

# 山形県環境科学研究センター一年報

第 25 号

平成 29 年度

平成 30 年 11 月

山形県環境科学研究センター

# 目 次

## I 環境科学研究センターの概要

1 沿 革	1
2 施設の概要	1
3 組織及び職員配置	
(1) 組 織	2
(2) 職員配置	2
4 主要機器	3

## II 業務概要

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	18

## III 各分野の調査研究・事業報告

1 水生生物による水質調査結果	20
2 ツキノワグマ生息状況調査結果	22
3 自然生態系保全モニタリング調査結果	27
4 ブナ・ナラ豊凶調査及び山の実り調査結果	33
5 環境大気常時監視測定結果	36
6 環境大気常時監視 (PM2.5 成分分析) 結果	46
7 有害大気汚染物質モニタリング調査結果	48
8 酸性雨大気汚染調査結果	49
9 航空機騒音測定結果	50
10 公共用水域水質測定結果	52
11 地下水水質測定結果	53
12 環境中ダイオキシン類調査結果	57
13 環境中の放射性物質調査結果	63

## IV 発表・諸活動

1 学会等への発表	66
2 JICA 草の根技術協力事業	66
3 学会及び会議等出席	67
4 職員技術等研修	68

# I 環境科学研究センターの概要

## 1 沿革

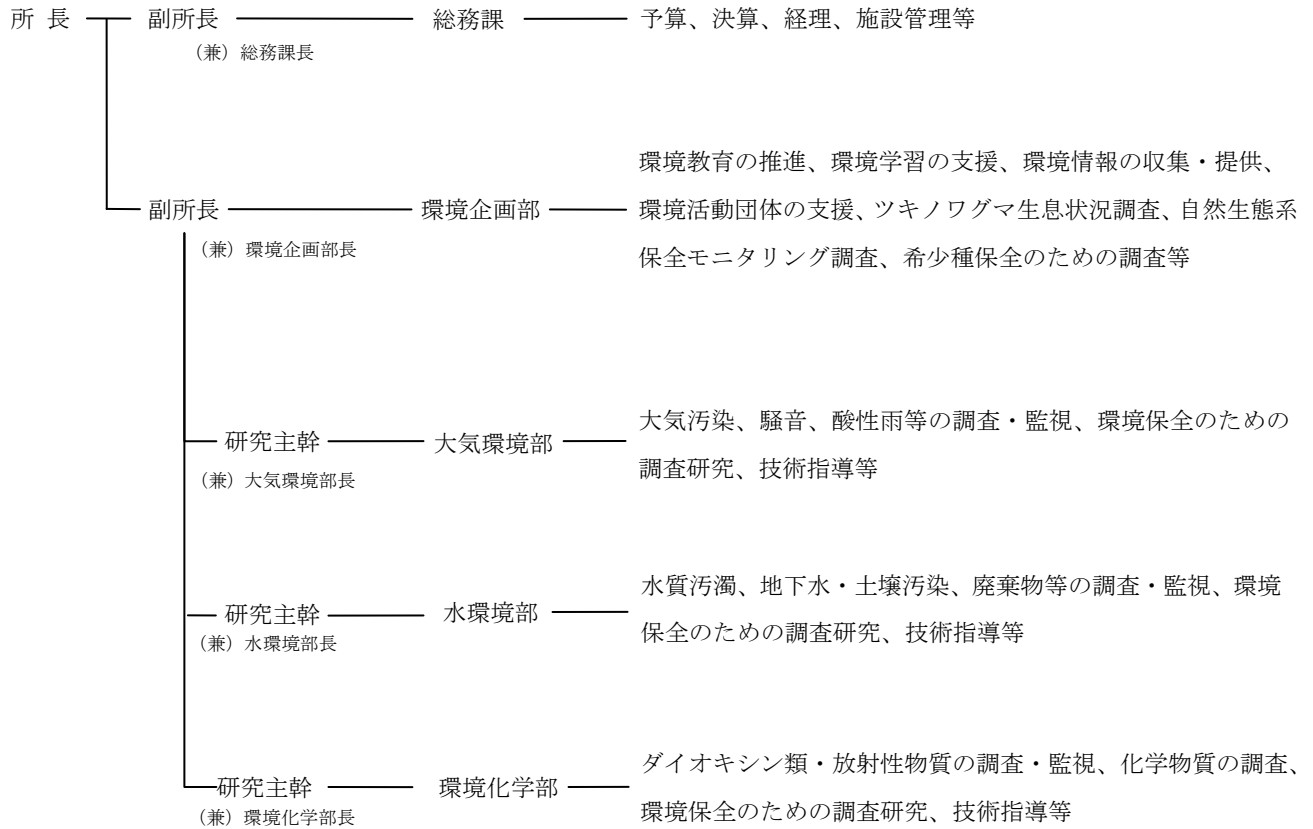
昭和 48 年 4 月	「山形県公害センター」(山形市十日町)が設置される。 総務課、大気科、水質科の 1 課 2 科制
49 年 4 月	特殊公害科が新設され、1 課 3 科制となる。
54 年 4 月	特殊公害科が廃止され、1 課 2 科制となる。
55 年 4 月	1 課 2 科制から 1 課 2 部制(総務課、大気部、水質部)に組織が改正される。
平成 5 年 4 月	環境情報部が新設され、1 課 3 部制となる。
6 年 4 月	「山形県環境保全センター」に名称が変更される。
11 年 4 月	環境化学部が新設され、1 課 4 部制となる。
15 年 4 月	「山形県環境科学研究センター」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
26 年 11 月	防災機能強化としての太陽光発電設備(発電能力 20Kw、蓄電能力 15Kw)が設置される。

## 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
【敷地面積】	11,847.43m <sup>2</sup>
【延床面積】	3,646.39m <sup>2</sup>
〔事務棟〕	888.22m <sup>2</sup>
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〕	1,416.40m <sup>2</sup>
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〕	917.04m <sup>2</sup>
	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(村山局)
〔附属棟〕	424.73m <sup>2</sup>

### 3 組織及び職員配置

#### (1) 組織 (平成 30 年度)



#### (2) 職員配置

(平成 30 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	3			1	1	1
総務課長	(1)	(1)				
部長	(4)		(1)	(1)	(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
合計	22(6)	3(2)	4(1)	5(1)	6(1)	4(1)

備考：1 ( )内は兼務者数である。

2 嘱託職員は、総務課 1 人、環境企画部 1 人及び環境化学部 1 人の計 3 人である。

## 4 主要機器

(平成30年3月31日現在)

品名	型式	数量	購入年度
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	日本ウオーターズ 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	濁川理化学工業 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

## II 業務概要

# 1 環境企画部

県民、民間団体及び事業者等への環境情報の提供、環境教育・環境学習の推進並びに環境学習施設の管理運営を行っている。また、自然環境分野においては、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実施している。

## (1) 環境情報の提供

ア HP及びブログによる情報の発信

環境科学研究センターのホームページ及び環境企画課と当センターが運用する「つながる環境やまがた通信ブログ」において、施設の利用案内を行ったほか、イベントの開催周知・開催状況等についての情報を発信した。

イ 教育委員会及び団体等への情報提供

全教育委員会へ環境教室の利用促進について、文書で依頼するとともに、放課後児童クラブや商工会等を訪問し、出前環境教室や環境情報・自然環境棟で行う環境教室のメニューを紹介した。

## (2) 環境学習用教材等の貸出及び環境情報相談等

環境関連の図書、資料、DVD及びCD-ROM等の閲覧・貸出並びに環境パネル及び環境学習用教材・器材の貸出を行ったほか、環境に関する相談への対応等を行った。その状況は表1のとおりである。

表1 環境学習用教材・器材等の利用状況

項目	件数等		
図書、ビデオ、CD-ROM、DVDの貸出	14件 (28)	図書	12冊(24)
		CO-ROM、DVD	2枚(4)
パネル、環境器材等の貸出	10件(22)		
施設(セミナー室、実験室等)の利用等	27件(27)		
環境相談、情報提供・収集	116件(39)		

※( )内の数字は平成28年度

## (3) 環境学習施設の利用・見学等

土日祝祭日及び年末年始の休日を除く平日の午前9時から午後5時まで、環境情報・自然環境棟を開放し、見学者を受け入れるとともに、図書・資料の閲覧・貸出及びインターネットによる環境情報の検索等の利用のほか、希望団体にはセミナー室での環境教室や実験室での環境科学実験を行った。利用・見学者は表2のとおりである。

表2 環境情報・自然環境棟利用者数

区分	小学生以下	中学生	高校生 大学生	成人	合計
人数	687 (638)	30 (32)	28 (16)	772 (882)	1,517 (1,568)

※( )内の数字は平成28年度



#### (4) 教員を対象とした環境研修

平成29年8月3日に村山市新任教員を対象とした研修を開催し、14名が参加した。

内容 研究棟・メガソーラー発電所見学  
環境科学研究センターの業務紹介

講師 環境科学研究センター職員

#### (5) 水生生物調査

水生生物調査は、身近な河川の水質の状況を調べることにより、水環境の保全の大切さを学ぶことを目的として実施しており、小・中学校、高校、一般市民などに周知し、56団体、延べ1,511名\*が参加した。

\*国土交通省開催の調査参加者含む

#### (6) 環境アドバイザー等の派遣

学校、企業、団体等が実施する環境に関する講演会や学習会等の際、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環境アドバイザーを23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地球温暖化防止活動推進員を45回派遣した。

#### (7) 環境教室の開催

センター職員が直接講師となり、当センター内（別表1）又は出前講座（別表2）として行っている環境教室を68回開催した。

#### (8) 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、環境への関心を深めるとともに、環境科学研究センターの業務や施設を県民に知ってもらうことを目的に、当センターを会場に平成29年6月25日、「親子で楽しむ環境科学体験デー」を開催した。延べ436名の参加があった。

#### (9) 夏休み環境教室

平成29年8月9日に「夏休み自由工作、自由研究教室」を当センター内で開催し、23名の児童が参加した。

#### (10) イベント等への参加・協力

県、市町村等が開催する環境イベント等に出席し、出前講座の実施、再生可能エネルギーに係る実験装置の展示、牛乳パックを利用したリサイクル工作教室等を行った。出席等を行ったイベントは、次のとおり。

ア ECO キャンドルナイト in むらやま

期日 平成29年5月27日

場所 村山市甕葉プラザ

イ 土曜いちよう楽校

期日 平成29年6月10日

場所 天童市立天童中部公民館

ウ わくわくエコ工作教室

期日 平成29年7月16日

場所 庄内町風車村センター

エ ゆめは一と寒河江「小学生の日」

期日 平成29年8月2日

場所 寒河江市ハートフルセンター

オ 第19回環境フェアつるおか2017

期日 平成29年9月24日

場所 鶴岡市小真木原公園総合体育館

カ 第6回ゆざ商工フェア

期日 平成29年9月24日

場所 遊佐町トレーニングセンター

キ しょうない秋まつり

期日 平成29年10月1日

場所 庄内町総合体育館

ク 河北町環境フェア2017

期日 平成29年10月 7日

場所 河北町どんがホール

ケ 第17回まるだし尾花沢ふれあいまつり

期日 平成29年10月 8日

場所 尾花沢市文化体育施設サルナート

コ やまがた環境展2017

期日 平成29年10月28～29日

場所 山形国際交流プラザ

サ たかはた秋まつり

期日 平成29年11月 3日

場所 高畠町役場

シ 環境週間ひがしね2017

期日 平成29年11月 3日

場所 さくらんぼタントクルセンター

(11) 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 28 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、胸部の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。なお、平成 28 年度は、森林研究研修センターで調査を行っている。

今年度は、御所山系（尾花沢市）、神室・加無山系（最上町）の 2 地区に 1 地区ごとに 40 台のカメラを設置し、撮影された動画を基に個体識別し、個体数の推定を行ったが、サンプル数が少ない等の原因により推定に

は至らなかった。

(12) 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29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実施した。

表 3 の調査地において、植物相 96 種類、動物相 10 種類、魚類 1 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	飯豊連峰	小国町 飯豊町
中山岳	白鷹山系	山辺町
河川・溪流	奥山寺	山形市
草地・風穴	赤倉、堺田	最上町
湿原・湿地	下小松湿原	川西町 飯豊町
湖沼・ため池	野黒沢堤・西原沼	尾花沢市

(13) 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ると考えられるブナ（豊凶予測・豊凶結果）とナラ類（豊凶結果）の調査を行った。

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。

ブナについては全箇所凶作、ミズナラが9箇所中豊作4箇所、並作3箇所、凶作1箇所、コナラが11箇所中豊作10箇所、凶作1箇所の結果となった。また、山の実りについては、アケビ、オニグルミ、クリ、イチゴ類が並作傾向、サルナシ、ヤマブドウやや凶作傾向であった。

#### (14) 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12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、水質調査を8月に行うとともに、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、12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(所内)

	月日	申請団体名	分類	内 容	参加者数
1	5月29日	コスモスきっずクラブ (西郷小学校放課後児童クラブ)	科学一般	アイスクリームづくり	29
2	7月1日	村山市立楯岡小学校3年1組	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作	40
3	7月29日	村山市教育委員会 生涯学習課 (GOGO!むらやま子ども夢体験塾)	自然環境	水生生物調査	8
4	8月3日	村山市教育委員会 学校教育課 (村山市新任教員視察研修)	環境全般	研究棟、情報棟、太陽光発電所見学	14
5	8月10日	NPO法人ランドセル (村山市立楯岡小学校・戸沢小学校 放課後児童クラブ)	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作	43
6	8月23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	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作	15
7	9月6日	村山市商工会	環境全般	研究棟、情報棟、太陽光発電所見学	18
8	9月11日	トッキーズ大楽 (尾花沢市常盤地区公民館)	リサイク ル・科学一 般	段ボールリサイクル工作 アイスクリームづくり	16
9	9月26日	村山市立富本小学校1・2年	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作	25
10	10月3日	村山市消費者団体	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作	25
11	10月6日	南陽市連合婦人会	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作	25
12	11月11日	村山市教育委員会 生涯学習課 (GOGO!むらやま子ども夢体験塾)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作	6
13	11月16日	村山市立西郷小学校 4年生	環境全般・ リサイクル	太陽光発電所見学、牛乳パックリサ イクル工作、段ボールリサイクル工 作	21
14	11月24日	社会人講座おいたま	自然環境	講話「山形県の里山について」	5
15	11月30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	10
16	12月6日	川原いきいきサロン (東根市川原公民館内)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドル 作り	3
17	2月10日	特定非営利活動法人 環境ネットや まがた (地球温暖化防止活動推進員 候補者研修)	環境全般	情報棟見学	10
18	2月15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	樹木を使ったおひな様づくり	12
19	2月24日	特定非営利活動法人 環境ネットや まがた (地球温暖化防止活動推進員 フォローアップ研修)	環境全般	情報棟見学	20
20	3月20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	リサイクル	段ボールリサイクル工作	13
21	3月30日	とかみこどもクラブ (西山形小学区放課後児童クラブ)	環境全般・ リサイクル	太陽光発電所見学、牛乳パックリサ イクル工作、発電実験器および再エ ネモデルの体験	20
参加者計					378

別表2 環境教室(出前)

	月日	申請団体名	分類	内 容	参加者数
1	6月1日	東根市立東根小学校 (4年3組)	自然環境	白水川の水は、きれいか？ きれいでないか？	27
2	6月6日	村山市教育委員会 (ふるさと教育の森 楯岡中学校1・2年生)	自然環境	植林体験・森林教室 (森の探検隊・ 山野草や樹木の葉の色素分離実験)	280
3	6月7日	村山市教育委員会 (ふるさと教育の森 楯岡中学校3年生)	自然環境	植林体験・森林教室 (森の探検隊・ 山野草や樹木の葉の色素分離実験)	154
4	6月18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	50
5	6月21日	山形市教育研究会 生活科・総合的な学習部会	自然環境	水生生物調査・パックテスト	40
6	6月27日	最上町立大堀小学校	自然環境	水生生物調査・パックテスト	34
7	6月28日	平野地区環境保全会 (長井市立平野小学校4年生)	自然環境	パックテスト	19
8	6月29日	山形県立村山産業高校 (2-2 農業土木選択)	自然環境	水生生物調査	17
9	7月1日	上山市立西郷第一小学校	自然環境	水生生物調査・パックテスト	10
10	7月2日	(社団)茶道裏千家・富士見庵東海林社中	自然環境	水生生物調査	11
11	7月4日	鶴岡市立斎小学校	自然環境	水生生物調査 ※雨天のため、調査方法説明授業に振替	17
12	7月10日	白川ダムビジョン推進協議会 (飯豊町立手ノ子小学校)	自然環境	水生生物調査・パックテスト	6
13	7月11日	白川ダムビジョン推進協議会 (飯豊町立添川小学校)	自然環境	水生生物調査・パックテスト	16
14	7月20日	東笛田サロン	リサイク ル	牛乳パックリサイクル工作 (絵合わせパズル)	20
15	7月22日	最上地域みんなで子育て応援団 (mocoマルシェ)	その他	スライム作り	60
16	7月28日	さくらっこクラブ (寒河江市立白岩小学校 放課後児童クラブ)	自然環境	水生生物調査	14
17	8月1日	平野地区環境保全会	自然環境	水生生物調査	40
18	8月4日	大江町教育委員会	自然環境	水生生物調査	30
19	8月5日	山形県企業局電気事業課	エネ ル ギ ー	再生可能エネルギーって何？ ～地球温暖化と再生可能エネルギー～	16
20	8月7日	あじさいっ子クラブ (村山市立富並小学校 放課後児童クラブ)	自然環境	水生生物調査	20
21	8月22日	村山市立戸沢小学校 (4年生)	自然環境	水生生物調査	22
22	8月23日	尾花沢市立常盤小学校	自然環境	温水ため池の生きもの調べ	28
23	9月4日	さんさんクラブ (庄内町立立川小学区放課後児童クラブ)	リサイク ル	牛乳パックリサイクル工作(3種)	28
24	9月6日	天童市立長岡小学校 (4年2組)	自然環境	水生生物調査・パックテスト	24

