

環境報告書 2018



国立研究開発法人 国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies

目次

編集方針	1	8 水使用量削減のために	22
1 読者の皆様へ	3	9 化学物質等による環境リスク低減のために	23
2 国立環境研究所について	5	10 環境汚染の防止のために	25
3 国環研の環境配慮の枠組みと計画的取組	7	11 生物多様性の保全のために	28
4 環境負荷に関する全体像	11	12 社会的取組の状況	29
5 データから見た環境負荷の実態	12	13 本部外の実験施設等	33
6 地球温暖化の緩和のために	14	国環研自然探索	35
7 循環型社会形成のために	17	検証結果	39

国立研究開発法人国立環境研究所の概要

憲章

国立環境研究所は
 今も未来も人びとが
 健やかに暮らせる環境を
 まもりはぐくむための研究によって
 広く社会に貢献します

私たちは
 この研究所に働くことを誇りとし
 その責任を自覚して
 自然と社会と生命の
 かかわりの理解に基づいた
 高い水準の研究を進めます

作成部署及び問合せ先

作成:

国立研究開発法人国立環境研究所
 環境管理委員会／環境管理システム専門委員会

問合せ先:

国立環境研究所総務部総務課
 電話:029-850-2488
 E-mail:ecomane@nies.go.jp
 URL:<http://www.nies.go.jp/kankyokanri/ereport/2018.html>

本報告書は、上記URLから、電子情報(PDFファイル)としてダウンロードできます。

<規模>

- 役員数 (平成30年4月現在)
 役員275名(うち、役員5名、職員270名)
 契約職員642名
- 平成30年度予算額
 17,298百万円
- 敷地面積等 (平成29年度末現在)
 敷地面積 230,639m²
 延床面積 79,397m²

国立環境研究所ホームページから、研究所や研究に関する情報を発信しています。 <http://www.nies.go.jp> に是非アクセスしてください。

国立環境研究所 検索

《編集方針》

本報告書は、国立研究開発法人国立環境研究所（以下「国環研」という。）が作成する環境報告書として、環境配慮活動の概要を取りまとめ、分かりやすく情報開示をするとともに、国環研自らも今後の取組の更なる向上に役立てることを目的としています。

- ・対象読者は、環境に関心・知識をお持ちの国民の方々及び国環研の職員を想定しています。
- ・環境配慮の項目ごとに、図表や写真等を用いて取組結果や取組内容を紹介するとともに、今後に向けた取組概要も記載しています。
- ・職員の“顔”及び“声”をコラム等の形で掲載することで、現場の声や、現状分析の試みなど、研究所ならではの情報を広く紹介します。
- ・資源の節約のため、報告書の入手希望者には、国環研ホームページからダウンロードしていただくことを基本としています。また、本文に関連する各種データのうち、参考となるものは国環研ホームページ上に掲載しています。本報告書とあわせて、ご参照いただければ幸いです。

《対象組織》

茨城県つくば市にある本部内を報告及びデータ集計の対象範囲としています。本部外の実験施設等については、「13 本部外の実験施設等」に概要を記載しています（33～34ページを参照）。

《対象期間》

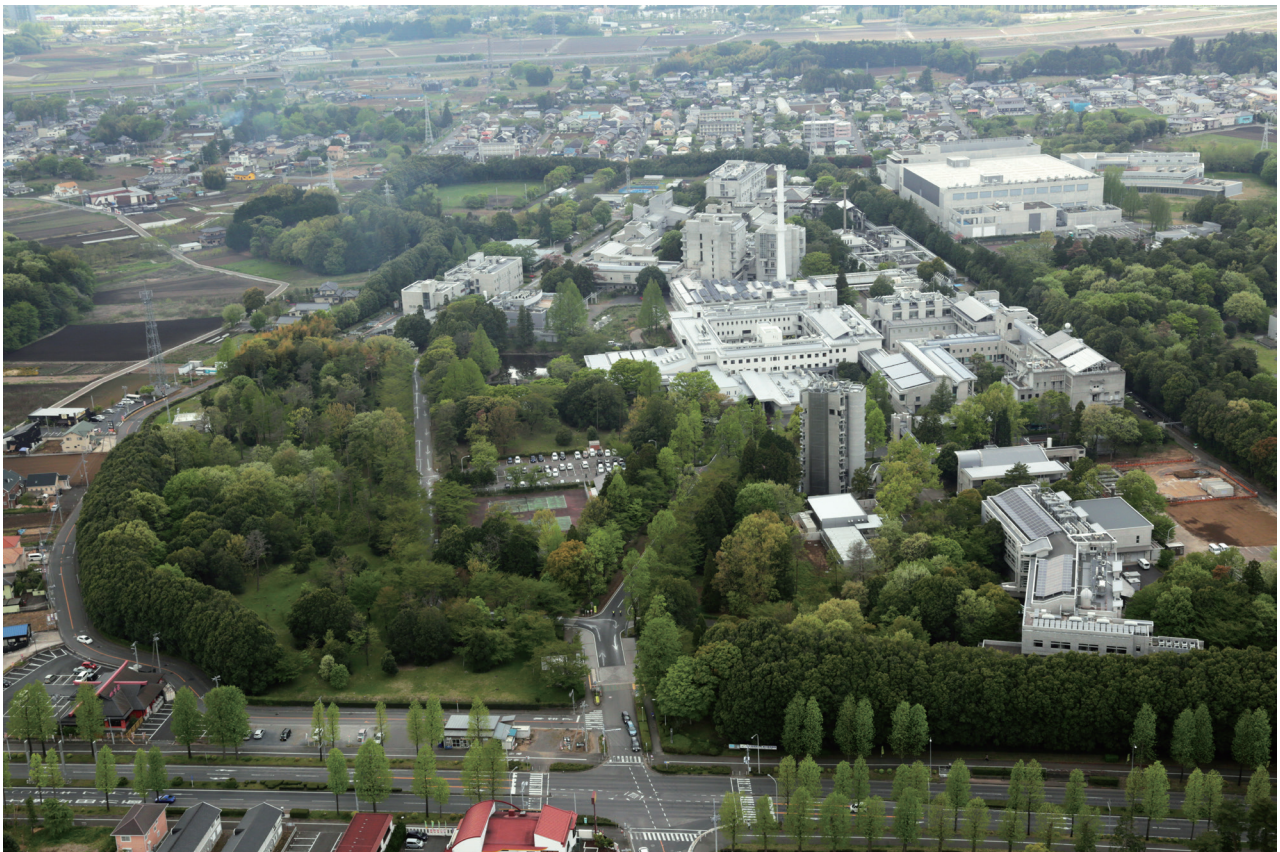
平成29年度（平成29年4月～平成30年3月）の活動を中心に、一部に過去の活動、将来の予定などについても記載しています。

《対象分野》

本部内における環境面及び社会面の活動（社会への貢献、研究成果の発信等）を対象としています。

《参考にしたガイドライン》

環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」
環境省「環境報告書の記載事項等の手引き（第3版）」

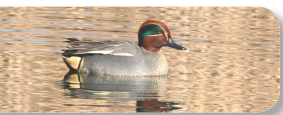


国環研の全景

《環境省「環境報告ガイドライン（2012年版）」と「環境報告書2018」の対応表》

環境報告ガイドライン（2012年版）		環境報告書 2018		
章	項目	対応章	ページ	
第4章 環境報告の基本的事項	1. 報告にあたっての基本的要件	(目次)等 (裏表紙) (編集方針)等	(目次)等 (裏表紙) P.1	
	2. 経営責任者の緒言	1 読者の皆様へ	P.3	
	3. 環境報告の概要	2 国立環境研究所について 3 国環研の環境配慮の枠組みと計画的取組 4 環境負荷に関する全体像 5 データから見た環境負荷の実態	P.5~6 P.7~10 P.11 P.12~13	
	4. マテリアルバランス	4 環境負荷に関する全体像	P.11	
第5章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標	1. 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等	(1) 環境配慮の方針	3 国環研の環境配慮の枠組みと計画的取組	P.7~10
		(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	2 国立環境研究所について	P.6
	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	3 国環研の環境配慮の枠組みと計画的取組	P.9
		(2) 環境リスクマネジメント体制	3 国環研の環境配慮の枠組みと計画的取組	P.7
		(3) 環境に関する規制等の遵守状況	10 環境汚染の防止のために	P.25~26
	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	12 社会的取組の状況	P.29~32
		(2) 環境に関する社会貢献活動等	12 社会的取組の状況	P.29~32
	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	7 循環型社会形成のために	P.20
		(2) グリーン購入・調達	7 循環型社会形成のために	P.20
		(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	12 社会的取組の状況	P.31~32
		(4) 環境関連の新技術・研究開発	(12 社会的取組の状況)	(P.31~32)
		(5) 環境に配慮した輸送	—	—
		(6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等	—	—
(7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル		7 循環型社会形成のために	P.17~20	
第6章 「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標	1. 資源・エネルギーの投入状況	(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	6 地球温暖化の緩和のために	P.14~16
		(2) 総物質投入量及びその低減対策	7 循環型社会形成のために	P.17~20
		(3) 水資源投入量及びその低減対策	8 水使用量削減のために	P.22
	2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	7 循環型社会形成のために	P.17~20	
	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	—	—
		(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	6 地球温暖化の緩和のために	P.14~16
		(3) 総排水量及びその低減対策	8 水使用量削減のために	P.22
		(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	10 環境汚染の防止のために	P.25~26
		(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	9 化学物質等による環境リスク低減のために	P.23~24
		(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	7 循環型社会形成のために	P.17~20
		(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	9 化学物質等による環境リスク低減のために	P.23~24
	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	11 生物多様性の保全のために	P.28	
	第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標	1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	—	—
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況		12 社会的取組の状況	P.29~32	
第8章 その他の記載事項等		—	—	

(注) 環境報告書2018の対応章及び対応ページの欄には、環境報告ガイドライン（2012年版）の項目に対応する主な章及びページを記載しています（他の章及びページに一部掲載されている場合もあります）。



1 読者の皆様へ

国環研の「環境報告書 2018」をお届けします。2006年発刊の初号より、国環研ホームページや各種イベントなどの機会を通じて、様々な方面の皆様にご覧いただき、厚く御礼申し上げます。

私たち国環研は環境配慮に関する自らの取組状況とその成果を取りまとめ、皆様に情報提供することを目的として毎年この「環境報告書」を作成し、公表しています。本報告書では、皆様から頂戴したご意見等も踏まえつつ、できるだけ分かりやすくお示しするとともに、コラムなどを通して国環研の研究者が環境配慮や環境問題についてどのように考え、活動しているかについてもお伝えしています。

国環研では、平成28年度から32年度までの5年間の研究・各種活動の基本方針を定めた「第4期中長期計画」に基づき、重点的に取り組むべき課題に対応するため、5つの「課題解決型研究プログラム」と3つの「災害環境研究プログラム」を設定し、従来の個別分野を超えた連携により統合的に研究を推進するとともに、環境問題の解決に資する源泉となるべき環境研究の基盤的調査・研究及び基盤整備を実施しています。さらに、平成29年4月より滋賀県琵琶湖環境科学研究センター内に琵琶湖分室を新設し、同センター及び関係研究機関と共同して、琵琶湖をはじめとする、湖沼の水質や生態系に関する研究を一層進めています。

また、国環研は中長期計画に対応した環境配慮計画を定め、本部内の環境配慮への取組を着実に推進しています。省エネルギー・節電対策としては、本部内に私を本部長とする節電対策本部を設置し、通年の電力消費量の可能な限りの抑制や、ピーク対策として契約電力よりさらに少ない数値を目標とする節電アクションプランを策定

し、研究業務への影響を最小限に抑えつつ、組織を挙げて取り組みました。また、平成29年度の二酸化炭素排出量については、環境配慮計画上の中長期目標として定めている平成13年度比で25%以上削減の目標に対し、平成13年度比で37%削減し、目標を大きく越えて達成することができました。

このほか、構内の緑地等の管理のための委員会を設け、構内を地域の自然環境の一部と位置付け、生物多様性の保全と職場環境としての機能・快適性・美観とのバランスを取りつつ、維持管理に努めています。

これからも国環研では環境問題解決のために実社会において応用・展開できる優れた研究成果を上げられるよう高い水準の研究活動を推進するとともに、所員一人ひとりが高い意識を持ちながら環境配慮活動に取り組んでいく所存です。

読者の皆様におかれましては、忌憚のないご意見をお寄せいただくとともに、ご支援ご協力を何卒よろしくお願い申し上げます。



国立研究開発法人国立環境研究所 理事長

渡辺知保

国環研の沿革

国立環境研究所の出来事	環境関係の出来事
1970年代前半	光化学スモッグ深刻化
1971(昭和46)年7月	環境庁発足
1971(昭和46)年11月	国立公害研究所設立準備委員会発足
1971~1973年	4大公害裁判判決
1972(昭和47)年6月	ストックホルムで国連人間環境会議開催
1973(昭和48)年3月	国立公害研究所設立準備委員会報告書発表
1974(昭和49)年3月	国立公害研究所発足
1974(昭和49)年5月	ローランド博士ら、オゾン層の破壊の可能性を指摘
1978(昭和53)年10月	評議委員会発足
1985(昭和60)年4月	昭和天皇国立公害研究所行幸
1988(昭和63)年11月	気候変動に関する政府間パネル(IPCC)発足
1990(平成2)年7月	全面的改組、「国立環境研究所」と改称
1990(平成2)年7月	地球環境研究総合推進費による研究スタート
1990(平成2)年10月	地球環境研究センターの新設
1992(平成4)年6月	ブラジル・リオデジャネイロで地球サミット開催
1993(平成5)年11月	環境基本法公布
1997(平成9)年12月	地球温暖化防止京都会議開催
1998(平成10)年6月	第1回公開シンポジウム開催
2001(平成13)年1月	省庁再編により環境省発足、研究所内に廃棄物研究部を新設
2001(平成13)年4月	独立行政法人国立環境研究所発足、第1期中期計画(2001-2005)
2006(平成18)年4月	第2期中期計画による活動開始(2006-2010)
2010(平成22)年4月	「子どもの健康と環境に関する全国調査」の総合的な管理運営業務スタート
2010(平成22)年8月	天皇皇后両陛下国立環境研究所行幸啓
2011(平成23)年3月	東日本大震災発生
2011(平成23)年4月	第3期中期計画による活動開始(2011-2015)
2012(平成24)年4月	「災害環境研究の俯瞰」策定
2013(平成25)年3月	第3期中期計画を一部変更、災害と環境に関する研究の実施を明確に位置づけ
2015(平成27)年4月	「国立研究開発法人国立環境研究所」と改称
2016(平成28)年4月	第4期中長期計画による活動開始(2016-2020)
2016(平成28)年4月	福島支部を新設
2017(平成29)年4月	琵琶湖分室を新設



発足時の国立公害研究所
(現・国立環境研究所本館Ⅰ)



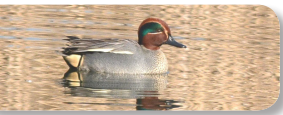
昭和天皇国立公害研究所行幸
(1985年4月)



独立行政法人国立環境研究所設立記念式典
(2001年5月31日)



天皇皇后両陛下国立環境研究所行幸啓
(2010年8月)

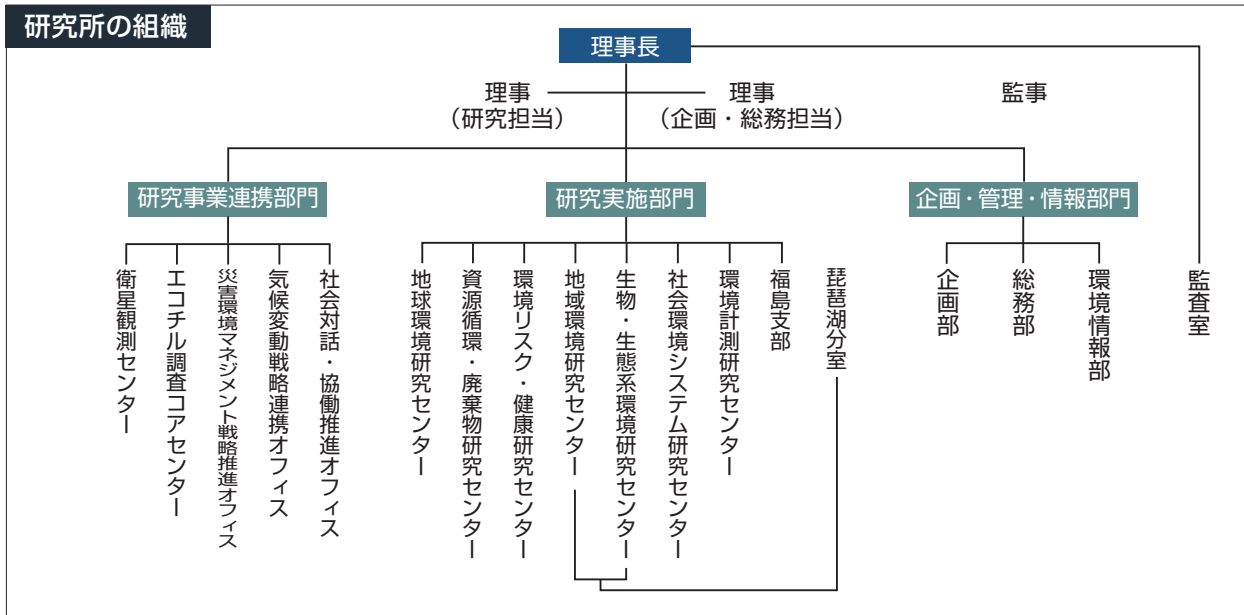


2 国立環境研究所について

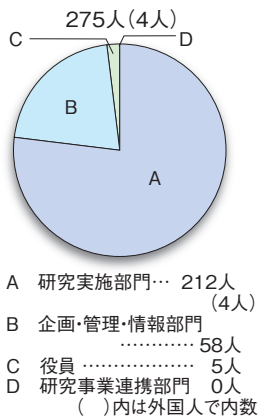
組織等

国環研の組織は、調査・研究を担う「研究実施部門」、所の企画・運営・広報等の業務、環境情報の収集・整理・提供を行う「企画・管理・

情報部門」、研究事業連携に係る業務を行う「研究事業連携部門」から構成されています。ここでは、平成30年4月現在の組織体制、予算、人員構成を示します。

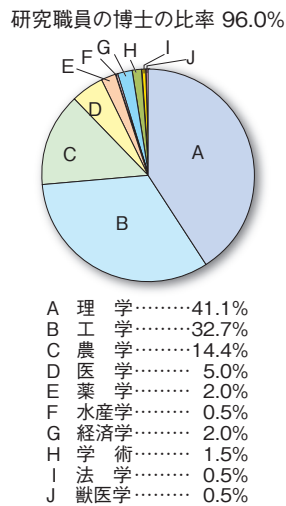


役員構成比

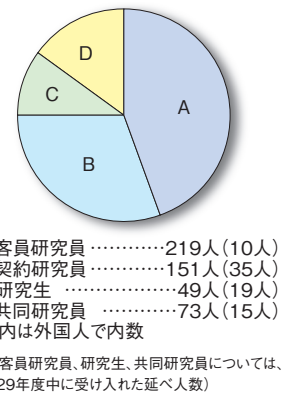


※研究事業連携部門については、すべて兼務者等で構成されている。

研究職員の専門分野構成



客員研究員等の構成



収入

中長期計画収支予算

支出

区分	平成28年度~32年度(5年間)	平成30年度
運営費交付金	62,668	13,370
施設整備費補助金	1,662	370
受託収入	17,786	3,557
計	82,116	17,298

