

山形県環境科学研究センター一年報

第27号

令和元年度

令和2年7月

山形県環境科学研究センター

目 次

	項 目	頁
I	山形県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	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	17
III	各分野の調査研究・事業報告	
1	令和元年度水生生物による水質調査結果	18
2	令和元年度自然生態系保全モニタリング調査結果	20
3	令和元年度ブナ・ナラ豊凶調査及び山の実り調査結果	25
4	令和元年度環境大気常時監視測定結果	28
5	令和元年度環境大気常時監視（PM2.5成分分析）結果	40
6	令和元年度有害大気汚染物質モニタリング調査結果	42
7	令和元年度酸性雨大気汚染調査結果	43
8	令和元年度山形空港航空機騒音測定結果	44
9	令和元年度公共用水域水質測定結果	46
10	令和元年度地下水水質測定結果	47
11	酒田港調査における数理モデルを用いた水質シミュレーション	51
12	山形県沿岸地域における鉛直水質及びCOD関連項目測定（II型共同研究）	54
13	令和元年度環境中ダイオキシン類調査結果	59
14	令和元年度環境中の放射性物質調査結果	66
IV	発表・諸活動	
1	学会等への発表	69
2	講師派遣	69
3	学会及び会議等出席	69
4	職員技術等研修	71

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】

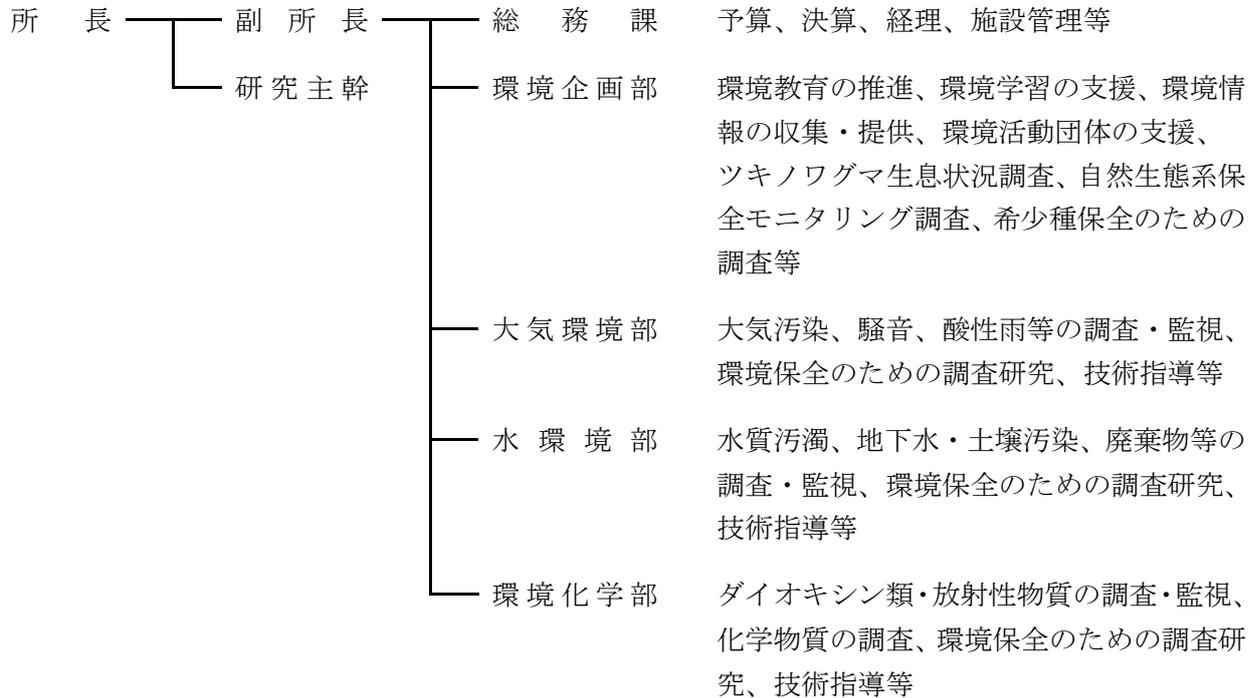
- ・太陽光発電設備(発電能力20kW、蓄電能力15kW)

