



静岡大学 環境報告書

SHIZUOKA UNIVERSITY
Environmental Report
2018

国立大学法人 静岡大学 環境報告書 2018

発行：平成30年9月
 編集：平成30年度 静岡大学施設・環境マネジメント委員会
 平成30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」の分野で貢献しており、これらの教育研究活動など、環境に配慮した事業活動に関する情報を発信するとともに、2010年1月に発足した「静岡大学環境報告書作業部会」を中心に内容の検討を行い、環境報告書を作成し公表しています。

静岡大学環境報告書2018の編集は、環境省の「環境報告ガイドライン(2012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。また、記載事項の順序もこの手引きに従うこととしていますが、本学の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見やすくするために、一連として記載することとしています。

具体的には、「環境報告書の記載事項等の手引き(第2版)」に沿って内容の充実を図るとともに、静岡大学環境報告書2010で基本としたPDCAサイクル記載方法を踏襲することにし、<環境配慮と経営との関連状況>については、「静岡大学環境マネジメント(環境配慮と環境経営)について」に含めて記載しています。

2017年9月に発行した「静岡大学環境報告書2017」において、「読みたくなる環境報告書」をキャッチフレーズに学内・学外のステークホルダーに対して分かり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った結果、「第21回環境コミュニケーション大賞」(主催:環境省、一般財団法人地球・人間環境フォーラム)の「環境報告書部門」において、「環境配慮促進法特定事業者賞」を受賞することができました。今年度の編集に当たっても、その精神を踏襲するとともに、受賞時の講評を踏まえ、「本業の成果や知の生産・普及についての実績の開示」のブラッシュアップを図ることとしました。

また、2018年版においても、龍谷大学 食料農業システム学科 佐藤君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。

2018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(学費負担者)
- 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2018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

ご挨拶にあたり、各地の災害で被災された方々に対し、この場を借りて心よりお見舞い申し上げます。そして、一刻も早い復興をお祈りいたします。

近年は気候変動により雨の降り方が変わった、と言われる中、これまで「異常」とされてきた豪雨は、もはや「異常」として片づけられるものではなく、日常的に起こり得ることとして備えるべき状況となっています。この夏に続いた記録的な猛暑は様々な地域や場面で、快適性と経済性(省エネ)との折り合いの付け方を、高度文明社会にすっかり慣れ切った私たちに改めて問いかけました。当然ながら環境対策の視点でも、これらの出来事から学ぶことは多く、自然環境との共存について賢明な解を見出す必要があることを再認識しています。

地球温暖化の防止に向けた環境対策面では、2015年の「気候変動枠組み条約締約国会議(COP21)」(開催国:フランス)における「パリ協定」の発効から2年以上が経過しました。ここで我が国が掲げた「温室効果ガス排出量を13年度比で26%削減」という目標は、必要な法整備等による後押しもあって、社会的に十分浸透した印象を持ちます。

さらに進化した課題として、昨年度の「環境報告書2017」の外部評価でもご指摘いただいたSDGs(持続可能な開発目標)が挙げられます。ここに示された17のゴールと169のターゲットの中には環境対策とリンクするものが複数あります。

こうした状況の中で静岡大学は、環境に対する負荷の低減等に向け、規制を遵守しつつ、あらゆる面において環境保全に努めることを環境方針に掲げています。また、その具現化に向けた「グリーンキャンパス構築指針・行動計画」を策定し、人と自然と地球が共生する持続可能な社会を目指し、継続的に取り組んでいます。

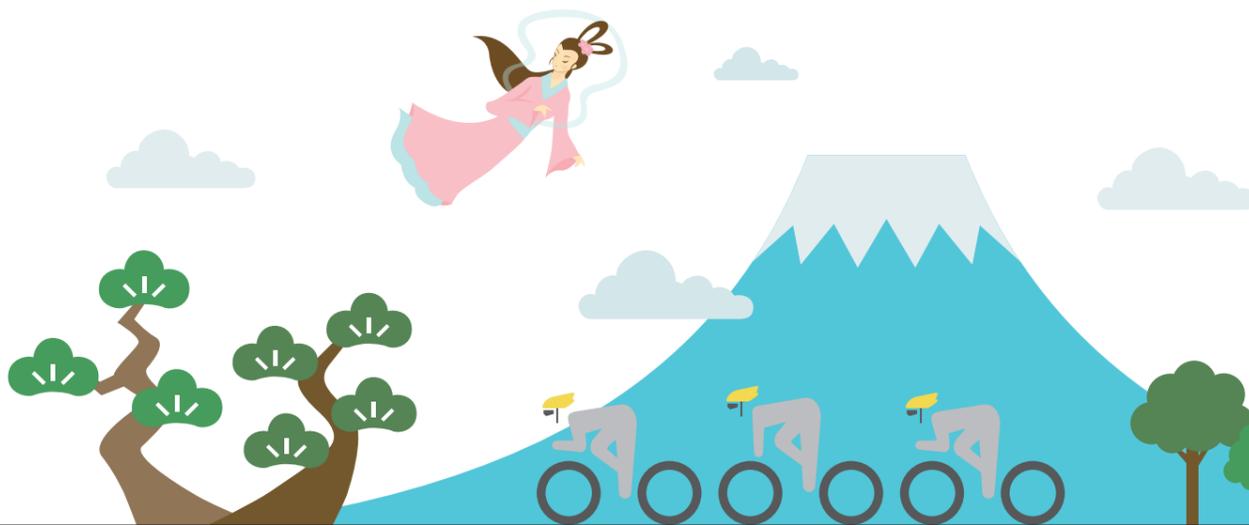
とりわけ、エネルギー使用量と温室効果ガスの削減目標を達成するには相当な努力と工夫が求められますが、静岡大学を構成する学生と教職員が一丸となって真摯に取り組むことで、実現への道が開けると確信しています。

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。その結果が今年の2月、環境省等が主催する「環境コミュニケーション大賞」での受賞として実を結びました。この成果に甘んじることなく、静岡大学は今後とも、さらなる環境との共生を目指して地域社会の皆様とともに歩んでまいります。

静岡大学を更に発展させていくために、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。

2018年9月
静岡大学長

石井 潔



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、このような認識の下で、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・協働する取組を進めます。

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け入れを通して、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

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。

2010年4月

環境負荷低減・省エネルギー推進

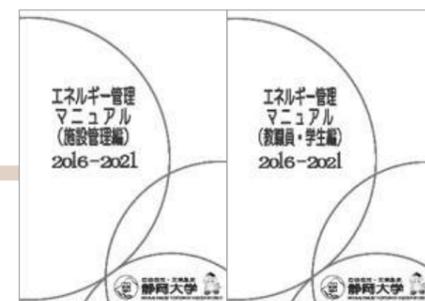
静岡大学では、グリーンキャンパス構築指針・行動計画及びエネルギー管理マニュアルにより、静岡大学における環境負荷低減・省エネルギー推進の目標などを計画(Plan)し、環境に関する教育・研究などの事業活動及びエネルギー消費(Do)を環境報告書により評価(Check)し、評価に対する改善・対策(Action)を施して、次年度へ繋げています。



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 2017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	7人	学部生	8,602人	静岡小学校	597人
教員	849人	修士課程	1,356人	浜松小学校	410人
事務職員等	315人	博士後期課程	215人	静岡中学校	477人
		専門職学位課程	53人	浜松中学校	355人
		研究生、特別聴講学生等	62人	島田中学校	359人
		外国人留学生	396人	特別支援学校	60人
				幼稚園	109人
合計	1,171人	合計	10,684人	合計	2,367人
総合計 14,222人					

キャンパス 2017年5月1日現在

静岡地区	静岡県静岡市駿河区大谷836 (大谷・大岩・小鹿・駿府町・用宗)	535,250㎡
浜松地区	静岡県浜松市中区城北3丁目5番1号 (城北・布橋・蛸塚・入野町)	216,456㎡
藤枝地区	静岡県藤枝市仮宿63	139,577㎡
島田地区	静岡県島田市中河町169	23,214㎡
中川根(一)地区	静岡県榛原郡川根本町元藤川972-1、976-3	2,592,188㎡
中川根(二)地区	静岡県榛原郡川根本町元藤川298の7	702㎡
天竜地区	静岡県浜松市天竜区西藤平1623の1	608,776㎡
清水地区	静岡県静岡市清水区三保地先	135㎡
富士宮地区	静岡県富士宮市麓字大丸山173の2	3,305㎡
天城湯ヶ島地区	静岡県伊豆市湯ヶ島字鉢窪2857の34	1,800㎡

本報告書の対象範囲

対象期間 平成29年度(2017年4月～2018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(一)(二)、天竜、清水、富士宮、天城湯ヶ島の各キャンパス
建物延べ床面積 273,114㎡(職員宿舎除く)

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、教育、研究、学術の諸活動を行っています。

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
● 理念と目標	02
● 環境方針	03
● 大学の概要・本報告書の対象範囲	04
● 目次	06
● 2017年度 静岡大学環境TOPICS	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 10

● 環境配慮基本計画について	10
● 環境配慮の取り組み目標について	11
● グリーンキャンパス構築指針・行動計画 2016-2021	12
● エネルギー管理マニュアル 2016-2021	13
● 環境マネジメント体制	14
● 今すぐできる!環境への取り組み	15

環境に対する理解を深める

環境に関する教育・研究活動 16

● 研究	
温泉メタンガス発電システムの開発と実用化	16
地球温暖化に対応した農業資材の開発研究	18
池の水抜きと罾を用いた外来生物の防除活動 ～地域・行政・大学が連携した取り組み～	20
AIを用いた植物のしおれ検知ソフトセンサの研究	22
安倍川源流域における集落水道の参加型管理 ～「水の自治」から集落自治への学習活動～	24
農業廃棄物で雑草抑制	26
セルロースナノファイバーの応用研究	28
● 環境教育に関する地域への発信	30
● 環境に関する学生活動	31
● 環境に関する教育活動一覧	32

この後、僕「しずッピー」が
どこかのページに登場するよ。
さて、あなたは何種類の「しずッピー」を
見つけることができるかな?



静岡大学のキャラクター/しずッピー

2017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 34

● マテリアルバランス	34
● 総エネルギー使用量	35
● 電力、都市ガス	36
● 重油、灯油	37
● 紙使用量、水使用量	38
● 循環的利用、グリーン購入・調達	39
● 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	40
● 環境会計情報	41
● 温室効果ガス排出量	42
● 排水量	43
● 廃棄物総排出量・最終処分量	44
● 大気汚染・生活環境に係る負荷量	45
● 化学物質排出量・移動量	46
● アスベスト、PCB	47
● 環境配慮、省エネルギーへの取り組み ～共通講義棟改築～	48
● 環境配慮、省エネルギーへの取り組み ～検証、効果、好循環～	49

評価／検証／データ 50

● 環境報告書2018の自己評価	50
● 岐阜大学・名古屋大学・静岡大学による環境報告書意見交換会 ～ 学外関係者との環境コミュニケーション ～	50
● 自己評価チェック表	51
● 環境報告書2018の外部評価	52
● ガイドライン対照表	53
● 環境配慮計画の検証・評価	54
● 2017年度の主な省エネルギー対策一覧	68
● エネルギー量データ(電力)	69
● エネルギー量データ(都市ガス)	71



TOPICS_01

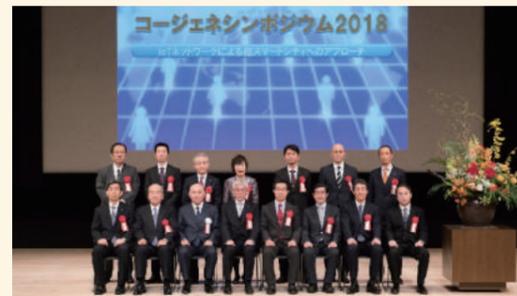
「コージェネ大賞2017」
民生用部門にて、静岡大学が優秀賞を受賞しました。

コージェネ財団が主催する「コージェネ大賞2017」民生用部門にて、静岡大学が「川根温泉における可燃性温泉付随ガスを有効利用したコージェネレーションシステム」の導入において優秀賞を受賞しました。

こちらは、島田市、日比谷総合設備株式会社、ヤンマーエネルギーシステム株式会社と共同で開発したもので、川根温泉の既存温泉井戸から大気放散されていた温泉付随ガス(メタン)を燃料としたコージェネレーションシステムです。

温泉付随ガスの大気放散をなくしたことにより、大幅なCO₂の削減を実現し、更に災害などでは、地下水・ガス・電気・熱の自家供給を可能とするこれまでにない防災対応型の設計となっています。

このことについての詳細については、P16の環境に関する教育・研究活動:「温泉メタンガス発電システムの開発と実用化」をご覧ください。



受賞者集合写真/グリーン科学技術研究所木村教授(上段右から3人目)



参考/コージェネ大賞2017
(コージェネ財団HP)

https://www.ace.or.jp/web/gp/gp_0029.html

TOPICS_02

「静岡大学環境報告書2017」が
環境コミュニケーション大賞『環境配慮促進法特定事業者賞』を受賞

静岡大学が2017年9月に発行した「静岡大学環境報告書2017」が、『第21回環境コミュニケーション大賞』(主催:環境省、一般財団法人地球・人間環境フォーラム)の「環境報告書部門」において、「環境配慮促進法特定事業者賞」を受賞しました。

この賞は、環境配慮促進法の特定事業者により作成された優れた環境報告書を表彰するものです。昨年の「静岡大学環境報告書2017」は、「読みたくなる環境報告書」をキャッチフレーズに学内・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作成しています。

表彰式において、審査委員から、「グリーンキャンパス構築指針・行動計画により5か年の中期目標に基づきその進捗と実績が報告されているとともに、継続的な環境

配慮の取組が数値データによって開示されている点が高く評価できる。また報告書全体の構成が非常に分かりやすく、読みやすさの工夫もなされている。」と講評をいただきました。

静岡大学は、今後も環境報告書を公表することを通じ、誠実な環境情報の開示を実現していきます。



表彰式に出席した
小林(前)財務施設部長(右側)



TOPICS_03

超領域研究推進本部
「第11回超領域研究会」を開催

静岡大学超領域研究推進本部は、平成29年12月8日(金)に「第11回超領域研究会」を静岡大学浜松キャンパスの佐鳴会館で開催しました。

超領域研究会は、本学が中期計画に定めている重点研究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)を越えた、異分野の連携・融合による新研究領域の開拓を推進する活動の一環として、平成23年度から毎年開催しているものです。今回の研究会では、重点分野の研究発表のほか、平成30年4月に開設を予定している浜松医科大学との共同教育課程(博士課程)光医学共同専攻の紹介が行われ、他大学、関係企業、本学の教職員・学生を含め54名が参加しました。

本学の重点研究分野に関連する研究発表

木村浩之 グリーン科学技術研究所 教授
「温泉メタンを利活用したエネルギー生産と純国産ものづくり」

原 正和 グリーン科学技術研究所 教授
「地球温暖化に対応した農業資材の開発研究」

加藤直樹 創造科学技術大学院1年
「池の水抜きと罌を用いた外来生物の防除活動
～地域・行政・大学が連携した取り組み～」

三村秀典 電子工学研究所長
「電子ビームを用いた光医学用の新規光源の研究」

佐々木哲朗 電子工学研究所 特任教授
「テラヘルツ波を用いた光医学研究
～分光スペクトル測定による医薬品結晶性評価～」



石井学長による開会挨拶



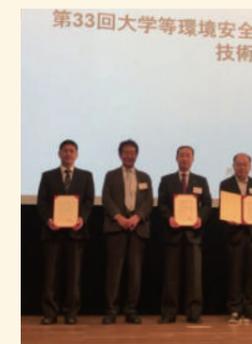
光医学研究所原科長による
光医学共同専攻の概要説明

TOPICS_04

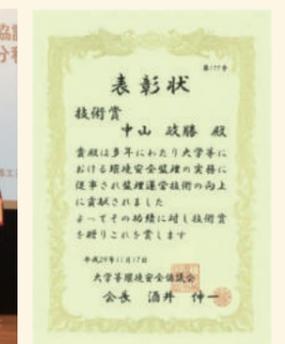
第33回大学等環境安全協議会技術分科会で
技術賞を受賞

安全衛生センター浜松の中山政勝技術専門職員が、平成29年11月17日に京都工芸繊維大学で開催された第33回大学等環境安全協議会技術分科会(※)で「技術賞」を受賞しました。この賞は、多年にわたり大学等における化学物質等の管理、有害な廃棄物、環境管理及び安全衛生管理の実務に携わり、それらの業務において功績のあった方から例年2名程度の方に授与されるものです。

大学における安全衛生の確保という地味ながらも非常に重要な職務を遂行し、大環協という専門家集団の中でその実績が評価されたことは、本学技術職員の励みになるとともに、全国的にも本学の技術力の高さを示す誇ることのできるものです。



他受賞者との集合写真
中山技術専門職員(左端)



受賞表彰状

※ 大学等環境安全協議会

[略称:大環協(<http://www.daikankyo.org/>)]は、全国の大学・高専・大学共同利用機関等において環境保全や安全衛生管理、環境安全教育等に携わる専門家集団の組織です。

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。但し、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。

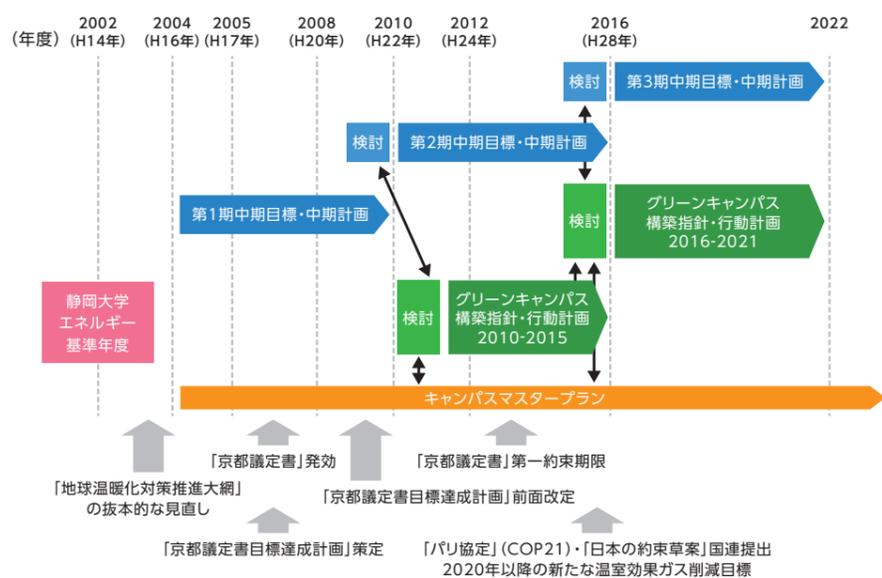
静岡大学は、第3期中期目標・中期計画の中で「グリーンキャンパスを目指し、省エネルギー、代替エネルギー等、環境に配慮した施設設備を整備する」ことを掲げており、省エネルギー対策・CO₂排出量削減対策などをソフト面・ハード面共に、継続的、持続的に推進する必要があることから、中長期的な視野に立った計画が必要となっています。特に、ハード面については、予算の確保と計画的な施設整備を行っていく必要があります。

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。

【主な取組目標】

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(CO₂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(CO₂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(CO₂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(CO₂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CO₂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、P54～67「環境配慮計画の検証・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。

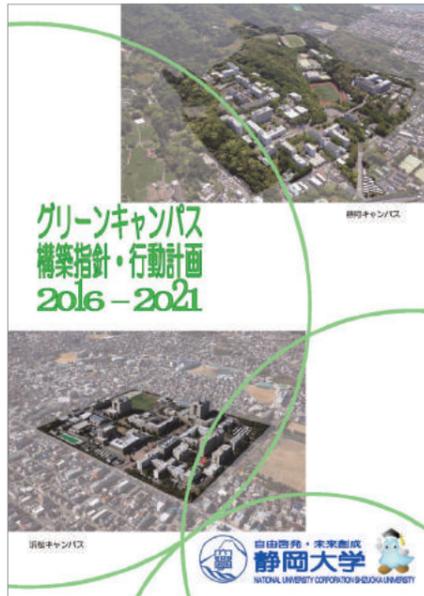
環境配慮の取り組みを効率的・効果的に実施するには、目標や行動計画などを明確に示すことが大切であり、この「グリーンキャンパス構築指針・行動計画」に基づき、ステークホルダーが限られた財源を最大限に活用しつつ、地球温暖化防止対策・環境負荷低減対策などを継続的・持続的に推進していくことが必要です。

前回のグリーンキャンパス構築指針・行動計画2010-2015では、各環境配慮の取り組み目標について、6年間に達成可能な中期目標・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