注) 予算額は、中長期計画に基づき毎年度、決定される。
注) 「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているため、端数において合計とは合致しないものがある。

区分	平成28年度~32年度(5年間)	平成30年度
業務経費	44,609	9,568
施設整備費	1,662	370
受託経費	17,786	3,557
人件費	16,025	3,316
一般管理費	2,034	487
計	82,116	17,298

(単位:百万円)

事業の概要

国環研では、「環境の保全に関する調査・研究」「環境情報の収集、整理及び提供」を業務の柱とし、環境大臣の定めた中長期目標を受け

て5カ年の中長期計画を作成し事業を進めています。ここでは、第4期中長期計画期間（平成28年度から32年度）における調査・研究等の概要を紹介します。

第4期中長期計画期間における取組

第4期の研究業務を(1)課題解決型研究プログラム及び災害環境研究プログラム、(2)基盤的調査・研究、(3)環境研究の基盤整備、(4)研究事業として構成し、環境政策への貢献を担う国内外の環境研究の中核的研究機関として、研究所の研究能力の一層の向上を図り、環境政策形成に必要な科学的知見を、強い責任感を持って提供することを目指します。併せて、このような研究と密接不可分な衛星による地球環境の観測や子どもの健康と環境に関する大規模な疫学調査等を含む、技術開発、データ取得・解析、環境試料の保存・提供、研究成果のわかりやすい提供などの活動も着実に継続します。

1. 課題解決型研究プログラム及び災害環境研究プログラム

環境省の「環境研究・環境技術開発の推進戦略」で示されている5つの研究領域に対応した低炭素、資源循環、自然共生、安全確保及び統合の5つの研究プログラムを課題解決型プログラムとして展開します。ここでは、実行可能・有効な課題解決に繋がる研究を、従来の研究分野を超えた統合的アプローチと、国内外の関連機関・研究者・ステークホルダー等との連携体制のもと実施します。また、平成28年4月に設立した福島支部を中心に本部（つくば市）とも連携して、災害環境研究プログラムを実施します。

○課題解決型プログラム

- ア.低炭素研究プログラム
- イ.資源循環研究プログラム
- ウ.自然共生研究プログラム

- エ.安全確保研究プログラム
- オ.統合研究プログラム

○災害環境研究プログラム

- ア.環境回復研究プログラム
- イ.環境創生研究プログラム
- ウ.災害環境マネジメント研究プログラム

2. 基盤的調査・研究

環境問題の解決に資する源泉となるべき基盤的調査・研究を、9つの研究分野を設定し、着実に実施していきます。

- ①地球環境研究分野 ②資源循環・廃棄物研究分野 ③環境リスク研究分野 ④地域環境研究分野
- ⑤生物・生態系環境研究分野 ⑥環境健康研究分野 ⑦社会環境システム研究分野 ⑧環境計測研究分野 ⑨災害環境研究分野

3. 環境研究の基盤整備

我が国全体の研究開発成果の最大化に貢献するよう、引き続き以下の基盤整備に取り組みます。

- ア.地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究支援
- イ.資源循環・廃棄物に係る情報研究基盤の戦略的整備
- ウ.環境標準物質及び分析用標準物質の作製、並びに環境測定等に関する標準機関（レファレンス・ラボラトリー）
- エ.環境試料の長期保存（スペシメンバンキング）
- オ.環境微生物及び絶滅危惧藻類の収集・系統保存・提供
- カ.希少な野生動物を対象とする遺伝資源保存
- キ.生物多様性・生態系情報の基盤整備
- ク.地域環境変動の長期モニタリングの実施、共同観測拠点の基盤整備
- ケ.湖沼長期モニタリングの実施と国内外観測ネットワークへの観測データ提供

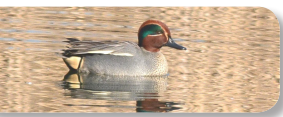
4. 研究事業

組織的・継続的に実施することが必要で国環研が国内外で中核的役割を担うべきものについては「研究事業」と位置づけ、以下のオフィス等を設置して推進していきます。

- ア.衛星観測センター；衛星観測に関する研究事業を実施
 - イ.エコチル調査コアセンター；子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）に関する研究事業を実施
 - ウ.リスク評価科学事業連携オフィス；リスク評価に関する研究事業を実施
 - エ.気候変動戦略連携オフィス；気候変動に関する研究事業を実施
 - オ.災害環境マネジメント戦略推進オフィス；災害環境マネジメントに関する研究事業を実施
 - カ.社会対話・協働推進オフィス；社会対話に関する研究事業を実施
- また、研究事業のうち、他の研究機関等との連携が求められるオフィス等については、組織的な連携のプラットフォームとしての機能を持つ「研究事業連携部門」を設置し、成果の集積、情報の発信、交換等を強化していきます。

5. 環境情報の収集、整理及び提供に関する業務

自ら実施する研究業務に加え、様々な環境の状況等に関する情報、環境研究・技術等に関する情報について収集・整理し、総合的なウェブサイトである「環境展望台」を通じて国民にわかりやすく提供する業務も引き続き実施していきます。



3 国環研の環境配慮の枠組みと計画的取組

国環研の環境配慮に関する基本方針

国環研は、その設置目的及び活動内容から、活動全般が環境の保全を目的とするものです。しかし、その業務が環境に配慮したものとなるには、研究成果の質とその利用方法、研究その他の活動における手段、取組姿勢や意識を明確に示す必要があります。そのため、事業活動における環境配慮に関する理念等を示すものとして、“環境配慮憲章”を平成14年3月に制定

しました（平成25年12月一部改訂）。

また、環境配慮憲章を踏まえ、省エネルギーに関する基本方針、廃棄物・リサイクルに関する基本方針、化学物質のリスク管理、生物多様性の保全に関する基本方針からなる“環境配慮に関する基本方針^{*1}”を平成19年4月に策定しました（平成25年12月一部改訂）。

国立環境研究所 環境配慮憲章

I 基本理念

国立環境研究所は、我が国における環境研究の中核機関として、環境保全に関する調査・研究を推進し、その成果や環境情報を国民に広く提供することにより、良好な環境の保全と創出に寄与する。こうした使命のもと、自らの活動における環境配慮はその具体的な実践の場であると深く認識し、すべての活動を通じて新しい時代に即した環境づくりを目指す。

II 行動指針

- 1 これからの時代にふさわしい環境の保全と創出のため、国際的な貢献を視野に入れつつ高い水準の調査・研究を行う。
- 2 環境管理の規制を遵守するとともに、環境保全に関する国際的な取り決めやその精神を尊重しながら、総合的な視点から環境管理のための計画を立案し、研究所のあらゆる活動を通じて実践する。
- 3 研究所の活動に伴う環境への負荷を予防的観点から認識・把握し、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減及び適正処理、化学物質の適正管理、生物多様性の保全の面から自主管理することにより、環境配慮を徹底し、継続的な改善を図る。
- 4 以上の活動を推進する中で開発された環境管理の技術や手法は、調査・研究の成果や環境情報とともに積極的に公開し、良好な環境の保全と創出を通じた安全で豊かな国民生活の実現に貢献する。

国環研のリスク管理について

環境リスクを含めたリスク管理の状況の把握・評価、低減策に関すること、リスク顕在時の再発防止策に関することを目的としたリスク

管理委員会を設置するとともに、リスク管理基本方針や法令等の違反事案及び重大なリスクの発生における対応方針マニュアルを定め、リスク管理に努めています。

* 1 環境配慮に関する基本方針は、<http://www.nies.go.jp/kankyokanri/ereport/2018/sanko1.pdf> を参照。

国環研の環境配慮計画

環境配慮に関する基本方針等に基づき、国環研の環境負荷の実態等を勘案し、“環境配慮計画*2”を策定しています。この計画を達成するために所と職員が実施すべき行動・活動を定め、職員はこれに沿って普段の業務を実施

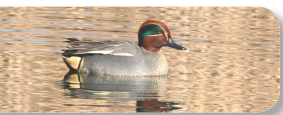
することが求められます。

平成 28 年度からの第 4 期中長期計画期間においては、新たな取組項目及び目標（5 年間で達成すべきとされた目標）を定め、これに沿って取り組むこととしています。

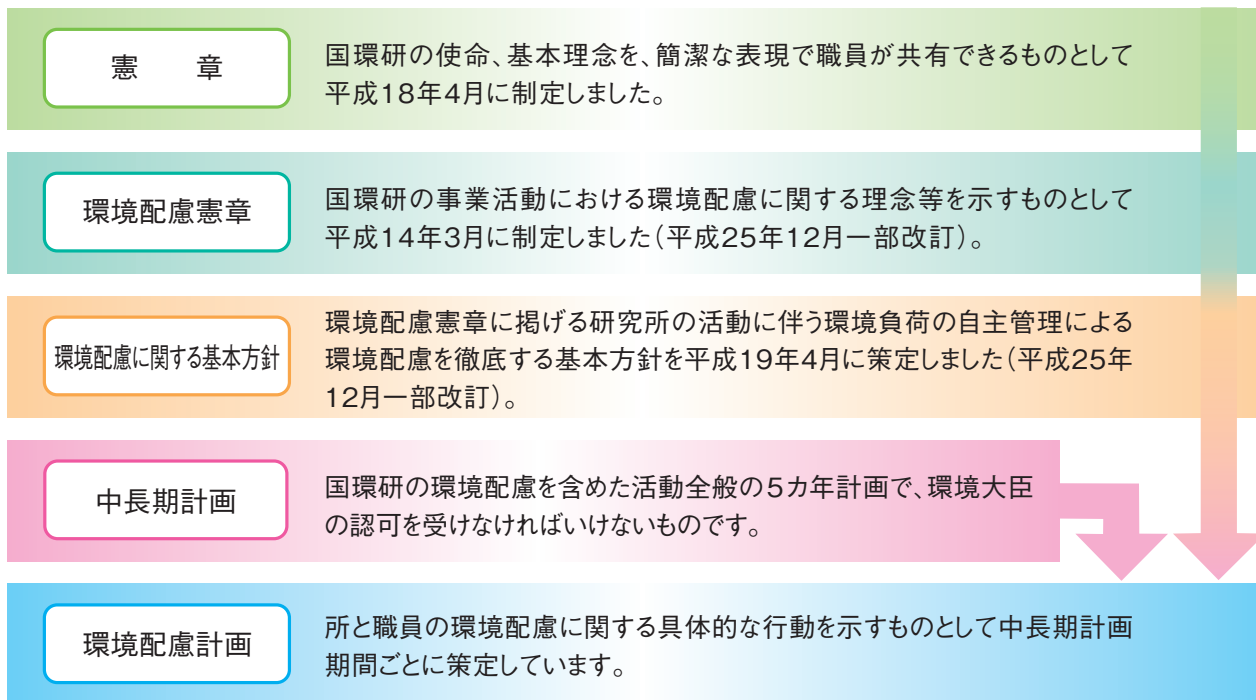
◇第 4 期中長期計画（平成 28 ～ 32 年度）期間における目標と取組方針

第 4 期中長期計画（平成 28 年度～ 32 年度）			
取組項目	中長期目標 (平成 28 ～ 32 年度)	取組方針	
省エネルギー	二酸化炭素排出量	研究活動の発展に伴う増加要因を踏まえつつ平成 13 年度比で 25% 以上削減を図る（総排出量：H13 年度 20,866t）	省エネルギーに関する基本方針を踏まえ、研究施設・設備の管理・利用及び研究の実施を計画的、効率的に行うとともに、事務活動等に係る省エネ対策を全般的に実践する。また、節電に係る進行管理を行うとともに、必要に応じて節電対策の見直しを行う
	使用電力量	毎年度の節電計画において、年間を通じた使用電力量の削減を図るとともに、夏期における使用最大電力の計画的な抑制を行う	
	上水使用量	上水使用量の削減を図る	
	通勤に伴う環境負荷対策	環境負荷削減策の奨励	
廃棄物・リサイクル	廃棄物の減量化・リユース・リサイクル	リユースの一層の推進を図るため、徹底した廃棄物の分別に努め一層の発生量の削減を図る	廃棄物・リサイクルに関する基本方針を踏まえ、廃棄物等の減量化と適正処理に取り組むとともに、循環資源の分別回収の徹底と再利用を推進する
	グリーン購入	物品・サービスの購入・使用の環境配慮を徹底（グリーン購入法特定調達物品の 100% 調達）	環境物品等の調達の推進を図るための方針等に基づき、物品・サービスの購入には、出来る限り環境負荷の少ない物品等の調達に努める
化学物質のリスク管理	化学物質管理	化学物質の適正な使用・管理	化学物質のリスク管理に関する基本方針を踏まえ、化学物質の適正な使用・管理を行う
生物多様性の保全	構内の緑地等の管理	生物多様性に配慮した管理	研究所構内を地域の自然環境の一部として管理し、生物多様性の保全に貢献する

* 2 環境配慮計画は、<http://www.nies.go.jp/kankyokanri/ereport/2018/sanko2.pdf> を参照。



●憲章と環境配慮の関係



国環研の環境マネジメントシステム

国環研では、平成18年度に環境マネジメントシステムを構築し、平成19年度より本部内を対象として環境マネジメントシステムを運用しています(運用詳細はコラム1を参照)。

環境配慮憲章を踏まえ策定された“環境配慮に関する基本方針”は、環境マネジメントシステムの運用に当たっての指針となっています。

●環境マネジメントシステムの運営体制

理事長の下に環境管理委員会^{*3}を設置し、環境配慮憲章や環境配慮に関する基本方針等を定めるとともに、環境配慮の着実な実施を図るべく、本部内に図3のような体制を構築し、環境マネジメントシステムを運営しています。

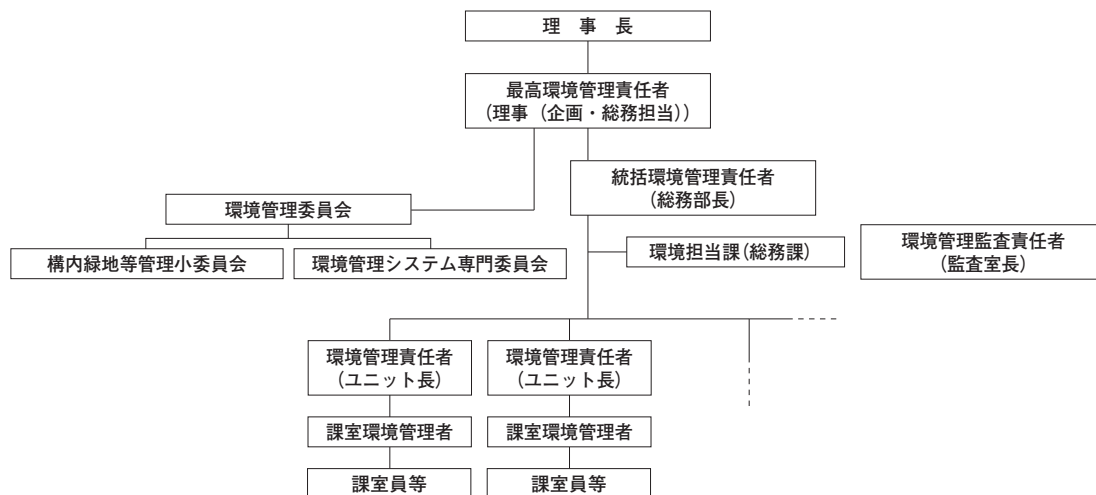


図3 環境マネジメントシステムの運営体制

* 3 企画・総務担当理事を委員長とし、各ユニット(国環研組織の基本単位)の長などを委員として構成。

・コラム・1

●環境マネジメントシステムの運用等について

国環研の環境配慮に対する取組として、平成19年度から環境マネジメントシステムを導入しています。

所員が各自の取組を評価するため、環境配慮に関する取組項目を複数に分けて実施しています。具体的には業務を大きく事務系と研究系に分け、それぞれの活動において節電、節水のほか、廃棄物の適正廃棄、分別・再利用、紙使用量の削減などを取組項目として設け、自主的に取り組むこととしています。また、毎年2回、春夏期と秋冬期に分けて各自の取組状況を振り返り自己評価を実施する機会を設けており、その評価結果を所内の環境管理委員会に報告しています。さらには、必要に応じてユニット長や各課室長が所属所員への環境配慮に関する助言や改善指導などを行っています。本年度以降もこの取組を継続し、所員による環境配慮への自主的取組の促進を図っていきます。



