

# 山形県環境科学研究センター一年報

第26号

平成30年度

令和元年10月

山形県環境科学研究センター



# 目 次

	項 目	頁
<b>I</b>	<b>山形県環境科学研究センターの概要</b>	
1	沿革	1
2	施設の概要	1
3	組織及び職員配置	2
4	主要機器	3
<b>II</b>	<b>業務概要</b>	
1	環境企画部	4
2	大気環境部	11
3	水環境部	14
4	環境化学部	17
<b>III</b>	<b>各分野の調査研究・事業報告</b>	
1	平成30年度水生生物による水質調査結果	18
2	平成30年度自然生態系保全モニタリング調査結果	20
3	平成30年度ブナ・ナラ豊凶調査及び山の実り調査結果	27
4	平成30年度環境大気常時監視測定結果	30
5	平成30年度環境大気常時監視（PM2.5成分分析）結果	43
6	平成30年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果	46
7	平成30年度酸性雨大気汚染調査結果	47
8	平成30年度山形空港航空機騒音測定結果	48
9	平成30年度公共用水域水質測定結果	50
10	平成30年度地下水水質測定結果	51
11	平成30年度環境中ダイオキシン類調査結果	56
12	平成30年度環境中の放射性物質調査結果	62
<b>IV</b>	<b>発表・諸活動</b>	
1	学会等への発表	64
2	JICA 草の根技術協力事業	64
3	学会及び会議等出席	64
4	職員技術等研修	65



## I 山形県環境科学研究センターの概要



## 1 沿革

昭和	48年 4月	「山形県公害センター」(山形市十日町)が設置される。 総務課、大気科、水質科の1課2科制
	49年 4月	特殊公害科が新設され、1課3科制となる。
	54年 4月	特殊公害科が廃止され、1課2科制となる。
	55年 4月	1課2科制から1課2部制(総務課、大気部、水質部)に組織が改正される。
平成	5年 4月	環境情報部が新設され、1課3部制となる。
	6年 4月	「山形県環境保全センター」に名称が変更される。
	11年 4月	環境化学部が新設され、1課4部制となる。
	15年 4月	「山形県環境科学研究センター」に組織が改正され、村山市に移転。 総務課、環境企画部、大気環境部、水環境部、環境化学部の1課4部制

## 2 施設の概要

【所在地】 山形県村山市楯岡笛田三丁目2番1号

【主要施設】

- ・事務棟  
1階 所長室、事務室(総務課)、会議室、文献資料室  
2階 事務室、大気環境監視室(テレメーター室)
- ・研究棟  
1階 第1機器分析室、第2機器分析室、第1化学研究室、第2化学研究室、  
ダイオキシン分析施設(ケミカルハザード施設)、データ解析室  
2階 大気研究室、第3機器分析室、第4機器分析室、第1前処理室、  
第1水質・廃棄物研究室、第2水質・廃棄物研究室
- ・環境情報・自然環境棟  
環境情報室、セミナー室、実験室、実習室、資機材保管庫、自然環境研究室、  
自然環境作業室、環境大気自動測定局(村山楯岡笛田局)
- ・附属棟  
核種分析室、前処理室、廃棄物保管庫、車庫

【環境に配慮した設備】

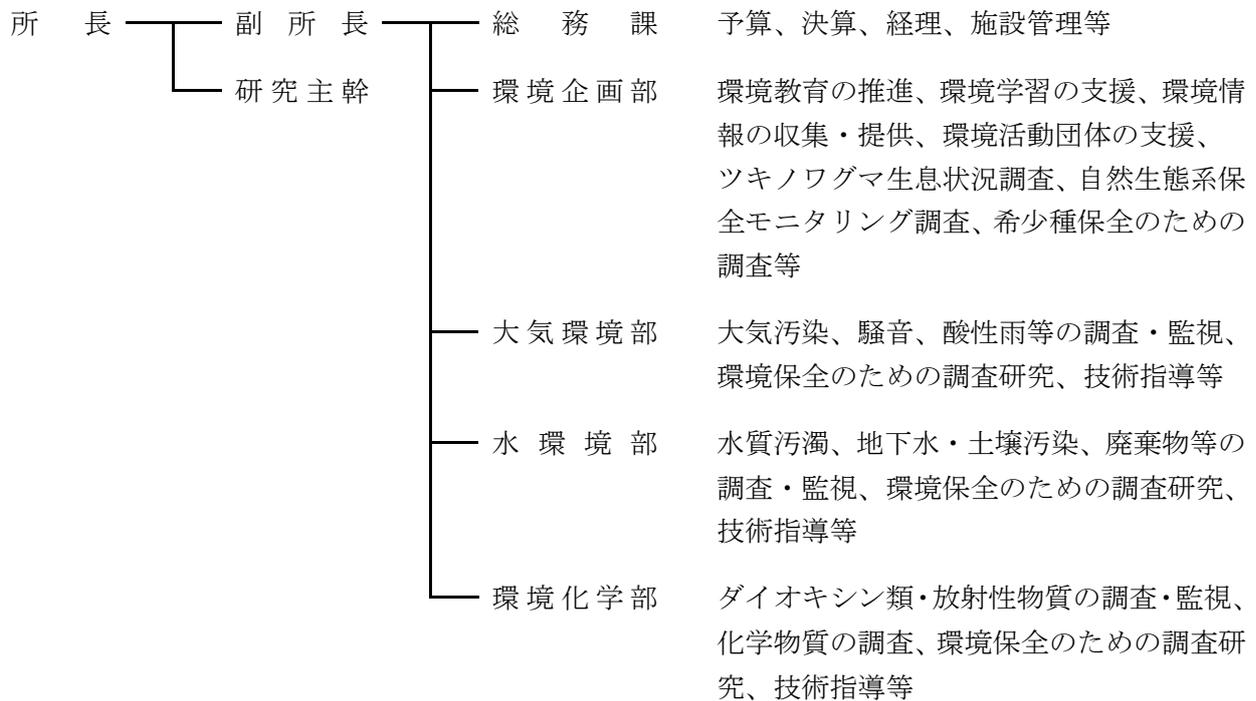
- ・太陽光発電設備(発電能力20kW、蓄電能力15kW)
- ・照明設備(太陽光・風力発電)

【敷地面積】 11,847.43 m<sup>2</sup>

【延床面積】 計3,646.39 m<sup>2</sup>  
内訳：事務棟888.22 m<sup>2</sup>、研究棟1,416.40 m<sup>2</sup>、環境情報・自然環境棟917.04 m<sup>2</sup>、  
附属棟424.73 m<sup>2</sup>

### 3 組織及び職員配置

#### (1) 組織（平成31年度）



#### (2) 職員配置（平成31年4月1日現在）

職名	現計	総務課	環境企画部	大気環境部	水環境部	環境化学部
所長	1	1				
副所長	2	1	1			
研究主幹	2			1	1	
部長	1 (3)		(1)	(1)	(1)	1
総務課長	(1)	(1)				
総務専門員	1	1				
環境企画専門員	1		1			
研究企画専門員	1		1			
主任専門研究員	1		1			
庶務係長	(1)	(1)				
専門研究員	6			1	3	2
研究員	6			3	2	1
小計	22 (5)	3 (2)	4 (1)	5 (1)	6 (1)	4
嘱託	4	2	1			1
合計	26 (5)	5 (2)	5 (1)	5 (1)	6 (1)	5

注) ( ) 内は兼務者数である。

#### 4 主要機器

(平成31年3月31日現在)

品名	型式	数量	購入年度
排ガス中粒子状水銀採取装置	オクトサイエンス AT-WD100	1	H30
ガスクロマトグラフ及びオートサンプラー (高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置用)	アジレント 7890B, 7693A	1	H30
ガスクロマトグラフ分析装置	島津 GC-2014	1	H29
マイクロウェーブ分解装置	アントンパール・ジャパン	1	H28
分光光度計	島津 UV-2700	1	H28
ダスト採取装置	マルニサイエンス社製 M2-700DS	1	H27
恒温恒湿チャンバー	ヤマト科学製	1	H25
環境大気常時監視テレメータシステム	神鋼エンジニアリング &メンテナンス製	1	H25
炭素分析装置	東京ダイレック CAA-202M-D	1	H25
ICP質量分析装置	サーモフィッシャーサイエンティフィック iCAP Qc	1	H25
PM2.5成分分析用サンプラー	サーモフィッシャーサイエンティフィック FRM-2025i	4	H25
非メタン炭化水素自動測定装置	東亜ディーケーケー GHC-355	1	H24
ガスクロマトグラフ質量分析装置 (キャニスター濃縮導入装置)	島津 GCMS-QP2010 Ultra (ジーエルサイエンス ACS-2100)	1	H24
一酸化炭素自動測定装置	東亜ディーケーケー GFC-351	1	H24
微小粒子状物質自動測定装置	東亜ディーケーケー FPM-377-1, 2	13	H23, 25
ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津 GCMS-QP2010 Ultra	1	H23
ゲルマニウム半導体検出器	キャンベラジャパン GC2520	1	H23
オキシダント校正用自治体基準器	東亜ディーケーケー OZ-200, GUX-353	1	H23
浮遊粒子状物質自動測定装置	東亜ディーケーケー DUB-357	4	H21
二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	東亜ディーケーケー GFS-327	12	H21
液体クロマトグラフ質量分析装置	日本ウォーターズ ACQUITY UPLC TQD	1	H21
ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津 GCMS-QP2010Plus	1	H21
ICP発光分光分析装置	パーキンエルマー Optima7300DV	1	H21
煙道排ガス分析計	堀場ポータブルガス分析計 PG-250	1	H20
イオンクロマトグラフ	ダイオネクス ICS-1000	1	H18
煙道排ガスダスト採取装置	環境テクノシステム KF-8808III	1	H17
CO-O <sub>2</sub> 連続測定装置	島津 CGT-7000	1	H13
ダイオキシン用排ガス測定装置	濁川理化工業 NGZ-6DS他	1	H13
高速溶媒抽出装置	日本ダイオネクス ASE-300	1	H13
ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津 GCMS-QP2010	1	H13
中分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置	日本電子 JMS-GCMATE2	1	H13
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置	日本電子 JMS-700D	1	H13
オキシダント自動測定装置	東亜ディーケーケー GUX-153, 253, 353	8	H12, 15, 21
窒素酸化物自動測定装置	東亜ディーケーケー GLN-154, 254, 354	14	H12, 15, 21
高速液体クロマトグラフ	島津 LC-VP	1	H9
超音波洗浄装置	シャープ MU-624	1	H8
顕微鏡生物観察計測システム	オリンパスBX50	1	H7
ガスクロマトグラフ	島津 GC-17A	1	H6
航空機騒音レベル処理装置	リオン SV-72A	1	H4
環境騒音測定装置	リオン NA-33	1	H3
ガスクロマトグラフ	島津 GC-9A	1	S61
分光蛍光光度計	日立 650-10S	1	S57

注) 指定物品の機器である。



## Ⅱ 業務概要



# 1 環境企画部

環境学習部門においては、環境教育・環境学習の普及推進、環境学習施設の管理運営及び環境情報の発信・提供等について、業務の一部をNPO法人に委託し、「環境教育を通じた環境の人づくり」等を目的に協働して行っている。

また、自然環境部門においては、自然生態系に係るモニタリング調査及び保全対策並びに自然環境保全活動に関する普及・啓発を行うとともに、自然環境に関する調査研究を行っている。

## (1) 環境学習部門

### ア 環境アドバイザー等の派遣

学校や地域、企業等が開催する環境に関する講演会や学習会等に、環境に関する専門的知識を有する者として県が委嘱した「山形県環境アドバイザー」を27回、地球温暖化に関する知識を有する者として県が委嘱した「山形県地球温暖化防止活動推進員」を51回派遣した。

### イ 環境教室の開催

学校や民間団体等の求めに応じて、当センター職員及び委託先法人職員が講師を務める環境教室を109回開催し、延べ3,709名が参加した。

その詳細は別表1のとおりである。

### ウ 環境教室の推進

県が作成した環境学習プログラムや講師派遣の学習メニューについて、各種会合の場や文書により教育関係機関等に案内、周知して、利用拡大を図った。

### エ 親子で楽しむ環境科学体験デー

環境月間行事の一環として、環境保全への関心を深め、当センターの業務や施設を県民に公開する「親子で楽しむ環境科学体験デー」を7月1日に開催し、333名が参加した。

参加者は、スライムづくりなどの科学実験を体験、周辺の自然を観察、施設を見学した。

### オ 水生生物調査

水環境保全の大切さを学ぶことを目的に、身近な河川に生息する水生生物を観察することにより、その水質を調査するものとして、水生生物

調査を行った。68団体、2,136名が参加して、50河川100地点で調査を行った\*。また、結果を取りまとめて「河川水質マップ」を作成し、参加団体をはじめ、小、中、高等学校及び市町村等に配布した。

※国土交通省主催分を含む。

### カ 夏休み環境教室

「夏休み自由工作教室」を8月9日に開催し、13名が参加した。木の枝や皮、実を使った昆虫模型の工作を行った。

### キ 環境学習施設の開放

環境情報・自然環境棟を平日（年末年始の休日を除く）の午前9時から午後5時まで開放し、見学者を受け入れるとともに、図書、資料の閲覧・貸出のほか、希望団体には環境教室を行った。延べ1,148名が利用し、その内訳は表1のとおりである。

表1 環境情報・自然環境棟利用者数

年度	小学生以下	中学生	高校生 大学生	社会人	合計
H30	400	10	44	694	1,148
H29	687	30	28	772	1,517

### ク 環境学習器材等の貸出及び環境相談等

環境関連の図書、資料、DVD及びCD-ROM、パネル展示物その他環境学習用教材を貸出すとともに、セミナー室等の占用利用を受け付けた。

また、環境に関する相談への対応等を行った。その状況は表2のとおりである。

表2 学習器材等の利用及び環境相談の状況

区分		年度	
		H30	H29
貸出	図書	14	12
	CD-ROM、DVD	1	2
	パネル展示物その他	15	10
施設（セミナー室、実験室等）の占用利用		30	27
環境相談、情報提供・収集		130	116

### ケ 環境イベントへの出展

県、市町村等が主催する環境イベントに計11件出展し、牛乳パックを利用したリサイクル工作をはじめとする環境教室、外来生物の影響や

再生可能エネルギー実験装置等の展示を行った。

出展した主なイベントは、次のとおり。

- ・第12回天童市みどり環境フェア  
5月26日／天童市わくわくランド
- ・やまがた森の感謝祭2018  
6月2日／山形県源流の森
- ・ゆざ商工フェア  
9月23日／遊佐町農業者トレーニングセンター
- ・環境フェアつるおか2018  
平成30年9月30日／鶴岡市小真木原総合体育館
- ・河北町環境フェア2018  
10月6日／河北町どんがホール
- ・第18回まるだし尾花沢ふれあいまつり  
10月6日／尾花沢市文化体育施設サルナート
- ・しょうない秋まつり2018  
10月7日／庄内町総合体育館周辺
- ・やまがた環境展2018  
10月27、28日／山形国際交流プラザ

#### コ 環境情報の発信・提供

当センターのホームページ及び環境企画課と当センターで運用する「つなぐ環境やまがた通信ブログ・ツイッター」において、環境学習の案内、イベントの開催周知・開催状況等の情報を発信した。

また、調査・研究結果や各部の業務を紹介する「環研センターNEWS」を4回、年報（第25号・平成29年度版）を発行した。

## (2) 自然環境部門

### ア ツキノワグマ生息状況調査

近年、人とクマの共存バランスが崩れてきており、農作物被害や人身事故の防止に向け、抜本的な対策が求められている。

被害対策をするうえでクマの生息数の把握が重要であることから、平成29年度から自動撮影カメラを用いたトラップによってツキノワグマを撮影し、胸部斑紋の特徴から個体を識別する生息状況調査を行っている。

平成30年度は、御所山系（尾花沢市）、鳥海山系（酒田市・遊佐町）の2地区において、1地区ごとに40台のカメラを設置して調査し、生息数

等推定を行った。

### イ 自然生態系保全モニタリング調査

自然環境の異変等を早急に察知し、その原因を解明して保全対策につなげるため、山岳森林地域や里山の自然環境モニタリング調査を行った。

平成30年度は、県内6箇所では生態系区分毎に、絶滅危惧種や希少種等の生息・生育状況について調査を行った。

表3の調査地において、植物相124種類、動物相15種類の県絶滅危惧種等を確認できた。

表3 調査地一覧

区分	調査地の名称	行政区
大山岳	月山	鶴岡市 西川町 庄内町 大蔵村
中山岳	豪士山・駒ヶ岳	米沢市 高島町
草地・風穴	ジャガラモガラ	天童市
湿原・湿地	中村湿原	真室川町
湖沼・ ため池	鶴岡市羽黒地区・庄内町南西部湖沼群 村山市湖沼群	鶴岡市・ 庄内町 村山市

### ウ ブナ・ナラ豊凶調査

県の森林面積の約3割を占めるブナとナラ類の森林は、野生生物にとって大切な生息の場であると同時に、餌の供給源として非常に大きな役割を果たしている。特にブナは数年に一度程度の一定の周期で広い範囲で一斉に結実する性質をもっているが、詳しい仕組み等については、不明な点が多い。

このようなことから、森林生態系への影響や異変を察知するため、森林の更新や野生動物の生息に影響を与えられとされるブナとナラ類の豊凶調査を行った。

また、近年、ツキノワグマなどの野生生物が人里に頻繁に出没する原因の一つとして、山の実りの豊凶が関係していると考えられることから、山に精通している森林組合職員や猟友会会員などの関係者へアンケートにより、野生生物の食餌となっている主要な6種の木の実の豊凶

調査を併せて行った。

ブナについて16カ所中、豊作2箇所、並作7箇所、凶作5箇所、判定なし※2箇所である。ミズナラが9箇所中豊作5箇所、並作2箇所、凶作2箇所、コナラが11箇所中豊作7箇所、凶作4箇所の結果となった。また、山の実りについては、オニグルミ、クリがやや豊作傾向、アケビ、キイチゴ類、サルナシ、ヤマブドウがやや並作傾向であった。

※機材破損により判定しなかったもの

エ 希少種保全対策

(ア)イバラトミヨ（特殊型）

山形県の絶滅危惧種ⅠA類に選定されているイバラトミヨ（特殊型）について、東根市「イバラトミヨ生息地保存連絡協議会」からの依頼を受け、生息数に関する調査を11月に行うとともに、保全対策等について協力を行った。また、天童市「イバラトミヨ生息地保存連絡協議会」からの依頼を受け、保全対策等について協力を行った。

(イ)ヒシモドキ

山形県の絶滅危惧種ⅠA類に選定されているヒシモドキの保全を図るため、11月に生育調査を行うとともに、平成31年3月に山形県立村山産業高校と今後の保全活動について検討を行った。

