



茨城大学  
Ibaraki University

2016

# 環境報告書

Environmental Report 2016



## ■ 作成方針

本報告書は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」に準拠し、環境省の「環境報告ガイドライン 2012 年度版」を参考に作成しました。

## ■ 対象組織

国立大学法人茨城大学

## ■ 対象範囲

茨城大学水戸キャンパス、日立キャンパス、阿見キャンパス及び附属の施設を対象としました。

## ■ 対象期間

2015 年度(2015 年 4 月 1 日～2016 年 3 月 31 日)を対象としました。

# 目 次 [CONTENTS]

## 学長緒言

<b>1 大学概要</b>	<b>P2</b>
1-1 組織名	
1-2 所在地	
1-3 土地・建物面積	
1-4 財政	
1-5 学生・教職員数	
<b>2 環境マネジメントシステムの概要</b>	<b>P5</b>
2-1 茨城大学環境方針	
2-2 グリーン化推進計画概要	
2-3 目標と実施状況	
2-4 マテリアルバランス	
2-5 環境管理体制	
<b>3 環境コミュニケーション、社会貢献</b>	<b>P10</b>
<b>4 環境配慮のための研究活動・環境に関する教育</b>	<b>P13</b>
4-1 環境配慮のための研究活動	
4-2 環境に関する教育	
<b>5 環境に関する規制順守の状況</b>	<b>P23</b>
<b>6 環境負荷とその低減活動</b>	<b>P26</b>
<b>7 環境省ガイドラインとの比較</b>	<b>P30</b>
第三者意見	
編集後記	

# 学長 緒言



平成28年9月30日  
国立大学法人茨城大学長

三村 信男

環境問題は、現代の重要な課題として誰もが環境負荷の削減に努力すべき問題です。気候変動問題を見ると、世界各地で、これまで経験したことのないような豪雨やスーパー台風、大規模な渇水といった大きな気象災害が頻発するようになってきました。これに対して、昨年12月にパリ協定が合意され、世界各国が協力して対策に当たる道が開かれました。こうした動きに合わせて温暖化対策に取り組み、持続可能な地球環境の保護に貢献することは、本学の重要な使命になっています。その使命を果たすため、平成17年度に「茨城大学環境方針」を策定し、さらに平成23年3月には、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の一層の軽減とグリーンな大学の構築をめざす「茨城大学グリーン化推進計画」を策定いたしました。

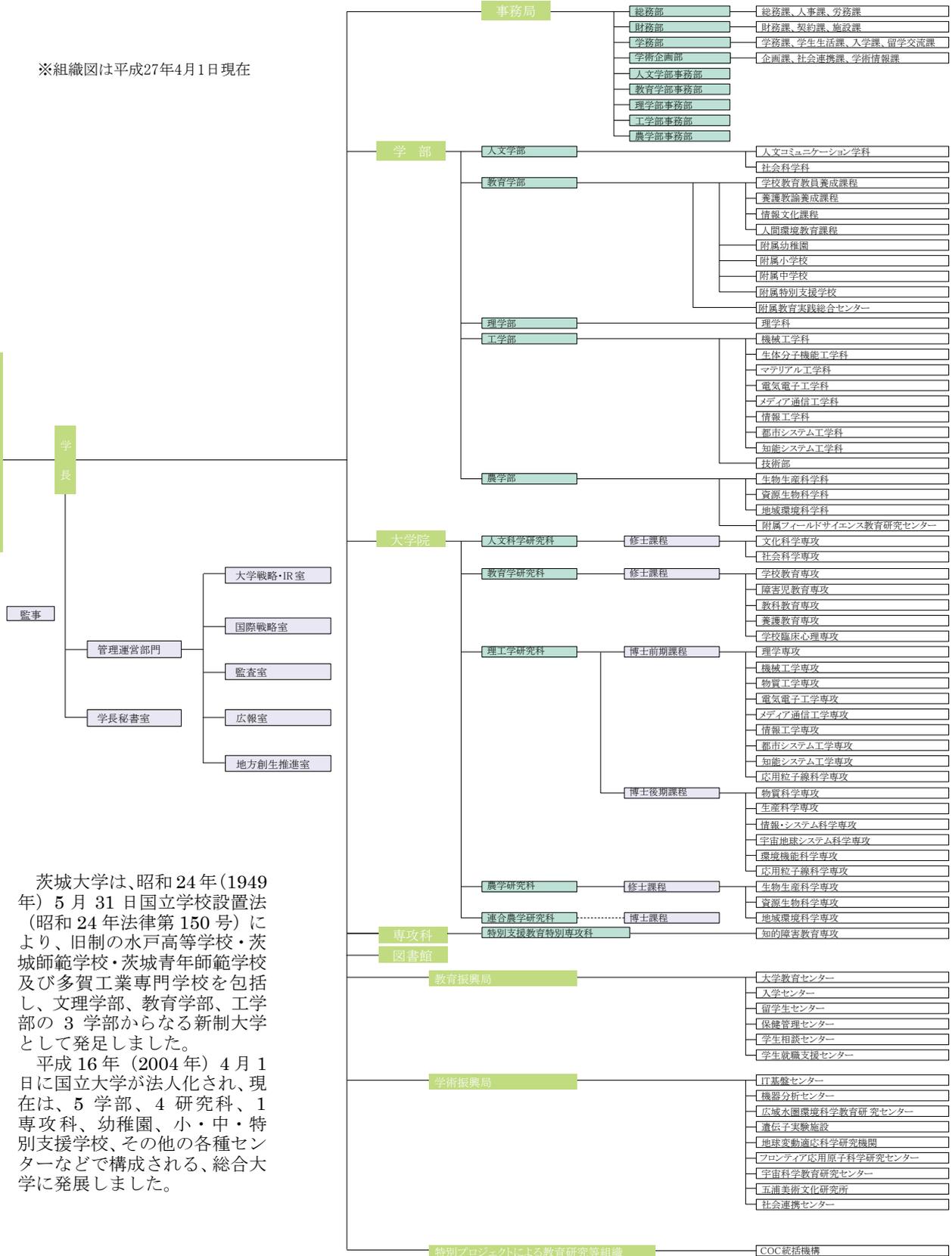
この茨城大学グリーン化推進計画は、「低炭素活動実践計画」及び「化学物質の安全・適正管理計画」からなり、2020年度までにCO<sub>2</sub>排出量を少なくとも10%削減する目標を掲げ、環境に関する教育・研究の推進とエネルギーのグリーン化などの具体的計画を掲げています。さらに、東日本大震災後の平成24年1月には、節電・省エネルギーをさらに進めるため「グリーン化計画・省エネルギー対策年次計画」を策定いたしました。これらの計画の下で、太陽光パネルの設置や屋上に植栽を配するなど、省エネルギーへの配慮を進めています。さらに、教育・研究においても、環境保全に関する取り組みを進めています。

茨城大学は、「持続可能な地域づくりの拠点となる大学」を目標に掲げており、この目標を達成するために、今後とも教育・研究活動を通して、地球環境の保全とグリーン化の取り組みを積極的に推進します。本報告についてご要望・ご意見・ご質問がありましたら、巻末に記載の問い合わせ先にご連絡頂ければ幸いです。今後とも、本学のグリーン化推進活動にご支援を頂くようお願い申し上げます。

## 1-1 組織名

※組織図は平成27年4月1日現在

国立大学法人茨城大学



茨城大学は、昭和24年(1949年)5月31日国立学校設置法(昭和24年法律第150号)により、旧制の水戸高等学校・茨城師範学校・茨城青年師範学校及び多賀工業専門学校を包括し、文理学部、教育学部、工学部の3学部からなる新制大学として発足しました。

平成16年(2004年)4月1日に国立大学が法人化され、現在は、5学部、4研究科、1専攻科、幼稚園、小・中・特別支援学校、その他の各種センターなどで構成される、総合大学に発展しました。

1-2 所在地

主なキャンパス

- ・水戸キャンパス  
〒 310-8512 水戸市文京2-1-1
- ・日立キャンパス  
〒 316-8511 日立市中成沢町4-12-1
- ・阿見キャンパス  
〒 300-0393 稲敷郡阿見町中央3-21-1

■日立キャンパス

工学部  
図書館工学部分館、IT基盤センター  
社会連携センター日立分室



■水戸キャンパス

事務局  
人文学部、教育学部、教育学部附属教育実践総合センター、理学部  
図書館  
大学教育センター、入学センター、留学生センター  
保健管理センター、学生相談センター  
学生就職支援センター、IT基盤センター水戸分室、機器分析センター  
地球変動適応科学研究機関  
社会連携センター  
国際交流会館



日立キャンパス

水戸キャンパス

阿見キャンパス

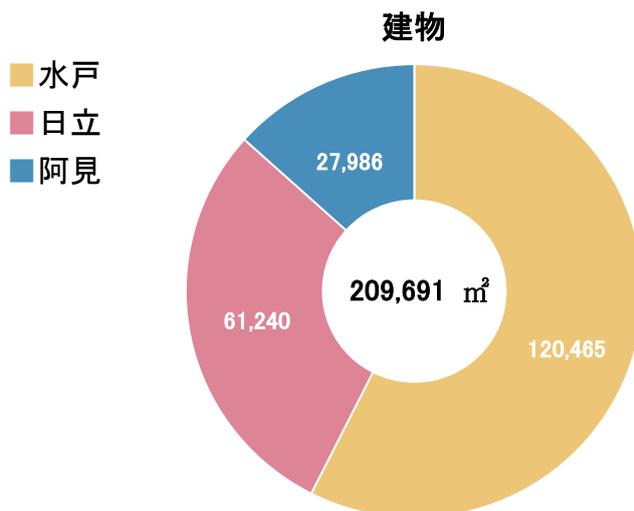
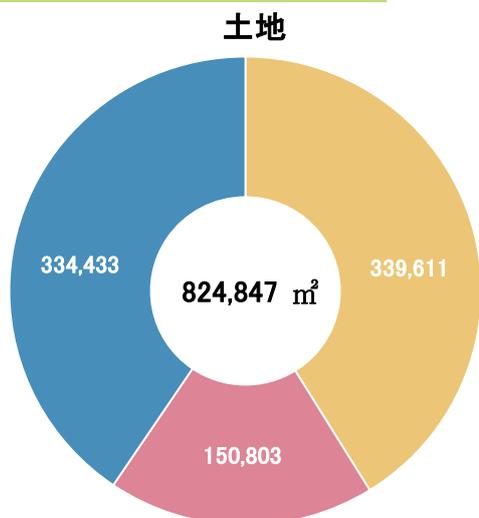
- ①教育学部附属幼稚園・教育学部附属小学校  
〒310-0011 水戸市三の丸 2-6-8
- ②教育学部附属中学校  
〒310-0056 水戸市文京 1-3-32
- ③教育学部附属特別支援学校  
〒312-0032 ひたちなか市津田 1955
- ④広域水圏環境科学教育研究センター  
〒311-2402 潮来市大生 1375
- ⑤フロンティア応用原子科学研究センター  
〒319-1106 那珂郡東海村白方 162-1
- ⑥宇宙科学教育研究センター  
〒318-0022 高萩市石滝上台 627-1
- ⑦五浦美術文化研究所  
〒319-1703 北茨城市大津町五浦 727-2
- ⑧大子合宿研修所  
〒319-3555 久慈郡大子町下野宮 5653-10

■阿見キャンパス

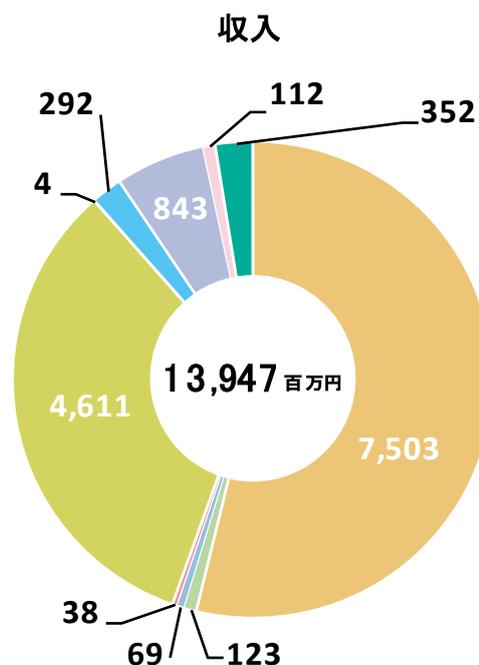
農学部、図書館農学部分館、遺伝子実験施設  
社会連携センター阿見分室、農学部附属フィールド  
サイエンス教育研究センター



