携わる企業を調査した。この結果、農業用廃プラの多くは、汚れや劣化、伸縮変形などで、ほぼ廃棄処分(埋め立て、焼却)となっている。焼却によるサーマルリサイクルもできるが、資源循環の観点では最適とは言い難い。さらに、回収した海洋ごみのうち青色ポリタンクを用いて、アップサイクル買い物かごに作り変えるという事業を実施されている。しかし、取り組みの継続性に関してはコスト面の課題が残る。

農業用廃プラスチックと青色ポリタンクの利活用について、本研究室では右図(図6-16)のようにまとめた。

今後は、農業用廃プラスチック、海洋プラスチックの状態をふまえ、回収の際に質の良いも

のは、潜在的グッズから、さらにはグッズへ利活用させ、その取り組みを継続させる仕組みを構築することが求められる。

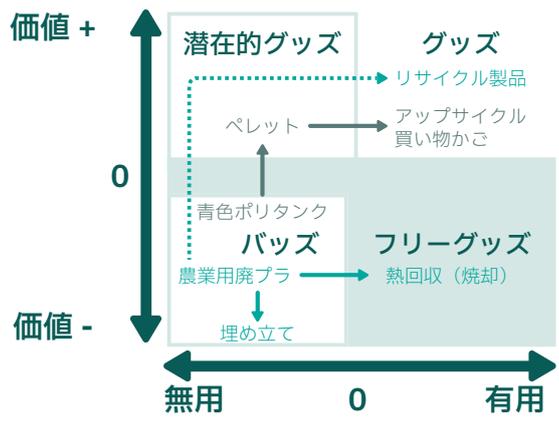


図6-16 廃プラの位置づけ: 細田衛士『グッズとバズの経済学』より

12 つくる責任
つかう責任

14 海の豊かさを守ろう

15 陸の豊かさを守ろう

12 つくる責任
つかう責任

14 海の豊かさを守ろう

15 陸の豊かさを守ろう



6.4 持続可能な開発のための教育(ESD)

THE大学インパクトランキング2022 昨年から躍進!

山口大学は、イギリスの高等教育専門誌 (THE: Times Higher Education) が2022年4月27日に発表した「THE大学インパクトランキング2022」において、総合ランキングで301-400位(国内15位タイ)にランクインし、昨年の401-600位から順位をあげ、また、今年は3つの項目で世界100位以内にランクインし、大きく躍進しました。

環境に関する項目では、「SDG13:気候変動に具体的な対策を」では世界101-200位(国内2位)、「SDG14:海の豊かさを守ろう」で世界92位(国内9位)、「SDG15:陸の豊かさを守ろう」で世界89位(国内4位)と、本学の環境に関する取り組みが高く評価されました。



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



学部・大学院等の授業科目の詳細

<http://ds.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~fms-01/kankyo/kankyo2022/jyugyokamoku2022.pdf>

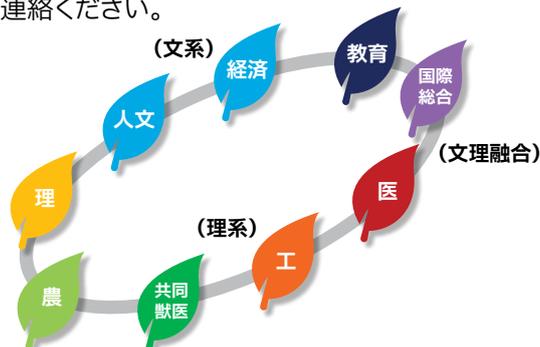
6.5 環境対策(ESG活動)に関する共同研究・受託研究

本学では、民間企業、国及び独立行政法人等からの共同研究や受託研究を積極的に推進しています。

近年、ESG活動が企業評価とされる時、共同研究・受託研究により対策を進めては如何でしょうか。

研究課題に最適な大学研究者とのマッチングが必要なときは、URA (University Research Administrator) がお手伝いをいたしますので、お気軽にお問合せください。

なお、こちらの制度の概要、これまでの実績、技術相談、必要な手続き等の詳細につきましては、次のURLからご参照のうえ、相談窓口までご連絡ください。



<相談窓口>

産学公連携・研究推進センター



0836-85-9961



yuic@yamaguchi-u.ac.jp



- 研究者・専門家を紹介してほしい
- 技術的なアドバイス・指導をしてほしい
- 技術的な相談にのってほしい
- 評価・分析をしてほしい
- 大学で行われている研究を知りたい
- 9学部8研究科、研究者1,000名を超える総合大学

・医学、工学、理学、農学、獣医学、経済学、人文学、教育学…各種分野の専門家・研究者を産学公連携・研究推進センターのURAがご紹介いたします。



<https://www.yamaguchi-u.ac.jp/research/index.html#anker-0>



6

環境貢献技術の創出



7.1 環境対策スローガン優秀作品の表彰

12月15日(水)、2021年度「環境対策スローガン」優秀作品の表彰式を開催しました(図7-1)。

環境対策スローガンは、山口大学における環境問題への啓発を目的として募集しているもので、今年度は環境意識の高まりと共に、これまでで最も多い270件の応募があり、その中から入選4作品、佳作6作品の10作品が、優秀作品として表彰されました(図7-2)。