ごみの分別収集

その他の取組として、平成21年度から「エコドライブ講習と実践」と称して、所員を対象としたエコドライブ講習会を実施しています。本講習会では、所内の研究者が講師となり、エコドライブの基本的な考え方について講義するとともに、受講者は通常運転モードとエコドライブモードの模擬走行を体験し、燃費が良くなるアクセルの踏み方を体得するなど、環境に配慮した運転意識の向上を図りました。次年度以降も講習内容を工夫しつつ、引き続き実施していく予定です。



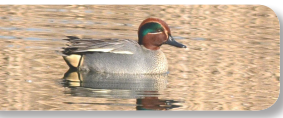
本部内エコドライブ講習会の様子

国環研では例年7月に「夏の大公開」と称し、施設の一般公開や各種研究等の取組の紹介等をはじめとして、さまざまな企画を用意し、多くの方に来場いただいています。企画のひとつに、構内の自然を紹介するスライドショーがあります。本企画は、所内に設置された構内緑地等管理小委員会と生物・生態系環境研究センターの共催で行うもので、構内で撮影した植物や鳥、昆虫などの写真を来訪者にお見せしながら、生物多様性に配慮した管理の取組を紹介しています。その際、構内の自然を紹介した「国立環境研究所構内の自然探索」と題した小冊子を作成し、来訪者に配布しています。

今後も引き続き多くの所員が参加できる環境負荷低減に向けた取組を実施していきます。

総務部総務課
吉成信行

夏の大公開の様子



4 環境負荷に関する全体像

環境負荷の全体像

国環研では、研究活動を通じ、多くの研究成果を世の中に発信することで、人びとが健やかに暮らせる環境を守り育てることに貢献することを目指しています。平成29年度において国環研の事業活動へ投入されたエネル

ギー、物質、水資源の量と、事業活動に伴い排出される環境負荷の状況を図4に示します。これら環境負荷をできるだけ抑えつつ、少ない投入資源から少しでも多くの成果が挙げられるような努力を今後も行っていきます。

※《対象組織》
茨城県つくば市にある本部を報告及びデータ集計の対象範囲としています。本部外実験施設及び無人実験施設は、「本部外の実験施設等」に記載しています（33～34ページを参照）。

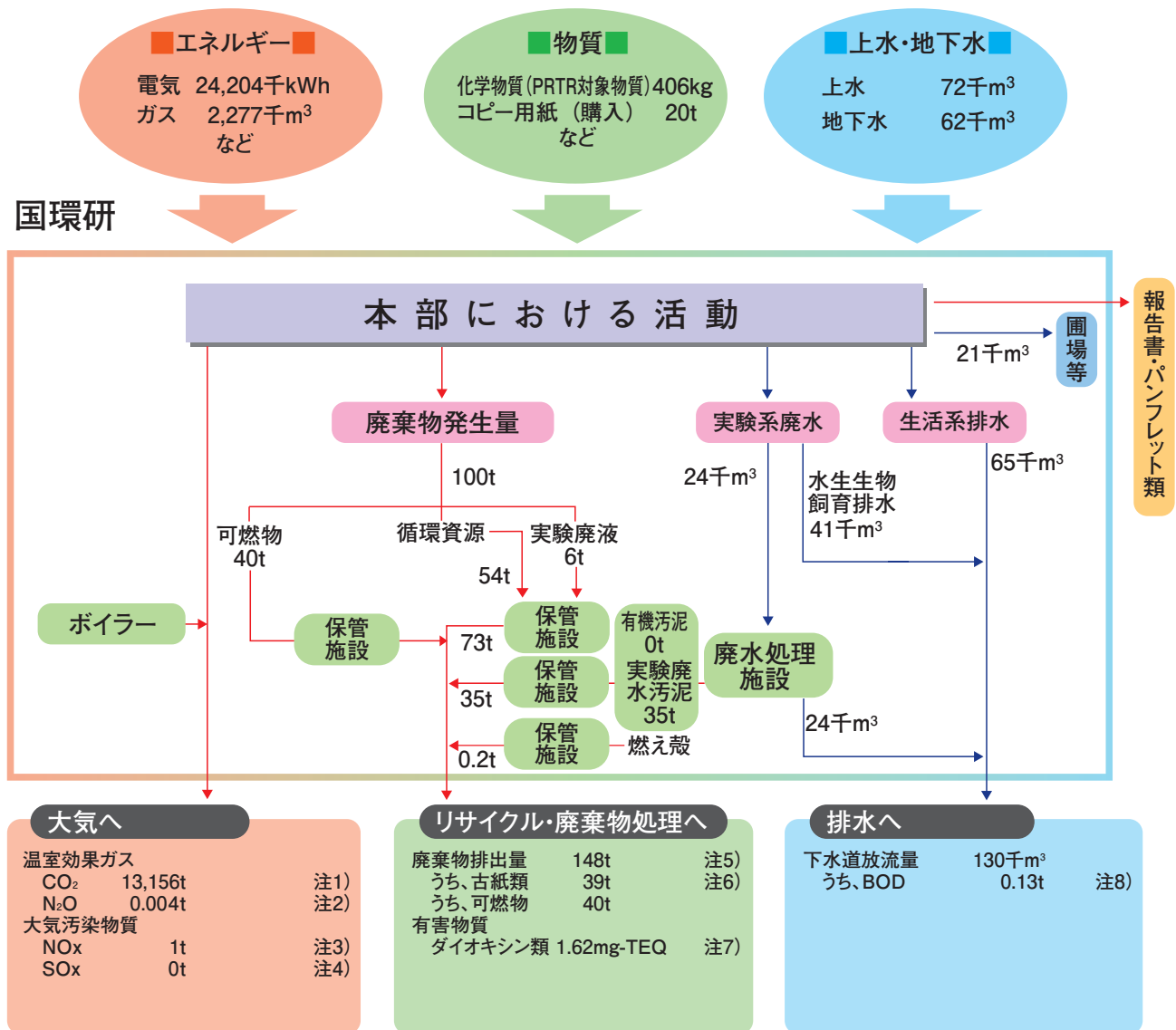


図4 投入資源と環境負荷の全体像(平成29年度)

注1) 電気に関する原単位は、電気事業者別排出係数(特定排出者の温室効果ガス排出量算定用)(平成29年12月環境省・経済産業省)を使用。ガスの排出係数は、「東京ガスご利用ガイド」中、「都市ガスのCO₂排出係数」を使用。

注2) 公用車の走行距離を集計し、「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン」(平成29年3月環境省)の排出係数を用いて算出。

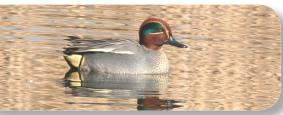
注3、4) ボイラー燃焼に伴う発生分のみ集計。煙道測定口での測定濃度(平均値)をもとに環境報告ガイドライン(2012年版)を用いて算出。SO_xは、測定濃度が定量下限値未満のためゼロと仮定。

注5) 一時保管量があるため、廃棄物の種類により年度内に発生した量と排出された量は一致しない。排出後の処理・利用方法については、19～20ページの情報を参照。

注6) コピー用紙以外に新聞、雑誌、カタログ類などを含む。

注7) 廃水処理施設からの汚泥等の総量から、計量証明書の計量結果を用いて算出。

注8) 下水道放流量から、試験検査成績書の検査結果を用いて算出。



5 データから見た環境負荷の実態

環境負荷の実態

ここでは、国環研の活動に伴う環境負荷がどのような実態で、どのような特徴があるのかを示します。

●エネルギー・水使用の実態

国環研では、研究活動に必要なスーパーコンピュータ、試料を冷凍保存するタイムカプセル棟の運転など、昼夜を問わず長期間連続で運転が必要な実験装置や施設を有しています。このため、本部内全体で消費されるエネルギーの大半が、各種実験装置等が設置されている研究系施設*⁴や施設系施設*⁴で使用されています。

研究活動を推進するためのエネルギーは、購入した電気及び都市ガスと、本部内で生成された蒸気及び冷水の4種類が用いられています。電気は各施設のほか、スクリー冷却機、ターボ冷却機による冷水の生成等で消費されます。都市ガスについては大部分が蒸気をつくるために、本部内のエネルギーセンターのボイラーに供給され、発生した蒸気のほとんどは同センターから各施設に熱源として供給されます。本部内のエネルギー・水使用の概略は以下のとおりです(図5-1参照)。

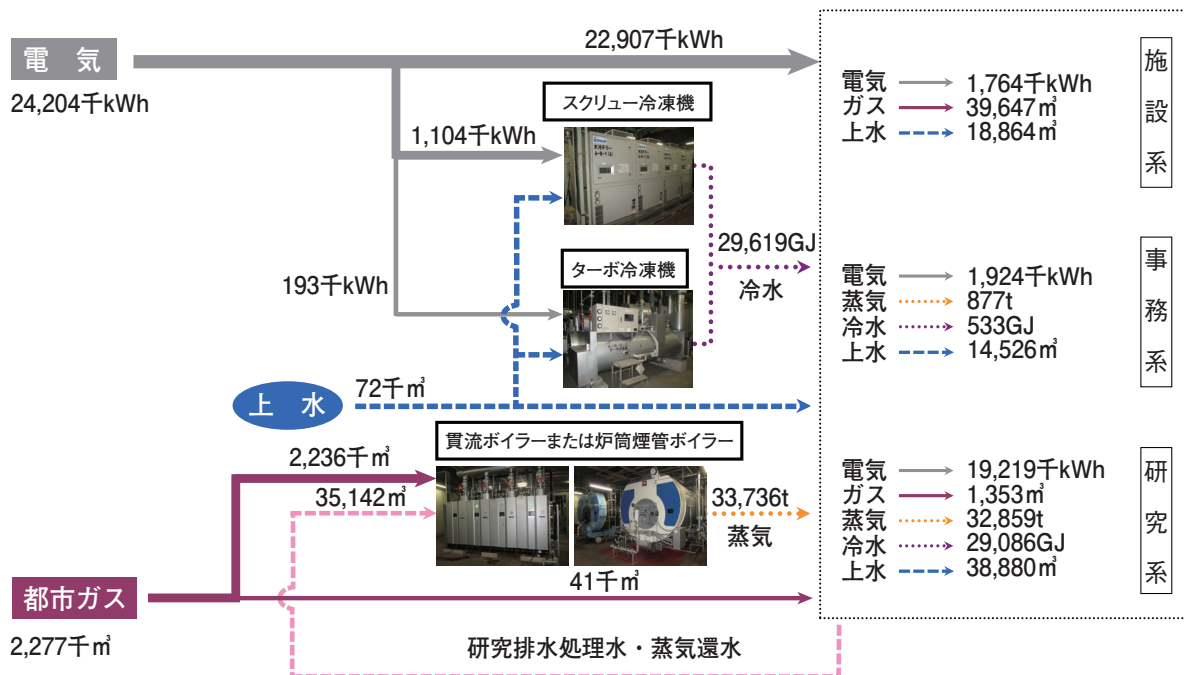
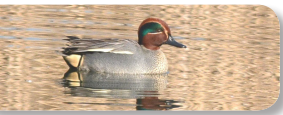


図 5-1 エネルギー・水使用のフロー図 (平成 29 年度)

* 4 ここでは、研究員居室や事務室が大部分を占める研究施設(研究本館I・II)を「事務系施設」、エネルギーセンター及び廃棄物・廃水処理施設を「施設系施設」、これら以外の施設を「研究系施設」と定義、分類している。



● 廃棄物発生・処理・リサイクルの実態

国環研では、実験廃水を処理する工程で実験廃水汚泥が多く発生するとともに、実験廃液や感染性廃棄物、ビーカー等の実験ガラスくずが発生しています。これらを含めた平成29年度の廃棄物発生量（本部内で発生した廃棄物の量）、排出量（廃棄物処理業者に処理を委託した廃棄物の量）の内訳を図5-2に示します。

廃棄物発生量について見ると、可燃物として収集された焼却物が約40t、循環資源として約54tが発生しているほか、実験施設から約6tの実験廃液が、本部内の廃水処理施設から約35tの実験廃水汚泥が発生しています。可燃物の中

では、一般焼却物の紙くず等が大きな割合を占めています。また、循環資源の中では、古紙、廃プラスチック類等が多くなっています。

廃棄物排出量について見ると、古紙が最も多く、続いて一般焼却物（紙くず等）が多くなっています。また、可燃物につくば市クリーンセンター等で焼却処理され、熱回収を行っています。なお、廃棄物処理業者に処理を委託したこれらの廃棄物は基本的に何らかの形で再資源化されていますが、不純物等、一部最終処分されるものもあります。

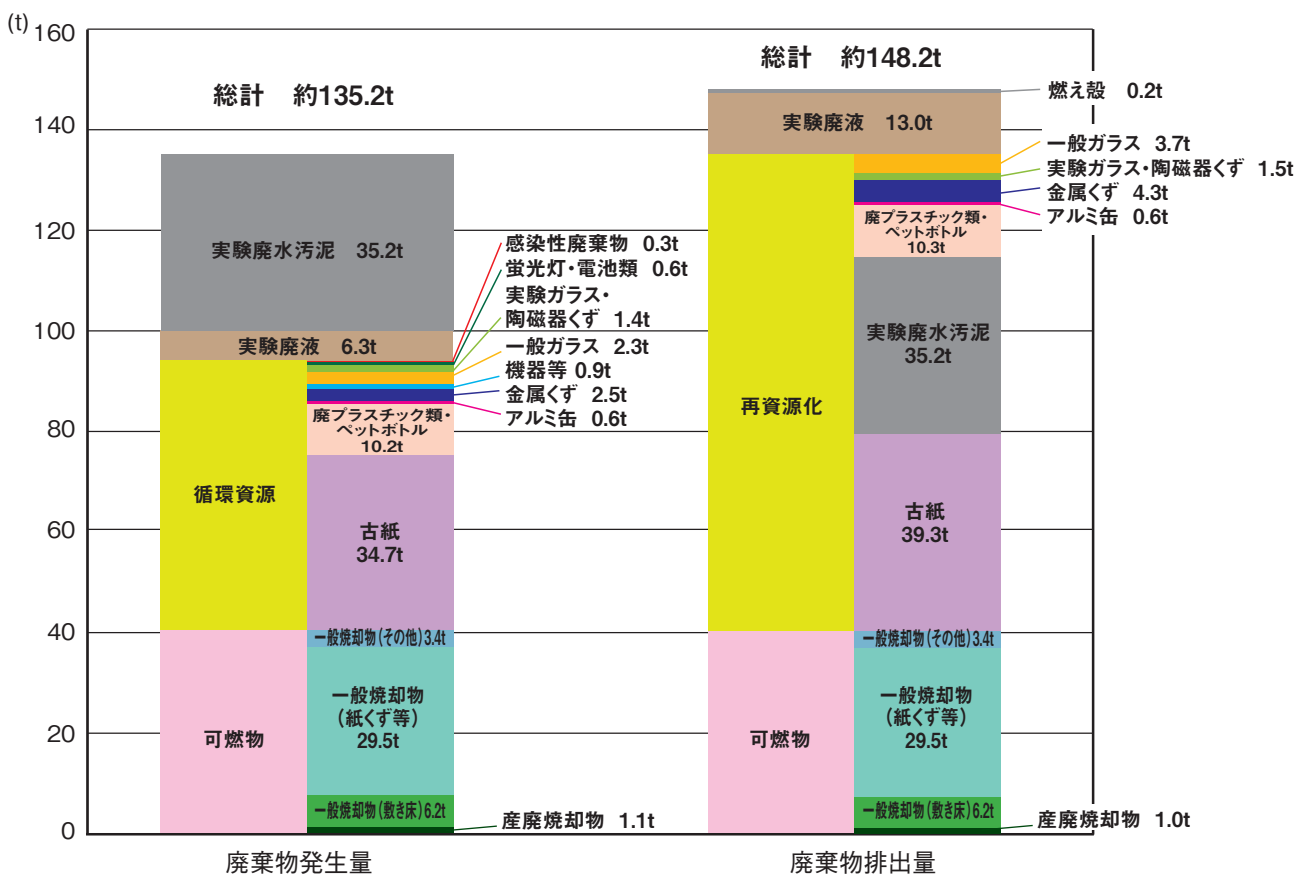
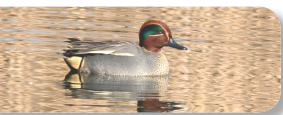


図5-2 廃棄物発生量・排出量の内訳(平成29年度)