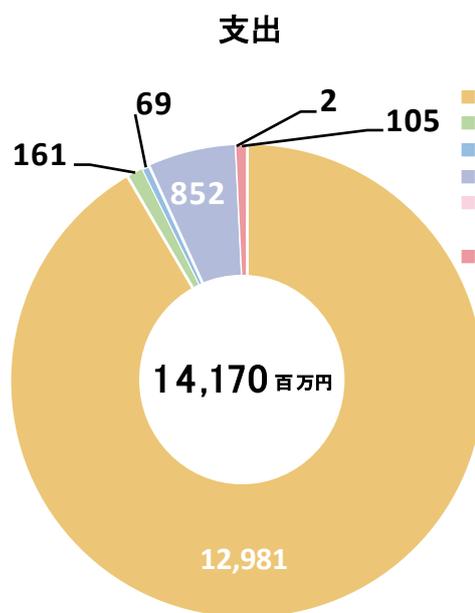
1-3 土地・建物面積



1-4 財政



- 運営交付金
- 施設設備費補助金
- 補助金等収入
- 国立大学財務・経営センター施設費交付金
- 授業料、入学金及び入学検定料
- 財産処分収入
- 雑収入
- 受託研究等収入
- 寄附金収入
- 目的積立金取崩し



- 業務費
- 施設整備費
- 補助金等
- 受託研究等経費
- 国立大学財務・経営センター施設費納付金
- 寄附金事業費

1-5 学生・教職員数

(単位:名)

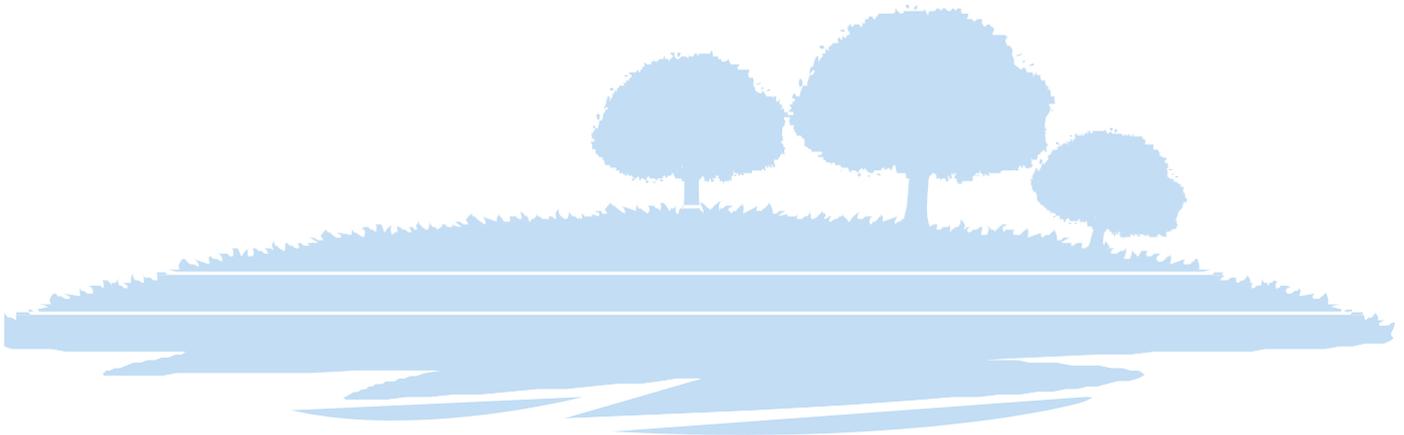
	2012年	2013年	2014年	2015年
学部生	7,157	7,138	7,112	7,039
大学院生	1,130	1,111	1,070	1,074
大学院生(連合農学研究科)	37	37	35	40
専攻科生(特別支援教育特別専攻科)	29	32	25	19
科目等履修生・研究生等	138	105	102	115
教育学部附属学校園 児童・生徒	1,350	1,319	1,288	1,272
常勤教職員	867	854	869	901
<b>合計</b>	<b>10,708</b>	<b>10,596</b>	<b>10,501</b>	<b>10,460</b>

### 基本理念

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

### 行動方針

- ・茨城大学は、環境に関する教育・研究の推進に努め、また、その教育・研究を生かした地域社会やその他関係者とのコミュニケーションを積極的に展開する。
- ・茨城大学は、本学での教育・研究及びその他あらゆる活動に伴って生じる環境負荷の低減に努める。
- ・茨城大学は、教職員及び学生等の大学構成員が協力し合い環境保全体制を構築し、快適な環境が持続されるように努力する。
- ・茨城大学は、本学での教育・研究及びその他あらゆる活動において、環境に関する法規、規制、条約、協定などを遵守する。
- ・茨城大学は、この環境方針を本学における全ての人々に公開・認知させ、広く実践していく。



2-2 グリーン化推進計画概要



「茨城大学グリーン化推進計画」の詳細はURL (<http://www.ibaraki.ac.jp/generalinfo/activity/others/environment/greening/index.html>) をご参照下さい。

2-3 目標と実施状況

2015年度の主な取組み活動

- ① 教育学部附属小学校、中学校、特別支援学校及び広域水圏環境科学教育研究センターの電力供給について、電力に係るCO<sub>2</sub>排出係数が低い特定規模電気事業者と契約しました。
- ② 水戸キャンパスの建物について、個別空調集中管理システムを利用し、オフタイマー設定を活用して電力削減対策を行いました。
- ③ 夏期及び冬期の節電対策及び省エネルギー対策として、空調機の消し忘れ防止対策を行うとともに、室温(夏期28℃、冬期19℃)の周知をしました。
- ④ 教育学部附属中学校、教育学部附属特別支援学校、工学部E2棟、農学部管理研究棟について、省エネタイプの空調設備に更新しました。
- ⑤ 工学部E1棟・E2棟の屋上について、遮熱タイプの防水シートを導入しました。

環境目標と実施内容

目的	目標	実施内容	実施状況
電気使用量の低減	前年度比1%低減	毎月の電気使用量をキャンパス毎に公表し、節電の励行を呼びかける	◎
		全学一斉休業の実施	◎
水使用量の低減	前年度比1%低減	毎月の水道水使用量を、キャンパス毎に公表し、節水の励行を呼びかける	◎
		使用量を毎月確認し、漏水の早期発見に努める	◎
		トイレの擬音装置の導入	◎
ガス使用量の低減	前年度比1%低減	毎月の都市ガス使用量を、キャンパス毎に公表し、空調設備の適正な温度設定の励行を呼びかける	◎
紙使用量の低減	前年度比1%低減	機器更新時に両面プリンターの導入の促進	◎
		用紙の両面利用(コピー、プリント)の促進	○
		情報端末機器を利用したペーパーレス会議の促進	○
		学内連絡などの学内LAN利用の促進	◎
廃棄物排出の低減	前年度比1%低減 廃棄物の適正処理	封筒再利用の促進	◎
		学内広報誌による紙・消耗品の再利用・完全利用の促進	◎
		再資源可能ゴミの再資源化	◎
環境管理体制の確立	学内組織の見直し充実	グリーン化推進委員会の推進、充実	○
		ISO環境マネジメントシステム導入の検討、準備	△

\* 実施状況 ◎: 全学で実施 ○: ほぼ実施 △: 未実施・検討中

2-4 マテリアルバランス

水戸・日立・阿見キャンパスのエネルギー・資源投入量及び本学の事業活動による環境負荷排出量を示します。

総温室効果ガス排出量の約77%は電力で占められており、節電やエコラベル製品への代替、高効率型照明器具への取替えなどで今後も環境負荷低減を推進します。



■総エネルギー投入量

電力	13,227MWh
都市ガス	830km <sup>3</sup>
重油	0kl
ガソリン	16.2kl



■化学物質移動量 (PRTR 対象物質)

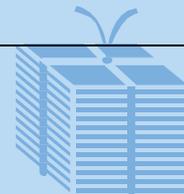
1,904.8kg

■水資源投入量

上水道	151,889
井戸水	1,565
<b>合計</b>	<b>153,454m<sup>3</sup></b>

■総物質投入量 (コピー用紙)

A3	1,111
A4	15,782
B4	505
<b>合計</b>	<b>17,398 千枚</b>



INPUT

学内活動



■温室効果ガス (CO<sub>2</sub>) 排出量

電力	6,560
都市ガス	1,966
A 重油	0
ガソリン	38
<b>合計</b>	<b>8,564t-CO<sub>2</sub></b>



■総排水量

153,454m<sup>3</sup>



■廃棄物など総排出量

可燃ごみ	461.7
不燃ごみ	37.9
<b>合計</b>	<b>499.6t</b>

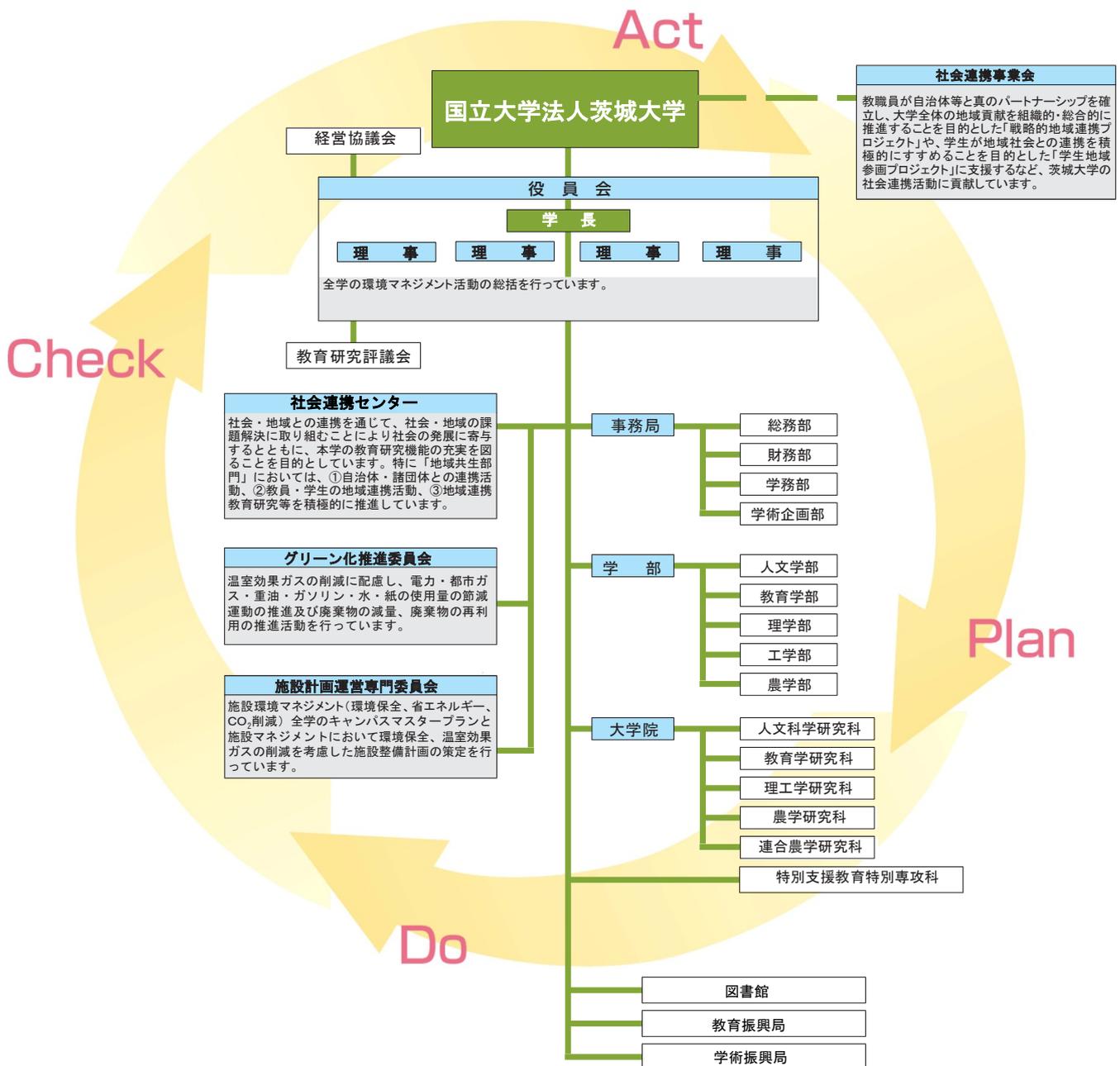
【CO<sub>2</sub> 換算係数】

電力	0.496 kg-CO <sub>2</sub> / kWh
都市ガス	2.23 kg-CO <sub>2</sub> / km <sup>3</sup>
A 重油	2.71 kg-CO <sub>2</sub> / L
ガソリン	2.32 kg-CO <sub>2</sub> / L

OUTPUT

2-5 環境管理体制

下図は茨城大学における環境マネジメントの概要を示したものです。本学においてはマネジメントの基本であるP-D-C-Aを各々の部署が役割を分担して、マネジメントを推進しております。