表彰式では、松野浩嗣教育学生担当副学長から受賞者一人ひとりに、表彰状と記念品が手渡されました(図7-3)。

松野副学長は挨拶の中で、受賞者の環境配慮活動への参加の謝意を述べるとともに、「スローガンがスローガンで終わらないよう、学内に浸透させ、行動につなげていただきたい。皆さんも身近なことから始め、環境保全やSDGsへの意識を持ち、率先して活動の輪を広げてほしい」と環境配慮への行動を促しました。

その後の懇談では、松野副学長からスローガンの作成意図を聞かれた受賞者の多くが、共通教育科目「環境と人間」の授業がきっかけになったと答え、また、小坂慎治財務施設担当副学長の「いつ頃、環境意識が芽生えたか」との質問に、受賞者の一人は「高校生のとき、自分より年下のグレタ・トゥーンベリさんが世界で活動しているのを見て、大きな影響を受けた」と答えていました。

最後に高橋肇学生支援センター長が、「今の環境問題を作った我々の世代としては、皆さんの世代にバトンを繋いでしまい大変心残りだが、今後も皆さんと一緒に環境問題を考えていきたい」と述べました。

<入選>

- 小さな努力 大きな一歩 一人一人の環境対策
- まあいいや その選択が 壊す未来
- 一人の行動が 未来につながる 環境対策
- 身近なことから 考えよう 省エネ リデュース マイバック



図7-1 環境対策スローガン表彰式 集合写真

<佳作>

- 小さな意識で 大きな変革 あなたのその手が地球を守る
- 未来のために行動しよう 知ってるだけでは変えられない
- 守ろう大切な資源 つなげよう明るい未来
- はじめよう! 今からできる 小さなエコを
- みんなでやろう ごみの分別 みんなでつなごう 未来の環境
- エコバック 常に持つから エコなんだ



図7-2 環境対策スローガン優秀作品



図7-3 環境対策スローガン表彰式 賞状授与

7.2 附属学校における環境教育



7

環境モラルの醸成

■ 追究!ごみの処理と利用

附属山口小学校

本校の4年生の社会科では、廃棄物の処理や再利用する事業について学習します。そして、自治体の事業の様子について調べたり、仲間との交流を通して、廃棄物の処理や再利用が衛生的かつ資源の有効利用につながるように行われていることや、自分たちの生活環境や自然環境の維持と向上に役立っていることについて理解していきます(図7-4)。

今回は、実際に廃棄物の収集や処理に携わっておられる山口市環境部清掃事務所の方々をゲストティーチャーにお招きし、日ごろの事業の様子を教えてくださいました。(山口市では、家庭や事業所から排出される廃棄物を回収し、清掃工場やリサイクルプラザ、不燃物中間処理センターで処理されています。)この学習の中で、子どもたちは様々な廃棄物を分別したり、その重さを体験する活動を通して、廃棄物が確実に再利用されるよう正しく分別して出すことや、廃棄物排出量の軽減に努めることの大切さに気付くことができました。

また、そのような個人の取組が、自分たちの生活環境や地球全体の環境の維持や向上につながることを知ることができました。子どもたちは、ごみのポイ捨てなどによって正しく処理されなかった廃棄物が河川から海にたどり着き、海に住む生物の環境を汚染しているという現実を知り、自分たちの生活を見直す機会を得ることができました。



図7-4 廃棄物の分別の仕方を考える子どもたち

■ 地域の教材から学ぶ

附属光中学校

本校は、瀬戸内海国立公園に指定された象鼻ヶ岬に位置し、御手洗湾と峨嵋山に囲まれた自然豊かな中学校です。本校の授業では、その豊かな自然を教材として活用しています。その事例として、1年生理科の地層の観察の授業を紹介します。

この単元では、地層のでき方とともに、堆積岩や化石について学習します。この学習で得た知識を生かし、実際に峨嵋山へ出向いて地層の観察を行います(図7-5)。現地では、地層全体を観察したり、各層をくわしく観察したりします。子供たちは、実際に地層を見たり、触れたりすることで、地層を構成する粒の大きさや色、形などをしっかりとらえることができました。また、地層の重なり方の特徴を調べることで、この土地が、どのような歴史を経て、現在のようになったのかを推測し、思いを巡らせ、身近な自然に興味をもつことができました。そうすることで、地形だけでなく、身近な生物などにも興味をもち、学習することが出来ます。



図7-5 地層観察の様子

7.3 国民運動と県民運動への参加

■国民運動「COOL CHOICE」への賛同

本学は、「COOL CHOICE」に賛同します(図7-6)。

国民運動「COOL CHOICE」とは、2030年度に温室効果ガスの排出量を2013年度比で46%削減する目標達成のため、省エネ・低炭素型の商品への買換・サービスの利用・ライフスタイルの選択など、地球温暖化防止に資する「賢い選択」を推進する取り組みを言います。