別表1 環境教室の開催状況

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
1	4月18日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	樹木を使ったサクラの花づくり	11
2	4月20日	大槇老人クラブ寿楽会	環境全般 自然環境	太陽光発電所、情報棟見学、講話「サクラについて」	20
3	4月23日	さくらっこクラブ	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	25
4	5月16日	山形県立村山産業高等学校農業環境科2年2組	自然環境	水生生物調査	24
5	6月1日	小国町教育委員会	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作「風ぐるま」	8
6	6月5日	村山市ふるさと教育の森（葉山中学校）	自然環境	植林体験、森林教室	183
7	6月6日	村山市ふるさと教育の森（楯岡中学校1・2年）	自然環境	植林体験、森林教室	266
8	6月7日	村山市ふるさと教育の森（楯岡中学校3年）	自然環境	植林体験、森林教室	143
9	6月7日	小国町教育委員会	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	45
10	6月8日	置賜教育事務所社会教育課	リサイクル	リサイクル工作の紹介と体験	44
11	6月12日	NPO法人みらい子育てネット山形	リサイクル	リサイクル工作の紹介と体験	33
12	6月12日	鶴岡市立斎小学校	自然環境	水生生物調査	25
13	6月16日	山形市立第十中学校科学・パソコン部	自然環境	水生生物調査	39
14	6月20日	山形市小学校理科部会	自然環境	水生生物調査、バックテスト	25
15	6月26日	平野地区環境保全会	自然環境	バックテスト	25
16	6月27日	東根市生活環境課	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	2
17	6月27日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	七夕飾りづくり	16
18	6月28日	山形大学附属小学校ゆずりは学年	自然環境	水生生物調査	105
19	6月29日	小国町教育委員会	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	9
20	7月7日	(社団) 茶道裏千家・富士見庵東海林社中、新庄市立沼田小学校なかよしクラブ	自然環境	水生生物調査	12
21	7月11日	白川ダムビジョン推進会議	自然環境	水生生物調査、バックテスト	19
22	7月12日	村山市立戸沢小学校	自然環境	水生生物調査	25
23	7月14日	村山市教育委員会生涯学習課	自然環境	水生生物調査	21
24	7月17日	大蔵村立大蔵小学校	自然環境	水生生物調査	39
25	7月18日	白川ダムビジョン推進会議	自然環境	水生生物調査、バックテスト	26
26	7月19日	東笛田サロン(村山市)	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作「風ぐるま」	21
27	7月21日	天童市久野本第一班子ども会育成会	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」、新聞紙でつくるトートバッグ	29
28	7月21日	放課後子ども教室伊佐沢教室実行委員会	自然環境	水生生物調査	31
29	7月24日	山形県立東桜学館高等学校	自然環境	植物と環境との関わりについて	6
30	7月24日	西川町立西川小学校	自然環境	水生生物調査、バックテスト	46

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
31	7月24日	第三学区学童保育所こどもの城(第1班)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	34
32	7月24日	第三学区学童保育所こどもの城(第2班)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	29
33	7月25日	第三学区学童保育所こどもの森(第3班)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	33
34	7月25日	第三学区学童保育所こどもの森(第4班)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	22
35	7月28日	本間果樹園	自然環境	水生生物調査、パックテスト	5
36	7月30日	長善寺老人クラブ紅寿会	環境全般 自然環境	太陽光発電所、情報棟見学、センターの事業紹介	15
37	7月31日	大石田町立図書館	環境全般 自然環境	最上川水質汚染の移り変わり、最上川に住む生物、最上川の特徴、洪水等	6
38	7月31日	さくらっこクラブ	自然環境	水生生物調査	13
39	8月1日	東村山地区小中学校教育研究会技術・家庭科部会	環境全般 リサイクル	山形県営太陽光発電所の見学、研究棟の見学、リサイクル工作	4
40	8月1日	平野環境保全会	自然環境	水生生物調査	48
41	8月2日	はや丸キッズクラブ	自然環境	枝や木の実で空想(想像)の動物(昆虫)づくり	41
42	8月2日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	枝や木の実で昆虫(トンボ)模型づくり	18
43	8月2日	第三学区学童保育所こどもの城(第5班)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	24
44	8月3日	和田地区公民館	自然環境	水生生物調査	62
45	8月6日	東部小学校区学童保育施設正和こどもの家	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「プーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」、講話「リサイクルについて」	33
46	8月6日	東部小学校区学童保育施設正和こどもの家	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「プーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」、講話「リサイクルについて」	31
47	8月7日	はぐくみキッズ放課後クラブ	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「プーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	30
48	8月10日	和田地区公民館	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作「風ぐるま」	54
49	8月17日	児童クラブきらり(第1班)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「プーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	54
50	8月17日	児童クラブきらり(第2班)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「プーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	50
51	8月20日	蚕桑地区コミュニティーセンター	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	54
52	8月23日	尾花沢市立福原小学校	自然環境	水生生物調査	20
53	8月25日	尾花沢市立常盤小学校	自然環境	温水ため池にすむ生き物調べ	60
54	8月31日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	十五夜飾りづくり	13
55	9月3日	小国町教育委員会	自然環境	水生生物調査	21
56	9月5日	大蔵村地区代表連絡協議会	環境全般	山形県営太陽光発電所、情報棟見学	13
57	9月5日	真室川町衛生組合連合会真室川町連合婦人会	環境全般 自然環境	講話「森林がくれた真室川町の隠れた宝物」、情報棟の見学	23
58	9月6日	米沢市立南原小学校	自然環境	水生生物調査	28
59	9月7日	米沢市立東部小学校	自然環境	水生生物調査	96
60	9月11日	村山市戸沢地域老人クラブ連合会	環境全般 自然環境	講話「戸沢地区の宝物を探そう」	44

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
61	9月28日	山形市立第八小学校	自然環境	水生生物調査	90
62	9月29日	山形市立第十中学校科学・パソコン部	自然環境	パックテスト	24
63	10月5日	広瀬学童保育所	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	36
64	10月13日	作谷沢子ども育成会	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	5
65	10月13日	天童市立天童中部小学校4学年PTA評議員	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	13
66	10月15日	村山市立富本小学校	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	8
67	10月17日	東北芸術工科大学	環境教育	山形県環境科学研究センターの紹介と山形の環境状況、リサイクル工作の実習	26
68	10月18日	村山市立葉山中学校	環境全般 自然環境	環境に関する取材・質問	2
69	10月20日	東根市立長瀬小学校	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	57
70	10月26日	社会医療法人公徳会宮内学童保育施設	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	34
71	10月29日	にこにこ城南放課後児童クラブ	自然環境	山形県環境学習プログラム③「自然との共生」、室内学習(工作)「木の実、葉を使った工作」	28
72	11月3日	天童市立天童中部小学校4学年PTA	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	150
73	11月8日	村山市立富本小学校4年生	水環境	水質調査を通して、水をきれいにすることの大切さについて考えよう	9
74	11月10日	タントクルスマイルクラブ	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	29
75	11月12日	村山市立富本小学校	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	9
76	11月14日	小国町教育委員会	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	10
77	11月15日	山形市児童健全育成クラブ連絡会	リサイクル	リサイクル工作の紹介と体験	69
78	11月16日	天童市立天童中部小学校	地球環境	「酸性雨」「地球温暖化」「山形県の環境問題」についての質疑応答	29
79	11月22日	山形県立楯岡特別支援学校	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	22
80	11月28日	西戸ふれあいの会	自然環境	講話「里山の話」	30
81	11月28日	村山市社会福祉協議会総合福祉支援センター多機能型事業所わっしょい!	自然環境	クリスマスリースづくり	17
82	11月30日	庄内教育事務所社会教育課	リサイクル	リサイクル工作の紹介と体験	47
83	11月30日	庄内教育事務所社会教育課	リサイクル	リサイクル工作の紹介と体験	45
84	12月4日	村山市立西郷小学校	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	28
85	12月4日	東根市立東根小学校4年1組	自然環境	水質調査を通して、水をきれいにすることの大切さについて考えよう	23
86	12月4日	東根市立東根小学校4年2組	自然環境	水質調査を通して、水をきれいにすることの大切さについて考えよう	24
87	12月4日	東根市立東根小学校4年3組	自然環境	水質調査を通して、水をきれいにすることの大切さについて考えよう	25
88	12月8日	山形市運動普及協議会	リサイクル 自然環境	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり、クリスマスリースづくり	10

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
89	12月12日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	クリスマスリースづくり	13
90	12月15日	村山市教育委員会生涯学習課	自然環境	クリスマスリースづくり	20
91	12月20日	東笛田サロン	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	20
92	12月21日	広瀬学童保育所	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドルづくり	36
93	12月25日	やまべ学童クラブ	自然環境	クリスマスリースづくり	30
94	12月26日	南平田学童保育所みすみっこクラブ(第1班)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	33
95	12月26日	南平田学童保育所みすみっこクラブ(第2班)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	33
96	12月27日	南平田学童保育所みすみっこクラブ	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	35
97	12月27日	浜田学区学童保育所はだしっこクラブ	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	32
98	1月15日	山辺町立作谷沢小学校5・6年生	地球環境	環境について学ぼう～人間と水のかかわり～	10
99	1月16日	上郷コミュニティーセンター	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	27
100	1月19日	イオンリテール株式会社	地球環境	再生可能エネルギー(座学・工作)	8
101	1月28日	上郷コミュニティーセンター	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	34
102	2月18日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	木や紙を使ったおひなさまづくり	13
103	2月27日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター多機能型事業所わっしょい!	自然環境	木や紙を使ったおひなさまづくり	17
104	3月22日	泉学区第二学童保育所にじいろクラブ	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	31
105	3月25日	琢成学区学童保育所たぶの木クラブ	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	24
106	3月26日	広瀬学童保育所	リサイクル	段ボールリサイクル工作「エアカーリング」	28
107	3月26日	大泉学童保育会	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	20
108	3月27日	琢成学区学童保育所たぶの木クラブ	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	31
109	3月28日	村山市社会福祉協議会総合福祉センター放課後等デイサービスたいよう	自然環境	木ゴマづくりとコマ回し	14

【109回/3,709名】

## 2 大気環境部

大気汚染防止法に基づく環境大気の常時監視、有害大気汚染物質モニタリング調査、工場・事業場のばい煙測定、酸性雨に関する調査及び騒音に関する調査・測定を主な業務としている。また、これらに関連する調査研究を行っている。

### (1) 環境大気の監視

環境大気の常時監視は、テレメータシステムにより図1に示した16測定局（発生源監視局を除く）で行った。

一般環境大気測定局は、県中央部の村山地区に6局、火力発電所等が立地している庄内地区に6局、県南部の置賜地区に2局及び県北東部の最上地区（新庄市）に1局の計15局設置している。また、自動車排出ガス測定局は村山地区に1局設置している。

測定データは、県ホームページに掲載し、リアルタイムで県民等に広く情報提供している。



この図は、国土地理院「地理院地図」(<http://maps.gsi.go.jp/>)を加工し作成した。

図1 環境大気常時監視測定地点

表1 環境大気常時監視測定局における測定項目及び環境基準達成状況

区分	地区	測定局	用途地域	測定項目							
				二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	二酸化窒素	光化学オキシダント	微小粒子状物質		一酸化炭素	炭化水素
								長期基準	短期基準		
一般環境大気	村山	山形十日町	商	○	○	○	×	○	○		
		山形飯田	住		○	○					
		天童老野森	住		○	○		○	○		
		上山元城内	住		○	○		○	○		
		寒河江西根	住	○	○	○	×	○	○		
		村山楯岡笛田	住	○	○	○	×	○	○		
	置賜	米沢金池	住	○	○	○	×	○	○		
		長井高野	住	○	○	○	×	○	○		
	庄内	酒田若浜	住	○	○	○	×	○	○		
		酒田光ヶ丘	住	○	○	○					
		酒田上田	未	○	○	○					
		遊佐	住	○	○	○		○	○		
		余目	住	○	○	○		○	○		
	最上	鶴岡西新斎	住	○	○	○	×	○	○		
新庄下田		住	○	○	○	×	○	○			
排自動車	村山	山形下山家	住		○	○		○	○	○	□
総測定局数				12	16	16	8	13		1	1

注) ○：環境基準達成 ×：環境基準非達成 □：環境基準なし

各測定局における測定項目及び環境基準達成状況は、表1のとおりである。

平成30年度の結果は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、微小粒子状物質及び一酸化炭素については、全ての測定局で環境基準を達成した。

光化学オキシダントについては、県内全ての測定局で環境基準を達成できなかった。なお、全国の一般測定局においても環境基準を達成していない。

## (2) 発生源常時監視

酒田共同火力発電株式会社との公害防止協定に基づき、同社発電所に設置している発生源監視局（図1）において、ばい煙の排出状況等の測定を行い、テレメータシステムによりデータを収集し、常時監視を行っている。監視項目は表2のとおりであり、平成30年度は、全ての項目が公害防止協定値を遵守していた。

表2 発生源監視項目

発生源監視局	監視項目
酒田共同火力発電所 1号ボイラー及び 2号ボイラー	硫黄酸化物濃度及び排出量 窒素酸化物濃度及び排出量 酸素濃度 排出ガス温度 発電出力

## (3) PM2.5成分分析

県内の大気汚染の状況を把握するため、平成30年度は、表3の2地点において、微小粒子状物質（PM2.5）を四季毎にそれぞれ14日間、24時間のサンプリングを行い、成分分析を行った。県内のPM2.5の主要成分は、炭素成分とイオン成分であった。

表3 測定地点及び調査項目

測定地点名	調査項目
村山楯岡笛田 新庄下田	質量濃度、イオン成分、 炭素成分、無機元素成分

## (4) 有害大気汚染物質モニタリング調査

平成30年度は、有機塩素化合物などの有害大気汚染物質による大気汚染状況を把握するため、ベンゼン等19物質について、毎月1回

（アルデヒド類は隔月）、モニタリング調査を山形十日町、酒田若浜及び川西町下小松の3地点で行った。測定結果は、環境基準が定められているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンについて、全て環境基準を達成した。

## (5) 酸性雨大気汚染調査

一般にpHが5.6以下の雨を酸性雨というが、その実態を把握するため、山形市及び村山市の2地点で降水を一定期間（原則として2週間）毎に採取し、表4のとおりpHなど11項目について測定した。

平成30年度のpHの年平均値は、山形市5.18、村山市5.01であり、全国平均（4.77）より酸性度は弱かった。

表4 測定項目

調査地点名 （所在地）	測定項目	採取 周期
山形十日町 （山形市）	pH、電気伝導率、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、 NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、 Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、 降下物量	2週間
村山楯岡笛田 （村山市）		

## (6) 航空機騒音環境基準監視

山形空港周辺における航空機騒音の状況を監視するため、山形空港周辺の4地点（東根市及び天童市）で、7日間の連続測定を行った。

平成30年度の監視結果は表5のとおりで、山形空港周辺の時間帯補正等価騒音レベル（L<sub>den</sub>）は47～49 dBであり、全地点で環境基準（62dB）を達成した。

表5 平成30年度山形空港騒音監視結果

（単位：dB）

監視地点 No.	L <sub>den</sub> （7日間）	環境基準
4	47	62
5	47	
6	48	
9	49	

## (7) ばい煙測定等

大気汚染防止法に基づき、ばい煙発生施設か

ら排出されるばい煙の排出基準の遵守状況を監視するため、12施設のボイラー、焼却炉等のばい煙の測定を行い、排出基準を超過した施設はなかった。

また、大気汚染防止法の改正により、水銀排出施設とされた特定のばい煙発生施設のうち、10施設について、排ガス中の水銀濃度の測定を行った。1施設（既存廃棄物焼却炉）で排出基準値を超過したが、既存施設については、経過措置により排出基準の適用が猶予されている。

平成30年度の立入検査施設数は表6のとおりである。

表6 平成30年度立入検査施設数

管轄 総合 支庁	ばい煙発生施設		水銀 排出 施設	計
	ボイラー 乾燥炉 その他	廃棄物 焼却炉		
村山	1	4	4	9
最上	1	0	1	2
置賜	1	1	2	4
庄内	1	3	3	7
計	4	8	10	22

(8) やまがた酸性雨ネットワーク事業の支援

酸性雨に係る調査研究等を実施している関係機関・団体等で構成する「やまがた酸性雨ネットワーク」(平成13年7月設立、会長：山形大学理学部教授 柳澤文孝氏)では、県民参加による酸性雨調査や情報交換の交流会等を行っており、これらの事業に対し支援を行った。

### 3 水環境部

水質汚濁防止法に基づく公共用水域及び地下水の水質測定、工場・事業場排水の検査、産業廃棄物や最終処分場放流水等の検査並びに湖沼の酸性雨影響調査等、水環境に関する検査及び調査研究を主な業務としている。

#### (1) 公共用水域水質測定

公共用水域の水質汚濁の状況を把握するため、平成30年度公共用水域水質測定計画に基づき、県(72地点)、国土交通省(22地点)及び山形市(10地点)が分担して計104地点で常時監視を行った。当センターでは、カドミウムなどの健康項目等を41地点で測定するとともに、全体の結果の集約を行っている。平成30年度の結果は表1のとおりである。(詳細は「Ⅲ. 各分野の調査研究・事業報告」に記載。)

表1 平成30年度公共用水域水質測定結果

水域名	健康項目		生活環境項目	
	測定地点数	基準超過地点数	測定地点数	基準超過地点数
河川	44	1*	77	0
湖沼	9	0	9	0
海域	6	0	18	0
合計	59	1	104	0

注) 基準超過地点及び項目 \*背坂川(カドミウム)

#### (2) 酒田港水質調査

近年、酒田港内のCODが年々増加し、環境基準値を超過する地点が多くなったため、平成24年度から原因調査を行っている。

これまでの調査結果から、酒田港内のCOD上昇の原因は、防波堤延伸により港内の閉鎖性が高まり、流入河川由来のCODや栄養塩類が滞留しやすくなったことに加え、プランクトンの増殖による内部生産が増加したことによるものと推察された。

平成28年度から今後の水質予測と対策の効果検証のために構築したシミュレーションでは、防波堤の延伸を今後も進めた場合には、汚染物質の港外への拡散がさらに遮られて港内に滞留

しやすくなる状況が確認されている。

#### (3) 生活環境の保全に係る類型指定

生活環境の保全に関する環境基準については、計画的に環境基準水域類型の指定や見直しを行っている。

平成30年度は、酒田市の豊川及び村山市の大旦川を対象として負荷量等の調査を行い、環境省が示す処理基準に基づき、それぞれ「A類型」、「B類型」に指定した。

#### (4) 水質汚濁事故に係る水質分析

魚類へい死等の水質汚濁事故が発生した場合、原因究明のため水質分析を行っている。平成30年度は、魚類へい死事故1件について農薬類の分析を行った結果、異常は認められなかった。

#### (5) 地下水水質測定

##### ア 水質測定計画に基づく調査

平成30年度地下水水質測定計画に基づき、山形市と分担して地下水の水質測定を行った。地域の全体的な地下水の水質状況を把握するための「概況調査」、概況調査等により新たに確認された汚染の範囲を把握するための「汚染井戸周辺地区調査」及び汚染井戸周辺地区調査等により確認された汚染を毎年継続的に監視するための「継続監視調査」を行っている。平成30年度の結果は表2のとおりである。(詳細は「Ⅲ. 各分野の調査研究・事業報告」に記載。)