## 気候変動問題に対する最近の貢献—パリ協定に向けた国際会議の報告—

茨城大学長 三村信男

本学の気候変動問題への取り組みは、1989年頃に始まり、現在まで長く継続している。その内容は、日本に対する影響予測や東南アジア・南太平洋島嶼国への影響に関する調査研究、自然エネルギー開発、気候変動の影響に対する適応策研究など多岐にわたっている。また、政策面でも、気候変動の科学的評価を担当する「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」に安原一哉工学部名誉教授と私が参加するなど、国内外で貢献してきた。地球温暖化・気候変動問題の最近の大きな進展は、2015年12月のCOP21でパリ協定が合意されたことだ。パリ協定によって温暖化対策の国際的な目標と対策の大枠が定まった。これを受けて、今年5月のG7伊勢志摩サミットは「(G7が協調して)パリ協定の2016年中の発効という目標に向けて取り組みつつ、同協定の可能な限り早期の締結に必要な措置をとること」を確認し、温暖化対策の新しい政治的動きが始まっている。このCOP21の準備の一環として、パリで「Our Common Future under Climate Change (気候変動の下での我ら共通の未来)」国際会議が開かれ、私はそこで基調講演を行う機会を与えられた。この国際会議は、最近の気候変動対策の動向を考える上で大変興味深い会議だったので、その様子について報告する。

### 1. パリ協定前後の状況

まず、なぜCOP21でパリ協定が合意されたのか、その背景を紹介したい。地球温暖化に対する国際的対策は、1992年の地球サミットで「国連気候変動枠組み条約」が合意されて以来、紆余曲折を経ながら進んできた。現実の世界では、過去150年の間に世界平均気温が0.85℃上昇し、20世紀末以降温暖化の傾向が加速しており、それと共に気候の極端化が進んで来た。豪雨による洪水や逆の干ばつ、農業被害、猛暑の健康影響など、私達の生活に対する気候変動の影響も世界中で顕在化している。そのため、明確な中長期的な温暖化対策が求められていた。

その中で、国際交渉の最大の課題は、2020年以降の世界の温暖化対策の目標をいかに合意するかにあった。現在は京都議定書が国際的対策のベースになっているが、世界のCO<sub>2</sub>排出(2013年)の29%

と16%を占める中国、米国などの主要排出国が参加しておらず、我が国も2013年に離脱した。そのため、京都議定書の対策枠組みに参加している国のCO<sub>2</sub>排出量合計が世界の1/4に過ぎず、実効性のある対策が望めないという状況にある。こうした中で、2015年末にパリで開かれたCOP21には、全ての国が参加する2021年以降の目標で合意するという重い課題が課せられていたのである。難しい交渉を合意に導くために準備交渉が幾度も開かれ、議長国となるフランスは様々な形で合意可能な論点の整理を進めていた。その一つが、科学者と政策担当者が対話するパリでの国際会議だった。

こうした国際的な努力の結果、COP21で合意されたパリ協定は、温暖化対策を進展させるものになった。その主な内容は、①すべての国が参加する2020年以降の国際的な法的枠組み、②緩和策と適応策を柱とする総合的な気候変動リスクの管理戦略、③5年毎の目標改定など実効性を担保する仕組みの導入、④2030年目標を超えた今世紀後半までのCO<sub>2</sub>ゼロエミッションを目指す長期的目標、などである。現在の対策レベルでは温暖化を2℃上昇以下に抑えることは難しいが、パリ協定によって、国際的に対策を練り直し強化していくための仕組みができたことになり、この点が協定合意の最大の意義であろう。

### 2. Our Common Future under Climate Change 国際会議

この国際会議は、2015年7月7～10日に、パリのUNESCO本部などで開催された。主催は、フランス外務省、UNESCO、世界科学会議などであり、議長は、IPCC WGII議長であるChris Field博士だった。会議には100カ国約2000人が参加し、COP21に向けた最大の科学者会合として気候変動問題の解決策を議論した。4日間の期間中、1日ごとに①気候変動の科学的認識、②共通の未来の姿、③気候変動への対応、④協調した行動と変革、をテーマに<基調講演3名、全体パネル討論、分科会数十件>という構成で進行し、4日目の午後に会議声明を発表して終了した。私は2日目に、「気候変動に備えのある社会」をテーマに基調講演を行った。



写真1 UNESCO 会場の様子

この会議の中では、様々な分野のオピニオン・リーダーが登壇し、それぞれの主張を述べたのが印象的だった。

- ① 2014年に発表されたIPCC第5次報告書が幾度も言及され、それが気候交渉・気候政策の基礎となっていることを改めて感じた。さらに、国際エネルギー機関や国連環境計画、UNESCOなどが独自の論点をもって加わり、厚みのある議論が行われた。
- ② 産業化以前に比べて世界平均気温の上昇を2℃以下に抑える目標の達成には、2050年までに40～70%のCO<sub>2</sub>排出削減が必要という認識が共通の土台になっていた。今後のCO<sub>2</sub>累積排出量を9000億トン以内に抑えるには、21世紀末までにゼロ・エミッションにすることが必要であり、そのためには、エネルギー、森林、土地利用などの部門が貢献できる。
- ③ ノーベル経済学賞受賞者であるスティグリッツ米コロンビア大学教授が登壇し、経済学の観点から温暖化対策について明快な議論を行った。教授は、総需要が足りない世界経済にとって温暖化対策を打つ好機だと指摘し、CO<sub>2</sub>削減には世界共通のカーボン価格付けが有効、交渉は一人当たりCO<sub>2</sub>排出量による公平性に基づくべしなどと発言した。
- ④ 会議を通して、気候変動の取り組みが、問題把握のステージ(problem space)から解決策構想実施のステージ(solution space)にシフトし、新しい段階に入ったという共通認識が生まれていることを実感した。解決のために緩和策と適応策を併用という点では一致しており、必要な科学的基盤の提供に向けて、研究の強化が必要である。我が国でも、分野縦割りを排して研究プロジェクトを集めた研究戦略の検討が必要だと感じた。

さらに印象的だったのは、フランス政府の力の入れようだった。開会式ではフランス政府の2人の閣僚が挨拶した。元々、オランダ大統領の出席が予定されていたが、ギリシャ債務問題の交渉が山場だったためキャンセルしたという経緯があった。閉会式にはCOP21の議長となるファビウス外相が参加した。外相の挨拶は、COP21の展望など30分以上に及ぶ力強いもので、言論の国フランスの姿を実感させるとともに、COP21成功に向けた強い意欲を示したものであった。



写真2 スティグリッツ米コロンビア大学教授



写真3 閉会式で挨拶するファビウス外相

### 3. 「気候変動に備えのある社会」に関する基調報告

私は、2日目の午前中、温暖化対策の2つの方向について基調報告をおこなったが、その主旨は以下のようなものである。



写真4 2日目の基調講演

地球温暖化対策の目的は気候変動のリスクの制御であり、この観点から、緩和策と適応策が2つの柱になっている。緩和策とは、CO<sub>2</sub>やメタン、フロンといった温室効果ガスの排出を削減する対策である。しかし、大気中のCO<sub>2</sub>の滞留時間は数十年あるため、大幅な緩和策が導入されたとしても、その効果が現れるのは今世紀後半を待たなければならない。そのため、今後数十年間は気候変動が一層進むと予想される。

一方、適応策は、気候変動の影響に対処する対策である。適応策は幅広い分野に及び、物的対策（インフラ施設、技術対策、生態系利用など）、社会的対策（教育、情報提供、行動転換など）、制度的対応（経済、法律・規制、政策・施策など）といったカテゴリーに分類される。具体的な例には、豪雨の増加に備える観測・早期警報システムの整備や堤防の強化、農作物の品種改良や耕作方法の転換、計画的な土地利用の変更などがあり、さらに、有利な作物への転換といった気候の変化を積極的に利用する対策も含まれる。

このように、温暖化そのものを抑制する緩和策と人間社会の対応力を上げる適応策は、図1に示すように、相補的な関係がある。今後の人口変化や資金制約を考えれば、どんなに激しい気候変動にも適応できるとは言えない。つまり、適応に限界があるのは明らかであり、適応策によるリスク対応を可能にするには、人間社会と自然環境が適応しうるレベル以下に気候変動を抑える緩和策の強化が必要である。

気候変動適応策の基本的戦略は、社会のレジリエンス（強靱性）をいかに強化するかということである。気候変動には、平均気温の上昇や海面上昇といった徐々に進行する長期的変化と豪雨や渇水など気象

極端化という2つの側面がある。これらに対応するためには、影響の予測、予防的対策、緊急時の避難、災害からの速やかな復旧など多面的な社会の能力が必要になる。さらに、地域計画によって、水害や土砂災害が頻発する場所から撤退し、居住地域を計画的に集約するといった長期的な視点も含まれる。また、森林や里山、水田といった生態系の機能を利用することで気候変動の影響を和らげようという対応策も重要である。すなわち、強化すべきレジリエンスには、ハード施設のみならず、地域計画や早期警戒・早期避難といったソフトなシステム、さらに、生態系の保全とその利用といった幅広い分野が含まれる。そのために、人材育成や生活環境の改善といった脆弱性を克服する社会政策も重要になる。このように、気候リスクに対する社会の総合的対応能力がレジリエンスである。そのため、適応策は、社会の長期的なレジリエンスの構築を目指す取り組みの柱として位置づけてこそ真価を発揮する政策となる。

さらに、気候変動の影響の特徴は、地域毎の差異が大きいことである。そのため、地域の実情に即した独自の適応策を講じるという活動が定着していけば、新たな産業・サービスが地域に生まれ、雇用の創出にもつながるであろう。今後、これらの取り組みを国内の地域に広げ、課題解決を支援できる仕組みを作っていく必要がある。自治体のニーズと地域の大学などの研究者が有する技術シーズとをつなぐ協働体制の構築も重要であり、そうした幅広い分野の関係者の協力・協働体制の構築自体も、レジリエンスの強化につながると考えられる。

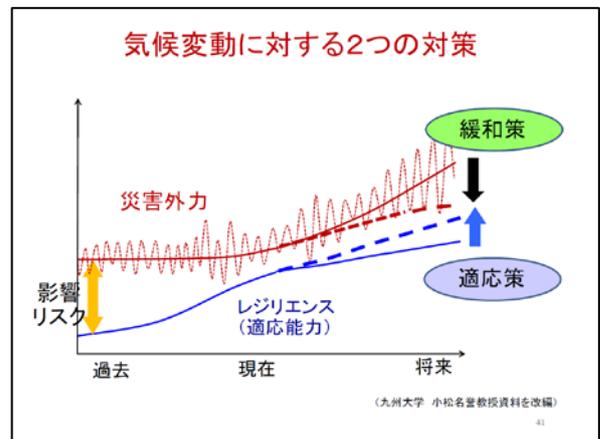


図1 気候変動に対する2つの対策

## (1) 道の駅を拠点とした環境型地域づくりの研究・教育

人文学部 准教授 小原規宏

## 研究概要

平成 27 年度にスタートした国土交通省の「大学と道の駅の連携事業」の一環として、人文学部人文地理学 I セミナールでは、平成 28 年に開設された「道の駅常陸大宮」と連携し、環境型地域づくりの研究・教育を進めています。具体的には、「道の駅常陸大宮」が立地する久慈川沿いには江戸時代に築かれた水害防備林である「竹堤」が存在しますが、現在では放棄されブッシュ化しています。この地域の文化的な遺産でもある「竹堤」を整備するとともに、現代的な意義を付加し、さらに地域活性化の資源とするための研究・教育を進めています。平成 28 年度には「竹堤」とともに当該地域の資源である和紙を組み合わせた竹灯籠・竹行燈を市民とともに作成し、それらを活かした「竹あかりまつり」を開催し、自然の光で環境をあらためて考えるという活動を行いました。

## 研究の内容

人文学部の人文地理学 I セミナールでは、26 名の学生・大学院生が地理学を専攻し、観光や都市農村交流を媒介とした地域活性化について研究しています。また、研究を進めることで得た知見を応用するために、県北地域を中心としたいくつかの自治体との地域活性化のための連携事業も進めています。その一環として、昨年度からは国土交通省の支援を受けて、常陸大宮市に 2016 年 3 月に開設された「道の駅常陸大宮」と連携し、道の駅を核とした地域活性化の事業に着手しました。

「道の駅常陸大宮」は、県内で 12 箇所目の道の駅として国道 118 号線沿いの常陸大宮市岩崎地区に開設されました。道路利用者の休憩場所としての機能はもちろん、東日本大震災を踏まえて地域の震災時の復興拠点としての機能、また少子高齢化の進む茨城県北に賑わいを創出する拠点としての機能の発揮も期待されて開設されました。特に、観光施設としてますます人気を博している道の駅には、賑わいづくりとしての拠点としての機能は大いに期待されており、観光や都市農村交流を媒介とした地域活性化の研究を進める人文地理学 I セミナールには、「若者」「よそ者」としての視点からの連携が期待され、連携事業を進めることになりました。

連携事業を開始するにあたり、まず、学生たちは、観光施設としての道の駅には観光者は「地域らしさ」を観光テーマとして求めていると考え、地理学的手法を援用して地域資源を発掘することから着手しました。「道の駅常陸大宮」は清流久慈川沿いに立地しており、久慈川の両岸に竹が繁茂していることに気付いた学生たちは、その竹

が江戸時代に植栽された水害防備林の「竹堤」であり、地域の文化的な資源であることに気付きます。同時に、文化的な資源である竹堤が現在では手入れが行き届かず荒れていることにも着目します。そして連携の第一弾の事業として、「竹堤」という環境を保全することを目的に、竹を利用した商品開発やイベント企画を開始し、「竹堤→地域固有の環境資源→竹を活かした商品開発やイベント企画→景観整備や環境保全→若者にも興味を持ってもらえるような専門分野に依拠した商品開発やイベント企画→久慈川沿いの他の地域資源→和紙→竹と和紙を組み合わせた竹灯籠・竹行燈を使った竹あかりまつりの開催」と考えを巡らせていきました。