具体的な取り組みとしては、クールビズ、ウォームビズ、節電アクションエコドライブ、スマートムーブなどが掲げられています。



図7-6 COOL CHOICE賛同証明書

■CO₂削減県民運動「ぶちエコやまぐち」の取り組み宣言

山口県では、「ぶちエコやまぐち」を合言葉にCO₂削減県民運動の取り組みを行う事業所を募集され、クールビズ・ウォームビズ・エコドライブ、緑のカーテン、ノーマイカー運動、エコ活動(マイバック、ゴミの持ち帰り、環境美化活動)などが掲げられています。

本学では、「ぶちエコやまぐち」宣言書を提出(2018年7月31日)し、地域の一事業者としての責務を果たすとともに、本学環境目標と連動した活動を推進しています。(下記のQRコード)

■ノーマイカー運動

ノーマイカー運動は、学内全教職員を対象として、CO₂削減による地球温暖化防止に貢献するとともに、環境保全意識の向上を図るものとして、2009年度から活動を開始し、今回で13年目の活動となります。

報告期間中は、山口県CO₂削減県民運動に準じて、環境月間の6月と地球温暖化防止月間の12月の(第1・3金曜日)、10月(第3金曜日)の計5日間で実施しました(図7-7)。



図7-7 ノーマイカー運動

■ 公用車から始まるエコドライブの推進

環境省では、移動に伴う温室効果ガス排出量が生活全体の約4分の1を占めると言われています。

本学では、公用車を計35台保有しており、各自動車へ「エコドライブ10のすすめ」の掲示を実施するとともに、買替時には低公害車への更新を推進しています(図7-8)。

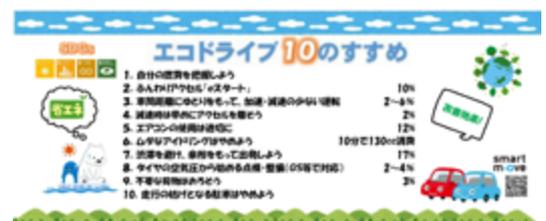


図7-8 エコドライブ10のすすめ



7.4 環境保全及び安全教育



7

環境モラルの醸成

教育・研究機関における化学物質や特殊な実験機器の運用については、組織の責任権限・必要な知識・危険予知・作業工程の計画・健康維持など幅広く準備を整えたうえで取り扱わなければなりません。微量の化学物質や小さな実験機器でも取り扱いを間違えれば、実験室内のみではなく二次災害への拡大の危険性を含んでいることを常に意識する責任が有ります。

本学の安全衛生活動の基本として、「安全衛生管理体制」、「安全衛生教育」、「作業環境管理」、「作業管理」、「健康管理」を含めた「安全衛生の5管理」を掲げ、これらを教職員・学生が研究者の一員として徹底することで、健全な教育研究環境の維持と自然環境の保全を推進しています。

■オリエンテーション

「安全・衛生と健康のてびき」にとりまとめた安全衛生の指針に基づいて、教職員・学生を対象としてオリエンテーションを開催しました。

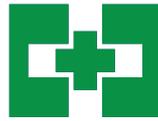
■化学物質の取り扱いに関する講習会の開催

化学物質の正しい取り扱いと有害性の認識、安全意識の向上を目的として、講習会をWeb開催しました(図7-9)。

講習会では、化学物質の危険有害性、管理、国内の法律、学内規則、標識等の表示の規則、国際的な規則、リスクアセスメント、緊急時の救急措置、実験廃液の取り扱い方について講習を行いました。



図7-9 化学物質の取り扱いに関する講習会



安全衛生の5管理

● 安全衛生管理体制

全学の労働安全衛生委員会と各地区衛生委員会等を設置し、総括安全衛生管理者・衛生管理者・産業医・衛生工学衛生管理者・(安全衛生推進者)を配置すると共に労働安全衛生コンサルタントの外部からの意見を参考として、組織的にPDCAサイクルを機能させることで継続的な改善に努めます。

● 安全衛生教育

雇い入れ時・入学時教育、作業内容変更時教育、特別教育及びこれに準じた教育、職長教育、安全衛生スタッフ教育、安全衛生能力向上教育、管理監督者・経営層への教育、その他異常時・災害時の対応や救急処置等、大学での安全衛生配慮上必要な教育等を行うことで、安全衛生に関する適切な知識・技能・態度を身につけます。

● 作業環境管理

実験・実習等における危険や有害要因の検討(KY)、危険有害要因の定量的把握(リスクアセスメント等)、環境管理基準の設定(管理濃度等)、定量的及び臨時的作業環境測定、環境管理基準との照合、目標値達成のための環境改善措置、環境改善措置の評価、適正な環境の維持を行い、危険や有害な因子を除去し、作業環境の良好性を確保・向上します。