【敷地面積】 11,847.43 m²

【延床面積】 計3,646.39 m²
内訳：事務棟888.22 m²、研究棟1,416.40 m²、環境情報・自然環境棟917.04 m²、
附属棟424.73 m²

3 組織及び職員配置

(1) 組織（令和2年度）



(2) 職員配置（令和2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	1			1		
部長	2 (2)		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	3		1		1	1
庶務係長	(1)	(1)				
専門研究員	5			2	1	2
研究員	5			2	3	
小計	22 (4)	3 (2)	4	5 (1)	6 (1)	4
会計年度任用職員	4	2	1			1
合計	26 (4)	5 (2)	5	5 (1)	6 (1)	5

備考：（ ）内は兼務者数である。

4 主要機器

(令和2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・ジャパン製	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 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	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
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
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	11	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 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-317	2	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	11	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 ₂ 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-253, 353	7	H15, 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	13	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

環境学習部門では、「環境教育を通じた環境の人づくり」達成を目指し、環境学習の普及推進、人材育成及び講師派遣のほか、環境学習施設の管理運営、環境情報の発信・提供等について、NPO法人と協働し行っている。

また、自然環境部門では、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、ツキノワグマ等野生動植物に関する調査研究を行っている。

(1) 環境学習部門

ア 環境教室の開催

学校や民間団体等の求めに応じて、環境教室を93回開催し、延べ2,843名が参加した。

その詳細は別表1のとおりである。

イ 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。

ウ 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。73団体、1,970名が参加して、54河川101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。

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6月30日に開催し、347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 夏休み環境教室

「夏休み環境教室」を8月5日に開催し、延べ69名が参加した。段ボールや牛乳パック等のリサイクル工作を行った。

カ 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32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46回派遣した。

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1,321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
R1	581	11	22	707	1,321
H30	400	10	44	694	1,148

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等の件数

区分		年度	
		R1	H30
貸出	図書	12	14
	CD-ROM、DVD	2	1
	パネル展示物その他	12	15
施設（セミナー室、実験室等）の占用利用		26	30
環境相談、情報提供・収集		148	130

ケ 環境イベントへの出席

県、市町村等が主催する環境イベントに計6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。

・ゆざ商工フェア

9月29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2019

9月29日／鶴岡市小真木原総合体育館

・令和元年やまがた環境展

10月26、27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、イベントの案内やその状況、環境に関する話題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26号・令和元年度版）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。

令和元年度は、鳥海山系（酒田市・遊佐町）の1地区において、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。

令和元年度は、県内5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59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	朝日連峰	西川町 大江町 朝日町
中小山岳	楯峰	米沢市 飯豊町
河川・溪流	高瀬川上流	山形市
湿原・湿地	南陽市東部湿原	南陽市
草地・風穴	小湯山風穴植物群落	高島町

ウ ブナ・ナラ豊凶調査及び山の実り調査

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（山の実り調査）を併せて行った。

ブナ・ナラ豊凶調査の結果は、ブナが16箇所すべてで凶作、ミズナラが9箇所中豊作5箇所、並作3箇所、凶作1箇所、コナラが11箇所中豊作5箇所、並作2箇所、凶作4箇所となった。