表2 平成30年度地下水水質測定計画に基づく調査結果

調査区分	市町村数	調査地点数	基準超過地点数
概況調査	9 [山形市、最上地域]	32	1
汚染井戸周辺地区調査	4 [山形市、鶴岡市、長井市、小国町]	38	0
継続監視調査	19 [山形市など]	41	20
計	25 (重複を除く)	111	21

##### イ 地下水汚染対策

事業者等が対策を行っている地下水の水質の推移を把握するため「地下水汚染対策調査」を行っている。平成30年度の結果は表3のとおりである。(詳細は「Ⅲ. 各分野の調査研究・事業報

告」に記載。)

表3 平成30年度地下水汚染対策調査結果

項目名	市町村数	調査地点数	基準超過地点数
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	3 [鶴岡市、酒田市、遊佐町]	14	5
揮発性有機化合物	2 [米沢市、東根市]	22	3
計	5	36	8

### (6) 特定事業場の排水分析

水質汚濁防止法に基づく県内の特定事業場のうち、同法及び県生活環境の保全に関する条例に基づく排水基準の適用を受ける特定事業場の排水について、当該排水基準の遵守状況を確認するため、検査を行っている。平成30年度の結果は表4のとおりで、延べ93の特定事業場を対象に検査を行い、6事業場が排水基準を超過した。

表4 平成30年度特定事業場排水検査結果

業種又は施設	検査実施事業場数	基準超過事業場数	基準超過項目
畜産農業	5	0	—
保存食料品製造業	13	1	pH
飲料製造業	5	1	BOD, SS
砕石業	1	1	SS
表面処理施設	26	1	F
電気めっき施設	7	1	BOD, N
し尿処理施設	5	0	—
下水道終末処理施設	10	1	BOD
その他	21	0	—
計	93	6	—

また、酒田共同火力発電所に係る公害防止協定の遵守状況を把握するため、排水のpH、COD、浮遊物質、ふっ素及びその化合物、ノルマルヘキサン抽出物質含有量の5項目について年2回の分析を行った。結果は、全て公害防止協定値を遵守していた。

### (7) 廃棄物関係の検査

ア 産業廃棄物抜取検査及び放流水等の検査

産業廃棄物最終処分場及び排出事業者の監視指導を目的として、排出事業者から最終処分

場に搬入された産業廃棄物及び排出事業者に保管されている産業廃棄物の抜取検査を行うとともに、最終処分場の放流水及び浸透水の水質検査を行っている。平成30年度の結果は表5のとおりである。

表5 平成30年度抜取検査及び放流水等検査結果

区分	施設	施設等数	回数(回/年)	検体数	基準超過検体数	基準超過項目	
抜取検査	最終処分場	4	3	12	0	—	
		2	2	4	0	—	
	排出事業者	6	1	6	2	Pb	
					1	Pb, アルキルHg, Hg, Cd	
計	16		22	3			
放流水等検査	最終処分場	埋立中埋立終了	10	4	40	1	BOD(維持管理基準)
			7	2	14	0	—
	計	17		44	1		

### イ 不法投棄関連調査

平成30年度は、不法投棄等の3か所について、当該箇所の流出先となる水路等の水質検査を行った。結果はいずれも環境基準値未満であった。

### (8) 酸性雨モニタリング(陸水)調査

環境省からの委託により、酸性雨による陸水生態系への中長期的な影響を把握することを目的に、平成5年度から継続して戸沢村の今神御池で酸性雨モニタリング調査を年4回行っている(概要は表6のとおり)。

表6 酸性雨モニタリング(陸水)調査の概要

調査回数	年4回(春期、夏期、秋期、冬期)
調査地点	湖心(表層、底層)
調査項目	水温、pH、EC、アルカリ度(pH4.8)、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、プランクトン、透明度、外観(湖水色、試料水色)、COD、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、溶存態全Al、クロロフィルa、DO(但し、透明度は表層のみ実施、溶存態Al、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ は春期のみ実施)

平成30年度は土砂災害により上半期の調査が

困難となり、10月と11月の年2回の調査となった。  
平成30年度の結果は、pHが6.14～6.70（平均6.42）  
で、過去5年間のデータと比較して変動の範囲内  
であり、全体として酸性沈着の明確な影響は確  
認されなかった。

## 4 環境化学部

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく環境監視及び事業場の排ガス測定、平成24年度から、放射性物質測定を主な業務としている。

### (1) ダイオキシン類対策推進事業

#### ア 環境中ダイオキシン類調査

環境基準の達成状況を把握するため、表1に示す調査を行った。平成30年度の結果は、全て環境基準を達成した。

なお、試料の採取は、大気については当センターが、その他は総合支庁が行っている。

表1 環境調査の件数と環境基準達成率

調査区分	大気	水質	底質	地下水	土壌	計
地点数	4	11	11	1	5	32
検体数	8	11	11	1	5	36
達成率(%)	100	100	100	100	100	100

注) 環境基準達成は、大気2回/年、その他1回/年で評価している。

#### イ ダイオキシン類発生源検査

排出基準等の遵守状況を把握するため、表2のとおり分析を行った。平成30年度の結果は、排ガス16検体のうち3検体が排出基準を超過した。

また、ばいじん、産業廃棄物最終処分場の放流水は、全て排出基準を遵守した。

なお、試料の採取は、排ガスについては当センターが、その他は総合支庁が行った。

表2 発生源検査の件数

管轄総合支庁	排ガス(廃棄物焼却炉)	ばいじん(廃棄物焼却炉)	最終処分場放流水	計
村山	7	2	4	13
最上	2(1)			2(1)
置賜	3(2)		3	6(2)
庄内	4	1	1	6
計	16(3)	3	8	27(3)

注) ( )は基準超過数

### (2) 化学物質環境実態調査(環境省委託事業)

平成14年度から環境省の「化学物質環境実態

調査」を受託し、最上川河口において河川水及び底質の試料採取等を行っている。また、平成28年度から、当センターにおいて大気試料の採取を行っている。

詳細環境調査では、最上川の河川水中のエトフェンプロックス及び村山野川の底質のヒドラジンの分析を行った。

調査結果は、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の優先評価化学物質のリスク評価等を行うための資料となる。

### (3) 放射性物質調査

平成23年3月に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故では、環境中に放射性物質が放出され、山形県においても沈着が確認された。県民の健康及び生活環境への影響を把握するため、表3に示すとおり、河川水及び底質、土壌、廃棄物等の放射性物質濃度を測定した。平成30年度の結果は、全て基準を下回った。

表3 平成30年度放射能測定結果

試料	測定件数	基準超過件数	基準値等*1
水浴場水	3	0	10 Bq/L
土壌	20	—	なし
河川・湖沼水	17	—	なし
河川・湖沼底質	17	—	なし
県外廃棄物*2	16	0	埋立 4,000 Bq/kg 焼却 200 Bq/kg
処分場放流水等	56	0	$^{134}\text{Cs}/60 + ^{137}\text{Cs}/90 \leq 1$
廃棄物焼却施設排ガス	3	0	$^{134}\text{Cs}/20 + ^{137}\text{Cs}/30 \leq 1$
計	132	0	—

注) \*1:  $^{134}\text{Cs}$  と  $^{137}\text{Cs}$  の合計 \*2: 県独自基準

### (4) 環境放射能水準調査(原子力規制庁委託事業)

原子力規制庁の委託業務として全国で実施している環境放射能水準調査について、衛生研究所と業務を分担し、当センターでは空間放射線量率調査及び土壌の核種分析調査を行った。

### Ⅲ 各分野の調査研究・事業報告



# 1 平成30年度水生生物による水質調査結果

(環境企画部)

## 1 調査の目的

水環境の保全の大切さを学ぶことを目的として、身近な河川の中に「どんな生き物が」「どのくらいすんでいるのか」を調べることによって、河川の水質がどの程度きれいなのかを判定する水生生物調査を行っている。

## 2 参加対象者

小学校、中学校、高等学校、地域や会社などの団体、個人

## 3 実施方法

- 参加者に調査方法のテキスト、水生生物の写真入りの下敷きを配布する。
- 参加者は、河川等からたも網を使い水生生物を採取し、下敷きに記載されている指標の生物を記録用紙に書き込む。
- 記録用紙を基に水質を判定するとともに、取りまとめた集計用紙をセンターに報告する。なお、調査方法が分からない場合は、職員等が出向いての指導も行うほか、器材等の貸出しも行っている。

## 4 参加状況等

参加数及び調査地点数は、表1及び表2のとおり。

表1 参加数

参加団体数	参加者数
68団体	延べ2,136人

表2 調査地点

調査地点数	調査河川数
100地点	50河川

## 5 調査結果（水質階級）

センターに報告のあった調査結果は、表3のとおり。

表3 調査結果

水質階級	I きれいな水	II ややきれいな水	III きたない水	IV 大変きたない水	指標生物なし	合計
地点数	78地点	8地点	10地点	0地点	4地点	100地点

## 6 河川水質マップポスターの作成及び配布

当センターに報告のあった調査結果を基に、河川水質マップポスター（A1判・カラー、次ページのとおり）を作成し、参加団体や関係者へ配布した。

## 7 関係団体との連携

美しい山形・最上川フォーラムでは県内河川の清流化を目的に県民参加による「身近な川や水辺の健康診断」を行っている。その中で、水質簡易キットを使った水質測定と水生生物調査を行っており、



## 2 平成30年度自然生態系保全モニタリング調査結果

(環境企画部)

自然環境の異変等を早急に察知し、その原因を解明して保全対策につなげることを目的として、山岳森林地域や里山の調査を6箇所を実施した。

絶滅危惧種に関する表記については、「レッドデータブックやまがた」のカテゴリー区分に従った。「絶滅 (EX)」から「情報不足 (DD)」までのカテゴリー区分と定義は環境省と同じである。

なお、「絶滅危惧種」とは一般に絶滅危惧ⅠA類 (CR、EN) と絶滅危惧Ⅱ類 (VU) を意味するが、本報告では「レッドデータブックやまがた」に掲載されている全ての種を、絶滅危惧種として取り扱っている。

表 絶滅危惧種カテゴリー区分表 (山形県)

カテゴリー	定 義
絶滅 (EX)	すでに絶滅したと考えられる種
野生絶滅 (EW)	飼育・栽培下でのみ存続している種
絶滅危惧ⅠA類 (CR)	ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
絶滅危惧ⅠB類 (EN)	ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
絶滅危惧Ⅱ類 (VU)	絶滅の危険が増大している種 (現在の状態をもたらした圧迫原因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧Ⅰ類」のランクに移行することが確実と考えられるもの)
準絶滅危惧 (NT)	存続基盤が脆弱な種 (現時点で絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに、移行する要素を有するもの)
情報不足 (DD)	評価するだけの情報が不足している種

調査結果は、次のとおりであった。

参考として国のカテゴリー区分を併記した。

### 1 月山 (大山岳)

#### (1) 植物相

今回の調査では、シダ植物23種、種子植物254種、計277種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種、貴重種

#### 【県絶滅危惧種】

- ・イイデトリカブト (県CR 国CR)
- ・タカネトンボ (県CR 国VU)
- ・キンチャクスゲ (県CR 国一)
- ・シラオイハコベ (県CR 国一)
- ・ミヤマキタアザミ (県EN 国VU)
- ・リシリシノブ (県EN 国NT)
- ・コマガタケスグリ (県EN 国一)
- ・サワラン (県EN 国一)
- ・タカネセンブリ (県EN 国一)
- ・タカネスイバ (県EN 国一)

- ・エゾノツガザクラ (県EN 国一)
- ・ミヤマシオガマ (県EN 国一)
- ・ガッサントリカブト (県VU 国VU)
- ・ヤシヤビシヤク (県VU 国NT)
- ・オオレイジンソウ (県VU 国一)
- ・クロユリ (県VU 国一)
- ・ギョウジャニンニク (県VU 国一)
- ・ホソバタマミクリ (県VU 国一)
- ・ミヤマヒナホシクサ (県VU 国一)
- ・ハクセンナズナ (県VU 国一)
- ・トウヤクリンドウ (県VU 国一)

**【貴重種】**

- ・ミヤマトキソウ
- ・ヤラメスゲ
- ・ハナイカリ
- ・キヌガサソウ
- ・ヒメゴヨウイチゴ
- ・ムシトリスミレ
- ・ヒメクワガタ
- ・ケゴンアカバナ
- ・コスギラン
- ・オニカサモチ
- ・タカネヨモギ
- ・シロバナミヤマトリカブト

(2) 動物相

今回の調査では、昆虫類157種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種、貴重種

**【県絶滅危惧種】**

- ・アラコガネコメツキ (県NT 国一)
- ・エゾゲンゴロウモドキ (県VU 国VU)
- ・ヒメクロオサムシ (県NT 国一)
- ・ベニヒカゲ (県NT 国NT)

**【貴重種】**

- ・オコックアトキリゴミムシ

(3) まとめ

今回約10年ぶりに内陸部の調査を行った。植物関係では、岩根沢コース、肘折コースなど、なかなか天候に恵まれず、十分な調査時間を確保することができなかったが、絶滅危惧種を含む貴重な種の現況を確認することができた。

また、昆虫関係では、月山の山頂で高原性の昆虫の調査を行うことができ、成果を上げることができた。

## 2 豪士山・駒ヶ岳（中山岳）

### (1) 豪士山

#### ア 植物相

今回の調査では、シダ植物11種、種子植物119種、計130種を確認。

##### ○確認できた県絶滅危惧種

- ・アオスズラン (県CR 国一)
- ・ヤマノコギリソウ (県CR 国一)
- ・コキンバイ (県VU 国一)
- ・アサダ (県VU 国一)
- ・ベニバナイチヤクソウ (県VU 国一)
- ・シコクママコナ (県VU 国一)

#### イ 駒ヶ岳

今回の調査では、シダ植物12種、種子植物108種、計120種を確認。

##### ○確認できた県絶滅危惧種

- ・テイネニガクサ (県EN 国NT)
- ・アズマシャクナゲ (県NT 国一)

### (2) 動物相

#### ア 豪士山

今回の調査では、昆虫類63種を確認。

### (3) まとめ

福島県境の豪士山、駒ヶ岳は、地元の方が十分手入れし、保全しながら、歴史的な街道を守っている。現在の景観は、人間の生活と自然環境が融合してできたものであることが、いろいろなところから垣間見ることができた。

さらに、この地域は、日本海型植生と太平洋型植生の境界的なゾーンであるため、その状況をさらに詳細に調査し、移行状況を把握することも必要である。

## 3 中村湿原（湿原・湿地）

### (1) 植物相

今回の調査では、コケ植物1種、シダ植物6種、種子植物71種、計78種を確認。

##### ○確認できた県絶滅危惧種

- ・サギソウ (県CR 国NT)
- ・サワラン (県EN 国一)
- ・トキシソウ (県VU 国NT)
- ・サギスゲ (県VU 国一)
- ・ヒメタヌキモ (県VU 国NT)
- ・オオミズゴケ (県NT 国一)
- ・アギナシ (県NT 国NT)
- ・カキツバタ (県NT 国NT)
- ・イヌタヌキモ (県NT 国NT)

## (2) 動物相（昆虫）

今回の調査では、昆虫類49種、クモ類1種を確認。

○生息が確認できた県絶滅危惧種

- ・ガムシ（県NT 国NT）

## (3) まとめ

中村湿原は、地元の「中村湿原を守る会」が維持管理を行っている。

年に3回以上、湿原や歩道の草を刈りはらって現状の維持に努めている。

湿原1（中村湿原）は、水位が高く水生植物も多く見られ、板敷の歩道もあり、オオミズゴケのマットに生育した湿原植生が維持されている。

湿原2（通称嘉兵谷地）は、水がほとんどなく、乾燥し始めている。

教育委員会によると、2、3年前に伸びていたヨシなどを刈って、復元の作業に着手している。周辺の沼も、水が富栄養化していなくて、貴重な水草（タヌキモ類など）も多く見られた。

## 4 ジャガラモガラ（風穴・草地）

### (1) 植物相

今回の調査では、シダ植物11種、種子植物88種、計99種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種

- ・エゾノタチツボスミレ（県CR 国一）
- ・イヌニガクサ（県CR 国CR）
- ・ウゼンヒメアザミ（県CR 国CR）
- ・マミガサキアザミ（県CR 国一）
- ・ホソバノキリンソウ（県EN 国一）
- ・ヤナギラン（県EN 国一）
- ・チョウセンゴミシ（県VU 国一）
- ・コキンバイ（県VU 国一）
- ・トモエソウ（県VU 国一）

### (2) 動物相

今回の調査では、昆虫類52種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種

- ・ヒメギフチョウ（県NT 国一）

### (3) まとめ

天童市および地元の方々の保全活動によってジャガラモガラの自然環境は守られている。植物相には大きな変化は見られないようだが、希少植物の動向は気になるところである。キセワタは今回発見されなかった。前回の調査で確認できなかったムラサキ、ヒメヒゴタイ、アオスズランなども同様に発見されなかった。

また、周辺ではスギの伐採が行われていて、貴重なアザミ類の生育や風穴地の気候への影響も心配される。

今後も、冷気の吹き出しの様子などもモニタリングしながら、自然環境の変化に応じた保全活動を続けていく必要があると考えられる。

## 5 鶴岡市羽黒地区・庄内町南西部湖沼群（湖沼、ため池）

### (1) 植物相

#### ア 板敷湿原

今回の調査では、コケ植物1種、シダ植物7種、種子植物58種、計66種を確認。

##### ○確認できた県絶滅危惧種

- ・サワラン (県EN 国一)
- ・オオミズゴケ (県NT 国一)
- ・コシノカンアオイ (県NT 国NT)
- ・イヌタヌキモ (県NT 国NT)
- ・ヤチスギラン (県VU 国一)
- ・トキソウ (県VU 国NT)
- ・サギスゲ (県VU 国一)

#### イ 立谷沢大池

今回の調査では、コケ植物1種、シダ植物3種、種子植物84種、計88種を確認。

##### ○確認できた県絶滅危惧種

- ・マルバオモダカ (県EN 国一)
- ・サワラン (県EN 国一)
- ・ミズトンボ (県EN 国VU)
- ・トキソウ (県VU 国NT)
- ・サギスゲ (県VU 国NT)
- ・ヒメタヌキモ (県VU 国NT)
- ・オオミズゴケ (県NT 国一)
- ・アギナシ (県NT 国NT)
- ・カキラン (県NT 国一)
- ・イヌタヌキモ (県NT 国NT)

その他、周囲の山では、

- ・イヌニガクサ (県CR 国CR)
- ・スズサイコ (県VU 国NT)

#### ウ 大満原湿原・二夜の池

今回の調査では、コケ植物1種、シダ植物5種、種子植物87種、計93種を確認。

##### ○確認できた県絶滅危惧種

- ・サギソウ (県CR 国NT)
- ・スズムシソウ (県CR 国一)
- ・イヌニガクサ (県CR 国CR)
- ・サワラン (県EN 国一)
- ・ミズトンボ (県EN 国VU)
- ・ヤマアゼスゲ (県EN 国一)
- ・ミズチドリ (県VU 国一)
- ・トキソウ (県VU 国NT)
- ・サギスゲ (県VU 国一)