目次	
『グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021』策定の主旨	3
1. 事業活動に係る環境配慮の方針等	4
1-1 学長メッセージ	5
1-2 ビジョン・使命	6
1-3 環境方針	7
1-4 基本的条件	7
1-5 趣 意	8
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	22
3-1 環境マネジメント(組織体制と組織図)について	23
3-2 環境意識	26
4. 事業活動に係る省エネルギー目標	30
4-1 省エネルギー目標	32
5. ベンチマーキング(参考資料)	38
5-1 ベンチマーキングについて	38
5-2 基本的関係	38
5-3 趣 意	40
5-4 趣 意	40
5-5 エネルギー使用量について	41
5-6 経費削減率について	43
5-7 水消費量について	44
5-8 廃棄物発生量について	44
6. サステイナブルキャンパスの取組	46
6-1 サステイナブルキャンパスの取組	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」において各環境配慮の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。

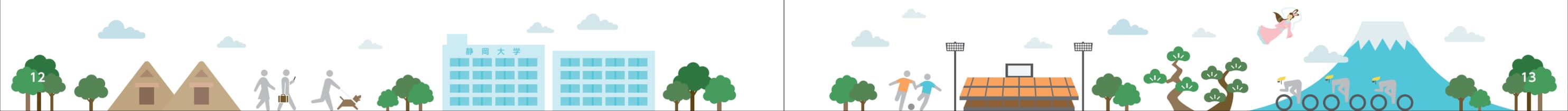
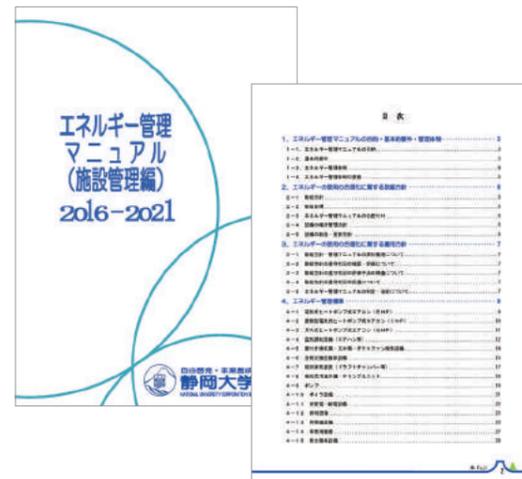
「エネルギー管理マニュアル2016-2021」の主な内容を以下に示します。

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、吸収式冷温水機・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。

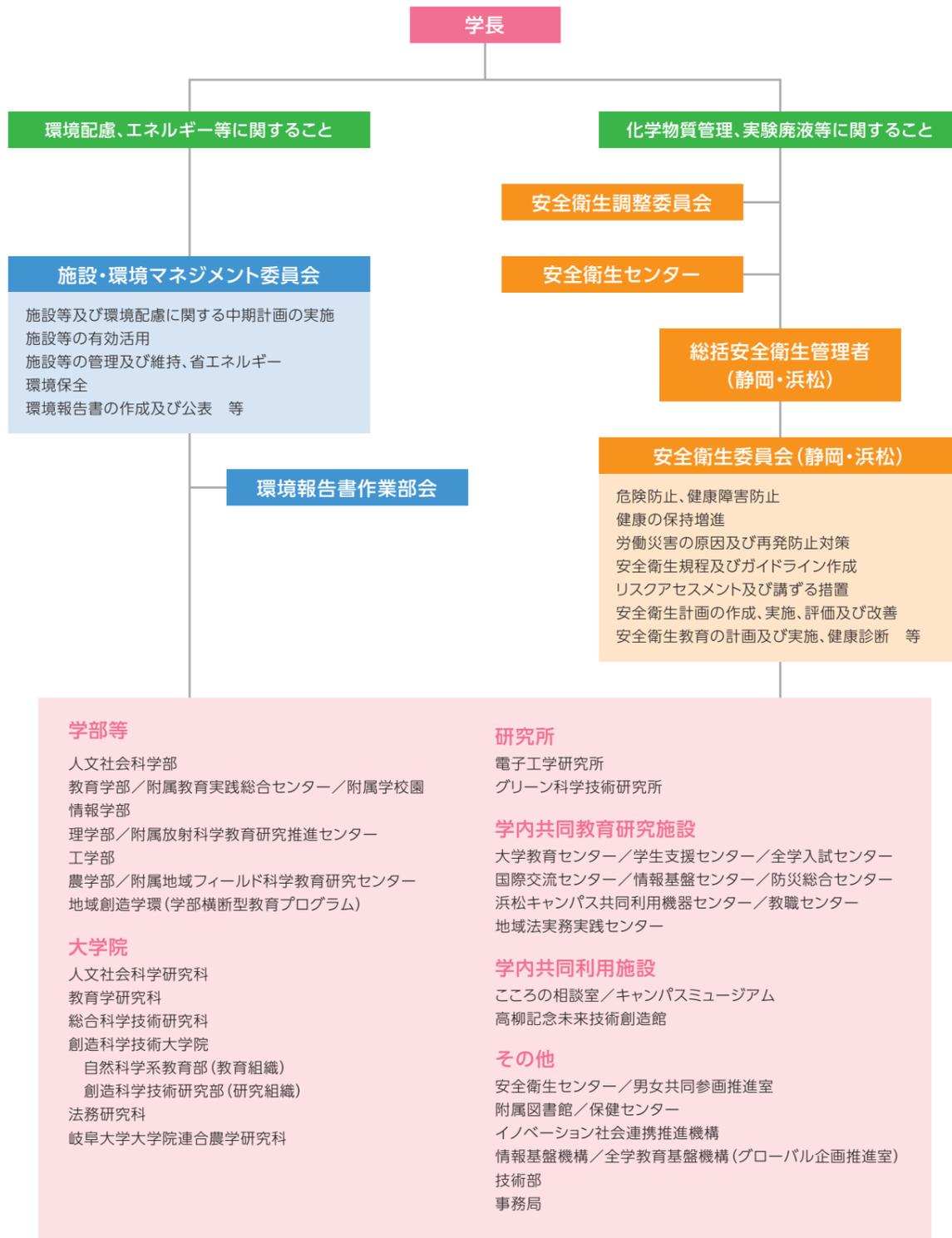
エネルギー管理マニュアルは、グリーンキャンパス構築指針・行動計画に合わせて策定することとし、中期計画への具体的・実効的な反映を図ることを可能にし、6年ごとに策定することとしています。

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

(2017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資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

温泉メタンガス発電システムの開発と実用化



グリーン科学技術研究所
教授／木村浩之

1. はじめに

静岡県中西部から愛知県南部、紀伊半島南部、四国南部、九州南部、そして、沖縄地方までの南西日本の太平洋側の地域は、厚さ10キロメートル以上の堆積層からなる。これらの堆積層は“付加体”と呼ばれている(図1)。付加体は、プレートテクトニクスによって海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際に海洋プレート上の海底堆積物がはぎ取られ、大陸プレートの側面に付加してできた地層である。付加体の深部地下圏には数多くの帯水層が存在し、特に、深部帯水層には地熱によって温められた地下水と大量のメタンが蓄えられている。南西日本の付加体が分布する地域には多くの温泉施設がある。それらの温泉施設では掘削井(深度1,000～

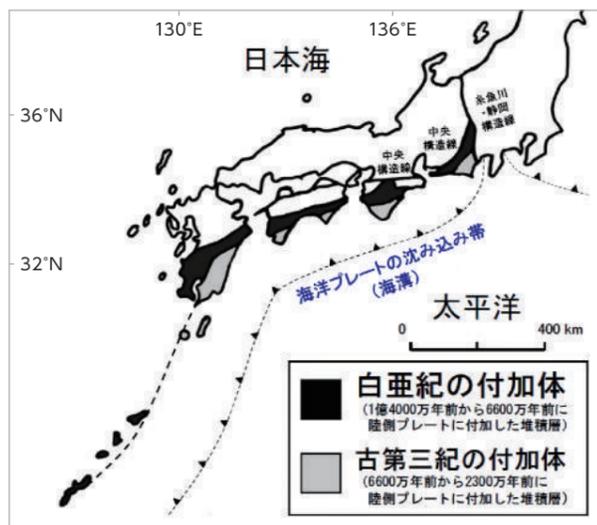


図1. 西南日本に分布する付加体

1,500メートルの掘削井が多い)を介して深部帯水層より地下水を採取し、温泉として利用しているケースが多い。これらの温泉掘削井からは、地下水(温泉)とともに湧出するメタンを見ることができる。

2. 付加体の深部帯水層でのメタン生成メカニズム

堆積層中に存在するメタンには、主に有機物の熱分解によって生成されるもの(熱分解起源のメタン)と、微生物によって生成されるもの(微生物起源のメタン)がある。我々は、温泉掘削井を介して付加体の深部帯水層に由来する地下水を採取し、水温、pH、酸化還元電位、電気伝導率といった環境データを計測した。また、地下水の各種イオン濃度、メタン及び地下水に溶存する炭酸水素イオンの炭素安定同位体比を分析した。さらに、地下水に含まれる微生物群集の16S rRNA遺伝子・各種機能遺伝子の解析および嫌気培を試みた。その結果、付加体の深部帯水層にて生成されるメタンは、微生物起源であることが示された。特に、有機物を分解して水素ガスと二酸化炭素を生成する水素発生型発酵細菌(有機物→H₂+CO₂)と水素ガスと二酸化炭素からメタンを生成する水素固定性メタン生成菌(H₂+CO₂→CH₄)が共生することによって、堆積層に含まれる有機物が分解されてメタンが生成されることが明らかとなった。加えて、これらの地下水に含まれる微生物群集は高い活性を有しており、今現在においても、付加体の深部帯水層にてメタンが生成されていることが示唆された*1 *2 *3。

3. 温泉メタンガス発電システムの実用化

我々は、付加体の深部帯水層での微生物メタン生成に着目して、温泉掘削井とメタン分離槽、ガスタンク、ガスエンジン発電機(コージェネレーション)を組み合わせた温泉メタンガス発電システムを構築している。本発電システムでは、温泉掘削井を介して地下水を採取し、メタン分離槽にて地下水からメタンを分離する。次に、メタンをガスタンクに保存し、加圧する。そして、ガスエンジン発電機に供給することによって電気と熱を生産する。

静岡県内においては、島田市が所有する川根温泉(静岡県島田市川根町)に温泉メタンガス発電システムを創成した。川根温泉は大井川の中流域に位置する温泉施設で、深度1,148メートルの温泉掘削井を有する(図2)。この掘削井からは897 m³/日の地下水(温泉)と713 m³/日の温泉付随ガス(メタン、86%)が自噴している。そして、25 kWのガスエンジン発電機4基を稼働させて、年間約70万 kWhの電力生産と年間約250万 MJの熱回収を行っている(図3)。ここで生産された電力は隣接する川根温泉ホテルにて全量消費されている。一方、ガスエンジンによって生産された熱は、日帰り温泉施設の温水プールの加温のために使用されている。2017年4月から2018年3月までの1年間の光熱費において、電気代約700万円と灯油代約490万円、合計1,190万円のコスト削減を実現した。



図2. 川根温泉の温泉掘削井



図3. ガスタンク(2基)とガスエンジン発電機(4基)

4. 地下水の微生物を利用したバイオリアクターの開発

地球科学と微生物生態学を融合させた基礎研究によって、付加体の深部帯水層に由来する地下水には、高い活性を有する水素発生型発酵細菌と水素固定性メタン生成菌が含まれることが示された。我々は、温泉掘削井から採取された地下水に下水汚泥や食品残渣といった余剰有機物を添加し、インキュベートすることによりメタンを生成するバイオリアクターを開発中である*4 *5。また、地下水に含まれる水素固定性メタン生成菌を特異的に阻害し、水素発生型発酵細菌のみを増殖させることにより水素ガスを生成するバイオリアク

ターの開発にも取り組んでいる。特に、バイオリアクターの温度を制御することによって、水素固定性メタン生成菌を特異的に阻害し、水素発生型発酵細菌のみを増殖させる培養手法も開発した*6。将来的には、付加体の深部帯水層に由来するメタンを利用するとともに、陸上でもメタンおよび水素ガスを生成するためのバイオリアクターを実用化させる計画である。

5. 将来展望

付加体が分布する太平洋沿岸域は工業に加えて、農業も盛んな地域である。この地域では、温室やビニールハウスにてメロンやトマト、キュウリ、イチゴ、ナス、エダマメなど、様々な農作物が栽培されている。温泉メタンガス発電システムでは深部帯水層に由来するメタンを燃料としてガスエンジン発電機を稼働させる。メタンを燃料とすることにより、電気と熱、さらに、二酸化炭素を生産することができる。将来的には、温室やビニールハウスなどの農業施設の近隣に温泉メタンガス発電システムを構築することにより、電気、熱、そして、二酸化炭素を自家生産・供給する新たな農業生産システムの開発も計画している。

我が国では、巨大地震や大規模な水害が起こった際にどのようにインフラを確保するのか、重要な課題となっている。温泉メタンガス発電システムは、温泉・ガス・電気・熱を自家的に供給できる分散型エネルギー生産システムでもある。よって、大規模な災害時には、避難所や病院、役場、空港、広域防災拠点等において、多様なインフラを供給する防災ステーションとしての役割を担うことも期待できる。特に、南西日本の太平洋側の地域に分布する付加体は、東海・東南海・南海地震の被害想定域に指定されている。よって、本システムは、大規模な地震が発生した際のインフラ確保においても能力を発揮することが期待できる。

海洋プレートの沈み込みによって形成される付加体は、米国アラスカ州やワシントン州、ペルー、チリ、イタリア、トルコ、インドネシア、台湾、ニュージーランドなどの海外の国や地域においても見ることができる。よって、温泉メタンガス発電システムは海外に技術移転することも可能である。

バイオリアクターとは?
微生物や酵素などの生体触媒を用い、物質の合成・分解などを行う装置。

参考文献

- *1 Kimura et al. (2010) ISME J. 4:531-541.
- *2 Matsushita, Kimura et al. (2016) Microbes Environ. 31: 329-338.
- *3 Matsushita, Kimura et al. (2018) Microbes Environ. 33: 205-213.
- *4 Baito, Kimura et al. (2015) Microb. Biotechnol. 8: 837-845.
- *5 木村浩之, 増田俊明(2012) PCT/JP2012/075535.
- *6 木村浩之(2018) 特願2018-037195.

環境に関する研究活動

地球温暖化に対応した
農業資材の開発研究

グリーン科学技術研究所
教授／原 正和



温暖化に対応した新しい植物技術

地球温暖化の影響により、世界各地で異常熱波が観測され、農業や植生に壊滅的な打撃を与えています。わが国でも、2010年に、いわゆる「観測史上最も暑い夏」を経験し、その3年後には、最高気温を更新するなど、酷暑が常態化しています。現に、イネの白未熟、果実の不良、野菜の葉枯れなど、品質や収量の低下が起きています。その結果、ある地域の特産品が、もはやその地域では作りにくくなってしまい、産地のリストラクチャリングが起こる恐れもあります。こうした高温による農業への悪影響を食い止めることが、喫緊の課題です。

これまで、世界中で、植物工場や暑熱性育種などの技術革新が進められました。遺伝子組換えやゲノム編集といった新技術の適用も盛んです。その結果、高温地域での植物栽培に関する技術基盤が確立されつつあります。しかし、実用化の点では、必ずしも完璧とは言えません。植物工場では、コストパフォーマンスが議論されています。暑熱性育種では、イネなどのゲノム情報が蓄積した作物と、育種法すら確立していない作物とでは、育種効率が大きく異なります。遺伝子組換えやゲノム編集によって作出された作物の栽培については、未だ社会的なコンセンサスが得られていません。よって、従来の試みとは全く異なる発想で、技術革新を成し遂げる必要があります。

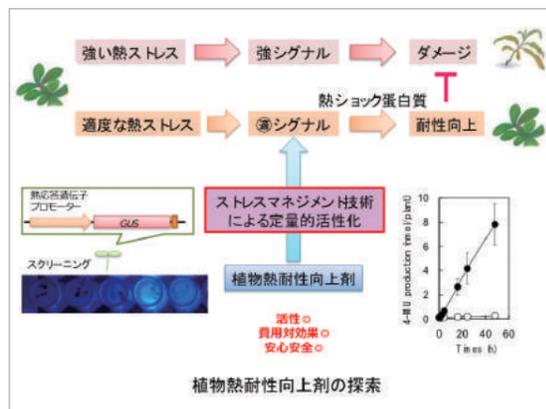
高温地域での植物栽培技術

- ① 植物工場
- ② 耐暑性育種
- ③ 遺伝子組換え(ゲノム編集)
- ✓ ④ 熱耐性向上剤

グリーン科学技術研究所では、植物熱耐性向上剤という新しい技術カテゴリーを提唱し、開発研究を行ってきました。植物熱耐性向上剤は、植物に散布することにより、熱耐性を高める資材です。通常の水やりの時に加えるだけです。特別な設備や装置は不要です。植物に共通した熱応答システムを刺激するため、対象品種を選びません。わが国では、地域によって多種多様な品種を栽培する傾向があり、好都合

です。さらに、天然成分であるため、環境負荷が少なく安心です。こうした特性は、これまでの技術にはなく、植物熱耐性向上剤は、従来の手法を補完する方法論と言えます。

植物熱耐性向上剤の作用機構として最も重要なものは、熱応答システムの刺激です。植物は、極端な高温にさらされると、体内に強いストレスシグナルが発生します。その結果、活性酸素が過剰に発生して、最終的に枯死します。一方、適度な熱ストレスを受けると、程よいシグナルが伝わり、熱ショック蛋白質が増加して熱耐性が向上します。熱ショック蛋白質は、高温によって変性しかけた蛋白質を元の状態に戻すレスキュー隊のような役割を担っています。つまり、植物の熱耐性を高めるためには、“程よいシグナル”を人為的に発生させ、熱ショック蛋白質を適切に増やせばよいのですが、それが意外と難しいのです。適度な熱ストレスを与えらるといっても、広い圃場を一定の温度に加温することはできません。そこで、程よいシグナルを定量的に発生させる植物熱耐性向上剤が威力を発揮するのです。



植物熱耐性向上剤の実用化

私たちは、植物熱耐性向上剤の候補成分を効率よく探す方法を構築しました。まず、熱に敏感に反応する植物遺伝子のプロモーターを利用し、探索用の組換え植物を作りました。この植物は、熱刺激を受けると、シグナルの強度に応じて定量的に蛍光を発します。つまり、植物の熱耐性を高める刺激を的確にとらえる実験系が完成したわけです。

そこで、この植物へ、数百の天然エキスと成分を、様々な濃度で作用させました。ほとんどの成分は、蛍光を発しないか、ほんの僅かに蛍光が現れるだけでした。しかし、ある天然成分が、低濃度で強力に蛍光を発したのです。この成分は、作用範囲内で植物に害を与えないことが確かめられました。さらに、われわれ日本人が長らく利用してきた物質であり、恐らくは、最も安全かつ高活性な成分だと思われます。現在、医療機器メーカーと共同研究を行い、溶解性、安全性、安定性、調製コストにおいて、良好なデータが得られつつあります。圃場試験でもその有効性が確認されました。2017

年度には、新潟大学、三重大学の協力を得て、静岡大学を代表としたコンソーシアムを設立し、商品化に向けた開発を本格化しています。

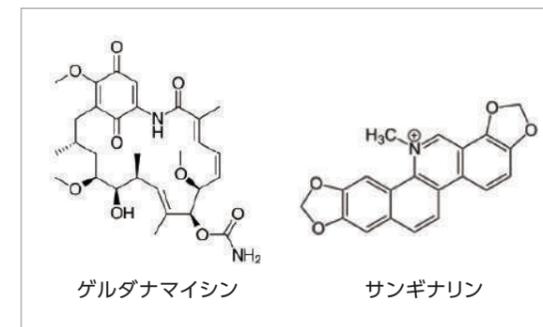


コンソーシアム推進室の看板掲式の様子(2017年10月)

作用機構から見える植物の環境応答の不思議

新しい技術を現場へ届けることが最優先ですが、こうした天然成分が、なぜ、植物の熱耐性を高めるのかを解明することも、重要な課題です。私たちは、上記の物質を探索する過程で、ゲルダナマイシンという抗生物質を、力価検定用の標準活性物質として使いました。ゲルダナマイシンは、高価な薬剤であり、今回見出した物質は、ゲルダナマイシンより高い活性をもっていますので、将来、ゲルダナマイシンを植物熱耐性向上剤として利用することはありません。しかし、医薬分野におけるゲルダナマイシンの作用研究が、植物熱耐性向上剤の詳細な作用機構の解明に役立つ可能性が見えてきました。ゲルダナマイシンは、動物細胞の熱ショック蛋白質に作用し、その動きを阻害します。ゲルダナマイシンが阻害する熱ショック蛋白質の構造は、動物-植物間で似ていることが分かっています。つまり、植物の熱ショック蛋白質の動きを弱めると、熱ショック蛋白質の合成が促進されると考えられます。