また、山の実り調査の結果は、オニグルミ、クリが例年並み傾向、アケビ、サルナシ、キイチゴ類がやや凶作傾向、ヤマブドウがやや凶作から凶作傾向であった。

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	5月8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	リサイクル工作「紙とんぼ・空気砲」	12
2	5月13日	上郷コミュニティーセンター(鶴岡市)上郷地区放課後子ども教室	リサイクル	エコキャンドルづくり	46
3	6月4日	村山市教育委員会(ふるさと教育の森、楯岡中1・2年生)	自然環境	水資源保全	269
4	6月5日	村山教育事務所 社会教育課(放課後子ども総合プラン 指導者研修会)	環境教育 リサイクル	リサイクル工作の紹介と実技	44
5	6月5日	村山市教育委員会(ふるさと教育の森、楯岡中3年生)	自然環境	水資源保全	146
6	6月6日	村山市教育委員会(ふるさと教育の森、葉山中)	自然環境	水資源保全	203
7	6月7日	置賜教育事務所社会教育課(第1回置賜地区放課後子ども総合プラン指導者研修会)	環境教育 リサイクル	リサイクル工作の紹介と実技	40
8	6月10日	コスモスキッズクラブ(村山市立西郷小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲」、 コサージュづくり	31
9	6月13日	東笛田サロン(村山市)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲」	21
10	6月14日	小国町教育委員会教育振興課	リサイクル	リサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	5
11	6月15日	東根市立本郷児童センター	リサイクル	リサイクル工作「エアカーリング」	44
12	6月19日	東村山地区小中学校教育研究会理科部会	環境全般 リサイクル	情報棟の見学、環境学習機能について、 リサイクル工作「エアカーリング」	22
13	6月24日	平野環境保全会(長井市)、長井市立平野小学校(4年生)	水環境	水質調査(パックテスト)	24
14	6月24日	鮭川村教育委員会教育課	リサイクル	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
15	7月3日	西川町自然教育学習センター	自然環境	水生生物調査	2
16	7月5日	山形県立村山産業高等学校農業環境科3年2組	自然環境	水生生物調査	21
17	7月6日	東海林宗雪	自然環境	水生生物調査	4
18	7月7日	イオンリテール(株)イオン東根店東根イオンチアーズクラブ	環境全般	施設見学(太陽光発電所・情報棟)、講話「太陽が環境に与える影響」、工作「ソーラーカー」	9
19	7月7日	上市市東地区公民館	リサイクル	リサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	16
20	7月9日	小国町教育委員会教育振興課	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空気砲」	4
21	7月10日	大蔵村立大蔵小学校	自然環境	水生生物調査	23
22	7月13日	村山市教育委員会生涯学習課	自然環境	水生生物調査	11
23	7月17日	白川ダムビジョン推進会議(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	20
24	7月17日	白川ダムビジョン推進会議(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	20
25	7月19日	尾花沢市立鶴子小学校	自然環境	フォトフレームづくり	20
26	7月21日	放課後子ども伊佐沢教室実行委員会	自然環境	水生生物調査	36
27	7月23日	寒河江市立白岩小学校	自然環境	水生生物調査	12
28	7月26日	浜田学区学童保育所はだしっクラブ(酒田市立浜田小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空気砲」	38