- ・コマツナギ (県VU 国一)
- ・ムラサキミミカキグサ (県VU 国NT)
- ・ヒメタヌキモ (県VU 国NT)
- ・オオミズゴケ (県NT 国一)
- ・アギナシ (県NT 国NT)
- ・オニナルコスゲ (県NT 国一)
- ・イヌタヌキモ (県NT 国一)

## (2) 動物相 (昆虫)

### ア 大満原湿原・二夜の池

今回の調査では、昆虫類38種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種

- ・マダラナニワトンボ (県EN 国EN)
- ・マイコアカネ (県VU 国一)

## (3) まとめ

### ア 板敷湿原

周辺のスギの伐採が始まっており、板敷湿原を取り巻く環境に大きな変化があった。周囲の木の伐採により、流入する水の量が変化し、乾燥が進む恐れがある。

現在でもヨシの侵入が多く見られ、今後の植生の変化が心配される。

### イ 立谷沢大池

地元の人が、ジュンサイの採取で利用しているほか、大きな変化はない模様。

この池も、だんだん水深が浅くなっているようで、湿原の中でも、オオバウメモドキ、ノリウツギなどの低木類が目につく。

さらに、ススキ、フジなども見られ乾燥していることが推察される。遷移の進行の中で、どのように姿を変えていくか注視する必要がある。

### ウ 大満原草原

板敷湿原同様、山地の中の凹地にできた山地貧養湿原の性格を持っている。貴重な植物が多く見られたこの湿原は、道路のすぐ近くにあり、人の立ち入りが心配される。盗掘などの恐れもあり、行政等にこの湿原の貴重さを広報するとともに、保全の意識を醸成する必要がある。

### エ 二夜の池

遊歩道も設置され、多くの観光客が十分楽しめるように整備されている。

ただ、ヨシの繁茂が目立ち、植生の変化も予想され、継続したモニタリングが必要。

## 6 村山市湖沼群 (湖沼、ため池)

### (1) 植物相

今回の調査では、シダ植物6種、種子植物225種、計231種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種

#### 【北沢堤】

- ・オグラノフサモ (県CR 国VU)
- ・イワテザサ (県VU 国一)
- ・ヤナギヌカボ (県EN 国VU)

**【ジュンサイ堤】**

- ・マルバオモダカ (県EN 国VU)
- ・ヒメミクリ (県VU 国VU)
- ・ヤナギトラノオ (県VU 国一)

**【大倉堤】**

- ・デンジソウ (県CR 国VU)
- ・アズマツメクサ (県CR 国NT)

**【清水堤】**

- ・サジオモダカ (県VU 国一)
- ・タチモ (県VU 国NT)

**【湯沢堤】**

- ・ヤナギトラノオ (県VU 国一)

(2) 動物相

今回の調査では、昆虫類74種を確認。

○確認できた県絶滅危惧種

**【ジュンサイ堤】**

- ・コバネアオイトトンボ (県CR 国EN)
- ・マイコアカネ (県VU 国一)
- ・ヒメミズカマキリ (県NT 国NT)
- ・シマゲンゴロウ (県NT 国NT)

(3) まとめ

以前と比べると、貴重な植物の種類が大きく減少している。

湖沼の環境が変化してきており、これから注視していく必要がある。

全体的に、湖沼の富栄養化なども考えられ、遷移が進んでいることも考慮に入れる必要がある。

### 3 平成30年度ブナ・ナラ豊凶調査及び山の実り調査結果

(環境企画部)

#### 1 ブナ・ナラ豊凶調査

##### (1) 調査方法

森林生態系への影響や異変を察知することを目的に、平成15年度からブナ16箇所（14箇所は豊凶予測及び結果、2箇所は結果のみ）、ミズナラ9箇所、コナラ11箇所について調査を行っている。

調査地に落下物捕捉のためのトラップ（直径1mの円状のネット）を5～10箇所設置し、豊凶予測及び結果の判定を行う。

ブナの豊凶予測は、6月末時点の雄花の数を調査し、その数から雌花数を推定する。また、豊凶結果は、回収した実から健全な実を判別し、判定する。豊凶の判定については、ブナは350個/m<sup>2</sup>以上を豊作、90～350個/m<sup>2</sup>未満を並作、90個/m<sup>2</sup>未満を凶作とし、ミズナラは20個/m<sup>2</sup>以上を豊作、5～20個/m<sup>2</sup>未満を並作、5個/m<sup>2</sup>未満を凶作とし、コナラは40個/m<sup>2</sup>以上を豊作、20～40個/m<sup>2</sup>未満を並作、20個/m<sup>2</sup>未満を凶作とする。

##### (2) ブナの豊凶予測結果

平成30年春の豊凶予測結果は、調査地14箇所のうち、4箇所豊作、5箇所並作、6箇所凶作であった（図1）。

##### (3) 調査結果

###### ア ブナ

16箇所のうち、豊作2箇所、並作7箇所、凶作5箇所、判定なし\*2箇所となった（図2）。

※機材破損により判定しなかったもの

###### イ ミズナラ

9箇所のうち、豊作が5箇所、並作が2箇所、凶作が2箇所であった（図3）。

###### ウ コナラ

11箇所の内、豊作が7箇所、凶作が4箇所であった（図4）。

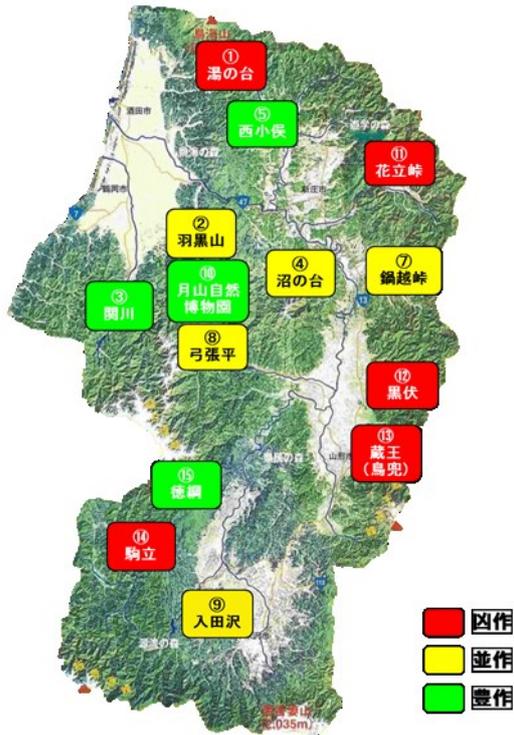


図1 ブナ豊凶予測結果



図2 ブナ豊凶結果

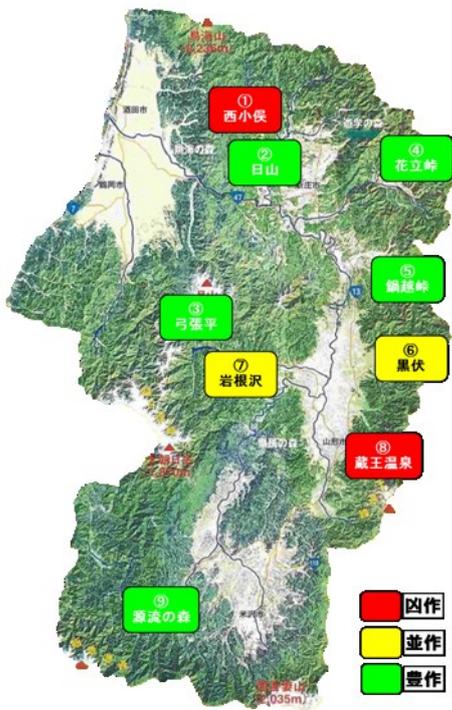


図3 ミズナラ豊凶結果

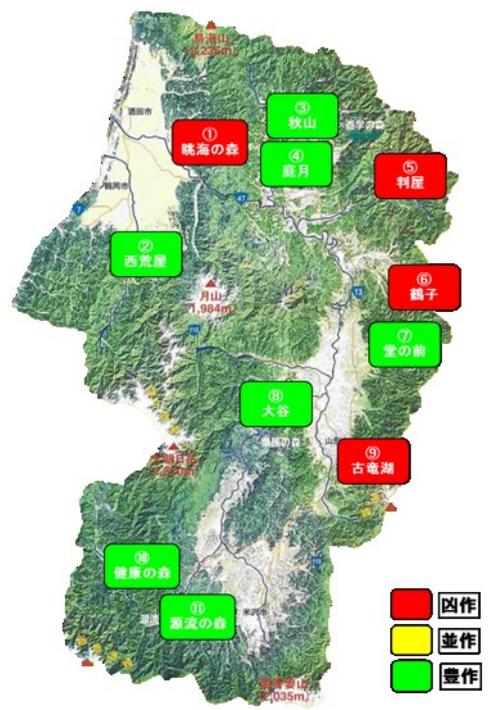


図4 コナラ豊凶結果

## 2 山の実り調査

### (1) 調査方法

山に精通している方々を中心に449名を抽出して郵送によるアンケート調査を行った。

また、当センターでも対象樹種の実り状況について、現地調査を行った。

調査対象樹種はアケビ、オニグルミ、クリ、サルナシ、ヤマブドウ及びキイチゴ類の6種である。

### (2) 調査時期

平成30年9月1日～11月23日（アンケート記入時期）

### (3) アンケート回答者数

回答者数191名（回答率：43%）

### (4) アンケート等による調査樹種の全体的豊凶結果

アンケートと当センターの現地調査を総合的に判断した平成30年度の豊凶結果は、次表のとおりである。平成30年の調査樹種の傾向は、平成29年度と比較して、やや豊作及び並作の樹種が増える結果となった。

表 樹種ごと豊凶結果

樹種	オニグルミ、クリ	アケビ、サルナシ、ヤマブドウ、キイチゴ類
豊凶結果	やや豊作傾向	並作傾向

注) 樹種によっては地域差がある。

## 4 平成30年度環境大気常時監視測定結果

(大気環境部)

### 1 大気汚染の状況

平成30年度環境大気常時監視測定計画に基づき実施した測定結果の概要は、次のとおりである。

#### (1) 二酸化硫黄（12測定局）

12測定局における日平均値の2%除外値は表1のとおり0.001ppm～0.002ppmであり、長期的評価では全ての測定局において環境基準（日平均値0.04ppm以下）を達成した。

表1 二酸化硫黄の測定結果

市町村	測定局	令別表第2の区分	用途地域	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値が0.1ppmを超えた時間数とその割合		日平均値が0.04ppmを超えた日数とその割合		1時間値の最高値 (ppm)	日平均値の2%除外値 (ppm)	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数 (日)
							(時間)	(%)	(日)	(%)				
山形市	山形十日町	14-2	商	358	8,593	0.001	0	0.0	0	0.0	0.009	0.002	○	0
寒河江市	寒河江西根	100	住	361	8,646	0.001	0	0.0	0	0.0	0.022	0.002	○	0
村山市	村山橋岡笹田	100	未	361	8,644	0.000	0	0.0	0	0.0	0.007	0.001	○	0
米沢市	米沢金池	100	住	361	8,641	0.000	0	0.0	0	0.0	0.009	0.001	○	0
長井市	長井高野	100	住	361	8,643	0.000	0	0.0	0	0.0	0.013	0.001	○	0
酒田市	酒田若浜	15	住	361	8,642	0.000	0	0.0	0	0.0	0.012	0.001	○	0
	酒田光ヶ丘	15	住	361	8,645	0.000	0	0.0	0	0.0	0.014	0.001	○	0
	酒田上田	15	未	361	8,638	0.000	0	0.0	0	0.0	0.010	0.001	○	0
遊佐町	遊佐	100	住	361	8,643	0.000	0	0.0	0	0.0	0.011	0.001	○	0
庄内町	余目	100	住	361	8,645	0.000	0	0.0	0	0.0	0.011	0.001	○	0
鶴岡市	鶴岡錦町	100	住	361	8,644	0.000	0	0.0	0	0.0	0.009	0.001	○	0
新庄市	新庄下田	100	住	361	8,650	0.000	0	0.0	0	0.0	0.006	0.001	○	0

注)「環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数」とは、日平均値の高い方から2%の範囲の日平均値を除外した後の日平均値のうち0.04ppmを超えし、日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続した延日数のうち、2%除外該当日に入っている日数分については除外しない。

(2) 浮遊粒子状物質（16測定局）

16測定局における日平均値の2%除外値は表2のとおり0.028mg/m<sup>3</sup>~0.037 mg/m<sup>3</sup>であり、長期的評価では全ての測定局において環境基準（日平均値0.10mg/m<sup>3</sup>以下）を達成した。

表2 浮遊粒子状物質の測定結果

市町村	測定局	用途地域	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	年平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	1時間値が0.20 mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10 mg/m <sup>3</sup> を超えた日数とその割合		1時間値の最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	日平均値の2%除外値 (mg/m <sup>3</sup> )	日平均値0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日が2日以上連続したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数 (日)
						(時間)	(%)	(日)	(%)				
山形市	山形十日町	商	357	8,496	0.013	0	0.0	0	0.0	0.092	0.032	○	0
	山形飯田	住	361	8,691	0.015	0	0.0	0	0.0	0.086	0.035	○	0
天童市	天童老野森	住	360	8,541	0.014	0	0.0	0	0.0	0.111	0.035	○	0
上山市	上山元城内	住	361	8,687	0.011	0	0.0	0	0.0	0.077	0.030	○	0
寒河江市	寒河江西根	住	359	8,455	0.011	0	0.0	0	0.0	0.093	0.028	○	0
村山市	村山橋岡笛田	未	356	8,454	0.011	0	0.0	0	0.0	0.100	0.028	○	0
米沢市	米沢金池	住	358	8,491	0.013	0	0.0	0	0.0	0.121	0.032	○	0
長井市	長井高野	住	361	8,682	0.012	0	0.0	0	0.0	0.094	0.030	○	0
酒田市	酒田若浜	住	361	8,579	0.012	0	0.0	0	0.0	0.119	0.037	○	0
	酒田光ヶ丘	住	360	8,508	0.013	0	0.0	0	0.0	0.128	0.037	○	0
	酒田上田	未	359	8,487	0.012	0	0.0	0	0.0	0.087	0.032	○	0
遊佐町	遊佐	住	361	8,494	0.012	0	0.0	0	0.0	0.091	0.030	○	0
庄内町	余目	住	360	8,468	0.012	0	0.0	0	0.0	0.107	0.033	○	0
鶴岡市	鶴岡錦町	住	360	8,508	0.012	1	0.0	0	0.0	0.239	0.029	○	0
新庄市	新庄下田	住	361	8,688	0.012	0	0.0	0	0.0	0.087	0.030	○	0
山形市	山形下山家(自排)	住	361	8,552	0.013	0	0.0	0	0.0	0.079	0.032	○	0

注)「環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>を超えた日数」とは、日平均値の高い方から2%の範囲の日平均値を除外した後の日平均値のうち0.10mg/m<sup>3</sup>を超えた日数である。ただし、日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>を超えた日が2日以上連続した延日数のうち、2%除外該当日に入っている日数分については除外しない。

(3) 二酸化窒素（16測定局）

16測定局における日平均値の年間98%値は表3のとおり一般局では0.003ppm～0.021ppm、自排局では0.028ppmであり、全ての測定局において環境基準（日平均値0.06ppm以下）を達成した。

表3 二酸化窒素の測定結果

市町村	測定局	用途地域	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	1時間値が0.2ppmを超えた時間数とその割合		1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数とその割合		日平均値が0.06ppmを超えた日数とその割合		日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数とその割合		日平均値の年間98%値	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
			(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(日)
山形市	山形十日町	商	354	8,547	0.008	0.046	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.021	0
	山形飯田	住	355	8,564	0.007	0.043	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.018	0
天童市	天童老野森	住	357	8,596	0.007	0.041	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.019	0
上山市	上山元城内	住	357	8,591	0.004	0.038	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.010	0
寒河江市	寒河江西根	住	357	8,596	0.004	0.037	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.012	0
村山市	村山楯岡笛田	未	357	8,596	0.003	0.031	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.012	0
米沢市	米沢金池	住	357	8,585	0.005	0.046	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.015	0
長井市	長井高野	住	354	8,545	0.004	0.037	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.011	0
酒田市	酒田若浜	住	357	8,590	0.003	0.027	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.009	0
	酒田光ヶ丘	住	357	8,592	0.003	0.022	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.006	0
	酒田上田	未	357	8,585	0.002	0.014	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.003	0
遊佐町	遊佐	住	357	8,601	0.002	0.031	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.005	0
庄内町	余目	住	248	6,006	0.003	0.030	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.008	0
鶴岡市	鶴岡錦町	住	357	8,590	0.004	0.039	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.011	0
新庄市	新庄下田	住	357	8,601	0.005	0.040	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.015	0
山形市	山形下山家(自排)	住	354	8,497	0.013	0.052	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.028	0

注)「98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数」とは、1年間の日平均値のうち低い方から98%の範囲にあって、かつ0.06ppmを超えたものの日数である。

(4) 光化学オキシダント（8測定局）

8測定局における昼間の1時間値の最高値は0.084ppm～0.094ppmであり、全ての測定局において環境基準（1時間値0.06ppm以下）を超えたが、屋外活動の自粛を促す注意報発令基準（1時間値0.12ppm）を下回った。昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数は、表4のとおり33日～49日で長井高野局が最も多かった。（全国の環境基準超過率 100%（平成29年度））

表4 光化学オキシダントの測定結果

市町村	測定局	用途地域	昼間測定日数	昼間測定時間	昼間の1時間値の年平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数		昼間の1時間値が0.12ppmを超えた日数と時間数		昼間の1時間値の最高値	昼間の日最高1時間値の年平均値
			(日)	(時間)	(ppm)	(日)	(時間)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)
山形市	山形十日町	商	364	5,391	0.033	40	236	0	0	0.086	0.044
寒河江市	寒河江西根	住	362	5,382	0.034	37	244	0	0	0.088	0.045
村山市	村山楯岡笛田	未	365	5,423	0.033	33	207	0	0	0.090	0.044
米沢市	米沢金池	住	365	5,424	0.035	44	285	0	0	0.084	0.045
長井市	長井高野	住	365	5,416	0.035	49	299	0	0	0.089	0.045
酒田市	酒田若浜	住	364	5,400	0.039	48	343	0	0	0.093	0.047
鶴岡市	鶴岡錦町	住	365	5,420	0.038	45	335	0	0	0.094	0.047
新庄市	新庄下田	住	365	5,418	0.034	44	263	0	0	0.093	0.045

注) 昼間とは5時から20時までの時間帯をいう。したがって、1時間値は、6時から20時まで得られることになる。

(5) 微小粒子状物質 (PM2.5) (13測定局)

13測定局における年平均値は表5のとおり $6.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 8.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、全ての測定局において環境基準の長期基準 (年平均値 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下) を達成した。

