

国立大学法人 静岡大学 環境報告書 2020

発行：2020年9月  
編集：令和2年度 静岡大学施設・環境マネジメント委員会  
令和2年度 静岡大学環境報告書作業部会  
発行所：国立大学法人 静岡大学  
〒422-8529 静岡県静岡市駿河区大谷836  
電話〔代表〕054-237-1111



未来の  
ために、  
いま選ぼう。

静岡大学は地球温暖化対策のための国民運動  
「COOL CHOICE (=賢い選択)」に賛同・登録しています。



## 編集方針

環境報告書の作成(公表)は、平成17年4月1日に施行された「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」及び「同法第2条第4項の法人を定める政令」に規定されており、静岡大学は環境報告書を作成する特定事業者に定められています。

静岡大学は、教育、研究、地域連携を通じて持続可能な社会の発展に向けて「環境、安全、衛生、人材育成」を始めとする様々な分野で貢献しており、本学の環境報告書では1年間で積み上げた、それらの教育研究活動や取組みの成果などの環境に配慮した事業活動に関する情報を発信しています。

環境報告書2020の編集は、環境省の「環境報告ガイドライン(2018年版)」を基本とし、2014年5月に定められた「環境報告書の記載事項等の手引き(第3版)」に基づき編集しています。記載事項の順序も原則として、この手引きに従うこととしていますが、本学の環境報告書では温室効果ガス総排出量と電気・都市ガス・水・重油・灯油のエネルギー使用量の関連性を一連の記載とし見やすくすることや、「静岡大学グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」にて定めている行動計画の検証・評価の記載などによりPDCAサイクルを確立するなど工夫した構成としています。

また、環境報告書の作成にあたっては、今までと同様に学内・学外のステークホルダーに対して分かりやすく、読みやすい報告書を目指すことや、ステークホルダーとのコミュニケーションの進展や連携などの内容の充実を図り、毎年附加される環境に関する事柄を含めブラッシュアップしていくこととしています。

また、2020年版においても、龍谷大学 農学部 佐藤龍子教授の外部評価を受け、信頼性・公平性の向上に努めることにしました。

2020年9月  
静岡大学環境報告書作業部会長

丹沢 哲郎

### 静岡大学の環境報告書におけるステークホルダー(関わりのある人々)

- 大学の運営に直接関わる役員・教職員
- 大学の研究、教育を受ける学生・大学院生
- 附属学校園の教育を受ける生徒・児童等
- 大学や大学院を志望する高校生・受験生・大学生・社会人
- 学生・大学院生・生徒・児童の保護者
- 大学の研究、教育と連携している企業・自治体
- 学生を受け入れる企業・自治体
- 大学周辺の地域住民

静岡大学環境報告書2020は、静岡大学のホームページで公表しています。  
<http://www.shizuoka.ac.jp/outline/info/index.html>

## トップメッセージ

静岡大学では現在、浜松医科大学との法人統合・大学再編に向けた取り組みを進めるとともに、今年度より新たな教育研究組織として「未来社会デザイン機構」を設置し、持続可能な地域未来社会の構築に寄与することとしています。

現在、地球温暖化やマイクロプラスチックによる海洋汚染などの環境問題、人口減と高齢化社会の進展、世界的な経済格差の拡大、地域紛争の激化と国境を越えて移動することを強いられている難民の問題、人工知能をはじめとする目覚ましい技術的発展やビッグデータの独占的利用がもたらす社会への影響等、我々が生活している現代の社会には解決しなければならない具体的な課題が山積しています。そしてそれらすべての課題解決に共通して求められているのは、これまでのような拡大型の成長モデルとは異なった「新たな未来社会の構想」を具体的に提示していくことです。この様な課題に対応するために、今年度から「未来社会デザイン機構」という組織を設置しました。この組織は、国連の「持続可能な開発目標(SDGs)達成と、「地域志向大学」としての地域の問題解決のため、「新たな未来社会のデザイン」とその実現に向けて、分離融合的・全学的体制で取り組むことを目的としています。

この環境報告書では、静岡大学として環境に貢献する、数多くの新技術や生物多様性に関する調査・研究・開発とともに、環境や社会の側面からの様々な取り組みについて盛り込む工夫を重ねてきました。上述のSDGsにつながるトピックスをご紹介したほか、環境に貢献できる重要な研究活動の成果を掲載しました。環境負荷低減・省エネ対策としては昨年度から本格的に導入しているスペースチャージを原資とした設備の省エネルギー化整備についても触れています。さらに、学生サークル活動にもスポットを当て、一層読み応えのある報告書となるよう努めました。楽しみながら、ご一読いただければ幸いです。

私は、学長に就任した2017年、静岡大学の「地域志向大学」を宣言しました。いうまでもなく静岡の地の特色は、「しずまえ」の深い海から富士山に至る高低差に富んだ地形と、それがもたらす気候風土や山海の恵み、東西に長い地理がもたらした歴史や文化の多様性に根ざしています。これらの特色を、静岡の魅力やアイデンティティとして一層強く打ち出していくことが、「地域志向大学」としての使命と考えています。

今後も様々な場面で、様々な立場からのご意見に耳を傾けながら、地域を志向する大学としての発展に取り組んでいく所存です。皆様の力強いご支援、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

2020年9月  
静岡大学長

石井 潔

これまでのような拡大型の成長モデルとは異なった  
「新たな未来社会の構想」を具体的に提示していく





## 静岡大学の理念と目標

### 理念「自由啓発・未来創成」

静岡大学は、旧制の静岡高等学校、静岡第一師範学校、静岡第二師範学校、静岡青年師範学校、浜松工業専門学校（旧浜松高等工業学校）の統合（1949年）と静岡県立農科大学の移管（1951年）を経て誕生しました。統合前の前身校では、いずれも大正デモクラシー下の自由な社会の雰囲気を背景として、学生の主体性に重きをおく教育方針がとられてきましたが、なかでも浜松高等工業学校では、「自由啓発」という理念のもと、学生たちを試験や賞罰によって縛るのではなく、できる限り自由な環境のなかに置き、ひとり一人の個性を尊重することを通してその才能を発揮させることをめざす教育が行われました。

この理念は、教育だけでなく、なにごとにもとらわれない自由な発想に基づく独創的な研究、相互啓発的な社会との協働に不可欠であり、時代を越えて受け継がれるべきものです。静岡大学の学生・教職員は、このような認識のもとで、教育、研究、社会連携・産学連携、国際連携の柱として、「自由啓発」の理念を引き続き高く掲げ、共に手を携えて地域の課題、さらには地球規模の諸問題に果敢にチャレンジするとともに、人類の平和と幸福を絶えず追求し、希望に満ちた未来を創り出す「未来創成」に全力を尽くします。

静岡大学は、以上のような意味での「自由啓発・未来創成」の理念のもと、静岡県に立地する総合大学として、地域の豊かな自然と文化に対する敬愛の念をもち、質の高い教育、創造的な研究による人材の育成を通して、人類の未来と地域社会の発展に貢献していきます。

### 教育の目標

- 多様な文化と価値観を尊重する豊かな人間性とチャレンジ精神を有し、高い専門性と国際感覚を備えた、人類の未来と地域社会の発展に貢献できる人材を育成します。
- 上記の人材を育成するために、国際水準の質の高い教育を行うとともに、学生・教職員の協働のもと、学生が主体的・能動的に学習する教育を推進し、さらに、学生が地域づくりの一員として、自由闊達に地域の人々と交流し、学びあい、地域課題の解決に向け連携・協働する取り組みを進めます。

### 研究の目標

- 真理を探究する基礎研究から技術開発や課題解決のための応用研究にわたる独創的な研究を推進し、研究成果を国際社会や地域社会及び産業界に還元することにより、人類の知及び学術文化の継承と発展に貢献します。
- 地域の知の拠点として、多様な研究を通して地域社会の発展に貢献するとともに、世界をリードする研究に取り組み、研究上の強みと特色のある分野では世界的研究拠点の形成を目指します。

### 社会連携・産学連携の目標

- 社会の中の一員として、社会に開かれた教育研究を推進するとともに、社会が直面する課題に協働して取り組み、成果の発信と共有及び知と価値の共創を通して社会に貢献します。
- 地域社会と学生・教職員が相互に啓発しあう関係を構築するとともに、地域との協働による課題解決を通して、地域社会の価値の創造と持続的な発展に貢献します。
- 地域イノベーションをリードする人材の育成や産官学金連携による共同研究、ベンチャー企業の活動支援等を通して、地域の新産業・雇用の創出に貢献します。

### 国際連携の目標

- 諸外国と学生・教職員の幅広い交流や留学生の積極的な受入れを通して、グローバルに活躍できる人材を育成し、大学の国際化を推進します。
- 地域社会に根ざした国際連携を推進し、地域と手を携えながら、地域社会とアジア、そして世界とをつなぐ、人や文化・産業の橋渡しの役目を果たします。

### 大学運営の目標

- 「自由啓発・未来創成」の理念のもと、教育、研究、社会連携・産学連携、国際連携の目標を達成するため、経営基盤の効率化と適正化を図り、学問研究の自由を尊重した透明性の高い大学運営を行います。また、国立大学としての社会的役割を果たすため、学生・教職員が持てる力を十分に発揮できる環境の維持に努めるとともに学内外からの意見や批判を積極的に受け止め、社会に開かれた大学を目指します。

## 環境方針、環境負荷低減・省エネルギーの推進

### 環境方針

#### 基本理念

- ①人と自然と地球が共生する持続可能な社会の構築を目指し、次世代により良い環境を引き継ぐため、大学が果たすべき役割の重要性・社会的責任を認識し、本学における教育・研究・地域連携等のあらゆる面において、環境負荷の低減に資する環境保全活動を推進する。
- ②学生・生徒・児童等に対する環境教育を通じて環境配慮活動を実践し、環境に配慮する人材を育成するとともに、かけがえのない地球環境・キャンパス環境・生物多様性を守る環境保全等の調査・研究に積極的に取り組み、全ての生命が安心して暮らせる未来づくりに貢献する。

#### 基本方針

- ①本学におけるすべての教育・研究・地域連携活動から発生する環境に対する負荷の低減等環境保全に努める。
- ②環境教育の充実、実践を通じ環境に配慮する人材を育成するとともに、地域社会との連携参加、環境保全活動、環境負荷低減活動を積極的に推進する。
- ③地球環境・キャンパス環境・生物多様性を守る環境保全等の調査・研究を積極的に展開する。
- ④環境に関する規制を遵守するとともに、この環境方針を達成するための環境配慮目標及び行動計画を策定し、教職員・学生・生徒・児童及び静岡大学生協職員と協力して、これらの達成を図る。
- ⑤環境マネジメントの効率的推進を図るとともに、PDCAサイクル等に基づく実施状況・達成状況を点検評価し、継続的な改善を図る。

平成22年4月1日

### 環境負荷低減・省エネルギーの推進

静岡大学では、グリーンキャンパス構築指針・行動計画及びエネルギー管理マニュアルにて、静岡大学における環境負荷低減・省エネルギー推進の目標などを計画（Plan）し、環境に関する教育・研究などの事業活動及びエネルギー消費（Do）を環境報告書にて評価（Check）し、評価に対する改善・対策（Action）を施して、次年度へ繋げています。



環境配慮の取り組み目標、環境配慮計画及び省エネルギー計画等の策定

エネルギー使用量などの集計、環境配慮計画の取組状況の確認及び評価・対策

エネルギーの使用の合理化に係る取組方針や管理標準等の策定



## 大学の概要

**大学名** 国立大学法人 静岡大学  
**所在地** 〒422-8529 静岡県静岡市駿河区大谷836  
**創基** 1875年(明治8年)  
**発足** 1949年(昭和24年)  
**学長** 石井 潔

### 構成員数

2019年5月1日現在

役員・教職員等		学部生・大学院生等		附属学校園	
役員	8人	学部生	8,560人	静岡小学校	606人
教員	826人	修士課程	1,301人	浜松小学校	419人
事務職員等	314人	博士後期課程	266人	静岡中学校	429人
		専門職学位課程	57人	浜松中学校	319人
		研究生、特別聴講学生等	67人	島田中学校	322人
		外国人留学生	463人	特別支援学校	59人
				幼稚園	106人
合計	1,148人	合計	10,714人	合計	2,260人
<b>総合計 14,122人</b>					

### キャンパス

2019年5月1日現在

静岡地区	静岡県静岡市駿河区大谷836 他 (大谷・大岩・小鹿・駿府町・用宗)	535,187m <sup>2</sup>
浜松地区	静岡県浜松市中区城北3丁目5番1号 他 (城北・布橋・蛸塚・入野町)	216,456m <sup>2</sup>
藤枝地区	静岡県藤枝市仮宿63	139,577m <sup>2</sup>
島田地区	静岡県島田市中河町169	23,214m <sup>2</sup>
中川根(一)地区	静岡県榛原郡川根本町元藤川972-1、976-3	2,592,188m <sup>2</sup>
中川根(二)地区	静岡県榛原郡川根本町元藤川298の7	702m <sup>2</sup>
天竜地区	静岡県浜松市天竜区西藤平1623の1	608,776m <sup>2</sup>
清水地区	静岡県静岡市清水区三保地先	135m <sup>2</sup>
富士宮地区	静岡県富士宮市麓字大丸山173の2	3,305m <sup>2</sup>
天城湯ヶ島地区	静岡県伊豆市湯ヶ島字鉢窪2857の34	1,800m <sup>2</sup>

### 組織沿革

静岡大学は1875年(明治8年)、静岡師範学校の創設を創基としています。幾つかの学制改革を経た後、旧制の静岡高等学校、静岡第一師範学校、静岡第二師範学校、静岡青年師範学校、浜松工業専門学校(旧浜松高等工業学校)の5校を統合して、1949年(昭和24年)5月31日に新制の「静岡大学」として設置が認められ、翌6月1日に発足しました。その後、県立静岡農科大学の移管、静岡・浜松両キャンパスへの統合移転、学部や教養部等の改組・拡充が図られ、2004年(平成16年)に「国立大学法人静岡大学」となり、現在に至っています。

静岡、浜松などの地区に6学部、4研究科、2研究所などからなる総合大学として、学術、教育、研究の諸活動を行っています。

## 本報告書の対象範囲

**対象期間** 令和元年度(2019年4月～2020年3月)  
**対象組織** 静岡大学の全組織(学部、大学院、研究所、学内共同教育研究施設、学内共同利用施設及び事務局など)  
※職員宿舎は、事業活動とは無関係であることから、エネルギー使用量は除外している。  
**対象地区** 静岡、浜松、藤枝、島田、中川根、天竜、清水、富士宮、天城湯ヶ島の各地区  
**建物延べ床面積** 269,554m<sup>2</sup>(職員宿舎除く)

### 案内図・配置図



#### 浜松キャンパス



#### 静岡キャンパス



● 編集方針	表紙裏
● トップメッセージ	01
● 静岡大学の理念と目標	02
● 環境方針、環境負荷低減・省エネルギーの推進	03
● 大学の概要	04
● 本報告書の対象範囲	05
● 目次	06
● 静岡大学SDGsトピックス	08

持続可能な社会づくりを目指す

## 環境配慮への方針と体制 14

● 環境配慮基本計画について	14
● 環境配慮の取り組み目標について	15
● グリーンキャンパス構築指針・行動計画 2016-2021	16
● エネルギー管理マニュアル 2016-2021	17
● 環境マネジメント体制・リスクマネジメント体制	18
● 今すぐできる!環境への取り組み	19

環境に対する理解を深める

## 環境に関する教育・研究活動 20

● 研究活動	
スーパーフード「キヌア」産地化に関する研究	20
静岡県の大規模自然災害の科学	22
人工知能を利用した高糖度トマトの安定生産に関する研究	24
駿河湾の“宝石”サクラエビの再生へ	26
ファインバブルが拓くグリーンものづくり	28
● 環境に関する学生活動	
森林ボランティアサークル「ぐりんぐりん」、環境サークル「リアカー」	30
昆虫同好会「虫処」～キャンパス内の昆虫～	31
● 環境に関する教育活動一覧	34

2019年度の実績報告

## 環境負荷の状況／環境配慮の取り組み状況 36

● マテリアルバランス	36
● 総エネルギー使用量	37
● 電力、都市ガス	38
● 重油、灯油	39
● 紙使用量、水使用量	40
● 循環的利用、グリーン購入・調達	41
● 公用車、農学部附属地域フィールド科学教育研究センター農産物	42
● 環境会計情報	43
● 温室効果ガス排出量	44
● 排水量	45
● 廃棄物総排出量・最終処分量	46
● 大気汚染・生活環境に係る負荷量	47
● 化学物質排出量・移動量	48
● アスベスト、PCB	49
● 環境配慮、省エネルギーへの取り組み	50

## 評価／検証／データ 52

● 環境報告書2020の自己評価	52
● 自己評価チェック表	53
● 環境報告書2020の外部評価	54
● ガイドライン対照表	55
● 環境配慮計画の検証と評価	56
● 2019年度の主な省エネルギー対策一覧	70
● エネルギー量データ(電力)	71
● エネルギー量データ(都市ガス)	73

この後、僕「しずっぴー」が  
どこかのページに登場するよ。  
さて、あなたはいくつの「しずっぴー」を  
見つけることができるかな？



静岡大学のキャラクター／しずっぴー

持続可能な開発目標 (SDGs)とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標 (MDGs)の後継として、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標です。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さない (leave no one behind) ことを誓っています。SDGsは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル (普遍的) なものであり、日本としても静岡大学としても積極的に取り組んでいます。

<p><b>1 貧困をなくそう</b> あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる</p>	<p><b>2 飢餓をゼロに</b> 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する</p>
<p><b>3 すべての人に健康と福祉を</b> あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する</p>	<p><b>4 質の高い教育をみんなに</b> すべての人々への、包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する</p>
<p><b>5 ジェンダー平等を実現しよう</b> ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う</p>	<p><b>6 安全な水とトイレを世界中に</b> すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する</p>
<p><b>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</b> すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する</p>	<p><b>8 働きがいも経済成長も</b> 包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用 (ディーセント・ワーク) を促進する</p>
<p><b>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</b> 強靱 (レジリエント) なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る</p>	<p><b>10 人や国の不平等をなくそう</b> 各国内及び各国間の不平等を是正する</p>
<p><b>11 住み続けられるまちづくりを</b> 包摂的で安全かつ強靱 (レジリエント) で持続可能な都市及び人間居住を実現する</p>	<p><b>12 つくる責任つかう責任</b> 持続可能な生産消費形態を確保する</p>
<p><b>13 気候変動に具体的な対策を</b> 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる</p>	<p><b>14 海の豊かさを守ろう</b> 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する</p>
<p><b>15 陸の豊かさを守ろう</b> 陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の防止・回復及び生物多様性の損失を阻止する</p>	<p><b>16 平和と公正をすべての人に</b> 持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する</p>
<p><b>17 パートナリシップで目標を達成しよう</b> 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する</p>	

TOPICS  
**01 「未来社会デザイン機構」の設置**  
11 住み続けられるまちづくりを

静岡大学は令和2年4月より「未来社会デザイン機構」を設置することを決定しました。



未来社会デザイン機構パンフレット

静岡大学は平成29年7月に「地域志向大学」宣言を行い、「自由・多様性・持続可能性」の理念のもと、静岡県に立地する総合大学として、地域の豊かな自然と文化に対する敬愛の念をもち、質の高い教育、創造的な研究による人材の育成を通して、人類の未来と地域社会の発展に貢献することとしています。

地域社会では、社会の持続において、人口の減少、環境問題といった地域ごとに違った課題があります。そこで、本機構は、文理の枠を越え、人口減少社会を迎え、規模的発展を是としない「持続可能な社会」の実現を静岡県内各地域で目指します。そこでは、自治体・企業・市民団体な

ど地域の意見を踏まえ、産官学の知を結集して、ゴールとしての未来社会の姿を描き出し、学内外の資源を組み合わせた組織的な戦略を策定して、その実現の取組を推進することとしています。



機構看板上掲式

TOPICS  
**02 「グリーンサイエンスカフェ」を静岡・浜松で開催**  
4 質の高い教育をみんなに

グリーンサイエンスカフェを、静岡・浜松の2会場で開催しました。

静岡では静岡市産学交流センターを会場に3回、キャンパスフェスタにて1回の計4回開催しました。また、浜松では、浜松科学館を会場

に3回にわたり開催しました。

令和元年度は、「花の香りを始めとした植物の香りと植物の生存戦略」、「虫のこころを考えることによる虫の生態について」、「静岡県特産のお茶やミカンから薬と同じよう

に働く成分について」、「温泉にメタンガスが含まれるメカニズムとその利用」、「ミドリゾウムシにクロレラが共生している」等多彩な角度から科学を市民に体感してもらいました。



開催案内 (静岡)



開催案内 (浜松)



グリーンサイエンスカフェ開催状況

TOPICS  
**03** 静岡大学地域創造学環  
2018年度フィールドワーク報告会開催



2016年4月にスタートした「地域創造学環」のカリキュラムの柱であるフィールドワークは、単年度完結ではなく、数年間にわたり地域及び関係者と連携しながら課題解決に取り組んでいます。

5月30日(水)にしずぎんホールユーフォニアにて静岡大学地域創造学環 2018年度フィールドワー



学生による発表

ク報告会を開催し、前年度1年間をとおして地域の皆さまと連携し学んできた取り組みについて、学生たち自身が報告を行いました。

本フィールドワークの特徴は、大学を飛び出し、各地域の方々と交流しながら地域の課題や資源を発見・探求し、課題解決のための提案や実践を行うところです。5つのコース、3つの学年で横断的にグループを作りフィールドワーク活動を行うことにより、様々な角度からの知識・経験を集結し継続した提案・実践が出来ることを特徴としています。

2018年度は1年生から3年生までが揃った初めての年度です。静岡県内15箇所、17テーマとして活動し、

各テーマ毎に地域の概要、課題、今年度の取り組み・成果、今後取り組むべきことを発表しました。



報告会開催案内

TOPICS  
**04** 全国安全週間活動として「安全パトロール」を実施



「全国安全週間」(7月1日~7日)は、厚生労働省及び中央労働災害防止協会主唱のもと、昭和3年に初めて実施されて以来「安全はすべてに優先する」を基本理念に毎年行われています。令和元年度は「新たな時代に PDCA みんなで築こう ゼロ災職場」をスローガンとして、全国各事業場で安全活動が展開されています。

本学でも全国安全週間活動の一環として、7月1日(月)に浜松キャンパスで、石井学長をはじめ総括安全衛生管理者、工学部長、情報学部長等による「学内安全パトロール」を実施し、安全に関する意識向上を目指しました。

当日は健康増進法の一部改正対応のため、7月1日(月)より敷地内全面禁煙となり、3ヶ所あった指定喫煙所を巡視し、学長自ら灰皿等の撤去もあわせて実施しました。また、保健センターでは、昨年度自転車事故があった北門周辺の安全パトロールを行いました。

本年度で安全パトロールも8年目を迎え、恒例となってきましたが、日頃の産業医、衛生管理者の職場巡視に加え、トップ自らが巡視することで大学における現場の安全管理体制の問題点を把握し、大学全体の安全に対する意識の向上に寄与しています。

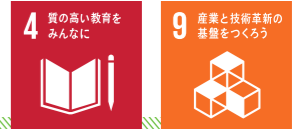


石井学長による指定喫煙所撤去



北門での安全パトロール

TOPICS  
**05** 静岡大学超領域研究推進本部  
「第13回超領域研究会」を開催



静岡大学超領域研究推進本部は、7月11日(木)に、「第13回超領域研究会」を、静岡大学浜松キャンパス佐鳴会館ホールにて開催しました。

静岡大学超領域研究推進本部は、静岡大学の第3期中期目標・中期計画で定めた、重点研究3分野「光応用・イメージング」「環境・エネルギーシステム」「グリーンバイオ科学」について、それぞれの優れた研究成果やポテンシャルを持ち寄り、多様な学術基盤の連携・融合による研究成果の格段の向上、新研究領域の開拓・多様な分野と国際的に通用する研究人材の育成、外部資金獲得の取組等を推進しており、その成果の報告、共有の場として、超領域研究会を開催しています。今年度は、本学学生及び教職員や学外から、90名が参加しました。

石井潔学長による開会の挨拶の後、静岡大学超領域研究推進本部の青木徹統括から「超領域を考える半導体と放射線とVtuber」と題した基調講演が行われました。

また、静岡大学では研究推進の取り組みとして、特に研究等の分野において先駆的・先導的な役割を担う教員に「研究フェロー」、特に高い志を持ち更なる飛躍が期待される若手教員に「若手重点研究者」の称号を付与しており、基調講演の後、今年度の4月から新たな研究フェロー及び若手重点研究者に選定された本学教員10名による講演が行われました。

講演毎に設けられた質疑応答の時間では、参加した学生等からの鋭い質問に対して、講演者が熱心に説明をする場面もみられました。

全ての講演が終了した後、超領域研究推進本部「環境・エネルギーシステム」分野リーダーの間瀬暢之教授から閉会挨拶があり、盛況のうちに閉会となりました。



石井学長による開会の挨拶



講演における質疑応答

TOPICS  
**06** 「全国幼児教育ESDフォーラム2019」を静岡大学主催で開催



幼児教育分野において、初の全国フォーラム「全国幼児教育ESDフォーラム2019」(テーマ:ESDを基軸とした質の高い幼児教育の推進と学校種間の接続)を10月18日(金)・19日(土)に静岡県コンベンションアーツセンターグランシップにおいて開催しました。



講演状況

静岡大学教育学部では、文部科学省ユネスコ活動費補助金を受け、2016年度より「ESD・国際化ふじのくにコンソーシアム」を立ち上げ、ESD:Education for Sustainable Development(「持続可能な社会の創り手」の育成のための教育)の普及・啓発活動等を行ってきました。

フォーラム当日は、全国より350名を超える方々(学校教育関係者、社会教育関係者、行政、ユース、一般)にご参集いただき、全国の優れたESDの実践や研究を交流し、参加者同士での熱い思いを共有する場となりました。



ESDフォーラム開催案内



TOPICS  
**07** 国立大学法人筑波大学、山梨大学、信州大学および静岡大学と林野庁関東森林管理局および中部森林管理局の連携と協力に関する協定の締結について

筑波大学、山梨大学、信州大学および静岡大学では、山岳環境の課題解決に貢献できる専門家の育成を目的として、平成29年度から3年の協定期間で4大学が連携して人材育成(修士課程)プログラム「山岳科学教育プログラム」を林野庁関東森林管理局および中部森林管理局の協力の下に行ってきました。期間満了にあたり、プログラムの有効性を鑑みて新たに3年の協定を結びました。

本プログラムは、4大学連携の下に実際に林野庁が管理している国有林でのフィールド実習を行い、実際の森林管理者が講師となって多方面の知識を得ることとなりました。浅間山国有林では、カラマツの種子の採取、苗の植え付け、下刈り、間伐と育種利用、さらには

シカなどの獣害管理の現場を学生は学びました。また、東信木材センターでは国有林などで伐採されたカラマツの木材としての流通やその経済効率などについても学びました。

山岳科学教養論では、関東森林管理局森林整備課長が非常勤講師を務め、日本の林野行政だけでなく、関東森林管理局の取り組みとして林業の低コスト化・省力化、民有林と連携した森林整備、需用者ニーズにマッチした林産物供給、生物多様性の保全、災害への対応等について講義しました。