別表2 環境教室(出前)

	月日	申請団体名	分類	内 容	参加者数
25	9月11日	蚕桑放課後子ども教室	自然環境	水辺の生きもの調べ	30
26	9月11日	コスモスきっずクラブ (村山市立西郷小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(3種)	16
27	9月21日	山形市立東小学校	自然環境	水生生物調査・パックテスト	80
28	9月24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	30
29	9月29日	最上町立月楯小学校	自然環境	水生生物調査・パックテスト	8
30	10月13日	村山市立富本小学校	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作(風ぐるま)	9
31	10月16日	村山市立富本小学校	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(絵合わせパズル)	9
32	10月16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環境教育について ～事業内容の紹介・課題、リサイクル工作等	20
33	10月17日	村山市立富本小学校	自然環境	生きもの調べ	12
34	10月26日	山形地方森林組合	自然環境	里山保全について	100
35	11月8日	酒田市衛生組織連合会八幡支部	リサイクル	ペットボトルリサイクル工作、 風力発電実験器等紹介	36
36	11月15日	庄内町中央公民館	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(3種)	36
37	11月17日	はや丸キッズクラブ (村山市立富本小学校区)	自然環境	クリスマスリースづくり	24
38	11月21日	東根市教育委員会	環境教育	東根市事業「平成29年度さくらんぼ環境 ISO実践交流会」における講評・講話	200
39	11月24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作り	9
40	12月20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作り	25
41	1月6日	柏倉にぎわいづくりネットワーク	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドル作り	25
42	1月15日	川原いきいきサロン (東根市川原公民館内)	リサイクル	廃ろうそくを使ったエコキャンドル作り	6
43	1月29日	あじさいっ子クラブ (村山市立富並小学校放課後児童クラブ)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(3種)、段 ボールリサイクル工作(エアカーリング)	9
44	2月20日	山形県立楯岡特別支援学校 高等部 園芸リサイクル班	リサイクル	3Rとリサイクルについての講話 牛乳パックリサイクル工作(3種) 段ボールリサイクル工作(エアカーリング)	9
45	3月23日	あかねっ子クラブ (山形市立蔵王第二小学校区 放課後児童クラブ)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(3種) 段ボールリサイクル工作(エアカーリング)	12
46	3月26日	山辺町消費生活研究会	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(3種)	34
47	3月28日	学童保育やまびこクラブ (寒河江市立柴橋小学校区)	リサイクル	牛乳パックリサイクル工作(3種)	36
参加者計					1,758

## 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実施している。

### (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。



凡例	
○	一般環境大気測定局 15局
□	自動車排出ガス測定局 1局
△	発生源監視局 1局

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図

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							
				二氧化硫黄	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	○	○	○	×	○	○		
		村山楯岡笹田	未	○	○	○	×	○	○		
	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	鶴岡錦町	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	

○: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29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、常時監視している。監視項目は表2のとおりである。平成29年度は、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	硫黄酸化物濃度及び排出量 窒素酸化物濃度及び排出量
1号ボイラー及び	酸素濃度
2号ボイラー	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29年度、表3のとおり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	質量濃度、イオン成分、炭素成分、無機元素成分
寒河江西根	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29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実施した。山形十日町、酒田若浜及び大江町藤田の3地点で調査を行った。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は、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、測定、分析を行った。分析項目は、表4のとおりで、pHなど11項目である。

平成29年度のpHの年平均値は、山形市5.06、村山市4.94であり、本県に降っている雨は酸性である。



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> 、	2週間
村山楯岡笛田 (村山市)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、 Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、降下物量	

(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）で、7日間の連続測定を行った。

平成29年度の監視結果は、表5のとおり山形空港周辺の時間帯補正等価騒音レベル（L<sub>den</sub>）は43～48 dBであり、全地点で環境基準（62dB）を達成した。

表5 平成29年度山形空港騒音監視結果

監視地点 No.	L <sub>den</sub> (dB) (7日間)	環境基準
3	47	62dB
5	46	
6	48	
7	43	

(7) ばい煙測定

大気汚染防止法に基づく主なばい煙発生施設の届出数は、表6のとおりである。工場・事業場のこれら施設から排出されるばい煙の大気汚染防止法に係る排出基準の遵守状況を監視するため、表7のとおり15施設のボイラー、焼却炉等ばい煙の測定を行った。そのなかで、排出基準を超過した施設はなかった。

表6 届出数（平成29年度末現在）

ボイラー	廃棄物 焼却炉	乾燥炉 その他	施設数 合計	工場・ 事業場数
2,082	52	181	2,315	1,070

表7 平成29年度立入検査施設数

管轄	ボイラー	廃棄物 焼却炉	乾燥炉 その他	計
総合支庁				
村山	1	4	0	5
最上	1	2	0	3
置賜	1	2	0	3
庄内	0	3	1	4
計	3	11	1	15

(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）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いるが、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・事業場排水の分析、産業廃棄物や最終処分場放流水等の分析及び湖沼の酸性雨影響調査等、水環境に関する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、山形県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 地点で常時監視を実施している。平成 29 年度の結果は、表 1 のとおりである。

なお、当所では、カドミウムなどの健康項目等を 41 地点について測定した。

表 1 平成29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 *1	77	0
湖沼	9	0	9	0
海域	6	0	18	2 *2
合計	59	1	104	2

※ 基準超過項目 \*1: カドミウム \*2: COD

#### (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ているため、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、防波堤延長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年度からは、今後の水質予測と、対策の効果の検証のため、シミュレーションを構築する作業を行った。

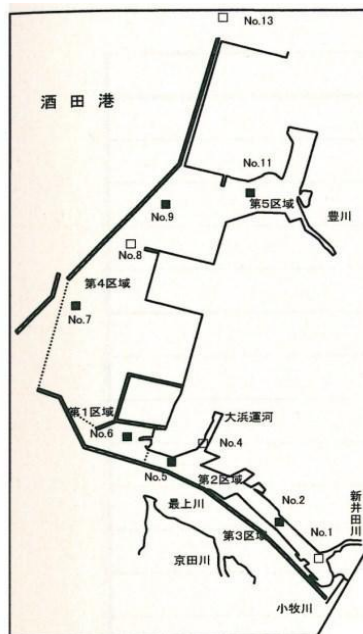


図 2 酒田港内の調査地点図

#### (3) 水生生物保全に係る類型指定

水生生物の生活環境を保全するため、平成 26 年度から水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定を順次行っており、平成 28 年度までに 10 河川について指定を行った。そのうち、最上小国川を「生物特 A 類」に、寒河江川等 9 河川を「生物 A 類」に指定してきている。

平成 29 年度は、平成 28 年度から引き続いて最上川を対象とし、環境省が示す常時監視等の処理基準に従い、魚介類の生息状況や産卵場所等に関する情報を収集して検討を行い、「生物 A 類」に当てはめた。

#### (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。過去5年間の事故の発生件数は、表2のとおりである。平成29年度は、河川の着色事案について、河川水のカドミウム、鉛等の分析を行ったが、異常は認められなかった。

表2 水質汚濁事故の発生件数

区 分	油流出	魚類 へい死	その他	計
H25年度	169	21	33	223
H26年度	148	14	25	187
H27年度	120	7	23	150
H28年度	107	7	23	137
H29年度	131	6	17	154

#### (5) 地下水水質測定

##### ア 水質測定計画に基づく調査

山形県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実施している。平成29年度は、地域の全体的な状況を把握するための「概況調査」、新たに汚染が確認された地点の汚染範囲を把握するための「汚染井戸周辺地区調査」及び汚染が判明している地点において長期的な水質変化を監視するための「継続監視調査」を実施した。

平成29年度は、地下水の環境基準27項目について測定を行い、結果は表3及び以下のとおりであった。

表3 調査区分毎地下水水質測定地点数等

調査区分	市町村数	調査 地点数	環境基準 超過 地点数
概況調査	9 (村山地域)	32	1
汚染井戸 周辺地区 調査	1 (朝日町)	10	0
継続監視 調査	17 (寒河江市など)	39	19
合計	22 市町村	81	20

##### (ア) 概況調査

村山地域で調査を実施し、朝日町玉ノ井丙で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準を超過した。

##### (イ) 汚染井戸周辺地区調査

概況調査で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準を超過した朝日町玉ノ井丙周辺で調査を実施した。その結果、全ての地点で環境基準を下回った。

##### (ウ) 継続監視調査

今まで基準を超過したことのある17市町村で調査を実施しており、砒素について4市町の5地点で環境基準を超過した。また、揮発性有機化合物についてはテトラクロロエチレンが2市4地点で、1,2-ジクロロエチレンが1市1地点で、塩化ビニルモノマーが3市町3地点で、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については6市町村の7地点で、ほう素については1町1地点で環境基準を超過した。

##### イ 地下水汚染対策

汚染判明後に対策が取られた地点について、地下水の汚染物質の濃度変動や汚染

の広がり把握するため、地下水汚染対策調査を実施している。平成 29 年度は、次の地区で実施した。

(ア) 東根市蟹沢地区（揮発性有機化合物）

トリクロロエチレン等について、一般井戸 4 地点、観測井戸 7 地点の計 11 地点で年 2 回水質調査を実施した。平成 23 年度以降、濃度は急激に低下しているが、平成 29 年度はトリクロロエチレンが観測井戸 1 地点で環境基準を超過した。平成 26 年 12 月以来の超過であるが、濃度は概ねこれまでの変動の範囲内であった。

(イ) 東根市東根甲地区（六価クロム）

一般井戸 1 地点の水質調査を年 4 回実施しており、平成 22 年度以降は環境基準を下回っている。

(ウ) 米沢市大町・中央地区（揮発性有機化合物）

テトラクロロエチレン等について、一般井戸 9 地点の水質調査を年 4 回実施した。汚染判明以降、経年的には緩やかな濃度の低下傾向が見られるが、平成 29 年度においてもテトラクロロエチレンが 6 地点で環境基準を超過している状況である。

(エ) 東根市神町・天童市川原子地区（硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素）

一般井戸 2 地点で水質調査を年 2 回実施した。硝酸性窒素削減対策の効果が表れており、濃度は経年的に低下傾向で、平成 22 年度以降は継続して環境基準を下回っている。

(オ) 鶴岡市下川・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）

鶴岡市下川・酒田市浜中・遊佐町藤崎地区 14 地点の一般井戸について、水質調査を年 4 回実施した。7 地点で環境基準を超過した。これらの地点では濃度の変動が大きいいため、今後もその推移を注視する必要がある。

(6) 特定事業場の排水分析

水質汚濁防止法及び県生活環境保全条例に基づき排水基準の適用を受ける県内の特定事業場数は、平成 29 年度末現在で 624 事業場となっている。排水基準の遵守状況を監視するため、表 4 のとおり延べ 84 の特定事業場からの排水について分析を行った。

分析の結果、5 事業場（6.0%）が排水基準を超過し、その内訳は保存食料品製造業が 2 件、し尿処理施設が 3 件で項目は BOD 及び SS 等であった。

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、化学的酸素要求量、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。

表4 排水分析特定事業場数

業種又は施設	事業場数	不適事業場数
畜産農業	2	—
保存食料品製造業	10	2
飲料製造業	2	—
冷凍調理食品製造業	1	—
表面処理施設	14	—
電気めっき施設	4	—
し尿処理施設	37	3
下水道終末処理施設	7	—
その他	7	—
計	84	5

(7) 廃棄物対策

ア 産業廃棄物抜取検査及び放流水等の分析

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分析を行っている。

平成29年度は、6最終処分場について年3回、12排出事業者について年1回の抜取検査を実施した。また、最終処分場の放流水及び浸透水は、埋立中の10施設について年4回、埋立終了の7施設について年2回水質検査を行った。

その結果、排出事業者の抜取り検査では「鉛又はその化合物」が2事業者で、「六価クロム化合物」及び「カドミウム又はその化合物」がそれぞれ1事業者で、基準を超過した。

また、放流水・浸透水については、「カドミウム又はその化合物」及びBODが1処分場で維持管理基準を超過した。

イ 廃棄物関連調査

平成29年度は、不法投棄等の2か所について、当該箇所流出先となる水路等の水質検査を行ったが、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回実施している。調査の概要は、表5のとおりである。平成29年度の調査結果はpH5.36～6.66（平均6.16）で、過去5年間のデータと比較して変動の範囲内であり、酸性沈着の明確な影響は確認されなかった。

表5 酸性雨モニタリング（陸水）調査の概要

調査回数	年4回（5月、7月、9月、11月）
調査地点	湖心（表層、底層）
調査項目	水温、pH、電気伝導率、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、5月のみ実施。

## 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29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	8	35
検体数	8	12	11	1	8	40
達成率 (%)	100	100	100	100	100	100

※環境基準達成は、大気 2 回/年、水質 1 又は 2 回/年の

平均値、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29年度の結果は、排ガス16検体のうち 1 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(1)	1	4	12(1)
最上	2	1		3
置賜	2	1	3	6
庄内	5		1	6
計	16(1)	3	8	27(1)

※( )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。

初期環境調査では、最上川河口において河川水中の 1-ニトロピレン、及び村山野川において河川水中のピリジンの分析を行った。

調査結果は、「平成 30 年度版化学物質と環境」(環境省環境安全課)で平成 31 年 3 月頃公表される予定である。

### (3) 放射性物質調査

平成 23 年 3 月に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故により、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、水道水、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 29 年度の

結果は、全て基準を下回った。

表3 平成29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
水道水	168	0	10 Bq/kg
水浴場水	3	0	10 Bq/L
土壌	60	—	なし
河川・湖沼水	51	—	なし
河川・湖沼底質	51	—	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	408	0	—

\*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 29 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、中、高校の学校、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
56 団体	延べ 1,511 人

表 2 調査地点

調査地点数	調査河川数
87 地点	43 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	74 地点	4 地点	7 地点	1 地点	1 地点	87 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（A 1 判、カラー）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・最上川フォーラムが県内河川の清流化のために「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、水生生物調査については、当センター職員も指導するなど連携しながら実施している。また、国土交通省が行っている一級河川の水質調査参加者のデータも集約し、上記マップを作成している。