● 作業管理

作業関連疾患や職業性疾患の予防の観点から、作業プロセス自体を評価・見直しすることにより、作業のリスクレベルを適切に保ち、作業環境の悪化と作業への悪影響を最小化します。

● 健康管理

健康の維持向上のため、ひとりひとりが普段から健康を意識し、運動・栄養・休養を含めた仕事と家庭での活動の自己管理に努めるとともに、定期健康診断等を実施することで、健康の維持・改善を図ります。





8.1 環境美化活動

(1) キャンパスクリーン作戦

キャンパスクリーン作戦は、教職員・学生から参加者を募り、教育環境の維持・保全、環境保全意識の向上、地域コミュニケーションの促進を目的として、各地区の除草・ゴミ拾い・放置自転車の整理等を行っています(図8-1)。



図8-1 キャンパスクリーン作戦の計画

(2) 植栽の維持管理活動

人事課業務支援室は、20名で構成され、吉田キャンパスの清掃、花壇の管理、学内連携業務など多様な場面で活躍しています。

施設整備課環境整備班では、吉田キャンパスの環境美化を推進するため、植木の剪定、芝生の管理、植え込みや駐車場の除草、植物の病害虫駆除、ハス池の管理など、業務支援室と連携して植栽の維持管理を行います(図8-2)。

本学のイメージカラーである「緑」のある大学環境の維持に心がけ、地域や学生・教職員のために清々しい汗を流しています。



図8-2 正門付近駐車場の樹木剪定

(3) 附属学校の活動(ボランティアによる美化活動)

附属山口中学校

校内美化活動では、「昼休み10分間ボランティア」を2021年5月から週2回程度のペースで開催し、これまでに延べ500人以上の生徒が昼休みの美化活動に協力しました。本校の敷地沿いにある溝の草取りと土上げを中心に、植木の剪定・落ち葉集め・倉庫整備・草取り・花植といった作業をその時々に応じて行い、生徒たちは文字どおり泥だらけになりながら作業しました。担当教員が不在の時でも、作業への参加を申し出る熱意に溢れた生徒もいました。このような活動により、敷地内が常に美しく保たれています。

また、校外での美化活動については、11月下旬から12月初旬にかけて「パークロード周辺の落ち葉集め」を行い、3回に亘って放課後に部活動単位で取り組みました。日頃からお世話になっている地域に対し、少しばかりではありますが恩返しをすることができました(図8-3)。

さらに、「五十鈴川の清掃」を12月22日に行い、約180人の生徒・保護者・教職員が参加しました。生徒たちは、地域の川掃除に参加することによって、地域への貢献を実感できただけでなく、奉仕作業の楽しさや仲間との一体感も感じる事ができたようでした。

ボランティアによる美化活動は、生徒たちの心を成長させる教育的な効果も高いですが、その姿を見る他の生徒たちや地域の皆さんの心も温かくするものなので、これから先も長く続けていきたいと考えています。



図8-3 パークロード落ち葉集め

8.2 地域連携に関する取組



8

(1) 社会連携講座

山口大学では、外部機関との連携を強化し、教育・研究・地域貢献活動及び地域の活性化を促進するため、外部機関より資金等を受け入れて組織(講座)を設置する「社会連携講座制度」を設けています。

2021年度は3講座を設置しました。そのうち環境に関連する講座を紹介します。

■ 美祢・萩ジオパーク推進講座

美祢市及び萩市の共同により、山口大学に社会連携講座「美祢・萩ジオパーク推進講座」を設置しました(図8-4)。

本講座では、地球科学的に価値の高い地質・地形のある自然遺産を保護・保全、教育や防災活動、ジオツーリズム(地球や大地の物語を楽しむ旅)などに活用し、持続可能な地域社会の発展に取り組むジオパーク活動を推進しました。

□ 取組内容

- ・地質調査、研究を通じた新たな価値の創出
- ・幅広い年代に向けたテキスト読本作成による地質遺産価値の普及啓発
- ・学習講座の開催によるジオガイドの知識向上
- ・歴史的価値とジオパークとの関連性の検証
- ・国際学会での発表等を通じた国際的価値の向上



図8-4 秋吉台国定公園

(2) 公開講座による取組

地域未来創生センターでは、山口大学の教育、研究活動の成果を広く開放し、地域社会における生涯学習の一端を担うとともに、地域社会の知的啓発に資することを目的に公開講座(一般講座、特別講座、出前講義及び開放授業)を開設しています。

2021年度は、高等学校等に大学教育職員が外向き、高校生に対し、「ファクター4を目指して-豊かさを2倍に、環境負荷を半分に」、「エネルギーや環境問題に寄与する微細藻類研究の現状と展望」等の題目で環境に関する講義を13講座実施しました。

高校生が高度な学習への意欲を持ち、ひいては大学そのものに関心を持ってもらう契機となっただけではなく、環境保全に対する様々な研究アプローチを知ってもらうことで、教育・研究機関である山口大学の環境問題への取組みを知ってもらうよい機会となりました。

本学地域未来創生センター(下記のQRコード)