イベント当日には、およそ 1,200 個の竹灯籠・竹行燈を設置し、自然の光や星空を楽しむために大勢の市民や観光者が集まりました。また、イベントでは、学生たちが制作した「竹堤」や環境についてのチラシが配布され、観光者や市民はあらためて地域の環境について考えていました。1,200 個に及ぶ竹灯籠・竹行燈を製作するためには多様な市民の協力が不可欠となりましたが、もともと道の駅との連携事業を始める前から、人文地理学 I セミナールは常陸大宮市において、耕作放棄地を利用した都市住民向けの農業体験提供の事業や市内で廃校を利用した都市農村交流事業を実践する市民グループのサポートなどを 8 年にわたり継続しており、その間に先輩たちが築き上げてきた人的ネットワークを活用して市民や市内の小学校の協力を得るこ

とで、大きなイベントを企画・開催することができました。観光研究の分野では近年、地域のモノやヒトを活かした地域に根付いた持続的な観光開発としてコミュニティ・ベースド・ツーリズムという概念が注目されていますが、今回のイベントではその一端を垣間みられたように思います。

今後は、「竹堤」の環境保全の一環として、竹をメンマに加工して、若者向けの商品提案を行っていく予定であり、「食べることが地域の環境や景観の整備につながる」というストーリーに裏打ちされた道の駅を拠点とした環境型地域づくりを進めていく予定です。



▲学生が作成した竹堤をPRするポスター



▲市民と竹灯籠を制作する学生たち



▲竹あかりまつりの風景

## (2) 学生による地域での環境教育実践を軸にした多面的取り組み

教育学部 准教授 郡司晴元

### 研究概要

地域での環境教育の実践的研究をしてきました。指導者養成方法の研究から始まり、プログラム開発の実践的研究、こどもたちとの大塚池の水質調査などに展開してきました。

平成 16 年から教育学部の環境コースで環境教育を担当し、実践の場を作る、ということから始まりました。概論的授業から演習的授業に進み、課外の資格講座でのトレーニングを受け、実践の場で実践力を高めていくカリキュラムを構想しました。ですから最初は環境教育指導者養成のカリキュラムの研究でした。

最初の地域実践の形は「子どもの居場所づくり」でした。茨城大学水戸キャンパス構内での自然体験活動を「子ども居場所」として地域の子どもたちと行いました。



図1 茨城大学内での活動中の一コマ

実践の場は、茨城大学水戸キャンパス構内から堀原運動公園へ、そして大塚池公園とその近くの市民センターへと移り、形は「子どもの居場所づくり」から「こどもエコクラブ」へと変わって行きました。

「こどもエコクラブ」のサポーターを学生たちが務め、私は学生たちのサポートをしました。毎月、1 時間程度の水質調査と、池の環境を把握するプログラムを準備していきました。この時期は、こどもたちとの水質調査と、そこでできる環境教育プログラムの開発の研究でした。

例えば、大塚池の近くで炭焼き小屋を持っている方と偶然出会いました。お願いして炭焼き小屋をこどもたちに紹介していただきました。本格的な炭焼きはできないものの、小さな松ぼっくりなどを炭にしてみました。大塚池の上流にある里山は、かつてエネルギー源でもあったということが感じられるように考えたプログラムでした。



図2 炭焼き小屋内部の見学

この他にも場所柄や季節を活かしたプログラムを計画・実施し、その一覧を郡司・佐藤(2015)として発表しました。

諸般の事情により、この実践活動は 2013 年度末で一旦休止状態になりました。今は再開の機を待ちながら、水質や学生が実践活動でどう成長したのかといった側面の調査と分析を進めています。

文献：郡司晴元・佐藤瑞穂、地域子ども教室から大塚池探検隊まで 学生による地域実践・10 年の記録、子どもと自然学会誌、16、32-47、2015。

### (3) 航空レーザを使った景観生態学的研究

理学部 教授 小荒井衛

#### 研究概要

航空レーザ計測の際に取得される樹木で反射したデータは、植生高や樹冠厚、落葉樹と常緑樹の区別など、森林の三次元構造を把握するのに活用可能である。これらの森林三次元構造と地形分類とを組み合わせる景観生態学的な研究を紹介する。

#### 航空レーザ測量の特徴

航空レーザ測量技術とは、航空機やヘリコプターに搭載されたレーザ測距儀から地表に向かってレーザパルス照射することにより、飛行体と地表との距離を正確に求め、詳細な地形データを取得する先端測量技術である(図1)。航空写真を用いた写真測量技術では樹林の下の詳細な微地形を把握することは困難であるが、レーザパルスは葉と葉の間の隙間を通過して地上に到達することができるので、樹林下の詳細な微地形を把握することが可能である。樹木で反射したデータは、地形データを取得するためには不必要なデータとなるため除去されてしまうが、これらのデータは森林の三次元構造を把握する上では有用な情報である。

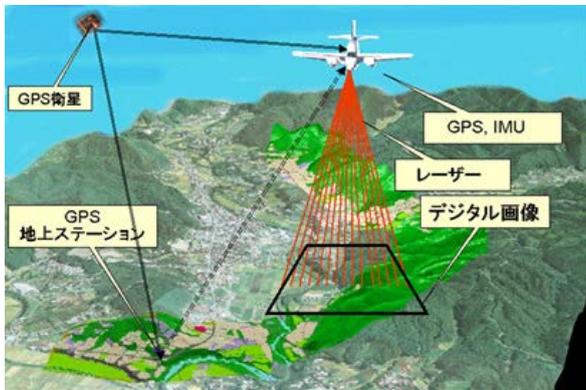


図1 航空レーザ測量のイメージ

#### 森林三次元構造を捉える

落葉樹の場合、活葉期と落葉期とで航空レーザデータの樹木での反射の状況は大きく異なるのに対し、常緑樹では季節による変化は小さい。このような差を活用して、2時期のレーザデータの違いにより落葉樹・常緑樹の区別が可能である。航空レーザ測量では、建物や樹木の表面を捉えた DSM(数値表層モデル)と地表面を捉えた DEM(デジタル標高モデル)を作成することが出来るが、その差分を取ることで植生高を捉えることが可能である(図2)。また、葉の繁り具合(葉群構造)の違いを捉えることで、葉の繁っている範囲(樹冠厚)が厚い

か薄いかを区別することや、単層・複層の違いなども把握可能である。

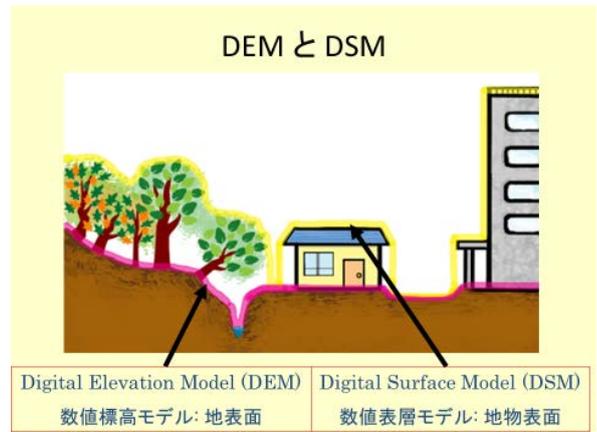


図2 DEMとDSM

このようにして森林三次元構造に着目して作成した新宿御苑の航空レーザによる植生図(レーザ植生図)を図3に示す。現地調査により現場の状況が適切に反映されていることを確認している。

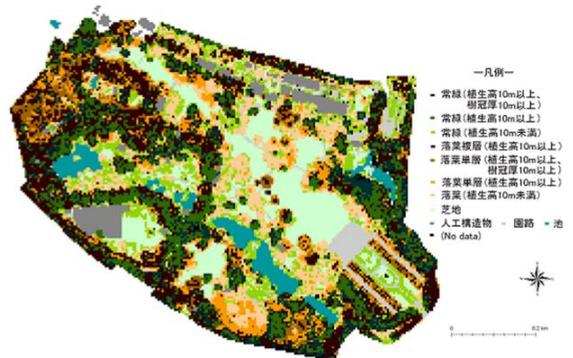


図3 新宿御苑のレーザ植生図

#### 景観生態学的に生物多様性を評価する

筆者は現時点では環境に関する研究を行っていないが、前職の国土地理院の時には航空レーザデータを用いた生物多様性評価の研究を、環境研究総合推進費の研究代表者として行っていた。ここでは知床半島について酪農学園大学共同で行ってきた研究の

概要を紹介する。

知床半島ではエゾシカの食害が問題となっている。エゾシカの届く範囲の葉が食べられて無くなってしまいが、その線を Deer Line と呼ぶ。そのような場所は樹冠厚が薄い、または枝下高が高いという特徴がある(図 4)。



図 4 シカの食害と葉群構造

図 5 に羅臼岳南東麓の景観生態学図(レーザ植生図と DEM の解析による地形分類図を組み合わせた主題図)の一部を示すが、エゾシカの食害の実態やそれが鳥類の生息環境に及ぼす影響が把握できるように、枝下高が 4m 以上の箇所を重ねてドットで表示している。これは樹冠厚のデータの有効利用に当たる。

知床岬では、草原植生がエゾシカにより食べられてしまい、非嗜好性草本のハンゴンソウのみとなつてし

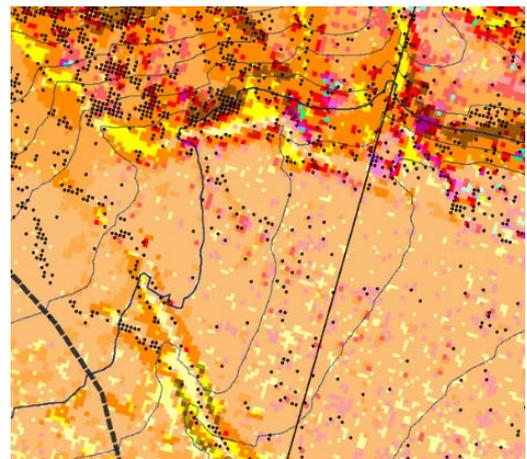


図 5 羅臼岳南東麓の景観生態学図の一部 (ドットの部分がエゾシカの食害の恐れのある箇所)

まって、生物多様性が著しく低下している。ハンゴンソウは他の草原植生と比べて植生高が高いという特徴がある。図 6 は知床岬の景観生態学図であるが、鹿の不嗜好性草本であるハンゴンソウが広がっている状況を把握しやすいよう、草地を植生高で 2 分し、高い方を「高茎草本(ハンゴンソウ等)」としてドットで表示している。丸の部分がハンゴンソウが繁茂している箇所である。

環境配慮のための研究  
活動・環境に関する教育

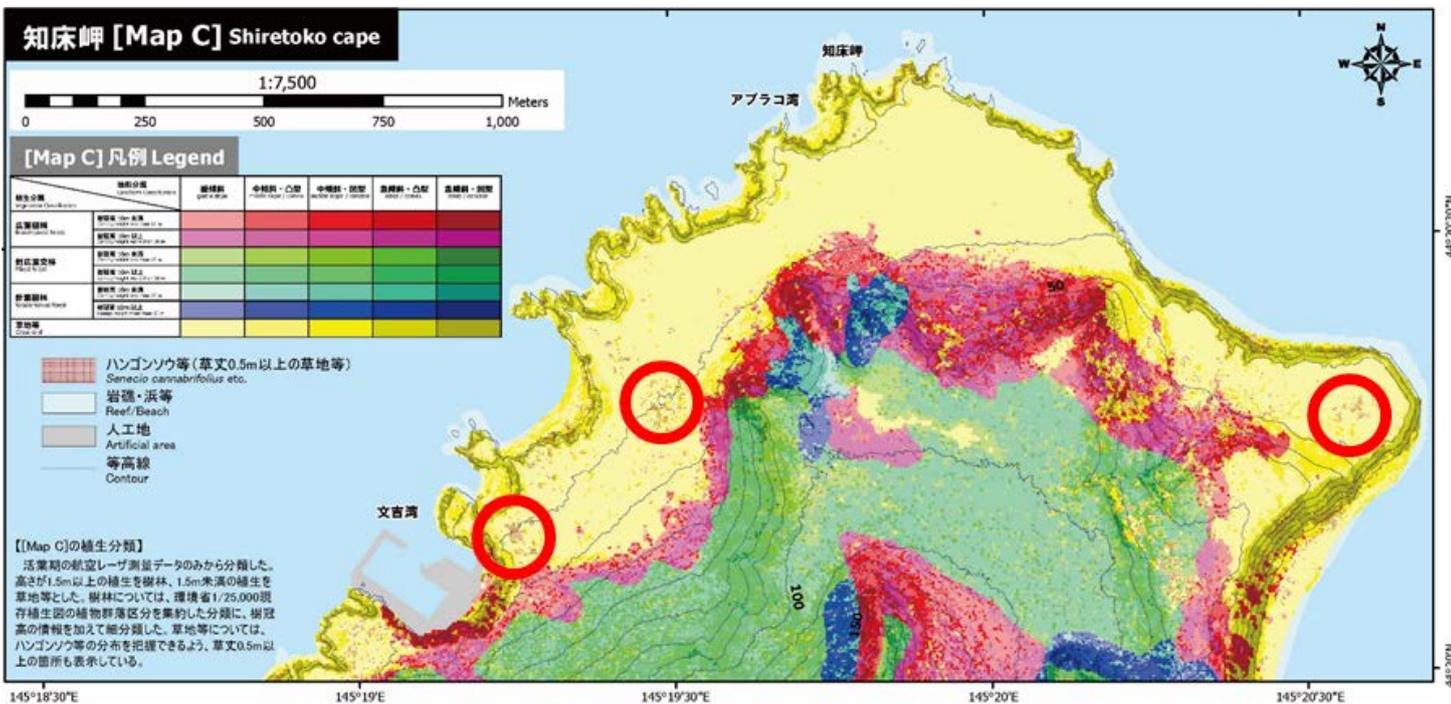


図 6 知床岬の景観生態学図の一部 (ドットの部分がハンゴンソウの卓越箇所)