この様に日本の山岳部での問題に精通した人材養成が評価され、山岳環境問題の専門家の育成を継続することとなりました。



山林での実習状況



講義状況

TOPICS  
**08** 吉田信行准教授(工学領域・化学バイオ工学系列)が農芸化学研究企画賞を受賞

吉田信行准教授(工学領域・化学バイオ工学系列)が、「微生物の低栄養性に必須なアルデヒド脱水素酵素の工学的利用」の研究に対して、2019年3月25日(月)に公益社団法人日本農芸化学会より農芸化学研究企画賞を授与されました。農芸化学研究企画賞は、農芸化学分野における新たな産業の育成をめざして、農芸化学の特徴を活かした研究領域における斬新な研究企画に授与されるものです。

吉田准教授は低栄養下で生育する細菌に着目し、細菌を媒体としてCO<sub>2</sub>から直接有用な物質を作成する研究をしています。本研究は、植物(食物)を利用しないバイオ燃料やバイオプラスチックの生成や医療への応用などが期待されています。



伊豆 白浜海岸



TOPICS  
**09** 「第35回大学等環境安全協議会技術分科会」を開催



11月21日(木)~22日(金)にかけて、浜松キャンパス佐鳴会館にて第35回大学等環境安全協議会技術分科会が開催され、環境と安全衛生に係わる大学等の教職員が参加しました。

大学等環境安全協議会(大環協)は、環境・安全マネジメント、安全衛生管理及び環境安全教育を徹底するため、大学等の教職員が、その連携を密にし、諸情報を交換し、所属機関の管理運営に役立てています。

技術分科会では、はじめに、大環協会長の東北大学 吉岡敏明先生による開会挨拶、引き続き、災害復

興のため欠席となった文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部 藤井隆計画課長からの挨拶文代読があり、その後、開催大学代表として石井学長より挨拶がありました。

特別講演として、本学防災総合岩田孝仁センター長(当時)から「防災教育と研究を通して地域社会への貢献」と題して研究紹介がなされました。また、特定非営利活動法人サンクチュアリエヌピーオー理事長 馬塚丈司氏より「遠州灘海岸の環境保護活動を通して」と題して、海岸環境維持や海ガメ保護に至る経緯の説明がありました。

各大学等各機関も苦勞している

化学物質のリスクアセスメントに関する対応として、東京工業大学、熊本大学、群馬大学から進捗状況の紹介がありました。

また、昨今話題となっているプラスチックに関する国内外の状況と取り組むべき課題について、吉岡会長から最新の状況と研究報告がありました。引き続き、大学等におけるプラスチック削減に関するアンケート調査の速報について京都大学 平井康宏准教授から報告がありました。

閉会挨拶では、鹿児島大学 富安副会長から閉会の挨拶があり盛会のうちに終了しました。



石井学長による挨拶



研究報告状況

大学等環境安全協議会 / <http://www.daikankyo.org/>





持続可能な社会づくりを目指す

## 環境配慮への方針と体制

静岡大学では様々な教育・研究活動を行っており、環境への配慮に資する活動も多く展開しています。ただし、これらの活動に伴いエネルギー等の消費による温室効果ガスの排出など、環境への負荷も生じています。

環境への配慮や環境負荷の低減は大学にとって社会的な責務であり重要な課題であることから、大学全体で取り組むための方針や推進体制を整備し、大学を構成している教職員や学生等の環境配慮に向けた取り組みを促進するとともに、一層の意識啓発を図ることとしています。

### 環境配慮基本計画について

1. 国立大学は法人化に伴い、6年間の中期目標・中期計画の策定、当該中期計画期間における達成度・成果が求められており、この目標・計画に基づき大学を運営しています。

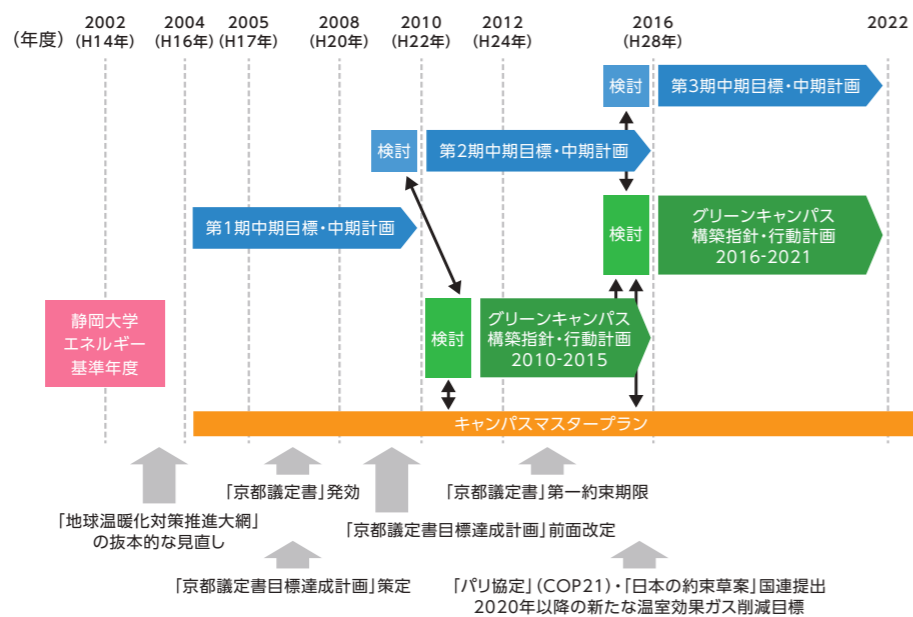
静岡大学は、第3期中期目標・中期計画の中で「グリーンキャンパスを目指し、省エネルギー、代替エネルギー等、環境に配慮した施設設備を整備する」ことを掲げており、省エネルギー対策・CO<sub>2</sub>排出量削減対策などをソフト面・ハード面共に、継続的、持続的に推進する必要があることから、中長期的な視野に立った計画が必要となっています。特に、ハード面については、予算の確保と計画的な施設整備を行っていく必要があります。

2. 2010年4月(平成22年4月)に改正省エネルギー法施行規則が施行されたことにより、静岡大学は「特定事業者」の指定を受け、エネルギー削減に関する「中長期計画書」を関東経済産業局と文部科学省に提出する義務が課せられました。この中長期計画書は、提出年度を含む4年間のエネルギー(原油換算)削減計画であり、毎年度1%(計4%)の削減を求められています。

静岡大学は、静岡キャンパス及び浜松キャンパスのエネルギー使用量(原油換算)を毎年度1%削減する必要があり、計画的・継続的に対策を図っていく必要があります。

3. グリーンキャンパス構築指針・行動計画は、アカデミックプランとしての中期目標・中期計画に沿ったものとするために、第3期中期目標期間の6年間を実行期間とし、静岡大学を取り巻く状況の変化に対応することとしました。

現行のグリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021は、第3期中期目標・中期計画に対応しています。



## 環境配慮の取り組み目標について

静岡大学は、日本の温室効果ガス削減対策推進及び温室効果ガス排出量の推移とエネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネルギー法)、2015年ドイツ・エルマウで行われたG7先進国首脳会議において、日本が掲げた温室効果ガス排出量の削減による温暖化対策目標に基づき「教育・研究活動における環境配慮計画」を作成し、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量などの削減目標を掲げています。

静岡大学は、エネルギー使用量、温室効果ガス排出量などの削減目標に向けた取り組みを行っています。

【主な取り組み目標】

### エネルギー使用量・温室効果ガス排出量の積極的削減目標

①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、電気・都市ガス・水・重油・灯油のエネルギー使用量と温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>換算)について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。

①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、電気・都市ガス・水・重油・灯油の原単位(面積単位)におけるエネルギー使用量と温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>換算)について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。

②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、電気・都市ガス・水・重油・灯油のエネルギー使用量と温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>換算)について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。

②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、電気・都市ガス・水・重油・灯油の原単位(面積単位)におけるエネルギー使用量と温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>換算)について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。

※ ②-1、②-2の削減目標は、2015年7月に日本が目標として国連気候変動枠組条約事務局へ提出した「2030年度の温室効果ガス削減目標を2013年度(平成25年度)比26%減」を踏まえ、本学の基準として新たに設定した。

### その他の取り組み目標

紙使用量の削減、グリーン購入の継続的な推進、公用車のCO<sub>2</sub>削減、大学独自の活動推進、生協に係る活動推進などを掲げている。

※ その他の取り組みの具体的な目標は、P56～69「環境配慮計画の検証と評価」を参照してください。



## グリーンキャンパス構築指針・行動計画 2016-2021

2010年1月、施設・環境マネジメント委員会の下に「環境報告書作業部会」を立ち上げ、第一期中期目標・中期計画の最終年度である2009年度(平成21年度)における環境に配慮した事業活動に関する情報を公開するための「環境報告書2010」を作成し、PDCAサイクルを基本とした各環境配慮の取り組み目標に関する評価・分析を行いました。

また、第二期中期目標・中期計画では「グリーンキャンパスを目指し、省エネルギー、代替エネルギー等、環境に配慮した施設設備を整備する」ことを掲げて「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2010-2015」を策定し、実施しました。

環境配慮の取り組みを効率的・効果的に実施するには、目標や行動計画などを明確に示すことが大切であり、この「グリーンキャンパス構築指針・行動計画」に基づき、ステークホルダーが限られた財源を最大限に活用しつつ、地球温暖化防止対策・環境負荷低減対策などを継続的、持続的に推進していくことが必要です。

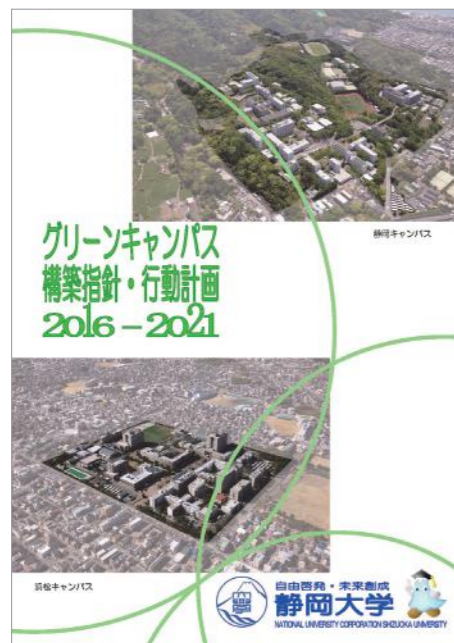
前回のグリーンキャンパス構築指針・行動計画2010-2015では、環境配慮の各取り組み目標について、6年間に達成可能な中期的目標・年度目標や各年度の行動計画を具体的に掲げるとともに、附属病院を有しない総合大学(7大学)とのベンチマーキングを実施し、静岡大学における光熱水量等の現状を把握・評価しました。

グリーンキャンパス構築指針・行動計画は、2004年(平成16年)に国立大学が法人化して以降、6年ごとに策定することとなった中期目標・中期計画の期間に合わせて策定することにより、中期計画への具体的・実効的な反映を図ることを可能にし、今後も6年ごとに策定することとしており、今回新たな目標を示す「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」を策定しました。

このグリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021を、プランとして終わらせることなく、環境に対する静岡大学のPDCAサイクルを稼働させていくために、ステークホルダーの理解を高め、持続的・継続的に地球温暖化防止対策・環境負荷低減対策が推進されることを願っています。

静岡大学グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021は、静岡大学のホームページで公表しています。

[http://okpc20.adb.in.shizuoka.ac.jp/nzaimu/n\\_zaimu6/e-management.html](http://okpc20.adb.in.shizuoka.ac.jp/nzaimu/n_zaimu6/e-management.html)



目次	
「グリーンキャンパス構築指針・行動計画 2016-2021」策定の背景	3
1. 事業活動に係る環境配慮の方針等	4
1-1 理念・目標	5
1-2 環境方針	6
1-3 基本方針	7
1-4 基本方針	7
1-5 基本方針	7
2. 事業活動に係る環境配慮の計画	10
2-1 環境配慮について	11
2-2 教育・研究活動における環境配慮計画	15
3. 事業活動に係る環境配慮の体制等	32
3-1 環境マネジメント(環境制度と環境教育)について	33
3-2 環境教育制度	36
4. 事業活動に係る省エネルギー計画	36
4-1 省エネルギー計画	37
5. ベンチマーキング(数値目標)	39
5-1 ベンチマーキングについて	39
5-2 数値目標	40
5-3 数値目標	40
5-4 数値目標	40
5-5 数値目標	41
5-6 数値目標	41
5-7 数値目標	42
5-8 数値目標	42
5-9 数値目標	43
5-10 数値目標	43
5-11 数値目標	44
5-12 数値目標	44
5-13 数値目標	45
5-14 数値目標	45
5-15 数値目標	46
5-16 数値目標	46
5-17 数値目標	47
5-18 数値目標	47
5-19 数値目標	47
5-20 数値目標	47
5-21 数値目標	47
5-22 数値目標	47
5-23 数値目標	47
5-24 数値目標	47
5-25 数値目標	47
5-26 数値目標	47
5-27 数値目標	47
5-28 数値目標	47
5-29 数値目標	47
5-30 数値目標	47
5-31 数値目標	47
5-32 数値目標	47
5-33 数値目標	47
5-34 数値目標	47
5-35 数値目標	47
5-36 数値目標	47
5-37 数値目標	47
5-38 数値目標	47
5-39 数値目標	47
5-40 数値目標	47
5-41 数値目標	47
5-42 数値目標	47
5-43 数値目標	47
5-44 数値目標	47
5-45 数値目標	47
5-46 数値目標	47
5-47 数値目標	47
5-48 数値目標	47
5-49 数値目標	47
5-50 数値目標	47
5-51 数値目標	47
5-52 数値目標	47
5-53 数値目標	47
5-54 数値目標	47
5-55 数値目標	47
5-56 数値目標	47
5-57 数値目標	47
5-58 数値目標	47
5-59 数値目標	47
5-60 数値目標	47
5-61 数値目標	47
5-62 数値目標	47
5-63 数値目標	47
5-64 数値目標	47
5-65 数値目標	47
5-66 数値目標	47
5-67 数値目標	47
5-68 数値目標	47
5-69 数値目標	47
5-70 数値目標	47
5-71 数値目標	47
5-72 数値目標	47
5-73 数値目標	47
5-74 数値目標	47
5-75 数値目標	47
5-76 数値目標	47
5-77 数値目標	47
5-78 数値目標	47
5-79 数値目標	47
5-80 数値目標	47
5-81 数値目標	47
5-82 数値目標	47
5-83 数値目標	47
5-84 数値目標	47
5-85 数値目標	47
5-86 数値目標	47
5-87 数値目標	47
5-88 数値目標	47
5-89 数値目標	47
5-90 数値目標	47
5-91 数値目標	47
5-92 数値目標	47
5-93 数値目標	47
5-94 数値目標	47
5-95 数値目標	47
5-96 数値目標	47
5-97 数値目標	47
5-98 数値目標	47
5-99 数値目標	47
5-100 数値目標	47

## エネルギー管理マニュアル 2016-2021

静岡大学は、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」において環境配慮の各取り組みの中期的目標、年度目標や各年度の行動計画を具体的に掲げています。

本エネルギー管理マニュアルは、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(以下「省エネルギー法」という)に基づき「エネルギーの使用の合理化の基準」(以下「エネルギー管理標準」という)を策定するものであり、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」において定めたエネルギー削減目標を達成するために、省エネルギー活動を効率的・効果的に推進することを目的としています。

「エネルギー管理マニュアル2016-2021」の主な内容を以下に示します。

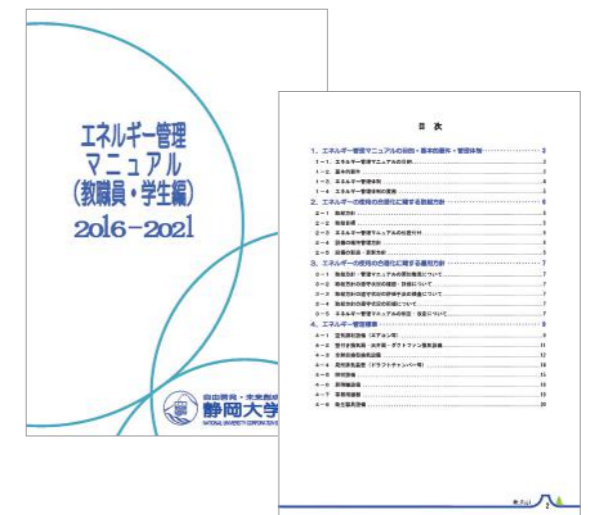
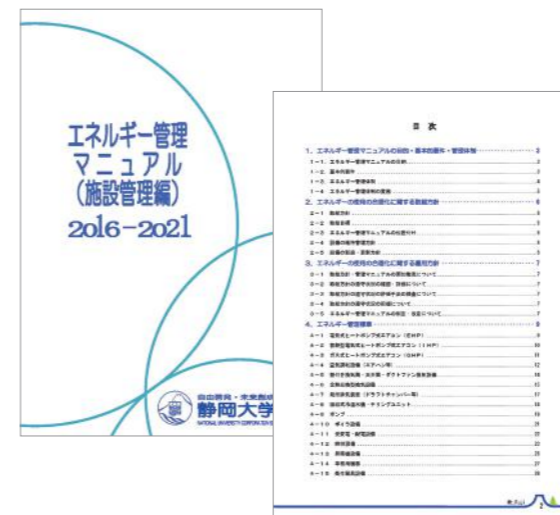
1. 施設課が使用する「施設管理編」と学生・教職員等が使用する「教職員・学生編」の2種類を策定
2. エネルギー管理総括者、エネルギー管理企画推進者、エネルギー管理員や各部局等の長などのエネルギー管理体制の責務を明確化
3. エネルギーの使用の合理化に関する取組方針及び運用方針の策定
4. 空気調和設備、換気設備、局所排気装置、吸気式冷温水機・チリングユニット、ポンプ、ボイラ設備、受変電・配電設備、照明設備、昇降機設備、事務用機器、衛生器具設備に対し、エネルギー管理標準を設定

エネルギー管理標準では、室温測定周期、湿度測定周期、設備機器の点検や清掃周期を明記するとともに、保守記録簿を策定し、利用者の自己管理を促すようにしています。

エネルギー管理マニュアルは、グリーンキャンパス構築指針・行動計画に合わせて策定することとし、中期計画への具体的・実効的な反映を図ることを可能にし、6年ごとに策定をすることとしています。

静岡大学エネルギー管理マニュアル2016-2021は、静岡大学のホームページで公表しています。

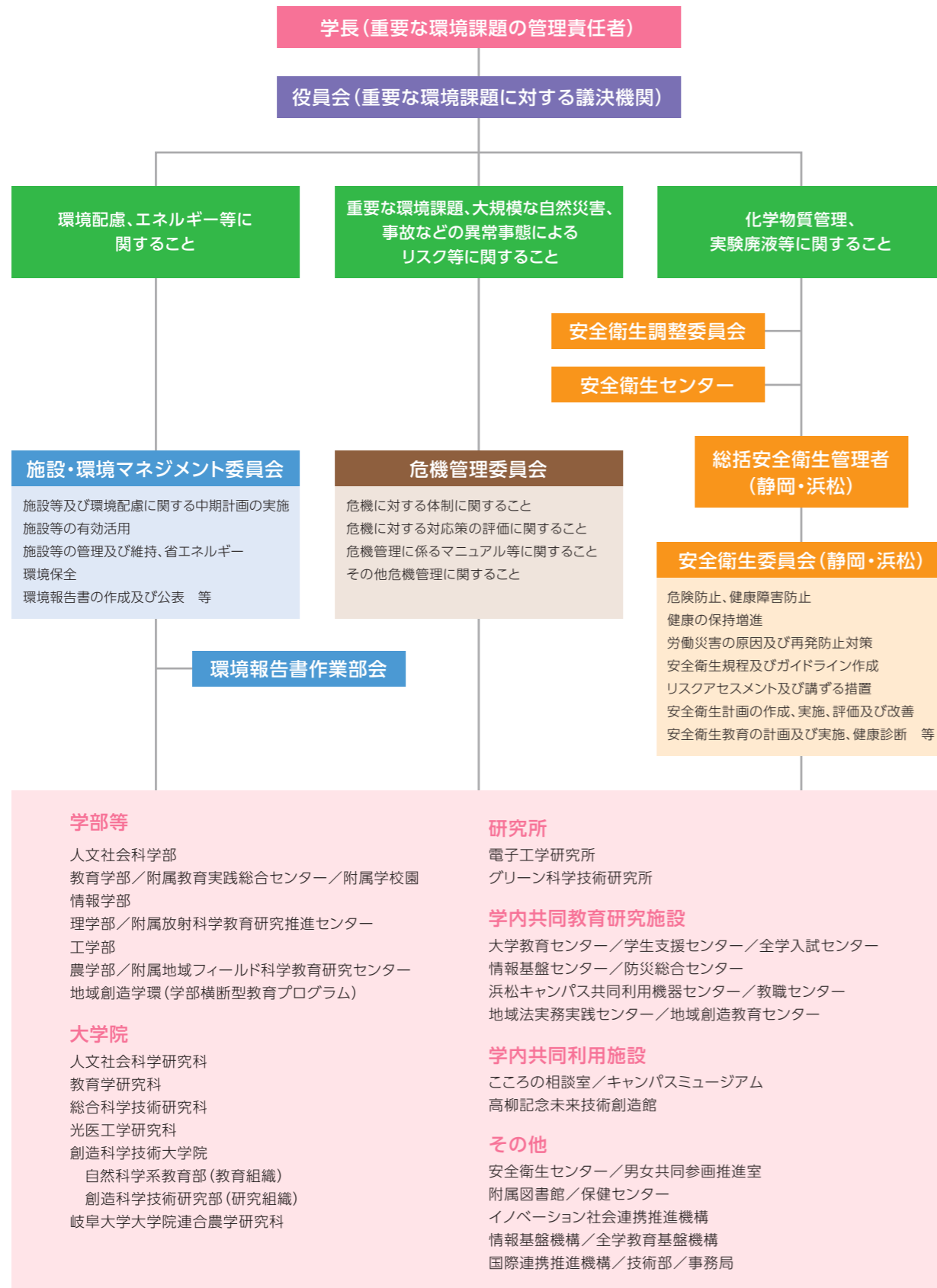
<http://www.shizuoka.ac.jp/facilities/>





## 環境マネジメント体制・リスクマネジメント体制

(2019年4月1日現在)



本学の主な環境側面である教育研究活動に伴うエネルギーや物質の消費並びに化学物質管理等に関する体制を示しています。

## 今すぐできる!環境への取り組み

私たちの住む地球を取り巻く環境は年々変化しており、地球温暖化の進行が世界的に懸念されています。その影響による気候変動など、私たちの衣・食・住のあり方が問われています。

それらの変化を少しでも緩やかにするためには、環境政策や教育研究はもちろん大切ですが、何よりも私たち一人ひとりが行動しなければなりません。

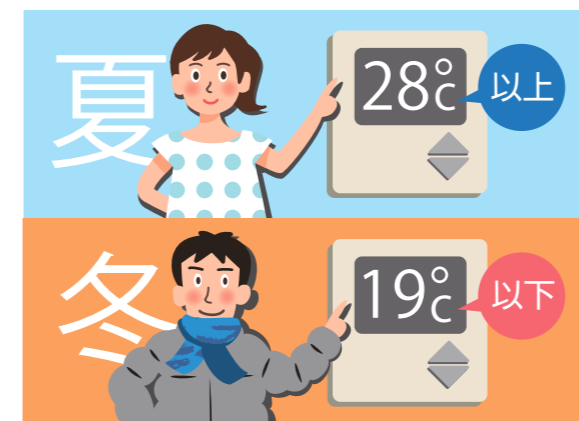
この取り組みは、静岡大学の構成員としてだけでなく、地球の住民として、環境に配慮した行動を示す一例として掲示しているものです。



正しい分別でゴミを捨てよう



昼休みは消灯しよう



冷房は28℃以上、暖房は19℃以下に設定!



夏はクールビズ、冬はウォームビズ!