また、日平均値の年間98%値は $22.3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 27.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、全ての測定局において環境基準の短期基準 (日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下) を達成した。

表5 微小粒子状物質 (PM2.5) の測定結果

市町村	測定局	用途地域	有効測定日数	年平均値	日平均値の年間98%値
			(日)	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
山形市	山形十日町	商	358	8.3	24.4
天童市	天童老野森	住	361	7.8	23.0
上山市	上山元城内	住	361	7.0	22.5
寒河江市	寒河江西根	住	361	7.1	24.1
村山市	村山楯岡笛田	未	361	6.4	23.5
米沢市	米沢金池	住	361	6.7	22.3
長井市	長井高野	住	363	6.6	23.8
酒田市	酒田光ヶ丘	住	360	6.6	25.8
遊佐町	遊佐	住	361	7.6	26.7
庄内町	余目	住	361	7.6	27.2
鶴岡市	鶴岡錦町	住	361	7.6	26.7
新庄市	新庄下田	住	361	7.9	25.3
山形市	山形下山家(自排)	住	359	8.5	24.0

(6) 一酸化炭素 (自動車排出ガス測定局)

日平均値の2%除外値は表6のとおり0.5ppmであり、環境基準 (日平均値10ppm以下) を達成した。

表6 一酸化炭素の測定結果

市町村	測定局	用途地域	有効測定日数	測定時間	年平均値	8時間値が20ppmを超えた回数とその割合		日平均値が10ppmを超えた日数とその割合		1時間値が30ppm以上となったことのある日数とその割合		1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	日平均値が10ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が10ppmを超えた日
			(日)	(時間)	(ppm)	(回)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(ppm)	(有×・無○)	(日)
山形市	山形下山家	住	361	8,681	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1.3	0.5	○	0

注) 「環境基準の長期的評価による日平均値が10ppmを超えた日数」とは、日平均値の高い方から2%の範囲の日平均値を除外した後の日平均値のうち10ppmを超えた日数である。ただし、日平均値が10ppmを超えた日が2日以上連続した延日数のうち、2%除外該当日に入っている日数分については除外しない。

(7) 非メタン炭化水素（自動車排出ガス測定局）

非メタン炭化水素について、午前6時～9時の3時間平均値の最高値は表7のとおり0.31ppmCであり、指針値（光化学オキシダント生成防止のための大気中濃度として午前6時～9時の3時間平均値が0.20ppmC～0.31ppmC以下）の0.20ppmCを超えた日数が24日（6.7%）あった。

表7 非メタン炭化水素の測定結果

市町村	測定局	用途地域	測定時間 (時間)	年平均値 (ppmC)	6～9時 における 年平均値 (ppmC)	6～9時 測定日数 (日)	6～9時3時間平均値		6～9時3時間平均値 が0.20ppmCを超え た日数とその割合		6～9時3時間平均値 が0.31ppmCを超え た日数とその割合	
							最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)	(日)	(%)	(日)	(%)
山形市	山形下山家	住	8,605	0.11	0.12	360	0.31	0.01	24	6.7	0	0.0

(8) まとめ

一般環境大気測定局15局及び自動車排出ガス測定局1局において測定を行った。

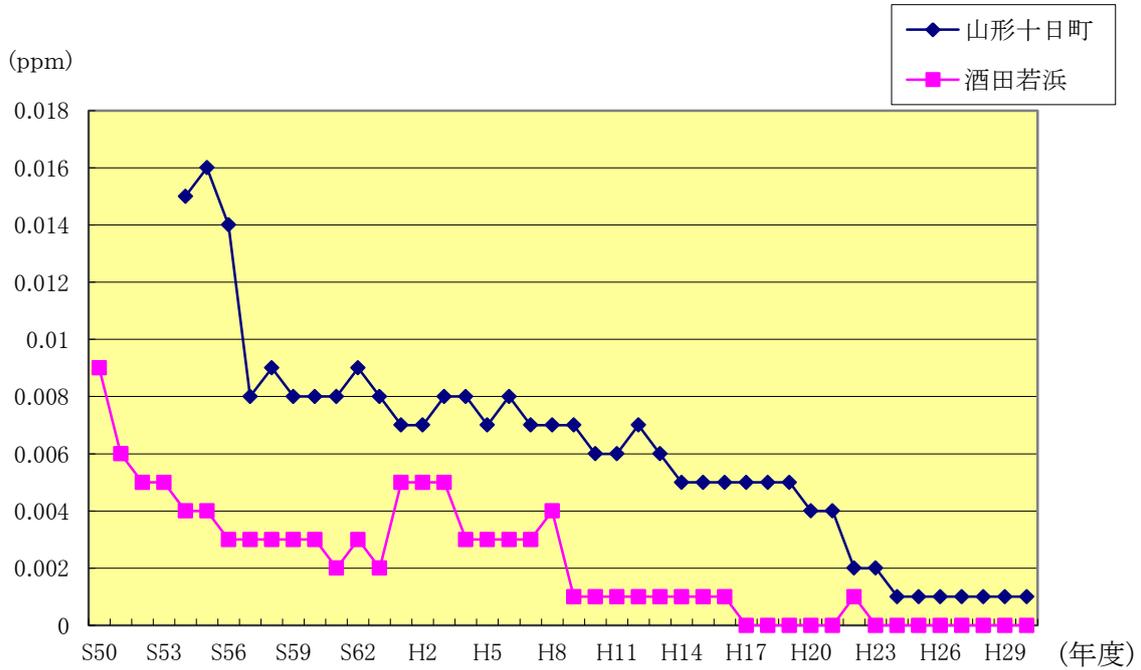
二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、微小粒子状物質及び一酸化炭素については、長期的評価では全ての測定局において環境基準を達成した。

光化学オキシダントについては、全ての測定局において環境基準を達成できなかったが、屋外活動の自粛を促す注意報発令基準を下回った。

## 2 大気汚染の経年変化

山形県では、環境大気の監視測定を行っており、主な測定地点として酒田若浜局、山形十日町局及び山形下山家局がある。経年的推移については、次のとおりである。

### (1) 二酸化硫黄の年平均値



(単位：ppm)

年度	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59
山形十日町	—	—	—	—	0.015	0.016	0.014	0.008	0.009	0.008
酒田若浜	0.009	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003

年度	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6
山形十日町	0.008	0.008	0.009	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.007	0.008
酒田若浜	0.003	0.002	0.003	0.002	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003

年度	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
山形十日町	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.005	0.005
酒田若浜	0.003	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

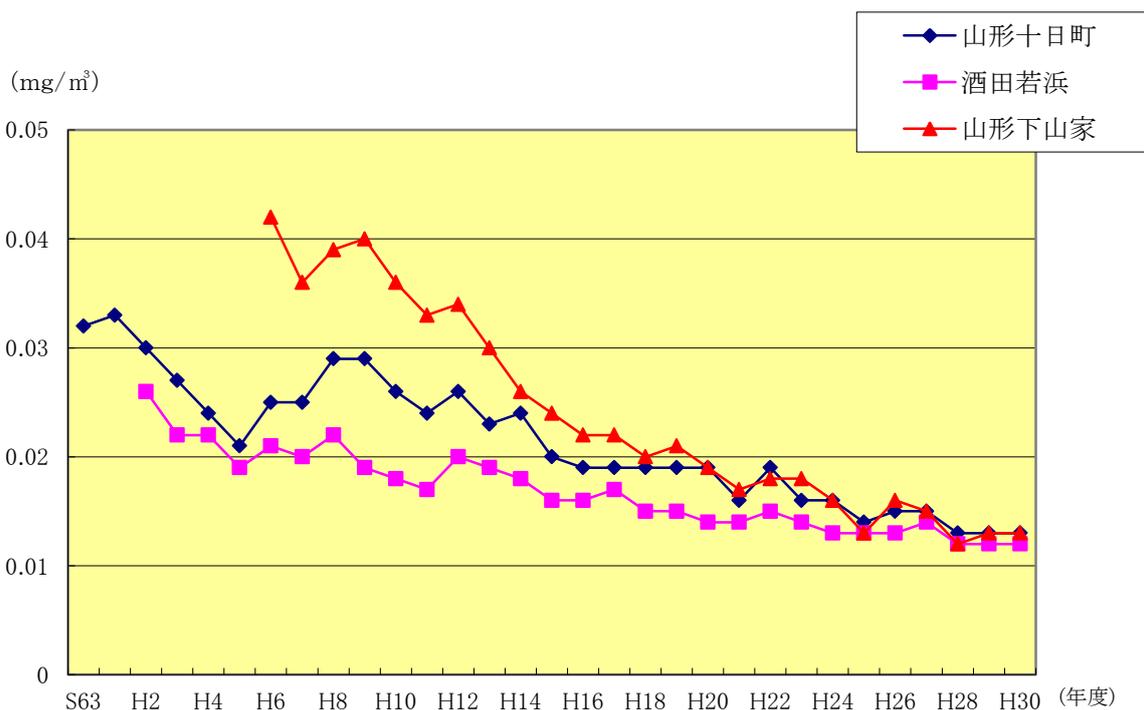
  

年度	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
山形十日町	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
酒田若浜	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

年度	H27	H28	H29	H30
山形十日町	0.001	0.001	0.001	0.001
酒田若浜	0.000	0.000	0.000	0.000

(2) 浮遊粒子状物質の年平均値



(単位 : mg/m³)

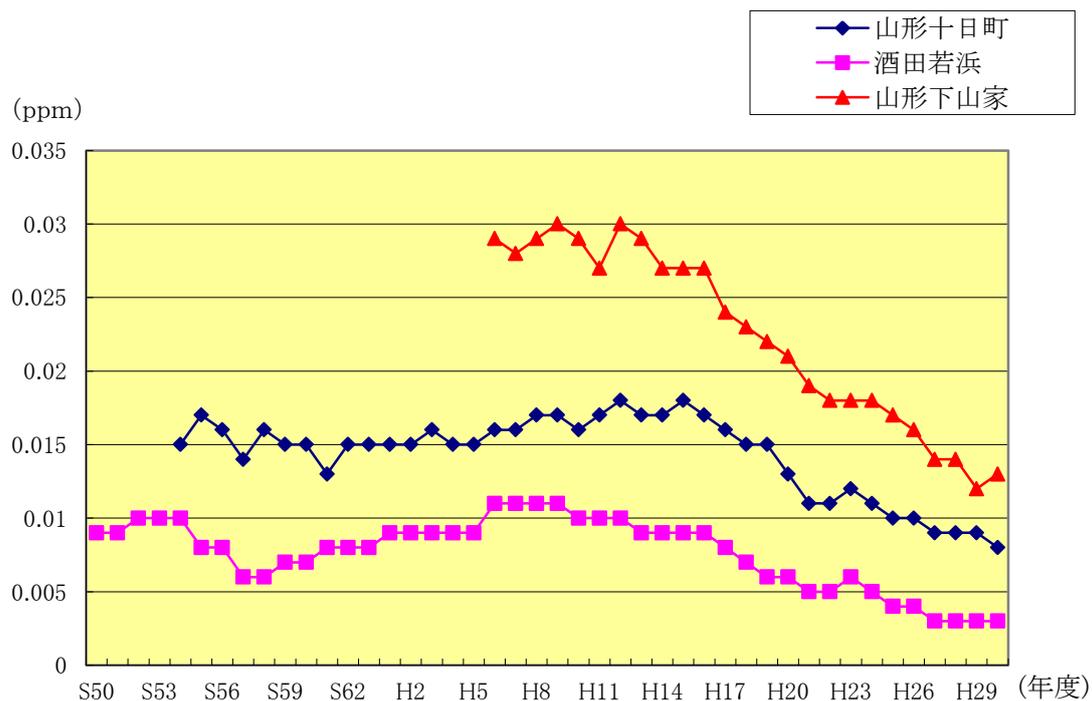
年度	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
山形十日町	0.032	0.033	0.030	0.027	0.024	0.021	0.025	0.025	0.029	0.029
酒田若浜	-	-	0.026	0.022	0.022	0.019	0.021	0.020	0.022	0.019
山形下山家	-	-	-	-	-	-	0.042	0.036	0.039	0.040

年度	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
山形十日町	0.026	0.024	0.026	0.023	0.024	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019
酒田若浜	0.018	0.017	0.020	0.019	0.018	0.016	0.016	0.017	0.015	0.015
山形下山家	0.036	0.033	0.034	0.030	0.026	0.024	0.022	0.022	0.020	0.021

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
山形十日町	0.019	0.016	0.019	0.016	0.016	0.014	0.015	0.015	0.013	0.013
酒田若浜	0.014	0.014	0.015	0.014	0.013	0.013	0.013	0.014	0.012	0.012
山形下山家	0.019	0.017	0.018	0.018	0.016	0.013	0.016	0.015	0.012	0.013

年度	H30
山形十日町	0.013
酒田若浜	0.012
山形下山家	0.013

(3) 二酸化窒素の年平均値



(単位：ppm)

年度	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59
山形十日町	—	—	—	—	0.015	0.017	0.016	0.014	0.016	0.015
酒田若浜	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.008	0.008	0.006	0.006	0.007
山形下山家	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

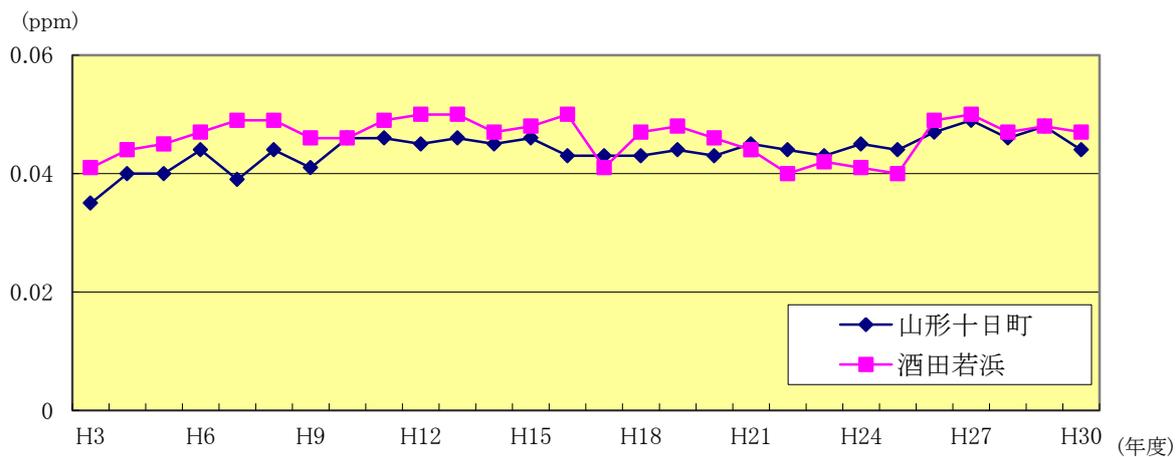
年度	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6
山形十日町	0.015	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.015	0.015	0.016
酒田若浜	0.007	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.011
山形下山家	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.029

年度	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16
山形十日町	0.016	0.017	0.017	0.016	0.017	0.018	0.017	0.017	0.018	0.017
酒田若浜	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009
山形下山家	0.028	0.029	0.030	0.029	0.027	0.030	0.029	0.027	0.027	0.027

年度	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
山形十日町	0.016	0.015	0.015	0.013	0.011	0.011	0.012	0.011	0.010	0.010
酒田若浜	0.008	0.007	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.004	0.004
山形下山家	0.024	0.023	0.022	0.021	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.016

年度	H27	H28	H29	H30
山形十日町	0.009	0.009	0.009	0.008
酒田若浜	0.003	0.003	0.003	0.003
山形下山家	0.014	0.014	0.012	0.013

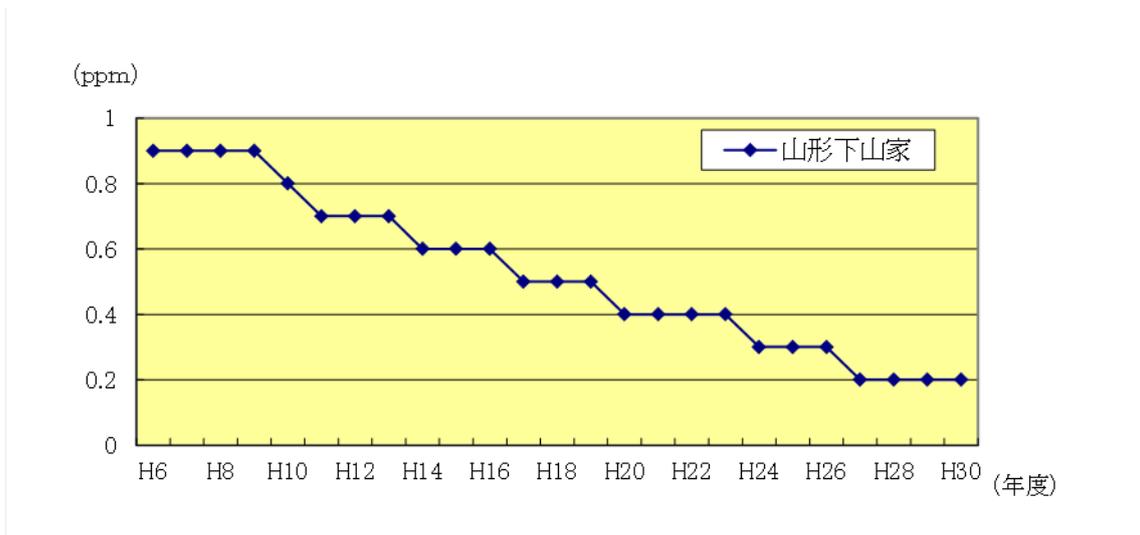
(4) 光化学オキシダント昼間の日最高1時間値の年平均値



(単位：ppm)

年度	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
山形十日町	0.035	0.040	0.040	0.044	0.039	0.044	0.041	0.046	0.046	0.045
酒田若浜	0.041	0.044	0.045	0.047	0.049	0.049	0.046	0.046	0.049	0.050
年度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
山形十日町	0.046	0.045	0.046	0.043	0.043	0.043	0.044	0.043	0.045	0.044
酒田若浜	0.050	0.047	0.048	0.050	0.041	0.047	0.048	0.046	0.044	0.040
年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30		
山形十日町	0.043	0.045	0.044	0.047	0.049	0.046	0.048	0.044		
酒田若浜	0.042	0.041	0.040	0.049	0.050	0.047	0.048	0.047		