注) 各廃棄物のうち、排出量が発生量よりも増加した項目は、過去の一時保管分と平成29年度発生分を合わせて排出したものの。なお、減少した項目は、平成30年度に処分を一部持ち越したものの。また、排出していない項目は、発生量が少ないため、平成30年度以降発生分と合わせて排出を予定しているもの。



6 地球温暖化の緩和のために

省エネルギーの推進

●取組結果

国環研では、第4期中長期計画期間（平成28～32年度：以下同様）における環境配慮計画の二酸化炭素排出量は、研究活動の発展に伴う増加要因を踏まえつつ平成13年度比で25%以上削減を図ることとし、対策の推進に努めました。その結果、平成29年度の排出量は平成13年度比で37%*5の削減となり、中長期目標を達成しています。

過去3年間の二酸化炭素排出量の推移を図6-1に示します。二酸化炭素排出量が平成29年度において平成13年度に比較して引き続き低い水準で推移したことがわかります。

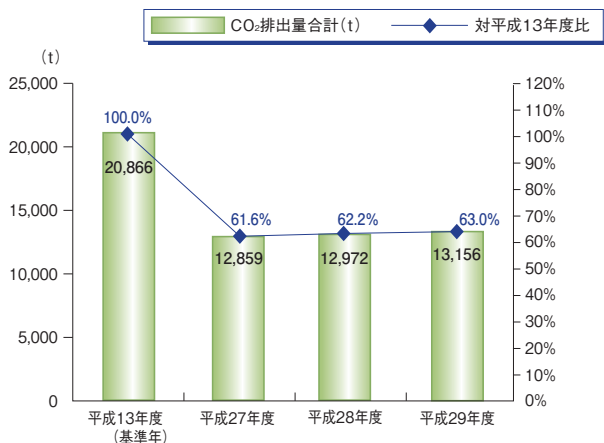


図6-1 二酸化炭素排出量の推移

また、省エネルギー対策については、当面、夏期における使用最大電力の計画的な抑制を行うことを中長期目標に定めています。平成29年度は電力消費量そのものを、通年を視野に入れつつできる限り抑制すること、ピーク期間・時間帯（7～9月の平日9～20時）における使用最大電力が契約電力5,000kWを超えないという目標を掲げ、組織をあげて節電対策を実施しました。その結果、夏期の電力消費量は東日本大震災発生前の平成22年度に比較して24.7%削減されました。

過去3年間のエネルギー使用量に関する推移を図6-2と図6-3に示します。単位面積当たり、

総量ともに、平成29年度において平成13年度に比較して引き続き低い水準で推移したことがわかります。

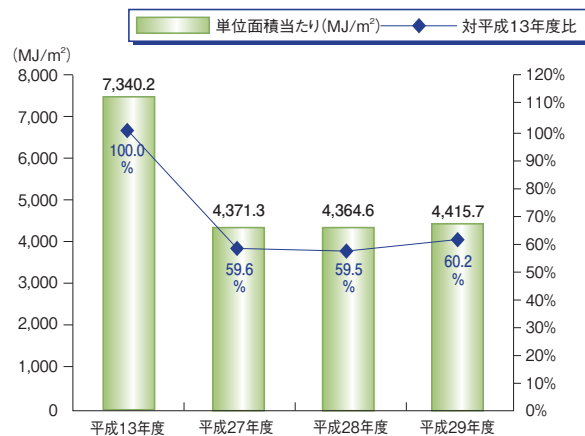


図6-2 エネルギー使用量(単位面積当たり)の推移

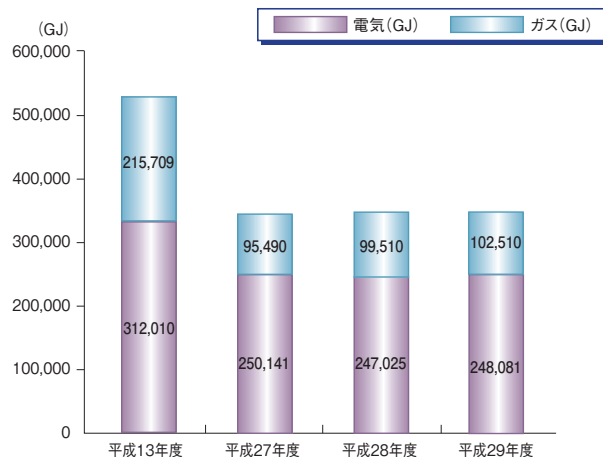


図6-3 エネルギー使用量(総量)の推移

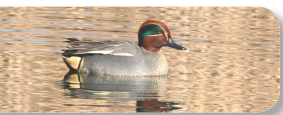
●具体的な取組の内容

国環研では、環境配慮に関する基本方針のうち、省エネルギーに関する基本方針に基づき、省エネルギーに取り組んできました。

具体的には、研究計画との調整を図りつつ、大型実験施設を計画的に運転停止するとともに、エネルギー管理の細かな対応等に取り組まれました。また、夏期冷房の室温設定を28℃程度、冬期暖房の室温設定を19℃程度に維持することを目標として空調の運転管理を行うとともに、環境省が推奨している、“クールビズ”、“ウォームビズ”

* 5 電力における排出係数が増加したため、環境省が公表している平成29年度排出係数を用いた場合には、CO₂排出量は17,174tとなり、平成13年度比で17.7%の削減となる。





を励行しました。また、照明のLED化の推進、夏期にはエレベーターの一部運休及び網戸の活用による冷房停止の励行、さらに植物による日よけ対策を施すなど節電に取り組みました。

また、太陽光発電設置については、これまで順次整備をすすめ、全体で約520kWとなっています。なお、本部内の太陽光発電設備による平成29年度の発電量は合計約51万kWhでした。各月の発電量及び日射量を図6-4に示します。

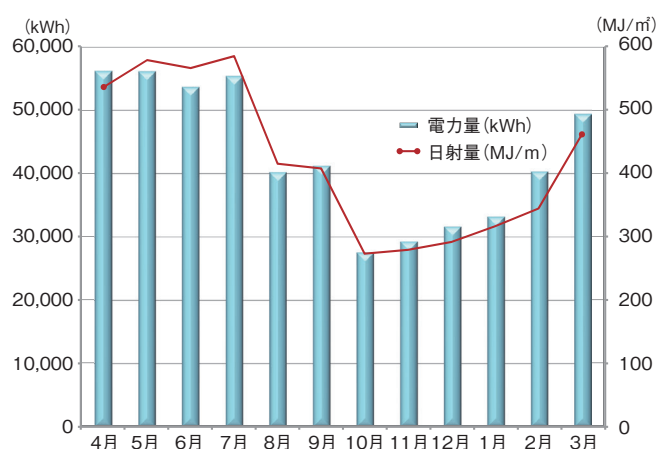


図6-4 太陽光発電設備による平成29年度月別発電量及び日射量

●夏期の節電への取組内容

夏期の節電対応と研究機能の両立については、理事長を本部長とする節電対策本部において、通年の電力消費量を可能な限り抑制すること、ピーク対策として5,000kWを超えないことを目標として、大型施設の計画的停止等を実施するアクションプランを策定し、研究業務へ

の影響を極力抑えつつ組織をあげて取り組みました。

スーパーコンピュータ等の研究施設の運転停止については利用者の意向や研究計画にも配慮し、夏期以外の時期にシフトが可能な機器についてのみ実施するとともに、運転停止期間については電力の使用状況を踏まえて柔軟に対処しました。恒温・恒湿室の温度・湿度条件の見直しについては、昨年度の実施状況も踏まえ、研究業務への影響を最小限に抑える範囲において実施しました。研究者の節電意識の高まりによる継続的な節電効果が確認されたほか、使用電力の見える化、低電力消費機器の導入、昼間運転から夜間運転への切り替えによる実験の継続等の様々な取組・工夫を行いました。

その結果、ピーク電力量は東日本大震災発生前の平成22年度を基準として25.8%抑制することができました。また、夏期の節電期間終了後においても、使用機器の削減など節電への取組を続け、一定の節電効果が継続的に確認されています。

フロン排出対策

国環研では温室効果ガスの排出による地球温暖化を緩和するため、フルオロカーボン(HCFC、HFCなど。以降、フロン類)の排出管理を行っております。平成29年度はフロン類の充填を99t(CO₂換算)行いました。

国環研に設置されている空気調和機(施設課管理分)には、CFC:44t、HCFC:2,641t及びHFC:9,352tを合わせた計12,037tの温室効果ガ



太陽光発電設備 (研究第2棟屋上)



グリーンカーテン

ス（CO₂換算）が充填されています。フロン排出抑制法^{*6}が平成27年4月1日より施行されたことも踏まえ、対象機器について定期点検を実施するなど、今後も適正な管理を行っていきます。

今後に向けて

今後とも、温室効果ガス及び使用電力量の削減に向け、研究施設・設備の省エネルギー化やその計画的・効率的な管理・利用、太陽光発電設備の適切な運用等を着実に実施するとともに、環境マネジメントシステムの円滑な運用等

を通じて所員の意識及び実践レベルの維持向上を図りつつ、研究・事務活動等に係る省エネルギー対策を継続的に実施いたします。また、通勤に伴う環境負荷の削減についても自主的な取組を引き続き進めます。

特に夏期については、使用最大電力の計画的な抑制を図るべく、各種節電対策を実施いたします。

* 6 「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」の略称。詳細については、環境省 HP を参照。
(http://www.env.go.jp/earth/ozone/cfc/law/kaisei_h27/)

・コラム・2

● IT 活用による環境配慮への貢献

これまで、国環研の発行する各種の報告書については、平成23年度以降、国環研ホームページからの配信を中心とする電子化対応により、総ページ数として100万ページ以上の紙資源の削減を進めてきたところです。

この取組を引き続き推進するとともに、主要な定例会議等におけるタブレット端末の活用により、さらに紙資料を削減する取組を進めています。この取組により平成29年度のある会議の場合、年間11回で45,000ページ以上の会議資料を電子化して開催することができました。

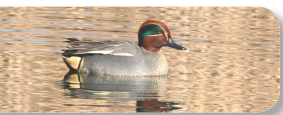
所内では、引き続きペーパーレス化の余地が残された会議もありますが、これらの会議でも同様の対応は着実に進められています。電子化された会議資料は、会議出席者のみにとどまらず、関係各部署内での情報共有にも用いられることから、資料の電子化は紙の削減に大きく寄与しているものと推測されます。

また、平成28年度に福島支部、平成29年度に琵琶湖分室が設置されたことに伴い、つくば本部内で実施する各種の会議に同支部等の職員等が参加する場合は、ペーパーレス化と併せてテレビ会議システムを導入・活用したことにより、出張せずに会議への参加が可能となり、環境負荷の低減とともに、出張コストや移動時間の削減など様々な面における業務負荷を軽減することができました。（平成29年度には約240回のテレビ会議システムの利用がありました。）

このようにITを活用すると環境への配慮と同時に利便性の向上を図ることができる場合も多いため、今後もIT化を推進することで環境配慮と業務効率化の双方の面で貢献していきたいと考えています。



環境情報部
阿部裕明



7 循環型社会形成のために

廃棄物対策

●取組結果

国環研では、廃棄物対策として、廃棄物の適正管理を進めるとともに、廃棄物の発生抑制（リデュース）、再使用（リユース）及び再生利用（リサイクル）を通じて廃棄物の一層の発生量の削減を図ることとしており、廃棄物の発生抑制等に努めました。廃棄物発生量の推移を図7-1に示します。

なお、この集計は、廃水処理施設で処理される行程で発生した実験廃水汚泥（平成29年度約35t）については含めていません。

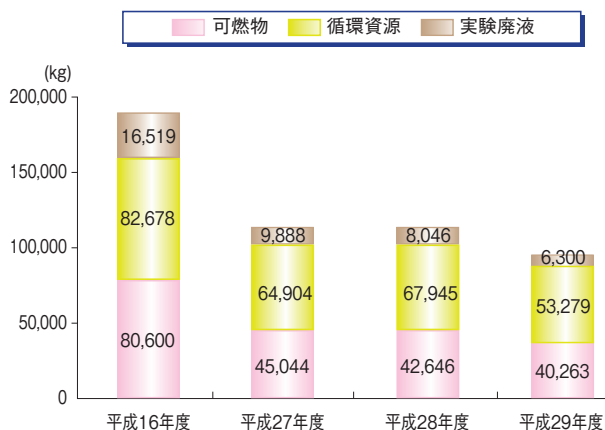


図7-1 廃棄物発生量の推移

●具体的な取組の内容

国環研では、環境配慮に関する基本方針のうち、廃棄物・リサイクルに関する基本方針に基づき、資源循環・廃棄物対策に取り組んできました。

発生抑制、再使用及び再生利用に関する具体的な取組内容は以下のとおりです。

◆発生抑制

廃棄物の発生抑制のため、実験系廃棄物及びその他の事務系廃棄物の削減に取り組みました。また、用紙の削減を図るため、PDF等の電子媒体を活用したペーパーレス会議の実施、両面コピー、集約印刷、裏紙利用、資料の簡素化などの取組を全職員に呼びかけ、コピー用紙の削減等に努めました。

◆再使用

発生抑制の一環として、廃棄物となる製品等の再使用にも取り組みました。例えば、イントラネットを利用し、不要になった事務用品、OA機器などを紹介し、他の部署で引き取ることで再使用を図るなど資源の有効活用を行っています。また、納入業者の協力のもと、プリンターやラベルプリンター等の使用済みカートリッジを循環資源として再利用するよう取り組んでいます。

◆再生利用

再生利用のため、分別回収を徹底するとともに、循環資源として回収した廃棄物については、リサイクル専門の業者に全量を処理委託して再生利用に努めました。

◆PCB 廃棄物の保管

特別管理産業廃棄物の一つであるPCB（ポリ塩化ビフェニル）廃棄物については、PCB特措法^{*7}に基づき、PCBが漏えいしないよう厳重に保管し、専用の保管場所で適正に管理しています。平成29年度において、国環研が保管するPCB廃棄物の種類と量は表7のとおりです。これらは、国のPCB処理事業の処理計画に沿って、計画的に処理を進めていく予定です。

表7 PCB 廃棄物の保管状況（平成30年3月現在）

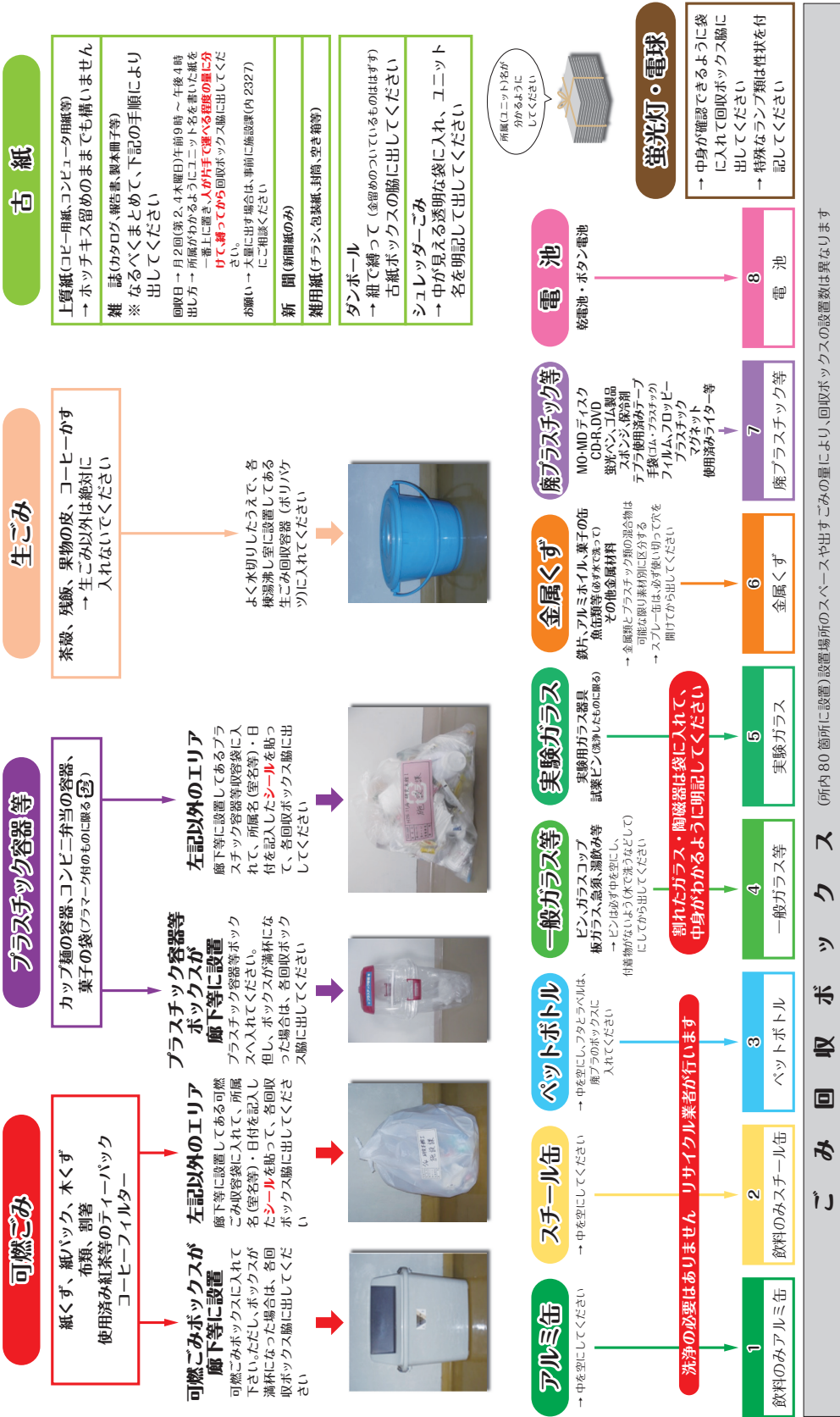
種類	数量	濃度区分
蛍光灯用安定器	40個	高濃度
固形油	34.45kg	高濃度
試薬瓶内容物	6.1kg	高濃度
実験廃水	6.5kg	高濃度
紙、プラスチック	1.8kg	高濃度