節水を心がけよう



ミスプリントは、裏面を再利用♪

環境に対する理解を深める

## 環境に関する教育・研究活動

静岡大学では事業活動に伴う環境負荷の低減を図るとともに、様々な環境への配慮に資する教育・研究活動を展開しています。

ここでは、本学の具体的な事例を紹介します。

今後もこれらの教育・研究活動の活性化を図るとともに、得られた知識や技術の地域還元等を通じて、社会貢献に努めます。

### 環境に関する研究活動

#### スーパーフード「キヌア」 産地化に関する研究

静岡大学大学院農学領域  
准教授／一家崇志



#### 1. はじめに

キヌア (*Chenopodium quinoa* Willd.) はヒユ科アカザ属の植物で、南米アンデス地域原産の擬似穀物であり、ヒエやアワなどと同様に雑穀に分類されている。国際連合食糧農業機関 (FAO) によると、2016年の年間生産量は世界全体で約185,000tしかなく、穀物類のなかでも少ない。その一方で、キヌアは栄養価が非常に高いため、近年ではセレブ層や健康志向の強い人々を中心として非常に高い注目をあびている。例えば、同等のカロリーに対してキヌアは精白米に比べ低糖質であるが高タンパク質で、さらに、食物繊維やミネラル分を多く含むことが知られている。このように、栄養価が非常に高いためスーパーフード

として知られており、キヌアの栄養価が非常に優れていることから、アメリカ航空宇宙局NASAもキヌアに注目しており、NASAの専門誌上で「1つの食材が、人間にとって必要な全ての栄養素を提供することは不可能だが、キヌアは植物界、動物界において何よりもそれに近いものである」と紹介されているほどである。

#### 2. キヌアの種類と特徴

一般的に、キヌアの草丈は1~2mと高く分枝は少ない。キヌアは約3,000以上の品種が存在するとされ、穂は品種により、赤、黄、紫など様々な色を呈し、一つの房に直径約2mmの種子を~500粒程度つける。冷涼少雨な気候でもよく育ち、逆に水はけの悪い土地では収量は大きく減るとされている。また、キヌアの栽培種は、栽培地に依りておおよそ4つの品種群「高原型: Altiplano type」、「塩地型: Salar type」、「谷型: Valley type」、「海岸型: Sea-level type」に分けられている。これら4品種群間の遺伝的関連性についてはあまり情報がないが、近年、キヌアのほぼ完全なゲノム情報が解読されたため今後の解析により明らかになると考えられる。

キヌアは環境適応能力が高く、年間雨量が少ない地域でも生育が可能で、作物の栽培が難しい土地での栽培も可能とされている。キヌアの広い環境適応性とその高い栄養価から、近年では各国で栽培が試みられている。現在、キヌアの大半はアメリカ合衆国へ輸出されているが、2013年に制定された国際キヌア年のキャンペーンの影響もあり、ヨーロッパ、中国、日本での需要も増大しているが、日本国内での栽培実績は少なく、栽培知見も乏しい。近年、日本においても山梨県でキヌア栽培の成功例が報告されている。これは、山梨県が冷涼で降雨量も少ないことや、日照時間が長いなど、キヌアの原産地と気象条件が類似しているためだと考えられる。その一方で、その他の地域においても



写真1. 須山地区で栽培されたキヌア「Red Head」。  
背後に富士山を望む。2019年11月撮影。

キヌアの栽培が望まれている。また、国内栽培を定着させるためにも、安定的な栽培法の確立と他国産との差別化のために付加価値を生み出す必要がある。我々の研究室では、アンデス地域と気候環境が類似した中山間地での次世代戦略作物としてキヌアの栽培化実現を目指し、静岡県裾野市を日本国内における生産地モデルとして、栽培条件の最適化と栄養価の向上、特にミネラル吸収量に着目した付加価値化を試みている。

#### 3. 須山地区におけるキヌア栽培試験

キヌアの栽培では水はけの悪さに由来する種子収量の低下が懸念されているため、安定的な栽培を実現するためには、土壌の透水性を確保する必要がある。土壌透水性の改善には、一般的に天然砂またはスラグを土壌に混合することが効果的である。これまでの報告によると、「スラグは、透水係数(水の通りやすさを示す値)が高く、砂~礫の透水性を有する」と述べられている。以前より我々は、熔融スラグの肥料化に関する研究に携わり、2017年3月にはケイ酸質肥料(商品名:SKケイカル)として仮登録に成功している。この熔融スラグとは、都市ゴミ等を焼却した後の残灰を1500℃程度の高温で溶かし、急速に冷やすなどして固化させた砂状のガラス状物質である。熔融スラグ中の主成分はケイ酸と石灰と安全性が高く、土壌透水性を改善するための実績があるため、本研究では土壌改良のための資材として利用した。一方、数多く存在するキヌア品種から最適な品種を選択することが重要であるが、我々は日本国内で入手でき、環境適応性が高く栽培実績もあるキヌア品種として「Red Head」を対象とし、2019年に静岡県裾野市須山地区の試験圃場で栽培を試みた。

大規模な栽培試験は初めてで、実際の栽培試験は苦難の連続であった。天候不順による土壌改良施工日程や播種の時期が大幅に遅れ、また、播種直後に時間降水量100mmを超える大雨により、播種したほとんどの種子が流されてしまった。さらに、種子の発芽率も悪く、十分な生育試験はできなかったが、それでも一部の個体については収穫作業を行うことができた。手狩りにより収穫し、草丈、穂の色による個体選抜を行い、脱穀可能になるまで乾燥させ、篩(ふるい)などによる種子選抜を行い、700㎡の圃場から約6.2kgのキヌア種子を収穫することに成功した。単年度の調査結果であるが、収穫物を高周波誘導結合プラズマ発光分光分析により種子や植物体部位毎の網羅的なミネラル含量を解析したところ、裾野産のキヌアは他のキヌアと比較してミネラル含量が高い傾向が確認できている。

#### 4. おわりに

キヌア栽培は春植えと秋植えの2期作が可能であり、収穫単価も水稻の20倍以上であるため、生産者の収入も確保できる。ミネラル類が豊富であることから、土壌からのミネラル吸収能力や植物体内での集積能力が高いことが示唆されるが、決定的な根拠は不足している。今後の研究により、特定のミネラル類を高めることができる栽培条件・環境を見出すことができれば、国内産キヌアへの付加価値化が達成できると考えられる。一連の栽培試験は多くのメディアにも取り上げられ、その期待値は高い。須山地区での栽培試験は始まったばかりである。今後は、キヌアの流通・加工・作業工程の効率化についても地元の農事組合や行政と話し合い、課題を解決しながら商品化などに向けた作業を推進していく予定である。



写真2. 「公益社団法人ふじのくに地域・大学コンソーシアム令和元年度ゼミ学生等地域貢献推進事業」の助成を受け、初年目の栽培試験を無事終えることができた。



環境に関する研究活動

静岡県の  
大規模自然災害の科学

理学部 防災総合センター長  
教授／北村晃寿



この文章を書き始めたのは2020年7月18日です。東京都における新型コロナウイルス(COVID-19)の新規感染者は、3日連続200人以上との報道があり、静岡県は昨日、警戒レベルを3とし、東京都との不要不急の往来、旅行等を回避するよう要請を出しました。7月18日時点で、世界で1,410万人が感染し、60万人が亡くなっていますが、依然として感染者は増加傾向にあり、世界全体が未経験の「厳しい環境」にあります。ワクチン、治療薬が行き届くまで、この状態が続く、数年続くとする研究結果もあります。

このような状況で、自然災害が起きると、COVID-19との複合災害になります。今月初めの熊本県の球磨川とその支流の氾濫で被害が出ていますが、ボランティアが各地から来れない状況になっています。したがって、COVID-19の防止策をとりながら、日常生活環境の維持も、突発的な環境変動(つまり自然災害)への防災・救済・復旧・復興も、限られた地域・集団で行わなければならないのです。

そのため、静岡県にお住いの方は「静岡県の大規模自然災害の科学」を読んで、発災前に自然災害に関する理解をステップアップしていただきたいのです。ただし、3月初旬に原稿を書き終えたので、COVID-19に関しては、あとがきに「加えて、現在、世界的に重大な問題となっている新型コロナウイルス感染症に見るように、大規模自然災害の被災地における感染症対策にも配慮が必要である。」とあるだけです。

本書は、防災総合センター・センター長の岩田孝仁教授、教育学部小山真人教授と私(北村晃寿)が編者を務め、本学の教員を中心に、13名の研究者で静岡県の海溝型地震、内陸型・直下型地震、津波、火山噴火、土砂災害に関する最新の科学的知見とその防災対策についてまとめ、静岡新聞社から2020年3月21日に出版しました。4部構成で、第1部では東北地方太平洋沖地震と巨大津波を解説し、第2部では静岡県の地質、地震、活断層、過去4,000年間の津波の発生履歴を解説しました。第3部では、富士山と伊豆東部火山群の火

山活動とそれらの活動に対する防災対策を解説し、第4部では、1978年の大規模地震対策特別措置法の制定の経緯からその後の防災対策、土砂災害、さらに温泉メタンガスを利用した地域防災拠点について解説しました。これらの内容の理解促進のため、できるだけ多くの図表と、静岡新聞社から提供いただいた写真を使用・掲載しました。また、2020年4月に本学に創設された未来社会デザイン機構からの出版助成で、本書(A5版、256ページ)の本体価格は1,600円という手頃な価格にすることができました。

さて、本書の内容のごく一部を3枚の図を使い、紹介しましょう。

図1は、最近100年間の静岡県内の主な自然災害の発生場所を示したもので、焼津市以東に偏っていることが分かります。この偏りの根本原因は次の2つです。(1)フィリピン海プレートの大陸プレートの下への沈み込みとそれに伴う伊豆半島の本州への衝突 (2)太平洋プレートのフィリピン海プレートの下への沈み込み



図1.過去100年間の静岡県内の主な自然災害発生場所

図2は、約6,000万年間の日本列島周辺の地殻変動の歴史を示したものです。約5,200万年前に太平洋プレートが小笠原・マリアナ海溝で沈み込み始めたため、その西側にフィリピン海プレートが誕生し、フィリピン海プレート東縁に海溝と平行した帯状の地域(火山フロントと言う)で火山活動が起き、プロト伊豆・小笠原・マリアナ弧が形成されました。約2,500万年前にプロト伊豆・小笠原・マリアナ弧は南北方向に割れ、その後、フィリピン海プレートの北進に伴い、約1,700~1,500万年前以降、いくつかの巨大ブロック(巨摩、御坂、丹沢、伊豆)が本州に衝突しました。

約200万年前から伊豆半島は本州に衝突し始め、赤石山地の隆起を引き起こしました。衝突は現在も続い

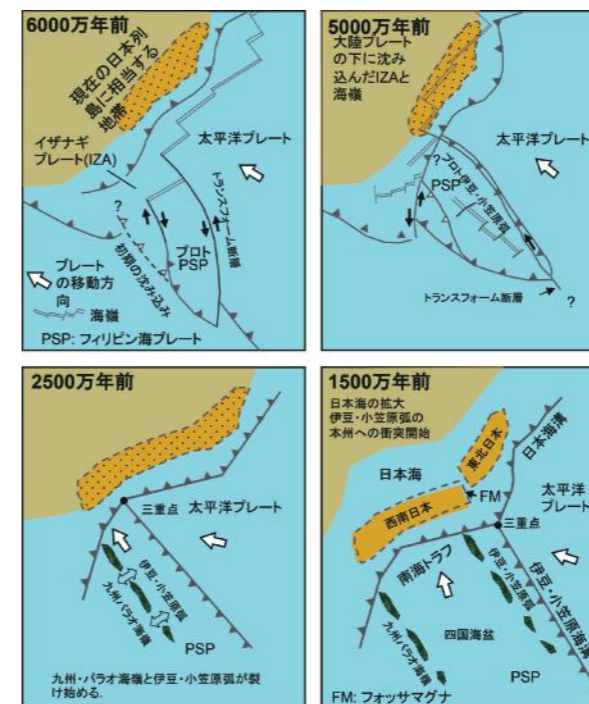


図2.過去6,000万年間の日本列島周辺の地殻変動史

ているので、伊豆半島やその周辺には多くの活断層が形成され、それらの活動でマグニチュード6・7クラスの地震が起きるのです。一方、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う大陸プレートの歪の解消により、マグニチュード8クラスの巨大地震が起き、その発生間隔は駿河トラフ・南海トラフで約100~150年で、相模トラフで約200~400年で、その度に大津波が静岡県沿岸に襲来しました(図3)。

静岡市以東に土砂災害が多いのは、(1)急速な隆起

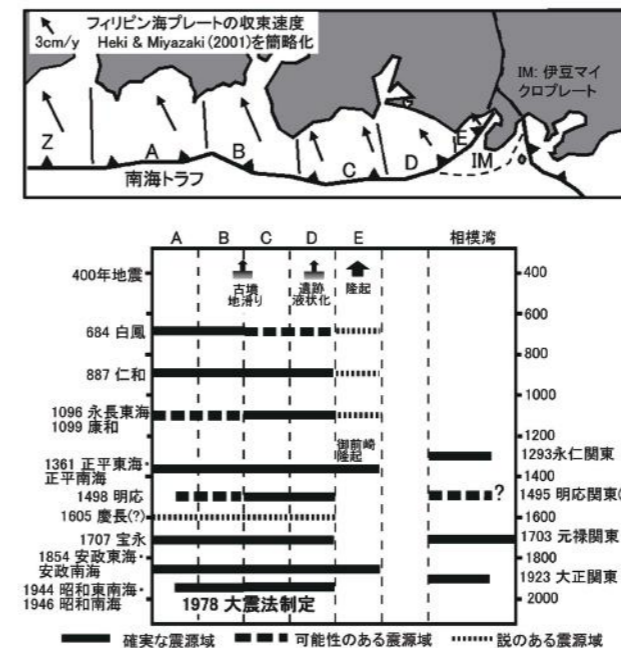


図3.南海トラフ等における主な地震の発生年及び震源域

地帯の赤石山地には、脆い堆積岩からなる急斜面が形成されていることと、(2)富士山や伊豆東部火山群の噴火活動で、それらの周辺には脆い火山噴出物が厚く堆積しているため、しかもマグニチュード6・7クラスの地震の発生頻度も高いからです。

以上のように、内陸型・直下型地震、火山噴火、土砂災害は伊豆半島から焼津市までで起きやすいのですが、30年以内の発生確率が70~80%と予想されている南海トラフのマグニチュード8クラスの巨大地震に関しては、震源域の近い静岡県西部のほうが被害規模は大きくなります。

本書では、静岡県における海溝型地震・津波、内陸型地震、火山噴火、土砂災害の発生メカニズム・発生間隔・被害状況などを解説しました。しかし、気象災害や液化化現象などの自然災害に加えて、防災に欠かせない土木、地盤工学、建築、都市計画、医学などの研究分野の最新知見は扱っていません。これは、これらの分野の専門家が、本学を含め静岡県にほとんどいないためです。しかし、COVID-19の複合災害で記したように、防災・救済・復旧の最も確実な対応は、発災地とその周辺地域の住民であり、その観点から、上記の専門家の本県での配置が望まれます。

静岡の  
大規模自然災害  
の科学

Science of Large-scale Natural Disasters in Shizuoka

最新研究で徹底解明  
自然災害のメカニズム

静岡大学の  
教授陣が  
地球科学的  
知見  
から提言。

岩田孝仁・北村晃寿・小山真人 編



環境に関する研究活動

人工知能を利用した  
高糖度トマトの  
安定生産に関する研究



情報学部・創造科学技術大学院  
グリーン科学技術研究所 教授／峰野博史

1.はじめに

社会構造の変化や人材不足に伴い、IoT (Internet of Things) やAI (Artificial Intelligence) を活用した様々な分野における生産性向上への取り組みが注目されている。本稿では、人工知能を含めた情報科学の知見を農業分野に適用することで、熟練農家(いわゆる篤農家)の持つ暗黙知である「匠の技」を定量化し形式知化する農業AIについて、特にこれまで研究開発してきた甘いトマト栽培向け灌水AIを紹介する。

2.「しおれ」とは?

静岡県農林技術研究所の支援を得ながら、素人ながら熟練農家の感じている水分ストレスの判断指標の一つである植物の「しおれ」が生じる要因を考えてみた。どうも、植物のしおれ具合といった視覚情報や、葉を触った時の触覚情報から、熟練農家は水分ストレスを察しているようである。そこで息子の中学校の副読本を眺めながら仮説を立てた。晴天時は、葉の表面にある気孔での蒸散によって根から水や養分の取り込みが行われるが、土に取り込める水が少ないと植物体内の水分が蒸散によって失われ、蒸散過多で茎が徐々にしぼみ、葉の重さを耐えきれなくなって垂れ下がっていく現象が「しおれ」なのではないかと(図1(a))。各地の農学部や理学部の先生らにも相談しながら、蒸散量に関する気孔の開閉量は、光量や温湿度、葉面積や群落繁茂度にも関係することを知り、温湿度の計測に加え、植物群落上部の散乱光を計測することとした。また、蒸散の結果、視覚的に把握可能な「しおれ」の度合いは、小型定点カメラでタイムラプス撮影することで把握できると考えた。

そこで、図1(b)上部に示すように、植物群落上部で温湿度に加え散乱光を計測することで蒸散量を把握することとした。また、蒸散の結果、視覚的に把握可能なしおれの度合いは、図1(b)下部に示すような小型定点カメラを用いて周期的に撮影する草姿画像によって

把握しようと試みた。

このような比較的計測の容易な非破壊データを用いて、しおれの要因を直接的に表現すると考えられる茎径と紐づけた機械学習を行うことで、熟練農家が経験と勘で把握している植物のしおれ具合のモデル化を試みた。ここで機械学習によって紐づけるしおれ具合を表現する具体的な値として、水分ストレスと相関の高い茎径を採用し、図1(c)に示すような微細な変位量まで計測できる小型レーザラインセンサを用いて計測した。この小型レーザラインセンサは植物のしおれモデルを機械学習する際に使用するだけで、いったん植物のしおれモデルを構築できれば、実際の栽培時は温湿度と散乱光、草姿画像のみを入力するだけで、相対的な茎径変位量をソフトウェア的に出力するしおれ検知ソフトセンサともいえる灌水AIの研究開発に成功した。

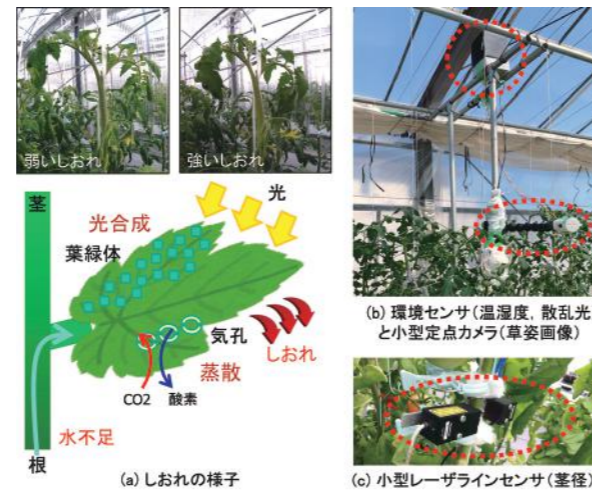


図1. 植物のしおれモデル化のためのセンサ

3. 灌水AIの構築と栽培実験

草姿の動き度合いをOptical Flow (画素間の動きを解析できる手法)を用いて定量化し、単純に上下方向の差分を取ることで算出した草姿の動き特徴でも、灌水によって変化する茎径の変位量と約2分の遅延相関があることが分かった。同じ環境条件でも葉の枚数や開花前後の違い、果実の大きさや数によって変化するが、草姿の動きは茎径の変位量と最大で相関0.85と高くなることや、曇りや雨のような条件では相関が低くなることも確認できた。そこで、草姿画像から得られるしおれの動きデータ、植物の動きの要因となる明るさや温度、湿度といった環境データ、日の出や灌水からどれほど時間が経過しているかを表現する経時データから構成され、それぞれ表現できる情報の異なる

データに対し、再帰型ニューラルネットワークの一種であるLSTM (Long Short Term Memory) というものをクロス構造で接続し、時系列情報を考慮して茎径変位量と紐づけた。その際、クラスタリングという技術を使って環境条件に特化したマスク情報を生成することで、植物生理応答を考慮したアテンション機構というものを実現し、複雑な植物生理状態を現実的な計測データと時間粒度で機械学習可能なことを確認した。

本機構を用いた灌水AIシステムを構築し、地元企業の(株)Happy Qualityやサンファーム中山(株)の協力を得て、数百株規模での中玉トマト(フルティカ)低段密植養液栽培にて実証実験した。その結果、日射比の灌水制御に比べ、収穫期間における可販果率を大きく低下させることなく高糖度トマト(平均Brix 8.87、最大16.9、可販果率0.917、サンプル数15,901)を機械的に低負担で大量生産可能なことを確認できた(図2)。



図2. 灌水AIによる甘いトマト栽培の成功

その後も研究開発は順調に進み、最近では、ドコモが提供する営農支援プラットフォーム「畑アシスト™」に、NTTが研究開発したIoT向けの軽量セキュリティ技術、当研究室で研究開発したクラウド型AI灌水機能を搭載して、高品質な野菜を安心・安全かつ効率的に栽培できるシステムの実証実験を進めている(図3)。

5. おわりに

植物の「しおれ」に基づく本AI灌水制御技術を用いれば、比較的計測の容易な非破壊データである草姿画像と環境データ(温湿度、光量)のみを入力することで、土の量や品種の違いに大きな影響を受けないで、蒸散過多に基づく適切なタイミングで自動灌水制御可能なシステムを構築できる。カメラやセンサ類の電源を得られるようなハウスや家庭菜園などであれば、本技術を気軽に導入できるだけでなく、AI部分をクラウド型



図3. 実証実験環境構築前の元気な様子

サービスとして展開すれば、インターネットを介して世界中で本技術に基づく自動灌水制御システムを普及させられる。

多様な農産物と多岐に渡る農作業の中で、まずは中玉トマトの低段密植養液栽培向けの水やりに関してのみだが、植物生理学の知見を得ながら情報科学的アプローチで上手に灌水できる可能性が示された。永田農法とも呼ばれる世界に誇れる日本の匠の技は、IoTやAIの技術でさらに洗練させられると実感する。2006年頃から始めた情報科学者による農業分野への挑戦は、机上や宅内では問題ない無線通信技術や研究成果がまだまだ大きな課題を抱えていることを痛感させられる日々だった。設置時に問題なくとも、植物の成長や季節変化に伴って不安定な挙動を示し、失敗の中から成功の糧を探りつつ様々な可能性を検証し現在に至る。何代にも渡る研究室学生らと得た知見と研究成果を社会還元し、世界に誇れる一次産業の後世への伝承だけでなく、持続可能な明るい未来の実現に向け貢献していきたい。





環境に関する研究活動

駿河湾の“宝石”  
サクラエビの再生へ

創造科学技術大学院 特任教授  
カサレト ベアトリス エステラ



1. サクラエビ不漁

海は私達の暮らしに欠かせない水産物や心を和ませる癒しなどたくさんの恵みを届けてくれる。海なしで私達の暮らしは成り立たない。2018年の春漁でサクラエビの漁獲量が2017年の4分の1以下となった。2019年の春漁を期待して、秋漁は中止したけれど、2019年の春漁は思うほどの漁獲量ではなかった。駿河湾からサクラエビは消えたのか。サクラエビの漁師や加工業者は、深刻な状況に気が付いた。何が原因なのか。その後2019年の秋漁を再び中止し、2020年の春漁を期待した。しかし、今年の春漁はさらに深刻で、およそ29トン程度と、20分の1以下の漁獲量であった。駿河湾で何かが起きている(図1)。同じ時期に富士川河口域に流れ出している「濁り」問題がクローズアップされ、その濁りが原因ではないかと疑うようになった。しかし、ことはそれほど単純ではない。海水温の上昇による海水温の鉛直分布の変化、黒潮大蛇行、栄養塩の深層からの供給不足、プランクトン等の生態系への影響等多数の問題が複雑に重なりあっている。サクラエビの不漁はサクラエビに限る問題でなく海洋生物資源全体の問題でもある。

2. 駿河湾にサクラエビが集まるのは

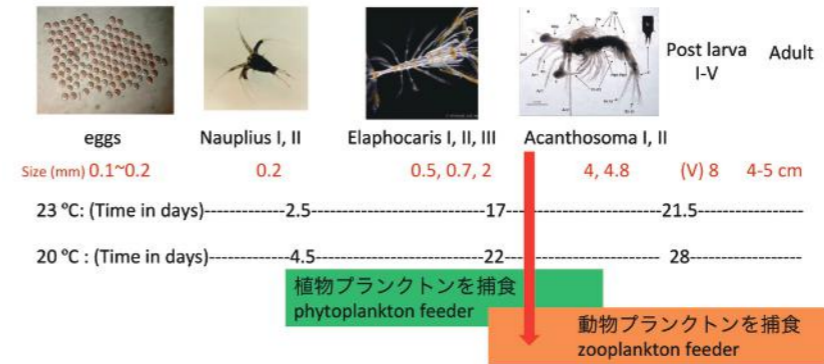
富士川を始め興津川や大井川など、主に駿河湾の湾奥から西岸に流入する河川の河口周辺に形成され

る渦流は外側の表層水ととの境界であり混合することなく西岸沿いに南下する。また、湾内の表層混合水と湾外を流れる外洋表層水の間でも両者の混合が妨げられて、幼生を湾内に留める働きをする。Tanakaほか(2011)は数値モデルで卵・幼生に見立てた標識粒子の軌跡を追跡した結果、富士川の出水量が増えた時、エビの主産卵場である湾奥の河口沖に、急峻な海谷からなる海底地形と地球の自転効果に強く影響を受け、時計回りの渦流ができ、サクラエビの卵・幼生を滞留域に留めることを示した。一方、湾西部の安部川沖と大井川沖に配置された粒子の多くは岸沿いにすぐに湾外に流出してしまった。このような駿河湾の物理的特徴がサクラエビの大集団を維持するメカニズムとして働いている。

3. サクラエビの生態

サクラエビの一生は約15ヵ月で、産卵は5月下旬から始まる。産卵は11月下旬まで続き、7、8回以上におよび雌は交尾と脱皮を繰り返して成長する。1尾の産卵期間に生み出される総卵数は約18,000粒とされている。卵は翌1日半で孵化して、体長約0.32mmのノウプリウス幼生になる。幼生期の発育は早く、脱皮しながらノウプリウス4期、プロトゾエア(エラフォカリス)3期、ゾエア(アカントゾマ)2期を経て、約1ヵ月後には体長7.5mm位の稚エビになる。その後、脱皮間隔は次第に長くなり、ふ化後3-4ヵ月で体長20mmに成長する。産卵を開始するのは体長37mm以上になってからである(図2)。ここの成長過程に影響を及ぼす重要な因子は水温と餌のプランクトンである。サクラエビの最適水温は23℃~26℃である。ノウプリウス4期とプロトゾエア(エラフォカリス)までは植物プランクトン、主として珪藻を餌として捕食しているが、餌の切り替えが起こり、ゾエア(アカントゾマ)2期では植物だけ

図2 サクラエビ(Lucensosergia lucens)の成長過程



- 高い温度下の培養では幼生はより早く幼体期に成長する  
Larva reach juvenile stage rapidly under higher temperature
- 幼生後期のElaphocaris IIIでは餌の切り替わりが起こり、そこでの高い致死率を示す  
Post larva stage high mortality at Elaphocaris III due to change in feeding habits

でなく、動物プランクトンを餌として捕食する。この時、十分な餌がなければ、高い致死率を示す。駿河湾の植物プランクトンの増殖時期は3月~5月の春季と9月~11月上旬までの秋季の2回である。春と秋を比べると、春のプランクトンの生産量は3~4倍程度高く、珪藻が主な種である。サクラエビの産卵時期の前にプランクトンの増殖が起これば、その後サクラエビは順調に成長する。

ところが、最近の春漁前の調査によればサクラエビの大きさは1965年には体長は大部分34mm~42mm程度であったが、2020年には22mm~30mmと小さいサイズであった。サクラエビが通常に比べて小さいサイズであるのは、プランクトンを餌として十分捕食できない状態にあると考えられる。

4. サクラエビが成長できないのは

サクラエビが産卵を開始するのは約37mm以上になってからである。ところが最近のサクラエビの体長はほとんどが30mmにも届かない。サクラエビが十分に餌を摂取していないか、あるいはできないかである。駿河湾の春季の植物・動物プランクトンは減少しているのか。私達は由比港漁協と共同で水温の鉛直分布とプランクトンの調査(XX13のノルパックネット)を富士川河口と蒲原沖で、5月12日と5月17日に実施した。深度50mまでの水柱で採取された植物プランクトンの数は34万~120万、動物プランクトンも4万~11万と十分な量であった。種類も15種出現し、珪藻は全体の90%を占めていた。餌としてのプランクトンは十分であることを確認した。では何故サクラエビは餌を摂取できないのか。その理由は主に二つ考えられる。

一つはサクラエビの産卵時期は通常5月の下旬から始まる。ところがサクラエビの体長が、5月の産卵時期には十分でないため、産卵の時期が6月下旬から8月にずれているため、プランクトンの増殖時期とマッチングしないことが起きているのではないかと考えられる。そのため、十分な餌を摂取できないと(東京海洋大名誉教授大森信説)いう説である。もう一つは温暖化や黒潮大蛇行の長期化で、駿河湾の海水表層の水温が高くなり、30m以深の

深いところの温度差が大きくなり、水温躍層(水温の勾配)が急になり始めているからである。そのため、サクラエビは昼間は、300m~500mの深さに生息しているが、夜間に餌を求めてプランクトンの豊富な30m~50mの深さまで上昇し、餌を摂取するが、水温躍層がバリアとなり、餌の豊富な層までたどり着けない可能性がある。これが餌を摂取できない原因と考えられる。私はこれがサクラエビ不漁の主な原因ではないかと考えている。現在由比港漁協と共同で毎月水温の鉛直分布とプランクトンとサクラエビとの関係を調査研究している。