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
29	7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	リサイクル	リサイクル工作「ブンブンごま」	14
30	7月31日	東部小学校区学童保育施設正和こどもの家(米沢市)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空気砲」	33
31	7月31日	東部小学校区学童保育施設正和こどもの家(米沢市)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空気砲」	36
32	7月31日	乱川調査隊(天童市)	自然環境	水生生物調査、パックテスト	5
33	8月1日	平野環境保全会(長井市)	自然環境	水生生物調査	57
34	8月9日	上山市教育委員会生涯学習課(上山南小学校放課後こども教室けやきっず夏休みプログラム)	リサイクル	コサージュづくり、リサイクル工作「空気砲」	12
35	8月16日	朝日学童保育所(鶴岡市立あさひ小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	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
36	8月19日	なかよしクラブ(山形市立第六小学校区放課後児童クラブ)1年生	リサイクル	リサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	28
37	8月19日	上郷コミュニティセンター(鶴岡市)上郷地区放課後子ども教室	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空気砲」	38
38	8月24日	イオンリテール(株)イオン米沢店米沢イオンチアーズクラブ	環境全般	講話「太陽が環境に与える影響」、工作「ソーラーカー」	21
39	9月3日	尾花沢市立福原小学校	自然環境	水生生物調査	29
40	9月5日	鶴岡市立斎小学校	自然環境	水生生物調査	22
41	9月9日	蚕桑地区コミュニティセンター	自然環境	水生生物調査	24
42	9月10日	村山市立大久保小学校	自然環境	水生生物調査	7
43	9月16日	HANAKOU(尾花沢市)	自然環境	水生生物調査	4
44	9月17日	山形市立滝山小学校	自然環境	水生生物調査	146
45	9月19日	河北町立谷地中部小学校	水環境	水とわたしたちの生活	82
46	9月19日	山形県教育センター (ESD(持続可能な社会づくり)の授業づくり講座(教職員研修))	環境全般 リサイクル	山形県環境科学研究センターの環境学習機能について、リサイクル工作の紹介と実技	11
47	9月20日	村山市立富本小学校	リサイクル	リサイクル工作「空気砲」、情報棟見学	21
48	9月20日	村山市立西郷小学校	リサイクル	リサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	19
49	9月21日	津田ネイティブS(酒田市)	自然環境	水生生物調査	3
50	9月21日	東北芸術工科大学	自然環境	水生生物調査	8
51	9月27日	村山市立大久保小学校	リサイクル	リサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき・エアカーリング」	87
52	9月27日	広瀬学童保育所(鶴岡市立広瀬小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空気砲」	40
53	10月6日	河北町立溝延小学校	リサイクル	リサイクル工作「ブーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	40
54	10月9日	東北芸術工科大学	環境教育	センター紹介、山形県の環境状況、リサイクル工作の実習	21
55	10月11日	富本認定こども園	リサイクル	リサイクル工作「エアカーリング・紙とんぼ」	47
56	10月16日	最上教育事務所第2回最上地区放課後子ども総合プラン指導者研修会	環境教育 リサイクル	リサイクル工作の紹介と実技	42
57	10月21日	川西町立玉庭小学校	リサイクル	リサイクル工作「エアカーリング」	16
58	10月23日	南陽市連合婦人会	リサイクル	情報棟見学、コサージュづくり	25

