

山形大学における 環境への取り組み

環境報告書2018



環境報告書2018

山形大学における 環境への取り組み

目次

編集方針

本報告書は、「環境情報の促進等に関する特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」「環境報告書の記載事項等」「環境報告書の記載事項の手引き（第3版）」「環境報告ガイドライン（2012年版）」に基づき作成しています。

報告対象組織

本学全キャンパスとしています。

報告対象期間

2017年4月～2018年3月

発行月

2018年9月

作成担当（問合せ先）

山形大学施設部
〒990-8560
山形県山形市小白川町一丁目4番12号
電話 023-628-4097
FAX 023-628-4105
E-mail kiunyo@jm.kj.yamagata-u.ac.jp

0.目次

編集方針

1.はじめに

山形大学の使命と基本理念

1

2.山形大学の紹介

大学の概要

2～5

3.環境マネジメント

山形大学の取組体制

6

環境目標・計画・取組結果

7～9

環境関連法令の遵守

10

4.環境パフォーマンス

マテリアルバランス

11

環境負荷

12～17

5.環境配慮への対応

環境を「学ぶ」

19～26

環境を「研究する」

27～32

環境を「考える」

33～37

環境へ「取組む」

38～41

6.安全衛生の推進

安全衛生への取組み

42

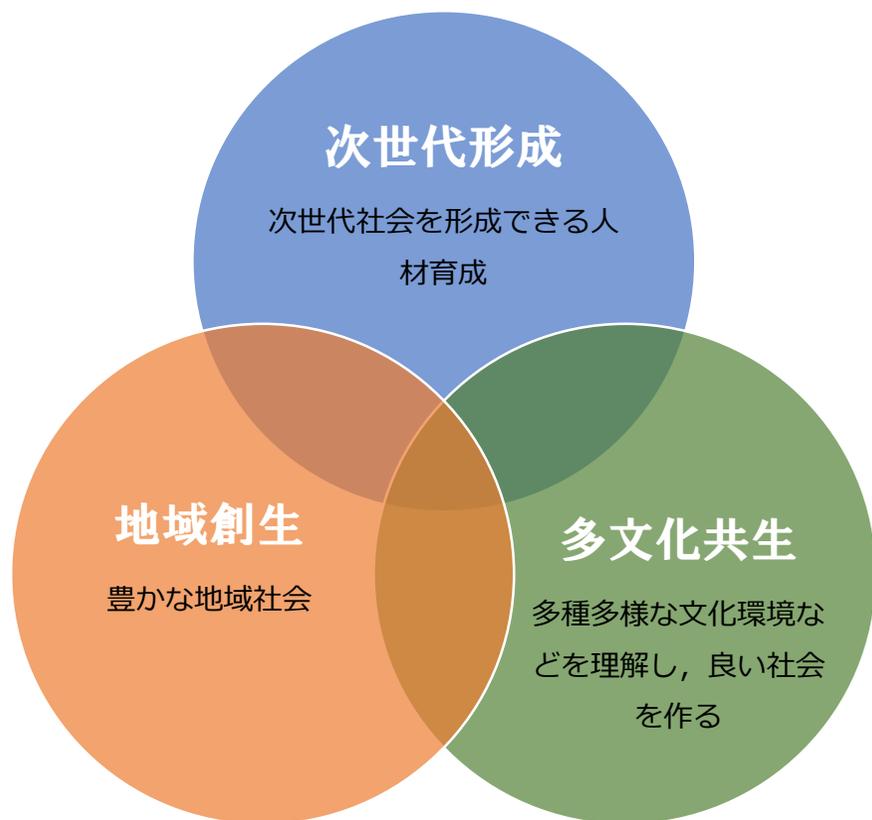
7.環境報告ガイドライン対照表

環境報告ガイドライン対照表

43

山形大学の使命と基本理念

<山形大学の3つの使命>



<5つの基本理念>

山形大学は「**自然と人間の共生**」をテーマとして、次の5つの基本理念に沿って、教育・研究及び地域貢献に全力で取り組み、国際化に対応しながら、地域変革のエンジンとして**キラリと光る存在感のある大学**を目指しています。

○学生教育を中心とする大学創り

学生が主体に学ぶ環境を作り、学生目線を大切にして学生とともに成長する大学を目指す。

○豊かな人間性と高い専門性の育成

幅広い教養を基盤とした豊かな人間性、高度で実践的な専門性、課題発見と解決能力を養成する教育を通じて、知・徳・体のバランスのとれた人材を育成する。

○「知」の創造

人類の諸課題を解決するため、山形大学の強みと特色を活かした先進的研究を推進する。

○地域創生及び国際社会との連携

地域に根ざして、世界をリードする大学を目指す。

○不断の自己改革学生教育を中心とする大学創り

将来にわたる持続的な成長のため、計画・実行・評価・改善の改革サイクルによる大学改革を継続する。

大学概要

1. 大学概要

東日本でも有数の規模を誇る
総合国立大学

山形大学は、**人文社会科学部・地域教育文化学部・理学部・医学部・工学部・農学部の6学部と7つの大学院研究科**を備え、約10,000人の学生が勉学に励む、東日本でも有数規模の総合国立大学です。

歴史と伝統

明治11年(1878年)の山形県師範学校の開校に始まり、昭和24年(1949年)に5つの教育機関(山形高等学校・山形師範学校・山形青年師範学校・米沢工業専門学校・山形県立農林専門学校)を母体に、新制国立大学として設置されました。**平成31年(2019年)には創立70周年を迎える**歴史と伝統を受け継いでおり、優れた人材を多く社会に送り出しています。

2. 基本情報

学校名	国立大学法人山形大学
創立	1949年(昭和24年)
本部所在地	山形市小白川町一丁目4番12号
学長	小山 清人
構成員	12,335人
学生	8,857人
児童	1,151人
役員	9人
教員	903人
職員	1,415人

県内に広がる4つのキャンパス

山形大学には、**山形市・米沢市・鶴岡市の3地区に4つのキャンパス**があります。

人文社会科学部・地域教育文化学部・理学部のある小白川キャンパス、医学部のある飯田キャンパスは、蔵王連峰のふもと山形市に、工学部のある米沢キャンパスは、最上川の源をなす吾妻連峰のふもと、伊達・上杉藩ゆかりの城下町米沢市に、農学部のある鶴岡キャンパスは、日本海に近く鳥海山・月山を望む米どころ庄内平野の中心にある鶴岡市にそれぞれ位置しています。各キャンパスそれぞれの地域の特徴を生かした教育と研究を行っています。

「人間力」を育てる3年一貫の 基盤教育プログラム

平成29年度(2017年度)より、基盤共通教育と基盤専門教育を連動させた**3年一貫の基盤教育プログラム**をスタートし、3つの基盤力「学問基盤力」「実践・地域基盤力」「国際基盤力」を育成しています。基盤力テストを実施することにより、**学生の到達・達成度を可視化**し、学生自身が自らの学びを振り返ることのできる自己学習力を育みます。

基盤共通教育は、総合大学の利点を生かした幅広い教養教育と学問の実践に必要な学習技能・知識・能力の修得及び社会に出たときに力強く生きる力「**人間力**」の**基盤をつくる**ことを目的としています。



小白川キャンパス風景銀杏並木・大学案内2018から

大学概要

3. 学生数 学部・大学院

学生数（学部・大学院）

2018年5月1日現在

区分	収容 定員	在籍学生数			科目等履修生 聴講生・研究生			
		総数	男	女	総数	男	女	
学部	人文社会科学部（人文学部を含む）	1,220	1,337	626	711	35	14	21
	地域教育文化学部	830	876	291	585	24	8	16
	理学部	790	851	621	230	5	1	4
	医学部	995	1,034	513	521	0	0	0
	工学部	2,540	2,774	2,350	424	7	5	2
	農学部	640	660	359	301	26	13	13
	上記以外	-	-	-	-	20	5	15
計	7,015	7,532	4,760	2,772	117	46	71	
大学院	社会文化システム研究科	24	41	21	20	1	1	0
	地域教育文化研究科	28	28	10	18	1	0	1
	医学系研究科	202	203	112	91	7	4	3
	理工学研究科	591	697	590	107	1	1	0
	有機材料システム研究科	160	209	183	26	0	0	0
	農学研究科	84	71	37	34	4	3	1
	教育実践研究科	40	40	24	16	0	0	0
計	1,129	1,289	977	312	14	9	5	
別科	養護教諭特別別科	40	36		36	0		
計	40	36	0	36	0	0	0	
総合計	8,184	8,857	5,737	3,120	131	55	76	

附属学校

学生数（附属学校）

2018年5月1日現在

区分	在籍児童数		
	総数	男	女
幼稚園	99	45	54
小学校	592	299	293
中学校	406	193	213
特別支援学校	54	39	15
計	1,151	576	575
総合計	1,151	576	575

大学概要

4. キャンパス

県内全域に展開する
山形大学

鶴岡キャンパス

農学部

〒997-8555 鶴岡市若葉町1-23

TEL : 0235-28-2808

JR鶴岡駅から南西約1.5km

JR鶴岡駅前から「鶴岡市内廻り3・4コース」
で「農学部前」下車（約4分）

徒歩の場合はJR鶴岡駅前から約15分

JR山形駅からJR鶴岡駅まではバスで約2時間



小白川キャンパス

人文社会科学部・地域教育文化学部・理学部

〒990-8560 山形市小白川町一丁目4-12

TEL : 023-628-4063

JR山形駅から東方へ約2km

JR山形駅前から「山形県庁」行きバスで

「山形南高前山大入口」下車（約7分）徒歩7分

徒歩の場合はJR山形駅前から約35分



飯田キャンパス

医学部

〒990-9585 山形市飯田西二丁目2-2

TEL : 023-628-5049

JR山形駅から南方へ約4km

JR山形駅前から

「大学病院・東海大山形高」行きバスで

「大学病院」下車（約15分）



米沢キャンパス

工学部

〒992-8510 米沢市城南四二丁目3-16

TEL : 0238-26-3419

JR米沢駅から南西へ約2.8km

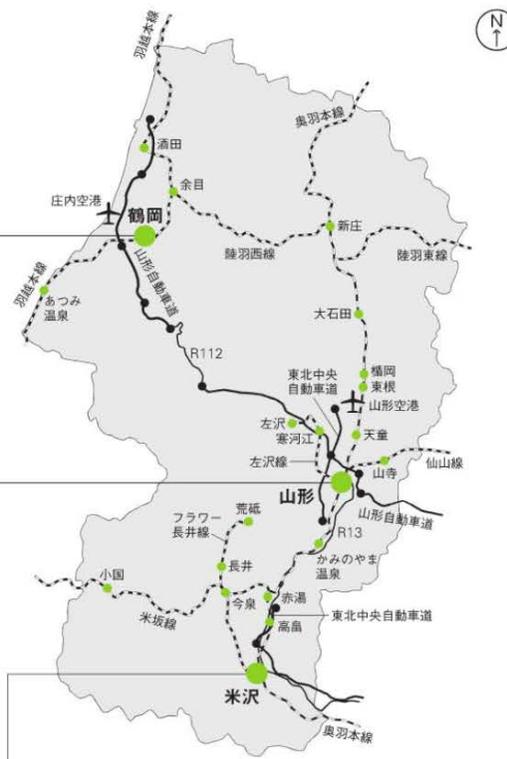
JR米沢駅前から「市街地循環バス右回り
（青色のバス）」で

「山大正門前」下車（約15分）

JR米沢駅前から「白布温泉」行きバスで

「城南二丁目」下車（約10分）

JR山形駅からJR米沢駅までは電車で約45分



大学概要

4. キャンパス

各キャンパスに位置する
主要組織(関連する組織を
含む)

小白川キャンパス

- ・法人本部
- ・人文社会科学部
- ・地域教育文化学部
- ・理学部
- ・社会文化システム研究科
- ・地域教育文化研究科
- ・理工学研究科(理学系)
- ・教育実践研究科
- ・養護教諭特別科
- ・学士課程基盤教育機構
- ・次世代形成・評価開発機構
- ・小白川図書館
- ・保健管理センター
- ・附属博物館

- ・教職研究総合センター
- ・放射性同位元素実験室
- ・情報ネットワークセンター
- ・教育開発連携支援センター
- ・障がい学生支援センター
- ・男女共同参画推進室
- ・ナスカ研究所



米沢キャンパス

- ・工学部
- ・理工学研究科(工学系)
- ・有機材料システム研究科
- ・工学部図書館
- ・国際事業化センター
- ・有機エレクトロニクス
研究センター
- ・有機エレクトロニクス
イノベーションセンター
- ・有機材料システム
フロンティアセンター
- ・グリーンマテリアル
成形加工研究センター

- ・工学部学術情報基盤センター
- ・工学部国際交流センター
- ・ものづくりセンター



飯田キャンパス

- ・医学部
- ・医学研究科
- ・医学部附属病院
- ・医学部図書館
- ・医学部メディカルサイエンス
推進研究所
- ・医学部総合医学教育センター
- ・医学部在宅医療・在宅看護教育センター
- ・医学部がんセンター
- ・遺伝子実験センター
- ・環境保全センター



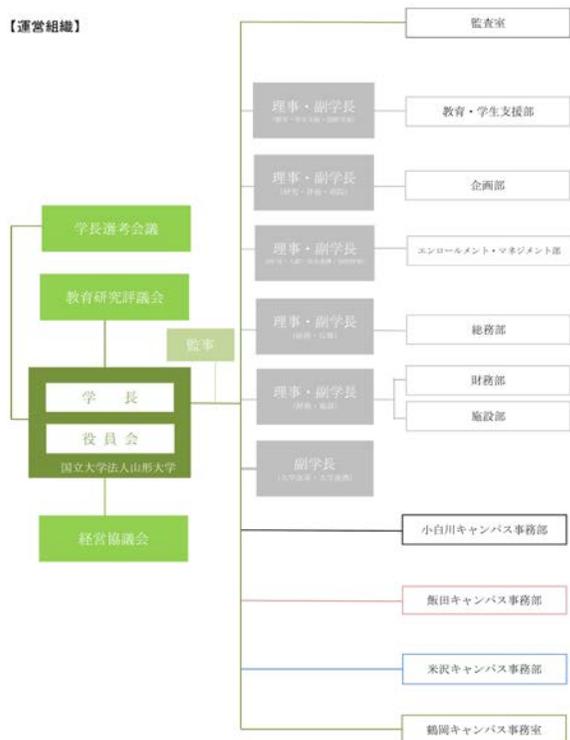
鶴岡キャンパス

- ・農学部
- ・農学研究科
- ・農学部附属やまがたフィールド科学センター
(農場・演習林)
- ・農学部図書館
- ・農学部遺伝子実験施設
- ・農学部学術情報基盤センター
- ・農学部放射性同位元素
実験室



山形大学の取組体制

山形大学機構組織図



環境問題へ取り組む体制の構築

山形大学では、「自然と人間の共生」を大学のテーマとしており、大学の運営方針等を定めた**中期目標・中期計画**の中に、**環境に関連する事項**を数多く定めています。

中期目標・中期計画では、年度計画も定めることとされており、毎年度の実施状況の報告や、内部監査などの手順を経る、いわゆる**PDCAサイクル**により目標達成への計画が改善されていきます。このことから、環境マネジメントに特化した組織体制や目標等を別に構築するのではなく、中期目標・中期計画の運用の中に、環境に関する視点を取り込むことで、**通常の大学運営と乖離することなく、効率的かつ有効な環境マネジメントシステムの運用を行うことが可能**となります。事業活動自体の環境負荷低減はもちろんですが、教育・研究機関の役割として、学生に対する環境教育を通じて地球環境の保全等に資する**人材の育成**や、環境問題を解決していくための各種**研究を推進**し、それらの成果を積極的に**社会に還元**していくことを主な目的としています。

「環境リスク」を含む多様な危機への対応

近年増加している自然災害や、不審者やテロなどの事件事故、環境保護の問題や有害物質の管理、個人情報漏えいなど、**環境関連を含めた大学での発生が想**

定される様々な「**危機（リスク）**」に対して、適切な対応や未然の防止を図るため、本学では「**山形大学における危機管理対応方針**」を定めています。また、日常からの備えとして、危機管理担当理事を委員長として各理事で構成された「**危機管理委員会**」を設置するとともに、緊急時には学長を本部長として各理事及び本部各部長で編成された「**総合対策本部**」を設置し対応にあたることにしています。

このほかにも、本学は県内各地にキャンパスが分散していることから、各キャンパスにおいても様々な「**危機（リスク）**」に対応するための組織体制を構築しています。

□中期目標・中期計画とは

平成16年4月から、全国の国立大学は国立大学法人となりました。それに伴い中期目標・中期計画と呼ばれる、その大学の教育・研究・社会貢献や経営改善等の目標・計画を定め、具体的な取り組みを行うとともに、その内容等を公表することとしています。

中期目標期間は6年間で、平成16年度から平成21年度までの期間を第1期期間、平成22年度から平成27年度までを第2期期間、平成28年度から平成33年度までを第3期期間として、その期間の目標達成度合い等が評価され、翌期間の予算配分等に反映される仕組みとなっています。

環境目標 計画・取組結果

本学の中期目標・中期計画等の中に盛り込まれている数多くの環境関連の事項について、2017年度の取組結果は下記のとおりになっています。なお、本学の中期目標及び中期計画、年度計画等はこちらで見ることができます。
大学HP <https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/university/middle/third/>