私たちは、ゲルダナマイシンと同様に、熱ショック蛋白質を阻害する抗がん剤候補物質を多数入手し、植物へ作用させました。すると、そのほとんどが、植物の熱ショック蛋白質を増やすという結果になったのです。さらに、私たちが、植物熱耐性向上剤のプロトタイプとして、かつて見出したサンギナリンという天然成分もまた、コムギの熱ショック蛋白質の動きを効率よく阻害しました。しかし、サンギナリンと構造が類似しているが、熱耐性向上活性がない物質には、コムギ熱ショック蛋白質の阻害活性はありませんでした。上で述べたように、熱ショック蛋白質は、細胞のレスキュー隊のような存在です。その活動の低下は、細胞にとって極めて深刻であり、よって、全力で回復と増強が図られると考えられます。熱ショック蛋白質の回復・増強反応が、植物細胞を熱に強くするという結果をもたらしたのではないかと考えています。今回見出した物質がどのように作用するのか、現在研究中です。



植物の環境応答は、極めて絶妙なバランスの上に成り立っているようです。私たちは、その仕組みを理解し、適切に刺激することにより、厳しい環境下での植物のダメージを軽減することができるでしょう。グリーン科学技術研究所では、こうした取り組みを、植物ストレスマネジメント技術と呼び、実用化を目指した研究開発を行っています。

おわりに

植物熱耐性向上剤は、これまでのアグロケミカルの分類には当てはまらない新資材です。私たちは、植物熱耐性向上剤の認知に努め、アグロケミカル分類に新たなカテゴリーを確立するとともに、一刻も早く圃場に届け、植物の高温障害を緩和したいと考えています。グリーン科学技術研究所は、科学技術により、静岡大学が目指す環境活動に携わってゆきます。



環境に関する地域連携活動

池の水抜きと罟を用いた
外来生物の防除活動
～地域・行政・大学が
連携した取り組み～



教育学部
講師／加藤英明

外来生物とは、本来の生息域から意図的、または非意図的に異なる場所に移動された生物のことである。日本の野外で見られるアメリカザリガニやウシガエルなどの他、動物園にいるライオンやゾウも、本来の生息域の外に連れて来られた外来生物である。これらの生物は、しっかり施設で管理されていれば問題ないが、自然環境に入り込むと生物を捕食し、植物の場合は繁茂して在来の植物の生息場所を奪ってしまう。外来生物が生態系に与える影響は大きい、それ以上に生物の進化を妨げるため、問題である。長い地球の歴史において、生物は自らの力と風や海流など自然の作用によって拡散し、地域に特異的な遺伝子が蓄積されることで進化した。しかし、人為的に移動された外来生物は、これらを絶滅させたり交雑して遺伝子を攪乱したりする。また、外来生物の進化が移入された土地で始まることで、自然分布の連続性が失われる。アフリカの生物が日本の野外で繁殖すれば、生態系どころか進化すら狂わせてしまう。ライオンが逃げ出したのなら捕まえることは当然であり、野外で繁殖させてはならない。それがキリンやワニ、ハムスターやメダカであっても同様であり、人為的に移動された生物は、飼育環境下でしっかり管理されなければならない。

近年、外来生物が定着した池では、水抜きによる駆除が行われるようになった。池は人工的に作られた水場であり、農業用や防災用、レジャー用など目的は様々である。全国には農業用のため池だけでも20万ヶ所以上に存在するが、池の管理が十分ではなく、遺棄された外来生物が繁殖して汚染源となっている場合が多々ある。ため池は、古くは“かいぼり”といわれる方法で良好な環境が維持されていた。農耕期が終わるとため池の水を抜き、食用に放されていたコイやフナを捕まえ、その後は底泥を掻き出したり水を干したりすることで、池の水や生物が管理されていた。しかし、人手不足や圃場整備のため池の水が必要とされなくなった地域では、池が放置され、トンボや水鳥の雛などを捕食するアメリカ原産のウシガエルが侵入したり、人に危害を加える攻撃的なカミツキガメが入り込んだりしている場合もある。

静岡市の麻機遊水地は、大雨の際に水を一時的に溜めて洪水を防ぐ機能を持つ総面積200haの人工の池である。昭和49年7月に発生した集中豪雨による浸水被害により、総合

治水対策として第4工区は昭和50年、第3工区は昭和55年に工事が始まり、遊水地が整備された。その後、遊水地には数多くの在来生物が生息し、平成13年には環境省により日本の重要湿地に指定された。しかしながら、近年は遊水地に入り込んだ外来生物が繁殖し、生態系に影響を与えている。特に北アメリカ原産のアカミミガメやカダヤシ、ブルーギル、ウシガエルは、遊水地において広範囲に数多く生息していると推測される。本研究室では、静岡市と連携し、平成27年度から毎年、市民参加型のカメ類調査を第4工区で実施しており、数多くのアカミミガメを取り除いている。また、麻機遊水地の地域住民や静岡県、静岡市、その他関係団体で構成される麻機遊水地保全活用推進協議会との連携により、遊水地に点在する小型の池の水を抜き、外来生物と水質悪化の原因となる堆積した泥を除去してきた。防除活動を行っている場所では、捕獲されるアカミミガメの個体数が減少しており、住処を追われていた準絶滅危惧の在来種ニホンシガメが確認されるようになった。外来生物を最後の1個体まで捕獲するためには、地域連携による低コストで持続可能な防除方法が大切であり、さらにメディアを通じた遺棄防止の啓発が必要不可欠である。保全活動における大学の役割は大きく、今後も地域、行政と連携した防除活動を展開する予定である。



麻機遊水地における外来種防除活動
(写真上) 市民参加型カメ類調査の様子(2018年7月)
(写真下) 池の水抜き調査の様子(2017年12月)

食性から知るカミツキガメの脅威

麻機遊水地第4工区では、2014年5月4日に性成熟に達したカミツキガメのメスが捕獲された。その消化管内からは遊水地内に生息するクサガメや水鳥の雛、ヒメガメなどの植物が確認され、野外で様々な生物を捕食していることが明らかになった。その後、カミツキガメが捕獲された場所周辺では、本種の繁殖の有無を確認するため、市民参加型の調査が実施されたが、カミツキガメは捕獲されず、第4工区内に定着していないことが示唆された。しかし、2018年6月9日に、第4工区に隣接する七曲川でカミツキガメ(A)が捕獲され、さらに6月28日に、第1工区周辺の民家の敷地内に侵入したカミツキガメ(B)が捕獲された。これらは地域住民によって発見され、静岡市環境創造課職員によって捕獲された後、静岡大学の当研究室に持ち込まれた。



七曲川で捕獲されたカミツキガメ(A) 強猛な性格と長い尾が特徴

2018年6月に捕獲されたカミツキガメは、どちらもオスであり、甲長と体重はそれぞれA個体271.4mm・327.6g、B個体273.6mm・497.2gであった。これらの消化管を調べたところ、B個体では内容物が確認されなかったが、A個体の消化管内から、在来種のモクズガニのほか、ヨシなどの植物が確認された。カミツキガメは、静岡県以外でも全国各地で確認されており、2018年7月に千葉県佐倉市で捕獲したカミツキガメの消化管内からは、ヘビ類やカメ類が確認された。過去には県内の狩野川で捕獲した個体の消化管内から、絶滅危惧種のニホンウナギも確認されている。本研究室による調査により、北アメリカ原産の外来生物のカミツキガメが、日本の

野外で水辺の植物から甲殻類、魚類や爬虫類など、様々な生物を捕食していることが明らかになった。本種が生態系に与える影響は大きく、早急に野外から取り除く必要がある。



カミツキガメ(甲長212.0mm・体重2507g・♀・千葉県佐倉市産)の消化管から得られたアオダイショウElaphe climacophoraの断片



カミツキガメ(甲長200.8mm・体重1951g・♀・千葉県佐倉市産)の消化管から得られたクサガメMauremys reevesiiの断片

外来生物の防除には、地域連携が大切である。昨年、静岡市は、外来生物に関する冊子を作成し、身近に潜む外来生物と生き物との正しい関わり方について周知した。生き物を見分ける力を見つけ、地域で身近な自然を監視することは、外来種防除において最も大切なことである。今後、外来種対策における啓発の効果が期待される。



静岡市が作成した環境学習ハンドブック
どこから来たの?
～外来生物ってなあに?～
2017 監修/加藤英明

環境に関する研究活動

AIを用いた植物の
しおれ検知ソフトセンサの研究

情報学部
教授／峰野博史



熟練農家の持つ暗黙知を定量化し形式化する農業AI (Artificial Intelligence) が注目されている。農業AIの支援によって、長年の経験と勘に基づいて習得したノウハウを次の世代へ効率的に伝承できるだけでなく、新たな革新的農産物栽培手法の確立につながる可能性もある。当研究室では、比較的計測の容易な草姿画像と温湿度といった異なる特徴を持つデータ群から相補的に生育状況に関する特徴量を重畳するマルチモーダル深層学習によって、植物のしおれ具合に相関の高い茎径変位量を高精度に推定・予測できる植物のしおれ検知ソフトセンサを研究開発した。図1に示すように、培地量や品種、養液濃度に関係なく、蒸散と吸水のバランスで決まる物理現象に基づき、植物の顔をうかがった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ようになる。

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」を解明すべく、定量化によって形式化する取り組みが注目されている。施設栽培における主な環境要素は、大きく地上部と地下部があるが、刻々と変化する植物の生育状態と環境要素に対し、熟練農家のように適切な時期に適切な農作業を実施できれば、農業AIによって光合成を促進して生育を早めて収量を増加させたり、果実糖度の向上や特定栄養価を高めた機能性植物を生産したり、栄養成長と生殖成長のバランスをとりながら病気や生理障害の発生を抑制したりできるはずである。

果菜類の一生は、植物体自身が成長する成長期や、開花・結実・果実肥大のように子孫を残すための発育期に大きく変化するだけでなく、特に発育期における遺伝学的能力の発揮を阻む環境条件がストレスとなって収量や品質に影響を与えられている。つまり、温度や湿度、明るさ、灌水量、養液濃度といった環境条件、繁茂度やストレス度合いといった日々の生育状況に加え、日の出や朝一灌水時刻からの時間、定植や開花日からの日数、積算温度や積算日射量といった経時情報を生育モデルへ重畳できれば、篤農家が経験とノウハウ(勘)で感じる経時特徴変化を大まかにモデル化できるのではと考えた。

まず、篤農家の持つ高度な栽培技術の中でも植物に対して適度な水分ストレス(湯気状態)を付与するストレス栽培に焦点を絞った。図2(a)に示すように、植物は、晴天時に葉の



図1 植物との対話に基づく灌水制御の概要

表面の気孔によって水を蒸散させ、根から水や養分の取り込みを促進するが、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、茎が徐々にしぼんで葉の重さに耐えきれなくなって垂れる現象がしおれ具合を表現していると言える。蒸散量に関する気孔の開閉量は、明るさや温度、湿度で変化し、葉の量や茂り具合に関係する。そのため、図2(b)に示すような温湿度の計測に加え、植物群落の上部と下部の散乱光の比で表現可能な葉面積や群落繁茂度によって、気孔の量や開閉量に関する特徴を得ることとした。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2(c)に示すような小型定点カメラで周期的に撮影される草姿画像によって把握できると考えた。

以上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を図2(d)のレーザラインセンサで計測し紐づけた機械学習を行うことで、篤農家の感じる植物のしおれのモデル化を試みた。

図3に、本しおれ検知ソフトセンサの概要を示す。具体的には、深層学習の一種であり画像認識の分野への応用で効果の出ている畳み込みニューラルネットワークと呼ばれる

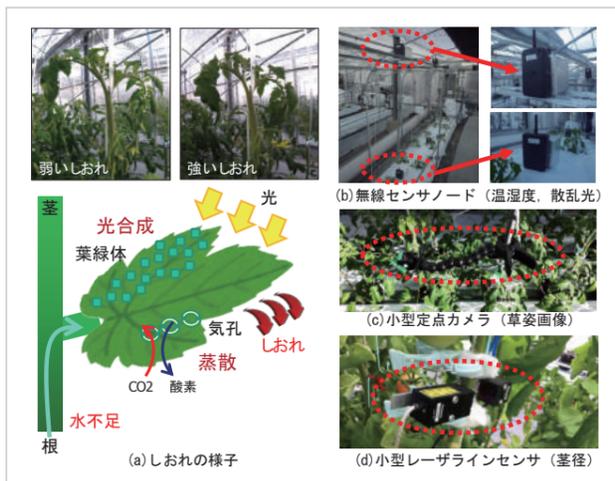


図2 植物のしおれモデル化のためのセンサ

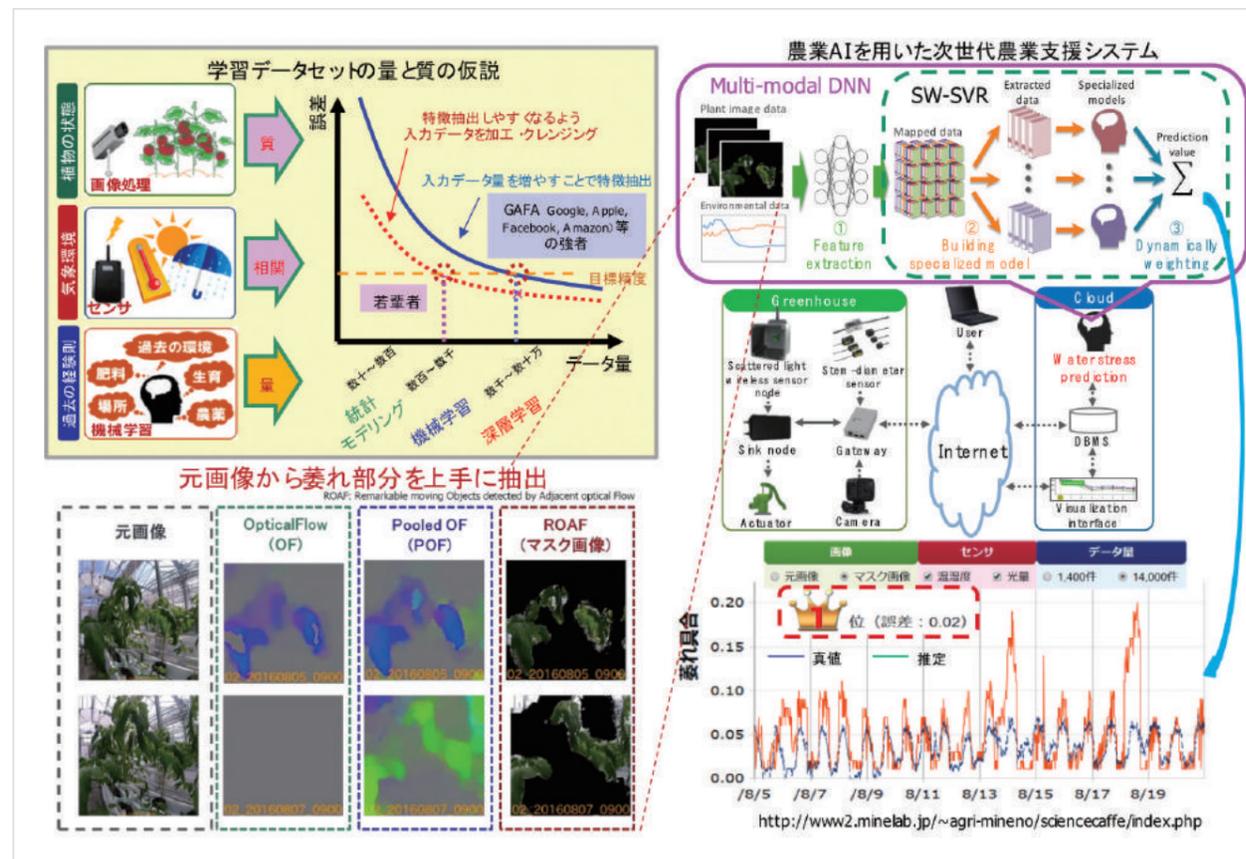


図3 農業AIによる植物のしおれ検知ソフトセンサの概要

CNN (Convolutional Neural Network) を用いて植物のしおれに関する視覚的な特徴量を抽出し、一方、視覚的に得るのが困難と考えられる温湿度や光量といった環境データをハードウェア的なセンサを用いて計測し、それら多次元の特徴量を重畳させて機械学習を行うマルチモーダル深層学習によって高精度に相対的な茎径変化量の推定や予測を可能とした。一般的に機械学習や深層学習で精度を向上させるには、数千から数万件以上の訓練データセットが必要となる。そこで、膨大な訓練データセットを独自に作成する労力を抑えつつ、少量の訓練データでも高精度な推定が可能となるよう、草姿の元画像を加工してしおれに関する動き特徴を抽出しやすくなるよう工夫を施した。

静岡県農林技術研究所(磐田市)の協力を得て研究開発できた本技術は、静岡大学農学部(静岡市)やHappyQuality&サンファーム中山ハウス(袋井市)らと共に検証を進めている。本農業AIを用いたしおれ検知ソフトセンサに基づく給液制御が、トマト施設栽培の収穫時品質へ与える効果に関して、まずは、図4に示すような経時茎径の計測値ベースの少量多灌水制御によってどの程度の品質になるか基礎実験したところ、第三花房平均糖度10.2(一般的には糖度8以上で高糖度と言われる)のトマトを収穫することができた。農業情報学会にて紹介させていただき懇親会での試食も大好

評を得た。
篤農家によって異なる培地量や品種、養液濃度だけでなく、地域によって異なる環境要因に適応し、蒸散と吸水のバランスで決まる物理現象に基づき、植物の顔をうかがった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れば、施設栽培における果菜類の品質制御や計画生産技術に加え、水の貴重な環境での節水栽培への適用も期待できる。



図4 HappyQuality&サンファーム中山ハウスでの実験

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

環境に関する教育活動

安倍川源流域における
集落水道の参加型管理
～「水の自治」から
集落自治への学習活動～



農学部
准教授／藤本 稔彦

安倍川下流域(旧静岡市域)の水道水は、安倍川由来の伏流水や地下水によって賄われている。静岡大学静岡キャンパスの所在する駿河区では、その全てが地下水による。「昔から静岡の街は湧水に見舞われたことがない」と言われるが、それは、安倍川上流から流出した多量の土砂が静岡平野に堆積し、地下水を豊富に涵養しているためである。

これらの水と土の源である源流域に住む人々と暮らしの「水」は、現在どのような状況にあるのだろうか。本研究では、静岡市北部で山梨県との県境に位置し、安倍川源流域に当たる梅ヶ島地域(学区)を研究対象とした(図1、2)。近年、同地域内に点在する小規模集落では人口減少と高齢化の進行が顕著であり、多くの集落において「集落水道」の管理負担が問題となっている。

同学区内大代地区においては、集落と水源・取水口(「水もと」)まで距離約1.7km、高低差約140mの山道(「水みち」)を歩いて向かわなければならない(図3)。住民の半数以上が60歳以上である大代地区では、管理・維持の負担は切実な問題である。加えて、集落の若手農家はトマト栽培を始めとする新事業や将来的な移住・定住者の呼び込みのため、安定的な水道システムの必要性を考えていることから、集落では早急な解決が模索されていた。

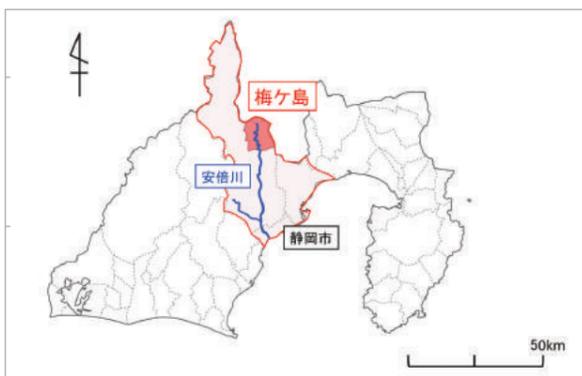


図1.梅ヶ島地域の位置

そこで本研究では、まずは大代地区全体の高齢化による管



図2.大代地区の位置

理困難の解消と安定的な水確保の実現のため、集落水道の取水口改変工事の達成を目指した。梅ヶ島内の多くの地区は、大代地区と同様の問題を抱えているため、大代地区での実践を学習の場として開くことにより、「水の自治」に関する住民主体での学習活動の創出を目的として研究・実践を行った。