5. サクラエビ再生の鍵はあるのか

海洋環境は地球規模で急激に変化している。この変化は残念ながら現状では止めることはできない。将来の海洋生物資源の豊かさを維持するためには新たな対策が必要である。植物プランクトンや微細藻類の増殖を確保できれば食物網はストップしてしまい、サクラエビが成長するための餌が減少し、成長できない。深層水を利用した陸上型の微細藻類や植物プランクトンの養殖である。この方法は静岡県の水産技術研究所の深層水施設で私達と県がすでに数十年前に研究を行いその効果を確認している。深層水をくみ上げ光を当てるだけで1週間程度後に驚くべき量の植物・動物プランクトンやバクテリアが増殖する。同時に水槽内の海水にはビタミンB12、B6、アミノ酸、DHA/EPA、脂肪酸等多数の高機能物質が生産される。陸上で増殖したプランクトンを赤潮にならないようにバランスを計算したうえでサクラエビの水温躍層の下部に投与すればそこに生息するサクラエビ等の増殖に繋がる可能性がある。

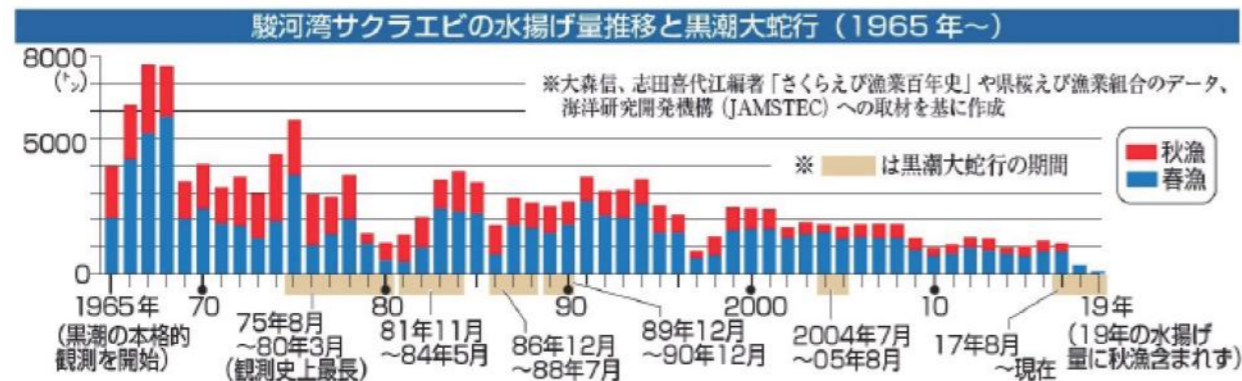


図1. 駿河湾のサクラエビの漁獲量の経年変化

環境に関する研究活動

ファインバブルが拓く  
グリーンものづくり

グリーン科学技術研究所  
教授/間瀬暢之



目に見えないものを使って世の中に貢献することができると思いますか?例えば、建物、自動車、本、パソコン、動植物など、目に見えるものは、それがどこで、どのように使われているかが、一目瞭然だと思えます。一方、私は、「普通にしてたら見えないけど、頑張れば目に見える泡」を使って研究をしています。それは「ファインバブル(FB)」です。もしかしたら、「マイクロバブル(MB)」や「ナノバブル(NB)」という言葉聞いたことがあるかもしれません。ファインバブルとは直径100マイクロメートル(0.1ミリメートル)以下の気泡のことであり(図1)、直径1~100マイクロメートル(微生物~細胞~卵子の大きさ)の目視可能な気泡であるMB(図2左)と直径1マイクロメートル(0.001ミリメートル、DNA~ウイルス~微生物の大きさ)以下の目視できないコロイド領域の気泡であるウルトラファインバブル(UFB、図2中)を含有します。おそらく、学校の授業では、気体が液体に完全に溶けた「溶解」について学び、普段の生活では金魚ポンプからでてくるミリメートルの泡になじみがあると思います。私の研究では、その間の領域、とくにナノメートルの

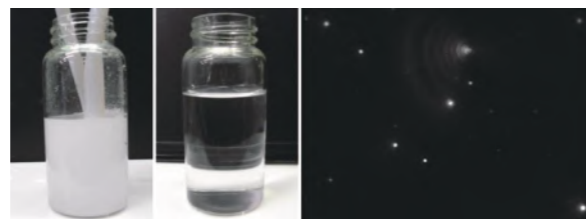


図2. MB(左)とUFB(中)の外観とUFBの画像化(右)

泡を扱います。言うなれば、目に見えなかったのが、これまで注目されなかった領域の泡になります。扱っている泡の大きさのイメージを、なんとなくつかめたでしょうか?

FBという言葉は初めて聞いたかもしれませんが、1950年には、その存在と物性が議論されていました。そして、2000年に表面に付着した半球状のUFBが、さらに2010年に球状のUFBが初めて画像化されて、「頑張れば目に見える泡」となりました(図2右)。この研究に私が取り組み始めたのも、この頃であり、2006年のある日、何となくテレビを見ていたら「愛・地球博(2005年日本国際博覧会)」の特集が放映されていました。そのとき、鯉や真鯛と一緒に泳ぐ水槽を見て驚くとともに、「マイクロバブル・ナノバブル」という言葉を初めて耳にした瞬間でもありました。何かを感じ取った私は、すぐにネットで検索したところ、静岡大学と同様に静岡県に本社を構える(株)アスプ(現リビングエナジー)という会社を見つけました。居ても立ってもいられなくなり、先方とすぐに連絡を取り、「マイクロバブル、ナノバブル」を初めて目の当たりにしました。あれから10年以上の月日が経ち、有機合成化学を中

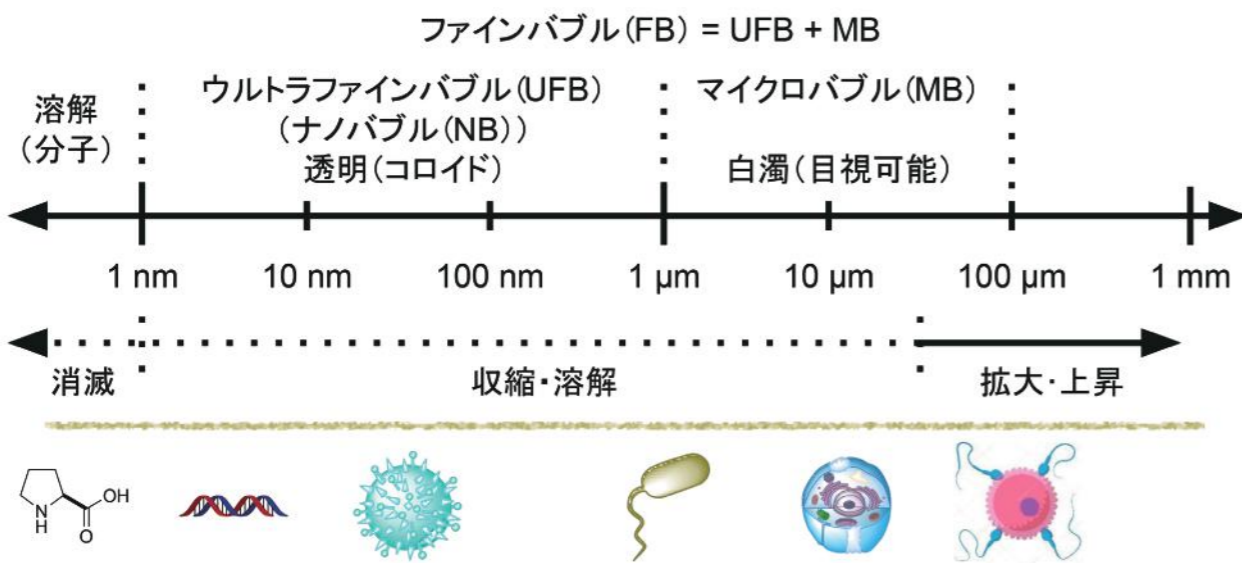


図1. 微細気泡のサイズと名称

心とした「ものづくり」分野に、「目に見えない小さな気泡」が貢献できるようになってきましたので、わかってきたことをちょっとだけ紹介します。詳細を知りたい方は、研究室ホームページや研究室見学に、ぜひ、お越しください。

FBは、①上昇速度が遅いため液相中に長時間滞在する、②気泡表面が負電荷を帯びていることから気泡同士が反発する、③自己加圧効果により液体への溶解速度が大きいなどの通常の気泡とは異なる特徴があります。その特性を活かして、流体力学、環境工学、農学、水産学、医療などの分野で発展してきました。一方、私が専門とする有機合成化学への活用例は、私が研究を開始するまで、ほぼ皆無でした。なぜなら、一般的な水ではなく、有機溶媒中でFBを発生する装置がなく、研究したくても研究できなかったからです。そこで、有機化学者ではありますが、企業との共同研究を進め、10年の研究により、現時点で世界最小流量(2mL/min)で1mL当たり1億個のUFBを発生する装置の開発に成功しました(図3)。

では、開発した装置で何をやりましょうか?私は有機化学者ですので、原子・分子を化学的につなげたり、切ったりして、世の中で必要とされる物質(例、ファインケミカルズ、医薬品、特殊化学品)を創り上げています。しかしながら、ファインケミカルズを合成するには、多くの廃棄物が生成します。さらに、その廃棄物と目的物質を分ける工程が必要となり、廃棄物量が増えるとともに、多くのエネルギーを使います。そこで、気体が関与する反応は、



図3. FB発生装置の開発: 10年間の成果の一つ

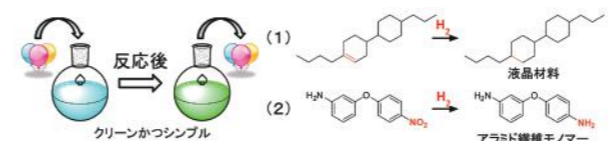


図4. FB有機合成(左)と有用物質合成(右)

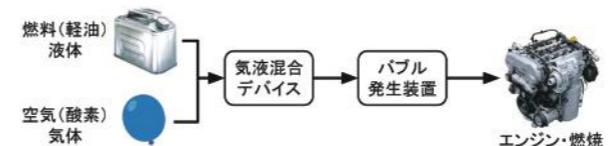


図5. FB燃料による環境負荷低減: 夢から志へ

気体の導入と除去で反応を制御できるとともに、後処理工程を削減できることから、クリーンかつシンプルな反応様式です(図4左)。しかしながら、気体は液体に多く溶解しないことから、反応性が低くなります。そのため、密閉できる反応容器を使って高圧下で反応する手法が100年以上使われてきました。1世紀以上変わらない反応様式を変更するには「発想の転換」が必要であり、私は「気相を液相に無理矢理押し込むのではなく、気相を液相にマイクロからナノレベルで分散させる、つまりファインバブルの性質を利用して、溶媒中の気体濃度を迅速かつ持続的に飽和にしよう」という着想に至りました。その結果、水素、酸素、二酸化炭素、メタン、エチレン、アセチレンなど、多くの気体のFB化に成功し、ファインケミカルズ合成に適用できることが明らかになってきました。例えば、企業との共同研究により、水素をUFB化して二重結合やニトロ基をPd触媒存在下で還元した結果、液晶分子やアラミド繊維モノマーを、従来法より短時間、低触媒量、高収率で合成することを達成しました(図4右)。

最近では、この方法を車などの内燃機関の燃費改善に応用できると考え、FB燃料の研究もしています。これまでも同様の研究例が報告されてきましたが、装置が大型であったり、FBが飽和になるまでに時間を要したりするなどの課題がありました。我々が開発したFB発生装置は、即時に飽和したFB分散液を生成できます。その結果、灯油や軽油だけでなく、ガソリンにも適用したところ、これらの燃料油中でもUFBを瞬時に生成できることが明らかになりました(図5)。まだまだ実用化への道のりは遠いのですが、もし、実現すれば、燃料の改善という新しいアプローチにより環境負荷低減に貢献できると思います。まさしく、夢から志にする研究になると思います。

最後に、FB技術は日本発の技術であり、その応用範囲は広く、様々な分野での活用が検討されています。一般的な装置開発が小規模から大規模に移行するのに対し、FB発生装置は大規模から小規模へと製作されてきた経緯があり、工業化しやすい技術と考えられます。さらに既存の保有設備にFB発生装置を後付けするのみで本手法が実現可能となるため、コスト面でも有利といえます。本研究は派手さのない“Quiet Revolution(静かなる革命)”的研究ではありますが、その波及効果は大きいと信じています。ぜひ、皆さんで日本発の技術をさらに発展させませんか?お待ちしております。





環境に関する学生活動

森林ボランティアサークル「ぐりんぐりん」

公式HP / <https://greengreenpage.jimdo.com/>

私たち「ぐりんぐりん」は毎週の活動として、静岡大学内の竹林の整備を行っています。竹は非常に繁殖力が高いため、放っておくと周りの竹林ではない自然の生態系が乱れてしまいます。他にも、放置竹林では地盤が緩んで災害を引き起こす可能性もあるため、竹林の整備は非常に重要です。また、竹林の整備の際に伐採した竹を使って、竹細工を作るといった活動も行っています。

学外では主に竹林や森林に関するイベントに参加しています。写真は令和元年度にツインメッセ静岡で行われた「産業フェアしずおか2019」に参加させていただいたとき、実際竹林で竹を切っている様子のもので、この時には子どもたちに竹細工を教える一緒に竹細工教室を開きました。多くの方と話していくうちに、竹の利用方法を一緒に考えてくださった方もいらっしゃいました。竹に関して、少しでも多くの方に興味を持っていただくとともに、一緒に考えていけるような活動を行いたいと思っています。



環境サークル「リアカー」

公式Twitterアカウント / <https://twitter.com/rearcareco>

環境サークル「リアカー」は主にリサイクル活動や農作業のお手伝いなど環境系のボランティアに取り組んでいるサークルです。

定期的に取り組んでいる活動としては古紙回収とペットボトルのキャップ回収、それから海岸清掃があります。古紙とペットボトルキャップの回収は静岡キャンパス内の各所に回収BOXを設置して週に一度回収を行い、古紙は種類ごと分けて縛り、ペットボトルキャップはきれいに洗って乾燥させてリサイクルに出しています。海岸清掃はおおよそ月に一度の頻度で実施しており、静岡キャンパス近くの大谷海岸でごみ拾いを行います。

その他にも登呂遺跡での田植え・稲刈り作業やみかん狩りのお手伝いなど毎年特定の時期に行っている活動もあります。中でも年度末に行っている「リサイクル市」は最も大きな活動です。これは卒業生が不要になった家具や家電を回収し、それを新入生に向けて安価で提供するという活動です。家具・家電をそのままの形で再利用しているので厳密に言うとリユースなのですが、広く伝わりやすいリサイクルという単語を用いています。20年近く続いている活動で、昨年度はコロナウイルスの影響を受けつつも開催することができ、多くの方にご来場いただきました。

またリアカーは他大学とも連携した活動に取り組んでおり、その一つが「インカレecoカフェ」です。静岡県立大学、東海大学、常葉大学、静岡大学の四大学の環境系サークルが集まりお互いの活動について紹介したり意見を交わし合ったりします。さらに合同で海岸清掃なども行っています。

このように地域の方々や他大学の学生と関りながら、少しずつ環境にいいことをしよう日々活動しています。今年度はコロナウイルスの影響で思うように活動ができない部分もありますが、そんな中でもやれることを探して積極的に活動していきたいと考えています。



海岸清掃



みかん狩り

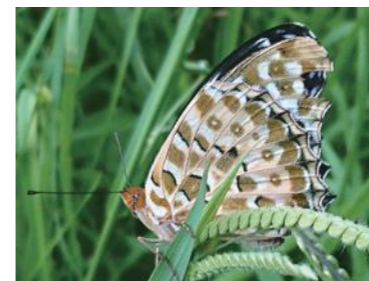
環境に関する学生活動

昆虫同好会「虫処」～キャンパス内の昆虫～

*Argyreus hyperbius*

ツマグロヒョウモン

タテハチョウ科



従来は沖縄から南関東まで見られた。近年は分布を北方に伸ばしている。夏によく見かけることが出来る。日中、低い場所を飛んでいる。開けた場所で占有活動するため、理学部B棟前や、サッカーグラウンド横の道で見かける。食草はタチツボスミレや、スミレなどスミレ科である。

*Hestina assimilis assimilis*

アカボシゴマダラ

タテハチョウ科



外来種。1998年に神奈川県で記録されて以降、日本各地で見られる。原産は中国大陸。春から秋まで見ることができる。日中、緩やかに飛翔しているのを見かける。食草はエノキである。

*Polyphyla albolineata*

シロスジコガネ

コガネムシ科



北海道から九州及び伊豆諸島、対馬などの離島にも分布しているコガネムシの一種。6月から8月にかけて出現し、海岸近くの松林に生息しており、夜になるとその近くの街灯などに飛来することも多い。写真のオスの個体は何故か共通A棟の入り口の傘立てにいた。名前の通り背中に複数の白い縦筋があり、メスの触角は小さいが、オスの触角の片状部は大きく発達することも大きな特徴である。

*Chrysochroa japonica japonica*

ウバタマムシ

タマムシ科

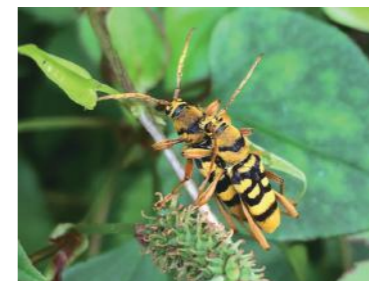


北海道から九州及び伊豆諸島、対馬などの複数の離島にも分布しているタマムシの一種。6月から8月にかけて出現し松林に生息しており成虫は葉を、幼虫は枯れ木を食べている。灰褐色で、背中に隆起した濃褐色の条があり、タマムシ科の中では少し地味な印象を持つ種類でもある。写真の個体は農学棟の近くの権現橋に飛来したものである。また、沖縄や奄美諸島、八重山諸島には複数の亜種が生息している。

*Chlorophorus quinquefasciatus*

ヨツスジトラカミキリ

カミキリムシ科



関東以西の本州から九州及び対馬、奄美諸島などの複数の離島にも分布しているカミキリムシの一種。6月から9月にかけて出現し、様々な花に集まり、その蜜を食べる。写真の個体は稲妻階段を降りたところの草地にいた。毒を持つアシナガバチなどのハチに擬態しており柄が派手であることも特徴的である。針葉樹と広葉樹のどちらでも羽化するため全国で普通種として見られる。

*Chrysochroa fulgidissima*

ヤマトタマムシ

タマムシ科



本州から九州にかけて分布し、大学構内では夏の暑い日に農学部棟付近で飛んでいるところをたまに見かける。とても美しい色をしており古来から人々に愛されてきた。その体の色には天敵である鳥を退ける効果があるといわれている。



環境に関する学生活動

*Carabus (O.) e. esakii*

シズオカオサムシ

7

オサムシ科



夏の夜に大学構内の側溝を歩いているのをよく見かける。大半のオサムシは後翅が退化しており、飛ぶことができない。そのため、地理的な種分化が激しく起きている。雑食性でミミズや動物の死骸を食べることが多い。銅色に輝く美しい体色をしているが、腹部から毒を噴射することがあるので、触る際には注意が必要である。

*Lycaena phlaeas*

ベニシジミ

8

シジミチョウ科



北海道から九州にかけて分布する。春から秋に畑周辺やちょっとした草地でよく見かける。大きさは15mm程で、とても小さくオレンジ色でとても可愛い蝶である。近づいてもあまり動かないので、ゆっくりと観察することができる。幼虫はスイバやギンギシなどを食草としている。

*Papilio machaon*

キアゲハ(終歳幼虫)

9

アゲハチョウ科



沖縄を除く日本全国で割と一般的に見られる。都市部でも普通に見られるため、なじみが深い。成虫は日中、各種の花を求めて飛んでいる。アゲハと非常に見分けが付きにくい、アゲハと比べ黄色みが濃く、慣れれば容易に判別できる。食草はセリ科である。

*Opisthoplatia orientalis*

サツマゴキブリ

10

ブラベルスゴキブリ科



日本では本来九州あたりにしか分布していなかったが、植物の運搬に伴って、静岡県、和歌山県、千葉県などでも見かけるようになってしまった。大学構内では夏の夜に側溝で見つけることができる。家に出てくるクロゴキブリとは違い、基本的には家に入らず、翅が退化して飛べず、動きもそこまで早くないので、ゆっくり観察することができる。

昆虫同好会「虫処」

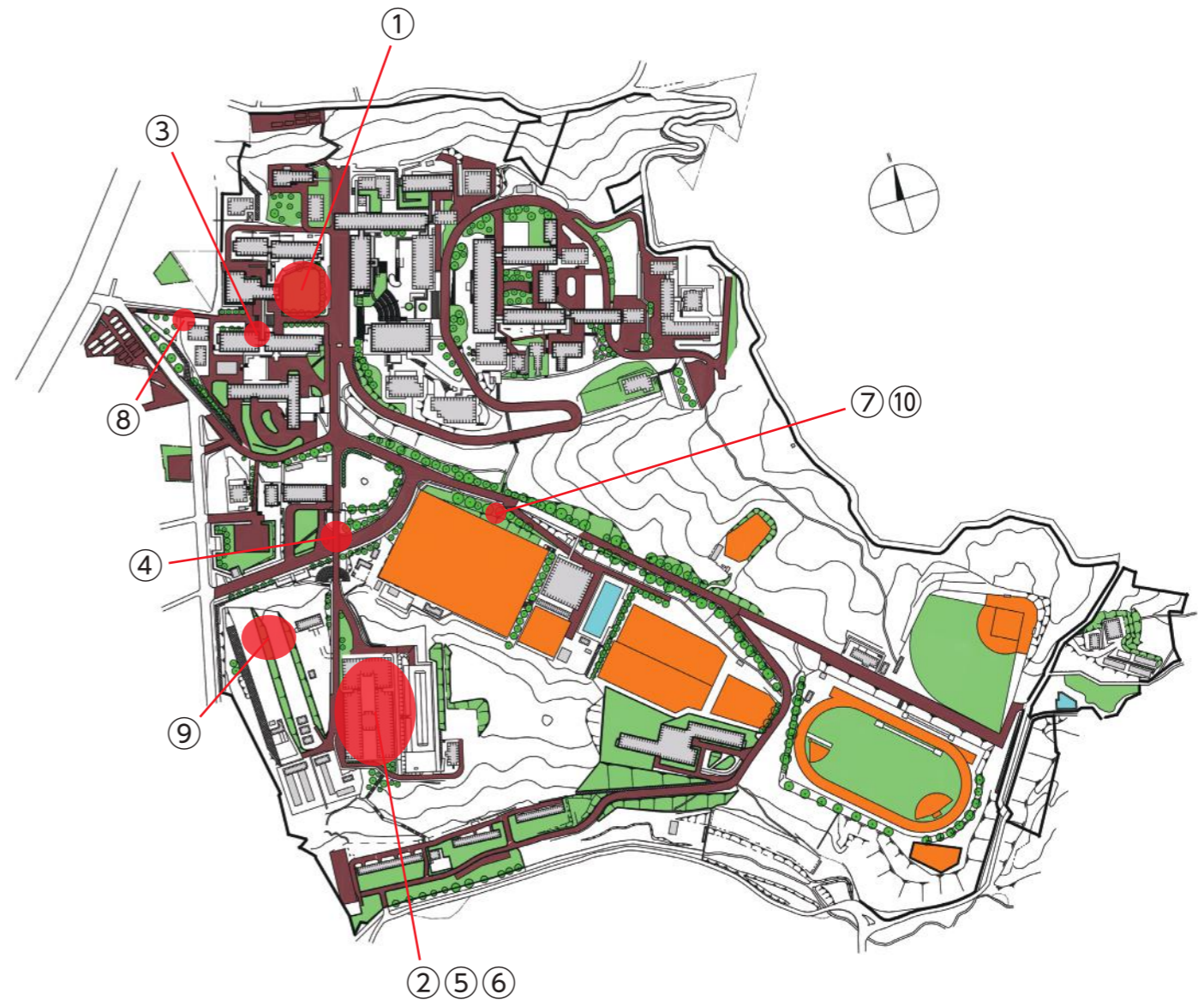
虫処は本大学の公認生物系サークルです。昆虫採集、釣り、標本作成、朝霧高原や離島での採集合宿などを通じて、様々な生物とふれあい、知識と経験を積み、楽しむことを目標に活動しています。

静大キャンパスには、  
多くの生物が  
生息しています!