■ 研究に関する目標

2017年度計画	2017実施状況（関係部分を抜粋）	達成度
<p>【17-1】本学の特色を活かした研究を推進するため、国際的に通用する高い水準にあると認められる先進的研究拠点として位置付けているYU-COE(S)の4拠点（山形大学ナスカ研究所、有機エレクトロニクス、総合スピ科学、分子疫学）及び将来拠点となり得る研究グループをYU-COEとして位置づけ、8,000万円以上の支援を行う。</p>	<p>【17-1】本学の特色を活かした研究を推進するため、4拠点をYU-COE(S)、17拠点をYU-COE(C)として位置づけ、本年度も引き続き全学としての重点的な支援（総額8,000万円）を行った。有機エレクトロニクスについては、クラリベイト・アナリティクスが発表した高被引用論文数の分析による日本の研究機関ランキングで昨年度に引き続き、地方国立大学では唯一、材料科学分野で10位にランクインするとともに、高被引用論文著者2017年版において、本学の城戸淳二教授がMaterial Science（材料科学）分野において4年連続で選出された。</p>	Ⅲ
<p>【18-1】基礎研究の成果を活かした分野横断型研究を推進するため、将来拠点となり得る研究グループを公募し、新たな審査基準に沿った審査をYU-COE推進本部において実施し、新規及び継続合わせて15件選定し、YU-COEとして位置づけ支援する。また、各学部・研究科においては、新たな研究課題の創出に向けた取組を行う。</p>	<p>【18-1】本年度も引き続き、将来先進的な拠点となり得る研究グループをYU-COE(C)として公募し、YU-COE推進本部において審査を行い、新たに8拠点を選定するとともに、平成28年度支援拠点の15拠点については、YU-COE推進本部において評価を実施した結果、YU-COE(C)として9拠点を継続支援することとなり、新規・継続合わせて17拠点の支援を行った。</p> <p>【YU-COE(C)】新規8拠点</p> <p>1.フードリテラシー育成のためのカリキュラム開発に関する国際的研究 2.新規金属材料開発拠点形成 3.偏光をプローブとした高エネルギー宇宙物理学の研究拠点 4.環境変化に対する迅速な生物進化の国際共同研究拠点 5.唾液中物質の網羅的・定量的測定技術を用いたSalivaomics研究拠点 6.グリーンおよびライフイノベーションを実現する材料・加工研究拠点 7.ドライフルーツを中心とした果実の6次産業研究拠点 8.水環境モニタリングによるアジアの薬剤耐性菌リスク研究拠点</p>	Ⅲ
<p>【19-3】自立分散型社会の創生に向けて、高齢者環境整備、畜産業臭気対策、温泉熱バイナリー発電・小水力発電、豪雪地帯における夏季の雪冷熱源としての利用促進に関するプロジェクト研究等の地域課題に即したプロジェクト研究を継続して推進するとともに、4件の研究プロジェクトについては成果を取りまとめる。また、山形県農林水産部関係機関との連携を継続して図るとともに、食料自給圏「スマートテロワール」の確立を目指す研究を継続し、地元農業者及び地元加工業者等と連携を図る。</p>	<p>【19-3】東北創生研究所において、自立分散型社会の創生に向けて、山形県内の各地域における次の8件のプロジェクト研究の成果をとりまとめた。</p> <p>①排雪を利用した雪冷房システムの構築（米沢市）②ICTを利用した地域コミュニティ再生の構築（戸沢村）③廃校を利用した大葉の夏季生産システムの実証結果（真室川町）④耕作放棄地での落花生栽培の実証結果（真室川町）⑤耕作放棄地での菊芋栽培の実証結果（長井市）⑥再生可能エネルギー（小規模水力発電）の利活用システムの実証結果（飯豊町）⑦高齢者の環境整備に関する研究 ⑧畜産業の臭気対策に関する研究</p> <p>また、食料自給圏「スマートテロワール」の取組として、プロジェクトの経過報告・加工品の試食会を実施した。</p>	Ⅲ

環境目標 計画・取組結果

■社会との連携や社会貢献及び地域を志向した教育・研究に関する目標

2017年度計画	2017実施状況（関係部分を抜粋）	達成度
<p>【23-1】学生の地域志向意識を向上させるため「山形から考える」科目群の履修率を100%とするともに、開講状況を検証し、地域資源を活用したフィールドワーク、アクティブ・ラーニング、PBL型科目を充実させる。また、学部においては地域や企業をフィールドとした実践・実習型授業科目を更に充実するほか、学部学生に山形をはじめとする南東北地域への就職を勧めるための方策や、地域医療に理解を深める教育や実習の実施等を継続する。</p>	<p>【23-1】2017から「山形から考える」科目群を必修とし100%の履修率を達成した。「山形から考える」はすべてアクティブ・ラーニング型授業とし、そのうち地域で学ぶフィールドワーク型授業は全体の約半数となっている。基幹科目ワーキンググループにおいて「山形から考える」の充実に向けて、フィールドワークに関するガイドブックを作成した。今後それをういてFDの実施と学生への意識付けを行うこととしている。</p> <p>農学部では「地域から学ぶ」を開講し、外部講師から学生に向けて地域の情報を発信した。また、「農家体験実習」を開講し、実際に庄内地方の17軒の農家で40名の学生がフィールドワークを体験した。</p>	III
<p>【26-3】やまがたフィールド科学センターの森林及び農地を森林リクリエーションやグリーンツーリズムあるいはエコツーリズムの拠点として活用し、市民や子供たちに野外学習の機会を提供するほか、小区画の畑を地域市民へ貸し出し家庭菜園講座を実施する。</p>	<p>【26-3】やまがたフィールド科学センターにおいて体験型学習「森の学校」を年3回開催し小学生と学生・高校生ボランティアを合わせ延べ133名の参加者があった。</p> <p>近隣保育園や障害者施設、小学校・高校等からの本学農場への訪問件数は2017年度40件あり人数は保育園児等が785名、一般市民（大人）が295名であった。</p> <p>市民交流農園利用者と夏にBBQ大会、秋に芋煮会を行い利用者と本学教職員、学生等で交流を深めた。また開園式では本学農学部教員が食用菊についての講義を行った。</p>	III

環境目標 計画・取組結果

■施設設備の整備・活用等に関する目標

2017年度計画	2017実施状況（関係部分を抜粋）	達成度
<p>【67-1】機能的で魅力あるキャンパスづくりを推進するため、「学生生活実態調査報告書2013」等から抽出・分析した結果を基に、学生の視点で必要とされる教育研究施設の更なる整備に取り組む。</p>	<p>【67-1】「学生生活実態調査報告書2013・2016」等から学生の視点で必要とされる整備の抽出・分析し以下の通り対応を行っている。○教育学系総合研究棟改修（基盤教育3号館）では学生から要望のあった老朽の改善に加え、学生の自習学修環境強化など機能改善整備を実施。安全・安心な学修環境の確保と学生の学習意欲促進、自然との共生を目指し、工学部図書館の耐震改修、省エネ改修及びアクティブラーニングスペースの整備による学修環境の充実などの機能改善整備の設計を実施。○機能的で魅力あるキャンパスづくりのため、自然との共生・サステナブルキャンパス構築を目指してエコキャンパス整備支援（省エネ化や屋外環境整備の取組を学内公募し資金と技術支援を行う）事業等を10件実施した。</p>	III
<p>【67-2】施設利用者の安全・安心な環境を確保するため、基盤教育3号館の老朽及び機能改善整備を行うとともに、継続してエクステリアハザード（屋外危険箇所）解消整備を行う。</p>	<p>【67-2】教育学系総合研究棟改修（基盤教育3号館）では全面的な老朽改善による安全安心な環境整備に加え、学生が主体的に学び考えるアクティブラーニングスペース整備や、1階ピロティを学生の授業外学習を促進するためのラーニング commons へも対応する交流スペースを整備するなど多様なコミュニケーションを図ることができる学修環境スペース（1,376㎡）を整備し機能改善を実施した。施設の安全確保のため、昨年に引き続きエクステリアハザード（屋外危険箇所）解消整備を計画的に実施した。アスベスト対策の推進として、教育学系総合研究棟改修（基盤教育3号館）、本部事務棟トイレ改修工事においてアスベスト含有保温材の除去を適切に実施した。</p>	III

環境関連法令等の遵守

本学で実施する様々な事業活動を行うにあたっては関連する各種関係法令を遵守しています。
2017年度に行った事業活動では、環境に重大な影響を与える事故や環境関連法令違反等はありませんでした。

事業活動に関係する環境関連法令（主なもの）

- ・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
- ・毒物及び劇物取締法
- ・水質汚濁防止法
- ・大気汚染防止法
- ・下水道法
- ・労働安全衛生法
- ・建築物における衛生的環境の確保に関する法律
- ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- ・水銀による環境の汚染の防止に関する法律
- ・国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
- ・国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の促進に関する法律
- ・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
- ・地球温暖化対策の推進に関する法律
- ・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
- ・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
- ・エネルギーの使用の合理化に関する法律
- ・建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律

ポリ塩化ビフェニル（PCB）の管理

2001年7月施行の「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（以下、PCB特措法）」に基づき、本学では2015年度に高濃度PCB廃棄物の処分を完了しました。この他、低濃度PCB廃棄物は小白川・飯田・米沢の各キャンパスにおいて廃棄物処理法に定められている特別管理産業廃棄物管理責任者を専任し適切に保管・管理を行っています。また、毎年度6月には保管及び処分状況等について県へ届出を行っています。なお、低濃度PCB廃棄物は法令で定める2027年度末の処分期限に向けて今後、計画的な廃棄処分を進めていきます。

本学で保有する低濃度PCB廃棄物

	種類	台数	重量
小白川	高圧トランス他	15 台	4,687 kg
飯田	高圧トランス他	19 台	14,451 kg
米沢	高圧トランス他	48 台	2,822 kg
合計		82 台	21,960 kg

低濃度PCB廃棄物保管状況（小白川キャンパス）



小白川キャンパス本部事務棟・低濃度PCB廃棄物保管状況

大気汚染物質の管理

各キャンパスで冬季間の暖房等に使用する蒸気ボイラー使用にあたっては「大気汚染防止法」に基づき一定規模以上の施設を「ばい煙発生施設」として適切に届出をしているほか、施設から排出されるばい煙量や、ばい煙濃度を測定し、ばいじん濃度・硫酸化物濃度・窒素酸化物濃度など排出基準値未満であるかどうかを確認しています。2017年度の結果は、全施設において全て排出基準値未満でした。

マテリアルバランス

本学が教育・研究活動を行うためには、様々なエネルギー等が投入されています。
ここではこれらエネルギー等の投入量や活動を行った結果の排出量について環境負荷の実績を記載します。

INPUT

エネルギー投入量

A重油	522kl
灯油	43kl
軽油	8kl
都市ガス	5,240千m ³
液化石油ガス (LPG)	596t
電力 (購入)	34,274千kwh
電力 (自家発電)	8,772千kwh

水投入量

市水	87,758m ³
井水	220,811m ³

資源投入量

コピー用紙	129t
-------	------



山形大学
Yamagata University

山形大学の基本理念

－3つの使命－

- ・地域創生
- ・次世代形成
- ・多文化共生

－5つの基本理念－

- ・学生教育を中心とする大学創り
- ・豊かな人間性と高い専門性の育成
- ・「知」の創造
- ・地域創生及び国際社会との連携
- ・不断の自己改革

OUTPUT

温室効果ガス排出量

二酸化炭素 (CO ₂)	31,240t-CO ₂
--------------------------	-------------------------

大気汚染ガス排出量

硫黄酸化物 (SO _x)	663kg
窒素酸化物 (NO _x)	808kg

実験廃液発生量

無機廃液	4,638 ℓ
有機廃液	22,953 ℓ

廃棄物処理量

事業系一般 (可燃)	456.3t
事業系一般 (不燃)	136.6t
リサイクル資源	178.5t
感染性廃棄物	266.2t

※ 二酸化炭素(CO₂)排出量：本学で使用した電力や燃料などに「CO₂排出係数」(地球温暖化対策推進法に基づく、環境省の温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル)を乗じて算出
 ※ 硫黄酸化物(SO_x)排出量：ばい煙濃度測定データから算出した「時間あたりの硫黄酸化物濃度量(Nm³/h)に、「使用時間(h)」及び「ガイドラインに定める係数」を乗じて算出
 ※ 窒素酸化物(NO_x)排出量：ばい煙濃度測定データから算出した「時間あたりの窒素酸化物濃度量(Nm³/h)に、「使用時間(h)」及び「ガイドラインに定める係数」を乗じて算出
 ※ 主要5キャンパスとは、小白川キャンパス、飯田キャンパス、米沢キャンパス、鶴岡キャンパス、松波キャンパス(飯田西を含む)の5キャンパスをいう。

環境負荷

I. 総エネルギー投入量

エネルギーの種類別
使用量と発熱量

過去5年度間の
エネルギーの使用量等推移

過去5年度間の
エネルギーの使用量等推移(燃料別)

過去5年度間の
エネルギー消費原単位変化

エネルギー投入量は、電力及び化石燃料等（重油、灯油、軽油、ガス等）を熱量に換算し、その合計値で算出しています。重油は主にボイラー設備を動かす空調用として使用しています。また、ガスは教育研究活動のための実験用や給食調理の厨房用の他、ガスヒートポンプエアコンによる空調用としても使用しています。

2017年度における本学全体のエネルギー使用量（熱量換算値）は、前年度比で0.5%の微増になっていますが、保有面積1㎡あたりのエネルギー使用量を表すエネルギー消費原単位では前年度比で0.2%減少しました。これは、施設建設などに伴い大学全体で使用するエネルギー量は増加したものの、省エネ型・高効率型設備機器等の採用や、本学で毎年度取り組んでいる夏季及び冬季の省エネキャンペーンなど、日頃からの本学における省エネ活動推進の効果と考えられます。また、2017年度までの省エネ法に基づく中長期的な削減値は△1.1%となっており、目標値である△1.0%を満足しています。

エネルギーの種類別使用量と発熱量

種類	エネルギー使用量	エネルギー使用量（発熱量換算値）				(参考) 単位発熱量
		発熱量換算値 (GJ)	前年度 (GJ)	前年度比	面積あたり (MJ/m ²)	
A重油	522 kl	20,410	20,723	98.5 %	58.0	39.10 GJ/kl
灯油	43 kl	1,578	1,725	91.5 %	4.5	36.70 GJ/kl
軽油	8 kl	302	0	- %	0.9	37.70 GJ/kl
都市ガス	5,240 千m ³	241,040	237,912	101.3 %	684.9	46.00 GJ/千m ³
液化石油ガス (LPG)	596 t	30,277	27,991	108.2 %	86.0	50.80 GJ/t
電力 (購入・昼間)	20,069 千kwh	200,088	202,182	99.0 %	568.5	9.97 GJ/千kwh
電力 (購入・夜間)	14,205 千kwh	131,822	132,101	99.8 %	374.6	9.28 GJ/千kwh
電力 (自家発電)	8,772 千kwh	-	-	-	-	-
合計		625,517	622,634	100.5 %	1,777.4	

過去5年度間のエネルギー消費原単位変化



過去5年度間のエネルギーの使用量等推移

項目	年度	2013	2014	2015	2016	2017	5年度間平均の 原単位変化
		①燃料及び熱の使用量 (GJ)	281,769	291,158	277,819	288,350	
②電気の使用量	(千kWh)	39,896	41,901	42,821	43,268	43,046	
	(GJ)	301,853	313,961	332,359	334,282	331,910	
③合計 (GJ)	③ = ① + ②	583,622	605,119	610,178	622,632	625,517	
④原油換算 (kl)		15,057	15,612	15,743	16,064	16,138	
⑤建物延床面積 (m ²)		314,300	326,900	340,109	349,562	351,936	
⑥エネルギーの使用に係る原単位 (= ④ ÷ ⑤) kl/m ²		0.04791	0.04776	0.04629	0.04595	0.04586	
	対前年度比 (%)		99.7%	96.9%	99.3%	99.8%	98.9%
⑦電力需要平準化評価原単位	H26から起算→		0.05050	0.04904	0.04864	0.04850	
	対前年度比 (%)	#VALUE!	#VALUE!	97.1%	99.2%	99.7%	

過去5年度間のエネルギーの使用量等推移(燃料別)



環境負荷

「環境負荷の低減」に加え、本学では、大学関連予算の年々の削減により大学経営が一層厳しさを増している状況を踏まえ、本学が取り組む「地域創生」「次世代形成」「多文化共生」の3つの使命のもと教育、研究、地域貢献に全力で取り組んでいくために、コストに対する教職員一人ひとりの意識改革を促進し、計画的・継続的に管理的経費の抑制に取り組んでいます。そのため、2016年3月に「山形大学における経費抑制に関する行動計画」を策定し、実施計画期間を2016年度から2021年度までとして水道光熱費や通貨運搬費の抑制、紙資源を含む事務管理経費の抑制にも取り組んでいます。

Ⅱ. 水投入量

過去5年度間の
水投入量等推移

本学で使用している水のうち、附属学校がある松波団地、工学部がある米沢団地、農学部がある鶴岡団地、附属病院と医学部がある飯田団地では市水の他にも、井水（地下水）を利用しています。2017年度における本学全体の水の使用量（市水と井水の合計）は前年度比で5.4%減少しました。ここ数年は施設整備事業の実施により最新の節水型機器類の設置や、機器の更新、また、夏場のプール使用の休止などもあり井水及び市水共に減少傾向となっています。今後も、施設整備事業の実施に加え、学生及び教職員、児童等利用者の意識向上など水使用量削減の取組を推進していきます。