発端は、2014年に住民から取水口改変工事の相談を受けたことだった。2015年には住民との共同プロジェクトとして緩やかに動き出した。現在の水源を工夫して使い続けていくことを基本方針とした。管理には道の整備が必須であるため、改修に向けた崩落箇所の調査を行い、同年秋に大学教員・学生と住民の共同作業で大規模な水みちの改修を行った。2016年には大学生や教員が水もとの取水口や濾過タンクの清掃に参画するようになり、住民から管理方法を教えてもらいながら「取水口清掃マニュアル」の作成に着手した。現在では、学生らが中心となって定期的に清掃管理作業を行いつつ、管理の仕方を記録していくことが続けられている。

2017年には取水口改変工事が実施された。そのための研究の組み立てとして、(1)集落水道管理日誌のデータベース化、(2)工事実施のための調査・調整、(3)集落水道工事の実施、という工事の設計から実施までの実践について、簡単にはあるが順を追って見ていきたい。



図3.大代集落水道全体図

(1)集落水道管理日誌のデータベース化

管理方法の改善に取り組むためには、まず集落で蓄積されてきた管理ノウハウを把握することが必要であると考えた。1985年から集落水道の管理記録が残されている『大代上水道 上水道当番帳』のデータベース化と分析を行った。記録データは管理日時、管理内容、当番担当者の情報とともに、気象庁のデータから当番前3日間の降水量を加えて一覧にした。

この分析から、大代集落水道では年間平均10.8回の管理

作業が必要な状況が生じており、原因の大半は、水源である溪流(深沢と呼ばれる)を流れ落ちてきた葉や砂礫類が取水口につまることで生じる「断水」や「水の細り」への対処であることを特定した。分析結果は住民と共有し、現状把握や設計の判断基準に活用した。

(2)工事実施のための調査・調整

具体的な取水口改変方法を検討するにあたり、水もとの流量調査とグレーチングとメッシュを用いた取水口改変実験を2017年3月から8月にかけて計5回行った。

流量調査では、水もとへの流入量を簡易的に把握するため、取水堰堤の落差工からの流出水を25ℓパケツで受け止め、満杯になるまでの時間を計測した。

取水口の改変実験では、新取水口と想定し縦横600×300mmのグレーチングに4.0、6.5、10.0mmのメッシュを使用し、流水の入り方や落ち方を見ながらグレーチングの適切な角度を検討した。加えて、グレーチング上で葉や土砂がどのようにトラップされるのか、もしくはフラッシュするのか、水の外れ方や暴れ方も含めて観察した。

調査と実験の結果、水もとには多流量時に17ℓ/s以上、少流量時は1ℓ/s以下の供給能力があるとわかった。加えて、グレーチングは開口部が縦方向に長いこと、全体の横幅は600mmで十分な取水能力を持つとわかった。

これらの調査の結果は2017年8月24日の大代常会で住民と共有し、詳細な設計を決定するためのワークショップを同年9月22日に行った。ワークショップでは工事の中心となる住民3名とともに現場で計測を行いながら、九州大学より厳島 怜助(河川工学)を招いて技術協議を行った。その結果、グレーチングの角度を27°(後に25°に修正)とすること、取水口は600×600mmの幅にすること、使用する資材や必要人役といった工事の詳細が決定した。

(3)集落水道工事の実施

2017年11月17・19・26日の3日間で大代地区集落水道の取水口改変工事は実施された。17日は大学生・教員12名が工事に必要な発電機や導水パイプを運搬し、工事中心者を含む住民4名とともに、19日に新取水口を設置するための型枠調整、鉄筋加工の準備作業を行った。

19日は住民13名、大学生・教員12名、記録担当のカメラマンや県庁職員のボランティア等4名と工事した。参加住民は、型枠組みやコンクリートの配合・練り上げ、水みち整備と、それぞれの能力が活かせる担当場所に就き、大学生や教員、ボランティアが力仕事や資材の運搬といったサポート作業に

当たった。型枠の調整と組み上げは午前中に済み、コンクリートの打設と最終調整で14時には作業終了となった。

26日には型枠の取り外し作業、新しい導水パイプの接続、通水試験を行った。住民4名と大学生・教員3名が参加した。

3日間の工事は住民らの入念な準備に支えられ、急な予定変更がありつつも臨機応変に対応し、十分な余裕を持って行われた。住民はそれぞれの持つ経験や技術、知恵が最大限に生かされる持ち場へ自然に分かれ、自らの「手仕事」で協働工事を作り上げていた。この中に学生も参画し、住民の技術や考えに触れつつ工事を支える一員となっていた。

工事後、水もとのトラブルは完全になくなったわけではない。工事に携わった住民が、濾過タンク内の網の交換やトラブル時の状況を写真に記録するといった、新たな管理方法を模索する動きが集落の中に生まれている。また、研究サイドでも水もとへの流出量の調査やトラブルのモニタリング・検証を続けている。新しい取水口が土地と住民の生活に根付いていく過程と丁寧に付き合いたい。



図4.完成した新取水口



図5.工事終了後の集合写真

参考文献

- 藤本 稔彦、伊東さの子(2018)「人口減少の山間地域における「集落水道」問題」『社会環境論究』(10)
- 藤本 稔彦、伊東さの子(2018)「水道を集落で維持するとはどのような営みか」『静岡大学生涯学習教育研究』(20)
- 伊東さの子、厳島 怜、藤本 稔彦(2018)「『集落水道』を未来につなぐ工事」『静岡大学生涯学習教育研究』(20)

環境に関する研究活動

農業廃棄物で雑草抑制

農学部
教授／稲垣栄洋



はじめに

農業活動においては、大量の残渣(ざんさ)が発生する。たとえばトマトやナスなどの果菜類の栽培では、実を収穫した後の茎や葉はすべて残渣となり、ジャガイモやサツマイモなどの芋類でも茎や葉はすべて残渣として廃棄される。また、ミカンやキウイフルーツなどの果樹では、1年間に伸びた分の枝は剪定されて、大量の農業残渣となる。さらに、収穫した農産物を調整・加工する際にも、大量の食品残渣が発生する。これらの農業残渣の多くは、廃棄物として焼却処分や埋立て処理が行われている。また、一部は堆肥化されているものの、農業残渣の堆肥化はコストがかかるとともに、生産された大量の堆肥の処理も問題となる。

これまでの筆者らは、さまざまな農業残渣や食品残渣を検定した結果、いくつかの植物残渣の中に、有効な雑草抑制効果を示すものがあることを明らかにしてきた。このことから、雑草抑制物質を含む農業残渣は、雑草抑制資材として利用できる可能性がある。しかし、これらの農業残渣を雑草抑制資材として利用する場合、植物残渣や剪定枝は運搬作業や散布作業が困難であるという問題がある。

これらの残渣を雑草抑制資材として用いる場合、乾燥・粉碎させることが考えられるが、粉碎したものは容積がかさばり、また、形や大きさも不揃いであることから、均一に散布することが難しい。さらにこれらの残渣を粉末化した場合は、被覆資材として利用した際に飛散しやすいという問題が残る。そこで筆者らは、農業残渣の運搬や散布作業の効率化を図る形状として、ペレットの試作を行った。

ペレットとは、木材や植物の粉末を1.5cm程度の小さな円筒状に成型したものである。近年では、ストーブ、ボイラーの燃料や家畜の飼料として使用されている。農業残渣をペレット化することにより、容積が小さくなり、運搬作業の効率上がる。さらに粉末に比べると散布作業が容易である。

本研究は、共同研究機関である日本オーガニック株式会社と特許出願を準備中であることから、研究の詳細について紹介することができないが、本稿ではその一例として、キウイフルーツ剪定枝残渣を用いた試験について紹介したい。

キウイフルーツ剪定枝ペレットの雑草抑制効果

これまでの筆者らの調査から、キウイフルーツ剪定枝は、雑草抑制効果のある物質(アレロケミカル)があることが明



キウイフルーツ剪定枝ペレット

らかにしている。現在、雑草抑制効果のある物質の同定を試みているところであるが、他方では大量に発生するキウイフルーツ剪定枝そのものを雑草抑制資材として利用することも必要となる。

キウイフルーツの剪定枝の雑草抑制効果は極めて高いため、農耕地で活用する場合は、作物の生育を阻害することも懸念される。そのため、キウイフルーツ剪定枝を活用した雑草防除は、公園の遊歩道などの非農耕地を対象とすることが実用的である。

筆者らがキウイフルーツ剪定枝のペレット化を行ったところ、剪定枝の体積は12分の1に減少し、軽トラック1杯分の剪定枝が、10L入りの資材12袋程度に減少した。

そして、キウイフルーツ剪定枝ペレットの雑草抑制効果を評価するために、土壌を充填し、雑草種子を播種したプラスチックケースにおいて、キウイフルーツ剪定枝のペレットを被覆し、キウイフルーツ剪定枝チップ、粉末と市販のウッドチップを比較対象として雑草抑制効果を調査した。また、実際の野外の雑草地においても、キウイフルーツ剪定枝とキウイフルーツ剪定枝チップ、キウイフルーツ剪定枝粉末、市販のウッドチップの雑草抑制効果を比較した。

この試験では、キウイフルーツ剪定枝ペレットが、キウイフルーツ剪定枝チップや粉末と同程度の雑草抑制効果があれば十分な効果があると評価することができる。しかしながら、実際には、キウイフルーツ剪定枝ペレットは、キウイフルーツ剪定枝チップや、キウイフルーツ剪定枝粉末と比較して、極めて高い雑草抑制効果を示した。

どうして、ペレット化することによって、雑草抑制効果は高まるのだろうか？

キウイフルーツ剪定枝の雑草抑制効果は、キウイフルーツが有する雑草抑制物質による「化学的な抑制効果」と、被覆することによる「物理的な雑草抑制効果」とがある。キウイフルーツ剪定枝ペレットは微粉碎した粉末を圧縮して作成する。そのため、土壌を被覆した後に、水分を含んだペレ

トが膨張し、体積が増加する現象が観察された。さらにチップや粉末は均一に被覆することが難しく、被覆の薄い場所や、隙間から雑草が発生するのに対して、ペレットは膨張することによって均質なマットを形成することにより、物理的な雑草抑制効果が高めることが明らかとなった。これらの試験から、キウイフルーツ剪定枝のペレットは、雑草抑制資材として極めて有効であると考えられた。現在、キウイフルーツ剪定枝ペレットは、商品化を進めているところである。

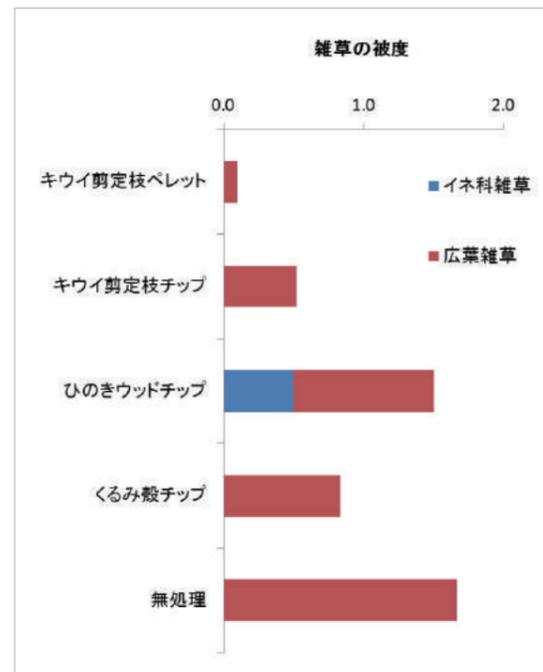


図 キウイ剪定枝ペレットはウッドチップ類やキウイ剪定枝チップに比べて、雑草抑制効果が高い

雑草抑制資材ペレットの可能性

キウイフルーツ剪定枝は、ペレット化することによって、物理的な雑草抑制効果が高まった。そうであるとすれば、キウイフルーツ剪定枝のように化学的な雑草抑制物質を含む植物残渣でなくとも、雑草抑制資材として利用できる可能性がある。さらに、材料となる植物種を選ばないのであれば、さまざまな樹種が混在した造園や公園の剪定枝も利用できる可能性がある。現在、さまざまな材料を用いた雑草抑制資材の開発を行っているところである。

特に、道路や河川の法面管理では、大量の雑草が植物残渣として廃棄されている。これらの草本性植物の中にもペレット化することによって雑草抑制資材として利用できるものがあることだろう。雑草を材料にした雑草抑制資材を開発し、「雑草で雑草を抑制する技術」の開発が、今後の研究課題である。

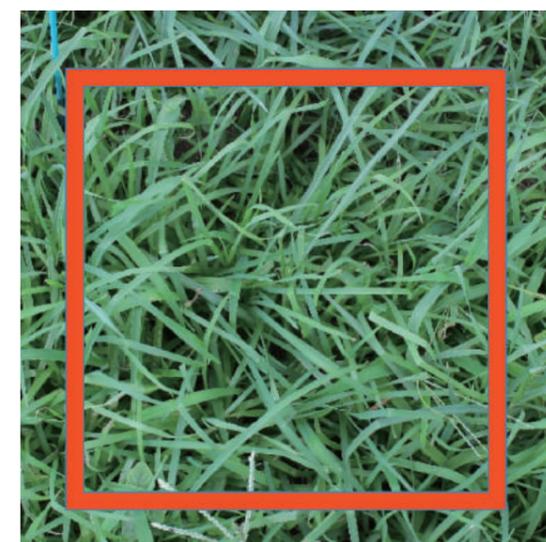


図 キウイフルーツ剪定枝ペレットの雑草抑制効果
上:キウイ剪定枝処理(この処理区では土壌にすき込んでいる)
下:無処理



環境に関する研究活動

セルロースナノファイバーの応用研究

農学部
准教授／小島陽一



はじめに

全ての植物体の細胞壁を形作るセルロースの束であるマイクロフィブリルは鋼鉄の5倍の引張強度を持ち、太さが約4nmと細いことからセルロースナノファイバー(CNF)と呼ばれている(図1)。近年、CNFは様々な分野で注目を集める「夢の素材」として研究開発がさかんに行われている。ここでは、CNFとは一体どういった材料なのか?を説明するとともに、CNFの利用に関する研究室での取り組み事例紹介ならびに2017年度に学内に開設され本格始動した「ふじのくにCNF寄附講座」の取り組みについて紹介する。

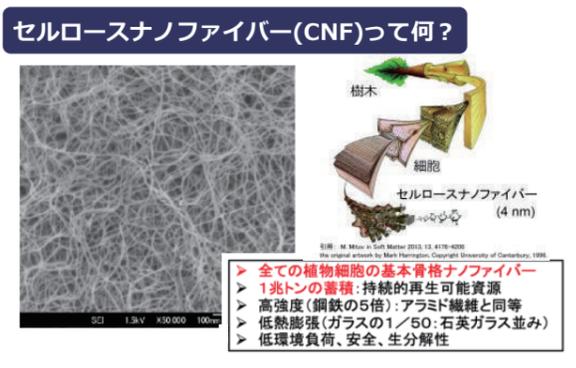


図1:セルロースナノファイバーとその特徴

2. セルロースナノファイバー(CNF)とは・・・

先にも述べたが、CNFは全ての植物細胞壁の基本骨格であり、地球上におよそ1兆トンの蓄積があるとされる。さらに植物や樹木は水と二酸化炭素を原料にして成長するため、CNFは持続的再生可能な材料であるといわれる。また、強度、耐熱性に優れ、かつ、自然由来であることから環境負荷の低い材料として様々な分野から注目を集めている。

日本政府が2014年6月に発表した「日本再興戦略」改訂2014の中で、林業の成長産業化の一つとして「セルロースナノファイバー(超微細植物結晶繊維)の研究開発等によるマテリアル利用の促進に向けた取組を推進する。」という指針が公表されている。これを受け、産学官のコンソーシアム「ナノセルロースフォーラム」が発足し、関係者相互の情報共有、意見交換、研究開発連携を進めるオールジャパンベースの場の構築がなされた。これをきっかけとして各省庁が多額の助成金を用意し、日本での研究開発が急速に進んでいった。

経産省ロードマップによると、2020年頃までに実証試験が終了し、2025年以降はCNF関連材料の市場への普及・拡大を行い、2030年における市場創造額は1兆円/年とされている。このようにCNF研究がスタートして10年以上が経過し多額の助成金が研究開発に投入されたにもかかわらず、CNFが利用された製品が実用化された例はまだ数件しかないのが現状である。つまり植物体からCNFを製造する技術はある程度確立されたものの、その画期的な利用方法、いわゆるキラアPLICATIONはまだまだ見つからない。

3. 木質材料分野へのCNFの利用

我々は、主に木質材料の製造技術の改良、耐久性評価手法の確立に関する研究を進めながら、新規の木質材料開発を行っている。木質材料とは木材をそのまま建築材料等の柱等に使用するのではなく、小片(チップ等)や単板といったエレメントに細分化し、接着剤等の結合剤を添加して、圧縮するなどして再構成する材料の総称である。種類としては、合板、パーティクルボード、繊維板等が挙げられる(図2)。これらの特徴としては、大断面の材料、長い柱、幅の広い板等、大きな寸法の材料を自由に設計可能な点、低質材、農産廃棄物、工場廃材等を有効利用できる点が挙げられ、環境に優しい材料であるとされている。しかしながら、製造工程で使用される接着剤は基本的に化学的に合成されたものであり、さらに耐久性・強度向上のために多量に使用されており、廃棄物リサイクルを困難なものにしている現状もある。そのため、天然物由来の接着剤開発の研究も多く行われている。我々はCNFの持つ高い凝集力に着目し、CNFが木質材料における接着剤の代替材料となりうるかどうかを検証してきた。その結果、木粉、ファイバー、パーティクルと細かいものからある程度サイズが大きなエレメントにおいてもCNFの凝集力による補強効果は発現し、接着剤としての役割を果たすことを明らかにしている¹⁻⁴⁾。また最近の研究において、通常の木質材料製造に用いられる接着剤(フェノール樹脂接着剤やユリアホルムアルデヒド樹脂接着剤等)による木質材料の補強効果とCNFによる補強効果を比較したところ、CNFを相当量添加すると接着剤と同等の性能を出すことは可能であるが、コスト面を考えると実用化までは難しいのではないかと考える。ただCNFには接着剤よりは弱い、間違いなく木質材料を補強する効果は有するため、強度を求めない、例えば、住宅用木質系断熱材等にCNFを補強材として利用することで形状は保ちつつ、CNFの網目構造により熱伝導率を抑えることも可能ではないかと考えている。

現在、静岡大学農学部を中心とした「先端バイオマス利用コンソーシアム」において、環境省の補助事業である「平成28年度セルロースナノファイバー性能評価モデル事業(早期社会実装に向けた導入実証)委託事業『セルロースナノファイバーを利用した住宅部品高断熱化によるCO₂削減』

に採択されており、木質系断熱材をはじめとする住宅に使用される様々な部材に対してCNFを利用することで冷暖房エネルギーを削減、つまりCO₂排出量を減らすことが可能かどうかを実証研究している(図3)。



図2:木質材料の種類と構成エレメント

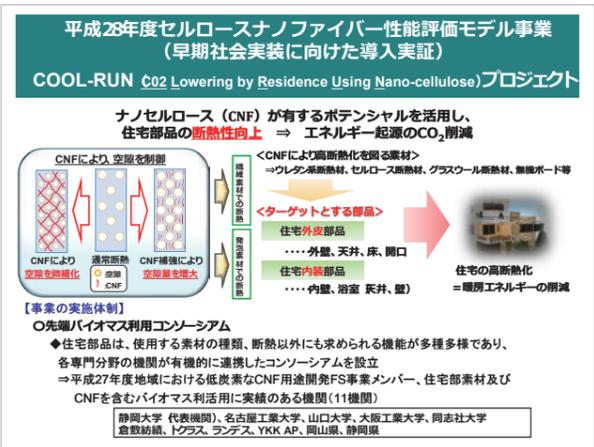


図3:環境省補助事業の概要

4. ふじのくにCNF寄附講座の取り組み

静岡県は古くから特に東部地域を中心に製紙産業が盛んな土地柄がある。先にも述べたオールジャパン体制の「ナノセルロースフォーラム」設置後、全国に先駆けて、静岡県は、産学官連携によるCNF産業の振興を図るため、製造拠点の形成、研究開発の強化、CNFを活用した新製品開発の支援を三本柱として取り組みを開始し、2015年6月には県内企業や関係団体が参画して「ふじのくにCNFフォーラム」が設置された。

このような背景をもとに、静岡県から静岡大学に寄附講座の申込があり、県経済産業部商工局との打ち合わせを重ね、2017年4月に静岡県による「ふじのくにCNF寄附講座」が開設された。農学部から教員3名(鈴木滋彦教授、河合真吾教授、小島)が兼任教員として本寄附講座に協力している。2017年10月には民間化学メーカーから青木憲治氏に特任