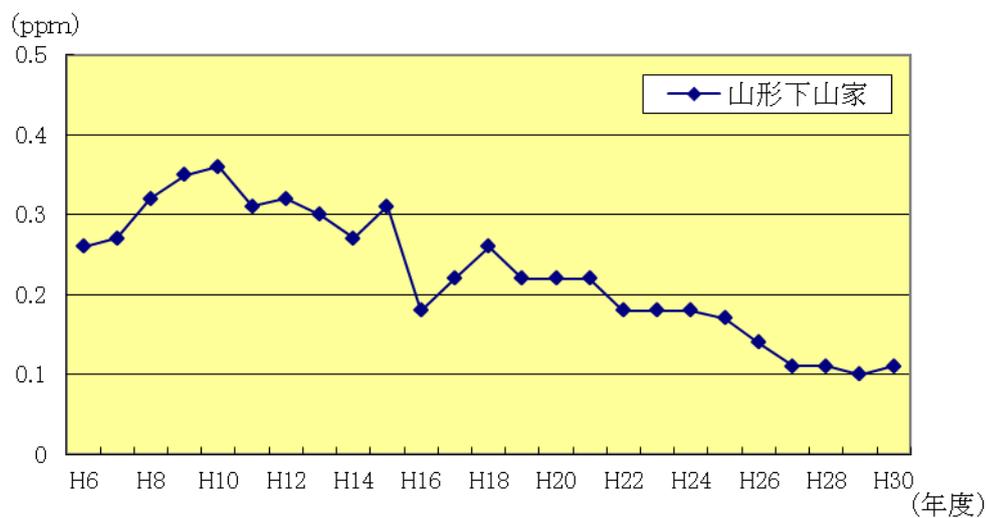
(5) 一酸化炭素測定値の年平均値



(単位 : ppm)

年度	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15
山形下山家	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6
年度	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
山形下山家	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
年度	H26	H27	H28	H29	H30					
山形下山家	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2					

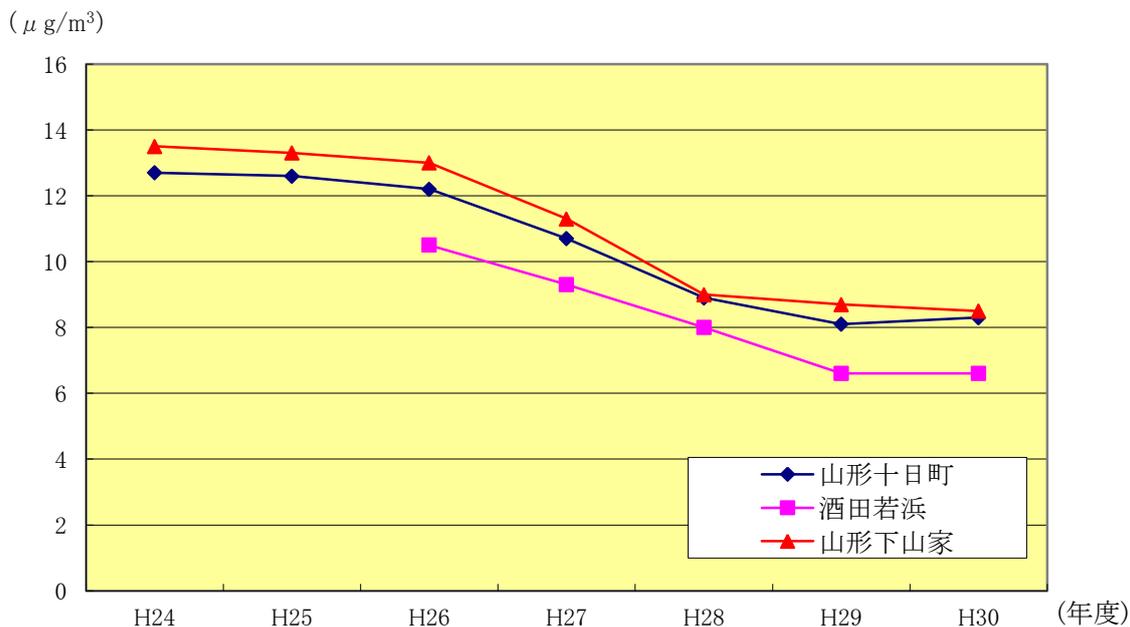
(6) 非メタン炭化水素の6～9時における年平均値



(単位：ppm)

年度	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15
山形下山家	0.26	0.27	0.32	0.35	0.36	0.31	0.32	0.30	0.27	0.31
年度	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
山形下山家	0.18	0.22	0.26	0.22	0.22	0.22	0.18	0.18	0.18	0.17
年度	H26	H27	H28	H29	H30					
山形下山家	0.14	0.11	0.11	0.10	0.12					

(7) 微小粒子状物質の年平均値



(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
山形十日町	12.7	12.6	12.2	10.7	8.9	8.1	8.3
酒田若浜	—	—	10.5	9.3	8.0	6.6	6.6
山形下山家	13.5	13.3	13.0	11.3	9.0	8.7	8.5

## 5 平成30年度環境大気常時監視（PM2.5成分分析）結果

（大気環境部）

大気汚染防止法第22条の規定による環境大気常時監視の一環として、微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析を行った。概要は以下のとおりである。

### 1 測定地点

測定地点は表1のとおりである。

表1 PM2.5成分分析測定地点

測定地点名	所在地	備考
村山楯岡笛田	村山市楯岡笛田3丁目2-1	環境科学研究センター敷地内
新庄下田	新庄市下田町8-1	下田公園敷地内

### 2 測定頻度及び測定期間

測定に係る試料採取の期間は、平成29年11月29日付け環境省水・大気環境局大気環境課事務連絡に指定する試料採取期間に合わせ、次のとおり四季ごとに14日間とし、各日0時から翌日の0時まで24時間の試料採取を実施した。ただし、試料採取作業の不具合により、一部採取期間が異なる。

また、新庄下田における冬季の試料採取については、1月は積雪により試料採取が困難であると考えられたため、11月下旬から12月上旬にかけて実施した。

春季：平成30年5月9日（水）～ 5月22日（火）

※新庄下田は5月9日～5月17日、5月22日、5月24日～5月27日

夏季：平成30年7月19日（木）～ 8月1日（水）

※村山楯岡笛田は7月20日～8月1日、8月3日

秋季：平成30年10月18日（木）～ 10月31日（水）

冬季：平成31年1月17日（木）～ 1月30日（水）

※新庄下田は平成30年11月23日～12月6日

### 3 調査項目等

調査項目、測定項目及び各調査項目の測定方法は表2のとおりである。

表2 PM2.5成分分析測定項目

調査項目	測定項目	測定方法
質量濃度	質量濃度	フィルター捕集－質量法
炭素成分	有機炭素成分（OC1、OC2、OC3、OC4） 無機炭素成分（EC1、EC2、EC3） 炭化補正值（OCpyro） ：計8項目	サーマルオプティカル・リフレクタンス法

無機元素成分	ナトリウムNa、アルミニウムAl、カリウムK、カルシウムCa、スカンジウムSc、チタンTi、バナジウムV、クロムCr、マンガンMn、鉄Fe、コバルトCo、ニッケルNi、銅Cu、亜鉛Zn、ヒ素As、セレンSe、ルビジウムRb、モリブデンMo、アンチモンSb、セシウムCs、バリウムBa、ランタンLa、セリウムCe、サマリウムSm、ハフニウムHf、タングステンW、タンタルTa、トリウムTh、鉛Pb ：計29項目	酸分解/ICP-MS法
イオン成分	硫酸イオンSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、硝酸イオンNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、塩化物イオンCl <sup>-</sup> 、ナトリウムイオンNa <sup>+</sup> 、カリウムイオンK <sup>+</sup> 、カルシウムイオンCa <sup>2+</sup> 、マグネシウムイオンMg <sup>2+</sup> 、アンモニウムイオンNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ：計8項目	イオンクロマトグラフ法

#### 4 測定結果

測定結果は、表3及び図1のとおりである。なお、各季節の平均値については、地点間の比較に正確を期すため、冬季を除いて各季節の測定期間が共通する日（春季：5月9日～17日、22日、夏季：7月20日～8月1日）の結果を平均値の算出に使用した。

質量濃度の平均値は村山楯岡笛田で8.2 μg/m<sup>3</sup>、新庄下田で9.0 μg/m<sup>3</sup>であった。PM2.5の主要成分は、ともに炭素成分とイオン成分であった。地点間の成分濃度を比較すると、炭素成分及び無機元素成分について、新庄下田の方が村山楯岡笛田よりもやや高い値であった。

季節別に見ると、村山楯岡笛田及び新庄下田ともに夏季と冬季はイオン成分が占める割合が高く、秋季は炭素成分が占める割合が低かった。

表3 PM2.5成分分析測定結果

(単位：μg/m<sup>3</sup>)

区分		質量濃度	炭素成分	イオン成分	無機元素成分
村山	春季	10.4	3.2(31%)	4.4(42%)	0.31(3%)
	夏季	10.9	3.4(32%)	6.0(55%)	0.21(2%)
	秋季	6.1	2.4(39%)	2.4(39%)	0.23(4%)
	冬季	7.9	2.1(27%)	5.8(73%)	0.21(3%)
	年間	8.2	2.6(32%)	4.4(53%)	0.22(3%)
新庄	春季	11.4	3.3(29%)	5.0(44%)	0.40(4%)
	夏季	11.0	3.1(28%)	6.1(55%)	0.25(2%)
	秋季	6.1	2.8(46%)	2.4(40%)	0.28(5%)
	冬季	6.7	2.7(40%)	4.4(66%)	0.29(4%)
	年間	9.0	3.0(33%)	4.6(51%)	0.31(3%)

注1) 端数処理の関係で各成分の合計が質量濃度と異なる場合がある。

注2) 検出下限値未満の値は、検出下限値の1/2として扱い算出した。

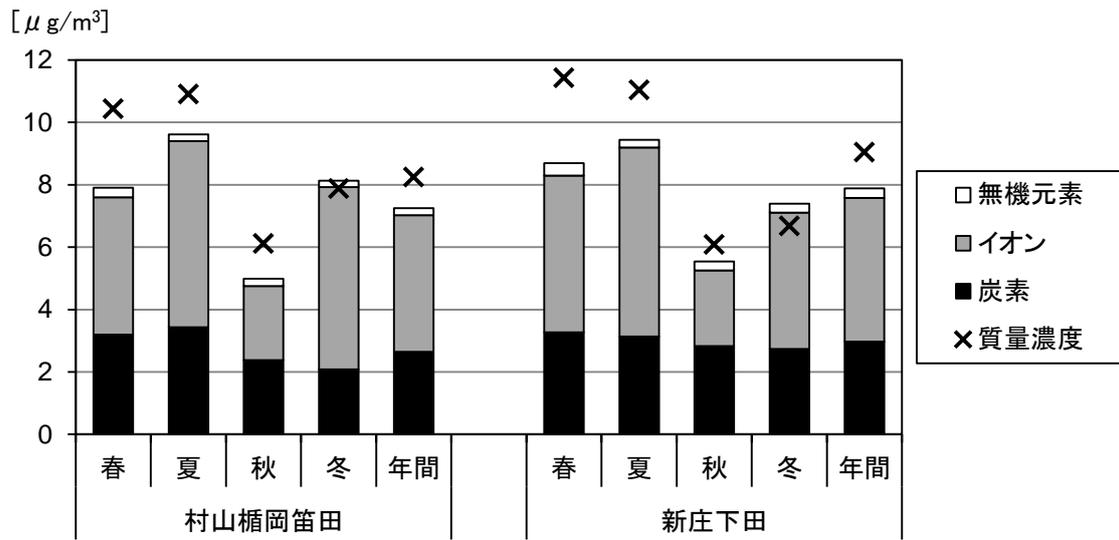


図1 PM2.5の季節別成分濃度

## 6 平成30年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果

(大気環境部)

大気汚染防止法第18条の24及び第22条の規定により、有害大気汚染物質による大気の汚染状況を把握するため実施した。

平成30年度調査した調査結果は表1のとおりであり、環境基準が設定されているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンの4物質については、いずれも環境基準を達成した。また、環境基準値が設定されていない物質のうち指針値が設定されている9物質についても、全て指針値を下回った。

表1 平成30年度測定結果

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、重金属類は $\text{ng}/\text{m}^3$ )

対象物質	測定地点の年平均値			環境基準値
	山形市十日町	酒田市若浜	川西町下小松	
ベンゼン	0.74	0.61	0.56	3
トリクロロエチレン	0.20	0.066		130
テトラクロロエチレン	0.042	0.036	1.6	200
ジクロロメタン	0.75	0.54		150
塩化ビニルモノマー	0.0061	0.0063		(10)
クロロホルム	0.16	0.16		(18)
1,2-ジクロロエタン	0.15	0.16		(1.6)
1,3-ブタジエン	0.047	0.022		(2.5)
アクリロニトリル	0.018	0.016		(2)
水銀及びその化合物	1.8	1.7		(40)
ニッケル化合物	0.92	2.2		(25)
ヒ素及びその化合物	0.79	1.0		(6)
マンガン及びその化合物	11	9.2		(140)

注) 基準値の( )は指針値を示す。

## 7 平成30年度酸性雨大気汚染調査結果

(大気環境部)

酸性雨とは、一般に水素イオン濃度(pH)が5.6以下の雨水をいい、大気汚染物質である硫黄酸化物や窒素酸化物が原因となり生じている。

本調査は、県内における雨水や雪等の汚染状況を把握することにより、今後の酸性雨対策に資することを目的として、山形市(平成3年度から)及び村山市(平成27年度から)において実施している。

### 1 pH、EC及びイオン成分当量濃度等

pH、電気伝導率(EC)及びイオン成分当量濃度の年平均値(降水量による加重平均)を表1に示した。pHは、山形市が5.18(4.73~6.62)<sup>(注-1)</sup>、村山市が5.01(4.41~6.41)であった。全国平均値は4.77(4.58~5.16)<sup>(注-2)</sup>であり、両地点ともに全国平均値よりやや高い値であった。

酸性成分( $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ )、中和成分( $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ )とも山形市の方が村山市より高い値を示した。

(注-1) 範囲は、年間に採取された試料についての最低値及び最高値を示した(以下、同じ)。

(注-2) 全国平均値とは、環境省の越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング報告書(平成31年3月)から引用した値であり、範囲は、各地点の平均値の最低値及び最高値を示した。なお、環境省の越境汚染・酸性雨長期モニタリング調査は、本県で行っている調査とは調査期間、捕集方法が異なることから同一条件ではないが、参考として比較している。

表1 pH、EC及びイオン成分当量濃度の年平均値

地点	pH	EC	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Na}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{K}^+$	$\text{nss-SO}_4^{2-}$	$\text{nss-Ca}^{2+}$
		$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{eq/L}$									
山形市	5.18	14.9	27.5	20.1	44.0	25.2	36.3	19.7	10.0	1.6	23.2	18.1
村山市	5.01	15.8	23.7	16.1	53.9	21.2	44.1	12.5	11.5	1.9	18.4	10.5

注) 「nss」は non-sea-salt の略で、海塩に由来しないイオン濃度を表す。

### 2 各イオン成分の沈着量(水溶性)

各イオン成分の沈着量(当量濃度と降水量の積)を表2に示した。

$\text{H}^+$ 沈着量について、村山市は山形市よりも高い値を示したが、全国平均値は31.0 meq/m<sup>2</sup>/y(8.1~94.7 meq/m<sup>2</sup>/y)であり、両地点ともに全国平均値より低い値を示した。

酸性成分( $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ )は、山形市と村山市で同程度の値であったが、中和成分( $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ )については、 $\text{NH}_4^+$ は村山市の方が山形市よりも高い値を示し、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ は山形市の方が村山市より高い値を示した。

表2 イオン成分の年沈着量(水溶性)

地点	$\text{H}^+$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Na}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{K}^+$	$\text{nss-SO}_4^{2-}$	$\text{nss-Ca}^{2+}$
	meq/m <sup>2</sup> /y										
山形市	6.7	27.6	20.2	44.2	25.2	36.5	19.7	10.1	1.6	23.3	18.2
村山市	13.1	31.5	21.4	71.6	28.1	58.7	16.6	15.3	2.5	24.5	14.0

## 8 平成30年度山形空港航空機騒音測定結果

(大気環境部)

山形空港周辺地域における航空機騒音の測定結果は表1のとおりで、平成30年度は各監視地点で環境基準（時間帯補正等価騒音レベル（ $L_{den}$ ）62dB以下）を達成した。なお、各監視地点を図1に、測定結果の経年変化を図2及び表2に示した。

表1 山形空港航空機騒音監視結果

(単位：db)

監視地点	測定日別測定結果 ( $L_{den}$ )							$L_{den}$ (7日間)
	6/20	6/21	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	
地点4	46.0	48.4	47.6	46.6	47.3	47.8	47.6	47
地点5	46.1	47.3	47.3	46.4	47.7	49.0	47.6	47
地点6	46.1	47.9	46.9	47.4	48.2	48.3	47.9	48
地点9	48.6	50.1	49.0	51.6	44.3	45.9	45.5	49

注)  $L_{den}$  (7日間) は、測定期間 (7日間) の $L_{den}$ のパワー平均値である。



図1 山形空港周辺航空機騒音監視地点

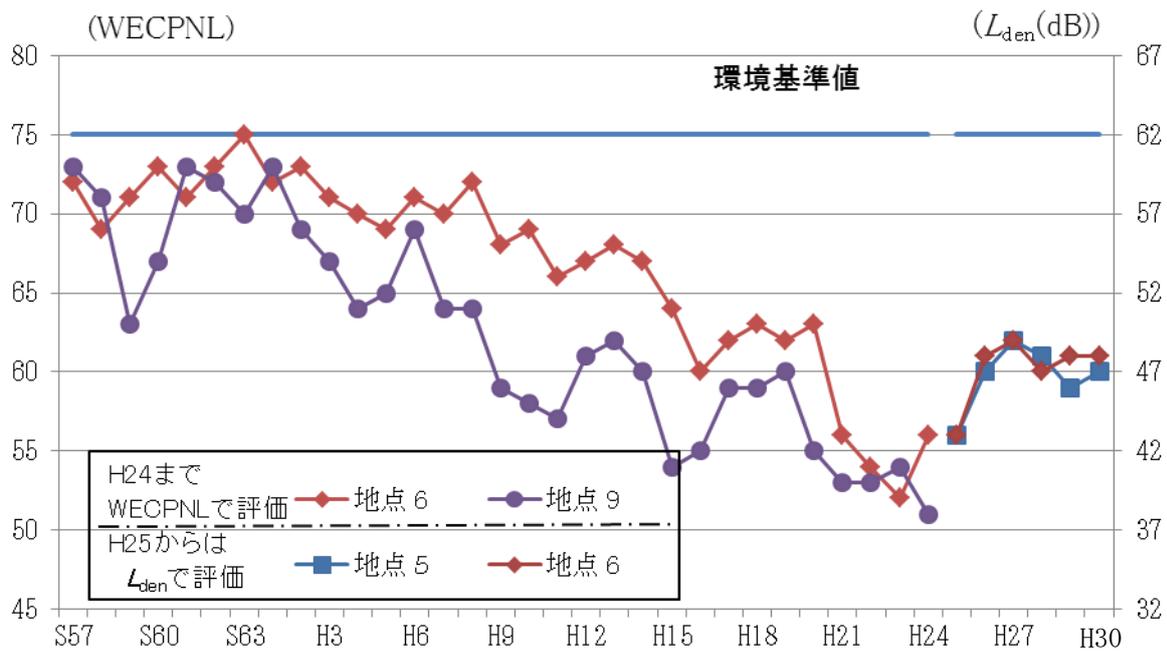


図2 山形空港航空機騒音測定結果の経年変化

表2 山形空港航空機騒音測定結果の経年変化

(WECPNL) →											
年度	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	
地点6	72	69	71	73	71	73	75	72	73	71	
地点9	73	71	63	67	73	72	70	73	69	67	
年度	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	
地点6	70	69	71	70	72	68	69	66	67	68	
地点9	64	65	69	64	64	59	58	57	61	62	
年度	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
地点6	67	64	60	62	63	62	63	56	54	52	56
地点9	60	54	55	59	59	60	55	53	53	54	51
(L <sub>den</sub> (dB)) →											
年度	H25	H26	H27	H28	H29	H30					
地点5	43	47	49	48	46	47					
地点6	43	48	49	47	48	48					