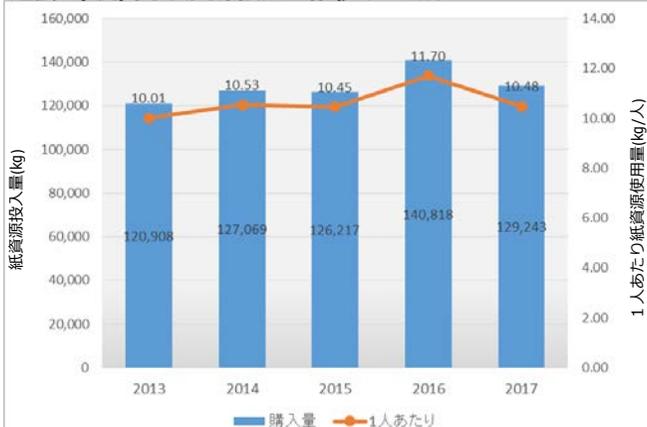
過去5年度間の水投入量推移



Ⅲ. 資源投入量

過去5年度間の
資源投入量等推移

過去5年度間の紙資源投入量推移 (コピー用紙)



大学で消費する様々な物的資源のうち、日常的に多くを使用するものの一つに紙資源（コピー用紙）があります。2016年度は例年に比べ使用量が増加しましたが、2017年度は前年度比で8.2%削減しました。コピー用紙使用量削減に向けた取組みとしては、役員会や経営協議会など大学経営に関する会議で使用される会議資料を紙媒体から電子媒体（タブレット使用）への転換したことやミスコピー用紙の裏面を利用した再利用、両面印刷の徹底等を行っています。また従来、冊子として作成、製本化していた大学概要などのデジタル化などコピー用紙以外の紙資源削減についても積極的に取り組んでいます。

環境負荷

IV.グリーン購入

グリーン購入実績（2017・2016）

「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」に基づく2017年度の本学における環境物品等の調達実績は下記のとおりです。本学では同法の規定により毎年度「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を定め、環境負荷を低減する各種物品等の調達を図っているほか、毎年度の方針及び調達実績については、大学ホームページにも掲載しています。

グリーン購入実績（2017・2016）

掲載項目は主たるものに限る

分野	品目	2017年度		前年度	
		調達量	調達率	調達量	調達率
紙類	コピー用紙	129 t	100 %	240 t	100 %
	ティッシュペーパー等	28 t	100 %	28 t	100 %
文具類	ボールペン等	8,696 本	100 %	8,703 本	100 %
	消しゴム	731 個	100 %	667 個	100 %
	封筒	295,492 枚	100 %	123,895 枚	100 %
オフィス家具	椅子	952 脚	100 %	660 脚	100 %
	机	590 台	100 %	332 台	100 %
画像機器等	プリンタ等	148 台	100 %	181 台	100 %
電子計算機等	電子計算機合計	513 台	100 %	268 台	100 %
オフィス機器等	一次電池又は小型充電式電池	2,654 個	100 %	1,714 個	100 %
家電製品	電気冷蔵庫、電子レンジ等	115 台	100 %	58 台	100 %
照明	蛍光灯	4,434 本	100 %	2,027 本	100 %
制服・作業服等	制服、作業服	1,415 着	100 %	1,298 着	100 %
作業手袋	作業手袋（災害備蓄用を含む）	9,243 組	100 %	7,650 組	100 %
役務	印刷	4,959 件	100 %	601 件	100 %
	クリーニング	1,215 件	100 %	1,046 件	100 %

2017年度の特定期間品目の調達状況は、調達方針で目標を設定した各品目について全て100%の調達率になっており、各分野とも目標を達成することができました。なお、「判断の基準により高い基準を満足する物品等の調達状況」では「より高い基準」の判断が難しいため「該当なし」となっていますが、再生材料の使用率の高いものを優先するなど、より環境に配慮した製品を調達するように努力しています。また、グリーン購入法適合品が存在しない場合については、エコマーク等が表示され、環境保全に配慮されている物品を調達するよう配慮しました。ほかにも、物品等を納入する事業者、役務の提供事業者、公共工事の請負事業者に対して事業者が環境物品等の調達を推進するよう働きかけています。

2018年度以降も、引き続き環境物品等の調達を推進を図り、可能な限り環境負荷の少ない物品等の調達に努めていくこととしています。

環境負荷

V. 温室効果ガス

エネルギーの種類別
温室効果ガス (CO2) 排出量

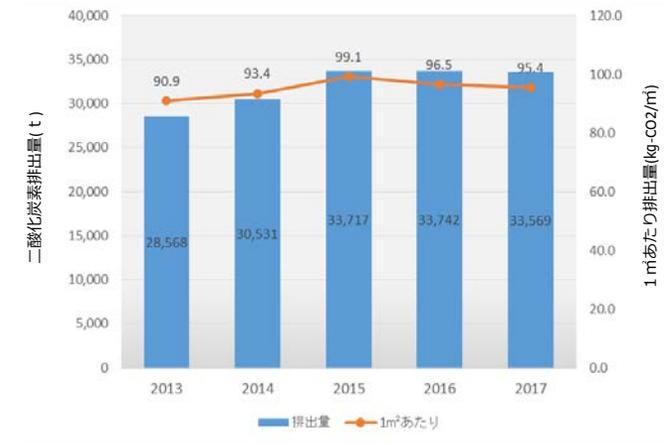
過去5年度間の
温室効果ガス (CO2) 排出量推移

地球温暖化と呼ばれる現象の原因とされている温室効果ガスの一つである二酸化炭素 (CO2) の排出量は、電気やガスなど各種エネルギー消費量から算出しています。2017年度の二酸化炭素排出量は、前年度に比べて0.5%減少しました。また、保有面積1㎡あたりの排出量も前年度に比べて1.1%減少しました。二酸化炭素排出量減少への取り組みとしては、エネルギー使用量の削減 (省エネ化) 推進によるところが大きいことから、今後も高効率の施設や設備機器類の整備の推進に加え、夏季及び冬季の省エネキャンペーン等による教職員・学生を含む大学構成員一人ひとりの意識改革、冷暖房の設定温度やこまめな消灯など「日常的にできること」を継続していきます。

エネルギーの種類別温室効果ガス(CO2)排出量

種類	エネルギー使用量	温室効果ガス排出量 (CO2)				(参考)	
		排出量 (t-CO2)	前年度 (t-CO2)	前年度比	面積あたり (kg-CO2/㎡)	単位発熱量	排出係数
A重油	522 kl	1,414	1,436	98.5 %	4.0	39.1 GJ/kl	0.0693 t-CO2/GJ
灯油	43 kl	106	117	90.6 %	0.3	36.7 GJ/kl	0.0678 t-CO2/GJ
軽油	8 kl	20	0	- %	0.1	37.7 GJ/kl	0.0686 t-CO2/GJ
都市ガス	5,240 千m3	12,027	11,872	101.3 %	34.2	46.0 GJ/千m3	0.0499 t-CO2/GJ
液化石油ガス (LPG)	596 t	1,786	1,651	108.2 %	5.1	50.8 GJ/t	0.0590 t-CO2/GJ
電力	34,274 千kwh	18,216	18,666	97.6 %	51.8		
東北電力	28,994 千kwh	15,888	16,318				0.000548 t-CO2/kwh
東京電力	5 千kwh	2	3				0.000474 t-CO2/kwh
エネット	5,275 千kwh	2,326	2,345				0.000441 t-CO2/kwh
電力 (自家発電)	8,772 千kwh	-	-	-	-	-	-
合計		33,569	33,742	99.5 %	95.4		

過去5年度間の温室効果ガス(CO2)排出量推移



VI. 大気汚染防止

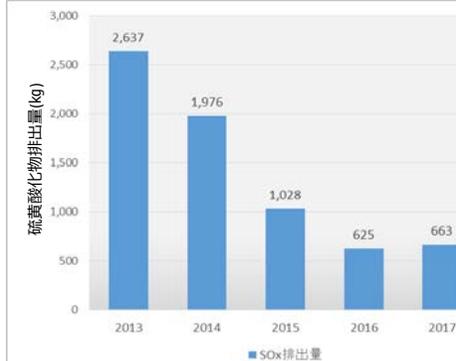
過去5年度間の
硫酸酸化物 (SOx) 排出量推移

過去5年度間の
窒素酸化物 (NOx) 排出量推移

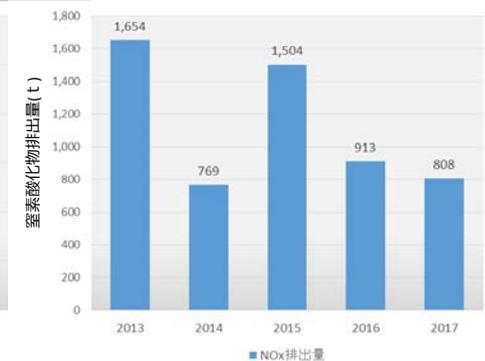
大気汚染の防止について

法人本部が位置する小白川キャンパスをはじめ飯田、米沢キャンパス他ではA重油を主燃料とするボイラー設備を使用しています。これらについては、大気汚染防止法等に基づき毎年度ばい煙測定を行い、排出基準値を遵守しているかどうかを確認しています。また小白川キャンパスにおけるSOx及びNOx排出量は近年減少傾向にあります。これは施設整備進捗により暖房設備のガス転換化によるボイラー熱需要の低下や運転時間の減少、このほかにも燃料であるA重油の硫黄含有成分変化などが考えられます。今後も法令に基づき適切に運用していきます。

過去5年度間の硫酸酸化物(SOx)排出量推移



過去5年度間の窒素酸化物(NOx)排出量推移



環境負荷

Ⅶ. 廃棄物排出量

事業系一般廃棄物
特別管理産業廃棄物排出量

事業系一般廃棄物・特別管理産業廃棄物排出量

種類	発生量	廃棄物処理区分				
		再生 利用量	廃棄物 処理量	資源化率	前年度 発生量	前年度比
一般廃棄物						
可燃	456.3 t	152.6	303.8	33.4 %	466.8	97.8 %
不燃	136.6 t	26.0	110.5	19.0 %	143.9	95.0 %
小計	592.9 t	178.5	414.3	30.1 %	610.6	97.1 %
特別管理産業廃棄物						
廃アルカリ（有害）	0.000 t				0.003	0.0 %
汚泥（有害）	0.000 t				0.005	0.0 %
廃油（有害）	0.001 t				0.007	14.3 %
引火性廃油	0.006 t				0.039	15.4 %
強酸	0.002 t				0.005	40.0 %
強アルカリ	0.000 t				0.004	0.0 %
廃水銀等	0.000				0.039	0.0 %
廃石綿等	0.001 t				0.000	新規
感染性廃棄物	266.2 t				256.1	103.9 %
小計	266.2 t				256.2	103.9 %
合計	859.1 t	357.1	828.6	41.6 %	866.8	99.1 %

大学で行われる様々な事業活動に伴い発生する廃棄物は「事業系一般廃棄物」と「特別管理産業廃棄物」に区分されます。

事業系一般廃棄物は、大学が所在する各自治体の指導により分別回収の徹底を図るとともに、新聞や段ボール、雑誌等の古紙類、またペットボトルやカン類の多くはリサイクル業者へ委託し再生利用を図っています。とはいえ排出量に対する再資源化率は30.1%になっており、更なる再資源化率向上が求められています。なお、全体での排出量は前年度に比べて2.9%減少しました。

本学から排出される「特別管理産業廃棄物」のほとんどは附属病院から排出される感染性廃棄物になっています。感染性廃棄物は廃棄物の種類に応じてプラスチック製の密閉容器他に集積保管するなど、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）に基づき適切な処理を行っています。

水質汚濁防止について

大学内で使用された排水は公共下水道へ排出されますが、排出する際には、水質汚濁防止法や下水道法の適用を受けます。各キャンパスでは適切に排水管理をするために排水系統毎に定期的に排水水質の確認を行い水質の保全に努めています。



(排水樹から採水・小白川キャンパス)

化学物質の管理について

大学で行う教育研究活動では、様々な薬品や化学物質を使用しています。各種化学物質の取扱いにあつては各キャンパス毎に安全教育を行うと共に関係法令に基づき適切に管理しています。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（化管法）によるPRTR制度の対象物質（第一種指定化学物質）は本学の場合、米沢地区で基準量を超える化学物質の使用があるため、法令に基づき適正に届出を行っています。

第一種指定化学物質年間取扱量（主たるもの）

事業場	物質名	2017年度	
		取扱量	PRTR 届出
山形地区	クロロホルム	37 kg	
	フルマルヘキサ	26 kg	
飯田地区	キシレン	543 kg	
	ホルムアルデヒド	86 kg	
米沢地区	キシレン	29 kg	
	クロロホルム	3,224 kg	○
	塩化メチレン	1,619 kg	○
	N,N-ジメチルホルムアミド	107 kg	
	トルエン	648 kg	
	フルマルヘキサ	2,289 kg	○
	ベンゼン	27 kg	
鶴岡地区	塩化メチレン	9,681 kg	○
	クロロホルム	113 kg	
	フルマルヘキサ	131 kg	

Ⅷ. 水質汚濁防止

化学物質管理

第一種指定化学物質年間取扱量

環境負荷

IX. 実験廃液処理

実験廃液排出量

大学で行う様々な実験により生じる実験廃液は飯田キャンパスに位置する環境保全センターにおいて、各部局の廃液処理状況や発生量及び処理量、収集運搬状況などを管理しています。

無機系廃液の排出量は1993年の約7,700ℓをピークに1995年度から2000年度は約2,000ℓで推移していましたが、2004年度以降は増加傾向にあり2017年度は前年度に比べて1.3%増の4,638ℓとなりました。また、部局別の割合は工学部が46%、農学部で47%のなっており全体の約9割を占めています。

有機系廃液の排出量は1993年度から著しい増加傾向を示し、2003年度には約22,000ℓに達しました。その後は増加と減少を繰り返していましたが、2012年度の約28,000ℓをピークに以降は減少傾向にあります。2017年度は前年度に比べて2.6%減の22,953ℓとなっています。部局別の割合は工学部で約8割を占めています。

本学における現在の実験廃液処理は、有機系廃液を2001年度から、無機系廃液を2008年度からそれぞれ専門企業に外部委託しており関係法令の下、適切な処理を進めています。

環境保全センターについて

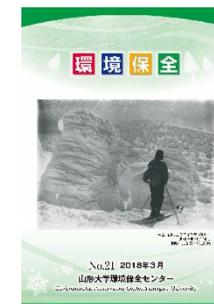
本施設は、医学部内共同利用施設として1976年に発足しました。その後、全学移行への機運が高まり、1981年に学内共同利用施設となり名称も「山形大学廃液処理施設」と改められました。2000年には、学内の廃液処理のみならず環境問題の教育・啓蒙活動が重要な課題として取り上げられるようになったことから、施設の役割を見直し、関係規程の再整備とあわせ現在の「環境保全センター」として再出発しました。以降、実験廃液処理の外部委託化もありながら時代のニーズにあわせた活動を行っており、

現在は、全学的な薬品管理システムの構築や運用に関与するなど、化学薬品に関するリスクマネジメントに重点を移しています。また、他にも学内の環境保全業務を遂行するだけでなく環境問題の研究・教育拠点として学内外に情報を発信する役割を果たすことを目的に活動しています。

実験廃液排出量

廃液区分	廃液種別	廃液年間発生量 (ℓ/年)					
		2013	2014	2015	2016	2017	前年度比
無機廃液	六価Cr系廃液	18	84	72	43	6	14.0 %
	水銀系廃液	10	12	1	13	82	630.8 %
	重金属系廃液	2,031	1,342	1,105	1,832	1,693	92.4 %
	シアン廃液	43	87	54	60	59	98.3 %
	難分解シアン廃液	25	5	34	5	46	920.0 %
	ヒ素廃液	73	54	180	54	72	133.3 %
	フッ素廃液	278	240	132	96	152	158.3 %
	リン酸廃液	67	18	57	46	98	213.0 %
	ホウ素廃液	472	238	362	572	450	78.7 %
	酸及びアルカリ廃液	2,164	2,203	1,983	1,859	1,980	106.5 %
小計		5,181	4,283	3,980	4,580	4,638	101.3 %
有機廃液	特殊引火性物質含有廃液	129	158	117	260	328	126.2 %
	可燃性廃液	9,584	9,204	7,980	9,217	8,960	97.2 %
	廃油	589	587	563	476	446	93.7 %
	ハロゲン系廃液	9,997	8,654	8,201	6,874	6,303	91.7 %
	難燃性廃液	4,848	5,239	5,699	5,629	6,099	108.3 %
	重金属含有有機廃液	266	314	438	538	328	61.0 %
	含硫黄系有機物	230	240	230	50	40	80.0 %
	含窒素系有機物	590	590	590	511	449	87.9 %
小計		26,233	24,986	23,818	23,555	22,953	97.4 %
合計		31,414	29,269	27,798	28,135	27,591	98.1 %

環境保全センター



環境保全センターで発行している広報誌「環境保全」

環境保全センター

環境を
「学ぶ」
「研究する」
「考える」
「取組む」



環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

人文社会科学部

2017年度環境関連授業科目

環境動態論基礎演習, 環境動態論特殊講義
環境動態論演習, 課題演習 (環境動態論)
多文化共生論, 環境経済学 1, 環境経済学 2
地域社会学, 環境経済学演習, 環境動態論
環境経済学演習



より専門性を重視しながら、
文化や社会を幅広く学びます。

人文社会科学部は、総合的な視点に基づき、地域社会における人材養成ニーズに対応するため、1学科制による人文社会科学の総合的な教育体制を構築し、人文社会科学系の総合的能力・汎用的能力を養成する教育プログラムを実施しています。また、本学部では、専門的なことを深く学ぶと同時に、社会人として活躍するための基礎的な力（英語、情報・統計・調査能力、実践的課題解決能力）が学べるカリキュラムを用意しています。