平成29年度

# 山形県の河川水質マップ

水生生物でみた

最上町立大堀小学校  
最上白川にて



山形市立第十中学校 科学・パソコン部  
村山大川にて



白川ダムビジョン推進会議  
(飯豊町立添川小学校)  
瀧崎白川にて



(社団)茶道裏千家・富士見庵東海林社中  
及び新庄なかとよクラブ  
村沢川にて



村山市立戸沢小学校  
梅石川にて



## 参加団体

- 小学校**
  - 飯豊町立第一小学校
  - 大石田町立大石田小学校
  - 金山町立金山小学校
  - 上山町立西郷第一小学校
  - 寒河江市立三架小学校
  - 鮎川町立鮎川小学校
  - 新庄市立日新小学校
  - 高島町立和田小学校エコークラブ
  - 鶴岡市立第一小学校
  - 天童市立長岡小学校
  - 西川町立西川小学校
  - 真室川町立真室川小学校
  - 村山市立戸沢小学校
  - 最上町立大堀小学校
  - 最上町立月形小学校
  - 最上町立栗田小学校
  - 山形市立東小小学校
  - 山形市立明小小学校
  - (コピキタスなまごしの川づくり委員会)
  - 山形市立山寺小学校
- 中学校**
  - 尾花沢市立尾花沢中学校
  - 寒河江市立南郷中学校 科学部
  - 酒田市立東部中学校
  - 中山町立中山中学校
  - 山形市立第十中学校 科学・パソコン部
- 高等学校**
  - 鶴岡東高等学校
  - 日本大学山形高等学校 生物部
  - 山形県立新庄北高等学校 科学部
  - 山形県立村山産業高等学校
- 子供会等**
  - おしなごクラブ
  - (村山市立立石小学校放課後児童クラブ)
  - 上郷地区子供会
  - さくらこクラブ
  - (寒河江市立白鳥小学校放課後児童クラブ)
  - 袖崎元流つ子
  - 出羽地区育成会野外研修部
- 各種団体**
  - おむた川をきれいにする会
  - 白川ダムビジョン推進会議
  - (飯豊町立添川小学校)
  - (飯豊町立添川小学校)
  - 谷地地域保全会
  - 村山の自然を守る会
  - 特定非営利活動法人環境ネットワークやまがた
  - 及び山形県環境ネットワーク
  - 中の川流域委員会
  - 後野アサダの会
  - 平野地区環境保全会
  - 升形川に親しむ会
  - 水辺のわらびっ子広場
  - 秋沢キョーデンクラブ
- 公共団体**
  - 山形市教育研究会 生活科・総合的な学習部会
- 観察会**
  - GOGO! Gのまき身体験 2017
  - (村山市教育委員会生涯学習課)
  - 秋芳地区公民館
- 個人**
  - 石黒真実
  - いちご会
  - 伊藤隆
  - 柴田修典
- その他**
  - (社団)茶道裏千家・富士見庵東海林社中
  - 新庄なかとよクラブ
  - 東北環境開発株式会社
  - 山形環境開発株式会社 社会貢献推進チーム
  - (主催機関)
  - 国土交通省新庄河川事務所
  - 山形県環境科学センター
  - (山形大学インテンシブラボ)

### 川の生きものを調べよう

水生生物による水質判定

水質階級	
●	きれいな水 (I)
●	ややきれいな水 (II)
●	きれいな水 (III)
●	大変きれいな水 (IV)
⊗	指標生物なし

このマップは、環境省及び国土交通省が主催する「全国水生生物調査」に参加いただいた県民の方々の御協力のもとに作成したものです。水生生物調査は、川にすむ生き物を観察することで、川の水質や水環境の大切さを学習するものです。平成29年度の水生生物調査は、56団体、延べ1,511人が参加し、県内43河川の87地点で行われました。

作成：山形県環境科学センター 〒995-0024 村山市橋岡笛田三丁目2-1 TEL.0237-52-3124



## 2. 平成 29 年度ツキノワグマ生息状況調査

(環境企画部)

### 1 調査の背景と目的

平成 28 年は、ツキノワグマ（以下、クマと記載）の目撃件数が過去最大となり、また、平成 29 年も過去 2 番目に多くなるなど、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。

これまで山形県では、クマの保護とクマの生態を明らかにすることで農作物及び人身被害への対策を検討する目的で、昭和 52 年度から「ツキノワグマ生息状況調査」を実施している。その方法は、現在に至るまで同一であり、伝統的な春季捕獲（春熊猟）期に当たる 4 月中旬から 5 月上旬にかけて、奥山の巻グラ（猟場）や周辺で勢子を使ってクマを追い出し、直接目視することで頭数を数えるものである（以下、目視調査と記載）。この調査結果を基にクマの個体数を推定し、推定値から捕獲数上限を設定して保護管理を行っているため、極めて重要な調査である。

しかし、狩猟者の高齢化等に伴い猟友会員の減少が進み、目視調査の実施が困難な地域が出始めており、今後、同様の地域が増加していくと考えられるため、これまでの目視調査に代わる新たな方法とそれに合わせた個体数推定方法が必要とされている。

そこで、目視より正確な個体識別の方法として開発された「カメラトラップ法」を用いた調査を、平成 28 年度から実施している。これは、誘引餌（蜂蜜）を設置し、クマが餌を採るため立ち上がったところを自動カメラで撮影するもので、撮影した映像から胸部斑紋等を比較することで個体識別を行い、その結果から個体数の推定を行う手法である。

平成 29 年度は、前年に引き続き、「神室・加無山系」、新たに「御所山系」を追加し調査を行い、個体数推定を実施し、目視調査結果と比較検討を行うことで、カメラトラップ法を用いた調査の適否を検証した。

### 2 カメラトラップ調査

#### (1) 調査内容

##### ア 調査計画及び調査地

県内の 8 山系（表 1）において、目視によるツキノワグマ生息状況調査目視調査を行っている。このうち、目視データのサンプルが減少してきている 4 山系について、複数年で県内を一巡するようにカメラトラップ法による調査を実施することとしている。今年度の対象地域は、「神室・加無山系」、「御所山系」であるため、目視調査が実施された最上町東法田及び尾花沢市鶴子、細野、玉野の国有林・民有林に調査地を設定した。

表1 調査計画

	H28	H29	H30	H31	H32	H33
目視調査 (8山系)	神室・加無山	神室・加無山	神室・加無山	神室・加無山		
	御所山	御所山	御所山	御所山	御所山	
	鳥海山	鳥海山	鳥海山	鳥海山	鳥海山	鳥海山
	蔵王山	蔵王山	蔵王山	蔵王山	蔵王山	蔵王山
	豪士山	豪士山	豪士山	豪士山	豪士山	豪士山
	吾妻山	吾妻山	吾妻山	吾妻山	吾妻山	吾妻山
	飯豊山	飯豊山	飯豊山	飯豊山	飯豊山	飯豊山
	朝日	朝日	朝日	朝日	朝日	朝日
カメラトラップ 調査(4山系)	神室・加無山	神室・加無山	鳥海山	鳥海山	神室・加無山	神室・加無山
		御所山	御所山	蔵王山	蔵王山	御所山

## イ カメラトラップ

カメラは、LTL ACORN scouting camera Lt1-5210A を使用し、VideoMode とし、VideoSize 640×480、VideoLength 30 秒、Interval 15 秒、SenseLevel を High とした。

神室・加無山系、御所山系ともに 20 箇所、40 台ずつ設置し、誘引餌は巣入りの国産蜂蜜を使用した。

## ウ 撮影セッション

トラップ及び自動撮影カメラの設置を 6 月 20 日（神室・加無山系）、7 月 5、6 日（御所山系）に完了し、それ以降、撮影期間を区切りセッション番号をつけた（表 2）。設置から約 10 日を 1 セッションとし、見回りを行った。

表 2 撮影セッション

【神室、加無山系】			【御所山系】		
セッション番号	開始日	終了日	セッション番号	開始日	終了日
1	H29.6.20	— H29.6.28-29	1	H29.7.5-6	— H29.7.18-19
2	H29.6.29-30	— H29.7.10	2	H29.7.19-20	— H29.7.27
3	H29.7.11	— H29.7.20	3	H29.7.28	— H29.8.9-10
4	H29.7.11	— H29.7.28	4	H29.8.10-11	— H29.8.21
5	H29.7.29	— H29.8.7	5	H29.8.22	— H29.8.31
6	H29.8.8	— H29.8.18	6	H29.9.1	— H29.9.11-12
7	H29.8.19	— H29.9.8	7	H29.9.12-13	— H29.9.19-20
8	H29.9.9	— H29.9.14	8	H29.9.20-21	— H29.10.2-3
9	H29.9.15	— H29.9.27	9	H29.10.3-4	— H29.10.11-12

## エ 維持管理、データ回収

見回り及び維持管理については、表 1 の各セッションの終了日に実施した。作業は 2 人 1 組で行い、餌の交換、トラップ破損状況の確認と補修、カメラの記録媒体（SD カード）交換、カメラの電池残量の確認、交換及び角度調整、撮影範囲の落枝除去・除草、作業道の簡易補修とした。

### (2) 調査結果

#### ア 神室・加無山系

##### (ア) 撮影結果

9 セッションのうち、ツキノワグマは合計で 15 回撮影されたが、立ち上がった状況での撮影はできなかった。

##### (イ) 個体識別結果

15 回中、同一箇所、長時間とどまり連続して撮影されている画像及び胴体等の一部が撮影されており判別不能な画像を除く 12 の画像を有効なデータとし、斑紋の映像がないため、体サイズ、体毛等から個体識別を行った結果、5 頭と判定した（表 3）。

表 3 有効データ及び個体識別（神室・加無山系）

	カメラ番号	セッション	個体識別		カメラ番号	セッション	個体識別
1	12	6	①	7	31	7	③
2	10	7	②	8	32	7	③
3	11	7	②	9	20	7	④
4	15	7	②	10	25	7	⑤
5	15	7	②	11	26	7	⑤
6	15	7	②	12	27	7	⑤

イ 御所山系

(ア) 撮影結果

9セッションのうち、ツキノワグマは合計で259回撮影された。

(イ) 個体識別結果

259回中、同一箇所にて長時間とどまり連続して撮影されている画像及び胴体等の一部のみ撮影されており判別不能な画像を除く65(2頭同時に撮影されている画像が2回あるため下記データ数は67)の画像を有効なデータとし、斑紋、体サイズ、体毛等から個体識別を行った結果、31頭と判定した(表4)。

表4 有効データ及び個体識別(御所山系)

	カメラ番号	セッション	個体識別		カメラ番号	セッション	個体識別		カメラ番号	セッション	個体識別		カメラ番号	セッション	個体識別
1	42	5	①	19	63	5	⑫	37	68	8	⑮	55	77	1	⑳
2	42	6	①	20	63	5	⑫	38	68	8	⑮	56	77	1	㉑
3	44	5	②	21	63	4	⑬	39	68	7	⑯	57	77	2	㉒
4	45	1	③	22	63	4	⑬	40	68	7	⑯	58	77	3	㉓
5	45	2	③	23	63	6	⑬	41	69	2	⑰	59	77	5	㉔
6	45	6	③	24	63	7	⑬	42	69	3	⑰	60	78	3	㉕
7	52	8	④	25	63	8	⑬	43	70	3	⑱	61	77	1	㉖
8	56	3	⑤	26	64	7	⑬	44	70	5	⑱	62	77	2	㉗
9	55	4	⑤	27	64	8	⑬	45	72	3	㉒	63	77	6	㉘
10	55	8	⑤	28	64	9	⑬	46	72	5	㉒	64	78	2	㉙
11	57	3	⑥	29	66	2	⑭	47	72	6	㉒	65	78	2	㉚
12	58	5	⑦	30	66	3	⑮	48	74	1	㉓	66	79	1	㉛
13	60	4	⑧	31	66	4	⑮	49	76	1	㉔	67	80	3	㉜
14	60	7	⑨	32	66	5	⑮	50	76	3	㉔				
15	61	3	⑩	33	66	6	⑮	51	76	3	㉔				
16	62	3	⑪	34	66	7	⑮	52	76	5	㉔				
17	62	4	⑪	35	67	3	⑯	53	76	3	㉕				
18	63	3	⑫	36	67	5	⑯	54	77	1	㉖				
														計	31

(3) 考察

ア トラップ資材

誘因餌については、昨年度の引き続き、国産の巣蜜を溶かしたものにエタノールを加えて使用した。神室・加無山系で撮影された動画を見ると、昨年同様、餌に興味を示さず、採ろうとする行動は見られなかった。しかし、御所山系では、複数のトラップで餌が入っているペットボトルを噛み千切ったり、引き千切ったりする映像が撮影されている。これらについては、昨年の報告書にも記述されているが、地域によって、普段から採食しているものが違うため、県内一律に同じ餌の使用で誘引効果があるか不明である。来年度の調査予定箇所は御所山系と鳥海山系であり、御所山系については、引き続き巣蜜が有効であると考えられるが、鳥海山系については、猟友会などから事前聞き取りを行うなどし、より誘引効果のある餌を使用すべきである。

その他のトラップの資材については、作業効率も十分なものであり、来年度も同じもので問題はない。

イ カメラの設置

1山系当たりトラップ有20台、無20台の計40台を設置しているが、トラップ無のカメラは補完的であり近接しているため、箇所数にすると実質20地区である。これは、全国のほかの調査に比べ少なくおよそ半数である。カメラの設置台数が少ないと、そもそも、撮影回数が少なくなること、ツキノワグマの行動範囲の把握ができないなどの問題が生じる。

また、トラップ無のカメラの撮影では、立ち上がって斑紋が見える映像が期待できず、個体識別が難しいことから、設置について再検討が必要である。来年度は、作業量の増

加などの問題はありますが、トラップ有のカメラ設置を可能な限り増やすことが重要である。  
 ウ 実施時期と期間

昨年度の報告書に記述されているが、秋季には堅果類が落下するためトラップの誘引効果が下がる。したがって、一般的には、クマの餌が不足する夏季にトラップを設置する。しかし、昨年度の調査で、撮影数が最も多くなったのは9月上旬であったことから、今年度も9月末、10月上旬まで調査を実施した。神室・加無山系では、最初の撮影がセッション6の8月で、15回中14回がセッション7で撮影されており、8月下旬から9月上旬集中している。御所山系では、最初の撮影はセッション1の7月上旬で、259回中80回がセッション5の8月下旬に撮影されている。いずれも8月下旬頃に多く撮影されており、来年度も同様の実施期間で問題はない。ただし、鳥海山系については標高などの地理的条件等を事前に把握し、実施時期と期間について決定すべきと考える。

### 3 ベイズ空間明示標識再捕獲法による生息密度・個体数推定の結果と考察

#### (1) 方法

フリー統計解析環境「R ver. 3.2.2」を使用し、パッケージソフト「SPACECAP ver. 1.1.0」を用いて個体数推定を行った。

MCMC法のサンプリング設定は、Iterations (計算回数) : 200,000、Burn-in (初期焼却回数) : 100,000、Thinning (サンプルの記録間隔) : 500、Data augmentation (行動圏中心候補の最大個体数定義) : 100 (神室・加無山系)、1000 (御所山系) とした。

解析データは、手引きを参考に作成した。行動圏中心候補は、カメラトラップの最外郭からおおよそ5kmのバッファをとり500m間隔で候補点を作成した。

また、収束判定は、Gewekeの検定 (Geweke, 1992) 及び有効サンプルサイズ (Kass et al., 1998) を基準に行った。

#### (2) 結果

##### ア 収束判定と個体識別結果

Gewekeの検定による収束判定は、全てのパラメータのZ値が-1.6から1.6の間にあるべきとされている。また、有効サンプルサイズは100未満では不十分であり、適切な95%信頼区間を得るには1000以上が必要である (Gopalaswamy et al., 2015)。したがって、今回はZ値が-1.6以上1.6以下であること、かつ、有効サンプルサイズが100以上を判定基準とした。

識別パターン毎の各パラメータのZ値と有効サンプルサイズを表5に示す。

神室・加無山系では、Z値のpsi、Nおよび有効サンプルサイズの全てが基準を満たさなかった。

御所山系では、有効サンプルサイズのsigma、lam0、betaが基準を満たさなかった。

表5 各パラメータのZ値及び有効サンプルサイズ

	sigma		lam0		beta		psi		N	
	Z値	有効サンプルサイズ	Z値	有効サンプルサイズ	Z値	有効サンプルサイズ	Z値	有効サンプルサイズ	Z値	有効サンプルサイズ
神室・加無山系	-0.03	6.17	-0.54	17.47	0.11	12.34	-3.26	43.03	-3.47	43.17
御所山系	0.56	52.22	-0.81	87.55	0.53	97.71	0.3	130.38	0.37	130.73

以上のことから、全ての識別パターンについてパラメータは収束しなかったため、昨年度に続き、推定結果は得られなかった。

##### イ 考察

神室・加無山系での個体数を推定できなかった要因は、昨年度同様、撮影頻度が低か

ったことによると思われる。撮影回数の15回は、全国で行われている同様の調査に比べ非常に少ない。

また、御所山系は、撮影回数は十分であったが、同一個体が、複数のカメラに撮影されている回数が少なく、再捕獲の情報が不足していると考えられる。このことから、ベイズ空間明示標識再捕獲法により個体数推定ができなかった可能性がある。2カメラトラップ調査の考察でもふれたが、来年度は、可能な限りトラップ数を増やし、これまでより広範囲での調査を行い、ツキノワグマの行動情報をより多く収集する必要がある。