注）蛍光灯用安定器については、日本照明工業会が示している機器の判別方法に基づき、銘板等によってPCB廃棄物として判別したうえで、環境省の方針により高濃度PCB廃棄物として処理委託することとしている。
蛍光灯用安定器以外については、濃度分析の結果、5,000ppmを超えたものを高濃度PCB廃棄物として保管している。

* 7 「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」の略称。詳細については、環境省HPを参照。
(<http://www.env.go.jp/recycle/poly/law/index.html>)

所内のごみ(主に日常的なごみ)の分け方、出し方

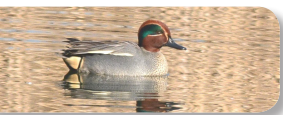
ごみの減量を最優先！ 3R 活動 → Reduce (廃棄物の発生抑制)・Reuse (再使用)・Recycle (再資源化)



(注意) この表に示してあるごみの分け方、出し方はあくまで所内のルールです

問い合わせ先：総務部 総務課 (内2258)・施設課 (内2327)

ごみの分別収集方法



◆適正処理・処分

実験系廃棄物（廃液を含む）については、外部業者へ処理を委託し、マニフェストを確認することなどで適正な処理・処分に努めました。処理の委託にあたっては、可能な限り再生利用を図りました（廃棄物・廃水の処理フローについては図7-2を参照）。なお、平成19年度からは電子マニフェストを導入しました。

◆その他

国環研が主催・参加する公開イベント等では、使い捨てビニール袋等の使用を減らすため、エコバッグを来所者に配布し、その利用を呼びかけています。

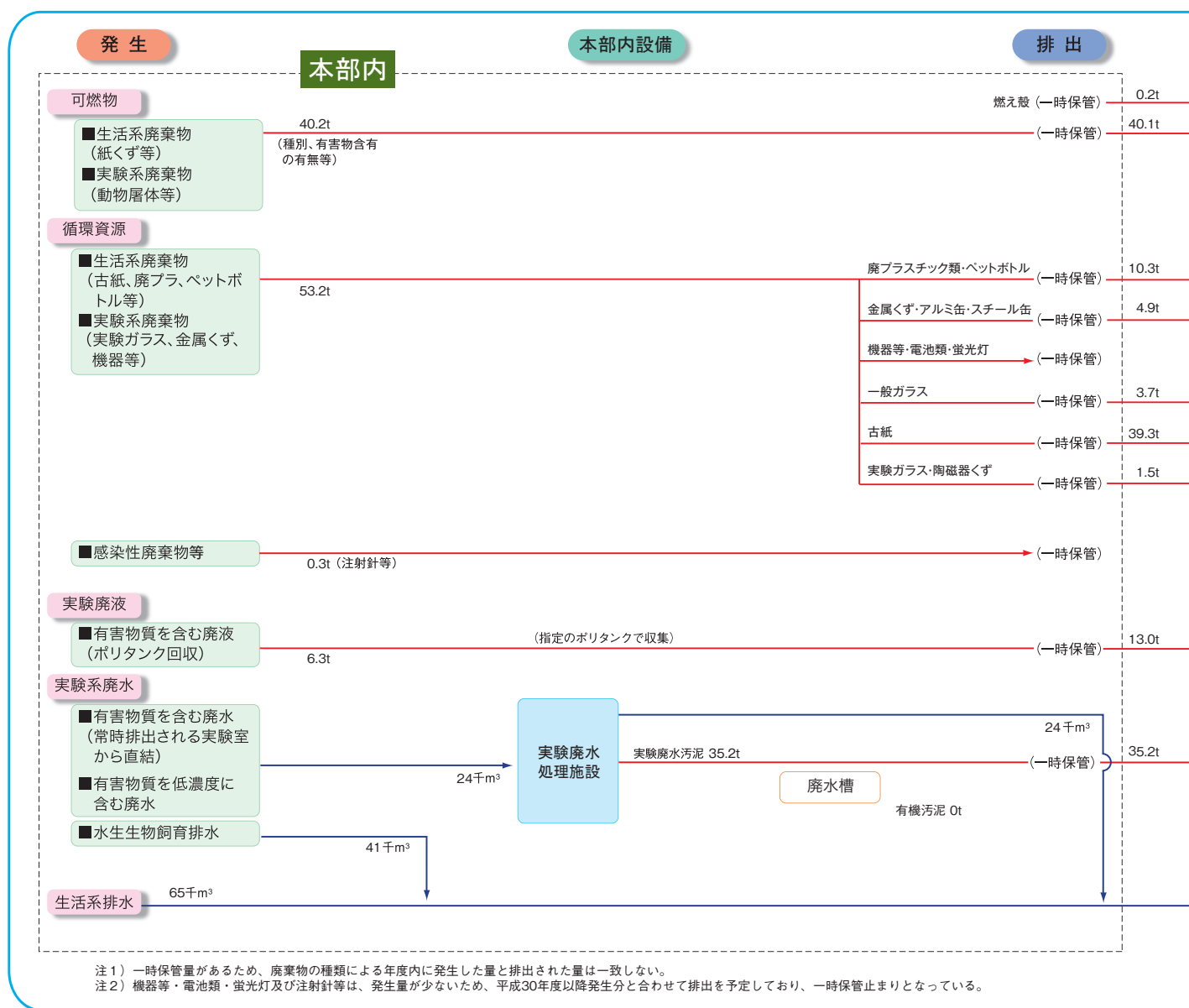


図 7-2 廃棄物・廃水の処理フロー

グリーン購入の推進

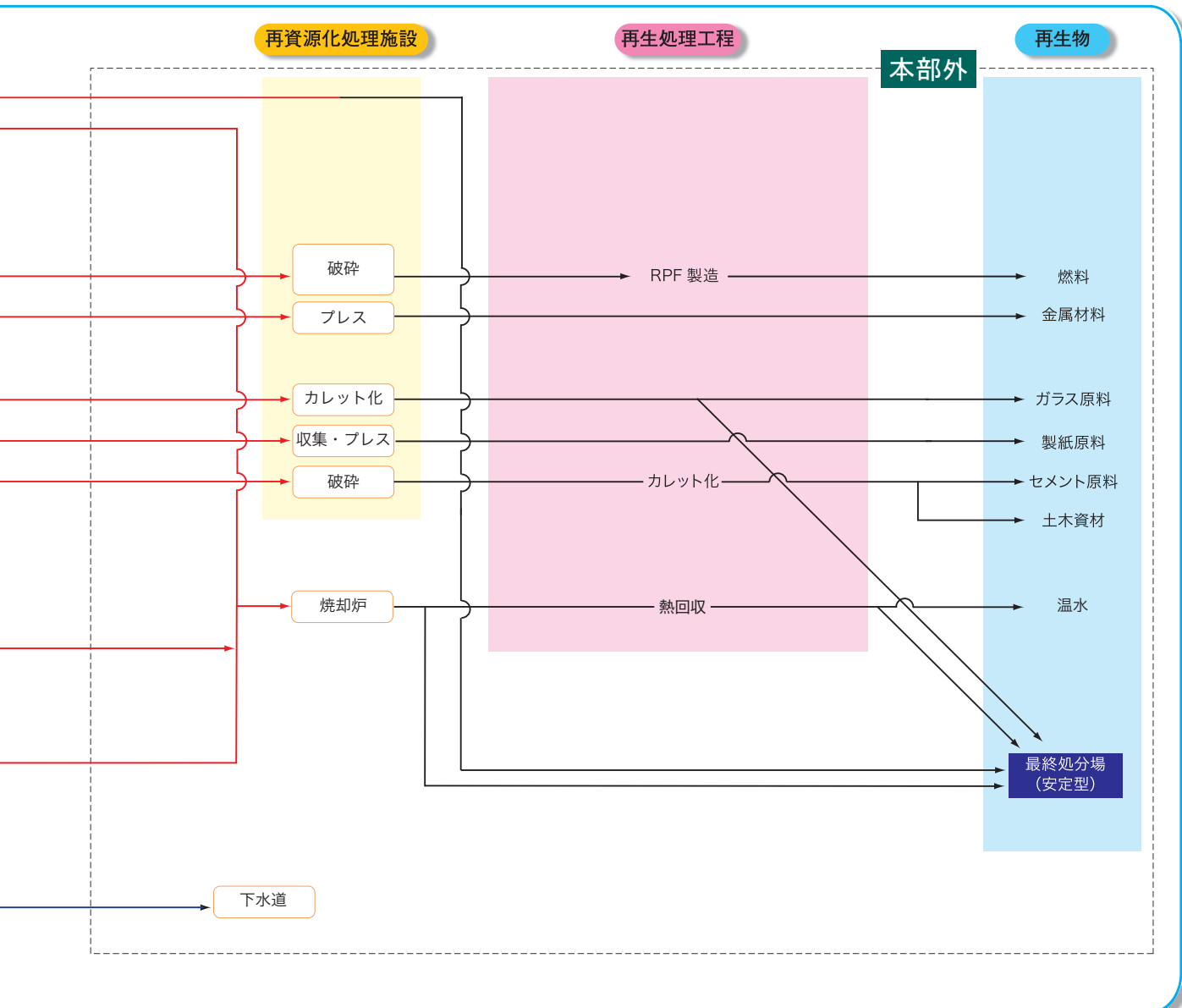
国環研では、物品及びサービスの購入・使用に当たって環境配慮を徹底することとしています。このため、グリーン購入法^{*8}に基づき、毎年度“環境物品等の調達を推進を図るための方針^{*9}”を定め、環境に配慮した物品とサービスの調達を行っています。平成29年度は、全ての調達分野でのグリーン調達目標を100%^{*10}としてグリーン購入の推進に取り組みました。

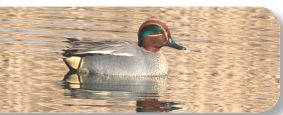
納入事業者や役務の提供事業者等に対して、事業者自身の環境配慮（グリーン購入や環境管理等）を働きかけることについては、発注仕様書等においてその旨を明記することにより行っています。

今後に向けて

今後とも、廃棄物発生量の削減と適正処理を着実に実施するとともに、“大量排出—大量リサイクル”にならないよう、分別回収の徹底や再利用による循環資源発生量の削減を継続的に行います。廃棄物対策は、各本部員の努力・協力による部分が大きいことから、環境マネジメントシステムの運用等を通じて取組の促進や改善に努めます。

- * 8 「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」の略称。詳細については、環境省HPを参照。
(<http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/index.html>)
- * 9 環境物品等の調達を推進を図るための方針は、下記を参照。
(<http://www.nies.go.jp/kankyokanri/ereport/2018/sanko3.pdf>)
- * 10 実績の詳細は、下記を参照。
(<http://www.nies.go.jp/kankyokanri/ereport/2018/sanko4.pdf>)





・コラム・3

●国環研の熱エネルギー供給方法の低炭素化の可能性

国環研では研究活動のためにエネルギーを使用しています。低炭素化が求められている現在、国環研でもエネルギー消費を減らしたり、再生可能エネルギーを利用したりするなどして、低炭素化を進める必要があります。国環研で使用するエネルギーは、大きくは電力と熱のエネルギーに分けられます。このコラムではこれらのうち、熱エネルギーについてお話しします。

国環研でも一般的なオフィスと同じように、執務スペースでは冷房や暖房を使用しています。実験室では冷暖房に加えて、試料の保存のための冷蔵庫や冷凍庫を使用しています。実験条件を整えるため、温度に加えて湿度も一定の範囲に制御する、恒温・恒湿室もあります。一部の研究では、滅菌のために100℃以上の高温の蒸気を使用するケースや、試料の長期保存のために-150℃もの低温で管理している容器を使用するケースもありますが、大部分は室内や庫内を、外気温から±数十度以内の温度域に保つことが必要とされています。

このような外気温付近の温度域に保つための熱エネルギーの供給には、ヒートポンプと呼ばれる装置を利用することが、省エネルギー化に効果的です。カップのホットコーヒーの熱がやがて空気に伝わって室温に近づいていくように、熱は温度の高い方から低い方へ移動するのが、自然の法則です。ヒートポンプは、電気エネルギーを利用して、温度の低い方から高い方へと熱を汲み上げる装置です（化石燃料をエネルギー源にするタイプもあります）（図）。冷蔵庫やエアコンは、ヒートポンプの一種です。温熱の供給では、石油やガスストーブのように、化石燃料を直接燃焼させる方法が用いられることもありますが、その場合、化石燃料の持っているエネルギー（発熱量）以上に熱を供給することはできません。しかし、ヒートポンプは熱を汲み上げているだけなので、電気の持つエネルギーの何倍もの熱を供給することができます。現状では、我々が使用する電気の大部分は火力発電所で燃料を燃やして作られていますが、その発電効率が50%前後であることを加味しても、ヒートポンプを介して熱供給することで、化石燃料の消費を大幅に削減することが可能です。ヒートポンプは熱を汲み上げる温度差が小さいほ

ど、少ない電力でより多くの熱を汲み上げることが可能で、条件次第では電力の持つエネルギーの10倍以上の熱を汲み上げることもあります。外気温付近での温度制御には、大変省エネルギーな手段です。

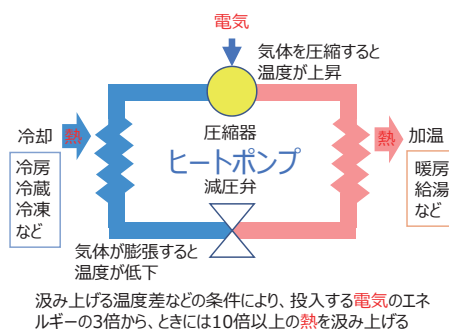
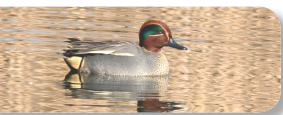


図 ヒートポンプの原理

エアコンや冷蔵庫では、冷やすか、温めるかのどちらか一方だけの目的で利用されています。しかし、ヒートポンプは熱を汲み上げる装置なので、片側では冷却、反対側では加温が同時に起こっています。国環研にある大きな冷凍室では、エアコンと同じように冷凍室内を冷却し、反対側の室外機から放熱（加温）していますが、冬季にこのような放熱を執務室の暖房に利用できれば、更にエネルギー消費を削減することが可能です。また、ヒートポンプは電気で駆動するので、太陽光発電や風力発電で製造した、カーボンフリーな電気を利用して熱供給することができます。そして、外気温付近の温熱や冷熱は、お湯や冷水、氷といった形態で蓄えておくことも容易です。日中に太陽電池が発電している時間帯にヒートポンプを稼働させて熱を蓄えておけば、太陽の出ていない時間帯でもカーボンフリーで熱を供給するシステムを構築することもできるのです。

国環研では、化石燃料を直接燃焼させて熱供給しているところがまだ存在しています。今後は、熱の供給方法を低炭素な形に変える更なる努力をしてゆく必要があると考えています。

社会環境システム研究センター
(企画部兼務)
藤井実



8 水使用量削減のために

水使用量の削減

●取組結果

国環研では、研究・事務活動を通じた節水等を行うことにより、水使用量の削減を図ることとしています。上水使用量の推移を図8に示します。

なお、一般実験廃水の再利用施設においては、かつて年間20千 m^3 程度の再利用を行っていましたが、改正水質汚濁防止法対応等のため、当該施設は平成27年度末をもって稼働を中止しました。その結果、平成28年度の上水使用量(単位面積当たり)は $0.08m^3/m^2$ 増加しましたが、平成29年度は、平成27年度の水準まで下がっています。

また、水生生物の飼育や植物を使う実験には地下水を利用しており、平成29年度の地下水使用量は62千 m^3 でした。

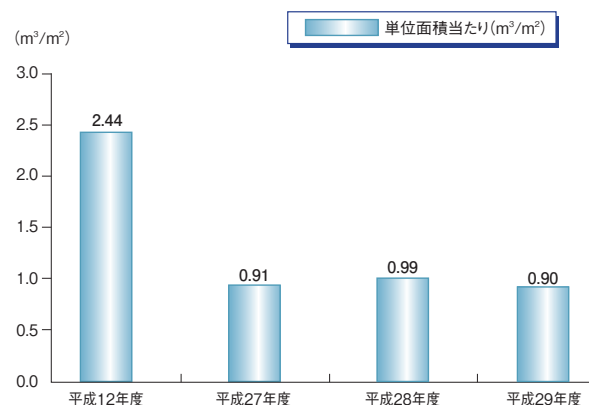


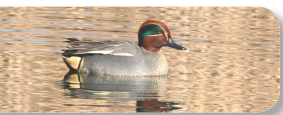
図8 上水使用量(単位面積当たり)の推移

今後に向けて

今後とも、節水等を実施し、地下水の使用も含めた水使用量全体の削減に取り組みます。



井水ろ過装置



9 化学物質等による環境リスク低減のために

化学物質等の適正管理

●取組の概要

国環研では、環境保全上問題とされた、あるいは問題となることが懸念される化学物質を幅広く研究対象としているため、取り扱う化学物質の種類は非常に多岐にわたり、多い場合では2,500種類以上の化学物質を保有している研究室もあります。環境研究において必要な化学物質を取り扱うことは避けられませんので、本部内の取組としては、環境リスクを考えるうえで、化学物質をいかに安全に取り扱い、管理するかが重要です。そのため、化学物質のリスク管理について示した環境配慮に関する基本方針に則り、化学物質等管理規程を制定し、研究者が有害な化学物質、特に毒物・劇物を管理する際のルールを定め、運用しています。また、この基本方針に基づき薬品の使用、管理の実態を把握すべく、国環研のネットワークを用いた化学物質等管理システムの運用・管理を行っています。