人文社会科学部で「学ぶ」環境教育

人文社会科学部・各コース	主な特徴・紹介
<p>■人間文化コース</p> <p>学べる主な分野 (環境関連) 環境動態論</p>	<p>人類学、歴史、言語、文学、映像、哲学、認知心理学など、人間とその文化的活動に関する体系的な専門知識を身につけます。</p> <p>災害予測や環境影響評価など、自然とのうまく付き合い方を考える際には、人間社会を取り巻く自然環境の正しい理解が必要です。野外調査や各種実験、GIS 解析など、主に自然地理学、地形学の研究方法を用いて、人間生活と関わりのある自然環境の現在や変遷について調査・研究を行います。</p>
<p>■グローバル・スタディーズコース</p>	<p>英語等の外国語の高い運用能力を基本に、国際社会に関する人文科学・社会科学の専門知識を学んでいきます。</p>
<p>■総合法律コース</p>	<p>法学の基礎知識と幅広い法的思考の術を学び、地域社会の課題を法的な視点をいかして解決する力を身につけます。</p>
<p>■地域公共政策個コース</p> <p>学べる主な分野 (環境関連) 社会学</p>	<p>地域社会やコミュニティが抱える様々な課題を把握・分析して、その解決に取り組むための知識と技能を実践的に学びます。</p> <p>社会学は、社会で起こるさまざまな事象の現状やそのメカニズムを明らかにすることで、今後の社会のあり方を探ったり、問題解決の方法を検討したりする学問です。人びとの意識や行動といった個人の水準から、それを取りまく家族や学校などの集団の水準、さらにより広く地域や国家などの社会の水準を視野に入れながら、現代社会の幅広いテーマにアプローチしていきます。理論的な考察を踏まえて、意識調査や聞き取り調査、統計分析など社会調査の手法を用いて実証的に研究に取り組むところにも特色があります。地域公共政策コースには、家族社会学、社会意識論、環境社会学、計量社会学などを専門とする教員が所属しており、学生はこれらとその周辺領域を中心に自らの研究テーマを設定し、学習・研究を進めています。</p>
<p>学べる主な分野 (環境関連) 地域政策学</p>	<p>「地域政策」とは地域問題を把握し、その解決を図る政策のことであり、経済学、行政学、法学をはじめとして、既存の学問体系にとらわれない社会科学の学際的な領域です。地域政策は、地域で暮らしている市民を中心として、行政、企業、NPOなどを巻き込み、その地域をより良くしていくように活性化していくことを目的としています。財政状況が厳しく、かつ市民意識が高まる中で、地域政策は行政の専売特許ではなく、市民が主体的に政策づくりに関与していくことが非常に大事になっています。「地域政策論」の講義では、豊かな地域を実現するために必要な生活環境の改善と雇用の基盤となる産業活性化を両輪として、実際に地域活性化を実践するために必要な地域問題の把握方法を習得し地域活性化の方策を考えていきます。</p>
<p>■経済・マネジメントコース</p> <p>学べる主な分野 (環境関連) 環境経済学</p>	<p>財務分析、データ分析、戦略的な考え方など、経済社会で活躍するために必要な能力を身につけます。</p> <p>ミクロ経済学で学んだ内容を環境問題に応用して、環境問題の本質を学びます。また、導入されている環境政策や今後必要となる環境政策について学びます。具体的に取り扱う環境問題は、①地球温暖化問題、②廃棄物問題、③大気汚染問題です。さらに、ゲームを通して、環境政策の制度設計および経済主体の行動を学びます。</p>

環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

地域教育文化学部

2017年度環境関連授業科目

地域環境と経済,
生物学概論, 生物学演習, 生物学臨海実習
地学概論, 地学実験, 地学野外学習
地域文化創生演習, 文化創造への招待
文化創造フィールドワーク

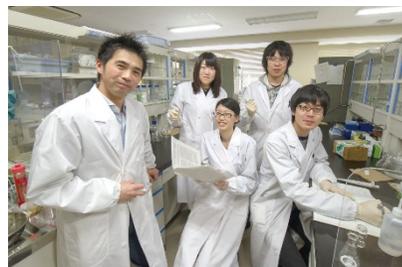


地域教育文化学部で「学ぶ」環境教育

地域教育文化学科・各コース	主な特徴・紹介
■ 児童教育コース 2つのプログラム 小学校教育プログラム チャレンジプログラム	「チーム学校の一員としての教員」を養成。 小学校教育プログラムでは、小学校教育のスペシャリストを養成します。また、高い専門性を備えた教員を育てるために、基礎的かつ総合的な知識と実践的かつ基礎技術を習得する学習により、知の実践力の育成を促し、育成・主体的な課題発見・解決能力を培うための問題解決型授業や、人間性と社会性を育てるための、教員と学生・学生同士が協力しあう参加型・対話型授業といった教育をおこないます。なお、卒業要件として小学校教諭一種免許状の取得が必要になります。また、卒業要件とはしませんが、中学校教諭一種免許状（国語・社会・数学・理科・英語）、高等学校教諭一種免許状（国語・地理歴史・数学・理科・英語）、幼稚園教諭一種免許状、特別支援学校教諭一種（知的障害・肢体不自由・病弱の3領域すべて）免許状のいずれかを取得することができます。
■ 文化創生コース 3つのプログラム 心身健康支援プログラム 芸術文化創生プログラム チャレンジプログラム	「地域課題解決のスペシャリスト」を養成。 教育実践研究科（教職大学院）に進学することを前提に、6年一貫教育を行い、より実践的な指導力・展開力を備えた教員を養成するプログラムです。大学院では、教育実践のための専門的かつ高度な学修をすることができます。また、取得する一種免許状に応じて各校種の専修免許状を取得できます。

地域とつながる子どもの育成と文化的に豊かな人生を支援。

地域において「地域とつながる子どもの育成」と「文化的に豊かな人生」を支え、多様な人々・組織・団体をつないで地域の課題解決に取り組む人材を養成します。地域とともに子どもの育ちを支え、ネットワークを活用しファシリテートできる実践的人材を養成する児童教育コースと、心身の健康や地域の芸術文化といった観点から地域社会が主体的に地域文化に「親しみ」「育み」「活かす」ためのネットワークをコーディネートできる実践的人材を養成する文化創生コースを設置しています。



理学部

2017年度環境関連授業科目

放射線物理学, 臨海実習, 植物生理学
植物生理学演習, 野外演習1, 野外演習2
野外巡検, 地球史科学2, 地球物質化学演習
地球史科学演習

技術革新の原動力となる理学の専門的素養を身に付ける。

理学とは、自然現象の中に見出される普遍的な法則や原理を解明する学問です。21世紀は、これまでの自然科学の各分野が進化し、融合され、新しい科学が創出される時代になると考えられています。このような科学を正しく理解し、先端研究の場に立つために、理学部では、自然科学の基礎的分野の教育・研究を通して幅広い視野と探求力を教授し、社会の要請に対して、独創性と柔軟性をもって対応できる理学の専門的素養を持った人材を育成しています。

環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

理学部で「学ぶ」環境教育

理学部 各コースカリキュラム	主な特徴・紹介
■数学コースカリキュラム	科学の進歩の土台となる数学的思考力を磨く。
■物理学コースカリキュラム	自然に潜む法則を統合的に探求する。
学ぶ主な内容 (環境関連)	放射線物理学 放射線に関する基礎的な概念を習得する事を目的に、原子および原子核、放射線の種類と性質、放射線と物質との相互作用、放射線測定技術について学習します。また、放射線が我々の生活にどのように役にたっているのかを、物理的視点から理解します。放射線測定の実習を行い、結果をプレゼンテーションすることで、物理実験により得られた情報を提供するために必要なスキルを育成します。
■化学コースカリキュラム	物質と生命の根源を探求・解明する。
学ぶ主な内容 (環境関連)	無機化学 無機化合物とウェルナー型金属錯体について総合的に(命名法と構造について・電子構造について・電子スペクトルについて)説明できるようになるため、元素の性質、分子結合、金属錯体の構造と性質について、体系的・理論的に学習します。更に、原子・分子軌道理論にも触れることで、その電子構造や化学結合についても学習します。
	有機化学 有機化学の基本的な考え方、脂肪族化合物の性質や反応性を解説します。有機化合物における混成軌道、立体配座、共役を理解し、説明できること、有機分子の安定性について理解し、酸性度や塩基性度について説明できること、カルボニル化合物の反応について理解し、説明できること、立体化学についての概念を理解し、説明できること、ハロアルカンの反応について説明できることが目標です。
	生物化学 酵素の触媒機構、DNA、RNA、タンパク質の生合成機構、遺伝子工学・タンパク質工学技術の基礎を理解し、生命現象を化学反応として理解することを目的としています。酵素の触媒機構や、酵素の反応速度論、DNAの複製、RNAの転写とその制御、タンパク質合成機構、遺伝子やタンパク質を扱った実験技術について説明できることが目標です。
■生物学コースカリキュラム	「生命の謎」に挑み、生物の不思議を解き明かす。
学ぶ主な内容 (環境関連)	植物生理学 植物生理学は、植物の成長に伴う現象、すなわち栄養、代謝、成長分化などの機構を実験的手段によって理解する学問領域です。これらの現象には植物ホルモンの機能が中心的に関わっています。本講義では、陸上植物の植物ホルモンによる成長制御機構を、外的環境への応答機構と関連させながら解説します。
	臨海実習 生命が誕生した場所とされる海で、生きている動植物を観察し、直接触れることにより、今後生物学を学んでいくための動機付けを行います。また、生きている海洋生物に接して、生命のいとなみの基本的仕組みを知ることが目的です。
■地球科学コースカリキュラム	人類が地球と共生していく生存環境を考える。
学ぶ主な内容 (環境関連)	地球史科学 地層が形成される海洋底を主体に地質学の基礎を学びます。まず、地球の基本的な構造やプレートテクトニクスの概念を把握し、海洋底の拡大消滅や大陸移動について理解します。次に、地球史科学の基本事項を通覧したのち、海洋底に残された地層記録から生物進化の歴史や地球環境の変遷を解明するための手法を学びます。
	地球物質科学 地球及び地球型惑星のテクトニクスを概観した後、造岩鉱物の性質や特徴、岩石やマグマの種類・特徴、岩石やマグマの生成条件と成因などを詳しく学びます。このことにより、火成岩やそれをもたらしたマグマの多様性と複雑な成り立ちを系統的に理解できます。地球型惑星の岩石生成環境を理解し、説明できること、岩石の種類を判断できることが目標です。
	物質循環科学 地球環境についての基礎的な知識を修得し、それを問題解決に応用しうる能力を身につけることを目的としています。中でも、地球の物質循環や動態に関する基礎知識とその応用する能力を身につけることが目的です。特にエネルギー問題について、地球温暖化について、沙漠化について、酸性雨が生じている原因について理解し、説明できることが目標です。
	野外演習 地球環境学の野外における調査研究を行う上で必要となる、各種地表調査の基本事項について実習します。多様な野外調査方法の修得と調査結果の総合的な解析ができるようになることが目的です。例えば、地表付近を構成している代表的な地層や岩石の産状を記載する方法や、大地に記録されている様々な情報の読み取り方を学びます。野外調査がどのようなものであるかを体得すると同時に調査を安全に行う方法も学びます。
■データサイエンスコースカリキュラム	データの概念、理論、特性や、技法を学ぶ。

環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

医学部

2017年度環境関連授業科目

社会医学・医療学，環境保険学

生命環境医科学演習Ⅰ，生命環境医科学演習Ⅱ



世界の医学・医療をリードする
人材が、ここから生まれる。

医学部には医学科と看護学科があり、世界最先端の研究・診療・教育を行いつつ地域医療の中核として機能しています。医学科は1973年に設立されて以来、先端的な医学研究を反映させたカリキュラムのもと、最新の医学知識を身につけた優秀な医師を育成しています。看護学科は、1993年に東北・北海道初の国立4年制大学として設立され、時代の要請に柔軟に対応できる知識・技術と豊かな人間性を備えた看護職者を養成しています。両学科の卒業生は、地域医療の第一線や、国内外の様々な医療・研究機関で広く活躍しています。

医学部で「学ぶ」環境教育

学科・研究科	主な特徴・紹介
■ 医学科	高度な臨床能力と豊かな人間性を備えた「良き医療人」となるための、確実なステップ。
■ 看護学科	豊かな人間性を育む総合大学の環境の中で、質の高い看護実践力を修得する。
■ 医学研究科（医学専攻）	基本的な研究手法や最先端の医学研究情報などを紹介する独自のナレッジプログラムを実施する。
■ 医学研究科（生命環境医科学専攻）	本専攻は、生命と環境の関わりを理解し、社会構造の変化に医療・行政・福祉の立場から柔軟に対応して、人の一生を包括的にサポートすることにより、健康で豊かな生活を可能にする戦略を探索するために設置されました。総合大学である本学の特長を生かして、医療分野に限定することなく、人文社会科学、工学、福祉など様々な分野の研究者が集まり、究極的に学際的な研究組織を構築することにより、上記課題の有効で具体的な解決を目指します。すなわち本専攻では、これらの研究者が有機的に結合して地域に密着した最先端の研究を展開し、上記課題の解決を図っていくとともに、その研究成果を基に、研究の推進を実践する人材を育成することを最大の使命としております。
社会環境予防医学部門	
臨床的機能再生部門	
分子疫学部門	
■ 医学研究科（先進的医科学専攻）	本専攻は、現代社会が直面する、高齢化の進展に伴って増加する癌をはじめとする疾患や医療の諸課題に対して、医療・行政・福祉の立場から柔軟に対応でき、健康で豊かな社会の実現を目指してトランスレーショナルリサーチを推進できる人材として活躍することが期待できる学生及び遺伝学と統計学の専門知識を併せ持つ生物統計学の専門家として活躍することが期待できる学生の人材育成を目標としています。また、医療分野に限定することなく、理学、工学、農学、薬学、人文社会科学、行政など様々な分野の研究者が協力し合う学際的な研究組織を構築し、現代社会の抱える医療の諸課題の有効で具体的な解決策の探求を行なう意欲のある学生を、出身分野にこだわらず広く受け入れます。
(2017年4月から)	
放射線未来科学 コース	
分子疫学 コース	
創薬・システム医科学 コース	



ポテンシャルの高い世界最先端
の研究開発現場で学ぶ。

日本初の人造繊維開発の流れをくむ有機材料の基盤技術と産業化へのフロンティアスピリットを受け継ぐ工学部では、様々な分野の第一人者が最先端の研究開発に取り組んでいます。1993年には、世界で初めて面発光『白色有機EL』の開発に成功しました。その後も多岐にわたる研究分野で次々と成果をあげています。それらは企業などからも高い評価を受けています。伝統を受け継ぎながらも常に改革を続ける本学部は、更なる飛躍を目指しています。今春は創立108年を迎え、学部を大胆に改編しリスタートしました。

工学部

2017年度環境関連授業科目

環境高分子科学，環境化学，化学・バイ土工学概論

エネルギー変換工学Ⅰ，環境工学，住居計画学

建築材料学，住環境論，建築環境リサイクル

建築環境エネルギーデザイン，建築環境実験

環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

工学部で「学ぶ」環境教育

各学科	主な特徴・紹介	
■高分子・有機材料工学科	山形大学の強みである高分子・有機材料系学科が大きく発展。	
■化学・バイオ工学科	化学、医療、食品、環境、エネルギー分野で先端研究。	
学べる主な分野 (環境関連)	環境エネルギー技術	環境にやさしいエネルギー技術が求められています。工業生産や私達の社会生活を支える諸エネルギーについて、それらの種類や特徴から課題までを理解し、省エネの意義を把握しながら環境との調和や保全技術のあり方など、環境エネルギー技術の基礎から発展、そして応用までを幅広く学ぶことができます。
	資源化学プロセス	資源の有効活用が切望されています。バイオマス資源や化石資源について、産業への原料供給やエネルギー生産への貢献の立場から資源化学工学を理解し、資源変換や移動操作などのプロセス化学を身につけ、資源開発から資源活用、廃資源のリサイクル工学まで、資源化学プロセスを広く学ぶことができます。
	安全システム	環境に順応し社会に負荷をかけない安全な生産プロセスの実践が期待されています。生産プロセスにおける化学工学的単位操作の基礎理念や効果的で効率的な化学プロセスを理解・把握し、安全や危機管理に係る社会工学を身に付け、社会に負荷をかけない社会システム、安全工学を幅広く学ぶことができます。
■情報・エレクトロニクス学科	IT 技術の素養を持ち、かつ製造に関する知識を持つ技術者の養成。	
学べる主な分野 (環境関連)	環境・エネルギー	クリーンなエネルギー源として、太陽電池の原子レベルでの新機構の研究や光の基礎的な性質に基づいた高効率化の研究、また高エネルギー応用として、殺菌や金属加工などの研究も行っています。エレクトロニクスから環境科学等までの広い視点で学習に取り組み、社会のニーズに応える研究を進めていきます。
■機械システム工学科	ものづくりの基礎を実践的に養い次世代の人材を育成。	
学べる主な分野 (環境関連)	熱力学	熱力学は、熱を機械仕事へ変換するための学問として発達し、自然界がエネルギーの変化を伴いながらその姿を変えてゆく過程を論ずる科学として完成しました。また、エネルギーを取り扱う基礎科学であり、工学を学ぶ学生の必須科目です。輸送機器、エネルギー機器・システム、熱・流体機器の設計には不可欠な知識を得ます。
	エネルギー変換工学	人類が生きるためには環境負荷が低く高効率なエネルギーシステムを構築することが必須です。地球環境とエネルギーの現状や、再生可能エネルギーを利用したエネルギー変換技術に関して学びます。また、エネルギーの有効な活用法(省エネ)を考えるために、各種エネルギー変換技術とその変換効率の評価方法を学びます。
■建築・デザイン学科	工学とデザインとの融合による都市・建築空間の創造。	
学べる主な内容 (環境関連)	住環境	人体寸法や動作、予測されるアクシデント、人体の経年変化への対応などバリアフリーやユニバーサルデザインなど様々な人間のニーズを捉えながら暮らしを支えるインテリアや住空間のデザインについて理解します。空き家対策や空き地利用など少子高齢化社会を見越した住宅セーフティネットを踏まえた住環境政策について学びます。
	環境工学	健康・安全・快適な住空間形成のための環境技術分野です。住空間を計画していく場合を想定し、生活空間を取り巻く環境を理解し、光・熱・空気・音・水などの環境要素についてその物理的性質、人間による知覚との関係、公衆衛生、安全や健康との関係などを統合的に考察します。
	環境エネルギー	環境負荷を考慮したエネルギー利用技術に関する分野です。東日本大震災後、環境エネルギーに関する政策が注目されています。脱工業化社会の進展とともに従来の必要とされていたエネルギー需要が変化し、気候変動リスクと災害リスクとの増加を環境エネルギーの方法の進化によってどのような形で回避できるかについて概説します。
■システム創成工学科	自分の進む工学系専門分野を入学後に選択でき、学費半額。	