教授として着任いただき、寄附講座が本格始動した(図4)。本寄附講座の目的は、静岡県内のCNF関連企業の活性化および製品開発等の出口戦略のための研究・人材育成である。研究としては、上述した木質材料分野へのCNFの利用可能性の検討に加え、自動車や家電部材として使用可能な樹脂にCNFを利用した複合材料の製造技術の開発に向けた取り組みを開始している。樹脂であるポリプロピレンやポリエチレン等は炭素、水素から構成される無極性樹脂であり、CNFとは、いわば「水と油」の関係であるためにCNFは均一に分散しない。青木特任教授は前職で樹脂と木材を組み合わせた木材プラスチック複合材料(WPC)における両者の間を取り持つ相容化剤の研究開発をされており、そこで得られた高分子化学の知識・経験を生かし、本講座では、樹脂とCNFを混ぜる際に両者が良くなじむ分散性向上に適した添加剤の研究を行い、早期実用化を行いたいという熱意を持ち、研究に励んでいる。



図4:ふじのくにCNF寄附講座の設置

5. おわりに

CNFは軽量かつ高強度であり、持続生産可能な資源であることから夢の素材であると言われている。ただ現状キラアPLICATIONが見つからないのも事実であり、このまま一過性のブームで終わってしまう可能性がないともいえない。そうならないためにも、これまで全く関係ないと思われていたような分野への応用も含めて、幅広い研究開発が今後ますます重要になってくると思われ、我々も静岡県、県内企業を中心に連携を密にし、今後も研究を進めていく。

引用文献

1. Kojima, Y., et al., J. Wood Sci., 59(5):396-401 (2013)
2. Kojima, Y., et al., Materials, 7(9):6853-6864 (2014)
3. Kojima, Y., et al., J. Wood Sci., 61(5):492-499 (2015)
4. Kojima, Y., et al., J. Wood Sci., 62(6):518-525 (2016)

環境教育に関する地域への発信

～地上最強生物クマムシの実験を通じての地域連携プロジェクト～

技術部／宮澤俊義・木野瑞萌・山本千尋

1.はじめに

2017年度(平成29年度)静岡大学地域連携応援プロジェクトの支援を受けて「学校では教えてくれない科学の実験と観察」で「クマムシの観察と実験」と静岡大学の自然を生かした静岡キャンパスでの「野鳥観察会」を開催した。昨年度も同様の自然観察会を開催したが、昨年度の参加者からの要望が多かった、本プロジェクトの責任者の宮澤の研究材料でもある、「クマムシの観察と実験」をメインにプロジェクトを企画・開催した。開催の告知ポスターを作成して大学のHPに掲載していただき一般の市民向けに告知した。

2.内容

平成30年2月18日(日)の10:00～12:00に理学部A棟6階学生実験室で「地上最強生物クマムシの実験と観察」を開催し、当日は、近隣の藤枝市からの参加者や、将来高校の理科の教員や学芸員を目指す学生の参加もあった。最初に宮澤から本日のスケジュールと本プロジェクトのコンセプトの説明があり、次に講義1.「緩歩動物クマムシについて」と実験の説明を聞いてもらい、2つの実験に取り組んでもらった。説明には分かりやすいパワーポイントを使っての説明と資料を配布した。

実験1「オニクマムシ・チョウメイムシの観察」ではあらかじめ用意した、クマムシ2種(オニクマムシ・チョウメイムシ)の形態、行動、2種の違いなどを観察してもらい簡単なスケッチを行ってもらった。クマムシを初めて見た人がほとんどだったので、身近なコケの中に棲んでいる小さな可愛い生物クマムシに皆さん驚いていた。次にマイクロピペットを使用して、クマムシをシャーレから別のシャーレに分中作業をもらった。この作業は、次の実験に必要な技術になる。マイクロピペットでのクマムシの分中作業になれた頃に、実験2.「クマムシの休眠と復帰」を行った。先ほどのマイクロピペットで吸ったクマムシを、小さく切った紙の上に押し出すと水だけ、紙に吸われて、クマムシはろ紙に残る。だんだん水分がなくなるにしたがってクマムシは体を縮めて乾燥して最後には、赤い点になって休眠する様子を観察してもらった。

休眠したクマムシのろ紙に水をかけると、縮んでいた体がだんだんと膨らんでもとに戻り10分くらいで元に戻り動き出す様子をじっくりと観察してもらった。各自実験レポートを書いてもらい、実施責任者の宮澤からクマムシの研究の最新の知見と本日のまとめを行った。「地上最強生物クマムシ」の実



図1.クマムシの実験と観察風景

験から身近な生物の不思議さと科学の面白さを感じてもらえたと思う。最後に建物の外に出て野外に生息するギンゴケの観察を現場で実物を見ながら学んでもらった。やはり野外に出ての観察や講義は有意義で楽しいものがあると感じた。

3.まとめ

アンケートをとった結果は実験内容には皆さん満足していただいていた。また、野外での観察や珍しい生物の話に興味を多く示しているのが分かった。

今後も参加者の期待に応えられる企画を開催し実施していきたい。クマムシにはその魅力が十分であると実感できた。

平成30年2月4日には野鳥観察会も開催した。当日は気温が低く観察の条件には厳しいものがあったが、コゲラの鳴き声と樹をたたくドラミングを観察出来て、改めて静岡大学のキャンパスの自然を感じることができた。今後も静岡大学の特色を生かした、自然観察会を開催していきたい。



図2.プロジェクトのポスター

環境に関する学生活動

森林ボランティアサークル「ぐりーんぐりーん」

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

私たち「ぐりーんぐりーん」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、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。

さらに、学外では竹林や森林に関するイベントに参加しています。写真は平成29年11月にふじのくに地球環境史ミュージアムで行われた「大谷まちなみ竹あかり～あるいて楽しむまちとあかり～」に参加させていただいたときのものです。来ていただいた地域の方々に楽しんでいただくために竹灯籠を作って飾ったり、竹細工を作る楽しさを味わってもらうために竹細工教室を行いました。このように、積極的に地域の方々とふれあい、竹について少しでも多くの方々に興味を持ってもらえるような活動を行っています。



竹灯籠展示の様子



竹細工教室の様子

環境サークル「リアカー」 公式HP／http://www.geocities.jp/eco_rearcar/

環境サークル「リアカー」は、静岡大学静岡キャンパスで活動する環境系ボランティアサークルです。

活動内容としては、いらなくなったプリントや雑誌などを回収する古紙回収、大谷海岸での海岸清掃、ペットボトルキャップを回収してフクチンに変えるエコキャップ活動、沼上清掃工場で年2回行われる「ゴミゼロフェスタ」への参加、当サークルの最も大きな活動である「リサイクル市」などを行っています。

「リサイクル市」は、卒業生の不要になった家具・家電を回収して新入生に格安販売あるいは譲渡する活動で、昨年度で20回目と非常に長く続いている活動です。家具や電化製品をそのままの形で再利用するリユース市と呼ぶのが正しいですが、より馴染みのあるリサイクルという単語を用いて表現しています。

また、2017年度(平成29年度)より「インカレeco カフェ」という活動を始めました。この活動は、環境保全に関する新たな活動を生み出すことを目的としており、静岡県庁協力のもと、東海大学、常葉大学、静岡県立大学のボランティアサークルと連携して行なっています。平成29年11月に「インカレecoカフェ」がスタートし、4大学のサークルが葵区七間町のスノドカフェに集まって、顔合わせの意見交換会を行いました。平成30年2月には東海大学環境サークル「E.C.O.」様主催で、三保の松原で合同海岸清掃を行い、3月には当サークルの活動「リサイクル市」に他大学のサークルの方々に参加していただきました。2017年度(平成29年度)の活動をふまえて、2018年度(平成30年度)においても様々な活動を行う予定です。サークル間の関係を深め、今後の新しい活動に繋げていきたいと思ひます。



海岸清掃の様子



ecoカフェの様子



他の環境系サークルの取り組み

今年度の環境報告書の記事となっていませんが、静岡大学には環境系のサークルとして、いろいろなサークルが活動しています。最近の活動については、下記の公式HPをご覧ください。

- 棚田研究会 公式HP／<http://www.tanada1504.net/tanaken/about/>
- 昆虫同好会「虫処」 公式HP／<https://twitter.com/mushidokoro>
- 静岡みかんクラブ 公式HP／https://twitter.com/shizudai_mikan

環境に関する教育活動一覧

静岡大学では、2017年度の環境に関する教育として、全学教育科目で33講義、専門科目で157講義、計190講義を実施しています。環境に関する教育を通じて、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(全学教育科目)

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	様々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	銅、鉄、水銀といった身近な物質の化学から始め、「地球温暖化対策」などの複合科学である環境科学まで、具体的な事例をその背後に存在する哲学を交えて講義する。
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。

環境に関する講義一覧(専門科目)

講義名称	講義内容
グリーン環境技術	環境問題の深刻化や地球上人口増加によるエネルギー、資源、食糧の供給など新たな環境問題が顕在化し、その対策が急務となっている。本授業では、持続可能な社会システム実現のため環境共生科学の視点からものづくりに抱えている様々な課題の現状、原因について説明し、それぞれに関連する最新のグリーン環境技術について解説する。
自然と環境教育	身近な自然における環境問題や自然との共生について考えるとともに、地球におけるさまざまな資源の量についても考える。また、近年地球環境に重大な影響を及ぼすと考えられている地球温暖化や生物多様性の変化について、その原理や環境への影響を科学的な視点に立って考察する。また、環境の保全には科学的な手法だけでなく、社会的な合意形成も必要であることを考察する。
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。



講義名称	講義内容
資源リサイクル論	各種資源のリサイクルの歴史と現状及び意義について説明し、リサイクル促進を阻んでいる要因を明らかにするとともに、その解決のための技術と限界について述べる。また各論として、合成プラスチックや木材及び紙資源を例にとり、それらのリサイクルの状況及び新利用技術について論述する。
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、生物とどのように関わるか、有害影響の可能性を考えるために必要な事項を整理し、生態系への影響評価の現状と課題について学ぶ。
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。
希少資源戦略論	世界史を舞台に繰り広げられた希少資源獲得を題材にとりあげ、その獲得に科学技術がどのようにかかわってきたのかを学ぶ。さらに、歴史に学んだ内容と近年の各国の資源獲得の提言を参考にしながら、受講生自身の希少資源獲得戦略を構築する。
環境工学	環境を重視した産業技術を創成する基礎力を養うことを目的に、①COP1からCOP7の技術的・科学的背景、②環境におけるグローバルスタンダード、③力学におけるスケールと現象(地球環境の見方)、④地球環境問題、⑤地球環境問題対策技術、⑥環境管理技術を学び、環境および環境問題を工学的に把握する力を養う。
エネルギー環境論	エネルギー資源、エネルギーの質的変換及びエネルギー発生技術や地球環境的な観点から二酸化炭素発生量での技術比較、ライフサイクルアセスメント及び新エネルギーと分散エネルギーの環境負荷低減策についても学ぶ。
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。
理科内容論Ⅵ(総合環境科学)	人間の営みと自然界のバランスとの共生をテーマに、急速に深刻化していくエネルギー問題とその周辺、バイオマスと資源、化学物質による環境汚染などの現状を、話題作「不都合な真実」などを題材に、産業・社会・歴史的背景も絡めて、対立する意見も含めて総合的に考察し、環境修復への道を模索する。
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。
生物環境科学概論Ⅱ	生態系を支える低次生産者(植物、微生物)に注目し、その特性と周囲の環境を整理することで生物と環境の関わりを学ぶ。
環境社会学	本講義は三部構成からなる。まず第一部では、「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。第二部では「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。第三部では「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。



2017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(CO₂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(P11参照)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 17,771,068kWh
- 都市ガス 674,868m³
- A重油 3,870L

水資源使用量

- 上水 87,494m³
- 井水 61,543m³

物質使用量

- 紙資源 96,548kg
- 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 10,168t-CO₂
- 公用車運行 71.2t-CO₂

排水量

- 公共下水道 141,909m³
- 公共流域 3,240m³

廃棄物排出量

- 事業系廃棄物 143.0t
- 産業廃棄物 309.1t
- 特別産業廃棄物 23.3t

P35以降の   は、2012年の目標値に対する2017年度における達成状況を示します。

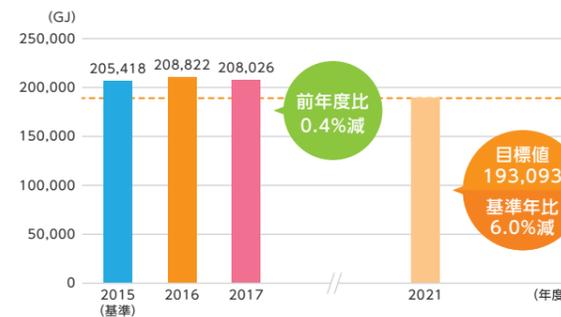
総エネルギー使用量

2017年度における総エネルギー使用量は208,026GJとなりました。これは前年度比の0.4%の減少となり、原単位(単位面積)については0.3%の増加となりました。また、基準年(2013年度)比は3.0%の増加し、原単位(単位面積)については6.3%の増加となりました。

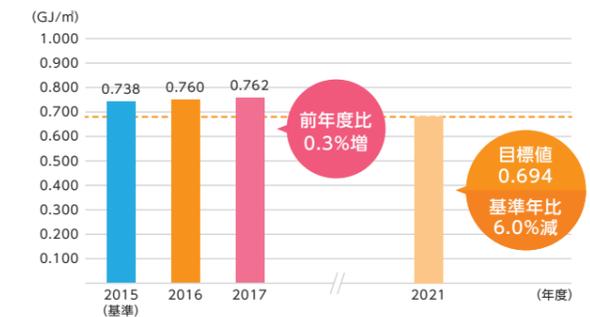
前年度比増加の主な要因としては、冬季の平均気温の低下による暖房器具等のガス消費量増加等が考えられます。また、基準年度比増加の主な要因は、主に平成26年に完成した「光創起イノベーション研究拠点棟」での工学研究・実験による電力使用量の増加が考えられます。

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ますが、大学の教育研究活動量の活性化が要因として現れたものと考えられます。

● 総エネルギー使用量実績【①-1】



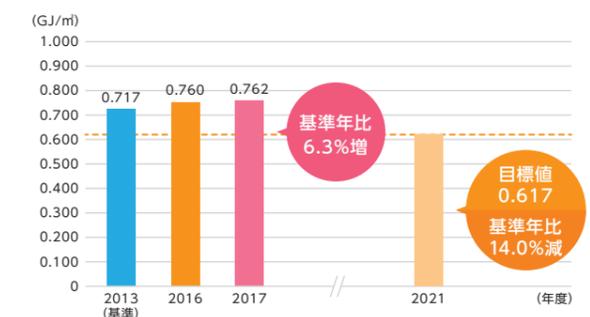
● 総エネルギー原単位使用量実績【①-2】



● 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
2016年度 (平成28年度)	179,731GJ (86.1%)	28,431GJ (13.6%)	191GJ (0.1%)	469GJ (0.2%)	208,822GJ (100%)
2017年度 (平成29年度)	177,178GJ (85.2%)	30,234GJ (14.5%)	151GJ (0.1%)	463GJ (0.2%)	208,026GJ (100%)

● 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
2016年度 (平成28年度)	0.654GJ/m ² (86.1%)	0.103GJ/m ² (13.6%)	0.001GJ/m ² (0.1%)	0.002GJ/m ² (0.3%)	0.760GJ/m ² (100%)
2017年度 (平成29年度)	0.648GJ/m ² (85.2%)	0.111GJ/m ² (14.5%)	0.001GJ/m ² (0.1%)	0.002GJ/m ² (0.2%)	0.760GJ/m ² (100%)

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P11を参照にしてください。

電力 No Good!!

● 電力使用量実績【①-1】



● 電力原単位使用量実績【①-2】



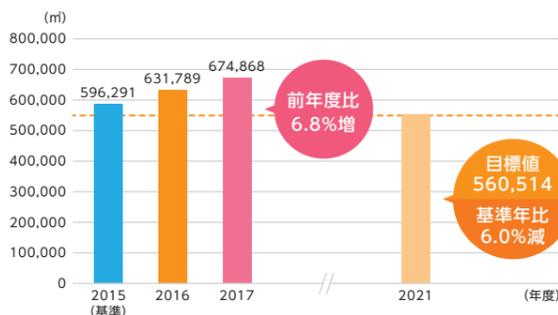
2017年度における電力使用量は17,771千kWhとなりました。これは前年度比1.4%の削減となり、原単位(単位面積)については0.8%の削減となりました。また、基準年(2013年度)比は5.3%の増加となり、原単位(単位面積)については8.5%の増加となりました。

前年度比減少の主な要因としては、浜松キャンパス附属図書館改築に伴う、効率の悪い空調機の使用停止並びに照明点灯時間の減少が考えられます。また、夏季の電力使用量が減少していることから、空調機の効率的使用が行われた事による電力使用量の減少が考えられます。

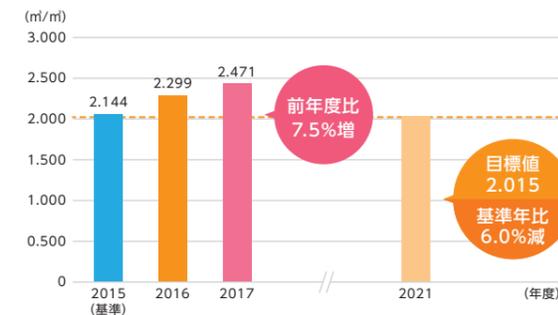
今後も継続的に学生、教職員による環境配慮行動の実践を推進します。

都市ガス No Good!!

● 都市ガス使用量実績【①-1】



● 都市ガス原単位使用量実績【①-2】



2017年度における都市ガス使用量は674,868m³となりました。これは前年度比6.8%の増加となり、原単位(単位面積)については、7.5%の増加となりました。また、基準年(2013年度)比では7.5%削減し、原単位(単位面積)については4.6%の削減となりました。

前年度比増加の主な要因としては、冬季の平均気温の低下による暖房器具等のガス消費量増加等が考えられます。また、基準年度(2013年度)比減少の主な要因は、これまでの、高効率のガスヒートポンプ空調機への更新の効果と考えられます。

(参考)
静岡気象台と浜松気象台の冬季平均気温
2016年度:静岡8.5度、浜松7.6度
2017年度:静岡6.8度、浜松6.1度

重油 Good!!

● A重油使用量実績【①-1】



● A重油原単位使用量実績【①-2】



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、2017年度におけるA重油使用量は3,870Lとなりました。これは前年度比21.0%の削減となり、原単位(単位面積)については22.2%の削減となりました。また、基準年(2013年度)比では27.7%削減し、原単位(単位面積)については26.3%の削減となりました。

前年度比減少の主な要因としては、入寮者の減少による給湯ボイラの重油消費量減少等が考えられます。

(参考)

学生寮の入居率

2016年度:片山寮73.79%、雄萨寮39.92%

2017年度:片山寮69.15%、雄萨寮28.32%

灯油 Good!!