### 3. 平成29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。その結果は、次のとおりであった。

#### 1 飯豊連峰(大山岳)

##### (1) 生育が確認できた県絶滅危惧種(35種)

確認された場所は、以下のとおり表記。

【五段山ー地蔵山】・・・地蔵 【温身平ー石転び沢】・・・石転

【梅花皮小屋～北股岳】・・・梅花 【門内岳ー丸森峰】・・・丸森

【岩魚沢】・・・岩魚 【地蔵岳～御沢】・・・御沢 【切合小屋～御秘所】・・・切合

植物相

・イイデトリカブト	(県CR 国CR)	御沢・切合
・ウスヒメワラビ	(県CR 国一)	地蔵・岩魚
・ホザキイチョウラン	(県CR 国一)	梅花・御沢・切合
・タカネトンボ	(県CR 国VU)	梅花・切合
・キンチャクスゲ	(県CR 国一)	石転・御沢
・シラオイハコベ	(県CR 国一)	丸森
・オオサクラソウ	(県CR 国一)	石転
・カイタカラコウ	(県CR 国VU)	梅花・御沢・切合
・ヤマサギソウ	(県EN 国一)	丸森
・ムジナスゲ	(県EN 国一)	地蔵
・タカネスイバ	(県EN 国一)	石転・梅花・丸森・御沢・切合
・イワヒゲ	(県EN 国一)	切合
・ミヤマキタアザミ	(県EN 国VU)	梅花・丸森
・オヤマノエンドウ	(県EN 国一)	梅花・切合
・ナベクラザゼンソウ	(県VU 国VU)	地蔵
・チシマゼキショウ	(県VU 国一)	石転・梅花・切合
・クロユリ	(県VU 国一)	梅花
・ヒメサユリ	(県VU 国NT)	地蔵・石転・丸森・御沢
・シロウマアサツキ	(県VU 国一)	丸森
・オオレイジンソウ	(県VU 国一)	御沢
・ヤマグルマ	(県VU 国一)	御沢
・ヤシヤビシヤク	(県VU 国NT)	地蔵・石転・丸森
・ハクセンナズナ	(県VU 国一)	梅花
・エゾイブキトラノオ	(県VU 国一)	梅花・丸森
・タカネナデシコ	(県VU 国一)	梅花
・ハクサンコザクラ	(県VU 国一)	地蔵・石転・梅花・丸森・御沢・切合
・イイデリンドウ	(県VU 国VU)	梅花・丸森
・オヤマリンドウ	(県VU 国一)	梅花・丸森・御沢・切合
・テングノコヅチ	(県VU 国NT)	地蔵・御沢
・マルバコゴメグサ	(県VU 国VU)	梅花・丸森
・イワインチン	(県VU 国一)	梅花



- ・タチアザミ (県VU 国一) 地蔵・石転
- ・アズマシャクナゲ (県NT 国一) 丸森
- ・ヒメシャガ (県NT 国NT) 地蔵
- ・オオミズゴケ (県NT 国一) 地蔵

※CR、VU、等の表記については、表を参照（以下同じ）。

## (2) まとめ

### ア 植物相

今回約10年ぶりに主稜線沿いの調査をすることができた。植物相では、イイデトリカブト（県CR）、ウスヒメワラビ（県CR）ホザキイチヨウラン（県CR）、タカネトンボ（県CR）、キンチャクスゲ（県CR）、シラオイハコベ（県CR）、オオサクラソウ（県CR）、カイタカラコウ（県CR）、イイデリンドウ（県VU）、オヤマリンドウ（県VU）など絶滅危惧種の確認、また、オオフジシダ、ウスヒメワラビ、ミクニサイシン、ミヤケラン、ミヤマトキノソウなどの貴重種を県内で初めて確認することができたのは、大きな成果といえる。

また、貴重種がこれまでの記録とほぼ同様に確認できたことから、ある程度環境が保全されていることも併せて確認することもできた。なお、本地域は、分類上特記すべき植物が数多くあることから、今後も継続的に調査し現状を把握していく必要がある。

### イ 動物相

絶滅危惧種は確認できなかったが、ほかはこれまでの記録とほぼ同様に確認できたことから、ある程度環境が保全されていることが確認できた。

## 2 白鷹山(中山岳)

### (1) 生育が確認できた県絶滅危惧種（5種）

#### ア 植物相

##### 【東黒森山】

- ・クロカンバ (県EN 国一)
- ・ヤマシャクヤク (県EN 国NT)
- ・ゴキヅル (県VU 国一)

##### 【西黒森山】

- ・クロカンバ (県EN 国一)
- ・テイネニガクサ (県EN 国NT)
- ・リンドウ (県VU 国一)

#### イ 動物相（2種）

##### 【東黒森山】

- ・スジグロチャバネセセリ (県NT 国VU)

##### 【西黒森山】

- ・ウラギンスジヒョウモン (県NT 国NT)
- ・スジグロチャバネセセリ (県NT 国VU)

### (2) まとめ

#### ア 植物相

里山と言われる東黒森山や西黒森山でも、調査してみると風穴特有の貴重な植物が確認できた。このことは身近なところにまだ豊かな自然が残っているという証である。今後も保全していくことが重要である。

#### イ 動物相

希少種がこれまでの記録とほぼ同様に確認され、ある程度環境が保全されていることが分かった。

### 3 奥山寺(河川・溪流)

#### (1) 生育が確認できた県絶滅危惧種

##### 植物相 (19 種)

・ハコネシダ	(県CR 国一)
・ヒトツバテンナンショウ	(県CR 国一)
・ニオイシダ	(県CR 国一)
・コウグイスカグラ	(県EN 国一)
・イワトラノオ	(県EN 国一)
・ヒメサジラン	(県EN 国一)
・ビロードシダ	(県EN 国一)
・コケミズ	(県EN 国一)
・ウチワゴケ	(県EN 国一)
・イワヒバ	(県VU 国一)
・クモノスシダ	(県VU 国一)
・カラクサシダ	(県VU 国一)
・ヤマスカシユリ	(県VU 国NT)
・ヤシャビシヤク	(県VU 国NT)
・アオノイワレンゲ	(県VU 国一)
・ヤマミズ	(県VU 国一)
・ヒロハコンロンソウ	(県VU 国一)
・ウゼンアザミ	(県VU 国一)
・キバナウツギ	(県VU 国一)

#### (2) まとめ

##### ア 植物相

奥山寺では、県内では貴重な暖地系の植物が多数確認でき、ある程度環境が保全されていることがわかった。しかし、最近の異常気象による山腹の崩壊や溪岸の浸食などによる生育環境の変化が心配される。

##### イ 動物相

今回の調査は、奥山寺の甲岩周辺でのチョウ目タテハチョウ科のウラジャノメ(県:NT)の確認が主要目的であったが、残念ながら確認できなかった。推察するには、樹木が大きくなり陽当たりが悪くなったために見られなくなった可能性が大きいと考えられる。山形のウラジャノメは飛び離れた孤立個体群で、形態として地域変異が認められる貴重な種であることから、今後も注意深くモニタリングを行う必要がある。

### 4 下小松原湿原(湿原・湿地)

#### (1) 生育が確認できた県絶滅危惧種

##### ア 植物相 (20 種)

##### 【北部(総合コロニー付近)】

・サギソウ	(県CR 国NT)
・サワラン	(県EN ー)
・トキソウ	(県VU 国NT)
・ヤマトミクリ	(県VU 国NT)
・ミミカキグサ	(県VU 国一)
・ムラサキミミカキグサ	(県VU 国NT)
・ホザキノミミカキグサ	(県VU 国一)

- ・オミナエシ (県VU 国一)
- ・カキラン (県NT 国一)
- ・カキツバタ (県NT 国NT)
- ・ミクリ (県NT 国NT)

【南部 (古墳公園付近)】

- ・サワラン (県EN 国一)
- ・キキョウ (県EN 国VU)
- ・ヤチスギラン (県VU 国一)
- ・ミズニラ (県VU 国NT)
- ・ヒメサユリ (県VU 国NT)
- ・トキソウ (県VU 国NT)
- ・ヤマトキソウ (県VU 国一)
- ・ムラサキミミカキグサ (県VU 国NT)
- ・ミミカキグサ (県VU 国一)
- ・ホザキノミミカキグサ (県VU 国一)
- ・ヒメタヌキモ (県VU 国NT)
- ・アギナシ (県NT 国NT)
- ・カキラン (県NT 国一)

【西部 (少年自然の家付近)】

- ・サギソウ (県CR 国NT)
- ・サワラン (県EN 国一)
- ・キキョウ (県EN 国VU)
- ・ヤチスギラン (県VU 国一)
- ・ヒメサユリ (県VU 国NT)
- ・トキソウ (県VU 国NT)
- ・ヤマトキソウ (県VU 国一)
- ・ムラサキミミカキグサ (県VU 国NT)
- ・ミミカキグサ (県VU 国一)
- ・ホザキノミミカキグサ (県VU 国一)
- ・ムカゴニンジン (県VU 国一)
- ・カキラン (県NT 国一)

イ 動物相 (7種)

【北部 (総合コロニー付近)】

- ・ハッチョウトンボ (県NT 国一)

【南部 (古墳公園付近)】

- ・ホソハンミョウ (県VU 国VU)
- ・ホシチャバネセセリ (県VU 国EN)
- ・ミヤマチャバネセセリ (県NT 国一)
- ・ハッチョウトンボ (県NT 国NT)
- ・チョウセンアカシジミ (県NT 国VU)
- ・ウラギンスジヒョウモン (県NT 国VU)

【南部 (千松寺付近)】

- ・ハッチョウトンボ (県NT 国一)
- ・イボバッタ (県NT 国一)

(2) まとめ

植物相、動物相ともに、これまでの記録とほぼ同様に確認できたことから、ある程度環境が保全されていることが確認できたが、湿地や湿原の植物は少しの変化に対しても大きな影響を受けやすいことは広く知られていることから、モニタリングを継続していくことが重要である。

## 5 堺田・赤倉(草地)

(1) 生育が確認できた県絶滅危惧種

ア 植物相 (12種)

【堺田草地】

- ・ツレサギソウ (県CR 国一)
- ・サクラスマレ (県CR 国一)
- ・ニオイタチツボスマレ (県VU 国一)
- ・オミナエシ (県VU 国一)
- ・アケボノソウ (県NT 国一)

【赤倉スキー場】

- ・フナバラソウ (県CR 国VU)
- ・オキナグサ (県CR 国VU)
- ・キキョウ (県EN 国VU)
- ・アズマギク (県EN 国一)
- ・ヤマトキソウ (県VU 国一)
- ・スズサイコ (県VU 国NT)
- ・オミナエシ (県VU 国一)
- ・カキラン (県NT 国一)

イ 動物相 (1種)

- ・ギンイチモンジセセリ (県EN 国NT)

(2) まとめ

ア 【堺田草地】

ススキ群の繁茂、木本類の成長などで管理が難しくなっている状況である。日当たりを好む草地性の植物や動物にとっては厳しい環境と言える。しかし、草地性のギンイチモンジセセリが確認されたことなどから、現状は、取り返しのつかない状況ではない。今後、放棄地等の拡大などが予想されることから、保全方法等の検討が必要である。

イ 【赤倉スキー場】

ゲレンデ管理のために草刈りが定期的に行われていることで、草地としての状況が維持されている。しかし、近年少しの降雪でもスキー場がオープンできるように、機械を使って短く刈り込むことが多く、植物に対する圧迫の度合いは以前にも増して強まっているような状況である。

希少種等に対する理解を深める活動が重要である。

## 6 野黒沢堤・西原沼(湖沼・ため池)

(1) 生育が確認できた県絶滅危惧種

ア 植物相 (5種)

【野黒沢堤】

- ・チョウジソウ (県VU 国NT)
- ・エゾノタウコギ (県VU 国一)

【西原沼】

・フタバムグラ (県VU 国ー)

・ヤナギトラノオ (県VU 国ー)

・オオバヤナギ (県NT 国ー)

イ 魚類 (1種)

・キタノメダカ (県DD 国VU)

(2) まとめ

野黒沼堤では、湿った所でホソバミズヒキモが確認でき、やや乾いたところでは、オオオナモミ・エゾノタウコギ (VU) が確認できた。また、水のたまった窪地には、シカクイ、シズイ、ミズガヤツリ、イヌホタルイ、オモダカ、カンガレイ、ホタルイなどが確認できた。

ヤナギトラノオ (VU) やフタバムグラ (VU) が確認できたこと、帰化植物の侵入もほとんど見られなかったことから、自然度の高い堤であることが確認できた。

西原沼の東方堤の縁には、トリネコ (亜高木～低木・幼木 50 個体以上) やイソノキの湿地林、西方にはヤナギトラノオの群落を確認できた。また、堤の北方側の陸地には、オノエヤナギ・イヌコリヤナギ・シロヤナギなどヤナギ林の群落が発達し、林床にはフタバムグラ (VU) が確認できた。

魚類では、貴重なメダカが捕獲されたことから、今後も継続的に調査をしていく必要があると考える。

7 絶滅及び絶滅危惧のカテゴリー区分

絶滅危惧種に関する表記について「レッドデータブックやまがた」では次表のように定めている。「絶滅 (EX)」から「(付属資料) 絶滅のおそれのある地域個体群 (LP)」までのカテゴリー区分と定義は環境省と同じである。「要注目種」は山形県独自のカテゴリーである。なお、「絶滅危惧種」とは一般に絶滅危惧 I A 類 (CR) と絶滅危惧 II 類 (VU) を意味する。本報告書では「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 I A 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 I B 類 (EN)	I A 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)

## 4. 平成 29 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（内 15 箇所豊凶予測）、ミズナラ 9 箇所、コナラ 11 箇所について調査を実施している。

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。雌花数が 350 個/㎡以上を豊作、90～350 個/㎡未満を並作、90 個/㎡未満を凶作とする。

豊凶結果については、回収した実のうち健全な実で判別する。ブナについては予測と同じ区分で判定する。ミズナラは、20 個/㎡以上を豊作、5～20 個/㎡未満を並作、5 個/㎡未満を凶作とする。コナラは、40 個/㎡以上を豊作、20～40 個/㎡未満を並作、20 個/㎡未満を凶作とする。