環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

農学部

2017年度環境関連授業科目

食料生命環境学入門, 食農環境マネジメント学概論
 水土環境科学概論, 環境保全型エコ農業論
 公開森林実習, 環境農学論, 環境保全型農業栽培学
 フィールドサイエンス実験実習, 食農環境経営学
 食農環境経済学, 地球環境論, 生物環境物理学
 食農環境政策学, 食農環境システム論
 環境保全型栽培土壌学, 環境社会論
 食農環境マネジメント基礎実習, 地域・環境問題概論
 食農環境会計学, 食農環境地理学,
 食農環境マネジメント応用演習, 流域保全論
 生物多様性保全学, 環境社会論, 自然環境調査論
 森林環境保全学, 自然環境調査実験実習
 自然環境解析論, 河川環境調査論, 環境農学論



360°広がる農学のフィールド。 食料・生命・環境の課題解決に挑戦。

21世紀の最も大きな課題は地球規模での食料、環境、エネルギー問題と言われる中、食料不足、資源の枯渇、環境の破壊、生物多様性の減少、地球温暖化など、農学に関するより複雑で多面的かつ大規模化している諸問題に対し、細分化した知識や技能の修得だけでなく、「広義の農学」に含まれる食料-生命-環境に関する多面的な諸課題を理解し、複眼的で総合的な判断力やバランス感覚を有する人材を育てることを目標としています。

農学部で「学ぶ」環境教育

食料生命環境科・各コース	主な特徴・紹介
■アグリサイエンスコース	安全な農畜産物の持続的生産・管理を担える人材を育成。
作物学	食用作物（主に、イネ）を対象にして、潮風害や高温障害などの軽減技術の開発、未利用資源の農業（資材化）利用に関する研究、効率的なケイ酸供給技術の開発（水稲のケイ酸吸収を促進する新資材の開発）、ドローンと無人ヘリを利用したスマート農業の展開、環境にやさしい環境保全型農業の技術開発について、最先端の解析を用いて、フィールドの視点から教育と研究を行っています。
野菜園芸学	各種の野菜に関して、栽培技術の基礎となる生理・生態や遺伝的特性とともに、生産量を高める栽培技術、品質改良技術、年間栽培技術、長期保存技術、野菜の機能性の解明、山形県内の稀少（在来）野菜などに関する教育を行っています。また、近年開発が進められている植物工場で用いられる光・温度・湿度・炭酸ガス濃度といった各種の環境制御技術やモニター技術、IoTを用いた生育診断技術などについての研究も行っています。
観賞植物学	環境保全型花き生産を目的とし、より少ないエネルギー・肥料投資による花き生産について教育を行っています。主として多年生花きを対象に、施設栽培型花きであるシクラメンやダリアなどのほか、リンドウや花木類など露地栽培型花きの効率的な生産理論と技術について教育を行っています。また、地域遺伝資源である食用菊の分類、保存、利活用に関する教育も行っています。
植物病理学	環境に配慮した安全で持続的な農業生産に寄与することを目指して、作物の病害管理に関する教育研究を行っています。イネの病害では、最重要病害のいもち病や、地球温暖化に伴って心配される紋枯病の発生を圃場ごとに予測し管理するシステムの構築を行っています。また、有用微生物やケイ酸など作物の抵抗力を高める作用を活用した防除法の確立とそのメカニズム解明を行っています。最近では電解水を防除に活かす研究も手掛けています。
食農環境経済学	食料・農業・農村問題や資源・環境問題についての経済学的分析、農業・農村の活性化計画の策定方法やそのための合意形成手法に関する教育を行っています。
食農環境社会学	日本の地域社会がこれまでに経験してきたさまざまな社会“問題”をその歴史的展開の経緯に即しながら学習し、眼前の諸社会問題の発生の原因を歴史的・経済的・社会的視座から複眼的に考察する力を養う教育を行っています。
食農環境地理学	地方における農山村と都市との関わりを自然環境と社会環境の両面から考察し、過去から現在に至る地域空間の変遷を分析して、理想的な将来像を問題提起することを中心に教育を行っています。
食農環境会計学	会計・経営分析や統計的手法等を用いて、地域や農業経営の実態を計量的に分析・考察する力を養う教育を行っています。また、地球温暖化が喫緊の課題となっている昨今、低炭素社会に対応した農業経営の環境戦略に関して、環境コストや効果を数値化・評価する環境会計の視点から分析・考察する力を養う教育を行っています。
食農環境政策学	食料や農業に関する政策について、戦後から現在までの歴史的流れを学び、現在推進されている政策の意味を理解してもらいます。新聞やメディア等で取り上げられる最新の食料問題や農業問題にも日々関心を持ち、主体的・自律的に学習し、その諸問題の背景や解決策などを考える力を養う教育を行っています。
食農環境経営学	さまざまな環境変化に対応した農業経営組織の発展と人材の確保・育成方策に関する教育研究を行っています。とくに大規模法人経営や集落営農組織を対象としています。また低コスト省力技術などの農業技術の経営的評価と効率的な普及方法に関して、国内や途上国を中心とする海外もフィールドとして教育研究を行っています。

学べる主な分野
(環境関連)

環境を「学ぶ」

「環境マインド」を育む教育の実践

各学部で行われている環境関連の教育

農学部で「学ぶ」環境教育

食料生命環境科・各コース		主な特徴・紹介
■バイオサイエンスコース		
学ぶ主な分野 (環境関連)	応用微生物学	環境中に生息する多様な微生物のうち99%以上は未知の微生物であるといわれています。当分野では、各種環境(特に嫌気環境)中に生息する微生物の多様性とそれらのもつ諸機能を明らかにし、有効活用していくための教育研究を行なっています。具体的には、各種生態系における微生物群集の動態解析や新規微生物の分離と特徴付け、有用物質を生産する微生物の探索、微生物の農業分野への応用、微生物を利用した廃棄物の再資源化や再生可能エネルギーの生産、さらには環境の保全・浄化などに関する研究・技術開発に取り組んでいます。
	バイオマス資源学	本研究室では、農産・食品系副産物を主体とした未利用バイオマスの再資源化とその循環利用に関する教育研究を行っています。具体的には、再生可能資源であるバイオマス(米・水産加工副産物等)からの新規環境調和型プロセスによる医薬品原料となりうる機能性成分や工業原材料等の有用物質生産およびエネルギー回収・生産を促進する新規リファイナリー技術の開発、新奇に分離した微生物およびその機能を利用したバイオマス変換技術等の研究開発を国内外の大学・企業との学術交流事業、共同研究を通じて、取り組んでいます。
	植物栄養学・土壌学	植物栄養学グループでは、アーバスキュラー菌根菌やエンドファイト菌類の土壌からの分離・同定、植物生育への影響、及びこれらの省肥料や荒地地の修復への利用、リン資源枯渇へ対応するための植物の低リン耐性機構の解明、低リン耐性植物の作出及び有機態リン酸の利用に関して、細胞から地球規模までの教育と研究を行っています。土壌学グループでは、水田、畑、森林、湿地などの各種植物・土壌生態系から放出される強力な温室効果ガスのメタンと亜酸化窒素の生成メカニズムと削減対策、土地利用変化はどのように土壌中の炭素・窒素の動態変動に影響を与えるか安定同位体測定法などを用いて研究しています。また、有機農業の栽培技術および有機農業と地球環境の相互関係とその応用研究も行なっています。
	微生物資源利用学	原核生物(以下微生物とします)は現在までに1万種ほど発見されています。これらの微生物には、微生物肥料や微生物農業など農作物の収量増加に繋がるものや、抗生物質など医薬品生産、メタン発酵など環境浄化を担うもの等、有用な微生物も含まれます。一方で、地球上には100万種以上の微生物種が存在するとも推定されています。これは、99%以上の微生物が依然として未知・未利用であることを意味しており、その潜在能力は計り知れません。微生物資源利用学分野では、月山温原泥炭や野生植物等に生息する未知・未培養・未利用微生物を研究対象とし、各種培養手法(嫌気培養、好気培養)や遺伝子工学的手法を駆使して、これらの微生物の探索・取得・生理生態の解明や、有効利用化を目指しています。
■エコサイエンスコース		
学ぶ主な分野 (環境関連)	森林生態学	芽ばえから巨木の長期の成長過程を支える柔軟な個体生理特性を森林にスケールアップして、生態系の持続性と頑健性のメカニズムをグローバルな視点から解明します。
	森林保全管理学	森林が持つ機能や恵みは、多様な生物が織り成すネットワークが基礎になっています。このネットワークを紐解き、森と社会のより良い関係を創出するための研究をしています。
	森づくり論	樹木が生長あるいは枯死するしくみを主に生理学的視点で注目することにより、環境の変化に対して森林がどのような応答を示すのかについて明らかにします。
	里山創生論	人間の暮らしは生態系との様々な関わりを持っています。里山をはじめとした様々な景観において、人間活動と野生生物の関係を明らかにし、自然との付き合い方を考えていきます。
	森林影響学	山から海岸までの広いフィールドを対象に、森林が周りの環境に与える影響(人間が期待する森林の多面的機能)や、周囲環境が森林に与える影響について研究しています。
	流域保全学	気象学、水文学、土壌学等の他分野的視点から森林科学の研究を行っています。研究活動には主に演習林を利用し、様々な環境要因を観測するために機器が設置されています。
	農村環境学	持続可能な農村の整備、安全・安心な農村生活の実現に役立つ地盤、水圏の環境を対象に技術開発に取り組んでいます。地盤環境については地盤構造の探査手法、地盤災害防止、地下水の持続的利用のための教育研究、水圏環境については水環境の汚染と浄化、水や食品の汚染による健康リスク評価に関する教育研究を行っています。
	水利環境学	農業を中心とした持続可能な水利用、周辺環境や生物との関係性の探求とよりよい共生の実現を目指しています。具体的には、農業水文学、河川環境学、水圏生態学、水質水文学、環境水理学などの専門知識の傳得と、附属演習林、農場、庄内地域などの様々なフィールドでの現地調査を通して考察していく教育研究を行っています。
農地環境学	持続的な食料生産を可能とする環境調和型農地の整備・利用をめざし、農地における水・物質・エネルギーの流れの解明とその制御に関する教育研究を行っています。	

環境を「研究する」

「環境の世紀」をリードする研究の推進

注目される研究

私たちの生活に欠かせない水。だれもが思い浮かべるのは、きれいで安全な水ではないだろうか。しかし、実は下水にも大きな役割や可能性があると、今回の特集を通して知っていただきたい。利活用次第でさまざまな分野でその価値を発揮する下水。大胆な発想でその可能性を追求する水環境工学が専門の渡部徹先生。飼料用米づくりから薬剤耐性菌対策まで、いくつものプロジェクトを同時に推進し、学生たちへの指導も熱い。日本国内はもちろん、東南アジアを中心に国際共同研究も盛んな渡部先生の今に迫ってみた。

下水に秘められた可能性、農業や医療への利活用に向けて。

渡部徹 教授/専門は水環境工学 (本記事は、山形大学広報誌・みどり樹vol.72へ掲載されています)



特集

下水に秘められた可能性、農業や医療への利活用に向けて。

私たちの生活に欠かせない水。だれもが思い浮かべるのは、きれいで安全な水ではないだろうか。しかし、実は下水にも大きな役割や可能性があると、今回の特集を通して知っていただきたい。利活用次第でさまざまな分野でその価値を発揮する下水。大胆な発想でその可能性を追求する水環境工学が専門の渡部徹先生。飼料用米づくりから薬剤耐性菌対策まで、いくつものプロジェクトを同時に推進し、学生たちへの指導も熱い。日本国内はもちろん、東南アジアを中心に国際共同研究も盛んな渡部先生の今に迫ってみた。



日本よりも海外に多くの研究フィールドがある水環境分野



「水の安全」「水と健康」をテーマに研究してきた渡部先生によって、衛生状態のよい日本では、水が原因となる疾病といった課題はあまり見つからない。そのため、まだ水インフラの整っていない発展途上国、特に東南アジアをフィールドとする研究が多い。

下水処理水で飼料用米栽培 肥料不要でたんばく質豊富

2010年の本学着任までは、衛生工学の研究者として水の安全、水と健康をテーマに上下水道などを研究対象としていた渡部先生。その頃から研究フィールドは主に海外、特に東南アジアだった。日本ではすでに上下水道の整備により衛生状態がよく、水が原因となる健康被害などはあまり見られなくなっていたからだ。それらは後の研究にもつながっていくが、着任直後はそれまでの研究実績や経験を、農学部のある米どころ鶴岡でどう生かすかを優先し、まず下水処理水を活用して飼料用米を栽培するという発想に至った。下水処理水は、質、量ともに安定的な水源であり、しかも肥料成分である窒素が豊富に含まれている。最初は食用米栽培を目指したのだが、米の中のたんばく質が増えて食味が落ちてしまった食用米には不向きであることが分かった。しかし、たんばく質が多いということは家畜の成長を早める飼料として、むしろメリットになる。そこで、2013年から

は飼料用米栽培の実験を本格化させた。

第一段階の実験では、農学部のキャンパス内に水田模型を作り、下水処理水の量や土などの条件を数パターン変えて生育状態の観察を行った。結果、窒素とカリを施肥しなくても、たんばく質含有量が非常に高い飼料用米ができることがわかった。第二段階は、鶴岡浄化センター内に設けた水田での実証実験。処理水がいくらでも使える環境で栄養過多になってしまったのか、1年目は成長しすぎて倒伏も起こり、収穫量は十分ながら、いろいろな課題も見つかった。その教訓を生かして水量などを調整し、2年目の今年は順調な生育となっている。第三段階は、実際の水田での栽培実験を予定しており、そのために協力してくれる農家を探している。農家の方の気持ちとしては、「処理したとは言え、有害物質が残っているのではないだろうか。土壌成分が変わってしまうのではないだろうか」といった懸念が大きく、下水処理水を水田に入れることにはまだ抵抗があるようだ。今年はその懸念を払拭して、安心して協力してもらえないように説得力のあるデータを蓄積する時。有害物質の蓄積もなく、土壌の性質も変わらない、むしろ肥沃になるということを納得してもらうために、



飼料の自給率アップへ 畜産農家も飼料用米に期待

一方、飼料米を家畜に与える畜産農家も、飼料の原料のほとんどを価格の不安定な輸入に頼っている現状からすると、飼料用米が増産されて国内で安定供給されることは願ってもないこと。しかも、下水処理水による栽培で肥料代がかららない分、コストが抑えられ、たんばく質が豊富で家畜の成長も早いという点でも申し分ない。家畜がちゃんと食べてくれるかどうかという嗜好性の問題もあったが、大学の農場で飼育する中に実験的に食べさせたところ、他の飼料米と同じように食べたということでクリア。今後、収穫量を増やし、継続的に家畜に与えて、肉質などへの効果を畜産の先生とも連携しながら見守っていく。この研究には3人の留学生も関わっており、成果を母国の農業にも役立てたいと大変な作業にも積極的に取り組んでいる。



渡部研究室 留学生の声



ヤーさん

ベトナム出身
2014年10月来日/博士課程

ベトナムでは農家の人たちの食中毒に関する研究を行っていました。山形大学では、牡蠣や下水の「ロウイウス汚染」の研究を担当。日本で学んだ新しい技術をベトナムに帰ってからも研究に生かして、大学の学生たちにも教えたんです。鶴岡は四季があって自然が豊か。特に、雪を見たことがなかったので感動しました。



ドンさん

ベトナム出身
2015年4月来日/博士課程

ベトナムでも水の再利用の研究をしていますが、来日して活用するよう発想は広がりました。水の研究に加えて稲作や土についても勉強できたので、まだまだ農業が主要産業であるベトナムの学生たちにも教えたいです。鶴岡は自然もきれいで、人はフレンドリー。快速に研究に取り組むことができました。

寄附講座「アジアの水・食・健康リスク講座」
公益財団法人食安全グループ社会貢献基金の寄附講座の発展成果。英語によるカレッジ・水環境汚染と健康リスク、気候変動下の食料生産等について学ぶ。

環境を「研究する」

「環境の世紀」をリードする研究の推進

下水に秘められた可能性，農業や医療への利活用に向けて

渡部徹 教授/専門は水環境工学 (本記事は、山形大学広報誌・みどり樹vol.72へ掲載されています)

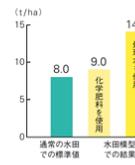
下水処理水を使用した飼料用米栽培の安全性と利点を証明するための段階的な取り組み

1 水田模型(栽培実験施設)