<https://www.ext.yamaguchi-u.ac.jp/>



8.3 都市農業研究ネットワーク形成

大学院創成科学研究科 農学系学域 生物資源環境科学分野 教授 荊木康臣

近年、都市域での農業(都市農業)は、その多様な機能から、都市計画においても重要性が再認識され、都市農地は「都市にあるべきもの」として、その保全が進められようとしています。消費拠点である都市での農作物の生産は、地産地消や旬菜旬消、消費者ニーズへの対応、災害時の食料供給等、多くのメリットがあるだけでなく、都市に緑を提供し、景観形成や生物多様性の維持、環境緩和等を通じ、豊かな都市生活の実現に寄与します。加えて、都市で排出されるCO₂や廃棄物の農業利用を推進することで、循環型社会の実現にも寄与します。さらには、避難場所や環境緩衝地としての防災機能、食育・環境教育的活用、地域交流・福祉的活用等、様々な機能が期待されます(図8-5)。山口大学では、このようにSDGsの達成や豊かで持続可能な循環型社会の構築に資する都市農業の振興を学術的にサポートする研究ネットワークの構築をめざしています。特に当研究室(生物環境情報工学分野)では、植物モニタリング技術を中心に、施設農業のスマート化を通じて、地方都市での都市農業の持続性に関する研究に取り組んでいます(図8-6)。

具体的には、作物が育っている環境をより正確にモニタリングしたり、作物の生育状況を適切に把握することで、無駄な環境制御コストの削減や省エネルギー化、さらには生産性の向上や高付加価値化などの実現をめざしています。例えば、植物の葉が受けている光の強さを画像から非破壊的に推定する技術(図8-7)を利用すると、補光効率の向上や作物配置の最適化が可能となり、光環境制御の効率化につながります。また、植物の光合成の状態を葉からの放射される電磁波から把握する手法(図8-8)は、高速フェノタイピング(表現型解析)での利用や作物の状態に応じた効率的な環境制御技術への応用が期待されています。さらには、光環境制御技術に関しては、特定波長のLED光照射により、作物の免疫機能を向上させて化学農薬の使用量の低減を図る研究などにも取り組んでいます。これらの植物モニタリング技術や環境制御技術は、近年、進展のめざましいAI技術との相性もよく、スマート農業、すなわち、データに基づいた農業の実践により、都市農業のグリーン化にも貢献していきたいと考えています。

都市農業の機能

- 都市住民への農産物供給:消費拠点と近接しているメリット
地産地消・旬菜旬消、消費者ニーズへの対応、災害時の食料供給等
- 環境改善:都市に緑を提供し、豊かな都市生活の実現に寄与
景観形成、生物多様性の維持、環境緩和、都市廃棄物の活用等
- 防災機能:避難場所・施設としての利用や環境緩衝地として機能
- 教育・福祉機能:市民の農業・環境への理解の促進、福祉的利用
食育・環境教育、交流創出、レクリエーションでの活用等

図8-5 都市農業の機能

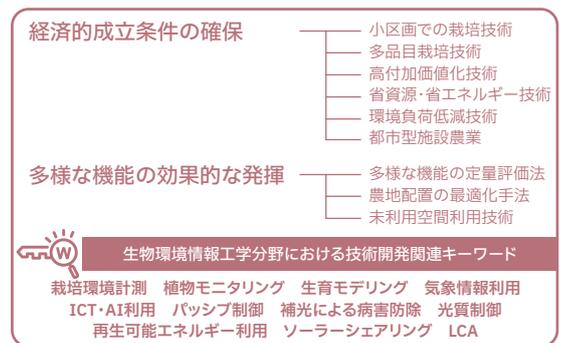


図8-6 持続可能な都市農業の実現に向けた技術開発の方向性



作物の葉が実際に受けている光の強さを知る

図8-7 反射画像を用いた葉面受光強度分布解析

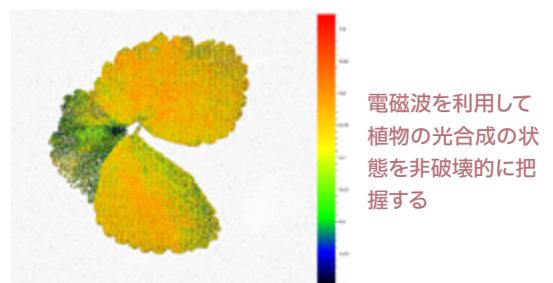


図8-8 光合成ファンクショナルイメージング

8.4 第3回宇部SDGsパブリック・ディベート大会優勝

教育学部 小学校総合選修 石崎 俊佑

2021年11月13日(土)に宇部市主催の第3回宇部SDGsパブリック・ディベート大会で優勝することができました(図8-9)。本大会は、環境分野における地域課題の解決策を考えることで持続可能な地域づくりに主体的に取り組める人材育成を目的として開催されています。