#### (2) ブナの豊凶予測結果

平成 29 年春の豊凶予測結果は、調査地 15 箇所のうち 12 箇所豊凶予測で凶作、3 箇所豊凶予測で並作であった（図 1）。

#### (3) 調査結果

##### ア ブナ

全箇所豊凶予測で凶作となった（図 2）。

##### イ ミズナラ

9 箇所豊凶予測の内、豊作が 5 箇所、並作が 3 箇所、凶作が 1 箇所であった（図 3）。

##### ウ コナラ

11 箇所豊凶予測の内、豊作が 10 箇所、凶作が 1 箇所であった（図 4）。

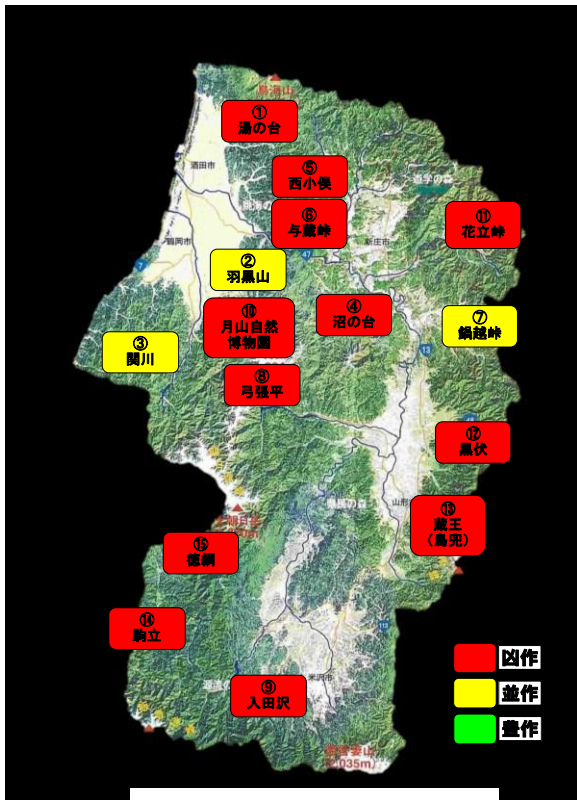


図1 ブナ豊凶予測結果

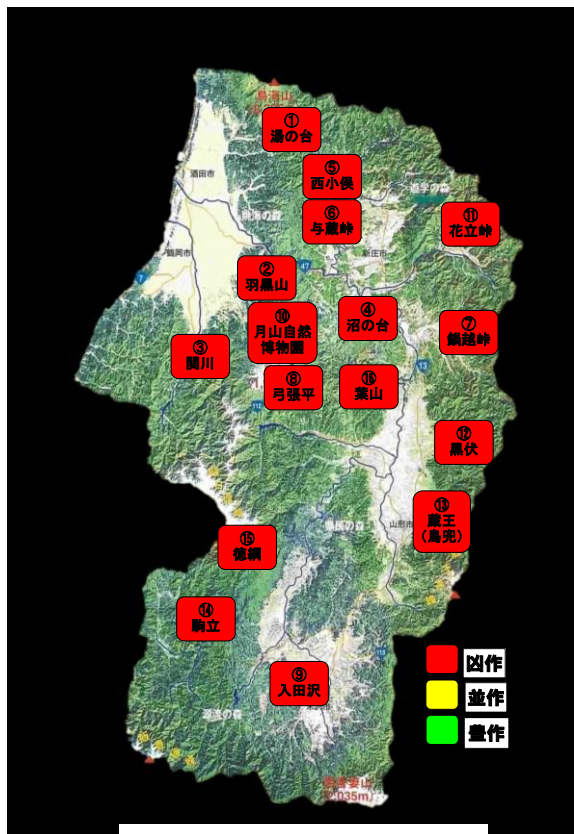


図2 ブナ豊凶結果

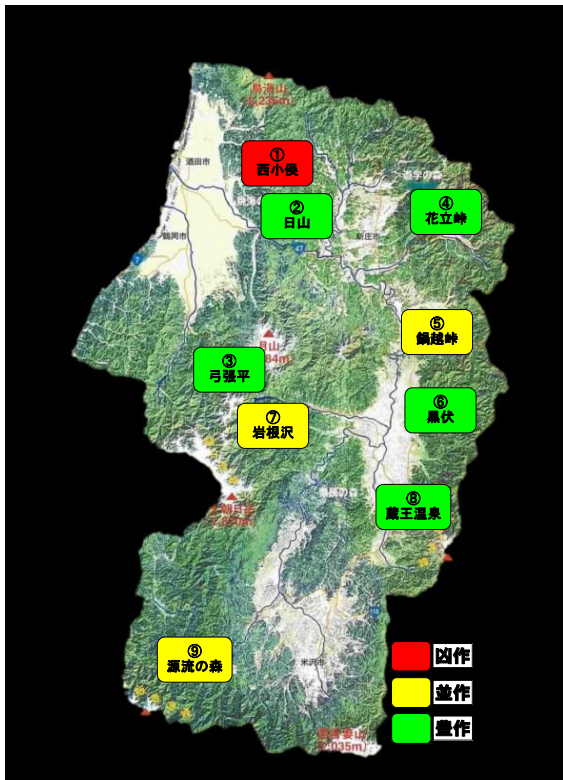


図3 ミズナラ豊凶結果

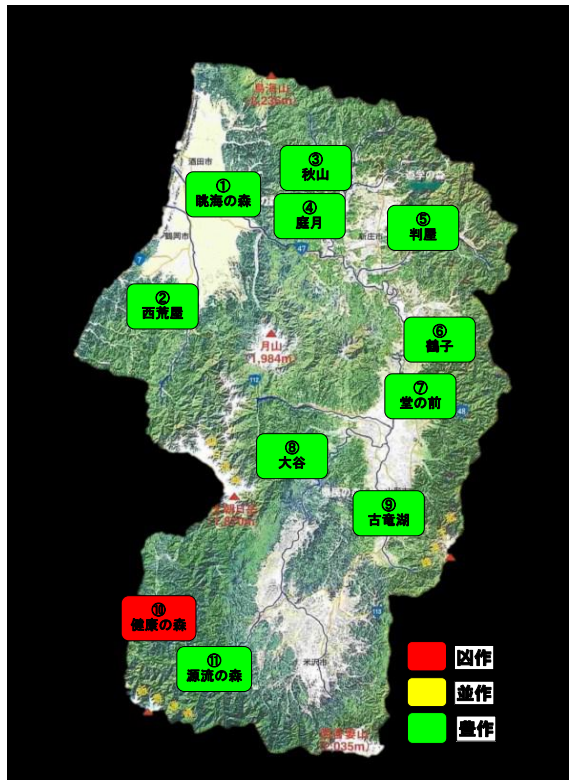


図4 コナラ豊凶結果

## 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 445 名を抽出して郵送によるアンケート調査を実施した。

また、当センターでも対象樹種の実り状況について、現地調査を実施した。

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

### (2) 調査時期

平成 28 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 198 名（回答率：44%）

### (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 29 年度の豊凶結果は、次表のとおりである。平成 29 年の調査樹種の傾向は、平成 28 年度と比較して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	ヤマブドウ、サルナシ	アケビ、オニグルミ、クリ、イチゴ類
豊凶結果	やや凶作	並作

注) 樹種によっては地域差がある



## 5. 平成29年度環境大気常時監視測定結果

(大気環境部)

### 1 平成29年度の大気汚染の状況

平成29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～0.003ppmであり、長期的評価により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

(単位：ppm)

市町村	測定局	令別表第3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	360	8,634	0.001	0	0.0	0	0.0	0.011	0.003	○	0
寒河江市	寒河江西根	100	住	361	8,645	0.001	0	0.0	0	0.0	0.021	0.003	○	0
村山市	村山橋岡笹田	100	未	361	8,643	0.000	0	0.0	0	0.0	0.004	0.001	○	0
米沢市	米沢金池	100	住	360	8,631	0.000	0	0.0	0	0.0	0.007	0.001	○	0
長井市	長井高野	100	住	361	8,650	0.000	0	0.0	0	0.0	0.017	0.001	○	0
酒田市	酒田若浜	15	住	361	8,643	0.000	0	0.0	0	0.0	0.006	0.001	○	0
	酒田光ヶ丘	15	住	361	8,646	0.000	0	0.0	0	0.0	0.008	0.001	○	0
	酒田上田	15	未	360	8,642	0.000	0	0.0	0	0.0	0.004	0.001	○	0
遊佐町	遊佐	100	住	361	8,648	0.000	0	0.0	0	0.0	0.010	0.001	○	0
庄内町	余目	100	住	361	8,645	0.000	0	0.0	0	0.0	0.005	0.001	○	0
鶴岡市	鶴岡錦町	100	住	361	8,645	0.000	0	0.0	0	0.0	0.007	0.001	○	0
新庄市	新庄下田	100	住	360	8,638	0.000	0	0.0	0	0.0	0.005	0.001	○	0

※「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を超えた日数である。ただし、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0.026mg/m<sup>3</sup>~0.034 mg/m<sup>3</sup>であり、長期的評価により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

（単位：mg/m<sup>3</sup>）

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時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数とその割合		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	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)	(mg/m <sup>3</sup> )	(時間)	(%)	(日)	(%)	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(有×・無○)	(日)
山形市	山形十日町	商	360	8,597	0.013	0	0.0	0	0.0	0.100	0.031	○	0
	山形飯田	住	361	8,692	0.015	0	0.0	0	0.0	0.107	0.033	○	0
天童市	天童老野森	住	361	8,610	0.013	0	0.0	0	0.0	0.083	0.031	○	0
上山市	上山元城内	住	358	8,656	0.010	0	0.0	0	0.0	0.074	0.028	○	0
寒河江市	寒河江西根	住	360	8,570	0.011	0	0.0	0	0.0	0.100	0.026	○	0
村山市	村山橋岡笛田	未	360	8,569	0.012	0	0.0	0	0.0	0.106	0.028	○	0
米沢市	米沢金池	住	361	8,572	0.013	0	0.0	0	0.0	0.101	0.029	○	0
長井市	長井高野	住	360	8,677	0.012	0	0.0	0	0.0	0.103	0.030	○	0
酒田市	酒田若浜	住	361	8,618	0.012	0	0.0	0	0.0	0.083	0.031	○	0
	酒田光ヶ丘	住	361	8,596	0.013	0	0.0	0	0.0	0.107	0.034	○	0
	酒田上田	未	360	8,525	0.011	0	0.0	0	0.0	0.115	0.030	○	0
遊佐町	遊佐	住	358	8,559	0.011	0	0.0	0	0.0	0.075	0.026	○	0
庄内町	余目	住	361	8,575	0.011	0	0.0	0	0.0	0.082	0.028	○	0
鶴岡市	鶴岡錦町	住	361	8,582	0.012	0	0.0	0	0.0	0.087	0.030	○	0
新庄市	新庄下田	住	362	8,707	0.012	0	0.0	0	0.0	0.065	0.029	○	0
山形市	山形下山家(自排)	住	361	8,620	0.013	0	0.0	0	0.0	0.085	0.032	○	0

※「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0.004ppm～0.025ppm、自排局では0.029ppmであり、長期的評価によ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 (単位：ppm)

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	356	8,582	0.009	0.054	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.025	0
	山形飯田	住	356	8,591	0.009	0.046	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.020	0
天童市	天童老野森	住	357	8,600	0.007	0.049	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.023	0
上山市	上山元城内	住	342	8,163	0.004	0.033	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.011	0
寒河江市	寒河江西根	住	354	8,548	0.005	0.039	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.014	0
村山市	村山橋岡笛田	未	357	8,592	0.004	0.042	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.013	0
米沢市	米沢金池	住	355	8,558	0.006	0.064	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.020	0
長井市	長井高野	住	357	8,590	0.004	0.043	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.013	0
酒田市	酒田若浜	住	303	7,300	0.003	0.046	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.008	0
	酒田光ヶ丘	住	320	7,671	0.003	0.031	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.007	0
	酒田上田	未	357	8,595	0.002	0.024	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.004	0
遊佐町	遊佐	住	357	8,600	0.002	0.022	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.004	0
庄内町	余目	住	286	6,896	0.004	0.037	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.009	0
鶴岡市	鶴岡錦町	住	349	8,417	0.004	0.040	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.012	0
新庄市	新庄下田	住	357	8,588	0.005	0.045	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.018	0
山形市	山形下山家(自排)	住	295	7,121	0.012	0.053	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.029	0

※「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～0.111ppm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、昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数は、表4のとおり17日～67日で長井高野局が最も多かった。（全国の環境基準超過率 99.9%（平成28年度））

表4 光化学オキシダントの測定結果 (単位：ppm)

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	361	5,331	0.037	48	310	0	0	0.103	0.048
寒河江市	寒河江西根	住	365	5,421	0.031	17	122	0	0	0.084	0.040
村山市	村山楯岡笛田	未	365	5,414	0.036	52	320	0	0	0.100	0.046
米沢市	米沢金池	住	365	5,421	0.035	45	302	0	0	0.099	0.045
長井市	長井高野	住	365	5,421	0.038	67	486	0	0	0.111	0.049
酒田市	酒田若浜	住	361	5,344	0.040	51	353	0	0	0.108	0.048
鶴岡市	鶴岡錦町	住	365	5,412	0.039	50	369	0	0	0.110	0.048
新庄市	新庄下田	住	365	5,417	0.034	35	214	0	0	0.107	0.044

※昼間とは、5時から20時までの時間帯をいう。したがって、昼間の1時間値は、6時から20時までである。

(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 $6.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ～ $8.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、長期的評価のうち長期基準に対して全ての測定局において環境基準（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 $20.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ～ $25.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、長期的評価のうち短期基準に対して、全ての測定局において環境基準（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 (単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

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	360	8.1	23.4
天童市	天童老野森	住	361	7.6	23.0
上山市	上山元城内	住	361	6.6	21.5
寒河江市	寒河江西根	住	361	7.0	21.1
村山市	村山楯岡笛田	未	361	6.2	21.0
米沢市	米沢金池	住	361	6.3	20.9
長井市	長井高野	住	361	6.4	22.8
酒田市	酒田光ヶ丘	住	361	6.6	21.2
遊佐町	遊佐	住	361	7.1	20.7
庄内町	余目	住	361	7.7	23.7
鶴岡市	鶴岡錦町	住	361	7.2	22.3
新庄市	新庄下田	住	361	7.5	22.9
山形市	山形下山家(自排)	住	361	8.7	25.0

(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、長期的評価により環境基準（日平均値10ppm以下）を達成した。

表6 一酸化炭素の測定結果 (単位：ppm)

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 (ppm)	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以上となったことがある日数とその割合		1時間値の最高値 (ppm)	日平均値の2%除外値 (ppm)	日平均値が10ppm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10ppmを超えた日数 (日)
						(回)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)				
山形市	山形下山家	住	362	8,679	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1.4	0.5	○	0

※「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0.71ppmC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30日（8.4%）あった。

表7 非メタン炭化水素の測定結果 (単位：ppm)

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	8,579	0.10	0.12	358	0.71	0.04	30	8.4	2	0.6

(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。

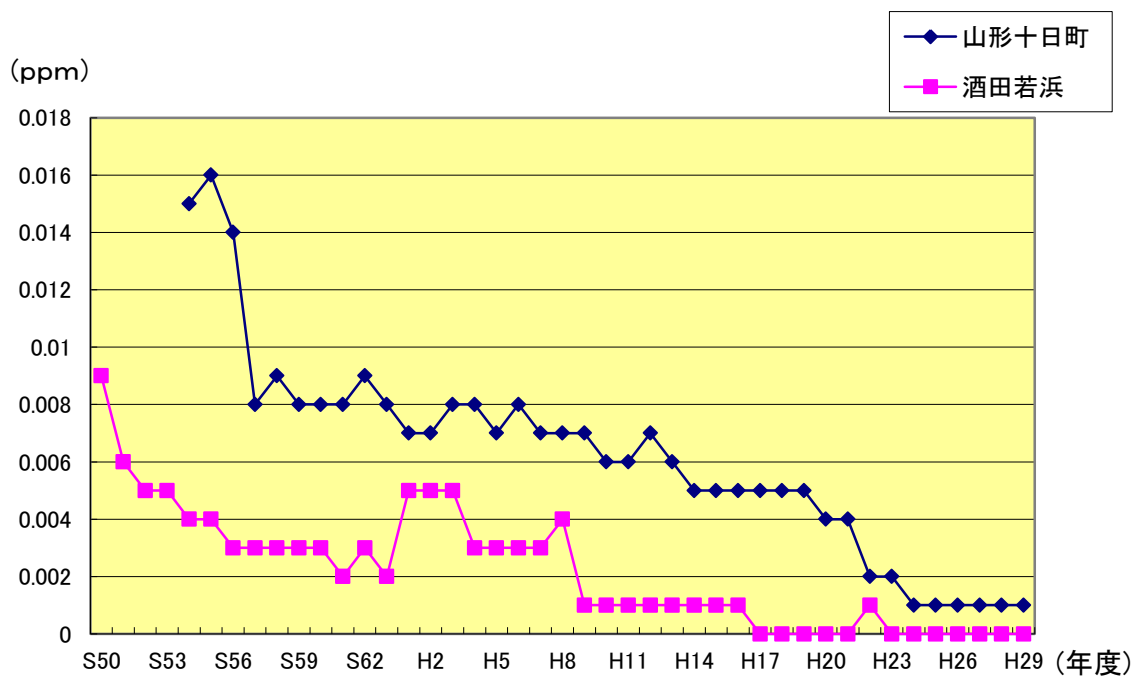
二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、微小粒子状物質及び一酸化炭素については、長期的評価により全ての測定局において環境基準を達成した。

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。経年の推移については、次のとおりである。

### (1) 二酸化硫黄の年平均値



(単位: ppm)

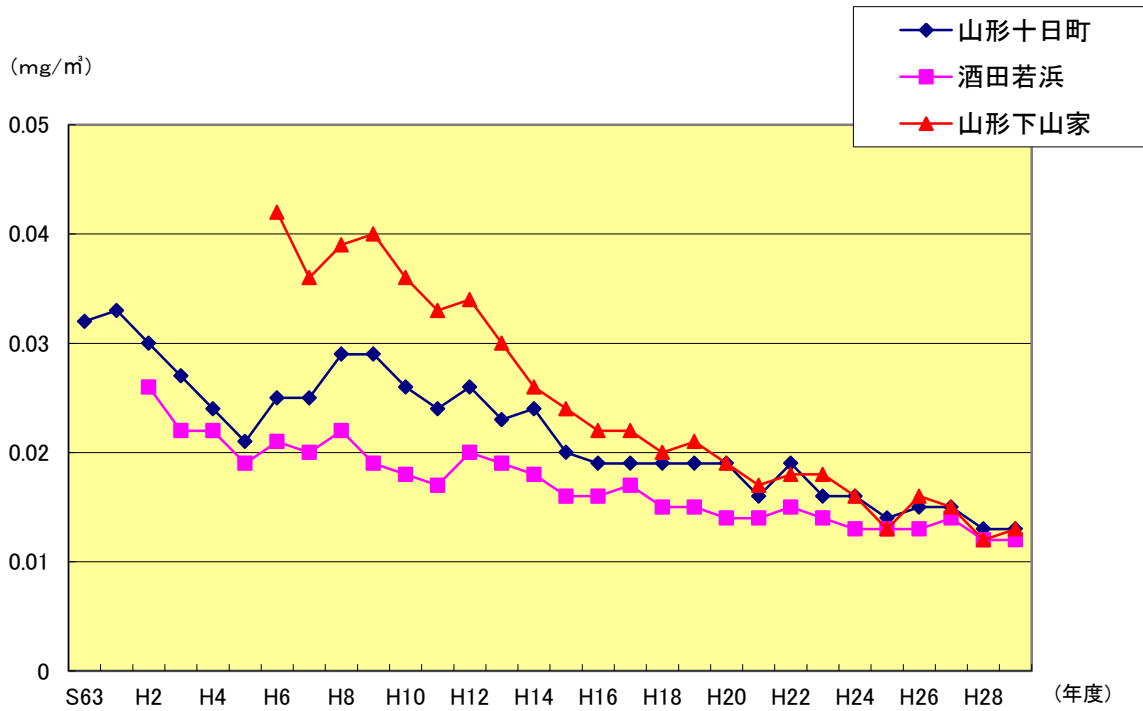
年度	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61
山形十日町	—	—	—	—	0.015	0.016	0.014	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008
酒田若浜	0.009	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002