● 灯油使用量実績【①-1】



● 灯油原単位使用量実績【①-2】



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。2017年度における灯油使用量は12,619Lとなりました。これは前年度比1.3%の削減となり、原単位(単位面積)については2.1%の削減となりました。また、基準年(2013年度)比では24.5%削減し、原単位(単位面積)については22.0%の削減となりました。

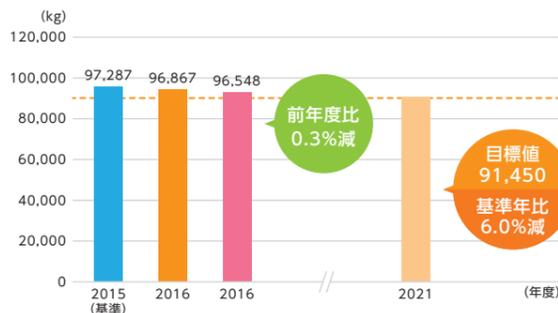
前年度比及び基準年度(2013年度)比減少の主な要因としては、暖房器具の熱源を灯油から都市ガス又は電気に切り替えられていることが考えられます。

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P11を参照してください。

紙使用量



紙使用量実績



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6%削減目標の達成を目指します。

大学全体の紙資源購入量を見ると、2017年度(平成29年度)は前年度と比較して0.3%削減しています。

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。

紙資源購入実績内訳

2016年度 (平成28年度)	2017年度 (平成29年度)
コピー用紙 61,384kg	コピー用紙 60,615kg
印刷用紙 20,579kg	印刷用紙 21,407kg
トイレ用紙 14,587kg	トイレ用紙 14,230kg
ティッシュペーパー 297kg	ティッシュペーパー 270kg
その他 20kg	その他 26kg
計 96,867kg	計 96,548kg

水使用量



水使用量実績【①-1】

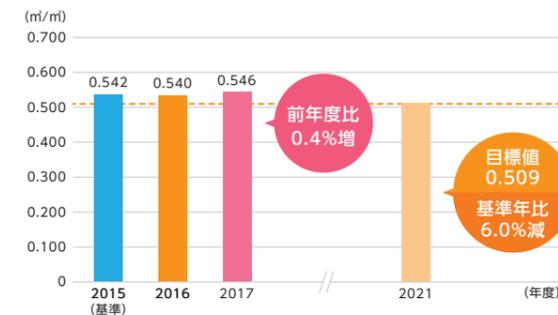


2017年度における水使用量は149,037m³となりました。これは前年度比0.4%の増加となり、原単位(単位面積)については同じく0.4%の増加となりました。また、基準年(2013年度)比では1.1%増加し、原単位(単位面積)については4.4%の増加となりました。

前年度比及び基準年(2013年度)比増加の主な要因は、浜松キャンパスでの教育研究活動量の活性化が要因として現れ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。

水原単位使用量実績【①-2】



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P11を参照してください。

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2017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、トイレッ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。

2017年度 一般廃棄物循環的利用実績

静岡キャンパス	数量	重量 (kg)
段ボール		14,070kg
雑誌		46,290kg
新聞		4,835kg
シュレッダー紙		10,492kg
缶		2,057kg
計		117,775kg

(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。



静岡大学古紙分別回収マニュアル(抜粋)

(3) プール水の再利用

教育学部附属島田中学校のプール水を運動場の砂埃飛散対策の散水原水として、約500m³の水を再利用しました。



附属島田中学校 プール水再利用散水

(4) バイオマスボイラの実証試験

浜松キャンパス南会館静岡大学生協食堂の食器洗浄用給湯熱源としてバイオマスボイラが設置され、良好な結果が得られました。

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	2015年度	2016年度	2017年度
紙類	総購入量 97,287kg	96,867kg	96,548kg
	グリーン購入量 97,287kg	96,867kg	96,548kg
	達成率 100%	100%	100%
文房具	総購入量 1,332,576個	1,274,855個	971,760個
	グリーン購入量 1,332,576個	1,274,855個	971,760個
	達成率 100%	100%	100%
機器類	総購入量 3,108台	3,303台	2,083台
	グリーン購入量 3,108台	3,303台	2,083台
	達成率 100%	100%	100%
OA機器	総購入量 24,105台	20,392台	17,108台
	グリーン購入量 24,105台	20,392台	17,108台
	達成率 100%	100%	100%
家電製品	総購入量 218台	221台	331台
	グリーン購入量 218台	221台	331台
	達成率 100%	100%	100%
エアコン等	総購入量 97台	101台	52台
	グリーン購入量 97台	101台	52台
	達成率 100%	100%	100%
役務	総購入量 930件	999件	795件
	グリーン購入量 930件	999件	795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2017年度(平成29年度)も目標であるグリーン購入率100%を達成しました。

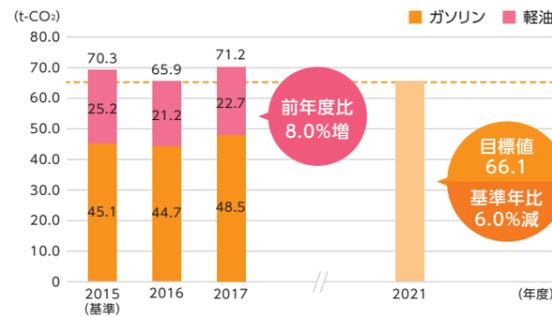
本学では、年度当初にグリーン購入法に基づいた「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定・公表し、教職員・学生等に対して物品購入に対する共通認識や意識向上を図り、環境物品の調達を推進しています。目標を達成できたのは、このような取り組みの成果と言えます。



公用車



静岡大学公用車CO₂排出量実績



公用車の使用によるCO₂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。

2017年度における公用車の使用によるCO₂排出量は71.2t-CO₂、前年度比8.0%の増加となりました。このことは、2016年度より開始したプログラムである「地域創造学環」を始めとした地域をテーマにしたフィールドワークなどの教育・研究の活性化が主な要因と考えられます。

教育・研究活動の活性化とともに、今後も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。

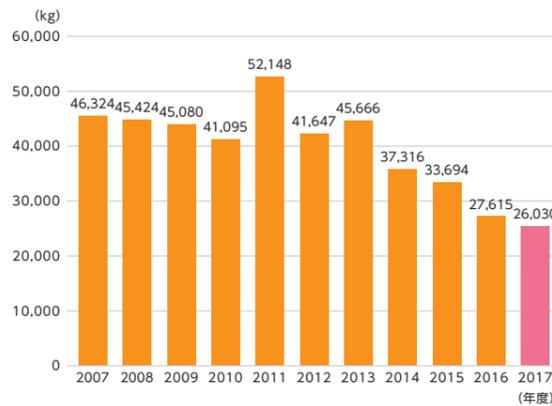
燃料消費量実績内訳

年度	ガソリン(静岡)	ガソリン(浜松)	軽油(静岡)	軽油(浜松)	計
2016年度 (平成28年度)	17,964L	1,312L	7,340L	864L	27,480L
2017年度 (平成29年度)	19,723L	1,171L	7,953L	833L	29,680L

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、2007年度から2017年度まで集計しました。

農産物総商品販売収量実績



2017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)	ミニ白菜
玄米(ひとめぼれ)	じゃがいも(北あかり)	キャベツ
玄米(山田錦 酒米)	玉ねぎ(猩々赤)	ほうれん草
精米(あいちのかおり)	大根(青首)	ブロッコリー
精米(ひとめぼれ)	聖護院大根	カリフラワー
さつまいも(晴門金時)	カブ	とうもろこし
さつまいも(紅あずま)	ヤーコン	みず菜
さつまいも(紅はるか)	茶生菜	

果樹関係		
早生みかん	土佐文旦	スモモ(太陽)
青島みかん	河内晩柑	柿(四つ満)
盛田みかん	不知火(デコボン)	柿(百目)
ボンカン	晚白柚	キウイ(ゴールデンキング)
はれひめ	安政柑	キウイ(ハイワード)
はっさく	スダチ	栗
甘夏(カワノナツダイダイ)	カボス	紅まどか
スイートスプリング	へべス	本田文旦
プラットオレンジ	キズ	日向夏
せとか	マイヤーレモン	ブルーベリー
はるか	レモン	ドラゴンフルーツ

花卉関係		
苗物(ハボタン)	苗物(ストック)	苗物(カリフラワー)
苗物(パンジー)	苗物(フリージア)	苗物(キャベツ)
苗物(ガーベラ苗)	苗物(マリーゴールド)	カシス苗木
苗物(ピオラ)	苗物(多肉植物)	ブルーベリー苗木
苗物(レッドピタヤ苗)	苗物(ミニ白菜)	
苗物(パッションフルーツ苗)	苗物(ブロッコリー)	

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。

2017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。

※2017年度に実施した省エネルギー対策は附属資料P68を参照

環境保全コスト

(単位:千円)

区分	2017年度	内容
(1)事業エリア内コスト	482,715	
内訳	公害防止関連	317,453 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	164,820 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	442 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	22,871	暖房設備等運転管理、環境衛生管理、草刈り・清掃等
合計	505,586	

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)	2017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)	2017年度	212,342	208,026	2.0%減
	水資源投入量(m ³)		379,722	149,037	60.8%減
	温室効果ガス排出量(t-CO ₂)		10,909	10,168	6.8%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)		541.8*1	475.4*2	12.3%減
	総排水量(t)		379,722	145,149	61.8%減

注記) 廃棄物総排出量は前年度比較とし、*1は2016年度の数値、*2は2017年度の数値である。

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(CO₂換算)は、約9,000～11,000t-CO₂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(P11参照)の達成を目指します。

2017年度における温室効果ガス排出量は10,168t-CO₂となりました。これは前年度比0.5%の削減となり、原単位(単位面積)については変動ありませんでした。また、基準年(2013年度)比は2.3%削減し、原単位(単位面積)については変動ありませんでした。

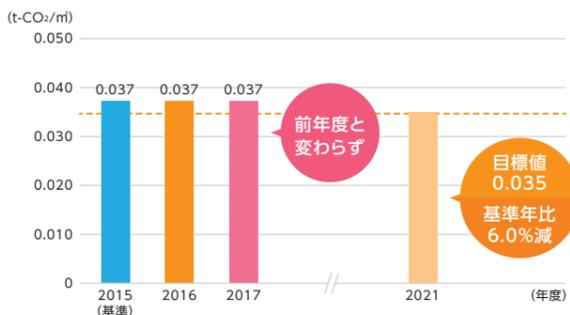
温室効果ガス排出量の比率では電力が最も多く、昨年度の使用電力量はわずかながら減少しており、温室効果ガス排出量算定用排出係数の変更や電力以外のエネルギー使用量の影響により、温室効果ガスの排出量は微減となりました。

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】



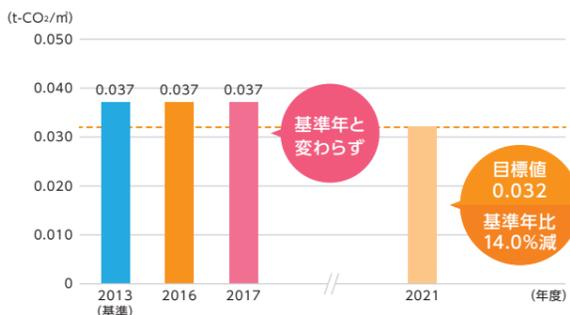
● 温室効果ガス原単位排出量実績【①-2】



● 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

2016年度 (平成28年度)	2017年度 (平成29年度)
●電力 8,761t-CO ₂ (85.7%)	●電力 8,619t-CO ₂ (84.8%)
●都市ガス 1,418t-CO ₂ (13.9%)	●都市ガス 1,508t-CO ₂ (14.8%)
●A重油 13t-CO ₂ (0.1%)	●A重油 10t-CO ₂ (0.1%)
●灯油 32t-CO ₂ (0.3%)	●灯油 31t-CO ₂ (0.3%)
計 10,224t-CO ₂ (100%)	計 10,168t-CO ₂ (100%)

()は、合計に対する割合を示しています。

排水量



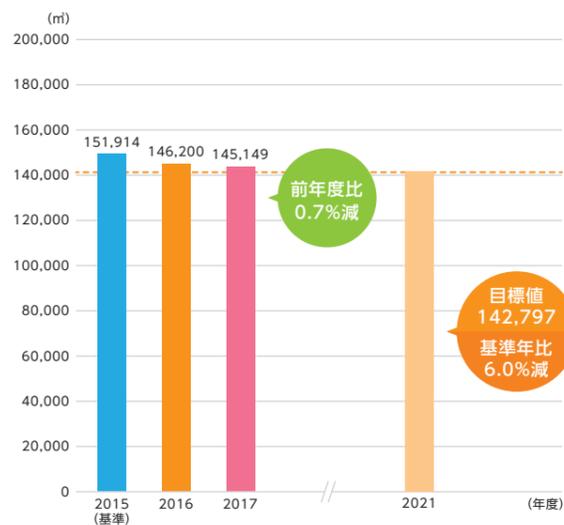
静岡大学で年間に使用される水は、約140,000～170,000m³になり、その大部分を公共下水道に排水していますが、島田中学校、附属地域フィールド科学教育研究センター等の一部の施設では、浄化槽にて処理し公共水域に排水しています。本学においては「グリーンキャンパス構築指針・行動計画2016-2021」にて設定した「第3期中期目標・中期計画」及び「日本の2030年度の温室効果ガス削減目標」に基づく温室効果ガス排出量の削減目標(P11参照)の達成を目指します。

2017年度における排水量は145千m³となりました。これは前年度比0.7%の削減となり、原単位(単位面積)については0.2%の削減となりました。また、基準年(2013年度)比では4.7%削減し、原単位(単位面積)については1.8%の削減となりました。

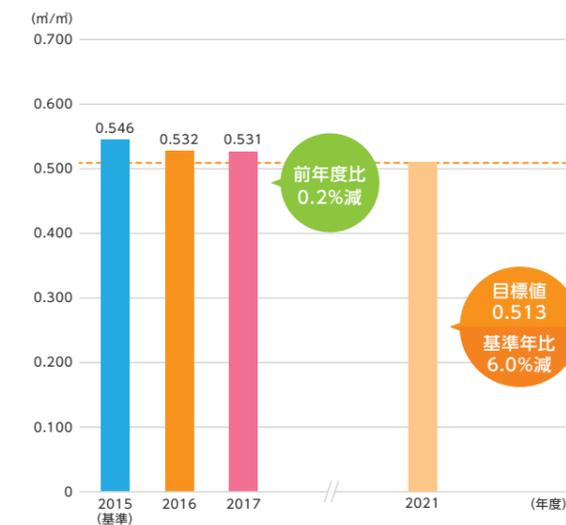
前年度及び基準年(2013年度)比減少の主な要因としては、農学部改築により漏水等が解消されたことが考えられます。

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。2017年度の測定結果において、浜松キャンパスは、n-ヘキササン抽出物質(動植物油)が基準値を超えたことが確認されました。原因は、浜松キャンパスの食堂利用者の増加によるもので、グリストラップの容量増設及び清掃回数を増やす等の対策を行い、現在は基準値以下となっています。

● 排水量実績【①-1】



● 原単位排水量実績【①-2】



● 排水量内訳

2016年度 (平成28年度)	2017年度 (平成29年度)
●公共下水道(静岡地区) 67,860m ³	●公共下水道(静岡地区) 52,283m ³
●公共下水道(浜松地区) 53,141m ³	●公共下水道(浜松地区) 65,125m ³
●公共下水道(その他) 22,211m ³	●公共下水道(その他) 24,501m ³
●公共流域 2,988m ³	●公共流域 3,240m ³
計 146,200m ³	計 145,149m ³

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P11を参照にしてください。

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、蛍光灯)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。

2017年度(平成29年度)の廃棄物排出量実績では、前年度と比較して12.3%削減しています。2015年度(平成27年度)以降減少傾向となっていることから、学生、教職員がごみの減量化や分別、リサイクル回収、リユース等の行動計画を高い意識で取り組んでいる結果と考えられます。

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	産業廃棄物	特別管理産業廃棄物	計
2016年度 (平成28年度)	141.2t	366.0t	34.6t	541.8t
2017年度 (平成29年度)	143.0t	309.1t	23.3t	475.4t

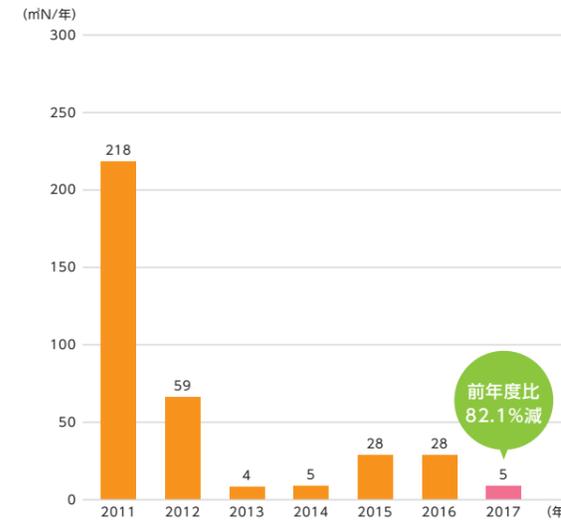


大気汚染・生活環境に係る負荷量



● 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、2011年度(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、雄新寮暖房用、給湯用の学生寮関係の3台となっております。

2017年度(平成29年度)における硫黄酸化物排出量は、5mN/年となっており、前年比82.1%の削減となりました。この要因としては、使用しているA重油の硫黄分の割合の変化が、主な要因となっております。

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まいります。

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

2017年度(平成29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29.1t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	13.1t
浜松	16.0t
計	29.1t

● 化学物質移動量(PRTR法)

2017年度(平成29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、静岡キャンパスのクロロホルム、ジクロロメタンとノルマルヘキサン、浜松キャンパスのノルマルヘキサンの1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	クロロホルム	127	1.03t
	ジクロロメタン	186	1.38t
	ノルマルヘキサン	392	1.15t
浜松	ノルマルヘキサン	392	1.34t

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、継続的に実施してまいります。

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。

2017年度は、附属図書館改築事業のとりこわし工事において、吹き付けアスベスト及び配管等の保温材として使われている石綿含有保温材の撤去を実施しました。

2018年3月現在における吹き付けアスベストの未処理室は、52室4,816㎡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、下表の通り低濃度コンデンサ9台・低濃度変圧器13台・高濃度安定器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廃棄物の処理を完了しました。

なお、北九州エリア管内において新たに高濃度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ているところです。

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	保管場所
低濃度低圧コンデンサ	389台	9台	267台	浜松キャンパス
高濃度安定器	37缶	10缶	29缶	静岡・浜松キャンパス
低濃度変圧器	17台	13台	4台	浜松キャンパス
低濃度実験機器	—	—	6台	静岡キャンパス
低濃度廃液(18L缶)	3缶	—	16缶	浜松キャンパス



環境配慮、省エネルギーへの取り組み ～共通講義棟改築～

浜松キャンパスでは、2016年度(平成28年度)から進めてきた共通講義棟の改築事業が2017年(平成29年)8月に完成しました。この事業は、既存の2階建て講義棟(延床面積310㎡)をとりこわし、その跡地に5階建ての新たな講義棟(延床面積1,507㎡)を建設したものです。

建物の建設に関する環境配慮としては、省エネルギー対策を重要な課題として取り組んでいます。具体的な対策として、日射等による空調負荷の低減のため、「Low-e複層ガラス」「建物の断熱化」「ナイトパージ機能(夜間外気取入)」「太陽光発電パネル(20kw)」「LED照明設備」「昼光制御照明」「超高効率変圧器」等を採用し環境配慮に努めています。

今後は本事業による省エネルギーに係る検証の実施や、それを踏まえ、新たな建物の建築や大規模な改修などを実施する際には環境面の配慮は重点的な課題として取り組む必要があります。

○共通講義棟のコンセプト

この事業は、老朽化した建物の機能回復を図るとともに、高機能で安全・安心な教育研究環境の確保を目的としています。また、専門分野を越えた教育や、学生の主体的・能動的な学習及び国際化の推進、地域の経済、社会、文化等の諸課題に対する課題解決型研究の推進、地域の知の拠点として地域社会の発展に貢献できること、また学生に対する支援等についても充実を図ることを目指しています。

今回、整備した共通講義棟は、講義室の空間を広く確保するため、大スパンが可能となるプレストレストコンクリート造を大梁に採用しました。内部構成は、1階と5階に学生の主体的・能動的学習を推進するためのアクティブラーニング形式の講義室、2階に学会・講演会等にも利用できる285人収容可能な大講義室、3階と4階は、フレキシブルに利用できる中講義室となっています。各講義室と廊下の間仕切りをガラスパーティションとし、授業を見える化することにより、他の教員が廊下から授業を見学することができます。これにより、各教員が自身の今後の授業づくりに生かすことができる仕掛けとなっています。



建物外観(南西より)



1階講義室(アクティブラーニングスペース)



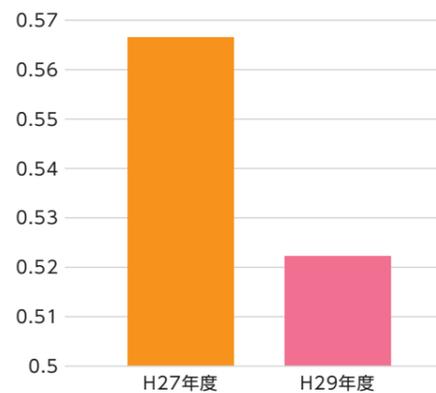
2階大講義室

環境配慮、省エネルギーへの取り組み ～検証、効果、好循環～

○共通講義棟における省エネルギーの検証と効果

環境配慮に取り組みを実施の検証は次への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。2017年(平成29年度)は浜松キャンパスにおいて共通講義棟が8月に完成し、教育研究活動を本格的に稼働したためエネルギー消費状況に関する検証を行いました。

●エネルギー削減効果(熱量GJ/㎡)



エネルギー消費量の比較			
検証対象期間	2015/4～2016/3 (H27)	2017/4～2018/3 (H29)	増減(%)
延べ床面積(㎡)	310	1,507	4.9倍
電気(kwh)	41.42	41.24	△0.4%
太陽光発電(kwh)	(0)	(△14,430)	
都市ガス(㎡)	3.41	2.46	△27.9%
総エネルギー原単位使(GJ/㎡)	0.566	0.522	△7.8%

総合的には建物面積が4.9倍に拡大したものの、総エネルギー原単位使用量は削減され、単位面積1㎡あたりのエネルギー使用量は7.8%の削減となりました。また、温室効果ガスは2.3t・CO²/㎡の削減となりました。