静岡キャンパス配置図

①～⑩の番号はP31～32の昆虫の番号を示します。



文責・写真提供

昆虫同好会「虫処」 公式Twitterアカウント / <https://twitter.com/mushidokoro>

## 環境に関する教育活動一覧

静岡大学では、2019年度の環境に関する教育として、計233の講義を実施しており、これらを通じ、環境負荷低減意識の啓発、環境に関する人材育成に努めています。一部になりますが、下記に講義名称と講義内容を記載します。



### 環境に関する講義一覧

講義名称	講義内容
エネルギーと環境	エネルギーと環境問題についてサイエンスの観点から理解するとともに、その解決法の一つである核エネルギー発電の原理および仕組み、核エネルギー発電の問題点を学ぶ。また、放射線の応用的利用についても言及する。
新・佐鳴湖から考える	さまざまな切り口から佐鳴湖の環境について理解を深める。また、地球上で発生している水環境問題の理解と解決の糸口を探る習慣を身につけるため、現地佐鳴湖でのフィールドワークを取り入れ環境問題について深く考える。
化学の世界	日常の身近な事象を題材とした化学の話題を通して、無機化学、電気化学、環境化学、有機化学、高分子化学に関する化学の基本コンセプトを講義する。
人間環境と分子科学	薬の使い方など身近な問題から地球全体の将来に関わる問題まで、今日の健康・環境問題を理解するために、それらにかかわる化学物質やその反応について必要な分子科学的な知識を概説する。
環境フィールドワークI	地形図等の利用法、GISの基礎知識を学ぶ。測量法や気象・水文観測の理論と実践を体験する。また、野外観察・調査を通して土壌の成り立ち、作物栽培、植物生理・生態観測手法、生物多様性の保全や、フィールドワークの技法について実践的に学ぶ。
環境システム工学	地球環境と人類の活動との相互作用をエネルギー消費と地球システムの応答(温暖化、大気汚染、海洋汚染など)から学ぶ。特に、地球温暖化のメカニズムを、エネルギーバランスから理解する。加えて、日常生活と地球環境との関わりを食料、エネルギー消費から学ぶ。
リスク分析	工学システムは様々なメリットを社会にもたらしてくれるが、同時にリスクをもたらす場合が少なくない。ここでは、環境リスクを中心に、さまざまなリスクを評価し、それらを社会的に管理していくための考え方について学ぶ。
生物多様性科学	様々な生物のもつ特徴、多様性、生活環を中心とした基礎的知識を身に付けると共に、地球のいたるところで活動する生物を総合的に学ぶ。
環境社会学	まず、「何を守るのか」という問いをもとにして、環境と社会の相互作用に注目する。次に「誰の環境を守るのか」という問いをもとにして、環境をめぐる社会的公正を考える。最後に「どうやって守るのか」という問いをもとにして、環境の政策理念や遂行プロセスについて考える。



講義名称	講義内容
溪流環境学	一般河川の上流や渓流を対象に、水と土砂の移動運搬に関する実態と対策について溪流環境の保全と防災といった観点を交え講義する。源流域で生産された土砂がどのような移動形態をとり下流に運搬されるかについて、流水環境、地形地質環境とともに広範囲に解説する。
環境毒性学	環境中に放出された物質が、環境中でどのような挙動を示し、生物とどのように相互作用するか、生物への有害影響の可能性を考え、予測するために必要な基礎的事項を整理し、生態系への影響評価の現状と課題、また作物生産現場との関連などについて学ぶ。
環境適合設計	地球環境問題を解決するため、国際社会において様々な法規制が行われてきているにもかかわらず、回復の兆候は見受けられない。本講義は環境適合設計をその中心的な概念であるライフサイクル思考から理解し、地球規模環境影響の評価手法であるライフサイクルアセスメントおよびそこで利用される誘発される環境影響の評価について理解する。
環境倫理	環境倫理学の成立とその後の展開を辿る。とりわけ「持続可能な発展」という考え方に注目し、国連が主導するSDGsの取り組みについて理解を深める。講義では事前学修に基づいて、受講者間および受講者と教員との対話を実施する。
環境工学	環境学は学際的な学問である。機械工学における環境工学においても様々な分野があり、人間の生活環境における騒音や振動の問題、資源循環技術分野の技術、冷凍空調や新エネルギー等の環境・エネルギー分野など多岐に渡る。本講義ではそれら様々な技術について、力学的視点から現象を学ぶ。
エネルギー環境論	エネルギー環境問題、原子力エネルギーシステムの利点と問題点について学習する。特に世界のエネルギー消費の現状、国ごとのエネルギー政策、原子力エネルギーシステムのしくみ、先進的核融合炉開発の現状やそのために必要なプラズマ分光技術について概説する。
環境教育専門研究	環境教育の歴史的な変遷を理解しながら、国際レベル、国家レベル、県レベル、市町村レベルの環境教育を具体的な事例をもとに、過去、現在、未来について議論する。環境問題の本質とは何なのかを、地球科学的な捉え方や、農学的な捉え方や、家政学的な捉え方などの多面的な観点から話題提供を行い、議論を展開する。
ふじのくに学 (南アルプスの自然)	静岡市葵区井川地区(大井川上流地域)において、南アルプスに関する講義や野外実習を行う。南アルプス国立公園であり、ユネスコエコパークとして認定を受けた地域で自然と人間社会の共生をいかに調和していくかを考える。 (ふじのくに地域・大学コンソーシアム単位互換科目の静岡大学提供科目)
山地保全学	主として日本の森林山地に生じている土砂移動現象の実態とその発生機構、およびそれによって引き起こされる土砂災害を軽減する方策について講義する。動植物及び人間の生存基盤である自然環境に興味を持ち、時間・空間スケールを意識した災害防止と自然環境の保全を学ぶ。
海外フィールドワーク	ガジャマダ大学(インドネシア)及びカセサート大学(タイ)と協力して、インドネシアまたはタイ現地での農林業・食品加工の実態を学ぶ。森林再生の現場や伝統農場において現地の学生とともに実習を行い、学生間のコミュニケーションを通じて海外でのフィールドワークのノウハウを学ぶ。
環境政策論	様々な環境問題を系統的に取り上げ、それらへの取り組みの現状や課題を解説する。また、問題解決に向けて、環境政策の計画と手法、各主体の役割・活動等についても講義する。

2019年度の実績報告

# 環境負荷の状況／ 環境配慮の取り組み状況

## マテリアルバランス

静岡大学の総エネルギー使用量は、約20万GJになります。総エネルギー使用量を削減することは、地球温暖化防止に大きく寄与することになり、温室効果ガス排出量(CO<sub>2</sub>換算)削減に繋がることから、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021(以下「行動計画」)」にて策定した省エネルギー計画に基づき、省エネルギー設備の導入、自然エネルギーの導入、高効率型空調機器の導入、環境負荷モニタシステム(光熱水量の見える化)及びパンドラシステム(ピーク電力の見える化)の効率的運用、夏季一斉休暇の実施等を継続的・積極的に行い、行動計画にて設定した「第3期中期目標・中期計画の目標」及び「日本の2030年度の温室効果ガス削減目標」に基づく電力・都市ガス・重油・灯油使用量の削減目標(P15参照)の達成を目指します。

特に、エネルギー使用実績の80%を超える電力使用量を削減することが最も効果的であることから、電力使用量削減に向けた取り組みを重点的に推進します。

また、静岡キャンパス及び浜松キャンパスは、省エネルギー法による第二種エネルギー管理指定工場の指定を受けるとともに、静岡大学は特定事業者の指定を受け、エネルギー削減に関する中長期計画書の提出義務が課せられ、大学全施設(職員宿舎を除く)のエネルギー消費原単位を年平均1%以上削減するよう求められています。

### インプット(供給量)

#### エネルギー使用量

- 電力 17,541,000kWh
- 都市ガス 614,314m<sup>3</sup>
- A重油 4,045L

#### 水資源使用量

- 上水 70,923m<sup>3</sup>
- 井水 90,872m<sup>3</sup>

#### 物質使用量

- 紙資源 90,861kg
- 環境物品 グリーン購入率 100%

## 静岡大学

- 静岡地区
- 浜松地区
- 藤枝地区
- 島田地区
- 中川根地区
- 天竜地区
- 清水地区
- 富士宮地区
- 天城湯ヶ島地区

### 事業活動

- 教育活動
- 研究活動
- 地域連携活動

### アウトプット(排出量)

#### 温室効果ガス排出量



- 下記以外 9,889t-CO<sub>2</sub>
- 公用車運行 67.1t-CO<sub>2</sub>

#### 排水量

- 公共下水道 126,709m<sup>3</sup>
- 公共流域 3,722m<sup>3</sup>

#### 廃棄物排出量

- 事業系廃棄物 132.8t
- 産業廃棄物 339.8t
- 特別産業廃棄物 18.2t

P37以降の   は、2015年を基準とした目標値に対する2019年度における達成状況を示します。

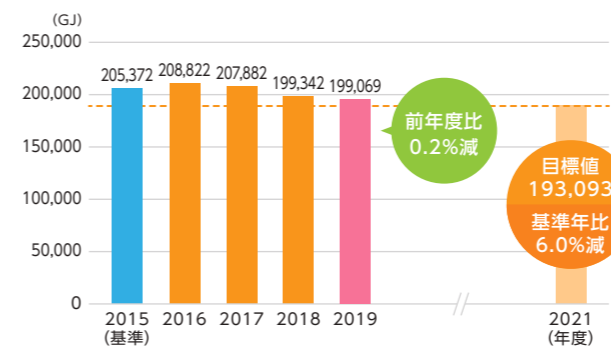
## 総エネルギー使用量

2019年度における総エネルギー使用量は199,069GJとなりました。これは前年度比の0.2%の減少となり、原単位(単位面積)については1.4%の増加となりました。また、基準年(2013年度)比は1.5%の減少、原単位(単位面積)については3.1%の増加となりました。

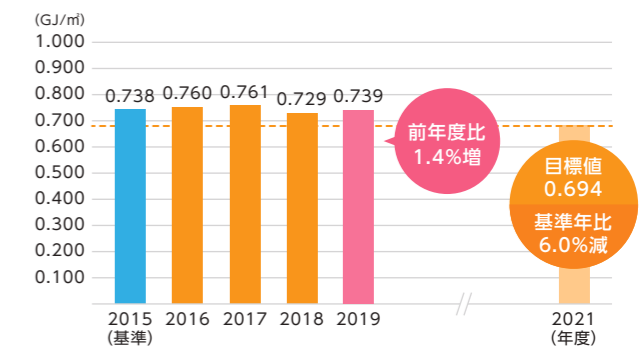
使用量の前年度比減少の主な要因としては、浜松キャンパス電子工学研究所の改築によるエネルギー使用量の減少、附属図書館照明及び空調機の省エネ設備導入等による減少、原単位の増加は、電子工学研究所の改築により一時的に面積が減少した影響です。

新営工事や改修工事に省エネルギー化技術を積極的に導入していることがエネルギー使用量の減少要因として顕著に現れたものと考えられることから、今後も継続的に計画的な省エネ化を推進していきます。

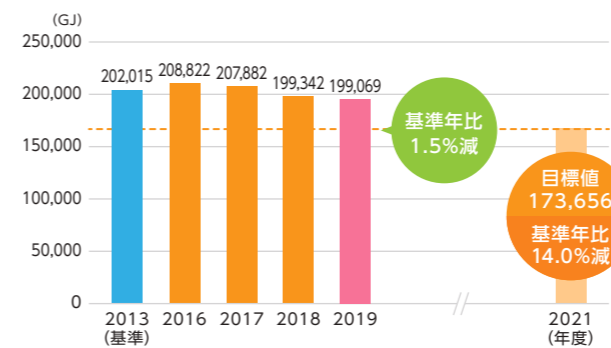
### ● 総エネルギー使用量実績【①-1】



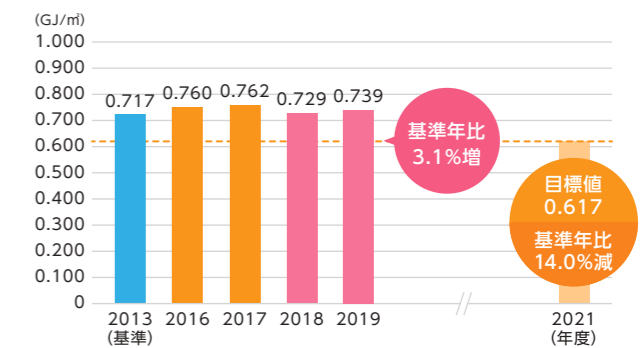
### ● 総エネルギー原単位使用量実績【①-2】



### ● 総エネルギー使用量実績【②-1】



### ● 総エネルギー原単位使用量実績【②-2】



### ● 総エネルギー使用量内訳

年度	電力	都市ガス	A重油	灯油	計
2018年度 (平成30年度)	171,792GJ (86.1%)	27,226GJ (13.7%)	157GJ (0.1%)	167GJ (0.1%)	199,342GJ (100%)
2019年度 (令和元年度)	171,025GJ (86.0%)	27,630GJ (13.8%)	157GJ (0.1%)	257GJ (0.1%)	199,069GJ (100%)

( )は、合計に対する割合を示しています。

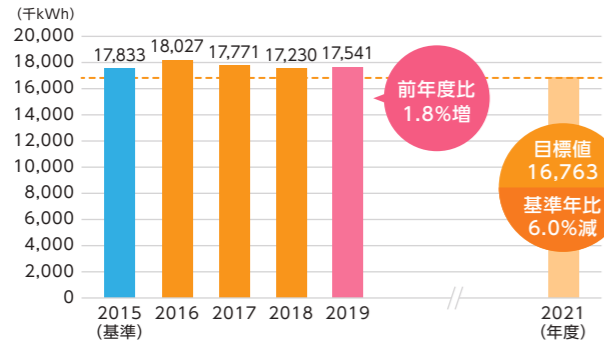
### ● 総エネルギー原単位使用量

年度	電力	都市ガス	A重油	灯油	計
2018年度 (平成30年度)	0.628GJ/m <sup>2</sup> (86.1%)	0.099GJ/m <sup>2</sup> (13.7%)	0.001GJ/m <sup>2</sup> (0.1%)	0.001GJ/m <sup>2</sup> (0.1%)	0.729GJ/m <sup>2</sup> (100%)
2019年度 (令和元年度)	0.634GJ/m <sup>2</sup> (86.0%)	0.103GJ/m <sup>2</sup> (13.8%)	0.001GJ/m <sup>2</sup> (0.1%)	0.001GJ/m <sup>2</sup> (0.1%)	0.739GJ/m <sup>2</sup> (100%)



## 電力 No Good!!

### ● 電力使用量実績【①-1】

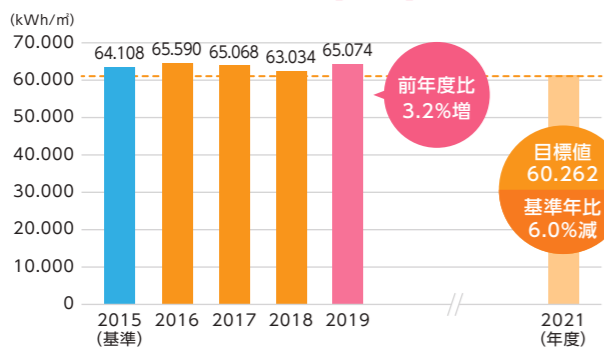


2019年度における電力使用量は17,541kWhとなりました。これは前年度比1.8%の増加となり、原単位(単位面積)についても同様に3.2%の増加となりました。

9・10月の残暑が厳しく、冷房期間がのびたためと考えられます。

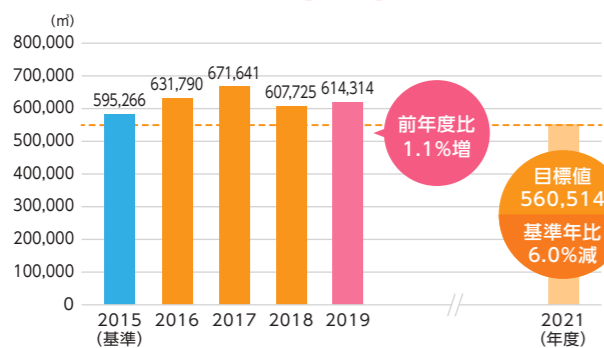
なお、日頃の省エネ活動が効果を上げてきたと考えられるため、今後も継続的に学生、教職員による環境配慮行動の実践を推進します。

### ● 電力原単位使用量実績【①-2】



## 都市ガス No Good!!

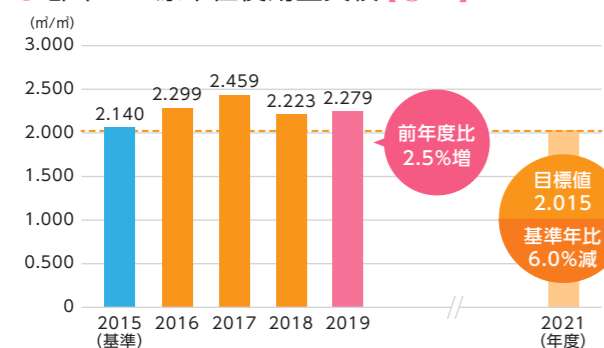
### ● 都市ガス使用量実績【①-1】



2019年度における都市ガス使用量は607,725m³となりました。これは前年度比1.1%の増加となり、原単位(単位面積)については、2.5%の増加となりました。

9・10月の残暑が厳しく、冷房期間がのびたためと考えられます。

### ● 都市ガス原単位使用量実績【①-2】

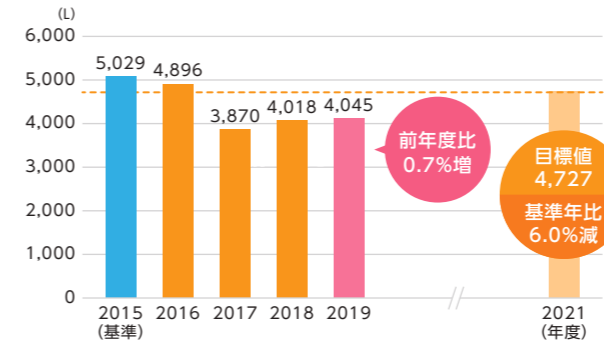


(参考)

静岡・浜松気象台の9・10月の平均気温  
 2018年度: 静岡/9月 24.0度、10月 20.0度  
 浜松/9月 24.0度、10月 19.6度  
 2019年度: 静岡/9月 30.5度、10月 24.9度  
 浜松/9月 26.3度、10月 21.2度

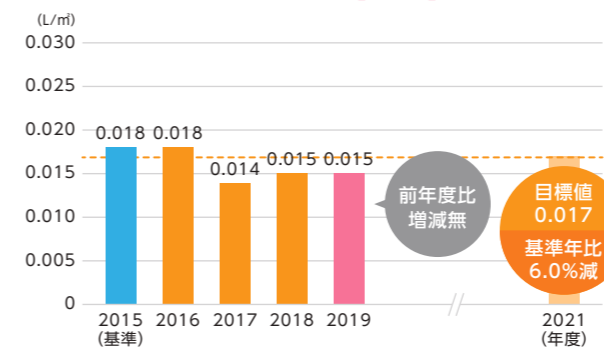
## 重油 Good!!

### ● A重油使用量実績【①-1】



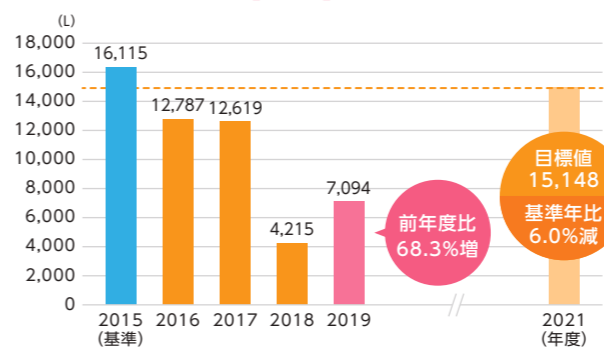
静岡大学ではA重油を学生寮の暖房用ボイラと給湯用ボイラに使用しており、2019年度におけるA重油使用量は4,045Lとなりました。これは前年度比0.7%の増加となり、原単位(単位面積)については増減無しとなりましたが、目標値を下回っている結果となっています。

### ● A重油原単位使用量実績【①-2】



## 灯油 Good!!

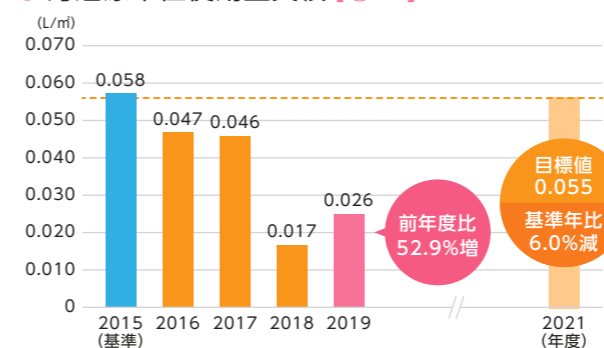
### ● 灯油使用量実績【①-1】



静岡大学では灯油を農学部の温室の暖房等に使用しています。2019年度における灯油使用量は7,094Lとなりました。これは前年度比68.3%の増加となり、原単位(単位面積)については52.9%の増加となりましたが、目標値を大きく下回っている結果となっています。

前年度比増加の主な要因としては、農学部において冬季定期的に行われている研究栽培が前年度より増加したためと思われます。

### ● 灯油原単位使用量実績【①-2】

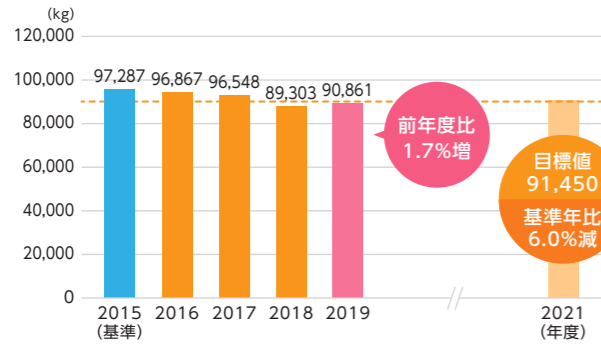




## 紙使用量



### ● 紙使用量実績



### ● 紙資源購入実績内訳

2018年度 (平成30年度)	2019年度 (令和元年度)
●コピー用紙 57,203kg	●コピー用紙 53,551kg
●印刷用紙 20,098kg	●印刷用紙 23,331kg
●トイレトペーパー 11,834kg	●トイレトペーパー 13,640kg
●ティッシュペーパー 133kg	●ティッシュペーパー 325kg
●その他 35kg	●その他 14kg
計 89,303kg	計 90,861kg

静岡大学で年間に購入される紙資源は、約90t～100tになります。紙資源購入量を削減することは地球温暖化防止に大きく寄与することから、ペーパーレス化やミスプリント用紙の裏面活用などを積極的に行い、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」にて設定した第3期中期目標・中期計画に基づく紙資源購入量の削減目標(P15参照)の達成を目指します。

大学全体の紙資源購入量を見ると、2019年度は前年度と比較して1.7%増加しているが、基準年に対する目標は達成しています。

今後もペーパーレス化、資料のスリム化・電子化、日々の振替伝票(控え資料)の電子化並びにミスプリント用紙の裏面活用など行動計画を着実に実施し、削減目標達成を目指します。

## 循環的利用



### (1) 一般廃棄物循環的利用

静岡キャンパス、浜松キャンパスとも2019年度に年7回の古紙分別回収・リサイクルを実施しています。

これにより外部委託事業者による再利用が図られ、トイレトペーパーやティッシュペーパーなどに再生されています。

### ● 2019年度 一般廃棄物循環的利用実績

静岡キャンパス	品目	数量
●段ボール	12,580kg	
●雑誌	50,110kg	
●新聞	3,660kg	
●シュレッダー紙	11,850kg	
●缶	1,415kg	
計	113,954kg	

### (2) 生ゴミのリサイクル

大学食堂では、カフェテリア形式の運用やカット野菜、無洗米の採用により、食品残渣を削減するように工夫しています。

### (3) 太陽光発電による循環的利用

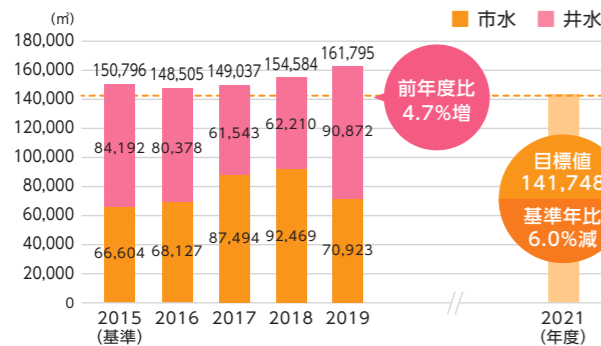
団地名	設置箇所	公称出力	設置年度	年間総発電量 (kWh)	年間総売電量 (kWh)	備考
大谷団地	共通教育A棟	80.0Kw	2010	106,593	-	
	農学総合棟	10.0Kw	2013	-	-	
		30.0Kw	2014	84,408	-	
		20.0Kw	2016	-	-	
	人文社会科学部A棟	20.0Kw	2013	21,924	0	※1
計	160.0Kw			212,925	0	※3
城北団地	高柳記念未来技術創造館	30.0Kw	2008	36,464	-	
	工学部1号館	30.0Kw	2012	-	-	※2
	工学部8号館	30.0Kw	2015	43,722	-	
	附属図書館分館・学生支援棟(S-Port)	10.0Kw	2014	-	-	
		15.0Kw	2017	35,479	-	
	計	140.0Kw		134,837	0	※3
藤枝団地	藤枝農場(屋外)	5.0Kw	2012	4,025	0	※3
大岩団地	附属特別支援学校(中高・管理棟)	20.0Kw	1999	3,193	644	※2
駿府町団地	附属静岡小学校(普通教室棟)	10.0Kw	1999	-	-	※1
	附属静岡小学校(特別教室棟)	10.0Kw	2013	-	-	※1
	附属静岡中学校(校舎棟)	10.0Kw	1999	-	-	※1
	計	30.0Kw		-	210	
島田団地	附属島田中学校(特別教室棟)	10.0Kw	1999	-	8	※1
布橋団地	附属浜松小学校(校舎棟)	10.0Kw	1999	-	-	※1
	附属浜松中学校(校舎棟)	10.0Kw	1999	-	-	※1
	計	20.0Kw		-	108	
総計		385.0Kw		354,980	970	

※1 駿府町団地、島田団地、布橋団地の附属学校は、故障によりデータ回収不能のため、発電量未確認。  
 ※2 大岩団地の附属特別支援学校は、故障により1～3月の発電量データが欠損。  
 ※3 発電電力は、常時電力にて使用のため、売電には至らなかった。

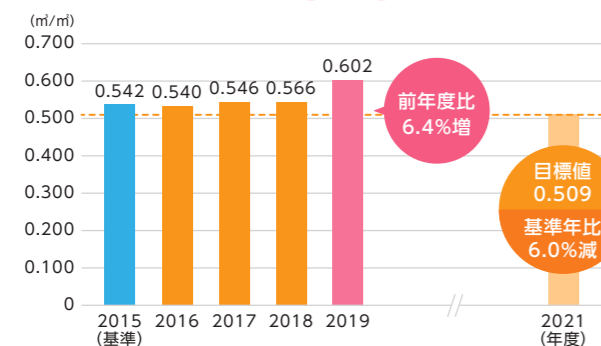
## 水使用量



### ● 水使用量実績【①-1】



### ● 水原単位使用量実績【①-2】



2019年度における水使用量は161,795m³となりました。これは前年度比4.7%の増加となり、原単位(単位面積)については同じく6.4%の増加となりました。

熱中症予防のため、プールへの給水量を増加させました。また、井戸更新に伴い洗浄等を行ったため、井戸の汲み上げ量が増加したものと考えられます。

新営工事や改修工事にて節水化を図っていますが、今後も継続的に学生、教職員による環境配慮行動の実践を推進する必要があります。

## グリーン購入・調達



### ● グリーン購入・調達主要品目の調達実績

分野	2017年度	2018年度	2019年度	
紙類	総購入量	96,548kg	89,303kg	90,861kg
	グリーン購入量	96,548kg	89,303kg	90,861kg
	達成率	100%	100%	100%
文房具	総購入量	971,760個	614,499個	339,494個
	グリーン購入量	971,760個	614,499個	339,494個
	達成率	100%	100%	100%
機器類	総購入量	2,083台	1,628台	3,224台
	グリーン購入量	2,083台	1,628台	3,224台
	達成率	100%	100%	100%
OA機器	総購入量	17,108台	22,921台	28,540台
	グリーン購入量	17,108台	22,921台	28,540台
	達成率	100%	100%	100%
家電製品	総購入量	331台	142台	81台
	グリーン購入量	331台	142台	81台
	達成率	100%	100%	100%
エアコン等	総購入量	52台	14台	55台
	グリーン購入量	52台	14台	55台
	達成率	100%	100%	100%
役務	総購入量	795件	461件	757件
	グリーン購入量	795件	461件	757件
	達成率	100%	100%	100%

※OA機器の継続リース・レンタル分を除いている。  
 ※年度によりグリーン購入・調達品目の対象数自体は増えている。  
 ※エアコン等について工事設置による台数は外数としている。

静岡大学のグリーン購入・調達主要品目の調達実績を見ると、昨年度に引き続き2019年度(令和元年度)も目標であるグリーン購入率100%を達成しました。本学では、年度当初にグリーン購入法に基づいた「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定・公表し、教職員・学生等に対して物品購入に対する共通認識や意識向上を図り、環境物品の調達を推進しています。目標を達成できたのは、このような取り組みの成果と言えます。

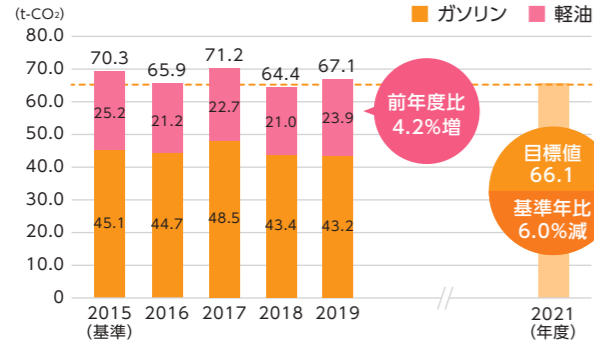




## 公用車



### ● 静岡大学公用車CO<sub>2</sub>排出量実績



公用車の使用によるCO<sub>2</sub>排出量の削減は、地球温暖化防止に大きく寄与することから、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2015-2021」にて設定した目標である第3期中期目標・中期計画期間の最終年度までに、2015年度(平成27年度)実績の6%削減することを目指しています。