年度	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
山形十日町	0.009	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.007	0.008	0.007	0.007	0.007	0.006
酒田若浜	0.003	0.002	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.001	0.001

年度	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
山形十日町	0.006	0.007	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.002
酒田若浜	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
山形十日町	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
酒田若浜	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

(2) 浮遊粒子状物質の年平均値



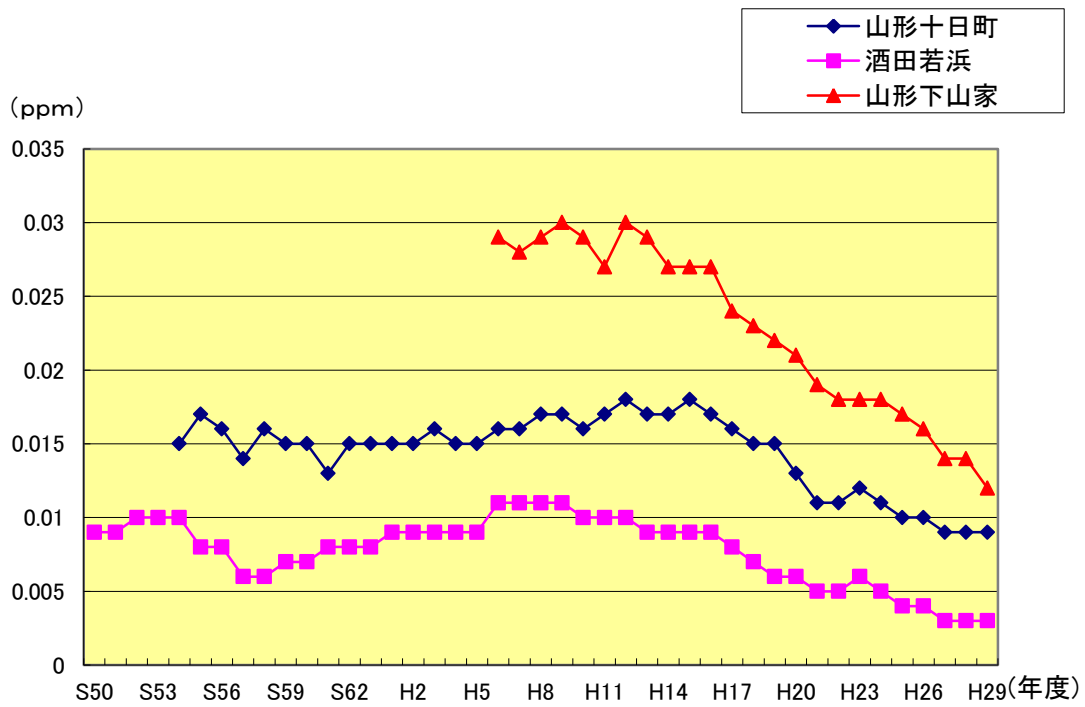
(単位:mg/m<sup>3</sup>)

年度	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
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	0.026
酒田若浜	—	—	0.026	0.022	0.022	0.019	0.021	0.020	0.022	0.019	0.018
山形下山家	—	—	—	—	—	—	0.042	0.036	0.039	0.040	0.036

年度	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
山形十日町	0.024	0.026	0.023	0.024	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.016
酒田若浜	0.017	0.020	0.019	0.018	0.016	0.016	0.017	0.015	0.015	0.014	0.014
山形下山家	0.033	0.034	0.030	0.026	0.024	0.022	0.022	0.020	0.021	0.019	0.017

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

(3) 二酸化窒素の年間値



(単位:ppm)

年度	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61
山形十日町	—	—	—	—	0.015	0.017	0.016	0.014	0.016	0.015	0.015	0.013
酒田若浜	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.008	0.008	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008
山形下山家	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

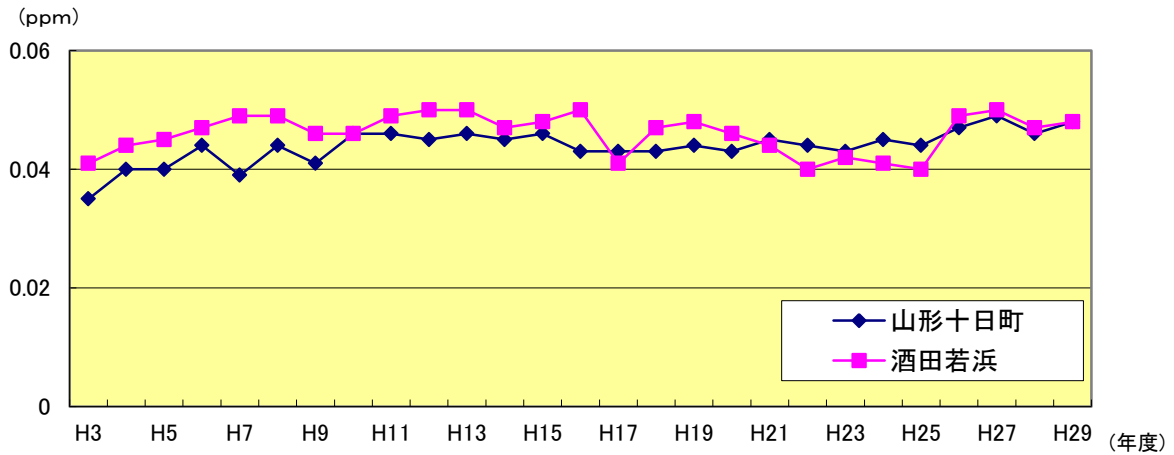
年度	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
山形十日町	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.015	0.015	0.016	0.016	0.017	0.017	0.016
酒田若浜	0.008	0.008	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010
山形下山家	—	—	—	—	—	—	—	0.029	0.028	0.029	0.030	0.029

年度	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
山形十日町	0.017	0.018	0.017	0.017	0.018	0.017	0.016	0.015	0.015	0.013	0.011	0.011
酒田若浜	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.007	0.006	0.006	0.005	0.005
山形下山家	0.027	0.030	0.029	0.027	0.027	0.027	0.024	0.023	0.022	0.021	0.019	0.018

年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
山形十日町	0.012	0.011	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009
酒田若浜	0.006	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
山形下山家	0.018	0.018	0.017	0.016	0.014	0.014	0.012



(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



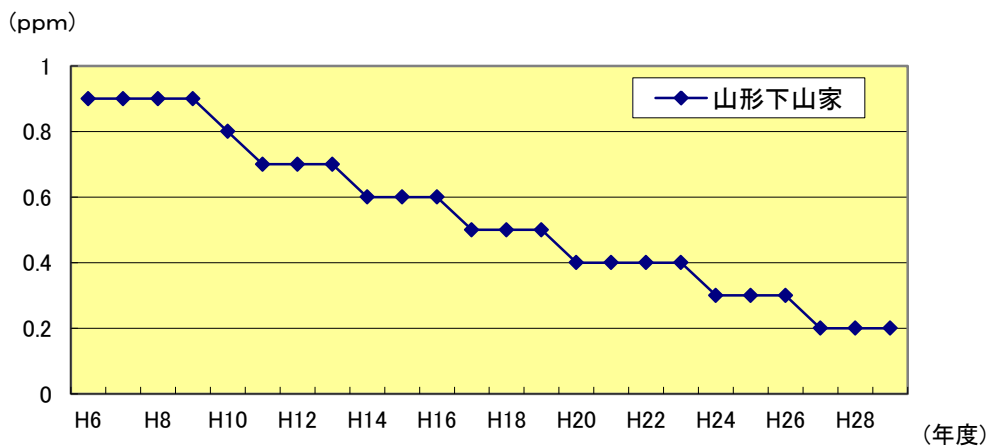
(単位：ppm)

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
山形十日町	0.043	0.045	0.044	0.047	0.049	0.046	0.048
酒田若浜	0.042	0.041	0.040	0.049	0.050	0.047	0.048

(5) 一酸化炭素測定値の年平均値

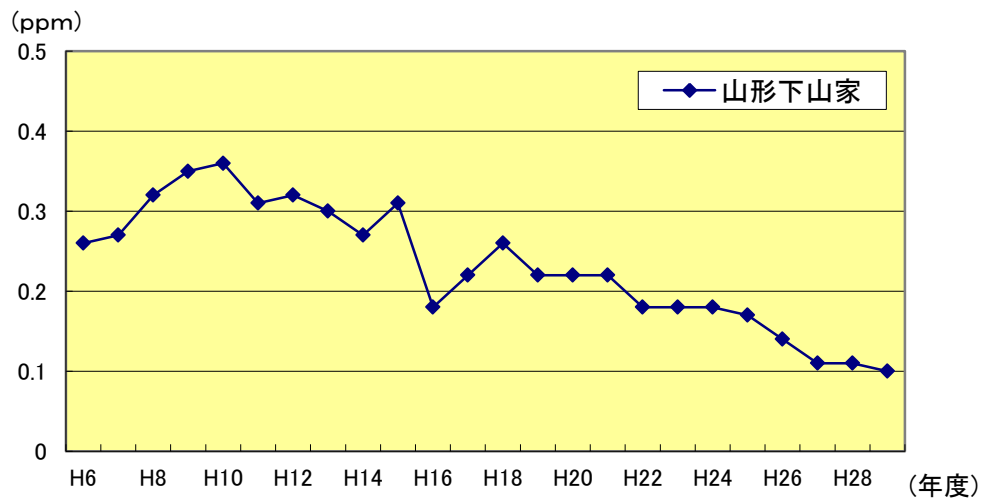


(単位：ppm)

年度	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
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	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4

年度	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
山形下山家	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	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	H16	H17	H18	H19	H20	H21
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	0.18	0.22	0.26	0.22	0.22	0.22

年度	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
山形下山家	0.18	0.18	0.18	0.17	0.14	0.11	0.11	0.10

## 6. 平成29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条に基づき、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
寒河江西根	寒河江市西根字石川西355	村山総合支庁西村山振興局地内

### 2 測定頻度及び測定時期

測定に係る試料採取の期間及び時期は、次のとおり四季ごとに14日間とし、測定時期は平成28年11月28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た。試料採取作業の不具合により、一部採取期間が異なる。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。

春季：平成29年5月10日（水）～5月22日（月） ※13日間

夏季：平成29年7月19日（水）～8月2日（水） ※15日間

秋季：平成29年10月19日（木）～11月1日（水）

冬季：平成30年1月18日（木）～1月31日（水）

※寒河江西根局のみ1月19日～1月29日、1月31日～2月1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
炭素成分分析	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
無機元素成分分析	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
イオン成分分析	硫酸イオン $\text{SO}_4^{2-}$ 、硝酸イオン $\text{NO}_3^-$ 、塩化物イオン $\text{Cl}^-$ 、 ナトリウムイオン $\text{Na}^+$ 、カリウムイオン $\text{K}^+$ 、 カルシウムイオン $\text{Ca}^{2+}$ 、マグネシウムイオン $\text{Mg}^{2+}$ 、 アンモニウムイオン $\text{NH}_4^+$ ：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。

質量濃度の平均値は村山で7.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、寒河江で8.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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。成分濃度を比較すると、両測定地点で同程度であった。

季節別に見ると、村山・長井ともに春季及び冬季にイオン成分の占める割合が増加し、炭素成分は冬季低くなる傾向にあった。

表3 PM2.5成分分析測定結果 (単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

		質量濃度	炭素成分	イオン成分	無機元素成分	その他成分 注1)
村山	春季	8.3	2.6(31%)	4.0(48%)	0.28	1.8(22%)
	夏季	7.3	3.2(43%)	3.1(43%)	0.16	1.1(14%)
	秋季	7.7	3.2(42%)	2.5(32%)	0.26	2.0(26%)
	冬季	6.0	1.7(29%)	3.2(54%)	0.29	1.0(17%)
	年間	7.3	2.7(36%)	3.2(43%)	0.24	1.5(20%)
寒河江	春季	8.5	2.8(33%)	4.0(47%)	0.29	1.7(21%)
	夏季	7.6	3.3(43%)	2.8(37%)	0.17	1.5(20%)
	秋季	8.1	3.6(44%)	2.6(32%)	0.29	1.9(24%)
	冬季	7.8	2.2(28%)	4.4(57%)	0.30	1.1(15%)
	年間	8.0	3.0(37%)	3.4(43%)	0.24	1.6(20%)

注1) イオン成分と無機元素成分に一部重複する項目があることから、質量濃度から炭素成分とイオン成分を差し引いたものをその他成分とした。

注2) 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3) 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。

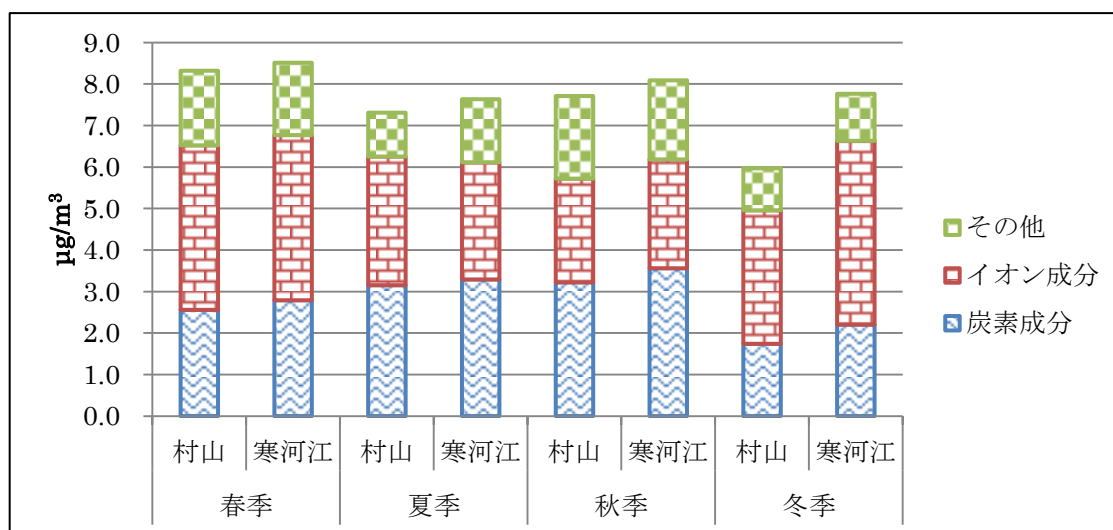


図1 PM2.5の季節別成分量

## 7. 平成 29 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 条に基づき、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 29 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 29 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
	山形十日町 (山形市)	酒田若浜 (酒田市)	大江町藤田 (大江町)	
ベンゼン	0.79	0.60	0.58	3
トリクロロエチレン	0.23	0.046		200
テトラクロロエチレン	0.045	0.036		200
ジクロロメタン	1.0	0.57	5.6	150
塩化ビニルモノマー	0.011	0.017		(10 )
クロロホルム	0.22	0.19		(18 )
1,2-ジクロロエタン	0.14	0.14		( 1.6 )
1,3-ブタジエン	0.069	0.045		( 2.5 )
アクリロニトリル	0.015	0.016		( 2 )
水銀及びその化合物	2.0	1.8		(40 )
ニッケル化合物	1.8	2.6		(25 )
ヒ素及びその化合物	0.96	1.2		( 6 )
マンガン及びその化合物	18	8.3		(140 )

※基準値の ( ) は指針値を示す。

## 8. 平成 29 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)は表1に示した。pHは、山形市が5.06(4.67~5.77)<sup>(注-1)</sup>、村山市が4.94(4.43~5.97)であった。全国平均値は4.72(4.60~5.21)<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( $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ )及び中和成分の $\text{NH}_4^+$ は、山形市と村山市で同程度の値であったが、中和成分の $\text{nss-Ca}^{2+}$ は村山市の方が山形市よりもやや低い値を示した。

(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26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	5.06	17.7	27.2	14.8	59.1	21.7	51.3	12.9	12.8	1.9	21.0	10.6
村山市	4.94	19.9	26.3	14.3	78.5	22.1	67.1	10.0	16.8	2.9	18.2	7.1

※「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35.4 meq/m<sup>2</sup>/y(9.4~93.3 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( $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ )及び中和成分の $\text{NH}_4^+$ は、山形市と村山市で同程度の値であったが、中和成分の $\text{nss-Ca}^{2+}$ は、村山市の方が山形市よりもやや低い値を示した。