(4) 森林から生活圏への放射性セシウムの移行抑制に関する研究

工学部 准教授 熊沢 紀之

研究概要

私たちの研究室では、1999年9月30日に東海村で起こったJCO以来、チェルノブイリ原発事故の化学処理を提案し実施したモスクワ大学の研究者とともに、放射性物質の汚染を防ぐ研究を行ってきました。その研究成果は、2011年の福島第一原子力事故の直後の5月に日本で最初に福島県飯舘村で実施された除染実験にも利用されました。それ以来、実際の現場で必要とされる様々な除染技術を開発してきました。現在、農地や宅地の除染は進んでいますが、汚染地域の7割以上を占める山林の除染は殆ど行われていません。それは、山林の面積が広大なために、膨大な予算が必要であるだけでなく、機械化が難しいために作業員の被曝が懸念されるからです。この事故で、山林の汚染の大部分は放射性セシウムによるものです。そのセシウムは、山林の腐葉土に吸着されています。腐葉土が分解されるとセシウムが水に溶けて、低地にある宅地や農地を再汚染する恐れがあります。私たちはチェルノブイリで汚染拡大防止のために利用されたポリオンコンプレックス(PIC)を用いる土壌固定方法を改良し、ポリカチオン過剰(正電荷過剰)PIC、あるいはポリアニオン過剰(負電荷過剰)PICのコロイド懸濁液を用いて塩害のない条件で土壌固定が可能なことを既に報告しています。本研究では以下の三段階の方法によって、セシウムの移動抑制ならびに自然集積による除染の可能性を飯舘村の山林にて試験しました。1:森林に散布したベントナイトにセシウムを吸着させます。2:降雨によって移動するセシウムを吸着したベントナイトを正電荷過剰のPICによって捕捉します。3:正電荷を持つ粒子に吸着されたセシウムが移動した場合、負電荷過剰PICで捕捉します。(図1)この成果は2016年5月にプレス発表され、NHK テレビで放送され、福島民友、福島民報、読売新聞茨城版をはじめとして共同通信を通じて全国30以上の新聞各紙で報道されました。

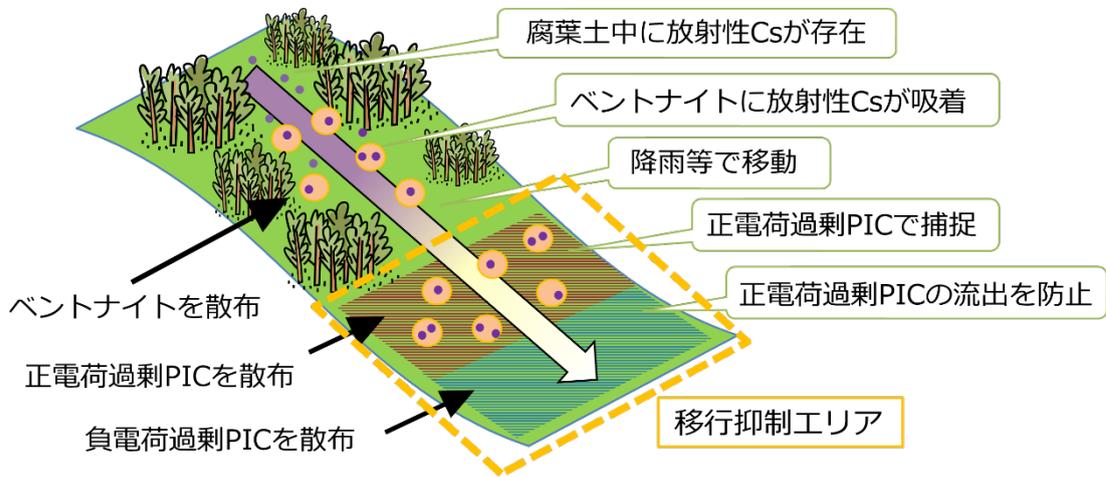


図1 里山除染の概念図

研究内容

事故直後に森林表層の落ち葉に降り積もったセシウムは、現在落ち葉の下の腐葉土となった層に蓄積されています。事実、茨城県日立市内の空間線量が  $0.15 \mu\text{Sv/hr}$  以下の広葉樹が主体の自然林でも、腐葉土の放射性セシウム濃度は  $5000\text{Bq/kg}$  程度であり、空間線量が  $5 \mu\text{Sv/hr}$  程度の飯舘村の里山で採取した腐葉土では  $100000\text{Bq/kg}$  を上回る濃度のものもありました。図2に試験場の概略、3ヶ月後のセシウムの分布を図3にそれぞれ示しました。

図2に示したように4つのレーンの上部に、レーン1と2にはベントナイトを添加した腐葉土、レーン3、4には腐葉土のみを設置しました。レーン1とレーン3の上半分に正電荷過剰 PIC(+)、下半分に負電荷過剰 PIC(-)をそれぞれ散布し、レーン2、4は比較のため同量の水を散布しました。図3の1に示したベントナイト添加、PIC 散布の条件のみ、斜面上方から1mの正電荷過剰の PIC を散布した場所でセシウムが集積し、それより下方への移動が抑制されていました。その他のレーンでは上部に設置した腐葉土から 2.5m 以上の下方へとセシウムが移動していることが分かりました。これより、ベントナイトと PIC を組み合わせる方法がセシウムの移動を抑制できることが分かりました。集積したセシウムを簡便に除去する方法も現在検討しています。

この方法が山林の除染につながり、かつては人々の重要な生活圏であった里山を取り戻せることを目標に研究を発展させたいと考えています。除染は技術的な方法だけでは改善されない社会的な問題を多く含んでいます。総合大学である茨城大学が協力して被災した人々の幸せに貢献できることを祈念しています。

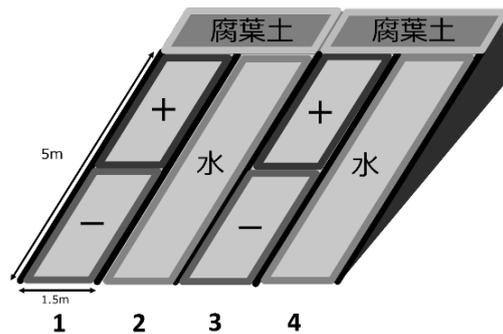


図2 試験場の概略図

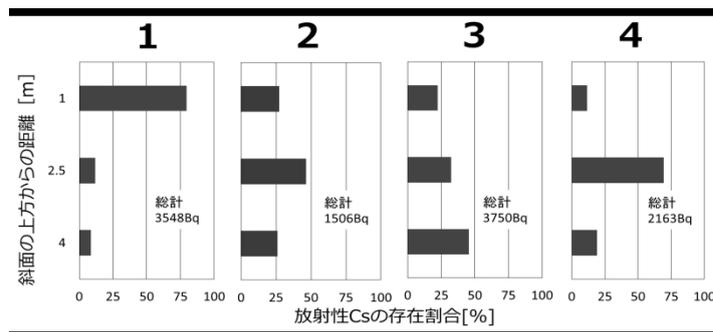


図3 セシウム移動抑制試験の結果

この研究には、熊谷組、テクノス、JAEAとの共同研究の成果も含まれています。皆様の協力を深く感謝します。また、本研究の一部は、文部科学省科学研究費基盤研究 B(25281067)により実施されました。

## (5) 里山環境の再生を目指して

農学部 教授 黒田久雄

### 研究概要

生物多様性国家戦略にある生物多様性の4つの危機の中で、「第2の危機：自然に対する働きかけの縮小による危機」がある。土浦市の穴塚大池地区の里山は、モニタリングサイト1000で日本全体18しかない里山コアサイトであり里山の代表のような地区である。この里山もアンダーユースにより水資源や生物多様性が脆弱になりつつある。そこで、里山で特に問題となっているモウソウチクの拡大が水資源に与える影響を調べた。その結果、モウソウチクが存在すると降水量より多く蒸発散量があるため、水資源を減少させることがわかった。このように水資源という観点から里山の重要性を明らかにしつつある。

### 研究の内容

生物多様性の第2の危機として「自然に対する働きかけの縮小による危機」、いわゆるアンダーユース問題がある。特に里地里山の本来持っている生物多様性の劣化が問題視されている。しかし、里山の概念については、薪炭の利用や落ち葉の肥料化などの役割に注目が集まっている。また、これらを通して生物多様性が営まれるという認識が広く行き渡っているように感じる。そうであれば鬱蒼とした里山は、薪炭も豊富で落ち葉も多く理想的に思われてしまう。

農業土木的に里山をみると、里山は水田のかんがい用水の水源地としての役割が最も大きいと考えることができる。水田稲作のために必要な雨水を地下水として貯留するために広大な面積の水源地(里山)が必要であったのである。そのため、里山は畑地などにならずに維持管理されてきたのであろう。この里山本来の位置づけにある水源地としての役割を見直すことで、生物多様性のアンダーユース問題を解決できないかと考えている。

また、私は霞ヶ浦流域の水質改善のための研究を行ってきた。畑地への過剰施肥(化学肥料+有機質肥料(主に畜産排泄物由来の堆肥を指す))が、霞ヶ浦への窒素流入負荷量の大きな割合を持つに至っている。これを、谷津田上部の休耕田(湿地:水稲栽培を行わないので湿地と記述する)を整備し浄化実験を行ってきたが、窒素溶脱量の全量を除去することが不可能なほど多い地域がある。また、湿地で窒素浄化を行うには、高い水温が必要であるが、谷津田上部は、鬱蒼とした樹木で日陰となっている。そもそも、谷津田で水稲栽培を行うには、日照が必須であるため鬱蒼とした樹木が存在してはいけない。これは、アンダーユースによって樹木の伐採が行われていないために起きた問題である。また、鬱蒼とした樹木は、降雨を遮断し、蒸発散

量を増加させるために水資源減少の大きな問題となりつつある。そこで、蒸発散量が大きいと考えられているモウソウチクを対象に水資源量の調査を行うことにした。もし、里山の水資源量が回復すれば霞ヶ浦流域からの濃度希釈による水環境の改善につながるかもしれない。

今回調査地とした土浦市の穴塚(大池)地区は、日本中で行われているモニタリング1000の里山コアサイト18箇所の1つであり、市民や専門家が生態系のモニタリングをしているので調査にはうってつけの地域である。このような里山でも、モウソウチク林の侵入拡大がある(図1)。水資源量の確認は、モウソウチク林の地下水



図1 モウソウチクが侵入した林地

位観測から明らかにすることにした。調査は、2012年10月から2014年の2年間を対象にした。対象面積は、374m<sup>2</sup>、モウソウチク数は190本であった。2013年10月1日に調査対象地のモウソウチクを全て切り倒し(皆伐)影響をみた。調査は毎週現地を設置した観測井戸の地下水位を測定した。

地下水位の観測結果を図2に示した。図からもわかるように、モウソウチクが生育している皆伐前期間は地下水位が減少し、皆伐後には地下水位が回復している。土浦地区の年平均降水量は、1,187.8mmと全

国でも降水量が少ない地域である。本調査期間の降水量は、皆伐前期間 1,022.5mm と皆伐後期間 1,494.0mm と皆伐後の降水量の方が多かった。そこで、降水量と蒸発散量の要因のどちらが大きいのか推定することにした。地下水位の変動要因については、タンクモデルを利用して推定した。

用いたタンクモデルの概要を図3に示した。本モデルは、2段タンクモデルで下層タンクに他の地区で実測した土壌間隙率51%を適応した。そして、降水量は土浦アメダス観測値、蒸発散量をペンマンモンティス式から求めた値を用いた。モデルは地下水位の実測値に計算値があうように蒸発散量に月ごとに設定する蒸発係数の値を試行錯誤的に決め、誤差評価としての