鶴岡キャンパス内に設置された実験用の水田模型。左手にある大型タンクが常時、下水処理水が供給されている。水の量や土壌を大きく生育状況の違いを観察。

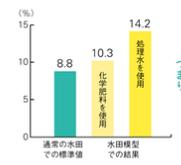
飼料用米の収穫量の比較



処理水を使うと

収穫量が増える
つまり

飼料用米のたんばく質含有率の比較



処理水を使うと

たんばく質が豊富
つまり

下水処理水には肥料成分である窒素が含まれており、米が吸収した窒素量がばくばく増えて米にも蓄えられ、たんばく質含有率は最大で14.2%と非常に高い。

2 鶴岡浄化センターの実験用水田



2016年6月末



2016年10月 | 収穫



収穫した米を手に号して嗜好性を確認

期待される効果
成長をより促進
肉の成分良好

3 実際の水田での栽培実験を予定

水・食・健康リスクから 産業社会を考える寄附講座

渡部先生が以前から取り組んできた水と健康に、食をプラスした「アジアの水・食・健康リスク講座」が、公益財団法人住友グループ社会貢献基金の寄附講座として4月からスタートした。テーマは、アジアの持続可能な産業社会の発展を支える水・食・健康リスクの教育研究。経済発展が著しいアジア諸国では、産業社会の発展を優先するあまり、環境汚染が進んでいる。途上国では子どもたちが汚れた水を飲み、お腹をこわして栄養状態が悪化し、最悪の場合、命を落とすこともある。また、汚れた水を直接飲まずとも、その水を使って栽培した農作物が汚染されていて、それを食べることで健康を害するケースも考えられる。また、目の利益を追求して過剰な肥料や農薬の使用が、生産環境や周辺環境の劣化を引き起こす恐れもある。このような状況の中で、どう

やって健康に暮らしていくか。そこで、渡部先生らの研究が意味を持ち、役に立てくる。本講座の目的は、アジアの持続可能な水や食料の循環を理解し、健康リスクを正確に評価できる人材を育成すること。学生は、農学部のグローバル食農環境コース(英語によるカリキュラム)で学ぶ。本講座教員による水環境汚染と健康リスクに関する講義の他、協力教員の講義からは気候変動下での食料生産、汚染物質に対応した食品加工技術、食品の流通による健康リスクの拡大などについて学べる。さらに、これまで関係を保ってきた、ベトナム、カンボジア、インドネシア、タイ、フィリピンの5カ国の大学と連携。毎年、相手国1カ国に学生を派遣し、現地の学生とともに一週間のセミナーを実施。水と食に関連する施設の見学のほか、実践型教育としてフィールド調査も実施する。その後、現地学生とのワークショップを行い、問題解決に関するディスカッションを行う。途上国の今は、ちょうど数十年前の日本の

姿によく似ている。言葉では伝えきれない高度成長期の日本の姿を東南アジア諸国越しに実感してほしい。一週間という短い期間でできることは限られているが、その場に身を置き、目で見て匂いを嗅いで体感すること何よりの経験。さらに、現地の人々がどう感じているのか、物理的な現状だけではなく、人の思いにも触れることを大切にしている。そして、日本人が勉強するとき、現地の学生たちにとっては、改めて自分たちの国や地域の実態を知るきっかけになってほしいとも考えられている。1年目の今年の派遣地はベトナム。大学院生、学部生あわせて13人が9月にベトナムのフエ市を訪れ、都市洪水、農地汚染、健康リスクなどをキーワードとする研修を実施する。全学的な取り組みながら、1年目ということもあって農学部の学生のみでの参加となったが、2年目以降は、工学部や人文社会科学部の学生の参加を期待している。多角的で立体的なディスカッションが展開で

きて面白そう。そういった観点から、特に2年目以降は予備知識のない専門外の学生でも、興味がある学生であれば大歓迎。同じプログラムでも感じ方はそれぞれ。その違いから互いに得られるものも大事にしていきたいと考えた。

水環境モニタリングで 薬剤耐性菌リスクを元で絶つ

寄附講座「アジアの水・食・健康リスク講座」とリンクさせながら渡部先生が進めているもう一つの取り組み「水環境モニタリング」によるアジアの薬剤耐性菌リスク研究拠点」が、平成29年YU-COE(山形大学先端的な研究拠点(C))として採択された。拠点メンバーは、渡部先生をリーダーに愛媛大学や金沢大学、タイ、ベトナム、カンボジアの大学の先生方との共同研究で、平成33年度末の拠点形成を目指している。先進諸国で薬剤、特に抗生物質などに対する抵抗性を獲得した薬剤耐性菌が見つかる理由のひとつが途上国からの持ち込み。いつ

かは、さらなる脅威「スーパー耐性菌」が日本に持ち込まれる可能性もある。その対策として、水際以前で食い止める作戦だ。日本との交流が深い東南アジアの国々を対象として、スーパー耐性菌を含めた新しいタイプの耐性菌の発生をいち早く捉えるために、都市下水に存在する耐性菌のモニタリングを行う体制の構築を目指している。現状では、薬剤耐性菌に感染した患者が病院で見つかることでその危険性が把握されるが、耐性菌に感染しても病院に行かないケースは見逃されてしまう。それに対して、渡部先生らが開発をめざすシステムは、都市下水を定期的にモニタリングすることで、人間に重大な被害を引き起こすかもしれない耐性菌の出現を、病院からの報告によらずに検知し、警鐘を鳴らすことができる。下痢症などの腸管感染を引き起こす病原菌は、ほとんどすべて下水道に流れ込み、そこに存在する耐性菌ももれなく下水道に集まるからだ。この戦略は、渡部先生も参画している類似の先行研究事例に基づいている。日本のある都市

の下水中のノロウイルスのモニタリングによって、感染性胃腸炎流行を迅速に検知することに成功しており、その有効性は実証済みである。本拠点における研究活動の達成目標は、「都市下水をモニタリングすることで、都市内での耐性菌の蔓延を予測するための手法を構築する」「タイ、ベトナム、カンボジアに薬剤耐性菌モニタリングベースを構築する」「モニタリングベースで収集した耐性菌のデータを収集、解析、公開を行う体制を構築する」「日本を含めたアジア諸国での耐性菌の蔓延に関するディスカッションを行う研究会を立ち上げる」「重要と判断された耐性菌や耐性遺伝子を集める体制を築き、自らが分析を行うとともに、国内外の研究者の要望に応じて目を提供するスタイルの拠点を形成する」としている。ともすると目を背けがちな下水が、私たちの健康を守ってくれる貴重な情報提供者になるかもしれないという。下水の利活用の可能性には、むしろ目を見張るものがある。

スーパー耐性菌とは？



耐性菌の感染イメージ



耐性菌の耐性菌の場合には、健康な人であれば感染しても発病にはいたらない。そのままだと持ち込まれることである。それが病院などに持ち込まれると感染拡大となる。また、その土地の菌に耐性菌遺伝子が伝播してさらに感染が広がる。

下水モニタリングによる感染性胃腸炎監視システム



本拠点のモニタリングベース



現在は、感染者が医療機関を受診しはじめれば被害が軽減されるが、その前にすでに病院に行かない一般の人々の間で蔓延している可能性がある。そこで、都市下水を定期的にモニタリングすることで耐性菌の蔓延を予測し、蓄積されたシステムで感染拡大を防ぐ。上記のグラフは類似した先行研究事例で、日本の都市で実施された下水モニタリングによるウイルス濃度と患者数の推移。胃腸炎の流行前に下水中のウイルス濃度が上がっていることがわかる。

環境を「研究する」

「環境の世紀」をリードする研究の推進

注目される研究

「東北創生研究所」の村松真准教授と真室川町の「庄司製材所」の共同研究、廃校を利用した農作物の栽培実験が、豪雪・過疎に悩む農山村地域の課題解決策として注目を集めている。冬期間および高齢者の農作物栽培システムを構築し、地域の活性化を目指すプロジェクトを紹介する。



特集1

【共同研究】山形大学東北創生研究所

冬期間は廃校で農業、魅力ある高齢化社会を築く。

「東北創生研究所」の村松真准教授と真室川町の「庄司製材所」の共同研究、廃校を利用した農作物の栽培実験が、豪雪・過疎に悩む農山村地域の課題解決策として注目を集めている。冬期間および高齢者の農作物栽培システムを構築し、地域の活性化を目指すプロジェクトを紹介する。



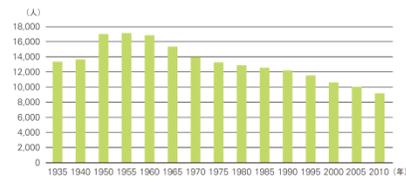
山形県真室川町

秋田県との県境に位置する豪雪地帯。町の大部分が森林で占められており、林業が盛ん。総人口に占める65歳以上の割合（高齢化率）は、すでに3割を超えており、全国平均よりも約10ポイントも高い。

冬期間は廃校で農業、魅力ある高齢化社会を築く。

村松真 准教授/専門は地域計画学 (本記事は、山形大学広報誌・みどり樹vol.73へ掲載されています)

真室川町の人口減少に伴う過疎化と高齢化



真室川町の人口推移

1960年代以降、人口減少の一途を辿っている。過疎化に加え高齢化も進み、深刻な現状が窺われる。
出典：総務省「国勢調査」



旧真室川町立及位中学校

過疎化の影響で2013年に廃校となった真室川町立及位中学校の校舎。雪に埋もれて、豪雪地帯の寂しさを物語っている。

地元企業の賛同を得て、廃校活用研究会を設立

「豪雪・過疎の農山村の課題解決が必要とされながらも、全国的に見ても取り組みがなされていないのが現状です」と話すのは、地域計画学が専門の村松先生。その課題解決策のひとつとして、冬に高齢者が農作物の栽培に取り組むことができるシステムの構築を模索していた。そして、着目したのが秋田県との県境に位置する豪雪地帯の真室川町で、廃校になった中学校の体育館を活用している「株式会社庄司製材所」の取り組みだった。庄司和敏社長は、高齢化・過疎化の一途をたどる地元にも少しでも活気と元気をもたれたいと、旧町立及位中学校のグラウンドを買い受け、製材工場を建設。体育館は町から借り受け、スイス・シュミット社のバイオマスボイラーを導入し、製材時に出るパーク(樹皮)や端材を燃やして木材の乾燥室として利活用している。その余熱を、さらに農作物の栽培にも利用できないかと考えたのだ。



村松真

むらまつまこと ● 准教授、専門は地域計画学。東北創生研究所コーディネーター、博士(農学)。東北大学農業研究科に社会人入学し、地域づくり計画を研究。地域活性化、過疎化対策等に実践的に取り組む。真室川町に隣接する金山町出身。

校のグラウンドを買い受け、製材工場を建設。体育館は町から借り受け、スイス・シュミット社のバイオマスボイラーを導入し、製材時に出るパーク(樹皮)や端材を燃やして木材の乾燥室として利活用している。その余熱を、さらに農作物の栽培にも利用できないかと考えたのだ。

村松先生と庄司社長は旧知の仲。冬期間の農作物栽培システムの構築を目指すという村松先生の取り組みに庄司社長も賛同し、共同研究として展開することになった。その試験研究を推進するために、民間企業・組織、個人(農家)、地方自治体、本学教員等により「真室川町廃校活用研究会」が組織された。体育館から教室にパイプラインを通して暖気と熱湯を送り、15℃〜30℃に暖房する。最初に挑戦する農作物として村松先生が選んだのは大葉。高齢者も簡単に栽培できる軽作業の作物で、冬場は需要に供給が追いついていないため高値で売れる。冬期間の収入源としては最適な農作物になるからだ。



庄司和敏

しよじかずとし ● 株式会社庄司製材所代表取締役。真室川町廃校活用研究会会長。廃校のグラウンドに製材工場を建設し、体育館を木材の乾燥室として利活用。村松先生の事業に賛同し、共同研究としてプロジェクトを力強く支援。

実現し、継続するため栽培環境づくりに試行錯誤

廃校の具体的な活用方法として取り組んでいる教室での農作物栽培。光量や室温、肥料、植え付けの間隔など、最適な栽培環境を構築するための試験栽培が始まった。第1期試験研究(2016年10月1日〜2017年9月30日)では、自然光のみ、自然光+人工光、二重ハウス、反射シートの有無など、さまざまな条件で行った。その結果、植え付け本数は24本(株間20cm)、光量4,000lm(可変型光源)、反射シートありの場合の生産量が最も多く、最適環境であることがわかった。第2期試験研究(2017年10月1日〜2018年9月30日)では、さらに条件を最適化して栽培環境づくりに取り組む。

庄司製材所の木質バイオマスエネルギー



パーク(木の皮)を燃料として活用

これまでゴミとして廃棄するようになった、木材を製材する際に出るパーク(木の皮)をバイオマスの燃料として有効利用している。

スイス・シュミット社のボイラー

旧及位中学校の体育館に設置された木質バイオマスボイラー。木質バイオマスボイラーメーカー、スイスの「シュミット社」製。

体育館で木材を乾燥

体育館はボイラーからの熱により高温に保たれ、木材の乾燥室として活用されている。スチールフロアは閉鎖状態のままで。

パイプラインで熱湯を教室へ

木材の乾燥に利用した熱をパイプラインで教室へ送り、木質バイオマスボイラーからの熱湯を流すことで、室温を15℃〜30℃の室温を低コストで確保。

環境を「研究する」

「環境の世紀」をリードする研究の推進

冬期間は廃校で農業、魅力ある高齢化社会を築く。

村松真 准教授/専門は地域計画学 (本記事は、山形大学広報誌・みどり樹vol.73へ掲載されています)

真室川町廃校活用研究会会員・山形大学連携研究員のみなさん



◀山形市で果樹産業を盛り上げるため、三重に重なるビニールハウスの中で果樹農業・レモンの栽培に成功した経験を生かし、主にレモンやライム、パパイアなど、南国のフルーツの栽培実験を担当。

▶和やかに大葉の種蒔きをする。落花生栽培に詳しい農学博士の植松恒美さん(左)と電気系科に詳しい造園学市朗さん(右)。様々な分野のスペシャリストがプロジェクトを支えている。



日)では、第1期の成果を土台に大葉栽培試験棟(1教室)、柑橘類等栽培試験棟(1教室)、大葉栽培実用化棟(2教室)を設け、研究を深めることになった。大葉の最適栽培環境の目的が立ったことで、次の試験栽培に選んだ作物は、レモン、ライムといった柑橘系を中心とした南国フルーツ。あえて限界に挑戦しているが、これらの栽培に成功すれば、どんな作物にも対応できる可能性を探る目安になると考えたのだ。

4つの教室で、植物育成のための最適環境の構築、高齢者の理想的な労働環境の構築、効率的かつ合理的な収穫・出荷方法を検討し、LEDライトと有機ELライトの植物育成有効性の比較などを行っている。研究に必要な資材は、できるだけ地域で産出される地域材を利用し、地域産業への貢献と研究コストの削減を両立させている。

大学の知と人間の実践力 多分野の人材が結集

大葉栽培試験棟・柑橘類等栽培試験棟、大葉栽培実用化棟の日々の管理は庄司製材所のスタッフが担当し、村松先生は

最低でも週に1日、多いときには5日、東北創生研究所のある上市市からここ真室川町に足を運んでいる。今後は、村松先生のもとで地域づくりを学ぶ学生たちもプロジェクトに参加し、実践を通して多くを学ぶとともに、地域には活気や賑わいをもたらすこととなる。

この「豪雪地帯・過疎地域の廃校を利用した冬期間および高齢者農作物栽培システム構築のための試験研究」は、あくまでも実用化を目指すという観点から、難しい方法は採用せず、特別な道具や材料も使用しないことを徹底している。栽培から収穫、出荷までを考えれば、農業はもちろんのこと、経済学や高齢者に負担をかけない軽作業にするための人間工学など、さまざまな分野の知識やアイデアが必要になる。前述の通り、「真室川町廃校活用研究会」には、民間企業や農家、自治体など、多分野の人材がそろっており、それぞれの得意分野を生かして研究が進められている。特に、渡邊京市朗さん、石岡浩明さん、植松恒美さんをはじめとする山形大学連携研究員の協力も大きい。民間の実践力、臨場感が大学の知と相まって大きな推進力となっている。

過疎化・高齢化が進む地域の活性化モデルケースに

村松先生が考える過疎地域、高齢化地域の解決策は、いかに若者呼び込みではなく、元気な高齢者が冬期間も負担の少ない環境でイキキと農作業を行い、収入を得られる豊かな高齢化社会を築くこと。豊かな高齢化社会は雇用創出にもつながり、若者の呼び込み、呼び戻しにもつながる。まずは、今ある戦力(高齢者)で地域の魅力を醸成し、やがては自身も高齢者となる若者に「こんな地域で豊かに年を重ねたい」と思わせることが課題となる。

大葉栽培実用化棟の大葉が収穫の時期を迎えれば、いよいよ本格的に地元の高齢者が作業に参加することになる。実際に収穫作業を行った高齢者からの声をフィードバックし、改善を重ねていく予定だ。廃校を利用した冬期間および高齢者農作物栽培システムが構築されれば、豪雪・過疎の農山村が抱える課題解決の先駆的取り組み、さらには理想的なモデルケースとして、今後より注目を集めることになりそうだ。

第1期試験研究の成果 2016.10.01～2017.09.30



大葉のタネ 大葉の苗



最適栽培環境の構築
第1期栽培試験では、人工光の確保、反射シートの有無など、様々な条件下で栽培。その結果、植え付け本数24本、光量4,000lm、反射シートありの場合が、生産量の最も多い最適環境であることがわかった。

第2期試験研究の取り組み 2017.10.01～2018.09.30

1 大葉栽培試験棟



LEDライト VS 有機ELライト

二重ビニールハウス+太陽光のみ VS 二重ビニールハウス+太陽光のみ

大葉栽培試験棟では、太陽光、LEDライトと有機EL、反射シートの有無、種入れ付けの本数、株の間隔など、条件を変えて栽培を行い、生育状況を観察。最終収穫のさらなる最適化を目指している。

栽培に適した光環境とは?

教室内で同じ時期に植え付けを行ったにもかかわらず、太陽光とLEDライトを当てて育てた大葉(左)と太陽光だけで育てた大葉(右)とは、明らかに生育状況が異なることが確認されている。

大葉の生育に適している人工光とは?