2019年度における公用車の使用によるCO<sub>2</sub>排出量は67.1t-CO<sub>2</sub>、前年度比4.2%の増加となりました。これは、浜松医科大学との一法人化協議が本格化したことにより静岡～浜松間での公用車の使用が増えたものと思われます。

今後も引き続き削減に向けた取り組みが必要であり、この状況を維持するためにも、公共交通機関の積極的な利用やハイブリッド車、軽自動車等の低公害車への更新促進、公用車の統廃合促進などの対策を推進していきます。

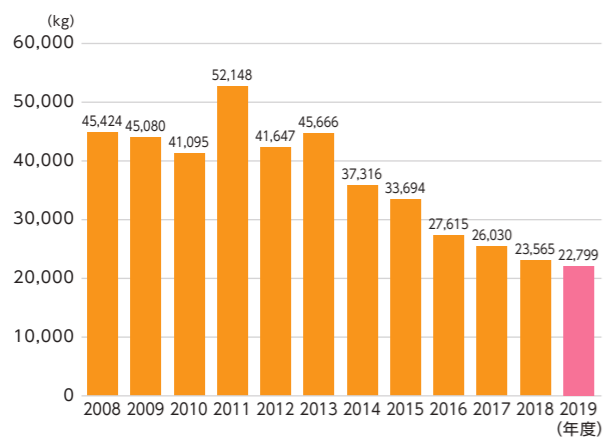
### ● 燃料消費量実績内訳

年度	ガソリン(静岡)	ガソリン(浜松)	軽油(静岡)	軽油(浜松)	計
2018年度 (平成30年度)	17,569L	1,119L	7,543L	578L	26,809L
2019年度 (令和元年度)	17,793L	821L	8,647L	632L	27,893L

## 農学部附属地域フィールド科学教育研究センター農産物

農学部附属地域フィールド科学教育研究センターでは様々な農産物を生産、販売しています。それらの農産物の販売収量について、2008年度から2019年度まで集計しました。

### ● 農産物総商品販売収量実績



### ● 2019年度生産、販売物一覧

米、イモ、野菜関係			
玄米(あいちのかおり)	じゃがいも(男爵デジマ)	茶葉	みず菜
玄米(ひとめぼれ)	里芋	キャベツ	ズッキーニ
玄米(あいちのかおり 酒米)	玉ねぎ	ミニ白菜	たけのこ
精米(あいちのかおり)	玉ねぎ(猩々赤)	白菜	そらまめ
精米(ひとめぼれ)	大根(青首)	ほうれん草	にんにく
さつまいも(晴門金時)	聖護院大根	ブロッコリー	すいか
さつまいも(紅はるか)	カブ	カリフラワー	フルーツパプリカ
じゃがいも(男爵)	ヤーコン	枝豆	
じゃがいも(北あかり)	茶生葉	とうもろこし	

果樹関係			
早生みかん	甘夏	不知火(デコボン)	ドラゴンフルーツ
青島みかん	スイートスプリング	晚白柚	柿(四ツ満)
盛田みかん	プラットオレンジ	安政柑	柿(百目)
土橋紅温州	せとか	紅まどか	柿
ボンカン	はるか	マイヤーレモン	キウイ(ゴールデンキング)
はれひめ	土佐文旦	ユズ	キウイ(ハイワード)
はっさく	本日文旦	スモモ(太陽)	ネーブル
農間紅八郎	河内晩柑	ブルーベリー	

花卉関係			
苗物(ハボタン)	苗物(ストック)	苗物(ブロッコリー)	ブルーベリー苗木
苗物(パンジー)	苗物(マリーゴールド)	苗物(ズッキーニ)	
苗物(ガーベラ苗)	苗物(多肉植物)	苗物(オリーブ)	
苗物(ピオラ)	苗物(白菜)	苗物(落花生)	

## 環境会計情報

環境保全の取り組みには、ボランティア活動のようなコストが掛からない取り組みと設備投資のような経営資源の投資が伴う取り組みがあります。環境会計情報は、環境保全活動のために投資された経営資源を「環境保全コスト」として把握し、環境保全効果と合わせて環境活動評価を行うものと言えます。静岡大学では2009年度から環境省ガイドラインに沿った環境会計の実施に取り組むこととし、環境保全コストと環境保全効果を下表のとおり測定しました。なお、環境保全コストの金額は、静岡大学が自己資金にて投資し、直接的に把握できたコストを計上しています。

2019年度は、適切な教育研究環境を維持するとともに、環境関連法令を遵守するため、施設の維持保全業務を実施するほか、老朽化した照明器具のLED照明化や空調機の高効率化などを進めました。これらは今後とも確実に継続して実施する必要があります。

※2019年度に実施した省エネルギー対策は附属資料P70を参照してください。

### ● 環境保全コスト

(単位:千円)

区分	2019年度	内容	
(1)事業エリア内コスト	449,008		
内訳	公害防止関連	26,500	空気環境測定、水質検査、ばい煙測定、実験廃液処理、pH計点検、PCB処理等
	地球環境保全関連	422,267	外灯更新、LED照明導入、節水型衛生器具更新、人感センサー導入等
	資源循環関連	241	廃棄物処理、処分経費、生ゴミ処理機保守等
(2)管理活動コスト	15,427	暖房設備等運転管理、環境衛生管理、草刈り・清掃等	
合計	464,435		

### ● 環境保全効果

効果の内容	指標の分類	評価期間	環境保全効果を示す指標		
			2002年度 (基準年)	2019年度 使用量	削減率
①事業活動に投入する資源に関する効果	総エネルギー使用量(GJ)	2019年度	212,342	199,069	6.3%減
	水資源投入量(m <sup>3</sup> )		379,722	161,795	57.4%減
	温室効果ガス排出量(t-CO <sub>2</sub> )		10,909	9,496	13.0%減
②事業活動から排出する環境負荷および廃棄物に関する効果	廃棄物総排出量(t)	2019年度	584.5 <sup>*1</sup>	490.8 <sup>*2</sup>	16.0%減
	総排水量(t)		379,722	130,431	65.7%減

注記) 廃棄物総排出量は前年度比較とし、\*1は2018年度の数値、\*2は2019年度の数値である。

各環境負荷の実績グラフ【】は、平成28年3月に定めた静岡大学の削減目標に対応しています。詳細はP15を参照してください。



## 温室効果ガス排出量

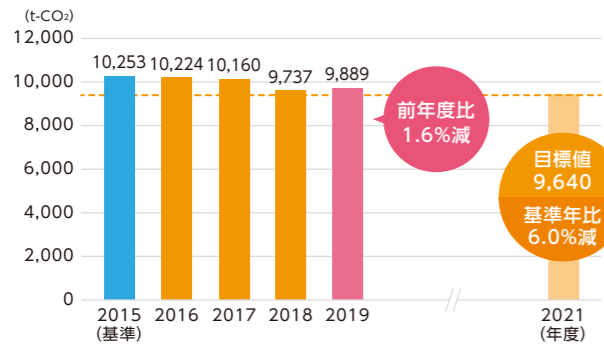


静岡大学で年間に排出される温室効果ガス量(CO<sub>2</sub>換算)は、約9,000~11,000t-CO<sub>2</sub>になります。本学では「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」にて設定した「第3期中期目標・中期計画」及び「日本の2030年度の温室効果ガス削減目標」に基づく温室効果ガス排出量の削減目標(P15参照)の達成を目指します。

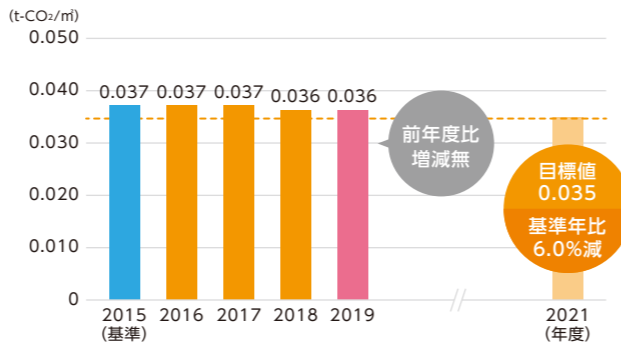
2019年度における温室効果ガス排出量は9,889t-CO<sub>2</sub>となりました。これは前年度比1.6%の増加となり、原単位(単位面積)については増減無しとなりました。また、基準年(2013年度)比についても、同様に4.9%、2.7%の削減となっています。

引き続きこれまで実施してきた環境負荷低減対策や省エネルギー対策、省エネルギー意識の啓発などを継続的、積極的に行い、温室効果ガス排出量の総量削減に努めていきます。

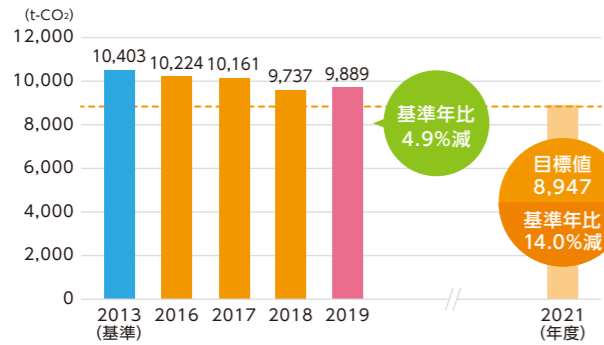
### ● 温室効果ガス排出量実績【①-1】



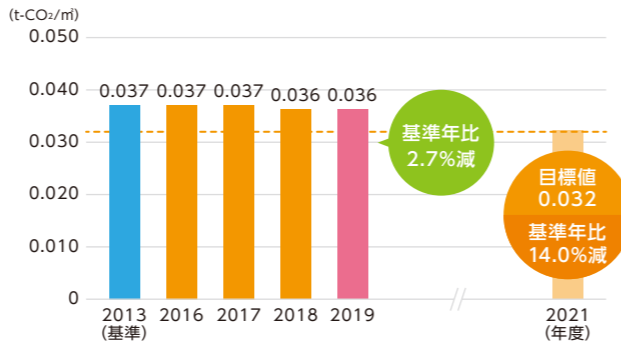
### ● 温室効果ガス原単位排出量実績【①-2】



### ● 温室効果ガス排出量実績【②-1】



### ● 温室効果ガス原単位排出量実績【②-2】



### ● 温室効果ガス排出量内訳

年度	項目	排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	割合 (%)
2018年度 (平成30年度)	電力	8,357	85.9%
	都市ガス	1,358	13.9%
	A重油	11	0.1%
	灯油	11	0.1%
	計	9,737	100%
2019年度 (令和元年度)	電力	8,522	86.2%
	都市ガス	1,346	13.6%
	A重油	11	0.1%
	灯油	10	0.1%
	計	9,889	100%

( )は、合計に対する割合を示しています。

## 排水量

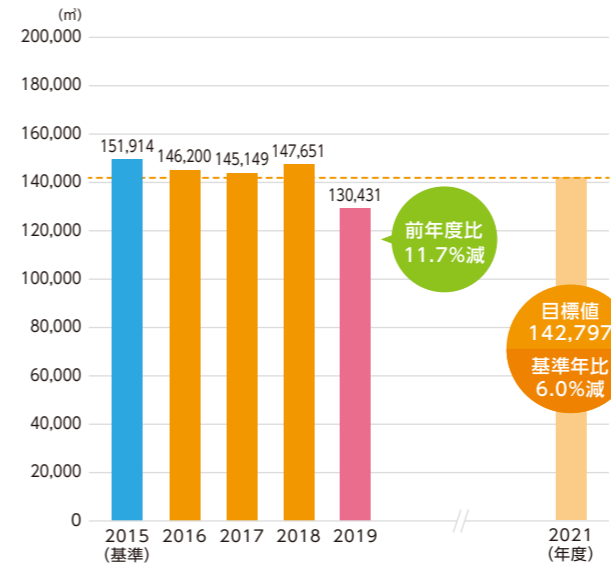


静岡大学で年間に使用される水は、約140,000~160,000m<sup>3</sup>になり、その大部分を公共下水道に排水していますが、島田中学校、附属地域フィールド科学教育研究センター等の一部の施設では、浄化槽にて処理し公共水域に排水しています。本学においては「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」にて設定した「第3期中期目標・中期計画」及び「日本の2030年度の温室効果ガス削減目標」に基づく温室効果ガス排出量の削減目標(P15参照)の達成を目指します。

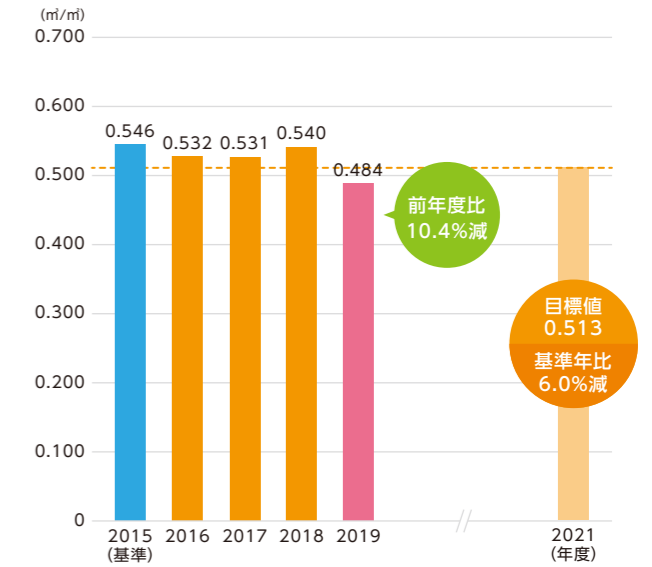
2019年度における排水量は130千m<sup>3</sup>となりました。これは前年度比11.7%の減少となり、原単位(単位面積)についても10.4%の減少となりました。

また、下水道法の定めにより水質分析を行い、静岡キャンパスは静岡市に、浜松キャンパスは浜松市に報告しております。2019年度の測定結果において、浜松キャンパスは、基準値以下となっています。なお、静岡キャンパスでは、SS(浮遊物質(濁りを見る基準))とBOD(生物学的酸素要求量(有機物の含有量))が基準値を超えたことが確認されました。原因は、土中埋設の雑排水管が25~50年経過しており、多数の亀裂等が発生し、そこから土、根等が侵入しています。本学内では、大量に水を使用した時にそれら土や根等の影響により、溜まった汚物が一斉に流れるため、基準値を超えたと考えられます。今年度、排水管更新工事を予定しており、改善されると思われます。

### ● 排水量実績【①-1】



### ● 原単位排水量実績【①-2】



### ● 排水量内訳

年度	項目	排水量 (m <sup>3</sup> )
2018年度 (平成30年度)	公共下水道(静岡地区)	52,009
	公共下水道(浜松地区)	67,681
	公共下水道(その他)	24,835
	公共流域	3,126
	計	147,651
2019年度 (令和元年度)	公共下水道(静岡地区)	47,577
	公共下水道(浜松地区)	60,170
	公共下水道(その他)	18,962
	公共流域	3,722
	計	130,431





## 廃棄物総排出量・最終処分量



静岡大学は、エコキャンパス実現を目指した古紙分別回収や資源ごみ(びん、かん、ペットボトル、発泡スチロール、乾電池、蛍光管)の分別回収及び「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」で設定した廃棄物排出量の削減に向けた行動計画を着実に実施し、教育研究機関としての基本的な社会的責任・義務を果たすとともに、第3期中期目標・中期計画期間中の廃棄物総排出量について、減少傾向となるよう取り組みを行っています。

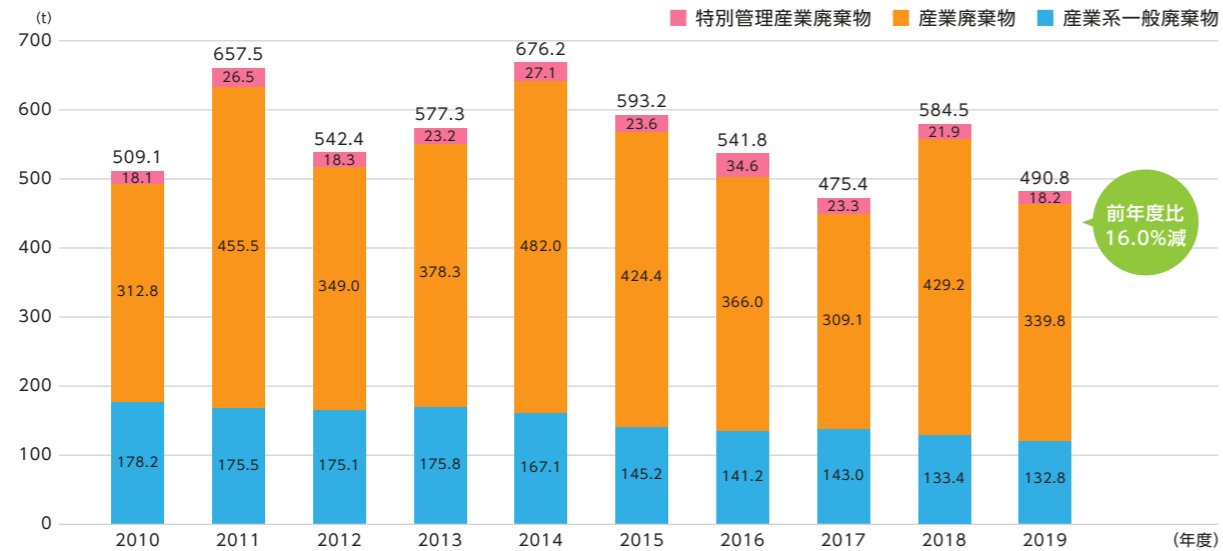
2019年度(令和元年度)の廃棄物排出量実績では、前年度と比較して16.0%減少しています。一昨年度から引き続き電子工学研究所再整備を行っており廃棄物の量が一時的に増えたが、引越し作業が一段落したため廃棄物の量が減ったと考えられます。

産業系一般廃棄物については、これまで実施してきた古紙分別回収等を継続的、積極的に行い、可燃ゴミの削減を今後も維持していきます。

更に、古紙分別回収、資源ごみ分別回収を効率的、効果的に実施していくために、分別回収パンフレットの配布やポスターの掲示などを行い、教職員・学生等に広く古紙分別回収を呼びかけていきます。

また、産業廃棄物、特別管理産業廃棄物については、一般的な金属ゴミ、木ゴミ、廃プラスチックなどの廃棄物の減量化に努め、更なる削減を推進していきます。

### ● 廃棄物総排出量・最終処分量



### ● 廃棄物総排出量・最終処分量内訳

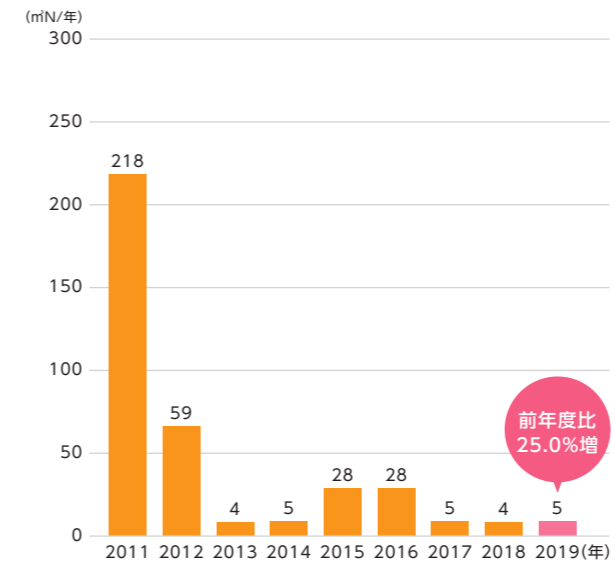
年度	産業系一般廃棄物 (t)	産業廃棄物 (t)	特別管理産業廃棄物 (t)	計 (t)
2018年度 (平成30年度)	133.4t	429.2t	21.9t	584.5t
2019年度 (令和元年度)	132.8t	339.8t	18.2t	490.8t

## 大気汚染・生活環境に係る負荷量



### ● 硫黄酸化物排出量実績

※排出量は年度ではなく年単位



静岡大学で運転されているボイラーは、平成23年度時点において稼働していた暖房用が7台、給湯用が3台でした。現在は、片山寮暖房用、雄雨寮暖房用、給湯用の学生寮関係の3台となっております。

2019年度における硫黄酸化物排出量は、5m<sup>3</sup>N/年となっており、前年比25.0%の増加となりました。

なお、ボイラーから排出される硫黄酸化物削減は、地球温暖化防止に大きく寄与することから、計画的にボイラーの廃止を進め、高効率型空調機器の導入やガス式ヒートポンプ型空調機器の導入を促進し、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」にて設定した目標である硫黄酸化物排出量について、減少傾向となるよう取り組みを行っていきます。





## 化学物質排出量・移動量

静岡大学では、静岡キャンパスと浜松キャンパスに導入した薬品管理システムを2009年度(平成21年度)から本格稼働させており、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(化学物質排出把握管理促進法:PRTR法)」などの関連法令及び「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」に基づき、薬品管理システム運用管理の徹底を継続的に実施し、毒劇物などの化学物質の安全管理の徹底を図っていきます。

また、実験廃液回収処理を静岡キャンパスは年7回実施、浜松キャンパスでは、廃液保管庫を整備し実験室の安全確保のため滞留しないよう随時排出できるシステムを整え、産業廃棄物・特別管理産業廃棄物として、外部委託業者により適法に処理していきます。

実験廃液は、マニフェストシステムにより適法に処理されたことを確認し、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、静岡キャンパスについては静岡市に、浜松キャンパスについては浜松市に報告しています。

### ● 化学物質排出量

2019年度(令和元年度)における静岡大学全体の実験廃液(化学物質排出量)は、約26.0tであり、その排出量は、下表のとおりです。これら学内から排出された実験廃液の処理は環境への影響が無いよう外部委託業者へ適切に依頼しています。

また、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づいた報告書を静岡キャンパスについては静岡市に、浜松キャンパスについては浜松市に報告しました。

キャンパス	産業廃棄物・特別管理産業廃棄物排出量(化学物質排出量)
静岡	11.4t
浜松	14.6t
計	26.0t

### ● 化学物質移動量(PRTR法)

2019年度(令和元年度)に静岡大学でPRTR法の報告対象(取扱量1t以上)となった化学物質は、静岡キャンパスのジクロロメタン・ノルマルヘキサンの2物質、浜松キャンパスのクロロホルム・ノルマルヘキサンの2物質で、その移動量を下表に示します。これらの物質は、静岡県を通じて主務大臣に報告しました。

キャンパス	化学物質の名称	第1種指定化学物質番号	移動量
静岡	ノルマルヘキサン	392	1.15t
	ジクロロメタン	186	1.52t
浜松	ノルマルヘキサン	392	1.34t
	クロロホルム	127	1.40t

薬品管理システムによるPRTR法などの関連法令の遵守及び「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」に基づいた化学物質の購入から廃棄までの管理徹底が行われていることから、これまでの取り組みを継続的に実施し、安全管理と移動量管理の徹底を図るとともに、利便性の向上を図っていきます。

また、実験廃液回収処理についても、静岡キャンパス、浜松キャンパスとも適正に実施し、産業廃棄物・特別管理産業廃棄物として、外部委託により適法に処理しており、継続的に実施していきます。

## アスベスト

アスベスト(石綿)による健康被害が社会的問題となったことを受け、平成17年度に文部科学省による学校施設等における吹き付けアスベスト等使用実態調査、環境省による「建築物の耐火吹付け材の石綿含有率の判定方法」に基づいた分析調査を行っています。その後、平成20年の文部科学省による学校施設等における石綿等の使用の有無に係る分析調査の徹底並びに、JIS規定による「建材製品中のアスベスト含有率測定方法」の改訂を受け、従来はアスベストを含有していないとされていた吹き付け材使用室について、石綿6種類(アクチノライト・アモサイト・アンソフィライト・クリソタイル・クロシドライト・トレモライト)を対象とした再分析調査を行いました。

2019年度は、共通教育A・C棟、理学部B棟において、10室709㎡の吹き付けアスベストの撤去を実施しました。

2020年3月現在における吹き付けアスベストの未処理室は、42室3,776㎡に及んでおり、大規模改修等

の機会を捉えて、計画的なアスベスト含有材料の撤去を推進し除去完了を目指します。

### ○アスベストによる健康被害

アスベストによる健康被害の原因は、大気中に飛散したアスベストを肺に吸い込むことにより、約20年から30年といった長い潜伏期間を経て発病するため、この期間は自覚症状がありません。アスベストにより発症する病気は、肺がん、石綿肺、悪性中皮腫、良性石綿胸水があります。

石綿肺	肺が繊維化してしまう肺繊維症の一つ
肺がん	石綿繊維による物理的刺激により発生する
悪性中皮腫	心臓や肺を取り囲む膜にできる悪性の腫瘍
良性石綿胸水	自覚症状が無く、胸痛、発熱、呼吸困難を伴う

## PCB

静岡大学では、PCB廃棄物に関する法令を遵守し、調査及び封入油の分析を行い、含有が確認された機器等については指定した保管場所において厳重に管理しています。また、PCB廃棄物の処理を目的として設立された事業者である、中間貯蔵・環境安全事業株式会社(以下「JESCO」という。)に対して、高圧進相コンデンサ(高濃度PCB廃棄物)に登録のうえ、2016年1月に処理を完了しました。

また、2015年3月に照明器具安定器(高濃度PCB廃棄物)をJESCOでの処理に向けた登録を行い、2016年度において、下表の通り、低濃度低圧コンデ

ンサ9台・低濃度変圧器13台・高濃度安定器等10缶についての処理を完了しました。

2017年度に未分析実験機器の分析調査を実施し、残り全てのPCB廃棄物の処理が完了しました。

しかしながら、北九州エリア管内にて新たに高濃度PCB廃棄物が発見された大学があることから、本学においても学内の再調査を実施したところ、低濃度コンデンサ13台・高濃度安定器等2缶が新たに発見された。厳重に管理し、高濃度安定器は2020年度に適切に処理いたします。

廃棄物の種類	2016年3月末保管数量	2016年度処理数量	2017年度処理数量	2019年度保管数量	保管場所
低濃度低圧コンデンサ	389台	9台	267台	13台	浜松キャンパス
高濃度安定器等	37缶	10缶	29缶	2缶	静岡・浜松キャンパス
低濃度変圧器	17台	13台	4台	0台	浜松キャンパス
低濃度実験機器	—	—	6台	0台	静岡キャンパス
低濃度廃液(18L缶)	3缶	—	16缶	0缶	浜松キャンパス



## 環境配慮、省エネルギーへの取り組み ～スペースチャージによる省エネ整備～

安定的な教育基盤として環境確保を図るため、施設長寿命化計画の推進に必要な財源の安定的な確保及びスペースマネジメントの取り組みである「スペースチャージ」の制度を策定し、2018年度(平成30年度)より本格的に導入しました。

本制度は、各部局で使用しているスペース(面積)に応じ、課金をする仕組みとなっており、これにより確保した財源により特に老朽化の著しい設備関係の改善を踏まえた、省エネルギー化整備に充て、全学的なエネルギー使用量抑制、温室効果ガス削減及び経費節減を推進する制度となっています。