今回は、「CO₂を吸収するコンクリート」と「環境にまつわる情報の開示」について政策提案をしました(図8-10)。インターネットや本などを用いて情報収集し、意見交換を重ねながら試合に臨みました。各校が提案する様々な政策に対して、コストや効果などを比較しながら議論を交わし、持続的で実現可能性が高い政策について議論したことで環境に対する意識はより一層強くなりました。これからも地球市民の1人として強い意識を持ち、他者と議論していきながら環境問題について考え、行動していきます。



<https://www.city.ube.yamaguchi.jp/kurashi/kankyohozhen/kankyoyouiku/1014671.html>



図8-9 表彰式の様子



図8-10 政策提案の様子



4 質の高い教育をみんなに



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



11 住み続けられるまちづくりを



12 つくる責任つかう責任



8.5 エコとかわいいの二兎を追う! in FAVO

国際総合科学部 国際総合科学科 増田 悠希

おもしろプロジェクトLightの一環である本企画は、FAVOで利用されている紙袋の消費削減を目的として開始しました。当初はデポジット制度の導入とバッグの制作を予定していたため、プロジェクト名も環境負荷の軽減(エコ)と紙袋の持つデザイン性の保持(かわいい)という二点に由来したものとなっています。しかし、衛生面への懸念からやむを得ず断念、大きく方向転換することとなりました。

プロジェクトの刷新後は、「紙袋の消費削減」と「FAVOで販売されているエコバッグの普及」の二点を柱としたスタンプカード制度について検討し、学生を対象とした調査を行いました。その結果、学生の環境への意識が高いこと、学生の声を取り入れて作られたFAVOバッグが学内での利用に適していることなどが判明し、スタン

プカード制度の有用性の裏付けとなる調査結果が得られました(図8-11)。

本年度は、制度立案やそのための調査が主な活動となりましたが、今後はFAVOを運営する生協団体様に企画の提案書を提出・ともに検討し、最終的には制度導入を目指して活動を継続する予定です。



図8-11 マイバック検討中の様子

12 つくる責任つかう責任



15 陸の豊かさも守ろう



<http://ssct.oue.yamaguchi-u.ac.jp/omoprohp/bosyu.html>



9.1 環境報告書の評価



山口県農業協同組合中央会
専務理事 大橋 世紀

■ 第三者有識者のコメント

山口大学とJAグループ山口は、山口県における農業・関連産業の振興、継続的な地域社会の発展、人材育成に寄与することを目的として、「産学共創・連携に関する協定」を締結し、様々な可能性を模索しているところです。

農業は、気候変動による自然災害の頻発・激甚化等の影響を大きく受ける産業であることから、環境への配慮・SDGsへの貢献等に向けた取組みは、重要な課題であると認識しております。

このような中、貴学では学生の皆様や、大学生協とも連携しながら、温室効果ガスの排出量を既に基準年比較で23.5%削減されたこと、リサイクル弁当箱の回収率が拡大したこと等、まさに「協同の力」で環境負荷低減に向けた取組みを実践されていることが伺えました。

この結果が、THE大学インパクトランキングでの評価での高い評価に繋がっており、我々としても大いに見習うべきであると感じております。

また、令和3年度に設立されたグリーン社会推進研究会は、「協同の力」で持続可能な社会の実現を目指すものであり、山口県の農業・地域を未来につないでいくために、今最も必要な取組みであると感じております。

JAグループ山口も参画をさせて頂いておりますが、今後の活動や、研究から創出される革新的な技術に大いに期待をしております。

JAグループ山口では、かけがえのない山口県の農業・地域を未来へとつないでいくため、農業やJA事業を通じてSDGsに貢献する「県消県産」を推進していくこととしております。

そのためには、地域の多様な組織との連携を今まで以上に強化するとともに、多くの県民の皆様のご理解・ご協力を頂くことが必要となります。今後も貴学の最先端の知見やご支援等を頂きながら、この取組みを進め、共に未来の山口県を創り上げていければと考えております。

「JAグループ山口2024中期基本方針」



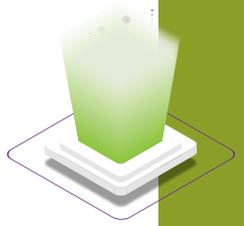
<http://www.ja-yamaguchi.jp/content/files/tyuoukai/2024kihonhoushin.pdf>

JAグループ山口様と山口大学のつながり



<https://www.yamaguchi-u.ac.jp/news/10530/index.html>





国立大学法人山口大学
環境責任者
財務・施設担当副学長
溝部 康雄

■ 環境責任者のコメント

国内では、地球温暖化による異常気象や生態系の変化などの危機的な状況を受け、これまで以上にカーボンニュートラルへの関心が高まりつつあると実感しています。

一方、国連の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第6次報告書(2021.8.9)では、気候変動が人間の行動に起因するものとして強い表現で結論つけられました。具体的には、社会がこのまま化石燃料依存型の経済活動を続けた場合、産業革命以前と比べ平均気温は2100年までに5.7上昇、極端な雨期や乾期等の異常気象の増加、非常に大きな熱帯低気圧の発生、北極圏での永久凍土融解による炭素放出等の可能性が報告されています。