人工光を照射する場合でも、高生産性の高いLEDと高発光で広がる有機ELではどちらが大葉の生育に適しているかを検証。それぞれの光の特性が光合成などに影響するかなどを確認中。

これらの結果を実用化に生かす

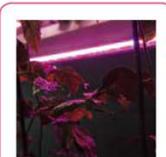
2 大葉栽培実用化棟



大葉栽培実用化棟では、試験棟での結果を踏まえて現状でのつみぎ環境で栽培をスタートさせている。品種は葉が大きく、サラダとしても食べられる「青ちりめん」。生育状況を見ながら収穫・出荷を目指す。

地域材を使用した栽培箱(圧縮製材所提供)

野菜栽培にはプラスチック製のポットを使用するケースが多いが、ここでは圧縮製材所からの提供を受けて地域の木材を利用した木製の栽培箱を使用。林業の町の地域材を存分に生かしている。



ピンク色のライトの正体は?
レモンやライムなど、南国フルーツを試験栽培する際に必要となるクワの栽培が困難ではしたが、実は、野菜工場などでも使用されている野の生育促進用ライト。

3 柑橘類等栽培試験棟



レモン パナナ バイナップル ドラゴンフルーツ ライム
パプリカ ブルーベリー パパイア パッションフルーツ アテモヤ

環境を「研究する」

「環境の世紀」をリードする研究の推進

注目される研究

山形大学では、本学教員の研究内容を様々な形で大学ホームページに掲載しています。

○注目の研究

<https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/education/notice/new/>

○研究紹介動画・ポスター

<https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/education/poster/>

○広報誌「みどり樹」

<https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/university/magazine/>

○ウェブマガジン「ひととひと」

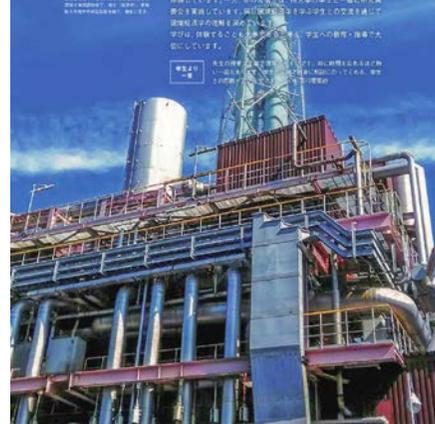
<https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/hitotohito/>

「体験」を通じて、環境経済学を学ぶ。

経済学部教員 | 環境経済学



環境経済学の研究では、「自然」と「経済」の両方を扱います。一方通行の経済学では、環境問題を外部効果として扱いますが、環境経済学では、環境問題を経済活動の一部として捉え、両者の相互作用を明らかにします。また、環境政策の効果を評価するための経済学的手法を開発しています。また、環境政策の効果を評価するための経済学的手法を開発しています。



本学の環境経済学は、環境問題の解決に貢献しています。また、環境政策の効果を評価するための経済学的手法を開発しています。

超高エネルギー
ガンマ線望遠鏡で
宇宙線の謎に迫る。

理学部



超高エネルギーガンマ線望遠鏡は、宇宙線の謎に迫るための重要な研究装置です。本学では、この望遠鏡の運用とデータ解析に取り組んでいます。また、宇宙線の起源や加速機構に関する研究も進められています。

理学部教員 | 宇宙物理学

宇宙物理学の研究では、宇宙の起源や進化に関する問題を扱います。超高エネルギーガンマ線望遠鏡は、宇宙線の謎に迫るための重要な研究装置です。本学では、この望遠鏡の運用とデータ解析に取り組んでいます。また、宇宙線の起源や加速機構に関する研究も進められています。

農学部

人が動く、森が動く。
市民による森の保全・修復

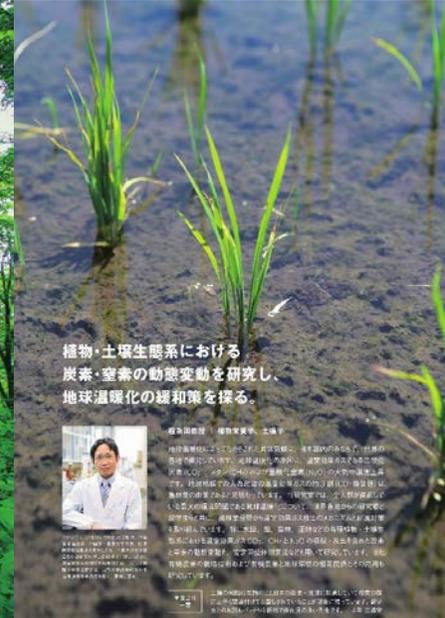


市民による森の保全・修復プロジェクトは、地域の環境意識を高め、持続可能な社会の実現に貢献しています。本学では、このプロジェクトの推進と評価に取り組んでいます。

農学部教員 | 森林生態学

森林生態学の研究では、森林の生態系機能や持続可能性に関する問題を扱います。市民による森の保全・修復プロジェクトは、地域の環境意識を高め、持続可能な社会の実現に貢献しています。本学では、このプロジェクトの推進と評価に取り組んでいます。

植物・土壌生態系における
炭素・窒素の動態変動を研究し、
地球温暖化の緩和策を探る。



植物・土壌生態系における炭素・窒素の動態変動を研究し、地球温暖化の緩和策を探る。本学では、この研究を通じて、持続可能な社会の実現に貢献しています。

理学部教員 | 植物生態学

植物生態学の研究では、植物の生態系機能や持続可能性に関する問題を扱います。植物・土壌生態系における炭素・窒素の動態変動を研究し、地球温暖化の緩和策を探る。本学では、この研究を通じて、持続可能な社会の実現に貢献しています。

環境を「研究する」

「環境の世紀」をリードする研究の推進

本学留学生が国際シンポジウムでポスター賞を受賞

2017年9月にオーストラリア・ケアンズで開催された「第23回国際環境生物地球化学シンポジウム」で本学大学院農学研究科留学生サムエル・ムニヤカ・キマニさんのポスター発表がベストポスター賞に輝きました。

キマニさんは、本学と学術交流協定を締結しているケニアのジョモケニヤッタ農工大学の卒業生で、JICAが実施している産業人材育成プログラムを活用して2015年9月に来日しました。その後、大学院農学研究科生物資源学専攻の学生となり、植物栄養学・土壌学を専門とする程為国教授の指導のもとで、稲作に関わる水と土壌に関する研究に取り組んでいました。



現在のケニアの主食はトウモロコシで、稲の生産量は少なく、ずっと輸入に頼ってきましたが、国としても稲作の普及・拡大を目指している段階だそうです。そんな

母国のためにキマニさんは生産性と環境保護を両立できる稲作農業を追求しています。地球温暖化を引き起こしている温室効果ガスは、石油・石炭を燃やした時に排出される二酸化炭素だけではなく、実は水田から放出されるメタンも強力な温室効果です。その抑制にはAzolla（アゾラ）という熱帯の水生浮遊植物が有効ではないかと注目しています。

水生浮遊植物アゾラで水田の水面を覆うことで、メタンの放出が削減される上、水の蒸発も抑えられて節水効果が期待できるといいます。水資源の豊かな日本では水

田の水を節水するといった感覚はあまりありませんが、ケニアにおいては重要な問題で、さらにはアゾラによって雑草の繁茂も抑えられるとも考えられています。そのための実証実験として大学の演習用ほ場や屋上でイネを育てて特殊な装置で放出されるメタンの量を計測するとともに、アゾラ投入のメタン削減効果についても研究を進めています。



これらの研究をまとめたものを携えて「第23回国際環境生物地球化学シンポジウム」に出席し、依谷圭太郎教授、程為国教授等と連名でポスター発表を行いました。国際環境生物地球化学学会が主催するこのシンポジウムは、1973年にアメリカで始まり2年おきに世界各地で開催されています。受賞の要因として、程先生は「地球温暖化対策として稲作におけるメタン発生の抑制に着目している点がタイムリーということ、キマニさんの英語力、伝える力が優れていたからではないだろうか」と分析しています。とはいえ、この研究はまだ完全に結論づけられたものではなく、次の段階としてイネとアゾラを一緒に生育させて実用化に向けた実験を行うことを目標としています。



キマニさんは2018年3月に修士課程を修了し、その後、半年間は金沢市で企業研修を積んで9月に帰国する予定になっています。

ケニアと鶴岡、栽培されるイネの品種も気候条件も異なりますが、本学で学んだことをさまざまなカタチで応用することでアフリカ全体の農業の発展に役立てられるはずですが、これからますます深刻化する環境問題、地球環境になるべく負荷を為かけない稲作は、まさに今後目指すべき農業の姿です。母国の農業に貢献した後に、再び日本に戻って博士号を取得したいと意欲も見せています。キマニさんの今後の更なる活躍を本学も期待しています。



程先生の研究室の学生たちが、東京大学小林教授が代表を務めるプロジェクトに参加。栃木県の有機農家で水田ほ場の土壌調査を行った。後列左端がキマニさん。

環境を「考える」

山形大学から社会へ伝える「環境コミュニケーション」

山形大学農場フェスティバル

附属やまがたフィールド科学センター（鶴岡市高坂）にて「山形大学農場フェスティバル～できたての黄金米かましてケ!!」を開催しました。大学農場を地域のみなさんにもっと知ってもらい、交流を図ろうと2012年にスタートし今年で6回目。当日は曇り空が広がり天候が心配されましたが、学生や家族連れなど約1,100名の来場者があり、会場は大盛況でした。毎年人気の「炊きたて新米の振り舞いコーナー」では、昼前に長蛇の列ができ、用意された農場産「はえぬき」約800食分はあっという間になくなりました。会場では他にも、農場で生産された季節の農産物販売や音楽ステージ、親子で楽しめる体験コーナー、本学部教員による特別講演会などさまざまな催しが行われ、秋の一日を満喫しました。

イベント概要

開催日時：2017年10月7日（土曜日）

参加対象：一般市民、地域住民他



当日のイベント開催状況



第8回農林業・食料・環境を考える山形県民シンポジウム～私たちの挑戦～

本シンポジウムは今回で8回目を迎え、初めて庄内地域での開催となりました。シンポジウムでは、各校の代表生徒が意見発表やプロジェクト発表を行い、本学からは大学院農学研究科生物生産学専攻の吉野晃弘さんが「コントラクターを介した耕畜連携の取り組み」について、同じく農学研究科生物資源学専攻の青木聡樹さんが「キノコに含まれる成分について」発表しました。また、鶴岡市枝豆農家「治五左工門」15代目の石塚寛一氏、有機農業・農家レストラン民宿経営の小野寺紀允氏、クロちゃん農場5代目黒澤大輔氏をパネラーに迎え、「ココロ・オドル・農林業」をテーマに農業にかける思いを語り、参加した生徒・学生らの未来にエールを送りました。

当シンポジウムは、農林業を学ぶ学生・生徒にとってさらなる理解を深める機会となりました。今後も大学・高校が連携を深め、学生・生徒間の交流を深めていけるよう取り組んでいきます。

イベント概要

開催日時：2017年11月17日（金曜日）

参加対象：各校生徒・学生・教職員、一般

参加人数：約250名



農学部・藤井教授による基調講演



パネルディスカッション



本学大学院生による発表

環境を「考える」

山形大学から社会へ伝える「環境コミュニケーション」

平成29年度エリアキャンパスもがみタウンミーティング

新庄駅内にある最上広域交流センター「ゆめりあ」にて、平成29年度山形大学エリアキャンパスもがみタウンミーティングを開催しました。このタウンミーティングは、エリアキャンパスもがみの活動報告及び今後の最上地域の発展について考えることを目的に毎年開催しており、今年度は昨年度に引き続き、「もがみの未来遺産を創造する」のテーマのもと、学生や地域の方々など約40名が参加しました。第1部の各種報告の後、第2部のグループ討論では、現在のもがみの課題と未来のもがみについて活発な議論が交わされ、個性豊かなアイデアが発表されました。

イベント概要

開催日時：2017年11月11日（土曜日）

参加対象：関係自治体、一般

参加人数：約40名



鮭川村教育委員会教育課・五十嵐氏



本学人文社会学部学生の発表
「マルシェ本活プロジェクト」



本学農学学生の発表
「伝承野菜栽培と郷土料理」



田舎体験塾つのかの里事務局
安良氏

山形大学農学部・東北森林管理局連携シンポジウム

本シンポジウムでは、東北森林管理局朝日庄内森林生態系保全センター所長 相澤義継氏が「朝日庄内地域におけるボランティア活動について」と題して講演し、センターが行う森林保全活動の取り組みについて紹介しました。また、山形大学農学部の菊池俊一准教授が「森づくり・森の保全における市民参加の意義」をテーマに話題提供をしました。

引き続き行われたパネルディスカッションでは、相澤氏のほか県内で森林保全活動を行う「小国の自然を守る会」井上邦彦氏、「ひらた里山の会」代表理事佐藤忠智氏、「万里の松原に親しむ会」会長 三沢英一氏をパネリストにお迎えし、各団体の森林保全活動について紹介しながら、活動における世代継承や技術習得の方法などについて意見交換をしました。

イベント概要

開催日時：2018年2月2日（金曜日）

参加対象：一般

参加人数：約100名



東北森林管理局朝日庄内森林生態系
保全センター所長・相澤氏



「小国の自然を守る会」井上氏



本学農学部・菊池准教授による話題提供

環境を「考える」

山形大学から社会へ伝える「環境コミュニケーション」

2017年度公開講座(環境関連)

植物の生きざまを訪ねて～動かずに生きる植物の秘密を探る～

動かない植物がどのように生きているのか、環境・歴史・虫・森林などの観点から4名の教員が講演しました。当日は、10代から80代の述べ70名ほどの方に参加いただきました。植物という身近なものに関するテーマとあって、参加者は皆、熱心に講演を聞いていました。特に質問コーナーでは自家栽培や農業にも関連した質問が飛び交い、活気にあふれる時間となりました。参加者からは「わかりやすく説明してくれてとても面白かった」「身近な植物なのに知らないことが多くあって、興味深かった」など多くの感想が寄せられ、大変好評でした。

イベント概要

開催日時：2017年10月28日～29日

参加人数：約70名



講演2 横山教授
「時間とともに変わる～植物の進化の歴史を探る～」



研究室見学では冷蔵庫の中身まで！

環境保全型農業の新時代～少ない資源で栽培する次世代農業～

農学部では公開講座「環境保全型農業の新時代～少ない資源で栽培する次世代農業～」を全5回にわたり実施しました。講座には47名の参加があり、高校生から高齢の方まで幅広い年齢層の方が受講しました。講座では、本学部の安全農産物生産学コースの教員・客員教授および技術職員がそれぞれ行う専門的な研究について、スライドやテキスト、実験器具を用いてわかりやすく紹介しました。受講生からは「毎年楽しみにしている」「初心者でもわかりやすく説明していただきとても楽しく受講できた」などの感想が寄せられました。修了式では半数以上の出席者に修了証書が授与され、今年度の講座が終了しました。

イベント概要

開催日時：2017年5月27日～6月24日（全5回）

参加人数：47名



5月27日開催 粕淵名誉教授
「無肥料・無農薬で米は多収できるか～10年間の取り組み～」



6月10日開催 佐藤准教授
「生態系サービスと農業」

環境を「考える」

山形大学から社会へ伝える
「環境コミュニケーション」

ひらめき☆ときめきサイエンス ～ようこそ大学の研究室へ～

大学で「科研費」(KAKENHI)により行われている最先端の研究成果に、直に見る、聞く、触れることで、科学のおもしろさを感じてもらおうプログラムです。

活性化する蔵王山！研究者の調査について行こう！

平成29年7月30日(日)に「ひらめき☆ときめきサイエンス『活性化する蔵王山 研究者の調査について行こう！』」を開催しました。受付開始から申込みが殺到し、当初の定員を超えての開催となりました。当日は、小・中学生とその保護者9組が参加。普段は体験できない調査とあって、皆目を輝かせて取り組んでいました。参加者からは、「山には行ったことがあるが、踏んでいる石をじっくり見たのは初めてだった。」「様々な発見があった。」「蔵王山、御釜のことをよく知ることができ、とても興味が沸いた。たくさんの思い出ができた。」「本物に触れ合う機会、大学の先生の話聞くことができ、貴重な体験ができた。」などの声が寄せられ、大変好評でした。

■当日の様子

蔵王山は生きています。特に、東北地方太平洋沖地震の後に活性化しており、火山性の地震や山頂付近の盛り上がり、火口湖御釜の水の白濁などがみられています。要注意火山です。今度どうなるかを考えるには、これまでにどのような噴火があったかを調べるのが大事です。本プログラムは、このような状況の中で、「蔵王山の現地調査を行い、火山噴火の歴史を解明すること」を体験することを目的としました。当日は、山形大学理学部の講義室で蔵王山の成り立ち等を説明した後、蔵王山に移動し、以下の3つを行いました。

○蔵王山過去約2千年間の火山灰層の調査

地層を掘り起こしたり、採取したものをマイクログラフで拡大したりして、噴火のタイプや噴火の歴史を調べました。



火山灰の調査



火山灰をマイクログラフで観察

○蔵王山の成り立ちの把握

蔵王山の100万年間の歴史の中で、様々な山体が形成されてきた経過を把握しました。また、刈田岳山頂では、約3万年前の爆発的噴火でもたらされた火砕サージ堆積物及び溶岩餅を観察しました。



刈田岳山頂の火砕サージと溶岩餅の調査

○御釜最新の122年前の噴火について

どのような噴火であったのかを、噴出物を基に調査しました。従来の研究では水蒸気噴火によるものと考えられていた噴出物の中に、火山弾や黒曜石が含まれており、それらを観察し、その意味も考えました。