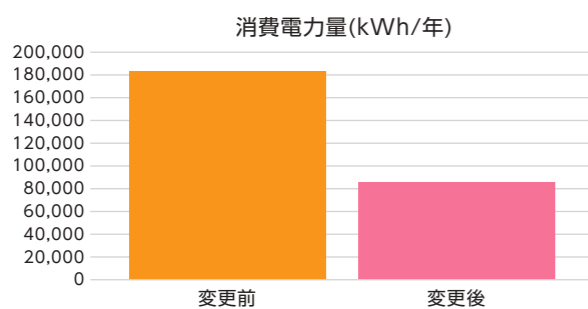
2019年度(令和元年度)は、この財源等により「照明設備LED化」と「老朽化した空調機の更新」を実施し、省エネルギーを推進するとともに、エネルギーコストの削減に努めました。また、文部科学省からの施設整備補助金による施設整備に合わせて同様に省エネルギーを推進していきます。

なお、後述の“施設面の省エネルギー化等の状況”の中で削減効果等を可視化し、学内の方々を始めとするステークホルダーに対し、発信することにより省エネルギーに対する意識啓発を図り、今後の好循環リノベーションの仕組みづくりに繋げていくこととしています。

### 施設面の省エネルギー化等の状況

#### ○照明設備LED化における整備状況

環境配慮に取り組み、実施効果を検証していく事は重要なステップであり、本学ではグリーンキャンパス構築指針においても効果検証を行うこととしています。2019年度(令和元年度)にスペースチャージ費用や施設整備費補助金などにて計画された省エネ改修工事等にて6件のLED化を実施しました。また、全キャンパスにおける突発的な修繕による取替も含め、合計2,242台のLED化を実施しました。



検証対象	更新前	更新後	増減
消費電力(kWh/年)	186,692	87,376	53.2%減

#### 2019年度 LED更新実施工事

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 大谷／本部管理棟照明設備改修工事            | 年間削減量／22,957kWh(LED更新台数442台) |
| 城北／総合研究棟(工学系)新館電気設備工事(電研1期) | 年間削減量／25,752kWh(LED更新台数658台) |
| 大谷／理学部B棟改修電気設備工事            | 年間削減量／12,963kWh(LED更新台数628台) |
| 城北他／外灯設備改修工事                | 年間削減量／3,676kWh(LED更新台数11台)   |
| 大岩／特別支援学校改修電気設備工事           | 年間削減量／22,403kWh(LED更新台数323台) |
| 城北／武道場改修電気設備工事              | 年間削減量／4,416kWh(LED更新台数12台)   |
| その他／修繕等による取替工事              | 年間削減量／7,149kWh(LED更新台数168台)  |

年間の使用電力量は、更新前186,692kWh/年、更新後87,376kWh/年と年間99,316kWh(53.2%)の削減となり、これは静岡大学エネルギー削減目標(6%)使用量に対する割合として9.3%分に相当し、温室効果ガスの削減量は47.0t-CO<sub>2</sub>/年となりました。

また、環境配慮活動として省エネルギーを推進する事は、エネルギーコストの削減につながります。LED化による省コスト効果は年間で189万円程度の削減が見込まれます。

なお、これらの整備により各キャンパスのLED化率は、静岡キャンパスで建物28%、外灯81%、浜松キャンパスで18%、100%となった。



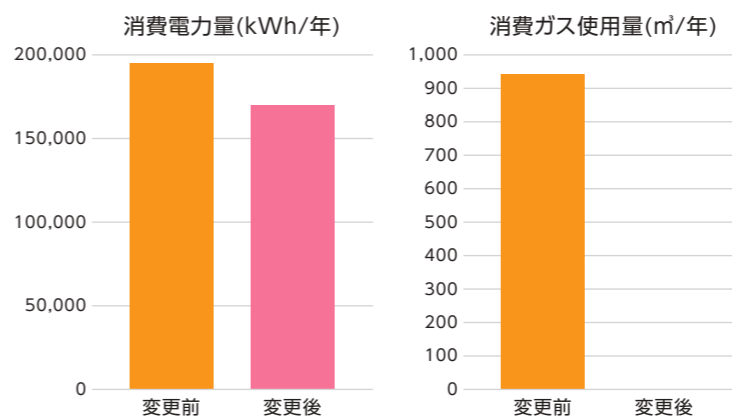
#### ○空調機の更新における整備状況

空調機の更新を行うことによる省エネルギー効果を本学グリーンキャンパス構築指針において行うこととしています。2019年(令和元年度)は施設整備費補助金等にて計画された改修工事1件の更新を実施し、全キャンパスにおける突発的な修繕による更新も含め46台のEHP(ルームエアコン含)の更新を行ったため、削減予想電力量のシミュレーションを行いました。

2019年度に実施した更新箇所を下記に示す。

工事名称／(大谷)理学部B棟改修機械設備工事	工事名称／その他修繕等による取替工事
工事内容／EHPとGHPをEHPに更新	工事内容／製造から10年以上経過して故障したEHP等をEHPに更新
更新台数／38台	更新台数／8台

年間削減予想電力量／25,708kWh 年間削減ガス使用量／943m<sup>3</sup> (更新台数46台)



検証対象	更新前予測	更新後予測	増減
消費電力(kWh/年)	197,097	171,383	15%減
都市ガス(m <sup>3</sup> /年)	943	0	100%減

EHP／電気モーターを動力とする空調機  
GHP／ガスエンジンを動力とする空調機

年間の使用電力量は、更新前197,091kWh/年、更新後171,383kWh/年と年間25,708kWh(15%)の削減、ガス消費量は更新前943m<sup>3</sup>/年、更新後0m<sup>3</sup>/年と年間943m<sup>3</sup>(100%)の削減となり、これは静岡大学エネルギー削減目標(6%)使用量に対する割合として電気は2%、ガスは3%に相当し、温室効果ガスの削減量は15.0t-CO<sub>2</sub>/年となると考えられます。

また、環境配慮活動として省エネルギーを推進する事は、エネルギーコストの削減につながります。空調機更新による省コスト効果は年間で57万円程度の削減が見込まれます。



(大谷)理学部B棟改修機械設備工事

## 環境報告書2020の自己評価

### 1. 自己評価の実施について

静岡大学は、「静岡大学環境報告書2020」の信頼性、公正性を高めるために、環境配慮促進法第9条に基づき、自己評価を実施しました。評価は、静岡大学施設・環境マネジメント委員会のもとに設置した令和2年度静岡大学環境報告書作業部会（部会長：丹沢哲郎理事）（以下、「作業部会」という。）が主体となり、期間は2020年（令和2年）8月28日～8月31日に評価及び取りまとめを行いました。

### 2. 評価手法

作業部会では、評価手法として、環境省発行の「環境報告書に係る信頼性向上の手引き（第2版）」第3章環境報告書に係る信頼性向上の手法における3. 自己評価の実施 自己評価の考え方、「環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）」並びに「環境報告ガイドライン（2018年版）」を参照し実施しました。

評価の視点として、目的適合性・表現の忠実性・比較可能性・理解容易性及び検証可能性について記載内容が十分かどうか確認するとともに、本学で策定した「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」、「エネルギー管理マニュアル」等による行動計画の各事項に基づいて客観的な評価を行いました。

### 3. 評価結果まとめ

1) 本環境報告書2020は、大学等の特定事業者を対象とした環境省「環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）」に準拠して編集されているとともに、2017年度版で改訂したデザイン・構成を踏襲ことにより、読者であるステークホルダーに平易な印象を与える読み易く公表性に富んだ報告書としてまとめられています。

2) 本学の環境に関する特筆的な教育・研究活動が紹介されており、さまざまな分野において積極的な取り組みがなされていることが明確に記載されています。なお、平成30年度の第22回環境コミュニケーション大賞での講評を踏まえ、学生が積極的に関与した環境の取組として、『昆虫同好会「虫処」による“キャンパス内の昆虫”』を協働での掲載や、2015年9月の国連サミットで採択された“持続可能な開発目標（SDGs）”に繋がる教育研究活動を『2018年度静岡大学SDGsト

ピックス』として、17の目標に照らし合わせ掲載したとなど、ステークホルダーとの連携や時代の変化等に応じた情報発信を着実に進めていくことができています。

3) 報告書の本文中では本学の環境負荷情報が簡潔かつ平易にまとめて報告されています。また、詳細な環境負荷情報が資料編として集約掲載されており、情報量の充実とともに時系列的な情報確認が可能となっています。

4) 継続的にエネルギー使用量の削減やPDCAサイクルによる取り組みや検証がなされています。また、環境に関する教育活動や地域コミュニケーションなどの報告に努めています。

5) 2019年度（令和元年度）の「総エネルギー使用量」及び「温室効果ガス排出量」は、それぞれ2015年基準年比「3.1%」、「3.6%」の減少となっています。2021年度までの最終目標である6%削減には届いていないものの、様々な取り組みの成果も徐々に始まり、減少傾向が認められることから最終目標期間までの残り2年間において更なる省エネ化整備や学内での省エネに対する協力、意識の醸成が必要となります。

6) 本年度より、「環境報告ガイドライン（2018年版）」に基づき、様々な環境リスクに対するマネジメントを示すため、本学におけるリスクマネジメント体制や位置付けを記載したが、今後は重要な環境課題に関連するリスクをどのように特定、評価し、そのリスクに対してどのように対応しているか示す必要があると考えています。

以上のことから、環境報告書2020はSDGsトピックスや環境負荷低減・省エネルギー推進、地域コミュニケーションの状況などが分かり易く適切に報告されています。なお、環境に関する教育・研究における情報に厚みをもたせることにより、大学の本来としての研究成果や環境教育など情報発信の充実が図られていることが評価出来ます。

また、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」、「エネルギー管理マニュアル」とともに、本報告書がステークホルダーに広く周知されることにより、環境報告書での評価・改善に基づく環境負荷低減・省エネルギー活動が更に推進され、今後の環境パフォーマンスの改善に繋がることを期待します。

## 自己評価チェック表

基本的事項	目的適合性	表現の忠実性	比較可能性	理解容易性	検証可能性	記載ページ	備考
<b>環境報告の基本的事項</b>							
1. 環境報告の基本的要件							
(1) 報告対象組織	○	○	○	○	○	4, 5	
(2) 報告対象期間	○	○	○	○	○	5	
(3) 基準・ガイドライン等	○	○	○	○	○	表紙裏	
(4) 環境報告の全体像	○	○	○	○	○	表紙裏、3	
2. 主な実績評価指標の推移							
(1) 主な実績評価指標の推移	○	○	○	○	○	36～51	

## 自己評価チェック表

基本的事項	目的適合性	表現の忠実性	比較可能性	理解容易性	検証可能性	記載ページ	備考
<b>環境報告の基礎情報</b>							
1. 経営責任者のコミットメント							
(1) 重要な環境課題への対応に関する経営責任者のコミットメント	○	○	○	○	○	1, 3	
2. ガバナンス							
(1) 事業者のガバナンス体制	○	○	○	○	○	18	
(2) 重要な環境課題の管理責任者							
(3) 重要な環境課題の管理における執行組織の役割							
3. ステークホルダーエンゲージメントの状況							
(1) ステークホルダーへの対応方針	△	△	△	△	△	表紙裏	対応対象のみ記載
(2) 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	-	-	-	-	-	-	該当なし
4. リスクマネジメント							
(1) リスクの特定、評価及び対応方法	△	△	△	△	△	18	重要な環境課題に関連するリスク特定、評価の体制、位置付けのみ記載
(2) 上記の方法の全社的なリスクマネジメントにおける位置付け							
5. ビジネスモデル							
(1) 事業者のビジネスモデル	-	-	-	-	-	-	該当なし
6. バリューチェーンマネジメント							
(1) バリューチェーンの概要	-	-	-	-	-	-	該当なし
(2) グリーン調達の方針、目標・実績	○	○	○	○	○	41	
(3) 環境配慮製品・サービスの状況	○	○	○	○	○	-	該当なし
7. 長期ビジョン							
(1) 長期ビジョン	○	○	○	○	○	14～17	
(2) 長期ビジョンの設定期間							
(3) その期間を選択した理由							
8. 戦略							
(1) 持続可能な社会の実現に向けた事業者の事業戦略	○	○	○	○	○	2, 3	
9. 重要な環境課題の特定方法							
(1) 事業者が重要な環境課題を特定した際の手順	○	○	○	○	○	14～17	
(2) 特定した重要な環境課題のリスト							
(3) 特定した環境課題を重要であると判断した理由							
(4) 重要な環境課題のパウンダリー	-	-	-	-	-	-	該当なし
10. 事業者の重要な環境課題							
(1) 取組方針・行動計画	○	○	○	○	○	14～17 36～51	
(2) 実績評価指標による取組目標と取組実績							
(3) 実績評価指標の算定方法							
(4) 実績評価指標の集計範囲							
(5) リスク・機会による財務的影響が大きい場合は、それらの影響額と算定方法	-	-	-	-	-	-	該当なし
(6) 報告事項に独立した第三者による保証が付与されている場合は、その保証報告書	-	-	-	-	-	-	該当なし
<b>主な環境課題とその実績評価指標</b>							
1. 気候変動							
(1) 温室効果ガス排出量	○	○	○	○	○	44	
(2) エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量	○	○	○	○	○	37	
(3) 再生可能エネルギー使用量	○	○	○	○	○	41	
2. 水資源							
(1) 水資源投入量	○	○	○	○	○	40	
(2) 排水量	○	○	○	○	○	45	
3. 資源循環							
(1) 再生可能資源投入量	○	○	○	○	○	41	
(2) 廃棄物等の総排出量	○	○	○	○	○	46	
(3) 廃棄物等の最終処分量							
4. 化学物質							
(1) 化学物質の排出量、移動量	○	○	○	○	○	48	
5. 汚染予防							
(1) 大気汚染物質排出量	○	○	○	○	○	47	
(2) 排水規制項目の排出、水質汚濁	○	○	○	○	○	45	
(3) 土壌汚染の状況	-	-	-	-	-	-	該当なし



## 環境報告書2020 外部評価

静岡大学環境報告書を拝見しました。デザインや見やすさ、SDGsトピックスなど一層わかりやすく、報告書としての完成度は高まっています。2020年4月に設置した「未来社会デザイン機構」は、文理の枠を超えて持続可能な社会の実現を静岡県内各地域で目指すとのこと、実践や成果を心待ちにしております。報告書を充実させようとするとう大部になりがちですが、今後はもう少しコンパクトにしてはいかがでしょうか。

「環境負荷の状況／環境配慮の取り組み状況」では、「エネルギー実績の80%を超える電力使用量を削減することが最も効果的であることから、電力使用量削減に向けた取り組みを重点的に推進します」とあります。しかし、2019年度の総エネルギー使用量は、199,069GLで前年比0.2%減ですが、原単位では前年度比1.4%増加しています。2021年度の目標値193,093に対してまだ5,976GLも多い状況です。とりわけ電力使用量実績は17,541千kWhで前年度比1.8%増、原単位についても同様に3.2%増加しています。2021年度の目標値16,763千kWhに対して778多くなっています。重油、灯油、紙使用量などは減少していますが、やはり電力使用量の削減が重要です。

2020年度はオンライン講義や在宅勤務等で、総エネルギー使用量や電力使用量が減少するかもしれませんが、ウィズコロナ、ポストコロナで状況が変化する可能性もありますが、今後も総エネルギーや電力使用量を減少する取り組みを続ける必要があります。

さて、世界中の人が経験したことのない日々を送り続けています。ステイホーム、在宅勤務、在宅学習で自宅にいる間、わたしを含めテイクアウトやデリバリー・ケータリングを利用した方が多かったのではないのでしょうか。油に汚れた多くのプラスチック容器を捨ててしまいました。ごみの量は多くなりました。近くのコーヒーチェーンでは、アルバイトがコロナに罹患したことから、陶器やガラスのカップをすべて使い捨て容器に変えていました。わたしも以前は使うのをやめていたストローを使い始めました。コロナ禍に心を惑わされている間に、環境への負荷は高まっているように思います。

主要国で、日本はプラスチックゴミが多いといわれています。2020年7月からレジ袋が有料化しました。このことは一歩前進したようにも見えますが、レジ袋の削減がプラスチックごみの削減につながるかどうか、疑問の声もあります。経済産業省のホームページでは、「海洋プラスチックごみ問題、地球温暖化などの課題」「私たちのライフスタイルを見直すきっかけとする」とありますが、プラスチックごみ削減の文言はありません。一方、「プラごみ排出規制 考える時」と題して磯辺篤彦九州大学教授は、「河川から海へ。細かく砕け、でも絶対に分解しない。太平洋側や瀬戸内海の海岸ごみはほとんど日本のもの」と述べています。「プラスチックは、地球温暖化の話に似ていると思います。僕ら科学者はなるべく早く、科学的な根拠に基づいて『何年までにどれくらいプラごみを減らさないとこんな未来になりますよ』と予測する。そして地球温暖化を防ぐ国際的な枠組み『パリ協定』のように、世界の専門家の研究成果に基づき、国際的な政策や協約を構築していければいいと思います」。(読売新聞2020.8.30)

「環境報告ガイドライン(2018年版)」や「環境報告書の記載事項の手引き(第3版)」を基本としつつも、今度は一歩すすんで、プラスチックごみにも少し目を向けてはいかがでしょうかと存じます。

龍谷大学 農学部  
教授／佐藤 龍子



## ガイドライン対照表

環境報告ガイドライン(2018年版)	環境報告書2020記載事項	
<b>環境報告の基本的事項</b>		
1. 環境報告の基本的要件		
(1) 報告対象組織	大学の概要、環境報告書の対象範囲	4, 5
(2) 報告対象期間	報告書の対象期間	5
(3) 基準・ガイドライン等	環境報告書の編集方針…環境報告ガイドライン準拠、自社基準を明記	表紙裏
(4) 環境報告の全体像	環境報告書の公表…URLを明記、その他指針との関連	表紙裏、3
2. 主な実績評価指標の推移		
(1) 主な実績評価指標の推移	重点的に取り組む「環境負荷の状況／環境配慮の取組状況」の指標推移を明記	36～51
<b>環境報告の基礎情報</b>		
1. 経営責任者のコミットメント		
(1) 重要な環境課題への対応に関する経営責任者のコミットメント	トップメッセージ、環境方針(2010/4)にて明記	1, 3
2. ガバナンス		
(1) 事業者のガバナンス体制	環境マネジメント体制にて明記	18
(2) 重要な環境課題の管理責任者		
(3) 重要な環境課題の管理における執行組織の役割		
3. ステークホルダーエンゲージメントの状況		
(1) ステークホルダーへの対応方針	対応対象のみ明記	表紙裏
(2) 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	該当なし	—
4. リスクマネジメント		
(1) リスクの特定、評価及び対応方法	重要な環境課題に関連するリスク特定、評価の体制、位置付けのみ明記	18
(2) 上記の方法の全社的なリスクマネジメントにおける位置付け		
5. ビジネスモデル		
(1) 事業者のビジネスモデル	該当なし	—
6. バリューチェーンマネジメント		
(1) バリューチェーンの概要	該当なし	—
(2) グリーン調達の方針、目標・実績	環境配慮の取り組み状況(グリーン購入・調達)	41
(3) 環境配慮製品・サービスの状況	該当なし	—
7. 長期ビジョン		
(1) 長期ビジョン	環境配慮の方針にて明記	14～17
(2) 長期ビジョンの設定期間		
(3) その期間を選択した理由		
8. 戦略		
(1) 持続可能な社会の実現に向けた事業者の事業戦略	理念と目標、環境方針にて明記	2, 3
9. 重要な環境課題の特定方法		
(1) 事業者が重要な環境課題を特定した際の手順	環境配慮の方針と体制で明記	14～17
(2) 特定した重要な環境課題のリスト	環境配慮の方針と体制で明記	
(3) 特定した環境課題を重要であると判断した理由	環境配慮の方針と体制で明記	
(4) 重要な環境課題のパウダーリー		
10. 事業者の重要な環境課題		
(1) 取組方針・行動計画	環境配慮の方針にて明記	14～17 36～51
(2) 実績評価指標による取組目標と取り組み実績	重点的に取り組む「環境負荷の状況 環境配慮の取り組み状況」の指標推移を明記	
(3) 実績評価指標の算定方法		
(4) 実績評価指標の集計範囲		
(5) リスク・機会による財務的影響が大きい場合は、それらの影響額と算定方法		
(6) 報告事項に独立した第三者による保証が付与されている場合は、その保証報告書		
<b>環境報告ガイドライン(2018年版)からの参考抜粋【主な環境課題とその実績評価指標】</b>		
1. 気候変動		
(1) 温室効果ガス排出量	環境負荷の状況(温室効果ガス排出量)、原単位含む	44
(2) エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量	環境負荷の状況(総エネルギー使用量)	37
(3) 再生可能エネルギー使用量	環境負荷の状況(循環的利用):太陽光発電	41
2. 水資源		
(1) 水資源投入量	環境負荷の状況(水使用量)、原単位含む	40
(2) 排水量	環境負荷の状況(排水量)	45
3. 資源循環		
(1) 再生可能資源投入量	環境負荷の状況(循環的利用)	41
(2) 廃棄物等の総排出量	環境負荷の状況(廃棄物総排出量・最終処分量)	46
(3) 廃棄物等の最終処分量		
4. 化学物質		
(1) 化学物質の排出量、移動量	環境配慮の取り組み状況(化学物質排出量・移動量)	48
5. 汚染予防		
(1) 大気汚染物質排出量	環境負荷の状況(大気汚染・生活環境に係る負荷量)	47
(2) 排水規制項目の排出、水質汚濁	環境負荷の状況(排水量)	45
(3) 土壌汚染の状況	該当なし	—

## 環境配慮計画の検証と評価

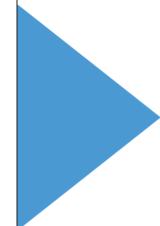
静岡大学では、環境配慮の取り組みの効率的・効果的な実施に向けた目標や行動計画を示すため、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画」を策定しています。この行動計画に示す各事項に沿って検証並びに評価を年度毎に行うこととしています。(本報告書P16参照)

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
電力使用量の削減	<b>(目標)</b> ①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、電気使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。 ①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(単位面積)における電気使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。 ②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、電気使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。 ②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(単位面積)における電気使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。		<b>(目標)</b> ① 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における電力使用量について、前年度の電力使用量実績の1%削減を達成する。  ② 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における電力使用量について、前年度の電力使用量実績の1.8%削減を達成する。	
	<b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の電気使用量は以下の通りとなりました。 ①-1 基準年度2015年度比で使用量は1.6%削減 ①-2 基準年度2015年度比で原単位(単位面積)使用量は1.5%増加 ②-1 基準年度2013年度比で使用量は3.9%増加 ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は7.2%増加	○ × × ×	① 2018年度(平成30年度)比で使用量は1.8%増加しました。  ② 2018年度(平成30年度)比で使用量は1.8%増加しました。	×  ×



[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 静岡大学エネルギー管理標準の徹底を図る。	エネルギー管理マニュアル(2016年～)を学内HPで公表している。	○
2. 冷暖房設定温度を厳守する。 (冷房設定温度28℃以上、暖房設定温度19℃以下)	省エネルギーポスターの配布等により、空調設定温度の徹底を図った。	○
3. 夏季の節電対策を実施する。 (各学部等の計画的な時間割り空調停止などの取り組み)	7月1日～9月30日の夏季節電対策を実施した。	○
4. 夏期の軽装執務の励行(クールビズ)を実施する。	5月1日～9月30日の夏季軽装執務(クールビズ)を実施した。	○
5. 冬季の重ね着執務等の励行(ウォームビズ)を実施する。	組織的な冬季重ね着等(ウォームビズ)の励行は実施していないが個人で取り組まれている。	○
6. 学内ホームページにセグメント別等の電気使用量の掲示を行う。 (該当月分・同前年値等)	学内ホームページに全体及びセグメント別の電気使用量を掲載周知している。(月別、年別)	○
7. 環境負荷モニタリングシステムの本格運用を実施する。 (各建物・建物等の電力・水・ガス使用量の見える化)	総消費電力の見える化システム(Pandora System)の普及活動を全学的に実施した。	○
8. 夏期等の一斉休暇を実施する。	8月11日～14日の土日を含む4日間を夏季一斉休業とし、12月28日～1月6日の土日祭日を含む10日間も冬季一斉休暇とした。	○
9. 省エネルギー、エコ・アイデアのポスターを掲示する。	省エネルギー、エコ・アイデアのポスターを掲示して、省エネルギー・エコ活動への意識啓発を図った。	○
10. 照明スイッチ・空調スイッチ・エレベータ押ボタン・コピー機スタートボタン等に省エネ(節約)シールの貼付けて、省エネ推進活動を行う。	省エネルギー(節約)シールを貼付けて、省エネルギー推進活動を行っている。	○
11. 昼休み一斉消灯を励行する。	12:45～13:30に昼休み一斉消灯を行い、省エネルギーを図っている。	○
12. 不在時・未使用時消灯を励行する。	省エネルギーシール等により、不在時・未使用時における消灯の徹底を図っている。	○
13. パソコン等の帰宅時における電源オフを励行する。	パソコン等の帰宅時における電源オフの徹底を図っている。	○
14. エレベータ利用ルールの徹底を図る。 (2アップ3ダウンの階段利用)	節約対策表示により、エレベータ利用ルールの徹底を図っている。	○
15. 自動消灯装置(人感センサー等)の導入を推進する。 (年次計画によるトイレ・印刷室・資料室等共通部分)	新営建物やトイレ改修を行う際に、自動消灯装置(人感センサー)を導入した。	○
16. 省エネルギー型設備機器への更新を推進する。 (年次計画により高効率空調設備・電源トランス等への更新を推進)	大規模施設整備事業の実施する際に、老朽化した電源トランス等を順次、高効率型に更新している。	○
17. 省エネ設備・自然エネルギー導入に努める。	太陽光発電設備、高効率空調機の導入を推進した。	○
18. OAタップコンセントを利用した待機電力の削減を図る。	OAタップの使用を励行するとともに、長期間使用しないパソコンはコンセントを抜くなど、待機電力の削減に努めた。	○
19. 毎月の部局ごと、建物ごとの電力使用量をグラフ化し配信することにより、大学構成員の省エネ意識を高める。	学内ホームページにおいて電気使用量をグラフ化するなど平易化し意識付けを図っている。	○





【自己評価】 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価		
環境 負 荷 の 低 減	<b>(目標)</b> ①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、ガス使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  ①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(単位面積)におけるガス使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  ②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、ガス使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。  ②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(単位面積)におけるガス使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)のガス使用量は以下の通りとなりました。  ①-1 基準年度2015年度比で使用量は9.6%増加  ①-2 基準年度2015年度比で原単位(単位面積)使用量は3.2%増加  ②-1 基準年度2013年度比で使用量は15.8%削減  ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は13.1%削減		<b>(目標)</b> ① 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度におけるガス使用量について、前年度のガス使用量実績の1%削減を達成する。  ② 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度におけるガス使用量について、前年度のガス使用量実績の1.8%削減を達成する。  <b>(実績)</b>  ① 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は1.1%増加しました。  ② 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は1.1%増加しました。			
					×	×
					×	×
					○	×
					△	