さて、このような気候非常事態に対策するため、本学では「環境目標」に準じて各種取組を推進しています。この度は、エネルギー消費量の削減では、厳しい気候条件などの影響により、惜しくも目標値に0.1%届かず未達成となりましたが、温室効果ガス排出量の削減においては2030年度46%削減に対し、現在23.5%の削

減を進めており順調な状況です。さらに、教育・研究・学生自主活動では、掲載記事からも読み取れるよう、関係者の環境への地道な取組をご覧頂くことができますので、今後のさらなる発展をご期待ください。

なお、環境報告書の評価では、第三者有識者として本学と地域連携協定関係にある「JAグループ山口」様に依頼しました。同機関においては、政府の「グリーン成長戦略」や「みどりの食料システム戦略」の対応など環境への意識が広いことや、現場に最も近い立場で地域の課題や需要に応えることで農業関係者との繋がりを構築されていることなど、地域農産業の旗振り役として幅広く活動されていることからお願いしたいです。社会情勢の変容に伴う業務多忙な折に、第三者評価をご快諾頂きあらためて心より御礼申し上げます。

大学機関では、皆様ご存じのとおり「教育・研究」が主な業務です。これは、国連が掲げる持続可能な開発目標「SDGs」にもゴールとして掲げられ、他のゴールに深く関連する重要な課題として認識しています。本学の「教育・研究」活動は、SDGsと関連付けることで、地域との連携を促進し、大学構成員一人ひとりが社会の共通課題へ積極的に取り組み、「気候変動」への対策を推し進めるよう努めてまいりたいと思いますので、皆様のご協力を賜りますようお願いいたします。



<https://www.yamaguchi-u.ac.jp/info/index.html#anker-4>



10. 環境報告書ガイドライン対照表

項目	本冊子の掲載ページ
環境報告の基礎情報	
1.環境報告の基本的要件	3.36
2.主な実績評価指標の推移	7-12
環境報告の記載事項	
1.経営責任者のコミットメント	学長トップメッセージ
2.ガバナンス	3.7
3.ステークホルダーエンゲージメントの状況	1-3.17-32
4.リスクマネジメント	4-6.25-28
5.ビジネスモデル	1.2
6.バリューチェーンマネジメント	2.5.7.10.16
7.長期ビジョン	学長トップメッセージ.7
8.戦略	1.2.7
9.重要な環境課題の特定方法	2.3.7
10.事業者の重要な環境課題	7-24
主な環境課題とその実績評価指標	
1.気候変動	7.10.17-20.23.25-27.29
2.水資源	6-8.12.16.21-23
3.生物多様性	5.7.26.30.31
4.資源循環	5-8.13-16.18.21-23.26.30.32
5.化学物質	4-8.21.23.28
6.汚染予防	7-9.12.14-16.21-23.26-29

環境報告書ガイドライン(2018年度版)

山口大学SDGs報告書を発行

本報告書は、SDGs17の目標の観点から、本学の特徴ある教育、研究、及び社会貢献活動を紹介するものです。本学の活動を幅広く発信することで、多くの方に地球規模の課題解決に向けた取組に関心をもってもらい、私たち一人ひとりに出来ることを考えてもらうきっかけとなることを目的としています(図10-1)。



図10-1 山口大学SDGs報告書



https://www.yamaguchi-u.ac.jp/info/sdgs_report/index.html





環境報告書編集方針

山口大学の事業活動や学生・教職員の環境配慮活動を公表することにより、学内の環境影響削減活動の促進及び社会に対する説明責任を果たすことを目的とします。

対象範囲

山口大学 吉田・小串・常盤キャンパス、教育学部附属学校(山口、光地区)その他(課外活動施設:小野、秋穂、桃山、附属農場施設:大内)

対象期間、対象範囲、組織等について、期間中の変更はありませんでした。

キャンパス所在地

キャンパス名	所在地
吉田	山口市吉田1677-1
	山口市吉田3003(附属特別支援学校)
小串	宇部市南小串1丁目1番1号
常盤	宇部市常盤台2丁目16番1号
白石一丁目	山口市白石1丁目9-1(附属山口中学校)
白石三丁目	山口市白石3丁目1-1(附属山口小学校)
	山口市白石3丁目1-2(附属幼稚園)
光	光市室積8丁目4-1(附属光小学校)
	(附属光中学校)
その他	山口市大内御堀1700-1(大内)
	山口市秋穂東706-2(秋穂)
	宇部市大字小野宇土井4620-1(小野)
	宇部市大字小串字内浜828-1(桃山)

学生数 (2021年5月1日現在)

区分	男性	女性	合計
学部	5,216	3,408	8,624
修士	803	212	1,015
博士	276	128	404
附属	770	795	1,565
合計	7,065	4,543	11,608

教職員数 (2021年5月1日現在)

区分	男性	女性	合計
役員	8(1)	1(1)	9(2)
教員	844	227	1,071
職員	815(294)	2,086(893)	2,901(1,187)
合計	1,667(295)	2,314(894)	3,981(1,189)