2017年度開催一覧 (環境関連)

8月3日(工学部)

未来の光、有機ELを自分で作る

8月5日(理学部)

見て・聞いて・測って納得！放射線

8月5日(工学部)

3Dプリンタで探る音のヒミツ

8月6日(理学部)

のぞいてみよう、生き物のいとなみ

9月16日(農学部)

生物の多様性を考えるー土壌微生物・植物・昆虫間の相互作用ー

環境を「考える」

山形大学から社会へ伝える
「環境コミュニケーション」

森の学校

農学部附属やまがたフィールド科学センター
演習林体験型イベント

次代を担う子供たちが四季を通じて森林と出会い、自然の豊かさや美しさ、楽しさや厳しさ等、多様な姿を理解するため、森の木々に咲く花や木の実、また森の中で暮らす鳥や虫などの動物たちの観察や収集、知雪・親雪体験を実施などのプログラムを3回に渡って実施します。

山形大学出版会

山形大学は、「自然と人間の共生」をテーマとし、五つの基本理念に沿って、教育、研究及び地域貢献に全力で取り組み、キラリと光る存在感のある大学を目指しています。そして、その基本理念の一つが「『知』の創造」であり、人類の諸問題を解決するため、山形大学独自の先進的研究を推進しております。山形大学出版会は、このような基本理念に基づき2007年5月9日に設立いたしました。学術図書や一般教養図書などの刊行及び頒布を通して、山形大学の研究とその成果の発表を促進し、我が国の学術、教育及び文化の振興・発展に寄与することを目的としております。

現在、本出版会から出版している本はまだ僅かですが、山形大学の研究に限らず、山形の文化、風習、食などの様々な“山形学”が納められています。

出版会では右に紹介している本以外にも様々な本を出版しています。

2017年度・第二回開催

2017年10月21日（土）に上名川演習林において、本年度2回目となる「森の学校」が開催されました。当日は天候が心配されましたが、小学生13名のほか、鶴岡北高校の生徒3名や学生ボランティアサークル「森の民」を含め33名が参加しました。

今回のプログラムは「秋の森に飛び込んでみよう！」と題し、参加した小学生は、「森の民」の学生による指導のもと、落ち葉でのプール作りや焼き芋作り、赤カブの収穫体験など元気に秋の森での1日を体験しました。



第二回「森の学校」開催状況

2017年度・第三回開催

2018年2月3日（土）に上名川演習林において、本年度3回目となる「森の学校」が開催されました。連日の大雪の合間を縫う好天に恵まれ、小学生16名のほか、鶴岡北高校・酒田西高校の生徒10名や学生ボランティアサークル「森の民」を含め44名が参加し、演習林までの往復は雪上車やスノーモービルを利用してなんとか到着しました。

今回のプログラムは「雪と遊びながら冬の森を体験しよう！」と題し、斜面を利用したそり滑りやスノーモービルでのそり遊び、「森の民」の学生による指導のもとアイス作りなど、時間いっぱい雪を楽しみました。



第三回「森の学校」開催状況



山形県地質図 (10万分の1)

山形応用地質研究会・2016年11月初版

地質図は、「その場所の地下にどのような種類の石や地層が分布しているか」を示した地図です。約40数年ぶりに、県民の身近な資料となることをめざして山形県地質図を作成しました。4地域セットは、庄内、最上、村山、置賜の4地域に分けたA1サイズの地質図と説明書1冊。地域別売りは、地質図1枚と説明書1冊です。地質図では、4地域ごとに既存の地層名が層序表で整理され、最新の情報に基づき色区分されています。説明書(4地域セット、地域別売りとも共通)では、はじめに山形県の地質学的な生い立ちが解説され、地質各説で4地域ごとの地質の記載(各地層の模式地、層厚、分布、岩相、化石、年代等)がまとめられています。

地質や地盤の調査にたずさわる方、大地の生い立ちを調べる理科教育などで、地域の地質の基礎資料としてご活用ください。



森のひみつ 木々のささやき -ふつうの人が森へ行く日-

小山浩正・平智・2016年3月初版

「もっと気楽に、ふつうに、森へかけてほしい」山形大学農学部の教授らが、森を身近に感じてもらうために綴った森の本。「なぜ、今年のブナは実がならないの?」「紅葉はなぜ赤い?」など、森のしくみや不思議を、独自の視点でわかりやすく解説。本を読み終えたアナタは、なんだか森へ行きたくなること間違いなし!

環境へ「取組む」

山形大学が取り組む「環境アクション」

省エネキャンペーン（夏季・冬季）

政府からの省エネルギーへの取組推進要請をうけ、本学では毎年夏季（6月から9月）及び冬季（11月から3月）に「省エネキャンペーン」を実施しエネルギー使用の抑制を図っています。

2017年度の実施効果はエネルギー消費原単位比較で夏季は前年度比△3.1%の減少、冬季は前年度比9.1%の増加でした。冬季のエネルギー使用量増加の要因としては、例年のない寒波の到来で寒い日が続き、暖房使用に伴うガス使用量が増加したためと考えられます。また、他にも本学では附属病院のある飯田キャンパスを除き、エネルギー使用量及び環境負荷低減を目的とした「夏季の一斉休業」を8月14日から16日の3日間実施するなど、今後も省エネ推進に向けて取り組んでいきます。



夏季及び冬季省エネキャンペーン啓発ポスター

農学部市民交流農園

本学農学部では、市民の方々と本学学生、留学生などが農作業を通じて交流し親睦を深めてもらおうと2011年度に実験ほ場の一部を「市民交流農園」として整備しました。2017年度は4月13日に開園式を行い、農園利用に関する説明や新規入園者の区画抽選、また本学農学部の小笠原宣好准教授（花卉園芸学）による「食用菊の栽培管理」をテーマにしたミニ講話を行いました。



4月13日開園式



小笠原准教授のミニ講話

7月31日には農園利用者や教職員、学生など26名が参加して夏のBBQミーティングを開催しました。参加者はバーベキューを囲みながら、お互いの菜園の話や家族の話など世代を越えて親睦を深めることができました。



7月31日夏のBBQミーティング



また、10月31日には収穫祭として市民交流農園第3回秋のミーティングを開催し、山形の秋の味覚である芋煮（庄内風・内陸風）を食べながら参加者同士交流を深めました。

山形五堰クリーン作戦

山形市内を流れる馬見ヶ崎川から一括取水され、西に向かって枝分かれを繰り返しながら市街地を流下していく「山形五堰」は全国でもめずらしく、山形市の景観の特徴であり歴史的財産になっています。

その一つである「笹堰」は本学小白川キャンパス周囲を流れており、2001年度には「山形五堰地区地域用水環境整備事業」の一環で「大学通りせせらぎ水路」として堰の改修工事を行いました。工事では新しい水路整備や「開かれた大学」の具現化と位置づけ、遊歩道などの整備を行うなど、大学と地域を結び開かれた親水空間となっています。

これらの地域の財産である「山形五堰」は毎年地域住民による「クリーン作戦」を行い環境美化を図っており、2017年度は11月5日に五堰水利組合関係者、地域住民やボランティア、山形市職員とともに本学教職員も参加して水路内の空き缶や空き瓶の回収やゴミ拾いなどを行い「山形五堰」の環境維持に取り組みました。



山形五堰
「大学通りせせらぎ水路」風景

環境へ「取組む」

山形大学が取り組む「環境アクション」

構内環境美化活動

鶴岡キャンパスでは7月19日に構内一斉草刈作業を行いました。構内の新緑が鮮やかさを増すこの季節、農学部では2007年度から構内環境美化の一環として草刈り作業等の期間を設け、教職員及び学生が草刈り箇所を分担して実施しています。この日は梅雨の合間の晴れとなり厳しい暑さとなりましたが、手際よく刈り取られ、1時間半ほどで完了しました。すっきりとした環境に参加者もまた、清々しい気持ちになりました。



構内環境美化活動状況

また、小白川キャンパスではオープンキャンパス前の8月2日に構内一斉クリーン作戦を実施しました。今年には例年になく暑さが厳しい一日でしたが少し陽が落ちた夕方に教職員主体で約1時間にわたり構内各所やキャンパス周囲の歩道沿いなどゴミ拾いをを行い、きたるべきオープンキャンパスに備えました。

構内環境整備（桜の植樹）事業

飯田キャンパスにある医学部では、2017年度、地元企業である山形新聞社からソメイヨシノなど桜の苗木22本の寄贈をうけ植樹しました。本事業は「地域密着」「地域貢献」を社是に掲げる山形新聞社が2016年度、創刊140周年記念事業として始めたもので、ソメイヨシノ、シダレザクラ、シキザクラ、ジュウガツザクラ、ウコンの5種類を本学医学部へ寄贈するものです。2016年度、17年度で累計45本になりましたが、19年度までに合計100本の桜の木を植えていく計画になっています。

2年目になる2017年11月20日に本学医学部保育所「すくすく」の広場で関係者約50名が出席し桜の植樹式が行われました。

クリーンアップin湯野浜

2016年9月に庄内地方を会場に行われた「第36回全国豊かな海づくり大会」開催を契機に実施した海岸清掃活動の気運を継続し、美しい海岸を未来の子ども達に引き継いでいくため、山形県庄内総合支庁及び鶴岡市の主催で10月8日に「クリーンアップin湯野浜」が開催され、本学農学部からも5名の有志が参加してきました。

本活動には、湯野浜地区自治会や鶴岡「小さな親切」の会、美しいやまがたの海プラットフォームなどの各団体など約300名が参加し、県内外から多くの観光客が訪れる人気の高い海水浴場の砂浜を歩き回り朝7時から約1時間半にわたって清掃活動を行いました。



クリーンアップin湯野浜

やまがた環境展2017

地球温暖化対策や自然との共生、3R（廃棄物の発生抑制・再使用・再生利用）に関する学び・啓発の場を提供することでライフスタイルの見直しや再生可能エネルギー等に関する理解を深め、循環型社会及び低炭素社会の形成に向けた取組みを推進することを目的とした「やまがた環境展2017」が10月28日29日の2日間にわたり開催され両日で約1,700人が来場しました。



環境展には本学からも「山形大学3Rワークショップ・新聞を使ったエコバッグづくりとエコアート展示」として参加し2日間子ども向けのイベントを開催しました。当日は小学生や親子連れなど数多くの方がワークショップに参加し、本学学生のアドバイスをうけながらエコバッグ作りに挑戦し、盛況のうちに終了しました。



やまがた環境展でのワークショップ開催状況

環境へ「取組む」

山形大学が取り組む「環境アクション」

ESCO事業で 地域と地球の未来を考える ～経済と環境の両立～

地球規模で環境問題の重要性が叫ばれるなか
ESCO(エスコ)事業と呼ばれる経済性と環境性を両立した
ビジネスが注目され日本各地で行われています。
山形大学では国立大学として全国初※となる
ESCO事業の導入を行いました。
国立大学という地域を代表する公的機関として
環境に配慮した大学運営を率先して行うことで
地域社会に対する環境配慮への
先導的な効果を期待しています。 ※島根大学と同時期

山形大学（飯田団地）エネルギー使用効率化（ESCO）事業

山形大学では2005年度末に、医学部及び附属病院のある飯田キャンパスを対象として、ESCO事業の公募を行い、ESCO事業者を選定しました。飯田団地は附属病院を有するため、エネルギー使用量が、金額にして大学全体の6割近くを占め、約4～5億円程度の光熱水料の支払いを行っていました。公募により選定した事業者の提案では、年間約8,000万円の光熱水費削減効果が得られ、省エネルギー率は約12%、二酸化炭素削減率は約31%（削減量5,300 t-CO₂）を得られる事業となっています。約2年間の改修工事期間を経て、2008年4月からサービス開始をいたしました。なお、事業期間は全体で11年間となっており2017年度で事業開始から10年を迎えました。

山形大学がESCO導入により期待すること

山形大学がESCO事業を導入した時期は、全国国立大学の中でも最初（※島根大学と同時期）であったことや東北地方の公共施設でも2番目の事例であったことなどから数多くの問合せが寄せられました。また、文部科学省や経済産業省、省エネルギーセンター等から導入に関する事例発表の依頼を受けるなど、全国的にも注目された取組でありESCO事業の先導的役割を担ったと考えています。今後も、直接的な環境負荷低減はもちろんのこととして、地域や地球環境に配慮した取組を推進していきたいと考えています。

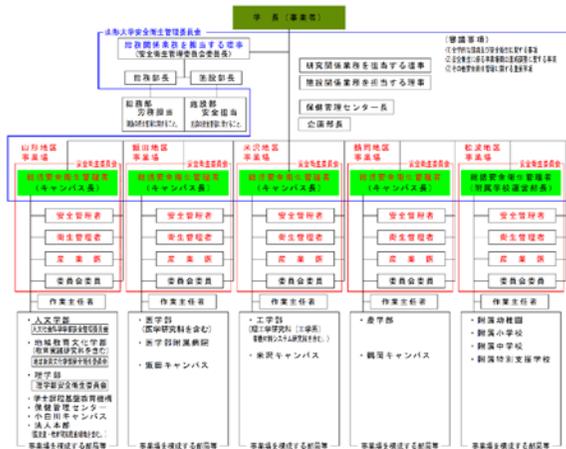
省エネ・CO₂排出削減量の証明書を受領 （経済産業省資源エネルギー庁委託事業）

経済産業省資源エネルギー庁委託事業「2006年度新エネルギー等導入調査促進基礎調査（民生業務部門の省エネルギー投資促進に関する調査研究）」に、山形大学のESCO事業プロジェクトが参加し、2007年4月に省エネ・CO₂排出削減量証明書を受領いたしました。これは第三者機関により、ESCO事業などの省エネプロジェクトの効果を証明することにより、それらに対する投資を促す狙いがあるものです。今回の証明書の受領により、山形大学のESCO事業による省エネ等の効果が第三者機関からも認められたこととなります。

安全衛生への取り組み

安全衛生体制の構築

本学の教職員や学生が教育研究活動や診療等の事業活動を健全に行うためには、快適な職場環境の形成が必要不可欠です。県内各地にキャンパスを持つ本学の場合には、これら立地環境を考慮して各地区毎の事業場形成及び安全衛生管理体制を確立し、日々労働災害や健康障害の未然の防止、職場環境・作業環境の確保、労働安全衛生教育などに取り組んでいます。また、事業主である学長を委員長に、各担当理事と各地区事業場安全衛生委員会委員長、本部部長等で全学的な環境及び安全衛生に関する事項を審議する「安全衛生管理委員会」を設置し、大学全体としても教職員の安全と健康の確保、快適な職場環境の確保に取り組んでいます。



山形大学における安全衛生管理体制図

作業環境測定

大学では、教育研究活動や医療活動などさまざまな事業活動において、数多くの化学物質を使用します。それらの事業活動に従事する教職員等の健康障害を未然に防止するため、定期的に労働安全衛生法に基づく作業環境測定を実施しています。2017年度全般の結果は、各地区ともに概ね第1管理区分（作業環境管理が適切であると判断される状態）となっているほか、一部は第2管理区分（作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態）でした。今後も、適切な作業環境確保に向けて日常的な管理と指導をしていきます。

安全衛生教育（高圧ガスの取扱）

小白川キャンパスでは新年度が始まった直後を狙って、初めて実験研究に携わり高圧ガスを使用する学生や日常から高圧ガスに触れる機会の多い教職員を対象に「高圧ガスの保安講習会」を実施しています。2017年度は5月22日に理学部講義室を会場に、地元ガス会社職員を講師に迎え、高圧ガスの正しい知識の取得と取扱いについて講習会を実施しました。当日は29名の参加があり、講師からの取扱い説明の講義や簡単な実験等を受講し、安全な実験研究を行うため真剣に学んでいました。



なお、米沢キャンパスでも同様の講習会を12月19日に開催しています。

環境省 環境報告ガイドライン2012対照表

環境省「環境報告ガイドラン（2012年版）」と本学環境報告書記載項目の対照表を下記に示します。

ガイドライン項目	本環境報告書 ページ	ガイドライン項目	本環境報告書 ページ
[第4章] 環境報告の基本的事項		[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. 報告にあたっての基本的要件		1. 資源・エネルギーの投入状況	
(1) 対象組織の範囲・対象期間	目次	(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	12
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	目次	(2) 総物質投入量及びその低減対策	12-13
(3) 報告方針	目次	(3) 水資源投入量及びその低減対策	13
(4) 公表媒体の方針等	目次	2. 資源等の循環的利用状況（事業エリア内）	-
2. 経営責任者の緒言	1	3. 生産物・環境負荷の算出・排出等の状況	
3. 環境報告の概要		(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	-
(1) 環境配慮経営等の概要	2-5	(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	15
(2) KPI（KeyPerformanceIndicator:主要業績評価指数）の時系列一覧	11-12	(3) 総排水量及びその低減対策	16-17
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	7-9	(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	15
4. マテリアルバランス	11	(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	16
[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		(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	16
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等		(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	16-17
(1) 環境配慮の方針	1	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	-
(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	1	[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	
2. 組織体制及びガバナンスの状況		1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	
(1) 環境配慮経営の組織体制等	6	(1) 事業者における経済的側面の状況	-
(2) 環境リスクマネジメント体制	6	(2) 社会における経済的側面の状況	-
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	10	2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	42
3. ステークホルダー（利害関係者）への対応状況		[第8章] その他の記載事項等	
(1) ステークホルダーへの対応	33-37・38-41	1. 後発事象等	
(2) 環境に関する社会貢献活動	33-37	(1) 後発事象	-
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況		(2) 臨時的事象	-
(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	38-41	2. 環境情報の第三者審査等	-
(2) グリーン購入・調達	14		
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	19-26・27-32		
(4) 環境関連の新技術・研究開発	27-32		
(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	-		
(7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	16		