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。共通講義棟改築のエネルギー削減による省コスト効果は、既存建物と新築建物を同面積と見なして算出すると、年間約15万円程度の削減が見込まれます。今後も大規模な事業などを実施した際にはこれらの検証を行うことが重要です。

○好循環リノベーションシステムの構築

建物や設備の省エネルギー化には多額の経費が必要ですが、国立大学法人ではたいへん厳しい財政状況におかれています。また、従来から大規模な施設整備に充てる施設整備補助金予算もたいへん厳しい状況であり、施設の老朽解消整備も遅延していることから、安全・安心な教育研究環境の確保に苦慮している状態です。

については、これらへの対応として、環境配慮活動に伴う省エネルギーを推進することにより削減できた経費を更なる省エネルギー化を進めるための経費として投入することを計画しています。これを「好循環リノベーション」と称しており、今後は具体的なシステムの構築を図ることとしています。

○好循環リノベーションによる整備例

学内資金によるエアコン、照明等の高効率化更新→省コスト→コスト削減分を次の高効率化に投入→繰り返し

また、高効率機器などへの更新を進めることは、照明による照度の向上や、空調温度の適正管理なども図られることから、適切な教育研究環境の確保にも資するものと期待されます。

環境報告書2018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2018」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平成30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2018年（平成30年）8月27日～9月3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（2012年版）」を参照の上、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であるかどうかを確認するとともに、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2018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、昨年度改訂したデザイン・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る。

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る。なお、平成29年度の第21回環境コミュニケーション大賞「環境配慮促進法特定事業者賞」受賞の際、講評を踏まえ、本業の成果や知の生産・普及（環境に関する教育・研究活動）についての記述が充実されたこと等、着実に情報発信を行うことが出来ている。

3) 報告書の本文中では本学の環境負荷情報が簡潔且つ平易にまとめて報告されている。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る。

4) 2017年度（平成29年度）の総エネルギー使用量は前年度比1.7%の減少、温室効果ガス排出量については、前年度比0.5%の減少となっており、最終目標である2021年度までに6%削減の目標値には届いていないものの、減少傾向にあるため、更なる取り組みを積極的に行う必要がある。

以上のことから、環境報告書2018は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る。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、大学の本業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る。

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」と共に、本報告書がステークホルダーへ着実に情報発信されることで、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ることで、環境報告書としての意義がより大きくなると考えられる。

岐阜大学・名古屋大学・静岡大学による環境報告書意見交換会 ～学外関係者との環境コミュニケーション～

2018年8月20日に岐阜大学、名古屋大学、静岡大学の3大学にて各々作成した環境報告書に対する意見交換を行いました。

岐阜大学と名古屋大学は、環境報告書作成に関わる学生、教員も参加しており、多角的な方向から評価する点や改善提案などの意見をいただくことができ、本学のこの環境報告書にも可能な限り反映することができました。

また、いただいた意見の中には、次年度の作成に向け検討すべき内容や作成の進め方に対する懸案事項があるため、引き続き検討を進めていこうと考えています。なお、両大学とも環境面に力を入れていることもあり、教員が作成の舵取り役、サークル学生等が報告書記事作成などに関わるなど、省エネルギーを含む環境マネジメント体制の充実が見て取れます。

今後、本学においても環境報告書作成だけでなく、特に省

エネルギー活動については、大学の財政基盤に大きく関わるため、教職協働+学生で取り組むスキームをつくっていくことが課題です。



参加大学の合同写真

岐阜大学（学生3名、教員3名、職員7名）

名古屋大学（学生4名、教員3名、職員4名）、静岡大学（職員2名）

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
基本的事項							
1. 報告にあたっての基本的要件							
(1) 対象組織の範囲・対象期間	○	○	○	○	○	4, 5	
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	-	-	-	-	-	-	該当無し
(3) 報告方針	○	○	○	○	○	表紙裏	
(4) 公表媒体の方針等	○	○	○	○	○	表紙裏	
2. 経営責任者の緒言	○	○	○	○	○	1	
3. 環境報告の概要							
(1) 環境配慮経営等の概要	○	○	○	○	○	2～5, 10～14	
(2) KPIの時系列一覧	○	○	○	○	○	10～12	
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	○	○	○	○	○	54～67	
4. マテリアルバランス	○	○	○	○	○	34	
環境マネジメント等の環境経営に関する状況							
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等							
(1) 環境配慮の取組方針	○	○	○	○	○	3	
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	○	○	○	○	○	10～13	
2. 組織体制及びガバナンスの状況							
(1) 環境配慮経営の組織体制等	○	○	○	○	○	14	
(2) 環境リスクマネジメント体制	○	○	○	○	○	14	
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	○	○	○	○	○	45～47	
3. ステークホルダーへの対応の状況							
(1) ステークホルダーへの対応	○	○	○	○	○	16～31	
(2) 環境に関する社会貢献活動等	○	○	○	○	○	16～31	
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況							
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	-	-	-	-	-	-	該当無し
(2) グリーン購入・調達	○	○	○	○	○	35	
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	○	○	○	○	○	16～33	
(4) 環境関連の新技術・研究開発	○	○	○	○	○	16～29	
(5) 環境に配慮した輸送	○	○	○	○	○	40	
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資等	○	○	○	○	○	41	
(7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	○	○	○	○	○	39, 44, 46, 47	
事業活動に伴う環境負荷及びその低減に向けた取り組みの状況							
1. 資源・エネルギーの投入状況							
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	○	○	○	○	○	35	
(2) 総物質投入量及びその低減対策	○	○	○	○	○	38	
(3) 水資源投入量及びその低減対策	○	○	○	○	○	38	
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	○	○	○	○	○	39	
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況							
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	○	○	○	○	○	40	
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	○	○	○	○	○	42	
(3) 総排水量及びその低減対策	○	○	○	○	○	43	
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	○	○	○	○	○	45	
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	○	○	○	○	○	46	
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	○	○	○	○	○	44	
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	○	○	○	○	○	43, 46, 47	
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	○	○	○	○	○	20, 21, 24, 25, 30	
環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況							
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況							
(1) 事業者における経済的側面の状況	○	○	○	○	○	41	
(2) 社会における経済的側面の状況	○	○	○	○	○	41	
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	○	○	○	○	○	41	
その他の記載事項等							
1. 後発事象等	-	-	-	-	-	-	該当事象無し
2. 環境情報の第三者審査等	○	○	○	○	○	52	

環境報告書2018の外部評価

『静岡大学環境報告書2017』が、第21回環境コミュニケーション大賞「環境報告書部門」の「環境配慮促進法特定事業者賞」を受賞されましたこと、誠にありがとうございます。第13回の受賞に続き2度目の受賞で、静岡大学の環境に対する取り組みが進み、環境報告書が一層読みやすくなっている証左だと思います。また、「川根温泉における可燃性温泉付随ガスを有効活用したコージェネレーションシステム」の「コージェネ大賞2017」優秀賞受賞もおめでとうございます。

『環境報告書2018』を拝見し、昨年にも増して読みやすくなっていると感じました。特に「温泉メタンガス発電システム」「植物熱耐性向上剤」「キウイフルーツ剪定枝ペレット」など研究活動に12ページを割き、非常にわかりやすく研究を紹介しているのが印象的でした。そのどれもが、早期の実用化が期待されるものです。一方、教育についての言及は少なく、「環境リーダープログラム」「農業環境教育プロジェクト」などの内容や成果も知りたいところでした。

データを見ますと、排水量、温室効果ガス排出量、廃棄物総排出量・最終処分量などは減少していますが、都市ガス、水使用量は増加しています。総エネルギー使用量は微減ですが、原単位(単位面積)では微増です。ガス、電気、水など主要エネルギーを中心に、まだまだ、改善の余地がありそうです。

さて、今年は西日本を中心とした豪雨、連日35度を超える猛暑、台風の迷走、8月の台風発生が9つなど、地球の悲鳴を感じました。例年にも増して、気候と暮らしや環境を考える日々でした。いままでに経験したことのない異常気象に、環境問題を「ひとごと」でなく、「じぶんごと」と感じる方も多かったと思います。異常気象を抑えるには、二酸化炭素排出の削減が重要な論を待ちません。こうしたなか、改めて環境基本法に立ち返ってみることも大切ではないでしょうか。平成5年に制定された環境基本法の第一章総則、第九条には国民の責務が書かれています。

(国民の責務)

第九条 国民は、基本理念にのっとり、環境の保全上の支障を防止するため、その日常生活に伴う環境への負荷の低減に努めなければならない。

2 前項に定めるもののほか、国民は、基本理念にのっとり、環境の保全に自ら努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策に協力する責務を有する。

自戒も込めて、基本に立ち返って環境との向き合い方を考える必要があると痛感します。環境報告書もそのような役割になることを期待しております。

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(2012年版)	環境報告書2018記載事項	
環境報告の基本的事項		
1. 報告にあたっての基本的要件		
(1) 対象組織の範囲・対象期間	大学の概要、環境報告書の対象範囲	4, 5
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	該当なし	-
(3) 報告方針	環境報告書の編集方針・・・環境報告ガイドライン準拠を明記	表紙裏
(4) 公表媒体の方針等	環境報告書の公表・・・URLを明記	表紙裏
2. 経営責任者の緒言	トップメッセージ	1
3. 環境報告の概要		
(1) 環境配慮経営等の概要	理念と目標、環境方針、大学の概要、環境配慮への方針と体制	2~5, 10~14
(2) KPIの時系列一覧	環境配慮基本計画、環境配慮の取り組み目標	10~12
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	環境配慮計画の検証・評価	54~67
4. マテリアルバランス	環境負荷の状況/環境配慮の取組状況	34
環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況		
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等		
(1) 環境配慮の取組方針	環境方針(2010年4月)	3
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	グリーンキャンパス構築指針・行動計画、エネルギー管理マニュアルの策定 環境配慮への取組(共通講義棟改築)、2017年度の主な省エネルギー対策	12, 13 48, 49, 68
2. 組織体制及びガバナンスの状況		
(1) 環境配慮経営の組織体制等	環境マネジメント体制	14
(2) 環境リスクマネジメント体制	環境マネジメント体制	14
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	環境配慮規制の遵守(大気汚染、化学物質、アスベスト、PCB)	45~47
3. ステークホルダーへの対応		
(1) ステークホルダーへの対応	環境に関する学生活動	16~31
(2) 環境に関する社会貢献活動等	環境に関する教育・研究活動、環境に関する学生活動	16~31
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況		
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	該当なし	-
(2) グリーン購入・調達	環境配慮の取組状況(グリーン購入・調達)	39
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	環境に関する教育・研究活動、環境に関する講義	16~33
(4) 環境関連の新技术・研究開発	環境に関する教育・研究活動	16~29
(5) 環境に配慮した輸送	環境配慮の取組状況(公用車)	40
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等	環境配慮の取組状況(環境会計情報)	41
(7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	環境配慮の取組状況(循環の利用、廃棄物総排出量・最終処分量、化学物質排出量 他)	39, 44, 46, 47
事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況		
1. 資源・エネルギーの投入状況		
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	環境負荷の状況(総エネルギー使用量)	35
(2) 総物質投入量及びその低減対策	環境負荷の状況(紙使用量)	38
(3) 水資源投入量及びその低減対策	環境負荷の状況(水使用量)	38
2. 資源等の循環的利用の状況(事業エリア内)	環境負荷の状況(循環的利用)	39
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況		
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	環境配慮の取組状況(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)	40
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	環境負荷の状況(温室効果ガス排出量)	42
(3) 総排水量及びその低減対策	環境負荷の状況(排水量)	43
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	環境負荷の状況(大気汚染・生活環境に係る負荷量)	45
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	環境配慮の取組状況(化学物質排出量・移動量)	46
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	環境配慮の取組状況(廃棄物総排出量・最終処分量)	44
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	環境配慮の取組状況(排水量、化学物質、アスベスト、PCB)	43, 46, 47
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	環境に関する教育・研究活動	20, 21, 24, 25, 30
環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況		
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況		
(1) 事業者における経済的側面の状況	環境配慮の取組状況(環境会計情報)	41
(2) 社会における経済的側面の状況	環境配慮の取組状況(環境会計情報)	41
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	環境配慮の取組状況(環境会計情報)	41
その他の記載事項等		
1. 後発事象等		
(1) 後発事業	該当事象無し	-
(2) 臨時的な事象	該当事象無し	-
2. 環境情報の第三者審査等	環境報告書2018外部評価	52

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P12参照)

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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
電力使用量の削減	(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、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。	○	(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。	○
	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 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。	
	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。		(実績) 2017年度(平成29年度)の電気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(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。		①-1 前年度2016年度比で使用量は1.4%削減	
	(実績) 2017年度(平成29年度)の電気使用量は以下の通りとなりました。		①-2 前年度2016年度比で原単位(単位面積)使用量は0.8%削減	
	②-1 基準年度2013年度比で使用量は5.3%増加	×	② 2016年度(平成28年度)比で使用量は1.4%削減しました。	△
	②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は8.5%増加	×		

[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:2017年度(平成29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. 夏季の軽装執務の励行(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. 環境負荷モニタシステムの本格運用を実施する。 (各部署・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. 夏季等の一斉休暇を実施する。	8月11日～15日の土日を含む5日間を夏季一斉休業として実施した。また、12月28日も冬期一斉休暇とした。	○
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、待機電流の削減に努めた。	○
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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境 負 荷 の 低 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、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。 (実績) 2017年度(平成29年度)のガス使用量は以下の通りとなりました。 ①-1 前年度2016年度比で使用量は6.8%増加 ①-2 前年度2016年度比で原単位(単位面積)使用量は7.5%増加 ②-1 基準年度2013年度比で使用量は7.5%削減 ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は4.6%削減		(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。 (実績) ① 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は6.8%増加しました。 ② 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は6.8%増加しました。	× × △ △

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2017年度(平成29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ガス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。	○

【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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境 負 荷 の 低 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、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。 (実績) 2017年度(平成29年度)の重油使用量は以下の通りとなりました。 ①-1 前年度2016年度比で使用量は21.0%削減 ①-2 前年度2016年度比で原単位(単位面積)使用量は、22.2%削減 ②-1 基準年度2013年度比で使用量は27.7%削減 ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は26.3%削減		(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。 (実績) ① 前年度2016年度(平成28年度)比で使用量は21.0%削減できませんでした。 ② 前年度2016年度(平成28年度)比で使用量は21.0%削減できませんでした。	○ ○ ○ ○

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2017年度(平成29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。	○

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 2017年度(平成29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) 2017年度(平成29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。				
	①-1 前年度2016年度比で使用量は1.3%削減				① 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は1.3%削減できました。
	①-2 前年度2016年度比で原単位(単位面積)使用量は2.1%削減				② 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は1.3%削減できました。
②-1 基準年度2013年度比で使用量は24.5%削減	○				
②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は22.0%削減	○				

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2017年度(平成29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おり、前年度比で使用量が減少しました。	○



【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 2017年度(平成29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) 2017年度(平成29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。				
	①-1 前年度2016年度比で使用量は0.4%増加				① 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は0.4%増加しました。
	①-2 前年度2016年度比で原単位(単位面積)使用量は0.4%増加				② 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は0.4%増加しました。
②-1 基準年度2013年度比で使用量は1.1%増加	○				
②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)使用量は4.4%増加	○				
※排水量に関しては、P43を参照して下さい。					

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2017年度(平成29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)シールの貼付して、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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境 負荷 の 低 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、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。 (実績) 2017年度(平成29年度)の温室効果ガス排出量は以下の通りとなりました。 ①-1 前年度2016年度比で0.5%削減 ①-2 前年度2016年度比で原単位(単位面積)量は、変わらず ②-1 基準年度2013年度比で2.3%削減 ②-2 基準年度2013年度比で原単位(単位面積)量は、変わらず	(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。 (実績) ① 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は0.5%削減できました。 ② 前年度2016年度(平成28年度)と比較して使用量は0.5%削減できました。	△	△

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2017年度(平成29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1.4%削減しました。	○
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6.8%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21.0%削減しました。	○
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1.3%削減しました。	○

【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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境 負荷 の 低 減	(目標) 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。 (実績) 2017年度(平成29年度)の紙資源使用量は2015年度比0.8%削減できました。	△	(目標) 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。 (実績) 2017年度(平成29年度)の紙資源使用量は2016年度比0.3%削減できました。	△

行動計画:各年度(2016年度～2021年度)	実績:2017年度(平成29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。	経費削減プロジェクトチームにて、紙資源購入量をホームページに掲示することを決定し、システムを構築中である。	△
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。	○

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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境 負荷 の 低 減	(目標) 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。 (実績) 古紙分別回収、プール水の散水利用等を継続実施し、循環的利用を図った。	○	(目標) 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。 (実績) 古紙分別回収、プール水の散水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:2017年度(平成29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。2017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。	○
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渣の削減に努めた。	○
3. 島田中学校のプール水の再利用を継続推進する。	島田中学校のグラウンド砂埃飛散対策の散水原水として、プール水の再利用を図っている。	○
4. 工学部物質工学科で開発が進められている「農業廃棄物を粉末燃料に変換する技術及び実用装置(水熱粉末燃料化装置)」の実証計画をキャンパス内で推進する。	浜松キャンパスの南会館食堂食器洗浄用給湯熱源設備として、バイオマスボイラーを設置して実証試験を行っている。	○



[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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境汚染の防止 ・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	(目標) 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。 (実績) 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行うと共に、政策に則り適切処分を進めた。	○	(目標) 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。 (実績) 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行うと共に、政策に則り適切処分を進めた。	○
	廃棄物排出量の削減	(目標) 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。 (実績) 2017年度(平成29年度)の廃棄物排出量は前年度比12.3%削減できました。	○	(目標) 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。 (実績) 2017年度(平成29年度)の廃棄物排出量は前年度比12.3%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:2017年度(平成29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は、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した。	○
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、フロアー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おり、2017年度の廃棄物総量は、前年度比12.3%の削減となった。	○



【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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
環境物品調達 の推進 ・グリーン購入、調達	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 2017年度(平成29年度)のグリーン購入達成率は100%を継続した。</p>	○	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 2017年度(平成29年度)のグリーン購入達成率は100%を継続した。</p>	○
公用車の利用等によるCO ₂ 排出量の削減	<p>(目標) 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CO₂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。</p> <p>(実績) 2017年度(平成29年度)の公用車使用に由来するCO₂排出量は2015年度(平成27年度)比1.3%増加しました。</p>	×	<p>(目標) 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CO₂排出量について、前年度の公用車の利用等によるCO₂排出量実績の1%削減を達成する。</p> <p>(実績) 2017年度(平成29年度)の公用車使用に由来するCO₂排出量は前年度比8.0%増加しました。</p>	×
環境配慮に関するボランティア活動の推進	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 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。</p>	○	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 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。</p>	○
地球温暖化防止対策の研究・技術開発・調査研究	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 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。</p>	○	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 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。</p>	○
学生・生徒・児童等に対する環境教育	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 環境関連講義の開講や、附属学校におけるペットボトルキャップリサイクル等を行い、環境教育を推進した。</p>	○	<p>(目標) 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。</p> <p>(実績) 環境関連講義の開講や、附属学校におけるペットボトルキャップリサイクル等を行い、環境教育を推進した。</p>	○

【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:2017年度(平成29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、2017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」「しす台棚田けん」、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190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。	附属学校におけるペットボトルキャップリサイクルを通じて、環境教育を行っている。	○

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



[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 2017年度(平成29年度)	自己 評価
化学物質管理の徹底	(目標) 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。 (実績) 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。	○	(目標) 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。 (実績) 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	(目標) 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。 (実績) 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。	○	(目標) 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。 (実績) 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。	○
食品等廃棄物の削減	(目標) 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。 (実績) 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組を行っている。	○	(目標) 第3期中期目標・中期計画期間中の各年度における食料廃棄物の減量化を図る。 (実績) 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組を行っている。	○
包装袋等の削減			(目標) 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。 (実績) 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組を行っている。	○
資源回収の推進			(目標) 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。 (実績) 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組を行っている。	○
環境商品の販売促進			(目標) 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。 (実績) 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。	○

環境負荷の低減



[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:2017年度(平成29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・清掃をこまめに行い、水質を維持している。	○
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



2017年度の主な省エネルギー対策一覧

1. 太陽光発電設備

キャンパス	建物・場所・規模等	発電量 (KWh)	売電量 (KWh)
静岡	共通教育棟A棟等 全5棟 定格発電量計160KW	229,325	
浜松	工学部1号館等 全5棟 定格発電量計105KW	163,170	
浜松	(2017年度) 共通講義棟 定格発電容量20KW		
浜松	(2017年度) 附属図書館II期 定格発電容量15KW		
附属学校園	大岩特別支援学校等 全6棟 定格発電量75KW	83,272	706
藤枝	地域フィールド教育研究C 定格発電容量5KW	4,251	
計		480,018	706