()は非常勤で内数

後発事象

報告対象期間終了後の発生事象は、特にありませんでした。

公表媒体

2022年9月末日からWEB配信します。



http://ds.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~fms-01/kankyo/kankyo_index.html

参考文献

「環境報告書ガイドライン(2012年度版)」
「環境報告書ガイドライン(2018年度版)」



<http://www.env.go.jp/policy/ji-hiroba/04-4.html>

「山口大学要覧」



<https://www.yamaguchi-u.ac.jp/info/index.html#anker-3>

適用法令

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)

発行

国立大学法人 山口大学

発行年月日

2022年9月

編集

山口大学環境マネジメント対策推進会議
山口大学環境マネジメント対策部会

問い合わせ先

国立大学法人山口大学 施設環境部施設企画課



083-933-5125

(fax)5141



si097@yamaguchi-u.ac.jp



〒753-8511

山口県山口市吉田1677-1



<http://www.yamaguchi-u.ac.jp/>

デザイン

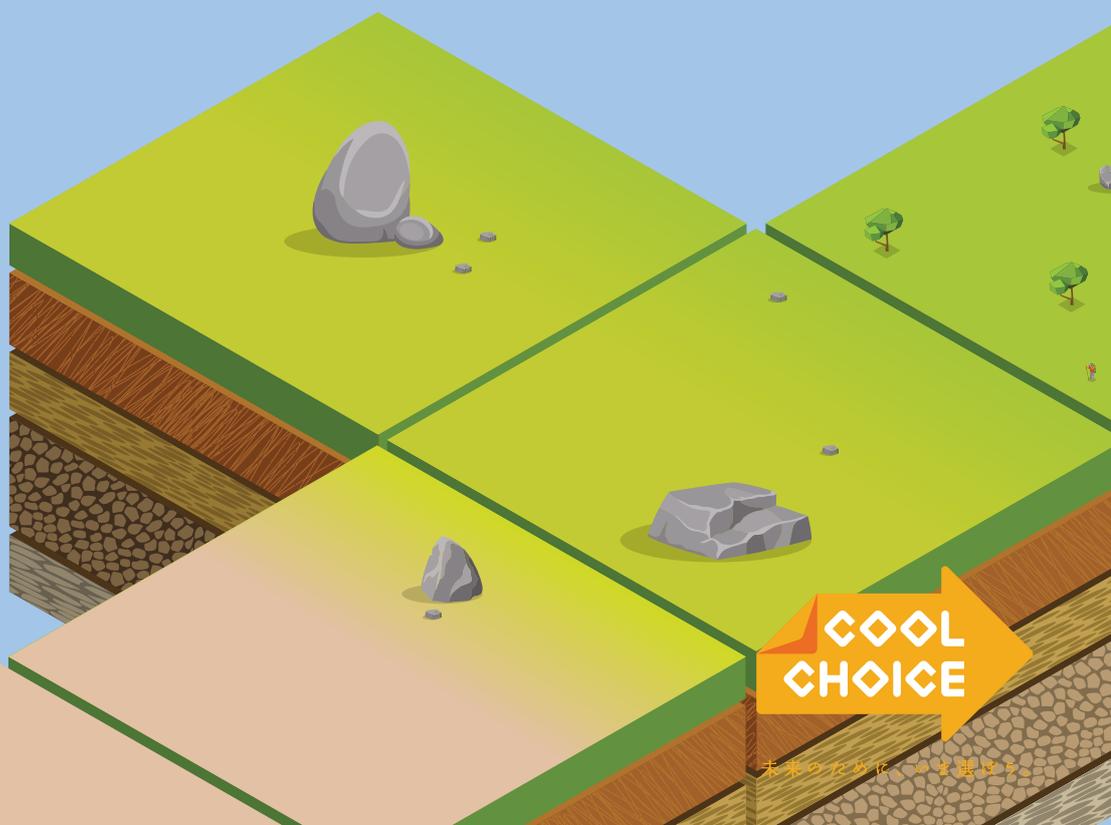
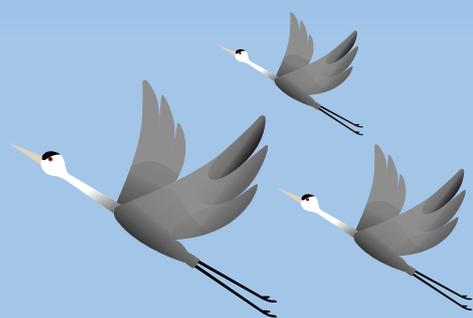
国際総合科学部 講師

CRUZ GUERRA CHRISTIAN FRANCISCO

コンセプト:表紙をご覧になられた方ご自身が、それぞれの環境対策への思いを浮かべて頂くことで、本学の基本理念である「小さな努力大きな一歩一人一人の環境対策」を創造するきっかけになることを望むものといたします。



小さな努力
大きな一歩
一人一人の環境対策



COOL
CHOICE