●化学物質の管理状況

国環研では、取り扱う化学物質の種類は多岐にわたっていますが、その多くは1種類当たり数十グラム以下の保有量であり、使用量も少量です。その排出等の実態を明らかにするため、PRTR法^{*11}対象物質については、各研究者からの届出に基づき把握し、年間使用量が10kgを超える物質について、これまで自主的に公表してきました（注：PRTR法では、ダイオキシン類を除き、年間1t以上の取扱量を有する物質のみ事業者が届出義務があります）。

ダイオキシン等の特に厳重な管理が必要な化学物質を扱う場合には、負圧に設定され立ち入り情報が管理された化学物質管理区域で実験を行っています。

表9 PRTR対象化学物質の使用量と排出・移動量

化学物質（群）名	使用量 (kg)	排出量		
		大気 (kg)	廃棄物 (kg)	下水道 (kg)
アセトニトリル	109	73.54	36.20	0.00
キシレン	18	0.07	18.22	0.00
クロロホルム	10	1.90	8.11	0.00
ジクロロメタン	81	3.90	78.05	0.00
N,N-ジメチルホルムアミド	14	0.00	14.86	0.01
トルエン	32	0.04	32.44	0.00
n-ヘキサン	97	17.28	80.02	0.00
ホルムアルデヒド	10	0.01	10.26	0.04
		大気 (mg-TEQ)	廃棄物 (mg-TEQ)	下水道 (mg-TEQ)
ダイオキシン類	—	0.00	1.618	0.00

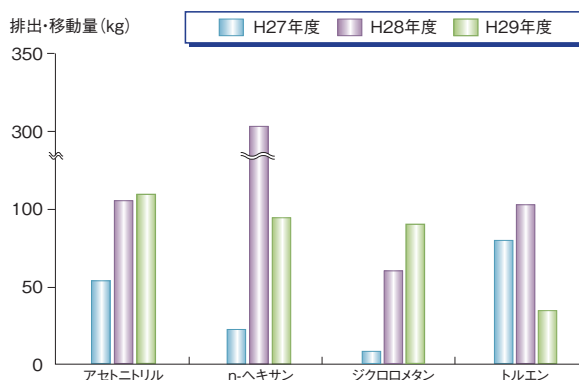


図9 排出・移動量の多いPRTR対象化学物質の年ごとの推移

※年ごとの排出・移動量は一定ではなく、各年の研究内容に応じて変化します。

●環境標準試料等を提供する際の配慮

国環研では、国内外の化学物質モニタリングの精度管理に貢献するため、環境研究や分析の実施機関に対し、環境標準物質及び分析用標準物質を作製し、一部有償で提供しています。これまで作製した標準物質はSDS制度^{*12}の対象外の物質ですが、必要に応じてSDS制度の対象とならない旨の証明を付けて提供しています。

今後に向けて

化学物質等の管理については、引き続き体制の整備を進め化学物質等管理システムの運用を図っていく予定です。

* 11 「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」の略称。詳細については、環境省HPを参照。
(<http://www.env.go.jp/chemi/prtr/about/index.html>)

* 12 SDS制度とは、PRTR法に基づき、第一種指定化学物質、第二種指定化学物質等を他の事業者へ譲渡・提供する際、その性状及び取扱いに関する情報（SDS：Safety Data Sheet）の提供を義務付ける制度。

●環境標準物質 —精確な環境分析のために—

環境計測研究センターでは、環境の状態の把握や変化の監視のためのさまざまな環境計測手法の開発・高度化に関する研究を行っています。環境の状態の把握や変化の監視をするためには、精確に測定することや測定値の信頼性（トレーサビリティ）の確保がとて大切とされています。“精確に”という用語には、分析値が正しく、かつ誤差が小さいという両面の意味がこめられています。精確な測定やトレーサビリティの確保のためには認証標準物質の利用がよく行われていて、環境計測研究センターでも環境分析のための認証標準物質である環境標準物質の開発を行っています。

環境標準物質とは、環境分析のために開発され、そこに含まれている物質の濃度が、一定の手続きにより不確かさを含めて認証されている標準物質のことで、

- 1) 環境分析の精確さを向上させる
- 2) 新しい分析技術を開発する際の妥当性を評価する
- 3) 分析機器を校正する
- 4) 分析現場における精度管理

などの目的で利用されていて、精確な環境分析の拠りどころとなっています。国環研では、1979年に日本国内で最初の環境標準物質を開発して以降、環

境監視に役立つようなさまざまな環境標準物質の開発を行ってきました。開発した環境標準物質は国内及び海外の標準物質データベースに登録され、これまでに国内だけではなく50カ国以上の国や地域で利用されています。

国環研の環境標準物質の特徴の一つは、原料に天然のものだけを使用していて、分析の対象となる環境汚染物質を人為的に添加していないことです。天然のものだけを使用することで、環境標準物質に含まれている環境汚染物質の存在状態が実際の分析試料中の存在状態に似ていると考えられます。また、環境汚染物質の添加を行っていないので、国環研の環境標準物質は環境負荷が少なく、環境に優しい標準物質と言えると思います。

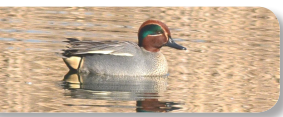
環境の保全や改善のためには、環境の状態や変化を正確に把握することが大切です。しかしながら、分析対象となる環境試料は化学組成がきわめて複雑で、精確に分析することが困難な場合が多いことから、環境分析の拠りどころである環境標準物質は正確な環境の把握には無くてはならないものです。環境標準物質事業では、環境の状態や変化の正確な把握に役立つ環境標準物質の開発・頒布を通して、環境保全や環境改善に貢献していきたいと考えています。



頒布中の環境標準物質



環境計測研究センター
佐野友春



10 環境汚染の防止のために

環境汚染の低減対策

国環研では、大気汚染、水質汚濁等を生じる可能性のある施設を保有しています。これらについては、法律や条例等に基づき、十分な環境対策を講じ、適正に運転管理するとともに、定期的な監視測定により、近隣の市民の方の生活環境に影響を及ぼさないことに留意しています。

●大気汚染の防止

国環研では、6台のボイラー（大気汚染防止法に基づく規制の対象は炉筒煙管ボイラー2台）を稼働させています。主に空調用の蒸気をつくるためのもので、大気汚染防止対策として、硫黄酸化物の発生を抑えるため硫黄分を含まない天然ガスを原料とする都市ガスを使用しています。排ガスは、炉筒煙管ボイラーを年に2回、窒素酸化物（NOx）、硫黄酸化物（SOx）、ばいじんの濃度を測定し、法で定められた規制値を満たしていることを確認しています。平成29年度の測定結果を表10-1に示します。

また、本部内で生じた廃棄物のうち、可燃物を焼却処理するための本部内施設として、紙くずや一部の実験系廃棄物の焼却を行う一般固体焼却設備、有害物質を含む実験系廃棄物等（動物実験で生じた動物屠体等）の焼却を行う特殊固体焼却設備については、老朽化に伴い平成27年度より焼却を取りやめ、廃止しています。



炉筒煙管ボイラー



貫流ボイラー

表 10-1 施設概要と排ガス測定結果

	燃料の種類	燃焼能力 [m ³ /h/台]	稼働年月	測定時期	測定値 ^{注2)}		
					NOx 濃度 ^{注3)} [ppm]	SOx 濃度 [ppm]	ばいじん濃度 ^{注3)} [g/m ³ N]
注1) 炉筒煙管ボイラー 2台	都市ガス	623	平成5年10月	夏	65	< 10	< 0.002
				冬	59	< 10	< 0.002
			平成26年4月	夏	44	< 10	< 0.002
				冬	90	< 10	< 0.002
貫流ボイラー 4台		144	平成20年11月	—	—	—	
規制値 ^{注4)}					130	—	0.1

注1) ボイラーは、それぞれ同型の炉筒煙管ボイラーが2台、貫流ボイラーが4台設置され、主に貫流ボイラーが稼働

注2) 測定値は、夏(8月：上段)及び冬(2月：下段)の値をそれぞれ掲載

注3) NOx濃度及びばいじん濃度は酸素5%換算値で記載

注4) 規制値は、茨城県条例の値を記載



●水質汚濁の防止

国環研では、生活系の排水に加え、研究に伴い生じる有害物質を含む実験系廃水が生じます。発生した実験系廃水は、本部内の実験系廃水処理施設において下水道法などで定められた基準を満たすレベル以下に適正に処理したのち下水道

へ排出しています。処理後の排水は、毎月1回（ダイオキシン類は年に1回）、有害物質の濃度を測定し、定められた規制値を満たしていることを確認しています。平成29年度の測定結果を表10-2に示します。

表 10-2 施設概要と排水測定結果

	稼働年	処理能力 [m ³ /day]	pH	BOD	浮遊物 質量	n-ヘキサン 抽出物質	亜鉛及 びその 化合物	鉄及び その 化合物	マンガン 及びその 化合物	フッ素 及びその 化合物	ホウ素 及び 化合物	全窒素	全磷	ダイオキシン類 [pg-TEQ/ℓ]
実験系廃水 処理施設	昭和58年	300	7.6	<1	<1	<1	<0.07	0.02	<0.01	0.1	<0.1	3.8	<0.03	0.000051
			7.3	<1	<1	<1	<0.02	<0.02	<0.01	<0.1	<0.1	1.2	<0.03	
規制値			5~9	600	600	5	2	10	1	8	10	(15)	(2)	10

注1) 単位は、pH（水素イオン濃度）、ダイオキシン類を除きmg/ℓ

注2) 測定値は、年間の測定値のうち、最大値（上段）及び最小値（下段）のみを掲載。ただし、次に掲げる物質（下水道法及び研究機関に示された茨城県の土木部長通知(H6.4)に係る基準が示されている物質）については、定量下限値以下にあるため省略。

フェノール類、クロム及び化合物、カドミウム及び化合物、シアン化合物、有機リン化合物、鉛及び化合物、六価クロム化合物、ヒ素及び化合物、水銀及び化合物、アルキル水銀化合物、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及び化合物、銅及びその化合物

注3) 全窒素、全磷に係る規制値は自主管理値として、茨城県条例の値を参考に記載

注4) 排水測定は毎月実施



実験系廃水処理施設（沈殿槽）

●騒音防止、振動防止

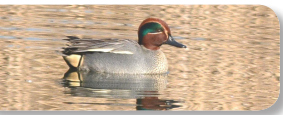
騒音規制法及び振動規制法に基づく特定施設として、送風機及び圧縮機が計30台本部内にあります。これらは、鉄筋コンクリートの内部に設置することで、周辺への騒音伝搬を防止しています。

●悪臭防止

悪臭防止法に基づく排出規制の対象となる物質及び臭気を排出している施設はありません。

●法令の遵守状況

平成29年度において、公害の防止に関する諸規制について法令違反はありません。



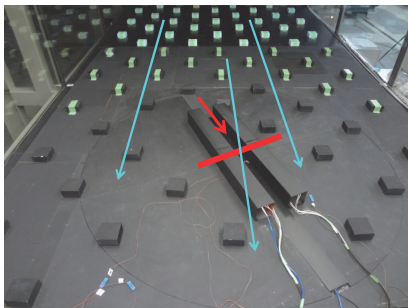
・コラム・5

●気候を活かしたまちづくりの可能性

昨今問題となっている都市温暖化（ヒートアイランドなど）の対策として、街路空間の材料や形状の改善が注目されています。しかし知見の蓄積が十分なレベルにあるとはいえず、具体的な街区設計への応用も進んでいません。これらの対策には空調利用の削減など、都市の省エネルギー・低炭素型化や温暖化への適応策、そして都市の局地的な大気汚染対策としての貢献も期待されています。

従前、時空間スケールの小さな現象を対象とした、マンパワー（観測機材）や計算機資源フル活用の傑出した研究が数多く行われてきました。その一方で、人間活動への影響（適応研究）や政策とのつながりなど、人間次元のテーマがまだ弱いとの印象もあります。とりわけ10年前に比べると政策ニーズは、「都市の気温低減」のようなセンスから「都市内クールスポットの創生による都市高温化への適応」のようなセンスにシフトしている印象があります。

気象観測の空間密度が粗い都市では、政策立案に必要な都市熱環境の詳細な時空間構造は、短期的な集中観測や数値計算によってしか知りえません。ヒートアイランドは局地性の高い現象であり、精確な実態把握や、集中豪雨などの発生原因解明、都市気候数値モデルによる対策効果予測においても、条件設定や結果検証のため多数地点の詳細な



風洞内部に設置された建物模型

模型に対する風向を床面パネルの回転で変えられる。
観測する鉛直断面の位置と断面を見る方向を赤で表示。
風洞内で発生させる風向を青で表示。

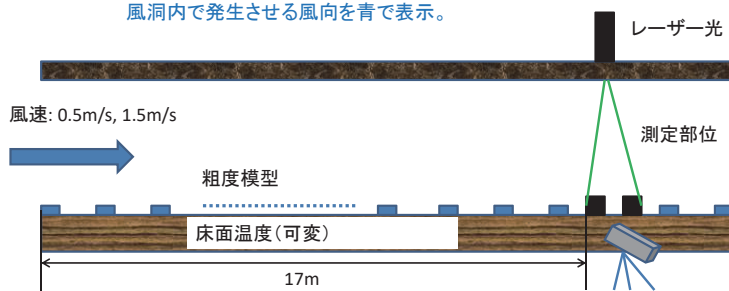


図 風洞（気象庁気象研究所）の構造と筆者らの実験の様子

気象データが必要です。都市の街路空間における風通しの性能評価や、風通しの確保による屋外温熱快適性及び大気質向上のための街区設計戦略立案といったニーズに応えるべく、IoT技術を応用した新しい高密度（高頻度）観測網の研究も進んでいます。

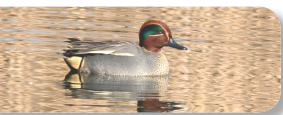
また筆者らも、街路空間の材料や形状が気温や風の流れに与える影響を風洞実験で調べてきました（図）。屋上面を人工太陽光（ハロゲンランプ）で加熱した条件下における特殊表面素材の風への影響を調べたところ、風速が小さい場合、風の流れは建物形状や浮力の影響を受けやすくなることが示されました。また、屋上面を加熱すると屋面上での風速増大と乱流強度（空気の乱れ）の減少が見られました。この場合大気汚染物質の上下方向への混合は抑制され、かつ風下にすみやかに運び去られるという変化につながります。たとえば東京都千代田区の麴町、平河町、一番町、二番町周辺のエリアでは、卓越風向にほぼ平行で、道路幅にくらべて両脇のビルが相対的に低い道路と、卓越風向にほぼ直行し、道路幅にくらべて両脇のビルが相対的に高い道路が混在しています。前者では、壁面が加熱される効果は小さい一方、路面の加熱対策が重要となります。後者では日中における南向きの壁面の加熱対策が重要であるほか、夜間における自動車排熱や大気汚染物質の滞留対策が必要となります。

このように、屋上及び壁面緑化や特殊表面素材の適用と街区デザイン（風向との関係）との賢い組み合わせの提示により、屋外温熱快適性や省エネルギー・低炭素、良好な大気質のための街区設計への道が開けます。

「単体の建物だけではなくて、街並みのスケールでデザインを考えましょう。」



社会環境システム研究センター
一ノ瀬俊明



11 生物多様性の保全のために

植生保全優先区域のその後

2013年、国環研の環境配慮憲章に、国環研の業務・活動における生物多様性の保全への配慮に関することを盛り込みました。その理念を具体化し、業務と生物多様性保全のバランスをとるために、2015年には生きものの保全に特に重点を置く植生保全優先区域（以下「区域」という。）を作成しました。また、この区域の林や草地、池などを損なうような作業はなるべく避ける、どうしても避けられない場合は、生物多様性への影響を軽減する方法を検討するという所内ルールを作りました（「研究所構内の緑地等の改変を伴う事業を計画するに際しての環境配慮の仕組みについて」平成27年7月27日環境管理委員会決定）。庭園的に管理された芝地や植え込みには多くの外来植物も生えていますが、区域の林の中には、日本の里地に生えているような在来の植物が多く生えています（写真1）。区域が定められるまでは、何が保全の対象となるのかについての認識が所内で必ずしも統一されていませんでした。そのため、林の中に生えているこうした植物の多様性に十分な配慮がされないといったこともありましたが、区域の設定後はそうしたこともなくなりました。

国環研の前身である国立公害研究所が1974年3月に設立されて以来、すでに40年以上がたちました。今後、老朽化した建物の建て直しなども必要となることが考えられます。構内の将来像を考えるうえでも、区域が地図に示され、関係者の間で共有されることは大きな意味があります。

構内の自然を大切にすることができて5年余りとなりますが、将来にわたってこの仕組みがきちんと機能していくうえで、区域の地図は重要なよりどころのひとつとなるでしょう。