2. 高効率型空調機器の導入・更新 (2017年度実績)

キャンパス	建物・場所	規模	備考
静岡	共通教育A棟等 全2棟	15系統 597㎡	

3. ガス式ヒートポンプ型空調機器の導入・更新 (2017年度実績)

キャンパス	建物・場所	規模	備考
静岡	共通教育A棟等 全3棟	7系統 2,766㎡	
浜松	共通講義棟等 全3棟	14系統 3,521㎡	
大岩	園舎 全1棟	1系統 88㎡	

4. トイレの省エネルギー化 (2017年度実績)

キャンパス	建物・場所	規模	備考
浜松	共通講義棟	7箇所 93㎡	
浜松	附属図書館II期	7箇所 121㎡	

内容:自動消灯装置(人感センサー)、LED照明、節水型衛生器具、流水擬音装置 等

5. LED照明の導入・更新 (2017年度実績)

キャンパス	建物・場所	規模	備考
浜松	共通講義棟	1,507㎡	
	附属図書館II期	2,142㎡	
静岡地区	修繕に伴う、LED照明への更新	79台	
浜松地区	修繕に伴う、LED照明への更新	72台	

6. 高効率型変圧器の導入・更新 (2017年度実績)

キャンパス	建物・場所	規模	備考
浜松	情報学部1号館 電灯200KVA×1基	200KVA	

7. 消費エネルギーの見える化

事項	内容
環境負荷モニタシステム	電力使用量の集計を全学情報共有システム「Garoon」に表示
PANDORA SYSTEM (パンドラシステム)	静岡、浜松の電力使用状況を常時表示、契約電力量に逼迫した際に注意喚起メールを自動配信 情報基盤センターでシステム運営
電力使用量の部局周知	各部局宛に前月の電力使用量を傾向、コメント等を付して毎月メール配信
光熱水料金の公表	学内向け財務施設部HPにおいて各部局毎の電気、都市ガス、水道各料金を掲載周知

8. その他の取組

内容
省エネルギーを目的として夏季一斉休業(8月14日、15日)、冬季一斉休業(12月28日)、計3日間実施
新採用職員に対する採用時安全衛生教育において環境配慮、省エネルギー教育を実施(年2回開催、130名が受講)
環境配慮行動や省エネルギーに関するポスターの配布・掲示

エネルギー量データ(電力)

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 ²)	単位面積あたり電力(kw/m ²)	備考
静岡キャンパス受電電力量	2015(H27)	597,956	576,541	629,275	728,688	696,853	595,526	621,313	626,166	684,612	743,264	672,452	607,094	7,779,740	119,600	65.0	電力会社受電電
	2016(H28)	557,562	565,013	627,835	730,161	697,947	644,858	641,845	643,383	683,405	738,740	645,264	633,599	7,809,612	120,254	64.9	
	2017(H29)	569,997	563,807	620,635	761,883	698,863	621,542	630,146	642,491	723,329	754,195	651,314	557,261	7,795,463	120,254	64.8	
人文社会科学部	2015(H27)	15,485	13,120	14,483	17,277	13,737	12,651	14,550	16,746	19,317	23,998	19,211	14,857	195,432	10,992	17.8	
	2016(H28)	14,318	13,275	14,651	16,783	13,260	13,235	15,407	18,374	20,079	22,803	19,131	15,500	196,816	10,988	17.9	
	2017(H29)	15,271	12,965	13,117	17,280	14,115	12,212	15,442	17,916	21,561	24,055	20,220	13,967	198,121	10,988	18.0	
教育学部	2015(H27)	67,592	62,156	68,073	90,120	83,301	65,930	70,639	71,704	87,444	101,782	86,667	72,199	927,607	20,740	44.7	
	2016(H28)	64,910	61,385	69,370	89,540	86,460	71,227	69,772	74,040	84,859	97,017	80,367	76,247	925,194	20,740	44.6	
	2017(H29)	66,567	61,438	67,718	93,950	81,716	68,627	69,708	73,507	88,828	94,686	80,330	62,053	909,128	20,740	43.8	
理学部	2015(H27)	159,545	148,571	164,351	177,777	159,878	165,907	156,493	162,351	175,090	200,742	184,428	165,509	2,020,642	20,119	100.4	
	2016(H28)	149,919	159,787	167,100	196,838	193,681	182,005	176,962	170,040	185,319	205,665	182,255	186,475	2,156,046	20,119	107.2	
	2017(H29)	155,869	149,449	165,257	205,541	201,878	176,241	163,441	173,274	195,099	200,897	184,233	158,876	2,130,055	20,119	105.9	
農学部	2015(H27)	179,125	167,786	179,447	195,216	201,688	177,087	176,181	180,477	191,231	190,953	176,207	166,075	2,181,473	17,477	124.8	
	2016(H28)	152,795	152,942	163,129	191,383	194,894	183,377	182,395	179,085	187,406	200,243	183,181	180,731	2,151,561	18,135	118.6	
	2017(H29)	159,774	164,550	179,492	217,713	212,143	189,842	193,501	193,949	209,380	216,113	180,203	168,064	2,284,724	18,135	126.0	
共通教育	2015(H27)	56,932	54,532	58,488	76,414	63,330	49,222	58,183	60,727	67,812	82,070	65,227	56,935	749,872	20,574	36.4	
	2016(H28)	52,468	53,871	60,613	71,871	61,195	59,420	64,053	66,285	73,161	83,101	63,964	59,277	769,279	20,574	37.4	
	2017(H29)	47,508	47,182	50,806	70,159	55,376	47,421	55,247	59,861	71,710	79,128	59,344	47,594	691,336	20,574	33.6	
遺伝子実験施設	2015(H27)	11,356	13,570	13,711	15,097	16,481	15,936	16,078	14,512	14,046	14,129	13,468	13,358	171,742	1,528	112.4	
	2016(H28)	12,197	13,185	13,165	14,394	14,239	13,604	13,402	13,222	12,738	12,962	10,962	11,720	155,790	1,528	102.0	
	2017(H29)	11,605	12,051	14,793	15,573	15,433	14,282	13,988	13,571	14,046	14,792	14,370	12,342	166,846	1,528	109.2	
法科大学院	2015(H27)	4,118	3,100	3,262	4,427	3,300	2,966	3,620	4,091	5,030	4,916	5,185	4,309	48,324	889	54.4	
	2016(H28)	3,852	2,794	2,819	3,390	3,212	2,771	2,743	3,612	4,198	4,361	3,772	4,150	41,674	889	46.9	
	2017(H29)	2,960	2,173	2,237	2,653	2,445	2,288	2,763	3,317	4,035	3,482	3,308	3,015	34,676	889	39.0	
図書館	2015(H27)	28,445	29,839	32,760	37,394	29,984	23,637	29,670	27,887	26,553	28,954	23,718	22,326	341,167	8,060	42.3	
	2016(H28)	27,197	28,020	33,781	38,065	30,106	26,606	31,955	27,956	26,137	27,653	23,827	21,440	342,743	8,060	42.5	
	2017(H29)	27,776	27,676	32,065	38,913	29,927	28,288	32,620	28,462	27,457	28,997	24,290	21,205	347,676	8,060	43.1	
学生会館	2015(H27)	7,555	6,606	7,413	14,282	11,527	8,165	7,266	6,618	7,833	10,326	10,267	8,396	106,254	2,452	43.3	
	2016(H28)	6,656	6,813	9,564	15,468	12,976	10,665	7,293	7,144	8,668	11,362	10,242	11,558	118,409	2,452	48.3	
	2017(H29)	4,790	4,518	5,923	13,772	8,023	6,795	3,446	5,266	7,129	7,673	7,571	4,682	79,588	2,452	32.5	
情報基盤センター	2015(H27)	4,658	5,287	6,879	8,334	6,169	5,269	5,755	4,967	5,335	5,365	4,904	4,211	67,133	526	127.6	
	2016(H28)	4,472	4,951	5,888	7,204	5,847	4,694	4,641	4,262	4,382	5,320	4,255	4,264	60,180	526	114.4	
	2017(H29)	3,786	4,597	5,347	6,229	6,234	4,252	4,254	4,246	4,830	5,098	4,503	3,256	56,632	526	107.7	
機器分析センター	2015(H27)	14,372	24,712	22,410	32,799	48,998	17,751	30,724	24,579	31,971	29,107	31,746	31,908	341,077	1,609	212.0	
	2016(H28)	23,570	15,468	29,634	25,610	25,474	24,813	21,826	26,787	25,060	18,690	12,909	14,547	264,388	1,609	164.3	
	2017(H29)	14,327	19,050	18,999	19,058	20,342	14,137	20,821	16,015	19,790	20,543	20,540	19,342	222,964	1,609	138.6	
体育館	2015(H27)	14,590	17,241	20,848	21,571	21,032	19,810	15,908	16,340	14,438	12,960	12,761	13,242	200,741	3,954	50.8	
	2016(H28)	15,187	20,920	22,459	22,336	20,509	20,924	16,256	17,165	13,980	13,681	12,739	14,061	210,217	3,954	53.2	
	2017(H29)	18,884	22,974	22,574	24,535	22,173	24,358	17,184	17,707	14,969	13,373	12,628	8,079	219,438	3,954	55.5	
本部管理棟等	2015(H27)	34,183	30,021	37,150	37,980	37,428	31,195	36,246	35,167	38,512	37,962	38,663	33,769	428,276	10,680	40.1	共通施設、 基幹設備等を含む
	2016(H28)	30,021	31,602	35,662	37,279	36,094	31,517	35,140	35,411	37,418	35,882	37,660	33,629	417,315	10,680	39.1	
	2017(H29)	40,880	35,184	42,307	36,507	29,058	32,799	37,731	35,400	44,495	45,358	39,774	34,786	454,279	10,680	42.5	
太陽光発電電力量計	2015(H27)	13,484	17,554	14,142	17,140	17,323	13,955	17,702	11,294	13,218	15,533	16,138	17,990	185,473			発電設備自量 合計160KW
	2016(H28)	15,990	18,913	16,098	19,280	20,055	13,154	13,493	12,451	15,359	17,054	16,373	19,916	198,136			
	2017(H29)	20,986	22,558	22,169	23,630	20,335	18,074	12,452	16,623	17,909	17,421	18,745	18,423	229,325			



エネルギー量データ(電力)

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	
浜松キャンパス 受電電力量	2015(H27)	682,150	704,024	776,566	883,922	820,212	712,842	752,609	712,306	765,001	864,548	803,108	700,587	9,177,875	93,953	97.7	電力会社 受電量	
	2016(H28)	660,335	703,947	801,161	899,427	849,479	791,587	810,899	753,328	773,412	865,067	792,662	694,598	9,395,602	93,668	100.3		
	2017(H29)	652,505	670,609	740,546	914,194	795,136	703,635	749,619	757,980	816,249	865,194	793,830	678,123	9,137,620	96,293	94.9		
部局別使用量	情報学部	2015(H27)	56,630	56,580	64,900	77,030	71,630	61,310	63,630	60,460	64,330	80,090	72,970	60,260	789,820	12,593	62.7	
		2016(H28)	54,960	58,700	64,650	77,430	68,580	59,660	65,280	59,630	62,580	74,670	69,770	58,420	774,330	12,273	63.1	
		2017(H29)	53,110	54,140	58,030	80,310	72,750	60,660	70,920	70,540	74,040	86,740	76,060	60,230	817,530	13,780	59.3	
	工学部	2015(H27)	403,986	428,679	476,504	539,766	523,997	439,933	467,723	438,210	461,244	530,090	488,572	408,056	5,606,760	51,198	109.5	
		2016(H28)	391,326	425,164	510,403	571,262	530,684	480,714	513,532	465,332	470,058	537,596	486,758	406,751	5,789,580	51,087	113.3	
		2017(H29)	386,164	402,526	455,681	577,568	494,502	420,001	453,449	444,442	476,529	514,749	465,156	376,449	5,467,306	51,186	106.8	
	電子工学研究所	2015(H27)	74,900	76,160	79,640	90,960	70,950	64,360	73,500	73,500	78,510	85,856	78,290	77,410	936,256	6,394	146.4	
		2016(H28)	68,560	68,450	74,780	88,190	84,720	87,380	73,110	74,820	78,230	84,382	82,020	78,420	943,062	6,394	147.5	
		2017(H29)	69,940	69,420	81,170	97,610	84,730	78,170	77,830	77,960	86,710	91,394	88,520	81,260	984,714	6,394	154.0	
	創造科学技術 大学院	2015(H27)	10,424	10,024	12,202	12,202	9,759	10,551	10,560	9,539	11,668	12,814	11,883	9,880	129,565	2,939	44.1	
		2016(H28)	8,489	8,391	9,257	11,014	10,614	10,430	9,198	10,305	12,711	13,918	13,953	13,757	132,037	2,939	44.9	
		2017(H29)	10,950	11,221	10,521	14,578	11,349	10,451	10,865	13,161	19,174	16,786	19,296	18,222	166,574	2,939	56.7	
	光創起 イノベーション 研究拠点	2015(H27)	96,940	95,230	93,710	106,820	99,770	92,810	94,340	94,130	107,960	116,650	112,830	110,100	1,221,290	3,505	348.4	
		2016(H28)	101,030	108,370	105,560	112,650	115,340	116,300	112,350	104,220	111,970	118,330	106,370	105,770	1,318,260	3,505	376.1	
		2017(H29)	102,210	102,590	98,830	103,940	95,330	95,080	99,610	112,380	117,600	117,010	107,000	106,510	1,258,090	3,505	358.9	
イノベーション 社会連携推進機構	2015(H27)	28,290	25,578	41,713	37,182	32,876	34,211	29,625	24,716	30,174	27,692	26,513	24,915	363,485	2,627	138.4		
	2016(H28)	24,384	23,522	25,773	27,849	28,168	27,492	26,848	27,155	26,691	24,720	21,550	22,532	306,684	2,688	114.1		
	2017(H29)	19,478	19,664	24,969	29,057	24,653	29,563	26,902	27,622	30,180	27,368	25,146	26,201	310,803	2,627	118.3		
情報基盤センター	2015(H27)	598	634	647	781	581	686	617	512	643	579	542	616	7,436	128	58.1		
	2016(H28)	616	560	548	584	561	614	551	566	571	500	513	582	6,766	128	52.9		
	2017(H29)	512	523	556	598	620	599	580	587	579	473	493	576	6,696	128	52.3		
S-Port・図書館等	2015(H27)	10,382	10,902	9,428	10,381	10,649	8,981	9,194	11,239	10,472	10,777	11,508	9,350	123,263	14,569	8.5		
	2016(H28)	10,670	10,790	10,190	10,448	10,812	8,997	10,030	11,300	10,601	10,951	11,728	8,366	124,883	14,654	8.5		
	2017(H29)	10,141	10,525	10,789	10,443	11,202	9,111	9,463	11,288	11,437	10,674	12,159	8,675	125,907	15,734	8.0		
太陽光発電電力量 計	2015(H27)	6,602	7,512	8,651	8,800	8,602	7,345	9,473	6,067	8,505	10,615	11,901	14,377	108,450			発電設備容量 合計130KW	
	2016(H28)	13,658	15,079	12,720	14,428	14,854	9,872	9,682	9,640	11,310	10,934	12,639	14,878	149,694				
	2017(H29)	13,527	15,496	14,591	15,019	12,857	14,089	9,574	12,134	13,130	13,274	14,838	14,642	163,171				

下記キャンパス 電力使用量 計	2015(H27)	67,027	64,179	73,062	95,220	92,068	67,329	70,403	65,528	68,317	59,772	79,245	73,481	875,631	45,055	19.4	
	2016(H28)	55,362	53,354	69,620	85,271	82,322	67,476	73,323	68,973	67,795	57,403	71,341	69,697	821,937	45,039	18.2	
	2017(H29)	56,123	55,663	71,538	82,184	83,961	62,188	74,792	67,006	67,330	62,544	84,124	70,532	837,985	45,168	18.6	
駿府町団地 (静岡小学校・中学校)	2015(H27)	15,268	16,911	21,267	27,166	26,990	19,340	22,991	20,342	20,699	16,309	21,524	21,080	249,887	13,429	18.6	
	2016(H28)	15,477	15,495	22,455	26,270	25,032	22,605	23,970	19,746	21,523	17,265	21,693	22,119	253,650	13,413	18.9	
	2017(H29)	15,131	16,122	23,444	26,412	23,384	15,797	23,181	21,242	20,472	16,803	24,333	21,417	247,738	13,413	18.5	
島田団地 (島田中学校)	2015(H27)	6,383	6,467	7,974	11,894	8,509	5,085	6,174	6,277	6,557	5,746	7,677	7,641	86,384	5,285	16.3	
	2016(H28)	5,760	5,612	7,761	11,440	10,083	5,201	7,965	6,718	7,404	6,368	8,080	7,506	89,898	5,285	17.0	
	2017(H29)	5,892	6,344	8,061	10,629	9,920	5,987	8,648	7,773	7,380	7,150	9,959	8,184	95,927	5,285	18.2	
布橋団地 (浜松小学校・中学校)	2015(H27)	15,910	13,753	15,442	24,127	18,765	12,628	13,882	13,693	13,702	12,432	18,432	16,750	189,516	10,281	18.4	
	2016(H28)	11,028	11,702	14,794	19,103	21,167	12,890	17,630	16,031	14,606	13,937	10,949	18,419	182,256	10,281	17.7	
	2017(H29)	11,879	13,187	15,215	19,751	23,875	13,503	18,709	15,805	14,463	16,510	20,211	17,987	201,095	10,281	19.6	
大岩団地 (特別支援学校・幼稚園)	2015(H27)	7,145	6,641	7,903	9,618	10,655	9,106	8,002	7,926	9,600	6,636	11,668	9,036	103,936	4,752	21.9	
	2016(H28)	6,776	6,596	8,772	9,936	9,526	9,998	8,967	8,986	9,933	6,554	12,089	9,731	107,864	4,752	22.7	
	2017(H29)	6,589	6,904	8,301	9,189	9,911	9,389	8,991	9,203	9,392	6,829	12,100	9,053	105,851	4,752	22.3	
藤校フィールド	2015(H27)	7,399	6,081	4,636	5,398	9,124	5,735	4,091	4,118	4,699	4,133	6,116	67,395	4,239	15.9		
	2016(H28)	6,952	5,184	5,483	6,469	6,314	6,573	4,323	7,191	4,245	4,428	6,850	4,245	68,257	4,239	16.1	
	2017(H29)	6,825	5,206	6,435	4,882	5,804	7,327	5,248	3,951	5,544	6,434	7,112	7,004	71,772	4,239	16.9	
用宗フィールド	2015(H27)	460	491	409	482	984	842	606	485	482	660	493	480	6,874	479	14.4	
	2016(H28)	638	808	788	931	1,199	1,134	1,306	1,001	766	769	660	604	10,604	479	22.1	
	2017(H29)	536	609	601	764	993	908	858	530	505	600	467	557	7,928	479	16.6	
自然観測実習地	2015(H27)	1,368	1,577	1,383	1,518	1,729	1,658	1,270	1,379	1,297	1,527	1,244	1,293	17,243	739	23.3	
	2016(H28)	1,418	1,357	1,211	1,579	1,626	1,841	1,356	1,377	1,494	1,394	1,196	1,252	17,101	739	23.1	
	2017(H29)	1,445	1,602	1,693	2,186	2,103	2,160	1,573	1,639	1,389	1,574	1,259	1,227	19,850	739	26.9	
雄鷹寮	2015(H27)	5,373	5,152	6,689	5,917	6,257	4,224	5,586	5,894	6,249	4,770	7,439	3,985	67,535	4,065	16.6	
	2016(H28)	5,164	4,808	6,100	6,449	5,890	4,866	5,514	6,464	6,332	4,819	7,964	4,250	68,620	4,065	16.9	
	2017(H29)	5,728	4,295	5,828	5,777	5,495	3,890	4,733	5,156	6,624	4,576	6,710	3,544	62,356	4,065	15.3	
その他施設等	2015(H27)	7,721	7,106	7,359	9,100	9,055	8,711	6,027	5,441	5,613	6,993	6,635	7,100	86,861	1,786	48.6	
	2016(H28)	2,149	1,792	2,256	3,094	1,485	2,368	2,292	1,459	1,492	1,869	1,860	1,571	23,687	1,786	13.3	
	2017(H29)	2,098	1,394	1,960	2,476	3,227	2,851	1,707	1,561	2,068	1,973	1,559	25,468	1,786	13.3		
太陽光発電電力量 計	2015(H27)	333	491	364	381	402	318	432	298	338	223	356	394	4,330			発電設備容量 合計78.8KW ※附属施設はデータ収集 不可のため、含まない。