## 9 平成30年度公共用水域水質測定結果

(水環境部)

### 1 公共用水域の結果

平成30年度公共用水域水質測定計画に基づき、国土交通省、県及び山形市が分担して58河川、104地点の水質測定を行った。

#### (1) 「人の健康の保護に係る環境基準」に定める項目（健康項目）

59地点（河川44地点、湖沼9地点、海域6地点）において測定した結果、カドミウムが1地点（背坂川）で環境基準を超過したが、その他の地点では環境基準を達成した。

カドミウムが基準を超過した背坂川については、過去5年間の測定値は同程度の濃度で推移している状況となっている。

#### (2) 「生活環境の保全に関する環境基準」に定める項目（生活環境項目）

80水域104地点（河川77地点、湖沼9地点、海域18地点）で測定した。このうち、類型指定している53水域の全ての地点で環境基準を達成した。

なお、「水生生物の保全に係る環境基準」に定める項目（水生生物項目）については、類型指定を行っている11水域13地点で測定し、全ての地点で環境基準を達成した。

#### (3) 要監視項目について

ダイアジノン、フェニトロチオン、イソプロチオランについて、10河川10地点で年2回測定した。その結果、指針値を超過した項目はなかった。

#### (4) きれいな川・よごれた川

BOD値の平均により、最もきれいな川及び最もよごれた川は、それぞれ表1及び表2のとおりである。よごれた川は市街地を流れる中小河川である。

表1 最もきれいな川（BOD平均値）

(単位：mg/L)

平成30年度			<参考>平成29年度		
BOD値	河川名	所在地	BOD値	河川名	所在地
<0.5	玉川	小国町	<0.5	日向川	酒田市
	立谷川	山形市（山寺橋）		梵字川	鶴岡市

表2 最もよごれた川（BOD平均値）

(単位：mg/L)

平成30年度			<参考>平成29年度		
BOD値	河川名	所在地	BOD値	河川名	所在地
11	逆川	山形市	15	逆川	山形市

## 10 平成30年度地下水水質測定結果

(水環境部)

### 1 地下水水質測定計画に基づく調査

#### (1) 調査の種類（山形市内は山形市で実施）

##### ア 概況調査

地域の全体的な地下水の水質状況を把握するために行い、県内を村山、庄内、最上、置賜の4地区に分け、4年で一巡する。

##### イ 汚染井戸周辺地区調査

概況調査等により新たに確認された汚染について、その汚染範囲を把握するために行う。

##### ウ 継続監視調査

汚染井戸周辺地区調査等により確認された汚染について、その後毎年継続的な監視を行う。

そのうち、砒素、ふっ素及びほう素の汚染については、その原因が自然的要因によるものであるため、測定値の変動の少ない地点については調査頻度を下げ、4年に一度となるように順次調査を行っている。

#### (2) 測定項目

測定項目は、表1のとおり人の健康の保護に関する環境基準が定められている27項目である。

表1 地下水水質測定項目

カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、クロロエチレン、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

#### (3) 調査結果

##### ア 概況調査結果

山形市及び最上地区の7市町村32地点で調査を行った。その結果、表2のとおり山形市の1地点で砒素、ふっ素及びほう素が環境基準を超過した。

表2 概況調査の環境基準超過地点

(単位：mg/L)

調査地区	項目名	測定結果	環境基準
山形市飯田西	砒素	0.019	0.01以下
	ふっ素	1.8	0.8以下
	ほう素	2.8	1以下

イ 汚染井戸周辺地区調査結果

概況調査により汚染が判明した山形市飯田西地区、及び事業者の自主的な地下水調査により汚染が判明した3地区（鶴岡市馬場町、長井市寺泉、小国町小国）について、表3のとおり計38地点で周辺調査を行った。その結果、環境基準の超過はなく、汚染の広がりは認められなかった。

表3 汚染井戸周辺地区調査地点数

調査地区	項目名	市町村数	調査地点数
山形市飯田西	砒素、ふっ素、ほう素	1	1
鶴岡市馬場町	砒素	1	13
長井市寺泉	砒素、ふっ素	1	10
小国町小国、小国町北	砒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	1	14
	地点数計		38

ウ 継続監視調査結果

山形市等19市町村の41地点で行い、項目ごとの結果は以下のとおりであった。

(ア) 砒素

4市3町の10地点で調査を行った。その結果、表4のとおり計9地点で引き続き環境基準を超過しており、濃度はこれまでの変動の範囲内であった。

表4 継続監視調査の環境基準超過地点（砒素）

（単位：mg/ L）

調査地区		測定結果		環境基準
		平成30年度	<参考> 平成26年度	
米沢市	小野川	0.048	0.014	0.01以下
	成島町	0.31	0.42	
南陽市	梨郷	0.033	0.035	
川西町	吉田	0.011	0.012*	
高島町	竹森	0.031	0.031	
鶴岡市	宝田	0.034	0.034***	
	渡前	0.019	0.019	
	藤島	0.011	0.013	
酒田市	広栄町	0.025	0.023	

注) \*平成27年度の測定結果、\*\*\*平成25年度の測定結果

(イ) 揮発性有機化合物

6市3町の18地点で調査を行った。その結果、表5のとおり、テトラクロロエチレンが1市の3地点で、クロロエチレンが1市2町の3地点で、1,2-ジクロロエチレンが1市1町の2地点で引き続き環境基準を超過した。米沢市大町、中央地区のテトラクロロエチレン、及び長井市今泉地区の1,2-ジクロロエチレン濃度は、横ばいもしくは緩やかに減少傾向にあるが、他の地区ではこれまでの変動の範囲内であった。

表5 継続監視調査の環境基準超過地点（揮発性有機化合物）

(単位：mg/ L)

調査地区		項目名	測定結果		環境基準
			平成30年度	<参考> 平成29年度	
米沢市	大町	テトラクロロエチレン	0.024	0.038	0.01以下
	中央		0.020	0.027	
	花沢		0.016	0.023	
長井市	今泉	クロロエチレン	0.019	0.013	0.002以下
		1,2-ジクロロエチレン	0.17	0.21	0.04以下
高島町	根岸	クロロエチレン	0.036	0.044	0.002以下
		1,2-ジクロロエチレン	0.052	0.036	0.04以下
白鷹町	荒砥乙	クロロエチレン	0.0080	0.0028	0.002以下

(ウ) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

6市3町1村の11地点で調査を行った。その結果、表6のとおり2市1村の4地点で引き続き環境基準を超過しており、濃度はこれまでの変動の範囲内であった。

表6 継続監視調査の環境基準超過地点

(硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素)

(単位：mg/ L)

調査地区		測定結果		環境基準
		平成30年度	<参考> 平成29年度	
大蔵村	作之巻	11	11	10以下
鶴岡市	下川	15	21	
酒田市	浜中	11	11	
	十里塚	14	16	

(エ) ふっ素

山形市の1地点で調査を行った。その結果、表7のとおり引き続き環境基準を超過した。濃度はこれまでの変動の範囲内であった。

表7 継続監視調査の環境基準超過地点（ふっ素）

(単位：mg/ L)

調査地区		測定結果		環境基準
		平成30年度	〈参考〉 平成29年度	
山形市	新開	1.2	1.0	0.8以下

2 地下水汚染対策調査

事業者等が地下水汚染対策を行っている地区において、水質の推移を把握するため継続して周辺地下水の調査を行っている。各地区の結果は以下のとおりである。

(1) 鶴岡市西郷・酒田市浜中・遊佐町藤崎地区（硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素）

一般井戸14地点で測定を行った結果、表8のとおり5地点で引き続き環境基準を超過し、濃度は経年的にほぼ横ばいで推移している。また、調査時期により濃度の変動が大きい地点もあり、今後もその推移を注視していく必要がある。

表8 汚染対策調査の環境基準超過地点（鶴岡市西郷・酒田市浜中・遊佐町藤崎地区）

(単位：mg/ L)

調査地区		項目名	測定結果		環境基準
			平成30年度	〈参考〉 平成29年度	
鶴岡市	下川(鶴21)	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	15	21	10以下
酒田市	浜中(酒5-2)		16	16	
	浜中(酒11)		11	11	
遊佐町	藤崎(遊7)		13	9.9	
	菅里(遊68)		11	11	

(2) 米沢市大町・中央地区（揮発性有機化合物）

一般井戸9地点で測定を行った結果、表9のとおりテトラクロロエチレンが3地点で引き続き環境基準を超過し、濃度は経年的にはほぼ横ばいで推移している。

表9 汚染対策調査の環境基準超過地点（米沢市大町・中央地区）

（単位：mg/ L）

調査地区		項目名	測定結果		環境基準
			平成30年度	＜参考＞ 平成29年度	
米沢市	大町5	テトラクロロエチレン	0.024	0.038	0.01以下
	中央3		0.020	0.027	
	中央5		0.017	0.025	

(3) 東根市蟹沢地区（揮発性有機化合物）

一般井戸4地点、観測井戸7地点の11地点で測定を行った結果、全ての地点で環境基準を満たした。平成23年度以降、急激に濃度が低下しており、近年はおおむね環境基準値以下で推移している。

(4) 東根市三日町地区（揮発性有機化合物）

一般井戸2地点で測定を行った結果、全ての地点で環境基準を満たした。

## 11 平成30年度環境中ダイオキシン類調査結果

(環境化学部)

ダイオキシン類対策特別措置法に基づき実施した県内環境中のダイオキシン類の調査結果を取りまとめた。

なお、毒性等量の算出は、世界保健機関（WHO）の毒性等価係数（TEF：2006年）を用い、定量下限値未満の数値の取扱いについては、次のとおりとした。

大気、公共用水域（水質、底質）及び地下水は、測定濃度が検出下限値以上の場合はそのままの数値を用い、検出下限値未満の場合は検出下限値の1/2の値を用いて各異性体の毒性等量を算出した。土壌は、定量下限値未満の数値を0として毒性等量を算出した。

### 1 大気

大気環境については、一般環境調査として、酒田若浜局、米沢検診センター、寒河江市役所及び尾花沢市学習情報センター悠美館の4地点において年2回の調査を行った。その結果は表1のとおりであり、全ての地点で環境基準（0.6pg-TEQ/m<sup>3</sup>以下）を達成した。

環境省がまとめた「平成29年度ダイオキシン類に係る環境調査結果」（以下「全国調査」という。）では、一般環境の平均値は0.018pg-TEQ/m<sup>3</sup>であり、今回調査した地点の測定結果は、全国調査の平均値と同程度であった（表2）。

表3に調査結果の推移を示した。平成11年度から継続して調査している酒田若浜局は平成11年度の約1/6に低下していた（図1）。他の3地点においても、調査地点の変更はあったものの、調査開始年度に比べて低下していた。

表1 大気中のダイオキシン類測定結果

(単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

区分	測定地点名	測定年月日	測定値	年平均値
一般環境	酒田若浜局 (酒田市若浜)	H30. 7. 23～30 (夏季)	0.014	0.014
		H30. 12. 3～10 (冬季)	0.014	
	米沢健診センター (米沢市西大通)	H30. 8. 3～10 (夏季)	0.014	0.015
		H30. 12. 7～14 (冬季)	0.015	
	寒河江市役所 (寒河江市中央)	H30. 8. 2～9 (夏季)	0.014	0.022
		H30. 12. 6～13 (冬季)	0.030	
	尾花沢市学習情報センター悠美館 (尾花沢市若葉町)	H30. 7. 23～30 (夏季)	0.015	0.021
		H30. 12. 3～10 (冬季)	0.026	
	環境基準値			0.6

表2 全国調査結果との比較（大気）

(単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

山形県・全国別	平均値	最小値	～	最大値
平成30年度山形県	0.018	0.014	～	0.022
平成29年度全国	0.019	0.0033	～	0.32
〃 (一般環境)	0.018	0.0039	～	0.13

注) 全国調査の数値は、年2回以上の調査が実施された地点のものである。

表3 調査結果の推移

(単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

測定地点名	年度	測定値				年平均値	備考
		春季	夏季	秋季	冬季		
酒田市若浜 (酒田若浜局)	H11	—	0.090	—	0.081	0.086	24時間採取/年2回
	H13	0.014	0.023	0.0074	0.011	0.014	24時間採取
	H16	0.019	0.016	0.014	0.015	0.016	
	H18	0.0087	0.013	0.016	0.018	0.014	
	H20	0.0098	0.0081	0.0099	0.015	0.011	
	H22	0.0075	0.010	0.0079	0.012	0.0094	
	H24	0.0086	0.0082	0.0082	0.0078	0.0082	
	H26	—	0.016	—	0.031	0.024	年2回採取
	H28	—	0.0069	—	0.015	0.011	年2回採取
	H30	—	0.014	—	0.014	0.014	年2回採取
米沢市西大通 (米沢検診センター)	H15	0.019	0.019	0.025	0.018	0.020	
	H24	0.020	0.019	0.018	0.011	0.017	
	H27	—	0.015	—	0.016	0.016	年2回採取
	H30	—	0.014	—	0.015	0.015	年2回採取
寒河江市中央 (寒河江市役所)	H11	—	0.081	—	0.13	0.11	24時間採取/年2回
	H16	0.015	0.018	0.030	0.025	0.022	
	H24	0.011	0.010	0.013	0.011	0.011	秋/冬:寒河江市総合福祉保健センター
	H27	—	0.010	—	0.015	0.013	年2回採取
	H30	—	0.014	—	0.030	0.022	年2回採取
尾花沢市若葉町 (尾花沢市役所)	H14	0.033	0.020	0.049	0.029	0.033	
	H22	0.0085	0.024	0.012	0.019	0.016	
	H27	—	0.021	—	0.013	0.017	年2回採取
	H30	—	0.015	—	0.026	0.021	年2回採取

注1) H11～14年度の調査は、分析業者に委託して実施。

注2) 毒性等量の算出には、平成19年度以前はWHO-TEF(1998)、平成20年度以降はWHO-TEF(2006)を用いている。

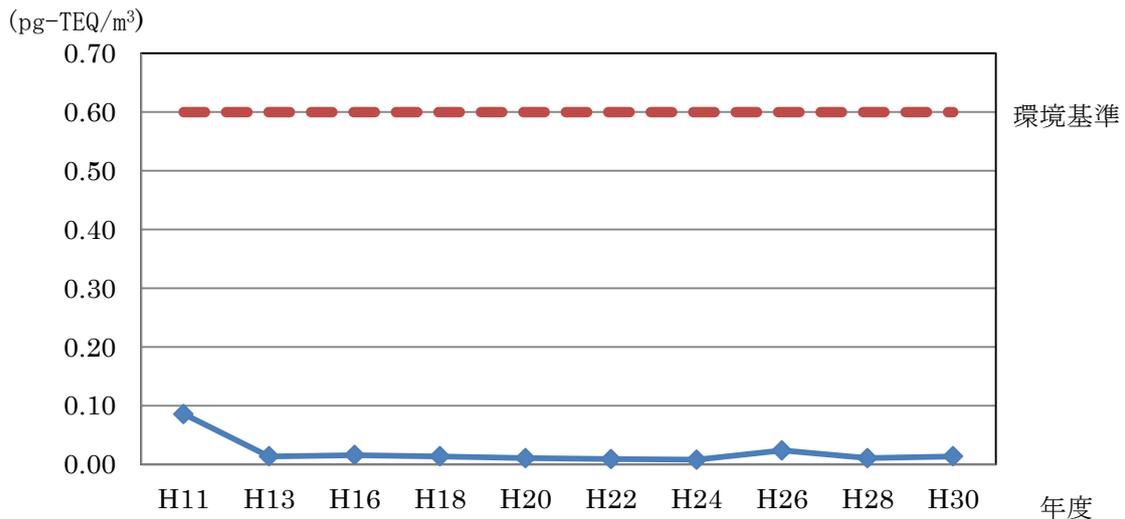


図1 ダイオキシン類濃度の経年変化 (環境大気：酒田市若浜)

## 2 公共用水域水質

公共用水域の水質については、河川9地点及び湖沼2地点の計11地点で調査を行い、その結果は表4のとおりである。全ての地点で環境基準（1pg-TEQ/L以下）を達成した。

表5に、全国調査との比較を示した。これら公共用水域水質11地点の平均値は0.24pg-TEQ/Lであり、全国調査の平均値（0.17pg-TEQ/L）と同程度の濃度であった。

また、表6に調査結果の推移を示した。過去の調査結果より高い地点があるものの、試料採取時期、天候や水量などの状況による変動も考えられ、経年的な傾向では変動の範囲内である。

表4 公共用水域水質のダイオキシン類測定結果

(単位：pg-TEQ/L)

区分	水域名	地点名	所在地（又は位置）	採取年月日	測定値	年平均値
河川	堀立川	芦付橋	米沢市中田町地内	H30.6.26	0.37	0.37
	須川	睦合橋	山形市蔵王成沢地内	H30.6.21	0.26	0.26
	立谷川	灰塚橋	山形市大字灰塚地内	H30.6.15	0.32	0.32
	寒河江川	溝延橋	河北町大字溝延地内	H30.6.15	0.047	0.047
	最上小国川	舟形橋	舟形町舟形地内	H30.6.7	0.12	0.12
	升形川	升形橋	新庄市大字升形地内	H30.6.7	0.57	0.57
	新井田川	浜田橋	酒田市東栄町地内	H30.6.15	0.38	0.38
	内川	西三川橋	鶴岡市大宝寺町地内	H30.6.15	0.42	0.42
	荒川	赤芝発電所	小国町大字玉川地内	H30.6.26	0.12	0.12
湖沼	水窪ダム	ダムサイト	米沢市大字三沢字水窪地内	H30.7.4	0.048	0.048
	蔵王ダム	ダムサイト	山形市大字上宝沢地内	H30.6.21	0.037	0.037
					環境基準値	1

表5 全国調査結果との比較（公共用水域水質）

(単位：pg-TEQ/L)

山形県・全国別	平均値	最小値	～	最大値
平成30年度山形県（河川）	0.29	0.047	～	0.57
平成29年度全国（河川）	0.20	0.010	～	1.5
平成30年度山形県（湖沼）	0.43	0.037	～	0.048
平成29年度全国（湖沼）	0.16	0.011	～	1.7
平成30年度山形県（海域）			—	
平成29年度全国（海域）	0.074	0.010	～	0.85
平成30年度山形県	0.24	0.037	～	0.57
平成29年度全国	0.17	0.010	～	1.7