池の管理をどうするか

国環研本部にある研究本館の横にある池はコンクリートで固めた人工の池です。けれども、長年にわたり周囲から流れ込んだ土や落ちた枯れ葉などにより、底には厚さ20センチ以上の泥がたまっています。水草を片端から食べてしまうコイなどの魚を駆除したあと、ここにヨシやガマが繁茂するようになりました。ガマは、ガマ、ヒメガマ、コガマという、日本に生えている3種のガマが全てそろっています。

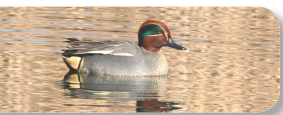
水草の茂みは水鳥の隠れ場所となったり、トンボの産卵場所となったりします。人工の池が多様な生き物の暮らしの場となるのは好ましいことです。けれども、特にガマの成長はめざましく、年に1メートル、2メートルと地下茎を伸ばしていきます。このまま池の全面がガマで覆われてしまうのは景観としても好ましくないため、2017年はガマの抜き取りを試みました（写真2）。抜いて狭めたガマの茂みの縁の一部にブロックと板を埋め込んでガマを囲い込み、拡大の抑制効果があることを確かめました。とはいえ、泥のなかを長く伸びた地下茎ごとガマを引き抜くのはかなりの重労働です。こうした作業も職員のボランティア的な活動頼りでは長続きしません。管理を構内整備業務の一環とするなど、今後に向けた仕組み作りが課題です。



写真1 植生保全優先区域の林内の草花。
左からコバギボウシ、アキノキリンソウ、ワレモコウ



写真2 池のガマの抜き取り作業



12 社会的取組の状況

社会への貢献活動

国環研の研究活動やその成果を積極的に普及することにより、広く社会に貢献できるよう努めています。

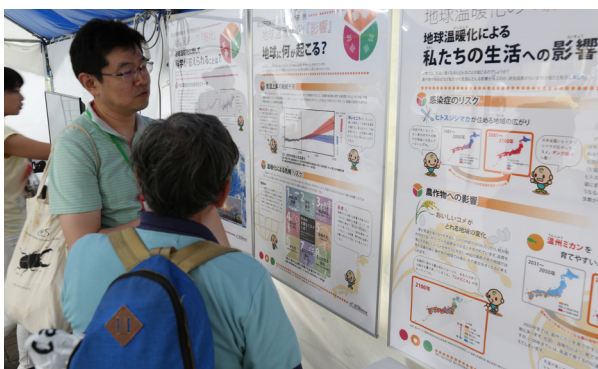
●見学等の受け入れ

国環研は、各方面からの要望を受け、研究施設の見学等の受け入れを行っています。平成29年度の見学等（後述の一般公開を除く）は国内（学校・学生、企業、官公庁等）98件、1,322人、海外（政府機関、研究者等）35件、406人でした。学校や企業などには環境教育の一助として利用いただくとともに、国環研に対する理解を深めてもらう観点から、できる限り対応しています。

●教育プログラム等への参加

環境研究・環境保全に関する以下の教育プログラム、イベント等に参加しました。

- ・エコライフ・フェア2017（平成29年6月）
- ・つくばちびっ子博士（平成29年7月）
- ・創エネ・あかりパーク2017（平成29年11月）
- ・つくば科学フェスティバル2017（平成29年11月）
- ・SATテクノロジー・ショーケース2018（平成30年1月）
- ・第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）/
水環境学習セミナー（平成30年2月）



エコライフ・フェアの様子

●環境政策立案等への貢献

国環研では、地球温暖化、環境リスク、生物多様性、PM2.5等様々な分野で審議会、検討会、



創エネ・あかりパークの様子



つくば科学フェスティバルの様子

委員会等の政策検討の場に参画し国環研の研究成果や知見を提示することにより、積極的に環境政策への貢献をしています。また、環境の状況等に関する情報、環境研究・環境技術等に関する情報を収集・整理し、国や地方における環境政策立案等にも役立つよう提供しています。

特に東日本大震災に関しては、環境被害、環境中に放出された放射性物質による環境汚染、その汚染が生物や人の健康に与える影響、汚染の除去のための技術や汚染廃棄物の処理技術、被災地域の環境再生・創造、将来の災害に備えた環境面からの対応など、災害と環境に関する研究を幅広く推進しています。その研究成果は、環境省の政策立案の科学的基盤となるとともに、技術指針やマニュアル等として現場の環境対策にも活用されています。

●地域への貢献

平成29年度は、茨城県における各種検討会などに31件、のべ40名、茨城県内の市町村



における各種検討会などに11件、のべ13名の国環研研究者が参加し、茨城県内の環境行政に貢献を果たし、地域の住みやすい環境作りへ協力しています。

●国際的環境保全活動への貢献

UNEP（国際連合環境計画）、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）、OECD（経済協力開発機構）等の国際機関の活動や国際プログラムに積極的に参画するとともに、国連気候変動枠組条約締約国会議のオブザーバーとしてサイドイベントやブース展示等を実施するなど研究成果を世界に発信しています。また、GIO（温室効果ガスインベントリオフィス）を設置して、日本国の温室効果ガス排出・吸収目録（GHGsインベントリ）報告書を作成しています。ほかにもアジア地域における陸上生態系の温室効果ガスのフラックス観測ネットワーク（AsiaFluxネットワーク）に参加し、事務局的功能も担っています。さらに、北東アジア地域の環境保全に関する国際共同研究推進のため、韓国の国立環境科学院及び中国環境科学研究院と日韓中三カ国環境研究機関長会合（TPM）を毎年開催しています。

コミュニケーション

研究成果を、一般の方にわかりやすく提供するため、シンポジウムなどを通じて成果の発信に努めています。

●公開シンポジウム

国立環境研究所公開シンポジウム2017「私たちの安心・安全な環境づくりとは—持続可能性とその課題—」を、滋賀（平成29年6月16日（金）於びわ湖ホール 中ホール）及び東京（平成29年6月23日（金）於メルパルクホール）において開催し、それぞれ252名、569名の参加をいただきました。同シンポジウムでは、環境における安心・安全をテーマに6つの講演、20題のポスター発表を行いました。^{*13} 来場者からは、「人が環境に与える影響について考えさせられた。」「安心・安全の考え

方が明確になった。」等の感想をいただきました。



公開シンポジウムの様子

●一般公開

国環研では毎年2回、つくば本部での一般公開を実施しています。平成29年度の一般公開は、4月22日（土）及び7月22日（土）に実施し、それぞれ576名及び5,486名の来場者がありました。

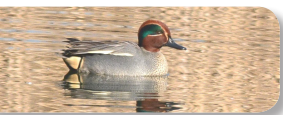


一般公開（夏の公開）の様子

●マスコミへの対応

テレビや新聞等のマスメディアを通じて研究活動の発信を積極的に行いました。その結果、国環研の研究が紹介された新聞報道は年間463件、テレビで放映された件数は88件、その他ラジオ、web等の媒体に取り上げられた件数は47件でした。

* 13 講演の様様や、ポスター発表の資料は、右記 URL で閲覧可能。(http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/index.html)



研究成果の発信

国環研では、環境の保全に役立つさまざまな研究成果を社会に提供してきました。これら研究成果は、年次報告書、各種報告書、ニュースレター、研究情報誌「環境儀」等として、国環研ホームページから公開しています。ここでは、主な出版物について紹介します。詳しくは、<http://www.nies.go.jp/kanko/index.html> をご覧ください。

●国立環境研究所年報

各年度の活動概況、研究成果の概要、業務概要、研究施設・設備の状況、成果発表一覧、各種資料等を掲載（毎年度出版）

●国立環境研究所研究プロジェクト報告

研究プロジェクトの目的、意義及び得られた成果を中心に、図表を付して掲載（随時）

●国立環境研究所研究報告・業務報告

様々な研究成果報告やデータ集、マニュアル等を掲載（不定期）

●国立環境研究所ニュース

各号毎の特集テーマに沿って、最新の研究内容や成果、環境問題にかかわる概念や用語などをわかりやすく紹介するほか、行事紹介、新刊紹介を掲載（偶数月出版）



●環境儀

国環研が実施している研究の中から、重要で興味ある成果の得られた研究を選び、専門家でない方も分かりやすく読めるようにリライトした研究情報誌（年4回出版）



《刊行物の入手方法》 残部があるものは頒布していますので、下記までお問い合わせ下さい。送料のみ、ご負担いただきます。
環境情報部情報企画室出版普及係 e-mail : pub@nies.go.jp

ウェブサイトによる情報発信

●国立環境研究所ホームページ

国環研ホームページから、国環研や研究に関する情報を発信しています。

<http://www.nies.go.jp> に是非アクセスしてください。

国立環境研究所

検索



また、国環研ホームページでは、様々な情報発信を行っています。主に青少年・一般向けに発信している情報を下記に紹介します。

高校入試問題にも採用されるなど、読みやすい工夫が施されています。

●環境展望台



見晴らしの良い“展望台”のように、利用者の方々が様々な環境情報に辿り着きやすいよう工夫されたサイトです。
(<http://tenbou.nies.go.jp/>)

●CGER ECO倶楽部



見て、読んで、試して！楽しみながら地球環境について考えるページです。
(<http://www.cger.nies.go.jp/ja/ecoclub/>)

●りすく村 Mei のひろば

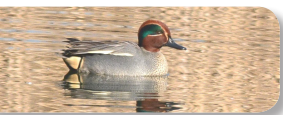


化学物質や侵入生物など人の健康や生態系に影響を及ぼすおそれのある様々な環境リスクに関する研究成果を広く一般の方々にわかりやすく紹介するサイトです。
(http://www.nies.go.jp/risk_health/hiroba/index.html)

●環境



「高校生も楽しめる研究情報誌」というコンセプトで発行する広報誌です。ごみ問題をはじめとした資源循環・廃棄物分野の研究のトピックスなどを紹介しています。
(<http://www-cycle.nies.go.jp/magazine/index.html>)



13 本部外の実験施設等

本部外実験施設等の概要

本報告書のデータ集計の対象範囲に含めていない本部外の実験施設等については、サイト情報として各サイトの概要とエネルギー（電力）の使用量のほか、水環境保全再生研究ステーションの排水処理施設概要と排水測定結果を紹介します。



A 福島支部

福島支部は、平成 28 年 4 月、福島県三春町に整備された福島県環境創造センター研究棟内に開設した国環研初の地方組織です。国環研の災害環境研究は、「環境回復研究」「環境創生研究」「災害環境マネジメント研究」から構成され、福島支部を拠点として、同センターに入居している福島県や日本原子力研究開発機構をはじめ、様々な関係機関、関係者と力を合わせて、被災地の環境回復と環境創生に向けた災害環境研究に取り組んでいます。

B 福島南相馬実験室

福島南相馬実験室は、環境中の放射性物質の動態把握等のための調査研究を効率的に実施するために、福

島県南相馬市の理解と協力をいただき、採取した環境試料等の保管及び分析前処理等を行う現地施設として設置しています。

C 琵琶湖分室

琵琶湖分室は、平成 29 年 4 月、滋賀県大津市の滋賀県琵琶湖環境科学研究センター内に設置された国環研の 2 番目の地方組織です。国環研は霞ヶ浦、摩周湖等の日本全国の湖沼をフィールドとして、琵琶湖環境科学研究センターは琵琶湖を対象に湖沼環境研究を実施してきました。豊富な研究実績を有する両者が共同で「健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究」及び「湖沼生態系の評価と管理・再生に関する研究」を行うことで、湖沼環境研究の更なる発展を目指します。

D 水環境保全再生研究ステーション

「霞ヶ浦臨湖実験施設」と「バイオ・エコエンジニアリング研究施設」からなる当該ステーションは、霞ヶ浦の湖畔に位置し、敷地面積約 7ha を擁しています。「霞ヶ浦臨湖実験施設」は、霞ヶ浦等の湖沼、その流入河川を対象とした調査の拠点として利用されており、また、湖沼の汚濁メカニズムの解明、汚濁した湖沼の再生、湖沼生態系の保全や物質循環の解明を目的とした研究も行われています。「バイオ・エコエンジニアリング研究施設」では、生活排水、生ごみ等の液状・有機性廃棄物を対象とした高度処理・低炭素型の浄化槽技術、資源・エネルギー回収技術、生態工学技術等について、温暖化対策や海外展開、災害時の対応等を含めた開発・評価研究が行われています。

E 地球環境モニタリングステーション

わが国の南端・沖縄県八重山諸島波照間島と北東端・北海道根室半島落石岬の両地点にある、温室効果ガス等を観測するための無人施設です。CO₂、CH₄、N₂O、O₃、ハロカーボン類（ハロゲン原子を含んだ炭素化合物）等の温室効果ガスやその関連物質のモニタリングを行っています。また、NO_x、浮遊粒子状物質、黒色炭素、ラドン、気象因子を自動観測しており、観測データや運転状況等は国環研でモニターされています。電力の使用量の削減のために落石ステーションにおいては平成 21 年に太陽光パネルの設置、平成 22 年に両ステーションでの蛍光灯の LED 化を行っています。

F 陸別成層圏総合観測室

北海道足寄郡陸別町の町立「りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）」の一室を名古屋大学宇宙地球環境研究所と共同で借り受け、高分解能フーリエ変換分光計を用いた地球温暖化関連の大気微量成分のスペクトルの観測、また全天日射計による日射の観測、帯域別紫外線計及びブリュワー分光光度計による有害紫外線の観測を行っています。

G 富士北麓フラックス観測サイト

富士北麓（山梨県富士吉田市）の緩斜面に広がるカラマツ林に、大気－森林間の二酸化炭素収支をはじめとする物質循環と植生の生理生態的機能などの連続観測を行うための観測拠点を整備し、平成 18 年 1 月から観測を開始しています。アジア地域における炭素収支観測の中核拠点としても機能し、森林生態系の炭素収支機能の定量的評価手法の確立と、衛星リモートセンシングによる地域評価を目指しています。

H 辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション

沖縄本島の北端に位置する辺戸岬にあり、東アジア地域から輸送される様々な大気汚染物質を観測の対象とし、東アジアにおける広域大気汚染の状況や対流圏大気質の変動を総合的に観測する施設です。

表 13-1 サイト別に見た平成 29 年度における電気使用量

サイト名	A	B	D	E		F	G	H
	福島支部	福島南相馬実験室	水環境保全再生研究ステーション	地球環境モニタリングステーション 波照間	地球環境モニタリングステーション 落石岬	陸別成層圏総合観測室	富士北麓フラックス観測サイト	辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション
電気使用量 (kWh)	863,078	11,046	1,529,481	138,298	117,601	2,392	23,182	35,593

表 13-2 水環境保全再生研究ステーションの排水処理施設概要と排水測定結果

稼働年	処理能力 [m ³ /day]	pH	COD	浮遊物質量	n-ヘキサン抽出物質	銅及びその化合物	亜鉛及びその化合物	鉄及びその化合物	マンガン及びその化合物	フッ素及びその化合物	全窒素	全燐
水環境保全再生研究ステーション排水処理施設	350	7.2	3.4	<1	<1	<0.01	<0.02	0.02	<0.01	<0.1	3.9	0.10
		6.8	2.0	<1	<1	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.1	1.1	<0.03
規制値		5.8~8.6	15	20	3	1	1	1	1	0.8	20	3

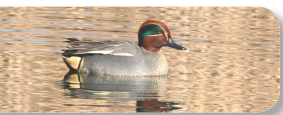
注 1) 単位は、pH（水素イオン濃度）もしくは mg/ℓ

注 2) 測定値は、年間の測定値のうち、最大値（上段）及び最小値（下段）のみを掲載。ただし、次に掲げる物質（水質汚濁防止法に基づき排水基準を定める条例）については、定量下限値以下にあるため省略。

フェノール類、クロム及び化合物、カドミウム及び化合物、シアン化合物、有機リン化合物、鉛及び化合物、六価クロム化合物、ヒ素及び化合物、水銀及び化合物、アルキル水銀化合物、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及び化合物、ホウ素及び化合物

注 3) 全窒素、全燐に係る規制値は、茨城県霞ヶ浦水質保全条例の値を記載

注 4) 排水測定は毎月実施



ハチに対して「刺すから危ない」「怖い」といったイメージを持っている人は多いのではないのでしょうか？しかし、実際に人に危害を及ぼすハチはごく一部で、ほとんどのハチが捕まえて握ったりしなければ、まず刺すことはありません。また、ハチの生活様式は実に多様です。花の蜜や花粉を食べるハナバチ、他の昆虫を捕まえて食べる狩りバチ、他の昆虫に卵を産み付ける寄生バチ・・・彼らの巧妙な技術と戦略にはいつも驚かされます。

では、これよりハチの世界へご案内しましょう！

ハチ（ハチ目）は、大きく2つのグループに分けることができます。胸部と腹部にくびれがない、いわゆる寸胴体型な「広腰類」と、胸部と腹部が細くくびれてスタイルのよい「細腰類」です。広腰類の方が原始的なグループで、細腰類では、腹部を自由に動かすことで狙った場所に産卵することを可能にするとともに、産卵管を鋭く針のように進化させてきました。さらに、細腰類の中から産卵管を毒針としても利用するようになったグループ（有剣類）が現れました。

●刺さないハチ

寸胴の広腰類であるハチは鋭い産卵管を持たないため、人を刺すことはできません。このタイプのハチでは、**ルリチュウレンジ（写真1）**が構内でもっともよく見られ、かつ美麗種といってよいでしょう。発生時期は4～10月、体長1cmほどで、一見黒っぽく見えますが、よく見ると光沢のある濃紺色をしています。ハバチ（葉蜂＝幼虫が葉を食べる）のなかまである本種のメスは、幼虫の餌であるツツジ類の葉に卵を産みつけるので、ツツジの近くで見張っていれば、比較的簡単に見つけることができるはずです。