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	10.6	32.9	17.9	71.5	26.3	62.0	15.6	15.5	2.3	25.4	12.8
村山市	14.8	34.3	18.6	102.3	28.8	87.5	13.0	21.8	3.7	23.8	9.2

## 9. 平成 29 年度航空機騒音測定結果

(大気環境部)

### 平成29年度山形空港航空機騒音測定結果

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29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

監視地点	測定日別測定結果 ( $L_{den}$ (dB))								$L_{den}$ (dB) (7 日間)
	6/21~6/27	47.1	45.2	46.8	46.2	46.8	47.7	47.1	
地点 3	6/21~6/27	46.5	44.9	46.8	46.4	46.5	47.2	45.8	46
地点 5	6/21~6/27	47.2	46.8	47.6	47.3	47.9	49.2	47.3	48
地点 6	6/21~6/27	42.6	45.5	42.7	41.2	41.1	44.5	38.8	43

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

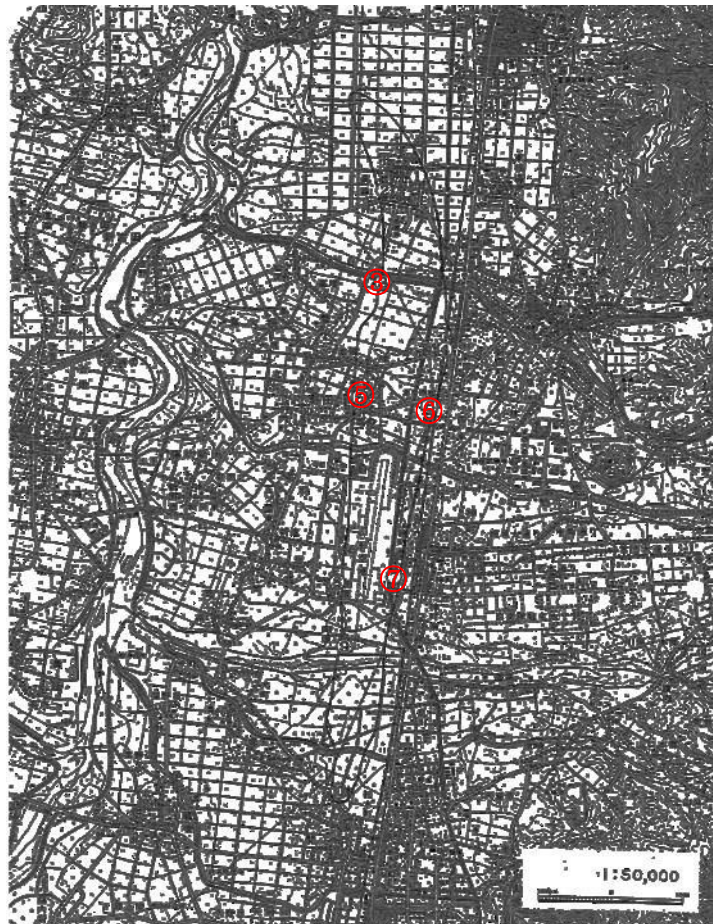


図 1 山形空港周辺航空機騒音監視地点

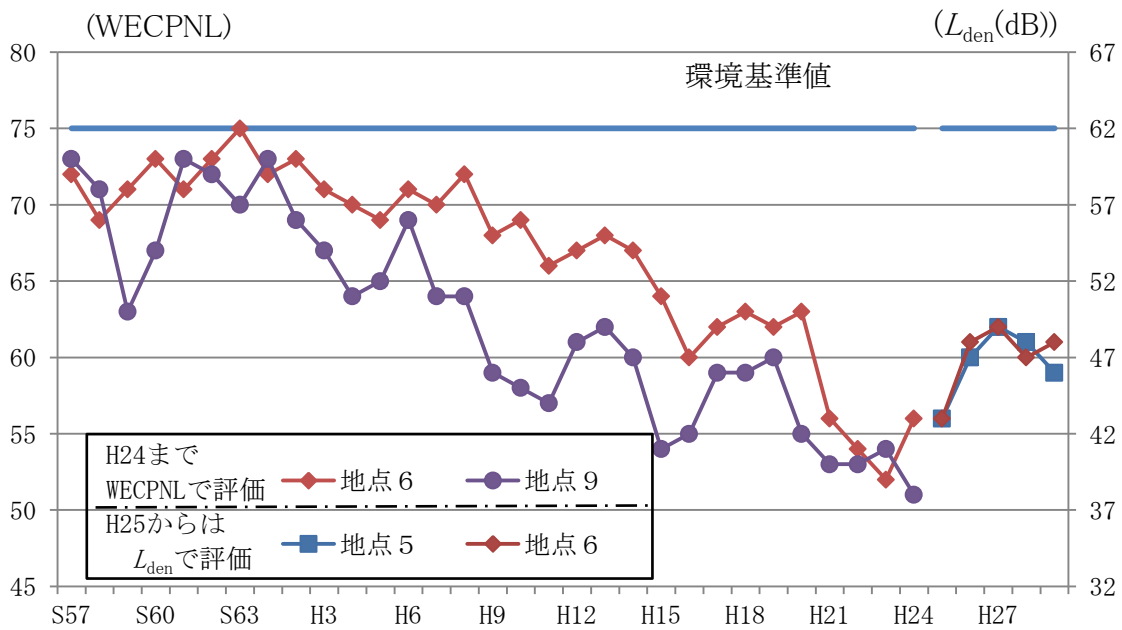


図2 山形空港航空機騒音測定結果の経年変化図

表2 山形空港航空機騒音測定結果の経年変化表

(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						
地点5	43	47	49	48	46						
地点6	43	48	49	47	48						



## 10. 平成 29 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29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。

また、背坂川における過去 5 年間の測定値は同程度の濃度で推移している。

なお、カドミウムの環境基準は、平成 23 年度に 0.01mg/L から 0.003mg/L に強化されている。

#### (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 水域中、2 地点（酒田港 No. 6、9）で COD が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。

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 10 水域 10 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 回測定したが、検出された項目はなかった。

#### (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汚れた川は、それぞれ表 1 及び表 2 のとおりである。よごれた川は、いずれも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 29 年度				<参考>平成 28 年度			
順位	BOD 値	河川名	所在地	順位	BOD 値	河川名	所在地
1	<0.5	日向川	酒田市	1	0.5	立谷沢川	庄内町
		梵字川	鶴岡市			荒瀬川	酒田市
		梵字川	鶴岡市				
		庄内小国川	鶴岡市				
		鼠ヶ関川	鶴岡市				
		玉川	小国町				
		荒川	小国町				

表 2 最もよごれた川（BOD 平均値）

単位：mg/L

平成 29 年度				<参考>平成 28 年度			
順位	BOD 値	河川名	所在地	順位	BOD 値	河川名	地点名（所在地）
1	15	逆川	山形市	1	11	逆川	山形市

# 11. 平成 29 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

以下の種類を実施している（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っている。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（山形市は別途計画）。

#### 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っている。

#### 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、継続的な監視を行っている。

ただし、砒素、ほう素及びふっ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り、測定値の変動の少ない地点については概ね4年で一巡する。

### (2) 調査地点

各調査区分毎の調査地点数は、表1のとおりである。

表1 地下水水質測定計画調査地点数

調査区分	市町村数	調査地点数
① 概況調査	10 (山形市、村山地区)	32 ( 1)
② 汚染井戸周辺地区調査	1 (朝日町)	10 ( 0)
③ 継続監視調査	17 (山形市など)	39 ( 19)
合計	22 市町村	80 ( 20)

※調査地点数の( )は、環境基準超過地点数

### (3) 測定項目

測定項目は、表2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項目とした。

表2 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
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### (4) 調査結果

#### ア 概況調査結果

山形市及び村山地区の10市町32地点で調査した。表3のとおり朝日町で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染が確認された。

表3 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
朝日町	玉ノ井丙	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	11	10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朝日町玉ノ井丙周辺で調査を実施したところ、環境基準の超過はなかった。

ウ 継続監視調査結果

山形市等 17 市町村の 39 地点で実施した。

(ア) 砒素

砒素については、表 4 のとおり 2 市 2 町の 5 地点で環境基準値を超過した。

表 4 砒素の環境基準超過地点

(単位：mg/ L)

調査地区		測定結果		環境基準
		平成 29 年度	<参考>平成 25 年度* 平成 27 年度**	
米沢市	信夫町	0.43	0.42***	0.01 以下
	笹野本町	0.040	0.043***	
南陽市	漆山	0.13	0.21*	
川西町	東大塚	0.027	0.028*	
白鷹町	荒砥甲	0.059	0.21*	

(イ) 揮発性有機塩素化合物

揮発性有機塩素化合物については、表 5 のとおり、テトラクロロエチレンが 2 市の 4 地点で、1,2-ジクロロエチレンが 1 市の 1 地点で、クロロエチレンが 1 市 2 町の 3 地点で環境基準値を超過した。

表 5 揮発性有機塩素化合物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
			平成 29 年度	<参考>平成 28 年度	
新庄市	若葉町	テトラクロロエチレン	0.013	0.013	0.01 以下
米沢市	大町	テトラクロロエチレン	0.038	0.027	0.01 以下
	中央		0.027	0.028	
	花沢		0.023	0.025	
長井市	今泉	1,2-ジクロロエチレン	0.21	0.21	0.04 以下
		クロロエチレン	0.013	0.017	0.002 以下
高畠町	根岸	クロロエチレン	0.044	0.019	0.002 以下
白鷹町	荒砥乙	クロロエチレン	0.0028	0.0047	0.002 以下

(ウ) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、表 6 のとおり 3 市 1 町 1 村の 6 地点で環境基準を超過した。

表6 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準超過地点 (単位：mg/L)

調査地区		測定結果		環境基準
		平成29年度	<参考>平成28年度	
寒河江市	清助新田	11	9.5	10以下
大蔵村	作之巻	11	11	
鶴岡市	下川	21	16	
酒田市	浜中	11	7.2	
酒田市	十里塚	16	11	
遊佐町	藤崎	13	19	

(エ) ふっ素

ふっ素については、表7のとおり山形市の1地点で環境基準を超過した。

表7 ふっ素の環境基準超過地点 (単位：mg/L)

調査地区		測定結果		環境基準
		平成29年度	<参考>平成28年度	
山形市	新開	1.0	0.96	0.8以下

(オ) ほう素

ほう素については、表8のとおり白鷹町の1地点で環境基準を超過した。

表8 ほう素の環境基準超過地点 (単位：mg/L)

調査地区		測定結果		環境基準
		平成29年度	<参考>平成25年度	
白鷹町	荒砥甲	2.7	2.5	1以下

2 地下水汚染対策調査

(1) 調査の概要

事業者等が地下水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調査を行った。

(2) 調査地点

各調査地区の調査地点数等は、表9のとおりである。

表9 地下水汚染対策調査地点数

調査地区	市町村数	調査地点数
東根市蟹沢地区	1	11 (1)
米沢市大町・中央地区	1	9 (5)
鶴岡市西郷・酒田市浜中・遊佐町藤崎地区	3	14 (5)
地点数計		34 (11)

※調査地点数の( )は、環境基準超過地点数

(3) 調査結果

ア 東根市蟹沢地区

一般井戸4地点、観測井戸7地点の11地点で揮発性有機塩素化合物の測定を行ったが、観測井戸1地点を除き環境基準を達成した。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。

イ 米沢市大町・中央地区

一般井戸9地点で揮発性有機塩素化合物の測定を行ったが、表10のとおりテトラクロロエチレンが5地点で環境基準を超過した。

表10 米沢市大町・中央地区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
			平成29年度	<参考>平成28年度	
米沢市	川井小路	テトラクロロエチレン	0.014	0.013	0.01以下
	大町5		0.038	0.027	
	中央3		0.027	0.028	
	中央5		0.025	0.023	
	春日1		0.057	0.042	

ウ 鶴岡市西郷・酒田市浜中・遊佐町藤崎地区

一般井戸14地点で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の測定を行ったが、表11のとおり5地点で環境基準値を超過した。濃度は経年的にほぼ横ばいで推移しており、環境基準超過の状況が続いている。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11 鶴岡市西郷・酒田市浜中・遊佐町藤崎地区の環境基準超過地点 (単位:mg/L)

調査地区 (地点番号)		項目名	測定結果		環境基準
			平成29年度	<参考>平成28年度	
鶴岡市	下川(鶴21)	硝酸性窒素 及び亜硝酸 性窒素	21	16	10以下
酒田市	浜中(酒5-2)		16	15	
	浜中(酒11)		11	12	
遊佐町	藤崎(遊48)		13	19	
	菅里(遊68)		11	11	

## 12. 平成 29 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、山形十日町局、上山市体育文化センター、さくらんぼタクトクルセンター及び最上検診センターの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28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0.017pg-TEQ/m<sup>3</sup>であり、今回調査した地点の測定結果は、全国調査の平均値よりも低い値であった（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山形十日町局は平成11年度の約1/8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	採取年月日	測定値	年平均値
一般環境	山形十日町局 (山形市十日町)	H29.08.01～08(夏季)	0.0082	0.012
		H29.12.04～11(冬季)	0.015	
	上山市体育文化センター (上山市けやきの森)	H29.07.31～08.07(夏季)	0.0064	0.0074
		H29.12.06～13(冬季)	0.0083	
	さくらんぼタクトクルセンター (東根市中央)	H29.08.01～08(夏季)	0.0058	0.0084
		H29.12.04～11(冬季)	0.011	
	最上検診センター (新庄市大手町)	H29.08.21～28(夏季)	0.0063	0.0075
		H29.12.05～12(冬季)	0.0087	
	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29年度山形県	0.0088	0.0074	～	0.012
平成28年度全国	0.018	0.0034	～	0.27
〃 (一般環境)	0.017	0.0034	～	0.17

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			
山形市 山形十日町局	H11	-	0.13	-	0.072	0.10	24時間採取/年2回	
	H12	0.034	0.051	0.030	0.044	0.040	24時間採取	
	H15	0.029	0.029	0.020	0.032	0.028		
	H17	0.016	0.019	0.019	0.022	0.019		
	H19	0.012	0.015	0.027	0.036	0.022		
	H21	0.012	0.011	0.012	0.019	0.014		
	H23	0.0092	0.011	0.012	0.021	0.013		
	H25	0.0099	0.012	0.0084	0.017	0.012		
	H27	-	0.012	-	0.015	0.014		
H29	-	0.0082	-	0.015	0.012			
上山市	上山市保健センター	H13	0.023	0.19	0.012	0.025	0.063	24時間採取
		H20	0.0088	0.010	0.015	0.046	0.020	
	上山市体育文化センター	H26	-	0.0064	-	0.0079	0.0072	
東根市	東根市役所	H29	-	0.0064	-	0.0083	0.0074	
	さくらんぼタントクルセンター	H13	0.021	0.084	0.057	0.045	0.052	24時間採取
		H21	0.0080	0.0080	0.0099	0.020	0.011	
		H26	-	0.0071	-	0.027	0.017	
H29	-	0.0058	-	0.011	0.0084			
新庄市	新庄市民文化会館	H21	-	0.0058	-	0.011	0.0084	
	最上総合支庁	H17	0.010	0.012	0.016	0.015	0.013	24時間採取
	最上検診センター	H24	0.015	0.010	0.019	0.032	0.019	
		H26	-	0.0067	-	0.0070	0.0069	
H29	-	0.0063	-	0.0087	0.0075			

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。

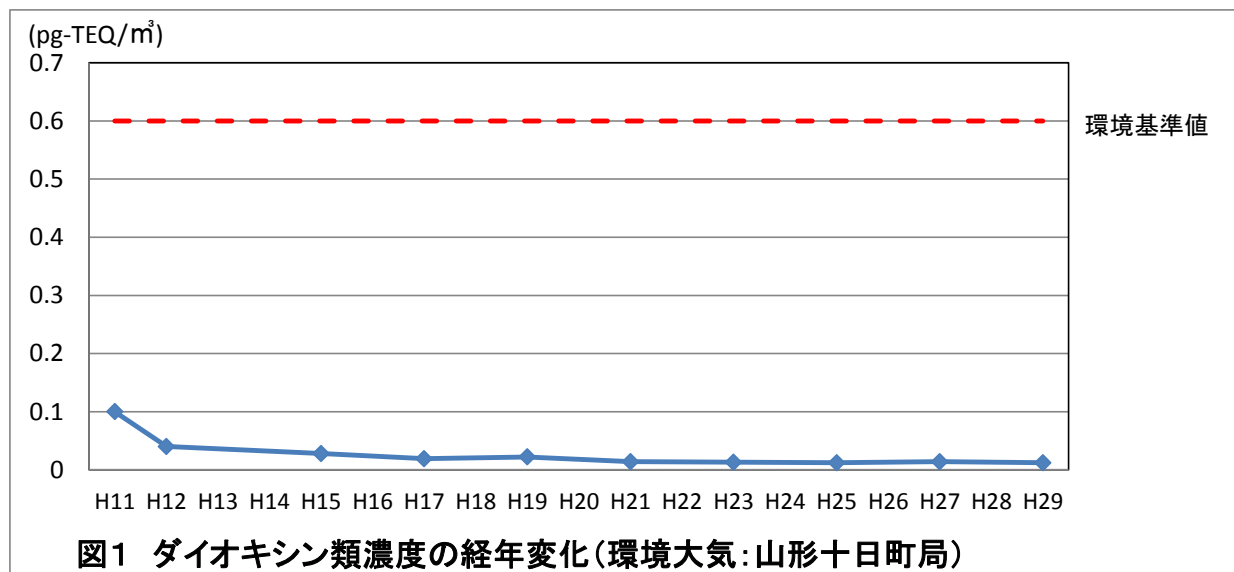


図1 ダイオキシン類濃度の経年変化(環境大気:山形十日町局)