RMSE 値が最小になるように設定した。

モデルの計算結果から、推定蒸発散量は、皆伐前期間 1,296.3mm、皆伐後期間 964.0mm となった。この結果から、降水量が少ない期間ではあったが、モウソウチクは年平均降水量の値を超える蒸発散量を行っていることがわかった。このようにモウソウチクが増えると蒸発散量も増加し水資源にも大きな影響を与えることがわかった。

今回の調査研究はモウソウチク以外の樹木にも適用できると考えている。生長が進んだ林地は水資源に影響を与えているだけではないと考えている。そのため、生物多様性も絡めた再生作業を行っている。

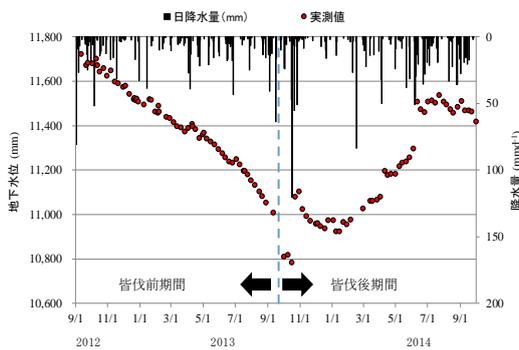


図2 皆伐前後のモウソウチク林地下水位の変動

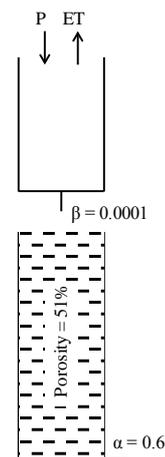


図3 タンクモデルの概要

## 4-2 環境に関する教育

現在、茨城大学では環境に関する教育や環境保全に関する研究・開発が盛んに行われています。特に、環境に関する授業は多く、たくさんの学生が受講しています。

### 教養教育



豊かな人間性を滋養し、人間や自然との共生および学問と社会との開かれた関係を築きうる能力を育成します。

### 農学部



将来の食料・生命・環境問題に挑む農学の力と心を学び、新たな可能性を拓く挑戦者となる人材を育成します。

### 人文学部



豊かな人間性と幅広い教養を身につけるとともに、社会的諸課題の解決に向けて積極的に取り組める力を育成します。

全学部、大学院において環境関係の教育科目を数多く開講しています。

### 工学部



人と自然環境に調和した独自の科学技術を創造・発信し、未来に向かって羽ばたく高度科学技術の実践を目指しています。

### 教育学部



環境問題を含む高度に専門化した課題等を「教育」という視点でとらえ解決できる人材の育成を目指しています。

### 理学部



未知なる自然への深い関心と探究心を育み、自ら新しい課題を発見して解決することができる力を育成します。



## 法規制順守などの状況

茨城大学が適用を受ける主な環境関連法規制の環境関係法令は下記のとおりです。

本学では、2015年4月1日から2016年3月31日までの間に、環境に関する訴訟や料料が科せられた事例はありませんでした。

### (1) 取り組みおよび対応状況

環境に関する法規制については、法令、茨城県条例、関係市条例、学内規程などの順守はもとより、地域の動向を考慮し、積極的に対応しています。

### (2) 主な環境関係法令

#### ①公害関連法規制

大気汚染防止法、水質汚濁防止法、下水道法、土壌汚染対策法など。

#### ②エネルギー関連法規制

エネルギーの使用の合理化に関する法律、地球温暖化対策の推進に関する法律など。

#### ③廃棄物関連法規制

廃棄物の処理及び清掃に関する法律、PCB 特別措置法、建設リサイクル法など。

#### ④フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）

#### ⑤化学物質関連法規制

PRTR 法、高圧ガス保安法、毒物及び劇物取締法など。

#### ⑥放射性同位元素関連法規制

放射線障害防止法、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律など。

#### ⑦グリーン調達関連法

グリーン購入法、環境配慮契約法など。

#### ⑧環境情報開示関連法

環境配慮促進法

#### ⑨建築物関連法

消防法、水道法、下水道法、浄化槽法など。



### 実験廃液

本学の研究室などで使用された化学物質などの廃液は排出場所ごとに回収され産業廃棄物(又は、一部特別管理産業廃棄物)として専門業者により適正に処理されています。

### 化学物質の排出量・移動量およびその管理の状況

茨城大学の化学物質管理は、PRTR 法(「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」)や、労働安全衛生法、消防法、毒物及び劇物取締法への対応、および環境マネジメントシステム構築への対応も考慮し、化学物質管理システムを導入し、薬品のビン 1 本 1 本に管理用番号(バーコード)をつけ、各研究室で「いつ」、「誰が」、「どこ」、「何を」、「何のために」、「どれだけ購入したか、どれだけ使ったか」を正確に記録し、管理しています。

このシステムは学内ネットワークに接続され研究室のパソコンから化学物質の入力が可能です。

#### (1)PRTR 法届出関係

2015 年度 1 年間水戸・日立・阿見の各キャンパスでは、PRTR 法に基づく化学物質の使用量や移動量の届出量に達する化学物質はありませんでした。

各キャンパスで使用した PRTR 法特定第一種指定化学物質及び第一種指定化学物質は下記の表の通りです。

#### PRTR 対象物質一覧

	排出量(kg)			
	水戸	日立	阿見	合計
特定第一種指定化学物質	85.7	8.7	105.4	199.8
第一種指定化学物質	1,037.9	357.6	309.5	1,705.0

### 排水の水質対策

本学の排水系統は、キャンパス構内で雨水排水、生活排水、実験洗浄排水の 3 つに分割して管理しています。生活排水と実験洗浄排水はキャンパス内の最終柵にて合流し、雨水排水は単独で都市排水路から公共水域へ排水しています。

水戸・日立・阿見キャンパスの実験洗浄排水は pH 監視を経て、生活排水と合流し公共下水へ接続しています。各キャンパスでは、生活排水と実験洗浄排水が合流する最終排水柵で、専門業者に依頼し、水質分析を行っています。pH の悪い水は公共下水道に流さないように措置しています。

教育学部附属幼稚園、小学校、中学校、各学生宿舎、各職員宿舎、広域水圏環境科学教育研究センターについては、雨水排水と生活排水のみであり、生活排水は公共下水道に流しています。

教育学部附属特別支援学校については、雨水排水と生活排水のみであり、生活排水は生活排水処理施設で浄化後、公共水域に排水しています。その他の施設は生活排水を浄化槽で浄化して公共水域に排水しています。

### ボイラー排気ガス(硫黄酸化物 SOx、窒素酸化物 NOx) 対策

本学では、暖房用重油だきボイラーが教育学部附属中学校、教育学部附属特別支援学校に各 1 基ずつ設置されていましたが、2015 年度に個別空調設備を各教室に設置したため、ボイラーが不要となり運転は 2015 年度から中止になりました。

## 放射性同位元素

本学では、水戸キャンパス理学部R I 施設、阿見キャンパス農学部R I 施設で、放射性同位元素などを用いた教育研究を行なっています。上記 2 施設は原子力規制委員会から放射性同位元素などの使用承認を受けています。

法に基づき、年 1 回放射線管理状況報告書を原子力規制委員会へ提出しています。また、各施設は法に基づき、毎月 1 回、表面汚染密度測定、空間線量当量率、空气中放射性物質濃度測定を専門業者に依頼して行っています。2015 年度の毎月の測定結果は全て基準値内であることが確認されています。

## 国際規制物資

本学では、水戸キャンパス、日立キャンパス、阿見キャンパスで国際規制物資(核燃料物質)を管理・保管しております。これらの物質については原子力規制委員会より国際規制物資の使用承認を受け、法に基づき、年 2 回核燃料物質管理報告書を原子力規制委員会に提出しています。

## PCB 廃棄物の取扱い

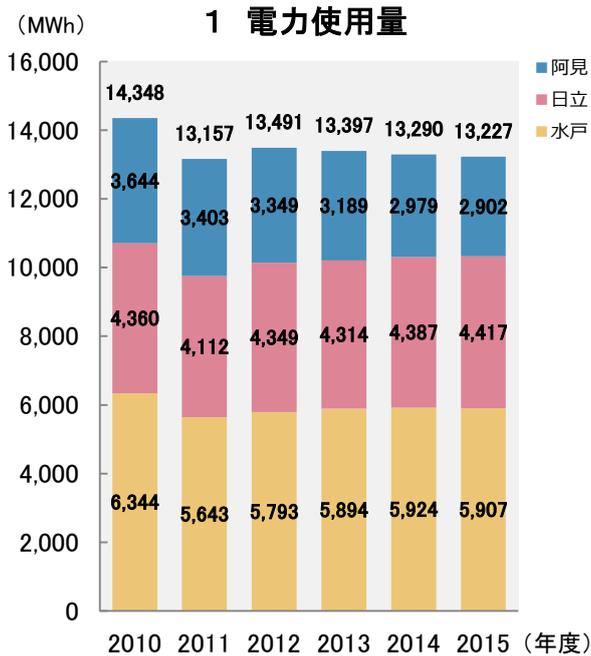
茨城大学では、PCB 廃棄物を水戸・日立・阿見キャンパスで、周辺汚染がないように保管していましたが、2014 年度に無害化処理を処理会社に委託して処分しました。これにより茨城大学の PCB 廃棄物は無くなりました。

## ダイオキシン対策

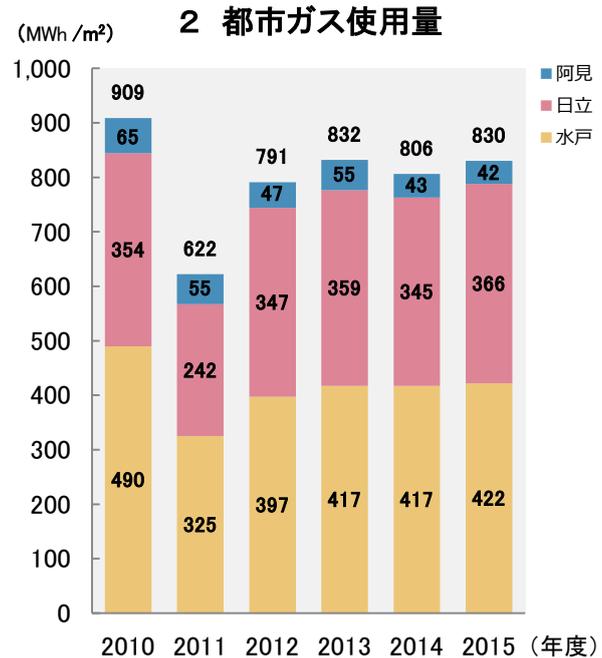
1997 年 8 月に大気汚染防止法施行令の改正などが行なわれ、ダイオキシンの排出規制基準が定められました。

当時、茨城大学では、水戸・日立・阿見キャンパスに可燃ごみ用の小型焼却炉、また、阿見キャンパスでは中小動物専用の小型焼却炉もありました。これら既設の焼却炉は、2002 年度からさらに規制が強化され、焼却炉も老朽化したことから、2001 年度に全学の焼却炉の使用を禁止、可燃ごみの処理については全て専門業者への外注処分としました。その後、焼却炉を廃止しました。

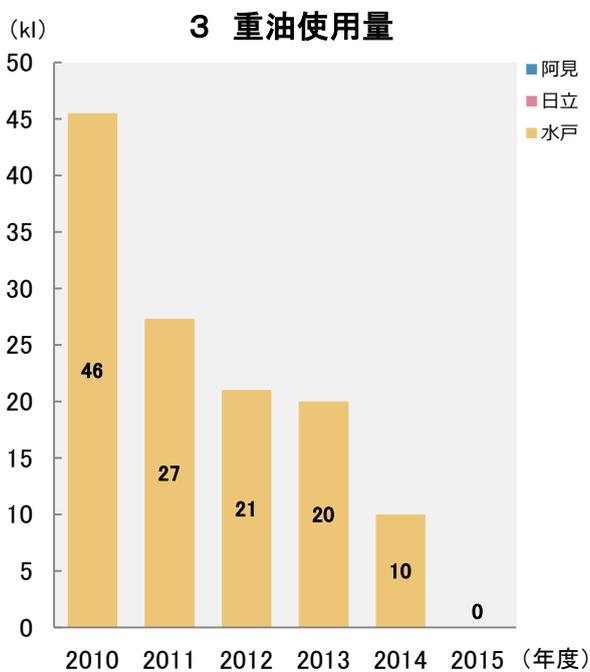
また、大学キャンパス内での焼却によるダイオキシンの発生を防止するため、構内清掃時の落ち葉やごみのたき火による焼却処分を禁止しました。