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
59	10月25日	山形県高等学校教育研究会理科部会 生物専門部	環境全般	研究棟・情報棟見学、センターの事業 紹介、講話「環境が生物に与える影響」	27
60	10月26日	天童市立天童中部公民館	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空 気砲」	23
61	10月29日	鮭川村衛生組合連合会	地球温暖化	情報棟見学、講話「地球温暖化とその 対策について」	6
62	11月2日	タントスマイルクラブ(東根市立中 部小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空 気砲」	16
63	11月5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	リサイクル工作「空気砲」	20
64	11月7日	寒河江市立白岩小学校	リサイクル	リサイクル工作「空気砲」	13
65	11月12日	寒河江市立白岩小学校	リサイクル	リサイクル工作「エアカーリング」	13
66	11月14日	山形県立楯岡特別支援学校	リサイクル	リサイクル工作「空気砲」	13
67	11月15日	川西町立大塚小学校	リサイクル	リサイクル工作「エアカーリング」	9
68	11月15日	小国町教育委員会	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲・空 気砲」	12
69	11月19日	山形市立南山形小学校4年1組	自然環境	山形県環境学習プログラム⑥水資源保 全	23
70	11月21日	山形市立南山形小学校4年2組	自然環境	山形県環境学習プログラム⑥水資源保 全	25
71	11月21日	山形市立南山形小学校4年3組	自然環境	山形県環境学習プログラム⑥水資源保 全	25
72	11月22日	村山市立富本小学校	リサイクル	エコキャンドルづくり	15
73	11月27日	村山市立西郷小学校	リサイクル	リサイクル工作「空気砲」	19
74	11月29日	庄内教育事務所第3回庄内地区放課 後子ども総合プラン指導者研修会第 1部	環境教育 リサイクル	リサイクル工作の紹介と実技	38
75	11月29日	庄内教育事務所第3回庄内地区放課 後子ども総合プラン指導者研修会第 2部	環境教育 リサイクル	リサイクル工作の紹介と実技	36
76	12月2日	寒河江市立白岩小学校	自然環境	山形県環境学習プログラム③自然との 共生	16
77	12月3日	寒河江市立白岩小学校	自然環境	講話「野生動物と私たちの暮らし」	13
78	12月6日	山形県立楯岡特別支援学校小学部 1・2・3年生	自然環境	フォトフレームづくり	19
79	12月6日	山形市運動普及協議会	自然環境	門松づくり	10
80	12月13日	大豊地区農業集落排水処理施設利用 組合(鮭川村)	環境全般	研究棟・情報棟見学、講話「水とわた したちの生活～生活排水が環境に与え る影響～」	10
81	12月14日	上山市地球温暖化対策協議会	リサイクル	リサイクル工作「エアカーリング」	35
82	12月16日	村山市立西郷小学校	環境全般 リサイクル	情報棟見学、リサイクル工作「ブーメ ラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	15
83	12月24日	山辺町立作谷沢小学校	自然環境	門松づくり	20
84	12月26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)	自然環境	門松・ミニ門松づくり	20
85	1月25日	イオンリテール(株)イオンスタイル天 童天童イオンチアーズクラブ	環境全般	県営太陽光発電所見学、山形県環境学 習プログラム③「自然との共生」、フ ォトフレームづくり	5
86	1月29日	上郷コミュニティセンター(鶴岡 市) 上郷地区放課後子ども教室	リサイクル	リサイクル工作「エコキャンドル」	43

No.	開催日	学習団体等	分類	内 容	参加者数
87	2月1日	鷹山地区コミュニティーセンター (白鷹町) 荒砥小学校放課後子ども 教室	リサイクル	リサイクル工作「プーメラン・紙とんぼ・ストローひこうき」	16
88	2月2日	平野コミュニティーセンター(長井市) ふるさと少年教室	リサイクル	リサイクル工作「ポンポン空気砲」・「空気砲」	30
89	2月13日	南陽市衛生組合連合会研修会	地球温暖化	講話「地球温暖化とその対策について」	23
90	2月17日	村山市立西郷小学校	環境全般	地球の環境、地域の環境 1	22
91	2月20日	村山市立西郷小学校	環境全般	地球の環境、地域の環境 2	22
92	3月11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	リサイクル工作「ジャイロひこうき」	19
93	3月26日	特定非営利活動法人すぎの子クラブ (川西町立中郡小学校区放課後児童クラブ)	リサイクル	リサイクル工作「ジャイロひこうき」	27

【計：93回／2,843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

県内の環境大気の常時監視は、山形市とともに図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4局（他に山形市設置2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局及び県北部の最上地区に1局の計13局設置している。また、自動車排出ガス測定局は山形市が1局設置している。