## 2 公共用水域水質

公共用水域の水質については、河川8地点、湖沼1地点及び海域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0.16pg-TEQ/Lであり、全国調査の平均値（0.18pg-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。過去の調査結果と比較すると、過去の数値より高い地点があるものの、試料採取時期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	犬川	犬川橋	川西町大字東大塚地内	H29.6.12	1.2	0.63
				H29.11.2	0.059	
	置賜野川	野川橋	長井市成田地内	H29.6.12	0.037	0.037
	馬見ヶ崎川	白川橋	山形市大字成安地内	H29.6.23	0.47	0.47
	村山野川	最上川合流前	東根市大字野田地内	H29.6.23	0.12	0.12
	日向川	日向橋	酒田市穂積地内	H29.6.14	0.031	0.031
	温海川	温海橋	鶴岡市温海地内	H29.6.15	0.025	0.025
	鼠ヶ関川	蓬莱橋	鶴岡市鼠ヶ関地内	H29.6.15	0.032	0.032
横川	荒川合流前	小国町大字増岡地内	H29.6.12	0.090	0.090	
湖沼	田沢川ダム	ダムサイト	酒田市山元地先地内	H29.6.8	0.028	0.028
海域	酒田港 第1区域	No.6	N38° 55' 39" E139° 48' 27"	H29.6.5	0.28	0.28
	酒田港 第4区域	No.9	N38° 57' 22" E139° 49' 02"	H29.6.5	0.044	0.044
					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29年度山形県(河川)	0.18	0.025	～	0.63
平成28年度全国(河川)	0.21	0.011	～	2.4
平成29年度山形県(湖沼)	0.028		-	
平成28年度全国(湖沼)	0.19	0.013	～	2.2
平成29年度山形県(海域)	0.16	0.044	～	0.28
平成28年度全国(海域)	0.068	0.014	～	0.47
平成29年度山形県	0.16	0.025	～	0.63
平成28年度全国	0.18	0.011	～	2.4



河川

表6 公共用水域水質の調査結果の推移 (単位:pg-TEQ/L)

水域名	地点名	H14	H17	H20	H23	H26	H29
犬川	犬川橋	0.39	0.22(H18)	0.44	0.98	0.87	0.63
置賜野川	野川橋	0.27	0.17	0.10	0.12	0.12	0.037
馬見ヶ崎川	白川橋	0.10	0.32	0.078	0.15	0.22	0.47
村山野川	最上川合流前	0.32	0.24	0.70	0.47	0.31	0.12
日向川	日向橋	0.053	0.061	0.053	0.088	0.14	0.031
温海川	温海橋	0.051	0.18	0.033	0.11	0.039	0.025
鼠ヶ関川	蓬莱橋	0.070	0.055	0.028	0.034	0.043	0.032
横川	荒川合流前	0.089	0.60	0.038	0.039	0.083	0.090

湖沼

水域名	地点名	H13	H15	H17	H19	H21	H23
田沢川ダム	ダムサイト	0.067	0.043	0.034	0.040	0.032	0.023
		H25	H29				
		0.027	0.028				

海域

水域名	地点名	H13	H15	H17	H19	H26	H29
酒田港 第1区域	No.6	0.063	0.043	0.068	0.074	0.050	0.28
水域名	地点名	H21	H23	H29			
酒田港 第4区域	No.9	0.057	0.066	0.044			

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8地点、湖沼1地点及び海域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、各地点の平均値は、いずれも全国調査の平均値を下回った(表8)。

また、表9に調査結果の推移を示したが、過去の結果より高い地点はあるものの、経年的な傾向では変動の範囲内と考えられる。

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	犬川	犬川橋	川西町大字東大塚地内	H29.6.12	2.5
	置賜野川	野川橋	長井市成田地内	H29.6.12	0.87
	馬見ヶ崎川	白川橋	山形市大字成安地内	H29.6.23	0.27
	村山野川	最上川合流前	東根市大字野田地内	H29.6.23	9.7
	日向川	日向橋	酒田市穂積地内	H29.6.14	0.11
	温海川	温海橋	鶴岡市温海地内	H29.6.15	0.11
	鼠ヶ関川	蓬莱橋	鶴岡市鼠ヶ関地内	H29.6.15	0.10
	横川	荒川合流前	小国町大字増岡地内	H29.6.12	0.45
湖沼	田沢川ダム	ダムサイト	酒田市山元地先地内	H29.6.8	3.1
海域	酒田港 第1区域	No.6	N38° 55' 39" E139° 48' 27"	H29.6.5	6.4
	酒田港 第4区域	No.9	N38° 57' 22" E139° 49' 02"	H29.6.5	4.9
				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29年度山形県(河川)	1.8	0.10	～	9.7
平成28年度全国(河川)	6.4	0.053	～	510
平成29年度山形県(湖沼)	3.1		-	
平成28年度全国(湖沼)	7.7	0.21	～	26
平成29年度山形県(海域)	5.7	4.9	～	6.4
平成28年度全国(海域)	8.4	0.072	～	120
平成29年度山形県	2.6	0.10	～	9.7
平成28年度全国	6.8	0.053	～	510

河川

表9 公共用水域底質の調査結果の推移

(単位:pg-TEQ/g)

水域名	地点名	H14	H17	H20	H23	H26	H29
犬川	犬川橋	1.6	2.0(H18)	0.66	0.42	1.4	2.5
置賜野川	野川橋	0.81	0.19	1.0	1.2	2.0	0.87
馬見ヶ崎川	白川橋	0.49	0.26	0.19	1.0	0.34	0.27
村山野川	最上川合流前	1.8	8.4	1.9	4.6	8.6	9.7
日向川	日向橋	0.41	0.21	0.16	0.19	0.21	0.11
温海川	温海橋	0.22	0.17	0.13	0.085	0.25	0.11
鼠ヶ関川	蓬萊橋	0.51	0.35	0.15	0.075	0.23	0.10
横川	荒川合流前	0.18	0.21	0.44	0.083	0.39	0.45

湖沼

水域名	地点名	H13	H15	H17	H19	H21	H23
田沢川ダム	ダムサイト	1.1	5.1	1.5	3.4	2.9	3.2
		H25	H29				
		1.0	3.1				

海域

水域名	地点名	H13	H15	H17	H19	H26	H29
酒田港 第1区域	No.6	4.8	4.8	7.2	12	7.0	6.4
水域名	地点名	H21	H23	H29			
酒田港 第4区域	No.9	5.2	3.8	4.9			

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0.021 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(0.055pg-TEQ/L)よりも低い数値であった(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
村山市	大淀	H29. 10. 3	0.021
		環境基準値	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29年度山形県	0.021		-	
平成28年度全国	0.055	0.0073	～	3.7

## 5 土壌

土壌については、発生源周辺の8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8地点の平均値は1.8pg-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(5.9pg-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	天童市北目	枡賀公園	H29.10.16	0.13
	天童市南町	東千刈公園	H29.10.16	0.034
	天童市一日町	一日町公園	H29.10.16	0.079
	真室川町大字川ノ内	春木地区農村公園	H29.10.10	0.017
	真室川町大字釜淵	真室川町立釜淵保育所	H29.10.10	0.21
	真室川町大字川ノ内	山形県神室少年自然の家	H29.10.10	12
	小国町大字舟渡	舟渡活性化センター	H29.10.25	0.51
	小国町大字舟渡	旧小国町立沖庭小学校	H29.10.25	1.3
			環境基準値	1000
			※調査指標値	250

※調査指標値(環境基準が達成されている場合であって、他媒体への影響等の調査を開始する目安となる値)

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29年度山形県	1.8	0.017	～	12
平成28年度全国(発生源周辺)	5.9	5.9	～	210
平成28年度全国	3.2	3.2	～	210

### 13. 平成 29 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 29 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

調査地点は、平成 24～28 年度の調査結果をもとに、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 51 地点を選定している(平成 24 年度は 108 地点、平成 25～28 年度は 77 地点で調査)。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 ～ 0.10  $\mu$ Sv/h の範囲で、平均値は 0.06  $\mu$ 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 1 Bq/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 10 Bq/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 880 Bq/kg-乾泥、河川で 169 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 9 地点であった。(表 1)

また、地域ごとの放射性 Cs 合計濃度の平均

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)	放射性 Cs 合計濃度	
	河川	湖沼
401 ～	0	2
301 ～ 400	0	0
201 ～ 300	0	1
101 ～ 200	5	2
検出 ～ 100	26	6
検出下限値未満	9	0
合計	40	11

値は、村山(64Bq/kg-乾泥)、置賜(85Bq/kg-乾泥)、最上(41Bq/kg-乾泥)、庄内(7Bq/kg-乾泥)であった。

## 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た。調査地点は、昨年度と同じ 30 地点とした。なお、調査地点は、平成 24 年及び 25 年に県内 233 地点で実施した調査結果から、各地域の検出状況を考慮し、平成 26 年度に 30 地点を選定している。

試料は地表から 5 cm(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 1 m 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 ~ 0.10  $\mu$ Sv/h、地上 1 m 高さで 0.03 ~ 0.10  $\mu$ 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 1 m 高さの空間放射線量率は 0.07 ~ 0.09  $\mu$ Gy/h ( $\approx \mu$ 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。

### (3) 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 507 Bq/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 2 地点、下層では 11 地点であった。

Cs-134 と Cs-137 とを比較すると、いずれの地点も Cs-137 が Cs-134 の 7 ~ 9 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 6 年経過し、半減期が 2.1 年の Cs-134 が約 1/8 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。

また、地域ごとの表層の平均 Cs-137 濃度は、村山(101Bq/kg-乾土)、置賜(80Bq/kg-乾土)、最上(14Bq/kg-乾土)、庄内(8Bq/kg-乾土)であった。

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-乾泥)	表層 (地表 ~ 5 cm)	下層 (5 ~ 10 cm)
301 ~	2	0
201 ~ 300	1	0
101 ~ 200	4	1
検出 ~ 100	21	18
検出下限値未満	2	11
合計	30	30

## 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 1 m 高さの空間放射線量率の最大値は 0.10  $\mu$ Sv/h であり、追加被ばく線量年間 1 mSv に自然放射線量分を加えた 0.23  $\mu$ Sv/h<sup>2)</sup>の半分程度の値であった。

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 880 Bq/kg-乾泥、土壌は最大値 507 Bq/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 29 年 9 月 7～8 日	成田弥生他	2016 年 7 月における PM <sub>2.5</sub> 高濃度事例の解析	第 58 回大気環境学会年回	兵庫県 神戸市
10 月 5～6 日	逸見祐樹	山形県における野焼き 等による PM <sub>2.5</sub> の発生状 況調査について	第 43 回全国環境研協議会北 海道・東北支部研究連絡会 議	山形県 山形市
同上	渡辺知也	最上川中流部における BOD 上昇に関する調査結 果	同上	同上
同上	平塚達也	酒田港内の水質悪化に 関する調査について	同上	同上
11 月 13～14 日	逸見祐樹、 成田弥生、 遠藤昌樹、 鈴木晃功	山形県における野焼き 等による PM <sub>2.5</sub> の発生状 況調査について	第 44 回環境保全・公害防止 研究発表会	長崎県 長崎市
平成 30 年 3 月 8 日	武田圭右	最上川河口における化 学物質のモニタリング 調査	第 44 回山形県公衆衛生学会	山形県 山形市

## 2 JICA 草の根技術協力事業

(独) 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 2 年次)」を県 (インバウンド・国際交流推進課) が受託し、環境科学研究センターにおいて、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 29 年 8 月 29 日 (火) ～9 月 14 日 (木))

- ・研修員：黒龍江省環境モニタリングセンター 孟 庆庆 (モン・チンチン)、白 昕 (バイ・シン)
- ・研修内容：土壌中の VOC (揮発性有機化合物)、ふっ素及びほう素の測定、サンプリング、分析技術等及び県内環境関連施設の視察

### (2) 専門家 (職員) の派遣 (平成 29 年 11 月 6 日 (月) ～17 日 (金))

- ・派遣職員：環境科学研究センター 専門研究員 新藤 道人、研究員 武田 圭右
- ・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 VOC (揮発性有機化合物)、ふっ素及びほう素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 29 年 4 月 11 日	環境創造センター研究成果報告会	福島県、日本原子力 研究開発機構、国立 環境研究所	福島県 三春町
5 月 26 日	SPM 測定機捕集ろ紙上の放射性物質の測定に係る研 究の進捗状況報告会	東京大学	宮城県 仙台市
6 月 1～2 日	第 2 回 緊急時環境調査手法研修会	国立環境研究所・広 島県立総合技術研 究所保健環境セン ター	広島県 広島市
6 月 7～9 日	第 26 回 環境化学討論会	一般社団法人日本 環境化学会	静岡県 静岡市
6 月 29～30 日	平成 29 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	宮城県 仙台市
7 月 19～20 日	第 6 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	福島県 福島市
9 月 6～7 日	第 58 回 大気環境学会年会	公益社団法人大気 環境学会	兵庫県 神戸市
10 月 5～6 日	第 43 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	山形県 山形市
10 月 26～27 日	自然系調査研究所連絡会議	環境省	滋賀県 大津市
11 月 8～10 日	第 24 回 地下水・土壌汚染とその防止対策に関する 研究集会	一般社団法人土壌 環境センター	沖縄県 那覇市
11 月 9～10 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	神奈川県 川崎市
11 月 13～14 日	第 44 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・長崎県	長崎県 長崎市
11 月 15 日～ 11 月 17 日	オキシダント二次標準器による校正に係る研修・運 営会議	国立研究開発法人 国立環境研究所	山形県 山形市
11 月 17 日	環境教育担当者会議	環境省	東京都 港区
平成 30 年 1 月 15～16 日	平成 29 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 24～26 日	第 39 回全国都市清掃研究・事例発表会	公益社団法人全国 都市清掃会議	山形県 山形市
2 月 21 日	第 46 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
2 月 22 日	平成 29 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 22 日	平成 29 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	新潟県 新潟市

年月日	学会及び会議等	主催者	開催地
2月23日	IoTの環境測定への適用セミナー	全国環境研協議会 北海道・東北支部	新潟県 新潟市
2月22～23日	第3回 緊急時環境調査手法研修会	国立環境研究所・福岡県保健環境研究所	福岡県 太宰府市
3月6日	平成29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	青森県 青森市
3月8日	第44回 山形県公衆衛生学会	山形県公衆衛生学会	山形県 山形市
3月14～17日	第52回 日本水環境学会年会	公益社団法人日本水環境学会	北海道 札幌市

#### 4 職員技術等研修

研修名	期間	主催	開催地	受講者名
騒音、振動防止研修	平成29年 5月15～17日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	逸見祐樹
機器分析研修（Aコース GC-MS）	5月18日～ 6月2日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	高山賢太郎
VOCs分析研修（水質）（第1回）	7月3～14日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	新藤道人
環境モニタリング技術研修	8月29日～ 9月1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）（第2回）	9月25日～ 10月6日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	成田弥生
ゲルマニウム半導体検出器による測定法（第2回）	9月26日～ 10月4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
環境汚染有機化学物質分析研修（LC/MS）	10月16～27日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	武田圭右
廃棄物分析研修	10月16～27日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	小林幹彦
ダイオキシン類環境モニタリング研修（専門課程・排ガス）	11月27日～ 12月15日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	和田章伸、 草苺裕樹
大気分析研修（Aコース GC-MS）	平成30年 2月15日～ 3月2日	環境省環境調査研修所	埼玉県所 沢市	逸見祐樹

山形県環境科学研究センター年報  
第 25 号（平成 29 年度）

発行年月	平成 30 年 11 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 3-2-1 電 話（0237）52-3121 F A X（0237）52-3135