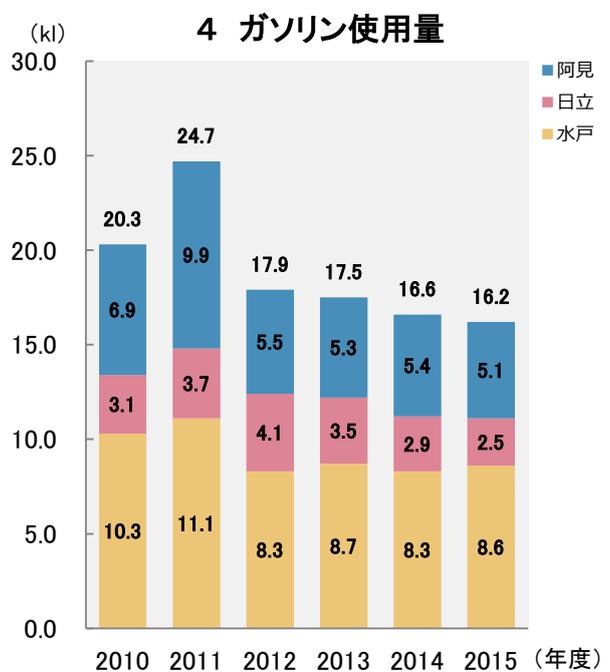
節電対策として、個別空調集中管理システム、オフタイマー設定の活用等を行いました。前年度とほぼ同等の数値となりました。引き続き各キャンパスで節電省エネ活動を行います。



個別空調集中管理システムによる管理、エアコン使用時の設定温度の徹底を行いました。総使用量は前年度比約3%の増加となりました。引き続きエアコンの設定温度の徹底やクールビズ・ウォームビズの推進などを行い、都市ガスの使用量低減活動を行います。

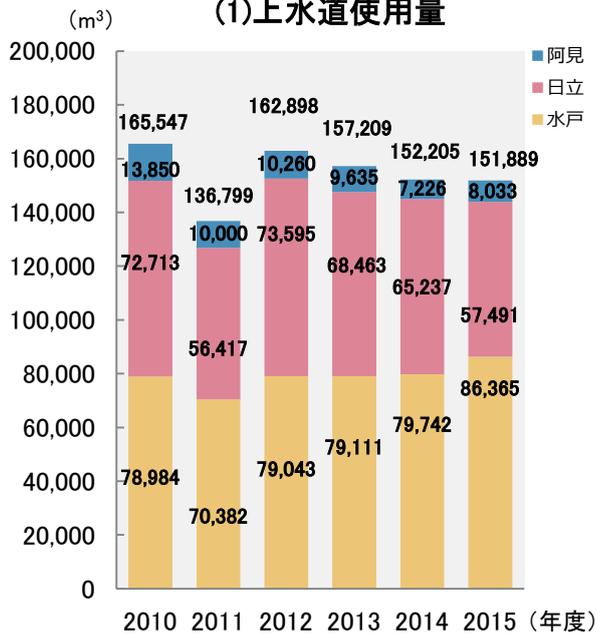


2015年度は個別空調設備の導入でボイラーが運転中止となり、重油使用量はゼロとなりました。



本学のキャンパス施設は茨城県内に分散しており、キャンパス間の連絡等のための業務用自動車（自動車、マイクロバス等）が使用されています。ガソリン使用量は前年度比約6%の減少となりました。引き続きアイドリングストップの励行、テレビ会議システムの利用促進等を図り使用量の低減を推進します。

5 水使用量  
(1)上水道使用量



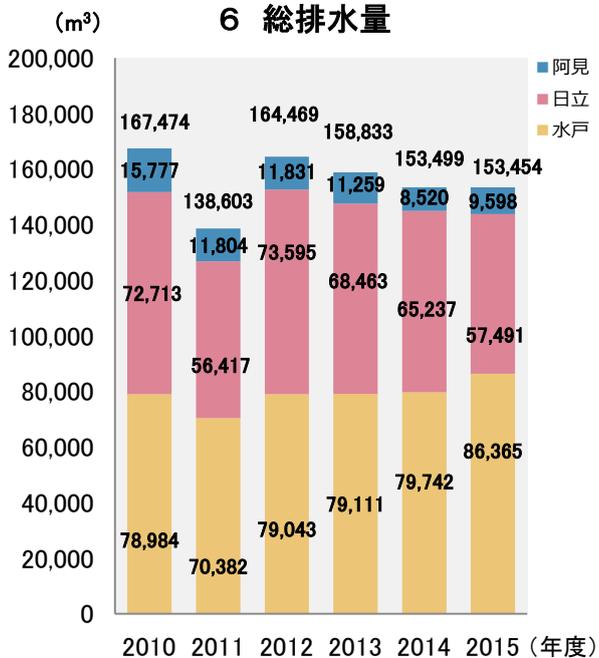
毎月の各キャンパス別上水道使用量の開示などを行っています。上水道使用量は前年度とほぼ同等となりました。引き続き、毎月の水道使用量チェックを行い、漏水箇所の早期発見や節水器具への更新等、省エネ運動に努めます。

5 水使用量  
(2)井戸水使用量(阿見)



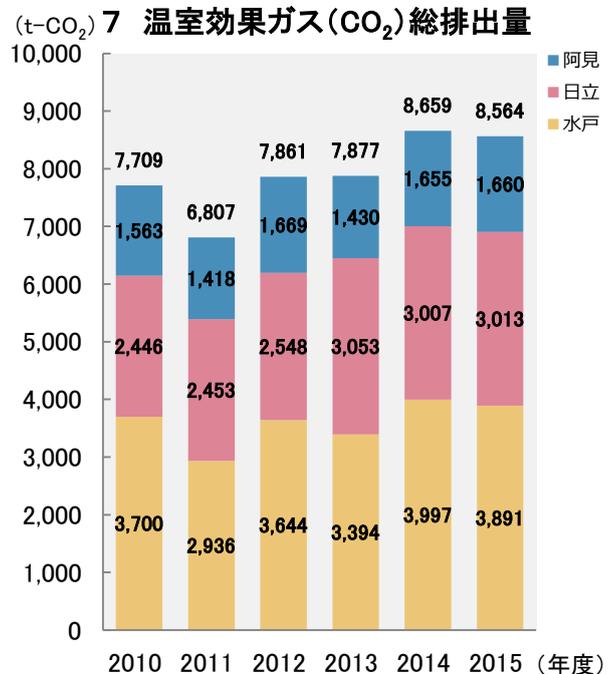
阿見キャンパスでは、トイレの洗浄水及び手洗い用に井戸水を使用しています。2015年度は、使用量が前年度比約21%増加しました。引き続き、節水活動の推進に努めます。

6 総排水量



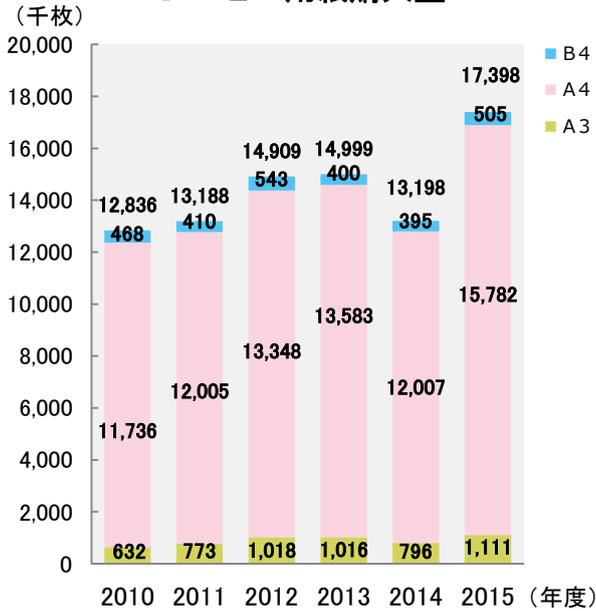
総排水量絶対値は、水戸・日立キャンパスは上水道使用量で、阿見キャンパスは上水道+井戸水使用量です。総排水量については、「5 水使用量」に記載した内容が反映されています。

7 温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)総排出量

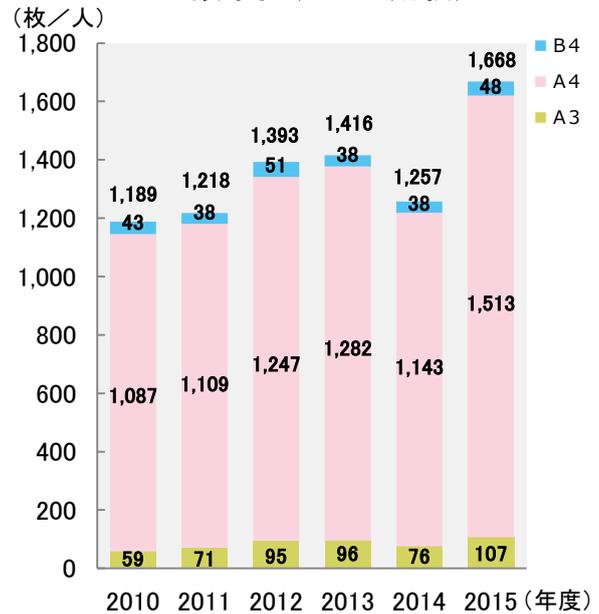


CO<sub>2</sub>総排出量は前年度比約1%減少となりました。これは電力の換算係数が0.521kg-CO<sub>2</sub>/kWhから0.496kg-CO<sub>2</sub>/kWhになったことが主な原因と考えられます。引き続き節電省エネ活動を行い、CO<sub>2</sub>排出量の削減に努めます。

8 コピー用紙購入量



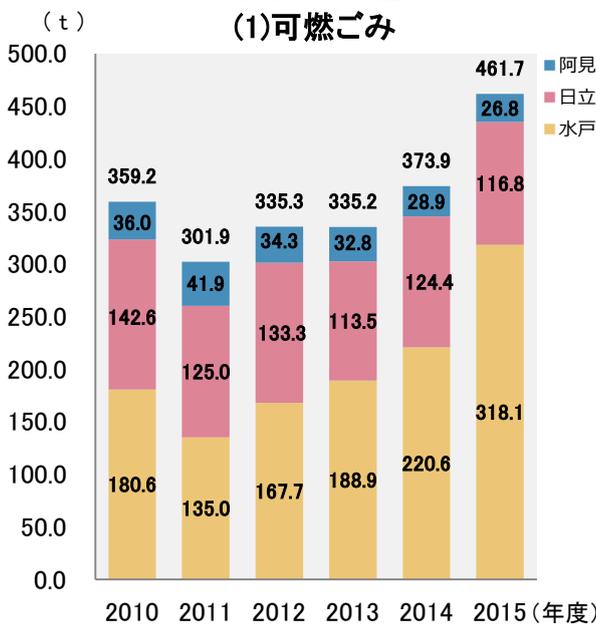
人数単位(コピー用紙)



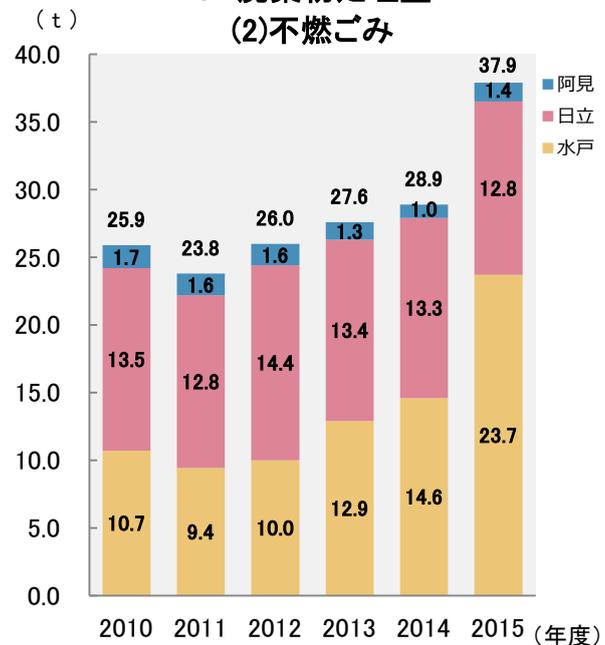
前年度に引き続き、コピー時の両面印刷の徹底、ペーパーレス会議の利用促進等を行いました。総購入量は前年度比約32%の増加となりました。書類の電子化、必要最低限のコピー枚数使用や使用済みの紙の二次使用などペーパーレス化を推進し、使用量を削減します。

