

# 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

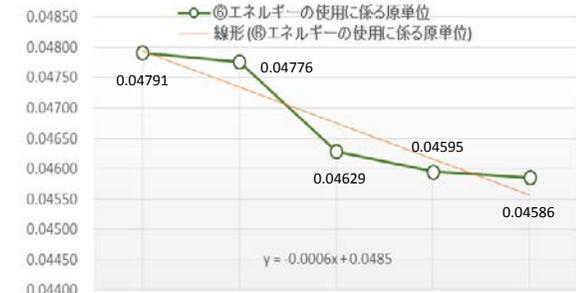
エネルギー投入量は、電力及び化石燃料等（重油、灯油、軽油、ガス等）を熱量に換算し、その合計値で算出しています。重油は主にボイラー設備を動かす空調用として使用しています。また、ガスは教育研究活動のための実験用や給食調理の厨房用の他、ガスヒートポンプエアコンによる空調用としても使用しています。

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 <sup>2</sup> )	
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 <sup>3</sup>	241,040	237,912	101.3 %	684.9	46.00 GJ/千m <sup>3</sup>
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 <sup>2</sup> )		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 <sup>2</sup>		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。

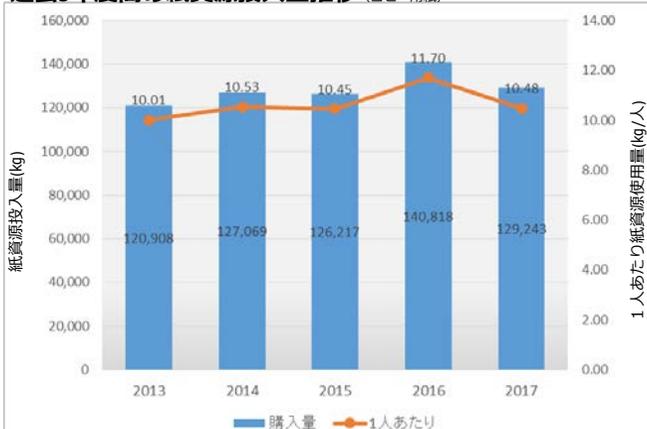
過去5年度間の水投入量推移



### 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 (CO<sub>2</sub>) 排出量

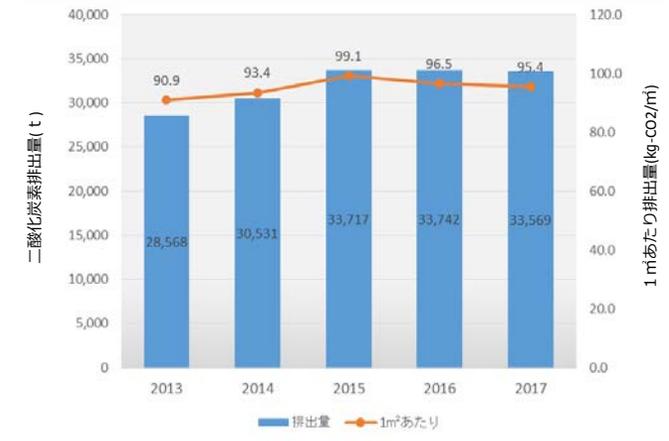
過去5年度間の  
温室効果ガス (CO<sub>2</sub>) 排出量推移

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 (CO<sub>2</sub>) 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(CO<sub>2</sub>)排出量

種類	エネルギー使用量	温室効果ガス排出量 (CO <sub>2</sub> )				(参考)		
		排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	前年度 (t-CO <sub>2</sub> )	前年度比	面積あたり (kg-CO <sub>2</sub> /㎡)	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-CO <sub>2</sub> /GJ	
灯油	43 kl	106	117	90.6 %	0.3	36.7 GJ/kl	0.0678 t-CO <sub>2</sub> /GJ	
軽油	8 kl	20	0	- %	0.1	37.7 GJ/kl	0.0686 t-CO <sub>2</sub> /GJ	
都市ガス	5,240 千m <sup>3</sup>	12,027	11,872	101.3 %	34.2	46.0 GJ/千m <sup>3</sup>	0.0499 t-CO <sub>2</sub> /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-CO <sub>2</sub> /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-CO <sub>2</sub> /kwh	
東京電力	5 千kwh	2	3				0.000474 t-CO <sub>2</sub> /kwh	
エネット	5,275 千kwh	2,326	2,345				0.000441 t-CO <sub>2</sub> /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(CO<sub>2</sub>)排出量推移



### VI. 大気汚染防止

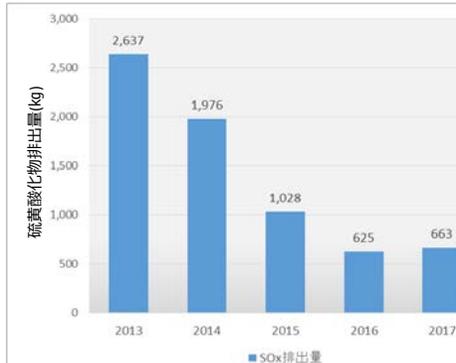
過去5年度間の  
硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) 排出量推移

過去5年度間の  
窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) 排出量推移

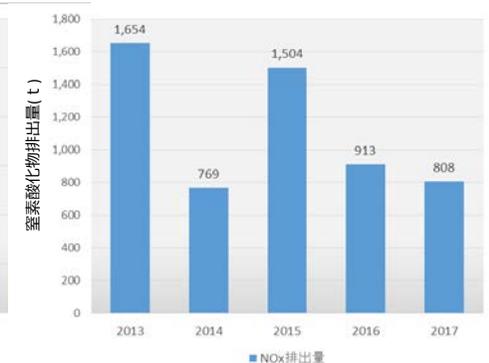
### 大気汚染の防止について

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SO<sub>x</sub>及びNO<sub>x</sub>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年度間の硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)排出量推移



### 過去5年度間の窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)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	
	フルマルヘキササン	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	
	フルマルヘキササン	2,289 kg	○
	ベンゼン	27 kg	
塩化メチレン	9,681 kg	○	
鶴岡地区	クロロホルム	113 kg	
	フルマルヘキササン	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

### Ⅹ. 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

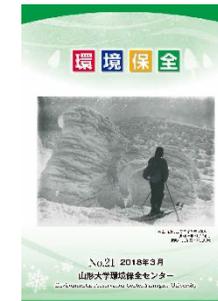
本施設は、医学部内共同利用施設として1976年に発足しました。その後、全学移行への機運が高まり、1981年に学内共同利用施設となり名称も「山形大学廃液処理施設」と改められました。2000年には、学内の廃液処理のみならず環境問題の教育・啓蒙活動が重要な課題として取り上げられるようになったことから、施設の役割を見直し、関係規程の再整備とあわせ現在の「環境保全センター」として再出発しました。以降、実験廃液処理の外部委託化もありながら時代のニーズにあわせた活動を行っており、

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	六価加α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」