ルリチュウレンジ（写真1）

●花粉を集めるハナバチのなかま

これ以降に紹介するハチは、構造的には毒針を持つ「有剣類」になります。しかし、この項で紹介する「ハナバチ類」は、基本的に花粉や花蜜を集めて幼虫の餌にするタイプのハチで、花を訪れているところに近づいて観察しても特に危険性はありません。



ニホンミツバチ（写真2）

皆様のご存知のミツバチは構内でもたくさん見られます。私が研究用に構内の圃場で群を飼育しているので、ウチの子かもしれません。野生では、木の洞（うろ）に営巣することが多いようです。日本では古来より生息する**ニホンミツバチ（写真2）**と養蜂のため海外より移入されたセイヨウミツバチの2種が見られます。（一概には言い切れないのですが）腹が黒っぽくてやや小さい方（10-11 mm）がニホンミツバチ、腹が黄色っぽくてやや大きい方（12-13 mm）がセイヨウミツバチです。ミツバチは、高度な社会性を持っていて、産卵に専念する「女王蜂」と採餌・育児・巣の掃除に専念する「働きバチ」に完全に分業し、高い繁殖力を維持しています。ところで、春先に木の枝や軒下にミツバチの大群が球のよう

になってぶら下がっているところを見たことはないでしょうか？これは分蜂といって、新しく羽化した女王が働きバチを引き連れて別の場所へ引っ越そうとしている真っ最中、つまり旅立ちの時なのです。

ミツバチと同様に、マルハナバチも構内では目立つ存在です。胸部が鮮やかなオレンジ色で大型の**トラマルハナバチ（写真3）**は、野太い羽音をさせながら花から花へ飛び回っています。マルハナバチの中でも口吻が長い部類で**（写真4）**、ツリフネソウ等はこの長い口吻に依存して進化したと言われていています。マルハナバチのなかまも社会性を持ち、ネズミなどの小動物が土中に営巣した後の空間を利用して巣を作ります。

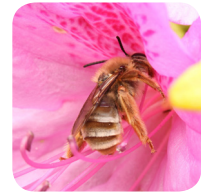


トラマルハナバチ（写真3） トラマルハナバチ（写真4）

ヒゲナガハナバチのなかま (写真5: オス、写真6: メス) は、4～5月に多く見られ、ミツバチよりもすばしっこく飛び回ると、オスの触覚がとても長いので容易に見分けがつくと思います。このなかまは単独生活を営みます。交尾後のメスは地中に30cmほどの坑道を掘り、集めた花粉を丸めてそこに卵を産みつけた後は死んでしまいます。幼虫は蓄えられた餌を食べ成長し、次の春に成虫となって出てくるのです。



ヒゲナガハナバチのなかま (写真5: オス)



ヒゲナガハナバチのなかま (写真6: メス)

アシブトムカシハナバチ (写真7) は、ミツバチよりもやや小さく(9-11 mm)、オスの後脚の付け根の部分が太く膨らんでいるのが特徴です。秋に出現し、キク科の花を好みます。ヒゲナガハナバチと同様の地中営巣型です。そして、このムカシハナバチのなかまには、**ヤドリハナバチのなかま (写真8)** が労働寄生(キマダラハナバチを参照)します。ヤドリハナバチも、宿主と同じく秋に見られます。



アシブトムカシハナバチ (写真7)



ヤドリハナバチのなかま (写真8)



ヒメハナバチのなかま (写真9)

ヒメハナバチのなかま (写真9) は、ミツバチよりもやや小さく(10 mm程度)、種数が多いので種名まで特定するのは難しいグループの一つです。体毛が長く、写真では後脚に花粉をたっぷり集めているのがよくわかります。このなかまも地中営巣性の単独性ハナバチです。

コハナバチのなかま (写真10) は、単独性のものから緩い社会性を持つものが存在し、ミツバチのように完全に分業する真社会性への進化の過程を推察するヒントとなるグループ、と言えるのかもしれませんが。ハナバチの中ではもっとも小型で(10 mmに満たないものがほとんど)、キク科の花でよく見られます。



コハナバチのなかま (写真10)

キマダラハナバチのなかま (写真11) も、写真では種まで見分けるのが難しいグループですが、いずれも地中営巣性のハナバチの巣に産卵し、自分の子ども代わりに育ててもらおうという労働寄生タイプです。体長には5-13 mmと種によって幅がありますが、赤っぽい体色をしているので、比較的見つけやすいと思われる。訪花しているところはもちろんですが、宿主を探すために地面に掘られた穴という穴を片っ端から覗いて回っている姿が必死で、なんとも可愛らしく思えます。家主が留守の間に巣に忍び込んで産卵できれば「成功!」ですが、運が悪いと帰ってきた家主と鉢合わせてバトルになることもあるようです。



キマダラハナバチのなかま (写真11)

●クモを狩るクモバチ (ベッコウバチ) のなかま

クモバチのなかま (写真12) も種数が多く、同定が困難なグループです。毒針を使ってクモを襲い、幼虫の餌にします。時には自分より大きなクモを狩ることもあるようです。体表に自ら分泌した油を塗っているため、クモの巣に引っかかることはほとんどありません。基本的に人を刺すことはないため、近寄ってじっくり観察しても大丈夫です。

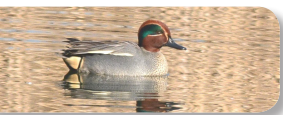


クモバチのなかま (写真12)

●くびれた腹のラインが美しい! アナバチのなかま

ここでは、ルリシガバチとアメリカシガバチを紹介します。このなかまは、腹の付け根が折れそうなほど細くなっているのが特徴の狩りバチです。産卵の際に巣の中に獲物を一緒に格納します。シガバチは獲物を狩る際に毒針を使いますが、決して殺さず麻痺させるだけなので、餌は腐らず常に新鮮な状態が保たれる、というわけです。

シガバチの名前の由来は、巣穴を掘る時に翅を振るわせながら「シガ・・・シガ・・・」と音を立てるからだと言われています。また、「似(じ)我(が) (私に似なさい)」と呪文を唱えることで、餌として狩った獲物が、まるでシガバチに変化して巣から出てくるように見えることから、その名が付いたという言い伝えもあります。



ルリジガバチ (写真 13) は、体長約 15 ~ 20 mm でその名のとおり光沢のある青緑色を呈しています。筒状の構造物に営巣するのが特徴で、構内では圃場の資材置き場にある鉄パイプを探索している様子が観察できました。実は本種にはミドリセイボウという別のハチが寄生することが知られているのですが、これも美しい緑色の光沢を有しており、運がよければ、ルリジガバチとミドリセイボウの両方を見ることができます。



ルリジガバチ (写真 13)

アメリカジガバチ (写真 14) は、その名が示すように北米原産で、戦後まもなく日本に侵入してきた外来種と言われています。本種の侵入とともに在来種のキゴシジガバチが減少している可能性が指摘されています。両種は形態や配色が似ているのですが、細い腹部が黒いのがアメリカジガバチ、黄色いのがキゴシジガバチです。建物の壁に泥を塗りたてて巣を作ります。



アメリカジガバチ (写真 14)

●コガネムシ幼虫に寄生するツチバチ

ハラナガツチバチのなかま (写真 15) は、メスが土の中にあるコガネムシの幼虫を糞の臭いから探し当て、毒針で麻酔し、そこに産卵する狩りバチです。ふ化したハチの幼虫は、コガネムシの幼虫を食べて成長します。ご覧のとおり、全身が剛毛に覆われていますが、これは土の中に潜る時に土が体に付かないためのものと考えられています。



ハラナガツチバチのなかま (写真 15)

●複数の巣をつくるスズバチ

スズバチ (写真 16) は、黒に鮮やかなオレンジ色の模様が特徴のトックリバチのなかまで、初夏～秋頃まで出現するので比較的に見つけやすい種です。土に唾液を混ぜて泥団子にして持ち帰り、人家の壁などの人工物にも巣を作ります。スズバチの巣は、一見すると丸い鈴のような形をしているのですが、中は複数の小部屋に分かれています。



スズバチ (写真 16)

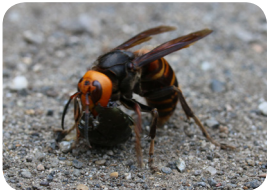
●社会性を持つ狩りバチ、スズメバチ・アシナガバチ

スズメバチやアシナガバチは、ミツバチ等と同様に社会性を持ちますが、これらは肉食性、いわゆる狩りバチです。アシナガバチは、スズメバチよりもやや小型で、長い脚を垂らしながら飛翔するので、スズメバチとの違いは一目瞭然です。一般的に、春～初夏は、昨年に羽化した新女王が単独で巣作りをしますが、その後働きバチが羽化してくると、女王は産卵に専念し、働きバチが幼虫の世話を一手に引き受けるので、夏の終わりから秋にかけて巣は急成長を遂げます。秋になると、新女王が現れオスバチと交尾をした後、冬眠に入ります。翌年、越冬から目覚めた女王が、単独で巣作りを始めます。

オオスズメバチ (写真 17) は、世界中のスズメバチの中でも最大で(女王：40-44 mm：働きバチ 26-38 mm)、飛んでいる時のブォンという翅音にも迫力があり、私自身も身構えてしまうほどです。特に秋になると、オオスズメバチの集団が、ミツバチやキイロスズメバチの巣を襲撃することがあります。

キイロスズメバチ (写真 18) も構内ではよく見られます。全体的に黄色味が強く、スズメバチの中では中型(女王：約 26 mm、働きバチ：17-26 mm)の部類に入ります。巣は軒先や木の洞、土の中などに作られます。

セグロアシナガバチ (写真 19) も都市部で一般的によく見られる種で、アシナガバチの中ではもっとも大型(女王：約 24 mm、働きバチ：16-24 mm)です。巣は、民家の軒下や木の枝に作られ、育房が露出するので、巣作りしている姿を目にする機会があるかもしれません。また、これとよく似た**キアシナガバチ (写真 20)** も構内で見られます。背中模様が違うのですが、お分かりになるでしょうか？



オオスズメバチ (写真 17)



キイロスズメバチ (写真 18)



セグロアシナガバチ (写真 19)



キアシナガバチ (写真 20)

スズメバチは攻撃性が高いので、巣には決して近づかないようにしてください。アシナガバチも、スズメバチほど攻撃性は高くないとはいえ、同様に注意が必要です。アゴをカチカチ鳴らしたり、集団で翅音を立てるのは威嚇行動なので、姿勢を低くして静かにその場から離れてください。観察する場合は、樹液や花の蜜を吸っている時など、単独行動のときを狙い目です。遠くからそっと見つめるくらいであれば、彼女たちも大人しくしているでしょう。

●筒トラップを仕掛けてみよう

ハキリバチやアナバチなど、竹筒やヨシ筒のような細い管状のものに営巣するハチがいます。これら管住性ハチ類の巣は、**筒トラップ (写真 21)** を利用すると簡単に観察できます。作り方は簡単。竹やヨシの節が片側にくるようにして 20 cm 程度の長さで切断し、まとめて軒下に吊るしておくだけです。内径の異なる筒を春先から設置しておけば、秋までに様々なハチが営巣する様子が観察できます。また、あらかじめ筒を縦に割っておけば、巣を破壊することなく、中の幼虫やさなぎを観察することができます。ここでは構内の圍場に仕掛けたトラップで、実際に見られた巣を紹介します。



筒トラップ (写真 21)

ジガバチモドキの巣 (写真 22、23)

ジガバチモドキは、クモを専門にする狩りバチです。筒を割ってみると、泥でできた壁によって小部屋に仕切られているのがわかります。中央の白いカプセル状のものがジガバチモドキのさなぎ殻で、すでに羽化した後のようでした。入り口近くに幼虫の餌であるクモの死骸が見られます。



ジガバチモドキの巣 (写真 22)



ジガバチモドキの巣 (写真 23)

ヒメクモバチのなかまの巣 (写真 24)

ヒメクモバチのなかまも、クモを獲物にする狩りバチです。泥を使って複数の丸い小部屋を作り、1つの部屋に1匹の獲物を格納し、それぞれに卵を産みつけます。



ヒメクモバチのなかまの巣 (写真 24)

オオフタオビドロバチとハキリバチの巣 (写真 25)

巣をあばいてみると、2種のハチによる造巣が見られました。葉が詰まっている一番右の部屋がハキリバチの巣、残りはオオフタオビドロバチの巣で、元々ハキリバチが利用していたところをドロバチが乗っ取ったのではないかと想像します。ハキリバチは、葉を2種類の形に器用に切り取り**(写真 26)**、それをコップ状に仕立て**(写真 27)**、その中に幼虫の餌となる花粉と蜜を混ぜ合わせたペーストを入れ、産卵します。オオフタオビドロバチは、泥で仕切りを作り、それぞれの部屋に産卵します。各部屋には、ふ化した幼虫の餌としてガの幼虫などがたくさん蓄えられています。



オオフタオビドロバチとハキリバチの巣 (写真 25)



ハキリバチの巣 (写真 26)



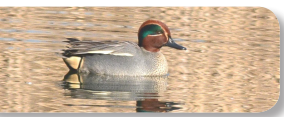
ハキリバチの巣 (写真 27)

参考文献

多田内修・村尾竜起. 2014. 日本産ハナバチ図鑑. 文一総合出版. 東京.
松本史樹郎 (監修). 2014. ずかん ハチ. 技術評論社. 東京.

(謝辞：小松貴氏に一部情報提供をいただきました)

文・写真：生物・生態系環境研究センター 坂本佳子



検証結果

本報告書の発行に当たり、記載内容の信頼性を高めるために、作成部署から独立した立場にある監査室において本報告書の検証を行いました。

(検証方法等)

検証に当たっては、環境省「環境報告書に係る信頼性向上の手引き（第2版）」を参考にし、また、環境省「環境報告ガイドライン2012年版」に記載の項目に照らしつつ、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、適時性の観点から検証を実施しました。

(検証結果)

上記に沿って検証を実施した結果、問題は認められませんでした。



○編集後記

国環研の「環境報告書 2018」をお読みいただきありがとうございます。

この報告書は、2006年から刊行され、国環研としての地球温暖化の緩和のための省エネルギーの推進や循環型社会形成のための廃棄物対策など、環境配慮に関する様々な項目や研究活動、さらには、その成果の普及による社会貢献活動などについて、過年度の取組の結果や取組の事例なども交えながら紹介する内容となっています。

全体的な構成は、従来の内容を大きく変えることなく、継続性にも配慮しながら、国環研としての環境配慮の枠組みや取組状況等をコンパクトに、そして、幅広い読者の方の異なる関心に応えられるよう、できる限り分かりやすくお伝えするために工夫を加えながら取りまとめさせていただきました。

また、本報告書の特色としては、研究や業務活動における環境配慮の取組等をより身近に感じ取っていただくために、各研究者の研究活動や環境配慮活動の一端をコラムとして紹介することとしています。このように職員による活動を紹介することにより、国環研における環境活動や社会活動を読者の皆様に知っていただく機会となるとともに、職員の側でも自らの取組を見直す契機となっております。

さらに、広大な国環研の敷地内には多くの緑地が残されており、2006年の初刊から、その自然環境について紹介するコラムとして「国環研自然探索」のページを設け、構内の木、草花、生物などの多様な自然の様子を紹介してきましたが、今回は「構内のハチ」を紹介することとしています。構内の自然も地域の自然の一部と考え、私たちの働く場所としてだけでなく、生き物たちの生活の場であるということにも配慮しながら、生物多様性の保全という観点からの価値を知ってもらうよう努めることが重要と考えております。

近年、国連が主導するSDGsの採択やパリ協定の発効など、持続可能な社会への移行を促進する国際的な枠組みの確立などを受け、事業者の周辺環境も大きく変化し、環境情報の開示に対する社会の要請も変化してきたことから、環境省において、「環境報告ガイドライン」の改訂が進められています。私たちは、このような動きにも適切に対応しながら、引き続きよりよい報告書となるよう心がけていきたいと考えています。

まだまだ私たちが気づかないことや不十分な点があるだろうと思います。これからの取組に活かすためにも、読者の皆様のご意見などにも耳を傾けてまいりたいと考えておりますので、この「環境報告書 2018」についてのご意見・ご感想などございましたら、総務部総務課まで是非お寄せください。

本報告書が、皆様の環境に対する理解を深めるきっかけとなるとともに、環境の保全に向けた行動を起こすための一助となれば幸いです。



(編集事務局を代表して)
総務部長 今井孝

コガモ(各項目の見出し横の写真)



夏にロシア周辺で繁殖し、日本で冬を越す渡り鳥。カモのなかでは小柄です。毎年、つくば構内の池に姿を見せます。

ノアズキ(ページ番号横の写真)



日当たりのよい土手に生えるつる植物。マメの仲間です。花の中央がねじれているのは奇形ではなく、どの花もこんな形をしています。つくば構内では9月ごろに見られます。

環境報告書2018 (E-13-2018)

2018年7月発行

作成

国立研究開発法人国立環境研究所
環境管理委員会 環境管理システム専門委員会

問合せ先

国立環境研究所 総務部総務課 029-850-2488
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

リサイクル適性 **A**

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

環境報告書2018は、国立環境研究所のホームページでもご覧になれます。

<http://www.nies.go.jp/kankyokanri/ereport/2018.html>

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準に従い、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料「Aランク」のみを用いて作製しています。

無断転載を禁じます