※今年度から、購入量の記載に変更しました。

9 廃棄物処理量 (1)可燃ごみ

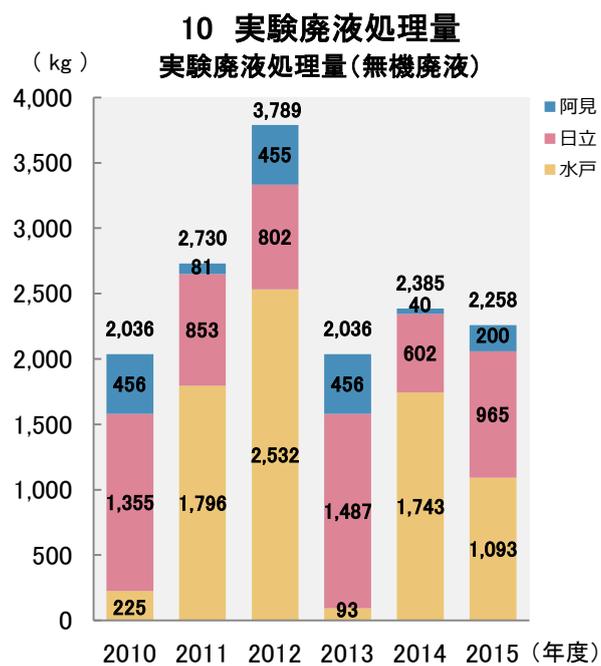
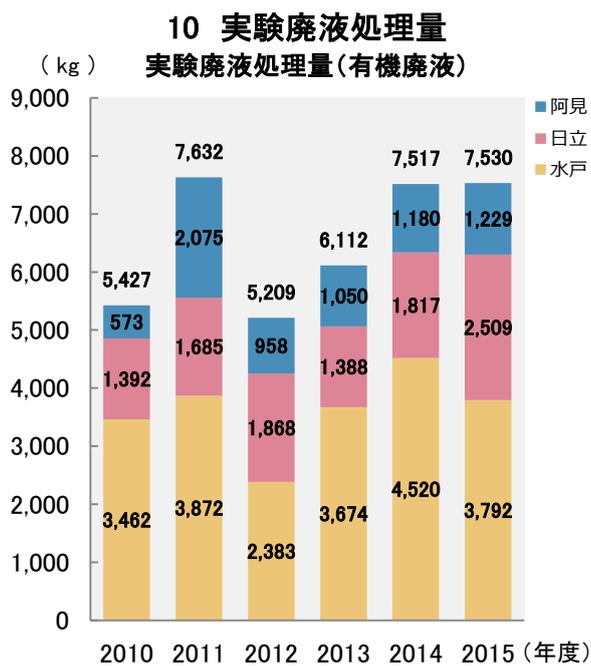


9 廃棄物処理量 (2)不燃ごみ



全学で紙類の分別回収(リサイクル)を行い可燃ごみ廃棄物の削減に努めましたが、前年度比約23%の増加となりました。

全学でペットボトル・空き缶・空き瓶の分別回収や、学内LANの掲示板に事務用機器の不用品の再利用の掲示を行う等、不燃ごみ廃棄物の削減に努めましたが、前年度比約31%の増加となりました。



実験廃液は、各キャンパスで専門業者に処理を依頼しています。各キャンパスで年度ごとの処理量の増減があるのは、実験・研究内容の変化によるものです。

## 11 グリーン購入・調達

2015年度は、全分野で100%達成しました。



茨城大学 2016 環境報告書は、環境省「環境報告ガイドライン 2012」に基づき作成されました。下の表はガイドラインで記載が求められている 5 分野 41 項目と、本報告書で記載した項目との対照表になっています。

環境報告書の記載項目	記載頁	記載がない場合の理由他
環境報告の基本的事項		
1. 報告にあたっての基本的要件		
(1) 対象組織の範囲・対象期間	目次	
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	3	本学キャンパスおよび関連施設
(3) 報告方針	目次	
(4) 公表媒体の方針等	33	
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	5~7	
(2) KPIの時系列一覧	26~29	
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	7	
4. マテリアルバランス	8	
「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	5	
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	6、7	
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	2、3、9	
(2) 環境リスクマネジメント体制	6、9	
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	23~25	
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	10~22	学生、地域のための[学習エリア]の設置
(2) 環境に関する社会貢献活動等	10~21	
4. バリューチェーンにおける環境配慮の取組状況		
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	-	
(2) グリーン購入・調達	29	
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	-	教育、研究機関のため非該当
(4) 環境関連の新技术・研究開発	13~21	
(5) 環境に配慮した輸送	-	教育、研究機関のため非該当
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資等	-	教育、研究機関のため非該当
(7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	28、29	
事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組み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	7、8、26	
(2) 総物質投入量及びその低減対策	7、8、28	
(3) 水資源投入量及びその低減対策	7、8、27	
2. 資源等の循環的利用の状況(事業エリア内)	-	
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況		
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	-	教育、研究機関のため非該当
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	7、8、27	
(3) 総排水量及びその低減対策	7、8、27	
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	24、25	
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	24、29	
(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、8、28	
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	29	
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	13~21	
「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標		
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況		
(1) 事業者における経済的側面の状況	4	
(2) 社会における経済的側面の状況	-	教育、研究機関のため非該当
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	6、9	
その他の記載事項等		
1. 後発事象等		
(1) 後発事象	-	
(2) 臨時的事象	-	
2. 環境情報の第三者審査等	30~33	

## 第三者意見

今年の9月4日付け新聞各紙の朝刊トップは、米国のオバマ大統領と中国の習主席が両国国旗の前で満面の笑顔で握手している写真が掲載されました。両国間には様々な政治課題が存在していますが、翌日開幕する杭州G20サミットを前にして、昨年12月のCOP21で各国が合意したパリ協定について、両国が同時に批准したことを発表したのです。

世界の温室効果ガス排出量の38パーセントを占める両国や他の国々の動向も勘案すると、年内にもパリ協定は発効することが確実視され、地球温暖化に対する取り組みのステージが確実に上がろうとしています。

「茨城大学 2016 環境報告書」の巻頭を飾る三村学長が執筆された「気候変動問題に対する最近の貢献ーパリ協定に向けた国際会議の報告ー」は、パリ協定の合意に向けた関係者の動きをレポートされたもので、IPCCのメンバーとして気候変動の課題に主要な役割を果たしてこられた三村学長に対し、本誌面をお借りして敬意を表する次第です。

本報告の中では、緩和策と同時に適応策の重要性を強調されておられます。適応策については、その対象が社会インフラや産業活動など、広範な分野にわたることが想定されることから、気候変動を含む環境政策を担当する部門が組織の内外でどのようなガバナンスを発揮できるか、あるいは、誰が政策的なプライオリティをどのような方針で付与するのか、財政負担の問題が切り離せないことから、目標となる時期や水準をどのように考えるべきか、など国や自治体内でのマネジメント、加えて国民の理解も重要な課題になると考えます。そのような観点から、地域の大学と自治体の協働体制構築の必要性を説いておられる三村学長のご指摘は正鵠を得ているものと感じました。

今回、筆者は本稿の執筆に当たって、環境省のWebサイトで公開されているいくつかの大学の環境報告書を読むことに時間を割きました。本報告書にも掲載されている「環境省ガイドラインとの比較」において、編集方針として記述項目の選択は行われていることから、単純な項目自体の有無についての評価は避け、他大学での特徴ある取り組みなどを中心に比較を行ってみることにしました。紙幅の関係で、筆者なりに重要だと感じたことに絞って述べてみたいと思います。

第一点は、報告書の作成体制です。本報告書は、編集後記に記述されているように、大学の職員が中心となって作成されています。ある大学では、報告書の原案作成からデザインまで「学生主体」で発行している例がありました。報告書の作成自体を実践的な教材として、その経験が実社会で生かせるよう考えられており、大学職員と学生の対話を主軸として、自らの大学における環境対策の現況を客観的に評価しようとする真摯な姿勢が読者に伝わってくる仕上がりとなっていました。

本報告書では、NHK水戸の番組でも紹介された「道の駅常陸大宮」などを対象とした活動が収載され、地域との交流の中で環境配慮を学ぶ姿が報告され、地域との連携を重視する貴学の方針にも合致するものとして評価できますが、本報告書を作成するに当たって、多面性を持つ大学自体を一つの素材として、学部を越えた形で学生が主体的に参加し、報告としてまとめる方法も検討に値するのではないかと考えます。

第二点は、学外関係者との環境コミュニケーションです。これは、本稿の役割でもあるのですが、実践的で厳しい評価環境にある企業関係者等と大学の環境対応について意見交換を行い、その結果を収載している大学がありました。今、企業の現場では、例えば、事業活動によって排出された物を「廃棄物としてではなく、外部に有価物として買い取って貰い、収益確保と循環型社会への貢献を目指す」目標を立て、徹底した分別とパートナー探しに奔走するなど、環境対応が企業評価に直結することを認識し、真剣な努力を行っています。多様で柔軟な価値観とアプローチを実践する企業など、学外とのコミュニケーションを図ることは、地域企業との協働や社会との連携を図る上でも、実施する価値があると考えます。

## 第三者意見

また、こうした学外評価を行う前段として、教員と学生にアンケートを実施し、学内環境への関心や意識、行動を調査し、得られた課題を PDCA サイクルの中に取り入れている大学もありました。

今回の報告の中では、コピー枚数の大幅な増加が報告されています。全学的な意識改革を行うためにも、外部とのコミュニケーションを活発にし、学内調査などの方法で問題点を明らかにする必要があると感じました。

第三点は、ESD(持続可能な開発のための教育)についてです。本報告書では、「環境に関する教育」として、「環境に関する授業は多く、たくさんの学生が受講しています」と記述されていますが、これは外部に対して、十分な説明とは言えません。環境分野において、大学としても最も重要な活動部分であり、より踏み込んで、特徴ある具体的な教育活動、その成果・人数等について整理した記述が必要であると感じました。

ある大学では、複数のページを割いて、ESD の方針や実績を詳しく解説。また、別な大学では、附属学校における環境活動推進組織を設置し、毎年度テーマを設定したうえで環境教育プログラムの成果を収載しています。

私どもの協会では、水戸市と協働で「千波湖環境学習会」という主に小中学生を対象にした野外学習会を年 10 回ほど開催しており、保護者を含めると毎回 200~300 人近くの参加者があります。

身近な自然に触れさせることができる貴重な機会だと評価をいただいておりますが、次代を担う児童・生徒に対する附属学校の取り組み、学生の関わり方が具体的に知りたいと感じました。

そのほか、項目のみとなりますが、環境保全に関する費用対効果を評価する「環境会計」に関する記述が欲しいこと、グリーン購入・調達については、分野別の総調達量や当該年度の特徴的な調達と環境配慮に関する説明も欲しいと感じました。

冒頭に記述した通り、環境に関する全分野的な取り組みは喫緊の課題であり、地球市民として、個人の生活はもとより、企業、教育機関をはじめとする公共部門においても、対応のステージが一段上がった状況と認識しています。貴学のさらなるご発展と地域環境へのご貢献を期待しております。

貴学の益々のご発展と今後の地域環境へのご貢献を期待しております。

平成 28 年 9 月 29 日

一般社団法人  
茨城県環境管理協会

理事長 半田 賢治



# 編集後記

2016 環境報告書作成

ワーキンググループ座長 菅谷 文宏

今年の夏もかなりの猛暑でした。NASAの発表では、2016年は「史上最も暑い年」となる可能性が極めて高いと警告しており、今年8月の世界平均気温は同月の観測史上最高を記録し、昨年10月から各月の観測史上最高記録を連続更新しました。日本においても、気象庁が発表したデータによると、今年8月は1891年の観測開始以来同月としては2番目の暑さでした。また、今年の6月、7月は平成の大渇水になるほどの騒ぎとなり、その後は、台風が連続直撃し各地で洪水が起きました。

人間の適応力というか、慣れとは恐ろしいもので、世界中で連日、「観測史上最高」、「100年ぶりの〇〇〇」などの異常気象をニュースで聞かされているものの、「最近はこんなものだ」という反応になってしまい、異常気象が大変だと驚き騒ぐのをやめ、現実として受け入れてきています。

しかし、温暖化という地球の病状はいよいよ深刻度を増しています。そして、病状の進行に伴い、我々人間に対してもマalaria、デング熱などの熱帯病の脅威が世界的に広がったり、未知の病気が蔓延したりすることも予想されています。

今すぐ地球の健康を取り戻す特效薬はありませんが、私たち一人一人が地球温暖化防止を意識し、病気進行の原因となっている生活習慣や行動を少しでも改めることで病気進行を遅らせることはできるはずです。できることから温暖化防止の取り組みを始めてみましょう。

茨城大学の環境報告書の発行は、例年どおり、各学部・事務局からメンバーを選出し、環境報告書作成ワーキンググループを結成して作成いたしました。

本報告書は、環境問題に真摯に取り組む茨城大学の活動を中心に紹介するとともに、読者の方の環境保全活動に対する情報収集の一助になることを願い作成しています。ご不明な点についてのお問合せや、忌たんのないご意見等をいただければ幸いです。

最後になりますが、本年度は気候変動の研究者として世界的に活躍されている三村信男学長には、COP21やパリ協定に関する特集記事、茨城県環境管理協会理事長の半田賢治様には、昨年に引き続き本報告書への第三者意見をご執筆いただきました。厚くお礼申し上げます。また、ワーキンググループのメンバーの方々には、お忙しい中、執筆のための資料や記事の収集にご尽力いただき、ありがとうございました。

## 2016 環境報告書作成ワーキンググループ

メンバー：井澤 耕一	大学教育センター	副センター長
藤井 文男	人文学部	教授
矢島 祐介	教育学部	教授
西川 浩之	理学部	教授
平田 輝満	工学部	准教授
黒田 久雄	農学部	教授
菅谷 文宏	総務部	労務課長(※WG座長)
廣瀬 孝一	財務部	契約課長
土田 哲司	財務部	施設課長

お問合せ先

茨城大学総務部労務課(事務担当)

〒310-8512 水戸市文京 2-1-1

TEL 029-228-8589

e-mail adm-kankyo@ml.ibaraki.ac.jp



茨城大学  
Ibaraki University