測定データは、テレメータシステムにより収集し、リアルタイムで県ホームページに掲載し、県民等に広く情報提供している。

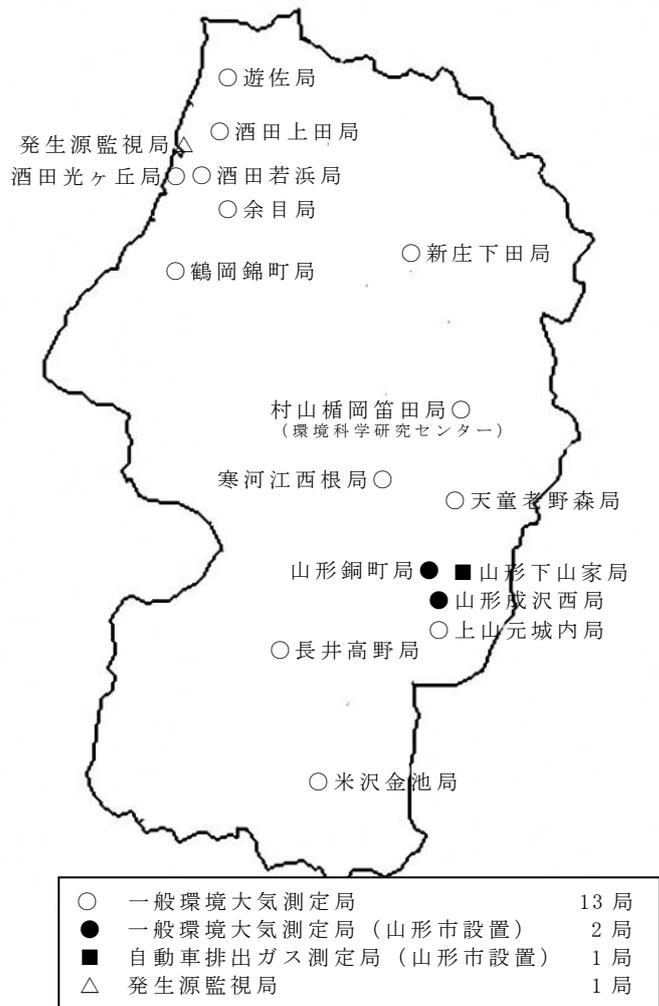


図1 環境大気常時監視測定地点

この図は国土地理院「地理院地図」を加工し作成した。

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	二酸化窒素等	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	山形成沢西※	住	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		山形銅町	工				×	○	○			
		天童老野森	住		○	○		○	○			
		上山元城内	住		○	○		○	○			
		寒河江西根	住	○	○	○	×	○	○			
		村山楯岡笛田	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	○	○	○		○	○			
		鶴岡錦町	住	○	○	○	×	○	○			
最上	新庄下田	住	○	○	○	×	○	○				
排自ガ自動車	村山	山形下山家	住		○	○		○	○	○	□	
総測定局数				12	15	15	9	14		1	1	

注) ○：環境基準達成 ×：環境基準非達成 —：測定時間不足により環境基準評価対象外 □：環境基準なし

※山形成沢西局は、令和元年10月新設のため年間評価に必要な測定時間を満たしていない。

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。

令和元年度の結果は、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、令和元年度は、全ての項目で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、令和元年度は、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	質量濃度、イオン成分、 炭素成分、無機元素成分
余目	

(4) 有害大気汚染物質モニタリング調査

令和元年度は、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酒田市若浜及び鶴岡市道形の2地点で行った。測定の結果、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、村山市及び山形市の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（山形市における測定期間はH31年4月～12月）。

令和元年度のpHの年平均値は、村山市5.10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	測定項目	採取周期
村山楯岡笛田	pH、電気伝導率、 SO ₄ ²⁻ 、NO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、 NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、 Mg ²⁺ 、降水物量	2週間
山形十日町		

(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、山形空港周辺の東根市内4地点で、7日間の連続測定を行った。

令和元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_{den}）は39～46 dBであり、全地点で環境基準（62dB）を達成した。

表5 令和元年度山形空港騒音監視結果

（単位：dB）

監視地点 No.	L _{den} (7日間)	環境基準
1	43	62
5	45	
6	46	
8	39	

(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、7施設について、排出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。

令和元年度の立入検査施設数は表6のとおりである。

表6 令和元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	廃棄物 焼却炉		
村山	1	3	2	6
最上	1	1	1	3
置賜	1	1	2	4
庄内	1	3	2	6
計	4	8	7	19