表6 公共用水域水質の調査結果の推移

【河川】

(単位：pg-TEQ/L)

水域名	地点名	H15	H18	H21	H24	H27	H30
堀立川	芦付橋	0.29	0.27	0.18	0.37	0.25	0.37
須川	睦合橋	0.19	0.25	0.13	0.19	0.26	0.26
立谷川	灰塚橋	0.046	0.089<H19>	0.27	0.10	0.16	0.32
寒河江川	溝延橋	0.056	0.086	0.042	0.047	0.062	0.047
最上小国川	舟形橋	0.089	0.11	0.090	0.10	0.32	0.12
升形川	升形橋	0.42	0.36	0.29	0.27	0.062	0.57
新井田川	浜田橋	0.36	0.36	0.46	0.43	0.38	0.38
内川	西三川橋	0.90	0.76	0.42	0.77	0.29	0.42
荒川	赤芝発電所	0.095	0.059	0.043	0.066	0.077	0.12

【湖沼】

(単位：pg-TEQ/L)

水域名	地点名	H18	H20	H22	H24	H27	H30
水窪ダム	ダムサイト	0.043	0.029	0.027	0.026	0.046	0.048
蔵王ダム	ダムサイト	0.040	0.021	0.023	0.027	0.049	0.037

注) 毒性等量の算出には、平成19年度以前はWHO-TEF(1998)、平成20年度以降はWHO-TEF (2006)を用いている。

### 3 公共用水域底質

公共用水域の底質については、河川9地点及び湖沼2地点の計11地点で調査を行い、その結果は表7のとおりである。全ての地点で環境基準(150pg-TEQ/g以下)を達成した。

公共用水域底質における、各地点の測定値は、1地点を除き全国調査の平均値を下回った(表8)。全国調査の平均値を上回った1地点(内川西三川橋)については、経年的な変動範囲を超えて高い濃度であったが、環境基準と比較すると、約10%と低い値であった。

表7 公共用水域底質のダイオキシン類測定結果

(単位：pg-TEQ/g)

区分	水域名	地点名	所在地(又は位置)	採取年月日	測定値
河川	堀立川	芦付橋	米沢市中田町地内	H30.6.26	0.21
	須川	睦合橋	山形市蔵王成沢地内	H30.6.21	0.72
	立谷川	灰塚橋	山形市大字灰塚地内	H30.6.15	0.46
	寒河江川	溝延橋	河北町大字溝延地内	H30.6.15	0.49
	最上小国川	舟形橋	舟形町舟形地内	H30.6.7	0.31
	升形川	升形橋	新庄市大字升形地内	H30.6.7	0.36
	新井田川	浜田橋	酒田市東栄町地内	H30.6.15	3.1
	内川	西三川橋	鶴岡市大宝寺町地内	H30.6.15	13
湖沼	荒川	赤芝発電所	小国町大字玉川地内	H30.6.26	0.17
	水窪ダム	ダムサイト	米沢市大字三沢字水窪地内	H30.7.4	3.3
	蔵王ダム	ダムサイト	山形市大字上宝沢地内	H30.6.21	1.2
			環境基準値		150

表8 全国調査結果との比較（公共用水域底質）

（単位：pg-TEQ/g）

山形県・全国別	平均値	最小値	～	最大値
平成30年度山形県（河川）	2.1	0.17	～	13
平成29年度全国（河川）	6.1	0.043	～	610
平成30年度山形県（湖沼）	2.3	1.2	～	3.3
平成29年度全国（湖沼）	8.1	0.28	～	32
平成30年度山形県（海域）			—	
平成29年度全国（海域）	8.7	0.090	～	89
平成30年度山形県	2.1	0.17	～	13
平成29年度全国	6.7	0.043	～	610

表9 公共用水域底質の調査結果の推移

【河川】

（単位：pg-TEQ/g）

水域名	地点名	H15	H18	H21	H24	H27	H30
堀立川	芦付橋	0.23	0.81	3.4	0.79	0.61	0.21
須川	睦合橋	9.0	7.5	2.1	0.38	7.2	0.72
立谷川	灰塚橋	0.33	0.2	1.1	0.14	0.17	0.46
寒河江川	溝延橋	0.74	0.27	0.82	2.2	0.37	0.49
最上小国川	舟形橋	0.47	0.43	1.0	2.7	0.86	0.31
升形川	升形橋	4.0	0.69	0.69	1.7	6.2	0.36
新井田川	浜田橋	6.2	2.8	1.3	1.3	6.0	3.1
内川	西三川橋	0.86	0.55	1.0	1.8	0.97	13.0
荒川	赤芝発電所	0.16	11	8.9	2.9	14	0.17

【湖沼】

（単位：pg-TEQ/g）

水域名	地点名	H18	H20	H22	H24	H27	H30
水窪ダム	ダムサイト	6.5	4.6	5.4	4.5	2.3	3.3
蔵王ダム	ダムサイト	3.6	1.9	2.0	1.5	2.1	1.2

注) 毒性等量の算出には、平成19年度以前はWHO-TEF(1998)、平成20年度以降はWHO-TEF(2006)を用いている。

#### 4 地下水

地下水については、1地点で調査を行い、その結果は0.048 pg-TEQ/Lであり（表10）、環境基準（1pg-TEQ/L以下）を達成した。

また、全国調査の平均値（0.049pg-TEQ/L）と同程度の数値であった（表11）。

表10 地下水中のダイオキシン類測定結果

（単位：pg-TEQ/L）

調査地点	採取年月日	測定値	環境基準値
最上町志茂	H30.9.25	0.048	1

表11 全国調査結果との比較（地下水）

（単位：pg-TEQ/L）

山形県・全国別	平均値	最小値	～	最大値
平成30年度山形県	0.048	—		
平成29年度全国	0.049	0.0071	～	0.66

#### 5 土壌

土壌については、発生源周辺の5地点で調査を行い、その結果は表12のとおりである。全ての地点で環境基準（1000pg-TEQ/g以下）を達成した。また、調査指標値※も下回っていた。

発生源周辺調査5地点の平均値は0.39pg-TEQ/gであり、全国調査における発生源周辺状況把握調査の平均値（7.2pg-TEQ/g）よりも低値であった（表13）。

表12 土壌中のダイオキシン類測定結果

（単位：pg-TEQ/g）

区分	調査地点	地点名	採取年月日	測定値	
発 生 源 周 辺	東根市大字東根甲5531	大森緑地公園	H30.10.10	1.2	
	東根市中央二丁目17	まつ公園	H30.10.10	0.033	
	鮭川村川口271-2	鮭の子公園	H30.10.17	0.12	
	鮭川村川口	鶴田野公民館前公園	H30.10.17	0.50	
	鮭川村川口4890	鮭川エコパーク	H30.10.17	0.10	
				環境基準値	1000
				※調査指標値	250

表13 全国調査結果との比較（土壌）

（単位：pg-TEQ/g）

山形県・全国別	平均値	最小値	～	最大値
平成30年度山形県	0.39	0.033	～	1.2
平成29年度全国（発生源周辺）	7.2	0	～	150
平成29年度全国	3.4	0	～	150

## 12 平成30年度環境中の放射性物質調査結果

(環境化学部)

平成23年3月に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故により、環境中に人工放射性物質が放出され、山形県においても、ヨウ素131 (I-131)、セシウム134 (Cs-134) 及びセシウム137 (Cs-137) などが検出された。県では公共用水域における水質、底質及び土壌中の放射性物質の状況を把握するために、平成24年度から県内全域において調査を実施しており、平成30年度の結果は以下のとおりである。

なお、本調査における試料採取は「放射能測定法シリーズ 16 環境試料採取法」(昭和58年 文部科学省)、試料の前処理は「放射能測定法シリーズ 13 ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」(昭和57年 文部科学省)、核種分析は「放射能測定法シリーズ 7 ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成4年 文部科学省) に準拠した。空間放射線量率の測定には日立アロカメディカル株式会社製シンチレーションサーベイメータ TCS-171Bを用いた。核種分析にはキャンベラジャパン株式会社製ゲルマニウム半導体核種分析装置GC-2520 (相対効率28.8%) を用い、I-131、Cs-134及びCs-137を測定した。

### 1 公共用水域

#### (1) 調査概要

平成29年度から「山形県空間放射線モニタリング計画」の収束準備期に移行しており、調査は51地点を3年でローテーションすることとしたため、平成30年度は、主要河川である最上川及び赤川、主要河川の支川及び湖沼から17地点を選定した。河川水は前処理せずに、底質は乾燥後、粒径2mm以下にふるい分けし、I-131、Cs-134及びCs-137を測定した。また、試料採取と併せて、採取地点近傍の地上1m高さの空間放射線量率を測定した。

#### (2) 調査結果

##### ア 空間放射線量率測定結果

空間放射線量率は  $0.04 \sim 0.08 \mu\text{Sv/h}$  の範囲で、平均値は  $0.06 \mu\text{Sv/h}$  であり、昨年度と同程度だった。

##### イ 水質測定結果

全ての地点で、I-131、Cs-134 及びCs-137 のいずれも検出下限値 (約 1Bq/L) 未満であった。平成 24 年度の調査開始以来、継続して検出下限値未満である。

##### ウ 底質測定結果

I-131は、いずれの地点も検出下限値 (約 10Bq/kg-乾泥) 未満であった。放射性 Cs (Cs-134 及び Cs-137) 合計濃度が最も高かったのは、湖沼で534 Bq/kg-乾泥、河川で196 Bq/kg-乾泥であり、これまで同様に湖沼のほうが高い傾向にあった。検出下限値 (Cs-134、Cs-137それぞれ約10 Bq/kg-乾泥) 未満の地点は1地点であった (表1)。

表1 河川及び湖沼の底質中の放射性物質濃度

放射性Cs合計濃度 (Bq/kg-乾泥)	河川	湖沼
401 ~	0	1
301 ~ 400	0	0
201 ~ 300	0	0
101 ~ 200	2	2
検出 ~ 100	10	1
検出下限値未満	1	0
合計	13	4

## 2 土壌

### (1) 調査概要

土壌の調査は、山形大学と県が共同で実施し、調査地点は10地点とした。なお、調査地点は、これまでの各地域の検出状況を考慮し、30地点を3年でローテーションすることとしている。

試料は地表から5cm(表層)、5～10cm(下層)の2層とした。また、採取地点の地表面から50cmと1mの高さで、それぞれ空間放射線量率を測定した。

### (2) 調査結果

#### ア 空間放射線量率測定結果

空間放射線量率は、地上50 cm高さで0.04～0.09  $\mu$  Sv/h、地上1m高さで0.04～0.08  $\mu$  Sv/hであった。事故発生以前の平成20年度の山形市における地上1m高さの空間放射線量率は0.07～0.09  $\mu$  Gy/h (≒  $\mu$  Sv/h) であり<sup>1)</sup>、昨年度同様に事故前の値と同程度であった。

#### イ 核種分析結果

I-131は、全ての地点で検出下限値(約2Bq/kg-乾土)未満であった。放射性Cs合計濃度の最大値は表層で187Bq/kg-乾土であった。

また、検出下限値(Cs-134、Cs-137それぞれ約3Bq/kg-乾土)未満の地点は、表層では1地点、下層では3地点であった(表2)。Cs-134とCs-137とを比較すと、表層ではCs-137がCs-134の10～14倍程度の値であった。事故直後は、Cs-134:Cs-137の比は約1:1であったが、事故から7年経過し、半減期が2.1年のCs-134が約1/8以下に減少し、一方、Cs-137は半減期が30年と長く、9割程度残存しているためだと考えられる。

表2 表層及び下層の区分ごとの地点数

放射性Cs合計濃度 (Bq/kg-乾土)	表層 (地表～5cm)	下層 (5～10cm)
301 ～	0	0
201 ～ 300	0	0
101 ～ 200	3	0
検出 ～ 100	6	7
検出下限値未満	1	3
合計	10	10

## 3 まとめ

山形県内の公共用水域及び土壌の放射性物質調査の結果、地上1m高さの空間放射線量率の最大値は0.08  $\mu$  Sv/hであり、追加被ばく線量年間1mSvに自然放射線量分を加えた0.23  $\mu$  Sv/h<sup>2)</sup>の半分以下の値であった。

核種分析では、I-131は全ての試料で検出下限値未満であった。放射性Cs合計濃度は、水質は検出下限値未満、底質は最大値534Bq/kg-乾泥、土壌は最大値187Bq/kg-乾土であり、経年変化をみると減少傾向にある。

今回の結果から、放射線の影響は小さく、人の健康には影響しないと考えられる。

今後は、物理的な減衰やウェザリング効果(雨水などの自然現象による除去作用)などにより放射性物質の減少が予想される。

## 4 参考文献

- (1) 山形県における放射能調査(伊藤ら、第51回環境放射能調査研究成果論文抄録集、文部科学省、2009)
- (2) 平成23年10月10日災害廃棄物安全評価検討会・環境回復検討会 第1回合同検討会資料 追加被ばく1ミリシーベルトの考え方

## IV 発表・諸活動



## 1 学会等への発表

年月日	研究者名	題名	学会名	開催地
平成30年 9月12～14日	梅津 貴史 他	2017年5月におけるPM2.5 高濃度事例の解析①	第59回大気環境学会年会	福岡県 春日市
10月15日	新藤 道人	山形県内の地下水VOC汚 染事例	第44回全国環境研協議会北海 道・東北支部研究連絡会議	新潟県 新潟市
11月15～16日	逸見 祐樹 高山賢太郎 成田 弥生	果樹剪定枝の燃焼による PM2.5への影響	第45回環境保全・公害防止研 究発表会	鳥取県 松江市

## 2 JICA草の根技術協力事業

独立行政法人国際協力機構（JICA）の草の根技術協力事業「土壌汚染物質分析技術の確立による黒龍江省の土壌環境保全支援事業（第3年次）」を県（インバウンド・国際交流推進課）が受託し、当センターにおいて、友好県省となっている中国黒龍江省から研修員の受入れと専門家（職員）の派遣を行った。

(1) 研修員の受入（平成30年7月24日（火）～8月6日（月））

- ・研修員：黒龍江省環境モニタリングセンター 王 东伟（ワン・ドンウェイ）、张 蕊（ジャン・ルイ）
- ・研修内容：土壌試料のサンプリング、土壌中のカドミウム、鉛、水銀、六価クロムに関する分析技術の指導、及び県内環境関連施設の視察

(2) 専門家（職員）の派遣（平成30年9月19日（水）～28日（金））

- ・派遣職員：環境科学研究センター 副所長（兼）環境企画部長 会田 健、研究員 小林 幹彦
- ・現地活動内容：黒龍江省環境モニタリングセンターにおいて、土壌中のカドミウム、鉛、水銀、六価クロムの分析の技術指導を行った。

## 3 学会及び会議等出席

年月日	学会及び会議等	主催者	開催地
平成30年 5月22～25日	第27回環境化学討論会	一般社団法人日本 環境化学会	沖縄県 那覇市
6月21～22日	平成30年度全国環境研協議会北海道・東北支部総 会	全国環境研協議会 北海道・東北支部	北海道 札幌市
7月3～4日	第7回環境放射能除染研究発表会	一般社団法人環境 放射能除染学会	東京都 江戸川区
9月12～14日	第59回大気環境学会年会	公益社団法人大気 環境学会	福岡県 春日市
10月15～16日	第44回全国環境研協議会北海道・東北支部研究連 絡会議	全国環境研協議会 北海道・東北支部	新潟県 新潟市
11月15～16日	第45回環境保全・公害防止研究発表会	環境省・全国環境 研協議会・島根県	島根県 松江市
11月27日	平成30年度環境教育担当者会議	環境省	東京都 千代田区

年月日	学会及び会議等	主催者	開催地
11月29～30日	II型共同研究推進会議「高リスクが懸念される微量化学物質の実態解明に関する研究」	国立研究開発法人 国立環境研究所	北海道 札幌市
平成31年 1月21日	第47回全国環境研協議会総会	全国環境研協議会	東京都 千代田区
1月21～22日	平成30年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	環境省	東京都 墨田区
1月22日	平成30年度地方公共団体環境試験研究機関所長会議	環境省	東京都 千代田区
2月21～22日	森林計画研究発表会	森林計画研究会	東京都 文京区
3月7～9日	第53回日本水環境学会年会	公益社団法人日本 水環境学会	山梨県 甲府市
3月8日	平成30年度環境測定分析統一精度管理北海道・東北ブロック会議	全国環境研協議会 北海道・東北支部	宮城県 仙台市
3月11日	平成30年度全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨広域大気汚染調査研究専門部会	全国環境研協議会 北海道・東北支部	秋田県 秋田市
3月12日	気候変動の影響及び適応に関するセミナー	全国環境研協議会 北海道・東北支部	秋田県 秋田市
3月19日	環境放射能水準調査及び監視結果収集に係る技術検討会	公益社団法人日本 分析センター	東京都 港区

#### 4 職員技術等研修

研修名	期間	主催	開催地	受講者名
特定機器分析研修Ⅱ (LC/MS/MS)	平成30年 4月16～27日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	新藤 道人
臭気分析研修	5月8～11日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	梅津 貴史
課題分析研修Ⅰ (プランクトン)	5月14～18日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	小林 幹彦
騒音、振動防止研修	5月22～24日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	竹田 紘輔
ダイオキシン類環境モニタリング研修 (基礎課程)	6月25日～ 7月13日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	渡辺 知也
石綿位相差顕微鏡法研修 (第1回)	7月11～13日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	高山賢太郎
特定機器分析研修Ⅰ (ICP-MS)	7月23日～ 8月3日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	梅津 貴史
環境放射線測定の入門及び環境放射能 分析の入門 (第5回)	8月20～24日	公益社団法人日本 分析センター	千葉県 千葉市	渡辺 知也

研修名	期間	主催	開催地	受講者名
ダイオキシン類環境モニタリング研修 (専門課程) 水質コース	10月15日～ 11月2日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	草苺 裕樹
廃棄物分析研修	10月22日～ 11月2日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	荒木 俊
環境汚染有機化学物質 (POP s 等) 分析 研修 LC/MSコース	11月5～16日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	渡辺 知也
水質分析研修Bコース (HPLC及び LC/MS)	11月29日～ 12月14日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	小林 幹彦
放射線の人体影響概論 (第2回)	平成31年 1月22日	公益社団法人日本 分析センター	千葉県 千葉市	草苺 裕樹
緊急時におけるガンマ線スペクトル解 析法 (第2回)	1月23～24日	公益社団法人日本 分析センター	千葉県 千葉市	草苺 裕樹
大気分析研修Bコース (重金属類)	2月14日～ 3月1日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	竹田 紘輔



山形県環境科学研究センター年報

第26号（平成30年度）

発行年月 令和元年10月

編集・発行 山形県環境科学研究センター

〒995-0024

山形県村山市楯岡笛田三丁目2番1号

電話（0237）52-3124（環境企画部）

F A X（0237）52-3135