【自己評価】 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価		
環境 負 荷 の 低 減	<b>(目標)</b> ①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、重油使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  ①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における重油使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  ②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、重油使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。  ②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における重油使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の重油使用量は以下の通りとなりました。  ①-1 基準年度2015年度比で使用量は19.6%減少  ①-2 基準年度2015年度比で原単位(単位面積)使用量は16.7%減少  ②-1 基準年度2013年度比で使用量は24.4%削減  ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は21.1%削減		<b>(目標)</b> ① 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における重油使用量について、前年度の重油使用量実績の1%削減を達成する。  ② 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における重油使用量について、前年度の重油使用量実績の1.8%削減を達成する。  <b>(実績)</b>  ① 前年度2018年度(平成30年度)比で使用量は0.7%増加しました。  ② 前年度2018年度(平成30年度)比で使用量は0.7%増加しました。			
					○	×
					○	×
					○	×
					○	

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 冷暖房設定温度を厳守する。 (冷房設定温度28℃以上、暖房設定温度19℃以下)	省エネルギーポスター配布等により、空調設定温度の徹底を図った。	○
2. 学内ホームページにセグメント別等のガス使用量の掲示を行う。 (該当月分・同前年値等)	学内ホームページに全体及びセグメント別の電気使用量を掲載周知している。(月別、年別)	○
3. 静岡・浜松キャンパスのガス式空調室外機高効率・ダブルマルチ化を推進する。	老朽化したガス式空調機の更新を計画的に実施している。	○

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 空調設備の導入を図り、重油ボイラ方式による暖房エリアの削減を図る。	計画的に空調方式の切り替えを実施し、重油使用量の削減に努めています。	○
2. 静岡キャンパスの重油ボイラーを廃止し、EHP・GHP化を推進する。	計画的に空調方式の切り替えを実施し、重油使用量の削減に努めています。	○
3. 給湯ボイラー(A重油)から瞬間型給湯機・エコキュート給湯機への更新を促進する。	計画的に給湯方式の切り替えを実施し、重油使用量の削減に努めています。	○

環境配慮への方針と体制  
環境に関する教育・研究活動  
環境負荷の状況／環境配慮の取り組み状況  
評価／検証／データ

環境配慮への方針と体制  
環境に関する教育・研究活動  
環境負荷の状況／環境配慮の取り組み状況  
評価／検証／データ



【自己評価】 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
灯油使用量の削減	(目標) ①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、灯油使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。	○	(目標) ① 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における灯油使用量について、前年度の灯油使用量実績の1%削減を達成する。	○
	①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における灯油使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。		② 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における灯油使用量について、前年度の灯油使用量実績の1.8%削減を達成する。	
	②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、灯油使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。		(実績) 2019年度(令和元年度)の灯油使用量は以下の通りとなりました。	
	②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における灯油使用量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。		① 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は68.3%増加しました。	
	(実績) 2019年度(令和元年度)の灯油使用量は以下の通りとなりました。		② 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は68.3%増加しました。	
①-1 基準年度2015年度比で使用量は56.0%削減	○	① 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は68.3%増加しました。	×	
①-2 基準年度2015年度比で原単位(単位面積)使用量は55.2%削減	○	② 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は68.3%増加しました。	×	
②-1 基準年度2013年度比で使用量は57.6%削減	○			
②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は56.7%削減	○			

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 灯油による補助暖房方式の見直し等により、使用量の抑制を図る。	計画的に空調方式の切替を実施し、補助暖房の不要化による灯油使用量の削減に努めています。	○
2. 灯油利用者に対して省エネルギー意識啓発を図る。	省エネルギー意識の啓発を図っています。	○



【自己評価】 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
水使用量・ 排水量の削減	(目標) ①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、水使用量・排水量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。	○	(目標) ① 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における水使用量・排水量について、前年度の水使用量・排水量実績の1%削減を達成する。	○
	①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における水使用量・排水量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。		② 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における水使用量・排水量について、前年度の水使用量・排水量実績の1.8%削減を達成する。	
	②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、水使用量・排水量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。		(実績) 2019年度(令和元年度)の水使用量は以下の通りとなりました。	
	②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における水使用量・排水量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。		① 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は4.7%増加しました。	
	(実績) 2019年度(令和元年度)の水使用量は以下の通りとなりました。		② 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は4.7%増加しました。	
①-1 基準年度2015年度比で使用量は7.3%増加	×	① 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は4.7%増加しました。	×	
①-2 基準年度2015年度比で原単位(単位面積)使用量は11.1%増加	×	② 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は4.7%増加しました。	×	
②-1 基準年度2013年度比で使用量は27.0%減少	○			
②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は24.1%減少 ※排水量に関しては、P45を参照して下さい。	○			

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 漏水チェックを実施し、漏水個所の速やかな改善を行う。	給水量データを定期的に確認しており、漏水等の早期発見に努め、修繕を行った。	○
2. トイレ内の流水音(擬音)発生装置の設置を推進する。(年次計画による整備)	建物新築時や計画的に整備しているトイレ改修において擬音機を設置した。	○
3. 節水型トイレ機器への移行を推進する。(トイレ改修時に整備)	建物新築時や計画的に整備しているトイレ改修において節水型トイレ機器を設置した。	○
4. 学内ホームページにセグメント別等の水使用量の掲示を行う。(該当月分・同前年値等)	学内ホームページに全体及びセグメント別の水道使用量を掲載周知している。(月別、年別)	○
5. 洗面器、手洗器、トイレ等に節水(節約)シールの貼付けて、節水推進活動を行う。	節水の喚起シールを適宜貼付し、使用者の節水意識啓発を図っている。	○
6. 浜松キャンパスにおける井水利用の可能性を検討を行う。	プールで井水を利用することにより市水導入量の削減に努めている。	○





〔自己評価〕 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価	
環境 負荷の 低減	<b>温室効果ガス排出量の削減</b>  <b>(目標)</b> ①-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、温室効果ガス排出量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  ①-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における温室効果ガス排出量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  ②-1 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、温室効果ガス排出量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。  ②-2 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、原単位(面積単位)における温室効果ガス排出量について、2013年度(平成25年度)実績の14%削減目標を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の温室効果ガス排出量は以下の通りとなりました。  ①-2 基準年度2015年度比で3.5%削減  ②-1 基準年度2015年度比で原単位(単位面積)量は、2.7%削減  ②-1 基準年度2013年度比で4.9%削減  ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)量は、2.7%削減		<b>(目標)</b> ① 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における温室効果ガス排出量について、前年度実績の1%削減を達成する。  ② 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における温室効果ガス排出量について、前年度実績の1.8%削減を達成する。  <b>(実績)</b> ① 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は1.6%増加しました。  ② 前年度2018年度(平成30年度)と比較して使用量は1.6%増加しました。	○	×

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 電力使用量の削減推進を図る。	電力使用量は対前年度比1.8%増加しました。	×
2. 都市ガス使用量の削減推進を図る。	都市ガス使用量は対前年度比1.1%増加しました。	×
3. 重油使用量の削減推進を図る。	重油使用量は対前年度比0.7%増加しました。	×
4. 灯油使用量の削減推進を図る。	灯油使用量は対前年度比68.3%増加しました。	×

〔自己評価〕 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
環境 負荷の 低減	<b>紙資源購入量の削減</b>  <b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年度)期間の最終年度までに、紙資源使用量について、2015年度(平成27年度)実績の6%削減目標を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の紙資源使用量は2015年度比6.6%削減できました。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における紙資源使用量について、前年度の紙資源使用量実績の1%削減を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の紙資源使用量は2017年度比1.7%増加しました。	×

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. ペーパーレス化への移行に努める。(原則電子メール化、保存書類の電子化)	電子メールを活用するとともに、保存書類の電子化を推進し紙資源の削減に努めた。	○
2. 会議等資料のスリム化やプロジェクターの活用等を含めた電子化を推進する。	会議資料の電子データ化によるタブレット閲覧を推進し、紙資源の削減に努めた。	○
3. 両面印刷・両面コピー、集約印刷・集約コピーの徹底を図る。	日常的に両面印刷・両面コピー、集約印刷・集約コピーを徹底している。	○
4. ミスプリント用紙の裏面を有効活用し、紙使用量の抑制を図る。	ミスプリント用紙の裏面再利用により有効活用し、紙資源の抑制に努めた。	○
5. 使用済みの封筒を回収用封筒や内部会議資料入れとして再利用し、使用量の削減に努める。	使用済み封筒を事務連絡文書の送達に活用するなど、紙資源の削減に努めた。	○
6. 紙使用量をホームページに掲示し、学内構成員への周知を図る。	財務課にてホームページに公開している。	○
7. 日々の振替伝票(控え資料)の電子化を継続的に推進する。	紙ベースでの控え資料となる振替伝票を最小限となるよう精査している。	○

〔自己評価〕 ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
環境 負荷の 低減	<b>循環的利用の推進</b>  <b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の循環的利用の推進を継続的に実施していく。  <b>(実績)</b> 古紙分別回収、太陽光発電利用等を継続実施し、循環的利用を図った。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度において、循環的利用の推進を図る。  <b>(実績)</b> 古紙分別回収、太陽光発電利用等を継続実施し、循環的利用を図った。	○

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 古紙分別回収パンフレットの配布やポスターの掲示などにより、教職員・学生に広く古紙分別回収を呼び掛けるとともに、静岡キャンパス、浜松キャンパスにて古紙分別回収を年6回程度実施し、リサイクルを継続推進する。	古紙分別回収BOXにより古紙回収を実施しており、リサイクルを推進している。2019年度は静岡キャンパスで7回実施し約78t、浜松キャンパスで7回実施し約33tをリサイクルした。	○
2. 大学食堂から排出される生ごみ等のリサイクルを継続推進する。	生協において、カット野菜、無洗米の採用による食品残滓の削減に努めた。	○



[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
<b>環境汚染の防止</b> ・水質汚濁防止 ・大気汚染防止 ・アスベスト対策 ・PCB含有物対策	<b>(目標)</b> ①水質汚濁防止法・大気汚染防止法等の関係法令を遵守していく。 ②第3期中期目標・中期計画期間中の硫酸酸化物排出量について、減少傾向となるよう取り組みを行っていく。 ③第3期中期目標・中期計画期間中にアスベスト含有吹き付け材の撤去を推進していく。 ④PCB廃棄物処理が終了するまで、PCB廃棄物を厳重に保管していく。  <b>(実績)</b> ①ボイラばい煙測定、排水水質測定を適切に実施するとともに、新採用職員の安全衛生教育における解説を行う等、徹底を図っている。 ②ボイラの燃焼に伴う硫酸酸化物の削減に向けた設備更新を計画的に実施している。 ③大規模改修等の際等をとらえて計画的にアスベストを適切処分した。 ④PCB含有製品の保管を確実にを行うと共に、政策に則り適切処分を進めた。	○	<b>(目標)</b> ①水質汚濁防止法・大気汚染防止法等の関係法令を遵守する。 ②第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における硫酸酸化物排出量について、前年度硫酸酸化物排出量実績よりも削減する。 ③第3期中期目標・中期計画期間中の各年度におけるアスベスト含有吹き付け材の撤去を推進する。 ④PCB廃棄物処理が終了するまで、PCB廃棄物を厳重に保管する。  <b>(実績)</b> ①ボイラばい煙測定、排水水質測定を適切に実施するとともに、新採用職員の安全衛生教育における解説を行う等、徹底を図っている。 ②ボイラの燃焼に伴う硫酸酸化物の削減に向けた設備更新を計画的に実施している。 ③大規模改修等の際等をとらえて計画的にアスベストを適切処分した。 ④PCB含有製品の保管を確実にを行うと共に、政策に則り適切処分を進めた。	○
	<b>廃棄物排出量の削減</b>  <b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の廃棄物総排出量について、減少傾向となるよう取り組みを行っていく。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の廃棄物排出量は前年度比16.0%削減	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度の廃棄物総排出量について、前年度廃棄物総排出量実績よりも削減する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の廃棄物排出量は前年度比16.0%削減できました。	○



[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

行動計画:各年度(2016年度~2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 実験等に使用する化学薬品器具等の洗浄等に関する取り扱い手順の的確な運用を維持するための手順書を配付するとともに説明会を通じて管理の徹底を図り、水質汚濁防止法等の関係法令を遵守する。	実験廃液の適正な取り扱い手順書を作成し、周知徹底を図るため、年2回開催する新採用職員に対する安全衛生教育の中で解説している。	○
2. 実験排水経路においてpHモニター設備を設置し、水質の維持・管理を図る。	個別のpHモニタについて水質基準超過が認められませんでした。	○
3. ボイラの排ガス管理を徹底し、大気汚染防止法等の関係法令を遵守する。	ボイラの運転管理の中で排ガス管理を徹底しており基準値超過は認められなかった。	○
4. 計画的にアスベスト含有吹き付け材の撤去を推進する。	大規模改修工事に併せてアスベスト含有材料の撤去を関係法令に則り実施した。	○
5. PCB廃棄物の保管状況検査を年1回実施し、厳重に管理する。	PCB汚染物を廃棄物関係法等に則り適切に処分の手続きを進めている。	○
1. 古紙、資源ゴミの分別回収に関するパンフレット配布やポスター掲示などより意識啓発を図り、ゴミの減量化に努める。	古紙分別回収BOXを設置しており、リサイクルを推進した。	○
2. 廃棄物の分別回収を徹底し、資源ゴミのリサイクル回収を推進する。	分別回収BOXを設置しており、リサイクルを推進した。	○
3. 事務用品等の購入は、極力再利用可能なものとし、長期使用・再使用に努め廃棄物発生量の抑制を図る。	事務用品等は再利用可能なものとし、学内共通システムにおいてリユースを募るなど、長期使用・再使用を図り、廃棄物の削減に努めた。	○
4. ゴミ分別回収ボックスを適切に配置し、回収に努める。	組織単位、フロア単位にゴミ分別回収ボックスを設置し分別回収に努めた。	○
5. シュレッダーは機密文書の廃棄のみに使用するよう努める。	シュレッダーは、機密文書の廃棄のみに使用するよう努めた。	○
6. 物品の在庫管理を徹底し、期限切れ廃棄等の防止に努める。	物品等の在庫管理を徹底し、期限切れ防止を図っている。	○
7. 一般的な金属ゴミ、木ゴミ、廃プラスチックなどの廃棄物の減量化に努める。	廃棄物の減量化に努めているが、2019年度の廃棄物総量は、前年度16.0%の減少となった。	○

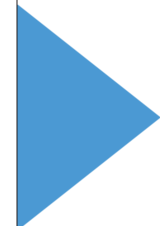


[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
環境物品調達 の推進 ・グリーン購入、調達	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中のグリーン購入 達成率100%の継続的推進を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)のグリーン購入達成率 は100%を継続	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度にお けるグリーン購入率100%を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)のグリーン購入達成率 は100%を継続した。	○
公用車の利用等による CO <sub>2</sub> 排出量の削減	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画(2016年度～2021年 度)期間の最終年度までに、公用車の利用等によ るCO <sub>2</sub> 排出量について、2015年度(平成27年 度)実績の6%削減目標を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の公用車使用に由来す るCO <sub>2</sub> 排出量は2015年度(平成27年度)比 4.6%削減	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度にお ける公用車の利用等によるCO <sub>2</sub> 排出量について、 前年度の公用車の利用等によるCO <sub>2</sub> 排出量実績 の1%削減を達成する。  <b>(実績)</b> 2019年度(令和元年度)の公用車使用に由来す るCO <sub>2</sub> 排出量は前年度比4.2%増加しました。	×
環境配慮に関する ボランティア活動の推進	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の継続的な環境 ボランティア活動の推進・支援を行っていく。  <b>(実績)</b> 継続的に学生等による環境ボランティア活動の 推進・支援を行っている。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度にお ける環境ボランティア活動の推進・支援を行う。  <b>(実績)</b> 継続的に学生等による環境ボランティア活動の 推進・支援を行っている。	○
地球温暖化防止対策の 研究・技術開発・調査研究	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の環境に関する 研究・技術開発・調査研究の積極的な展開を図 っていく。  <b>(実績)</b> 従来から環境に関する様々な研究・技術開発・調 査研究の積極的な展開を図っており、今後も継 続する。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度にお ける環境に関する研究・技術開発・調査研究の積 極的な展開を図る。  <b>(実績)</b> 従来から環境に関する様々な研究・技術開発・調 査研究の積極的な展開を図っており、今後も継 続する。	○
学生・生徒・児童等に 対する環境教育	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の継続的な環境 教育の推進を行っていく。  <b>(実績)</b> 環境に関する教育として、約233講義を実施し ている。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度にお ける環境教育の充実を図る。  <b>(実績)</b> 環境に関する教育として、約233講義を実施し ている。	○

[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. グリーン購入法に定める物品の購入を推進する。	年度当初に環境物品等の調達推進方針を策定・公表し、グリーン購入を推 進した。	○
2. 業者に印刷を依頼する場合は、規格や仕様について、下記のこと努める。 1) 用紙類・印刷物は再生紙を利用すること 2) エコマークやグリーンマークなど環境ラベルを取得した製品を選択すること	印刷業者に再生紙の利用やエコマークやグリーンマークなどの環境ラ ベルを取得した製品を選択するよう依頼している。	○
3. 事務用品等については、再利用可能なものを選択し、長期使用できる物 品購入に努める。	事務用品等は再利用可能なものとし、長期使用・再使用を図り、廃棄物の 削減に努めた。	○
1. 公用車を複数台保有している場合は、低公害車の優先利用を図る。	低公害車の優先利用を行っている。	○
2. 保有が必要と判断される公用車の買い換えにあたっては、低公害かつ使 用実態を踏まえた必要最小限度の大きさの車両を選択する。	計画的な公用車の更新を実施しているが、2019年度には購入機会はな かった。	—
3. 公用車1台ごとの用務先、走行距離等を運行日誌へきめ細かく記入する。	運行日誌により用務先、走行距離を管理している。	○
4. 公用車運転時は、待機時のエンジン停止の励行、急発進を行わないなど の環境に配慮した運用に努める。	行動計画のとおりエコドライブを意識した公用車運行を図っている。	○
5. 車両の発進前点検を行うとともに、カーエアコンの設定温度を通常より も1℃アップするなど、燃料性能を維持する運転に努める。	エアコンの適正設定など、エコドライブを意識した運行を行っている。	○
6. 公共交通機関の積極的な利用に努める。	公用移動や通勤における公共交通機関利用を推進している。	○
1. 環境配慮に関する学生ボランティア活動の推進・支援を積極的に行う。	環境サークル「リアカー」「棚田研究会」、森林ボランティアグループ 「ぐりんぐりん」などの活動支援を行っている。	○
2. 環境配慮に関する教職員ボランティア活動の推進・支援を積極的に行う。	教職員・学生ボランティア組織「環境を考える会」の活動支援を行っている。 また、「静大美化ボランティアの会」などが活動している。	○
1. 環境に関する研究・技術開発を積極的に展開する。	環境に関する研究を積極的に展開している。	○
2. 生物多様性に関する調査研究を積極的に展開する。	生物多様性に関する調査・研究を積極的に展開している。	○
1. 入学時に環境配慮に関する説明プログラムの導入を行う。	入学時の環境に配慮した説明プログラムの導入が出来ていない。	×
2. 「環境に関する講義」を授業等に組み込み、環境教育の実践・充実を図る。	環境に関する教育として、約233講義を実施している。	○
3. 生徒・児童の環境に関する活動支援を図る。	特になし。	×



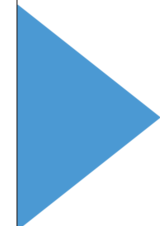


[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

目的等	第3期中期目標 中期計画期間中の目標・実績	自己 評価	各年度の目標・実績 2019年度(令和元年度)	自己 評価
化学物質管理の徹底	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の薬品管理システム運用管理の徹底を継続的に実施していく。 <b>(実績)</b> 薬品購入時に薬品管理システムへ一括して登録するとともに、同システムの説明会を年2回開催し運用を徹底した。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度において、薬品管理システム運用管理の徹底を図る。 <b>(実績)</b> 薬品購入時に薬品管理システムへ一括して登録するとともに、同システムの説明会を年2回開催し運用を徹底した。	○
環境配慮に関する地域貢献活動の推進	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の継続的な地域貢献の推進・支援を行っていく。 <b>(実績)</b> 学生の課外活動サークルなどによる地域との交流活動や、地域への講演会等を積極的に開催している。また、「未来社会デザイン機構」の設置を決定し、さらなる地域貢献の体制を整えた。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における地域貢献活動の推進・支援を行う。 <b>(実績)</b> 学生の課外活動サークルなどによる地域との交流活動や、地域への講演会等を積極的に開催している。また、「未来社会デザイン機構」の設置を決定し、さらなる地域貢献の体制を整えた。	○
食品等廃棄物の削減	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の環境負荷に配慮した取り組みの継続的な推進・支援を行っていく。 <b>(実績)</b> 学内で食堂や売店を運営する大学生協を含め環境配慮に向けた様々な取り組みを行っている。	○	<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における食材廃棄の減量化を図る。 <b>(実績)</b> 学内で主な食品提供者である大学生協において廃棄食品削減等の環境配慮に向けた様々な取り組みを行っている。	○
包装袋等の削減			<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度におけるレジ袋削減率90%以上を達成する。 <b>(実績)</b> 学内で売店等を運営する大学生協においてレジ袋削減活動等の環境配慮に向けた様々な取り組みを行っている。	○
資源回収の推進			<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における廃棄物の分別回収を徹底し、資源ゴミのリサイクル回収を推進する。 <b>(実績)</b> 学内で飲料水等を販売する大学生協を含め分別回収による資源改修の取り組みを行っている。	○
環境商品の販売促進			<b>(目標)</b> 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度において、エコマーク商品やグリーンマーク商品などの環境ラベルを取得した製品やグリーン購入法適合商品の取り扱いを拡大する。 <b>(実績)</b> 学内で売店を運営する大学生協においてもエコマーク商品やグリーン購入法適合商品の販売を促進している。	○

[自己評価] ○:目標達成 △:概ね目標を達成 ×:目標未達成

行動計画:各年度(2016年度~2021年度)	実績:2019年度(令和元年度)	自己 評価
1. 労働安全衛生法、有機則、特化則等の関係法令を遵守する。	労働安全衛生法、有機則、特化則等の関係法令を適切に遵守している。	○
2. 化学物質薬品管理システムの利用を推進する。	薬品管理システムの運用しており、2016年度より高圧ガスの一括登録を開始した。	○
1. 地域社会と環境に関するコミュニケーションを積極的に推進する。	体育会系及び文化系サークル(部活動)員のパトロール、サイエンスカフェ in 静岡、静岡キャンパス「どんぐり拾い」を通して、地域社会とのコミュニケーションを図っている。	○
2. 自治体等への環境に関する委員派遣を推進する。	静岡県や静岡市、浜松市などの自治体へ環境に関する委員会委員の派遣を行っている。	○
1. 提供する食事等において、残飯を削減するための工夫を行う。	カフェテリア形式の運用、分量選択メニューの拡大により残飯削減を行っている。	○
2. 加工野菜の採用による廃棄物の少量化を推進する。	カット野菜、無洗米の採用により、食品残滓を削減している。	○
3. 食品残滓などは、生ゴミ処理機などによる再資源化に努める。	カット野菜、無洗米の採用により、食品残滓を削減している。	○
4. 厨房設備からの排水は、グリーストラップなどの点検・清掃により、その水質を維持する。	グリーストラップなどの点検・清掃をこまめに行う対策をとり改善している。	○
1. 利用者の理解・協力の下にレジ袋削減、エコバック持参活動を推進する。	大学生協では2008年11月からレジ袋削減に取り組んでおり、今後も継続的に「マイバック」利用の呼びかけなど、環境意識の普及・啓発に努めている。	○
1. 廃棄物の分別回収を徹底し、資源ゴミのリサイクル回収を推進する。	大学生協で自販機設置場所を中心にゴミの分別回収スポットを設置しリサイクルを推進している。また、売店でプリンタインクカートリッジ・トナーカートリッジの回収リサイクルを行っている。	○
2. 家電リサイクル対象製品の取り扱い、仲介を実施し、廃棄物量の削減に努める。	大学生協で家電リサイクル法対象製品の引き取りとリサイクル化の取り次ぎを行っている。	○
3. 学生ボランティア活動による不用品バザー等を積極的に支援する。	新学期に学内環境サークル活動によるバザー「リサイくる市」について、新入生への案内を実施した。	○
1. 自動販売機等の省資源・省エネルギー型機器への更新を推進する。	大学生協で省エネタイプの自動販売機に更新を進めた。	○
2. エコマーク商品やグリーンマーク商品などの環境ラベルを取得した製品やグリーン購入法適合商品の取り扱いを拡大する。	大学生協では、コープ文具を中心としたエコマーク商品やグリーンマーク商品の取り扱いを逐次拡大している。	○
3. 環境に関する取り組みを企画・提供を推進する。	大学生協で、フェアトレード活動などの環境に関する取り組みを推進している。	○
4. グリーンキャンパス活動をより積極的に推進する。	大学生協では、環境配慮に向けた活動を積極的に実施している。	○



環境配慮への方針と体制

環境に関する教育・研究活動

環境負荷の状況／環境配慮の取り組み状況

評価／検証／データ

環境配慮への方針と体制

環境に関する教育・研究活動

環境負荷の状況／環境配慮の取り組み状況

評価／検証／データ



エネルギー量データ(電力)

Table with columns: 区分, 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり電力 (kw/m), 備考. Rows include 浜松キャンパス受電電力量, 情報学部, 工学部, 電子工学研究所, 創造科学技術大学院, 光創起イノベーション研究拠点, イノベーション社会連携推進機構, 情報基盤センター, S-Port・図書館等.

Table with columns: 区分, 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり電力 (kw/m), 備考. Rows include 下記キャンパス電力使用量計, 駿府町団地(静岡小学校・中学校), 島田団地(島田中学校), 布橋団地(浜松小学校・中学校), 大岩団地(特別支援学校・幼稚園), 藤枝フィールド, 用宗フィールド, 自然観測実習地, 雄鳴寮, その他施設等.

Summary table for 静岡県電力使用量合計. Columns: 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり電力 (kw/m), 備考.



エネルギー量データ(都市ガス)

Table with columns: 区分, 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり都市ガス消費量 (kw/m), 備考. Rows include 静岡キャンパス都市ガス使用量, 人文社会科学部, 教育学部, 理学部, 農学部, 放射科学研究所, 遺伝子実験施設, 本部・共通教育図書館・福利施設.

Table with columns: 区分, 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり都市ガス消費量 (kw/m), 備考. Rows include 浜松キャンパス都市ガス使用量, 情報学部, 工学部, 創造科学技術大学院電子工学研究所光創起イノベーション研究拠点, イノベーション社会連携推進機構, S-Port・図書館等.

Table with columns: 区分, 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり都市ガス消費量 (kw/m), 備考. Rows include 下記キャンパス都市ガス使用量計, 駿府町団地(静岡中学校・静岡小学校), 大岩団地(特別支援学校・幼稚園), 島田団地(島田中学校), 布橋団地(浜松中学校・浜松小学校), 用宗・藤枝・上岡多古天城フィールド, その他施設等.

Summary table for 静岡大学都市ガス使用量合計. Columns: 年度, 4月, 5月, 6月, 7月, 8月, 9月, 10月, 11月, 12月, 1月, 2月, 3月, 合計, 対象面積 (m), 単位面積あたり都市ガス消費量 (kw/m), 備考.