(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を行っており、これらの事業に対し支援を行った。

(9) 光化学オキシダント実態調査

光化学オキシダント（ O_3 ）濃度上昇の実態を解明し、 O_3 濃度の予測精度向上及び効果的な低減対策に繋げるために、令和元年度から3年間で調査研究に取り組んでいる。

令和元年度は、置賜地域6地点及び村山市で O_3 及び NO_2 等の前駆物質濃度をパッシブ法により測定し、地域特性を把握した。その結果、置賜地域における地域的な傾向が明らかになった。

令和2年度は、前駆物質の発生源周辺において O_3 、 NO_2 及びVOC濃度を測定して濃度上昇の地域的要因を解明する。

また、 O_3 高濃度時の気象条件や移流、地域産生の状況を事例別に整理し、高濃度要因を究明する。

これらの成果を取りまとめて、 O_3 高濃度予測方法の手順書を作成し、高濃度予測の精度向上を目指していく。

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31年度公共用水域水質測定計画に基づき、県(66地点)、国土交通省(22地点)及び山形市(10地点)が分担して計98地点で常時監視を行った。山形県では測定を外部委託しており、当センターではカドミウムなどの健康項目等について38地点分の委託を担当しているほか、受託業者の精度管理、全体の結果の集約を行っている。令和元年度の結果は表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 令和元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	2 *1	68	0
湖沼	9	0	9	0
海域	3	0	12	1 *2
合計	56	2	89	1

注) 基準超過地点及び項目

*1 背坂川(カドミウム)、間沢川(カドミウム)

*2 酒田港第3区域(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

検証を目的として水質シミュレーションを構築し、港内のCODの将来予測を行ったところ、一部の地点で今後も環境基準値を超過する可能性が示唆された。(詳細は「Ⅲ. 各分野の調査研究・事業報告」に記載。)

(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。

令和元年度は、天童市の倉津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、「A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。令和元年度は、水質分析の対象となる水質汚濁事故は発生しなかった。

(5) 地下水水質測定

ア 水質測定計画に基づく調査

平成31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」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。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」は対象地点がなかった。令和元年度の結果は表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 令和元年度地下水水質測定結果

調査区分	市町村数	調査地点数	基準超過地点数
概況調査	7 [山形市、置賜地域]	26	1
汚染井戸周辺地区調査	-	0	0
継続監視調査	18 [山形市など]	36	18
計	19 (重複を除く)	62	19

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。令和元年度の結果は表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 令和元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	3
揮発性有機化合物	2 [米沢市、東根市]	21	4
計	5	35	7

(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。令和元年度の結果は表4のとおりで、延べ103の特定事業場を対象に検査を行い、7事業場が排水基準を超過した。

表4 令和元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	1	pH、BOD
野菜果実の保存食料品製造業	8	2	pH、BOD
飲料製造業	3	1	BOD、SS
動植物油脂製造業	1	1	BOD
紡績業又は繊維製品製造業	4	1	BOD
表面処理施設	25	0	—
電気めっき施設	9	1	BOD
し尿処理施設	17	0	—
下水道終末処理施設	9	0	—
その他	22	0	—
計	103	7	

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。令和元年度の結果は表5のとおりである。

表5 令和元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	5	2	10	0	—	
	排出事業者	15	1	15	2	Pb	
					2	Cr ⁶⁺	
	計	20		25	4		
放流水等検査	最終処分場	埋立中	7	4	32	0	—
		埋立終了	7	2	14	0	—
	計	14		46	0		

イ 不法投棄関連調査

令和元年度は、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

（環境省委託事業）

平成5年度から継続して環境省の「酸性雨モニタリング事業」を受託し、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、戸沢村の今神御池で調査を行っている（年4回。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

調査時期	年4回【春期（5～6月）、夏期（7月）、秋期（9月）、冬期（11月）】
調査地点	今神御池 湖心（表層、底層）
調査項目	水温、pH、EC、アルカリ度（pH4.8）、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 Cl^- 、プランクトン、透明度、外観（湖水色、試料水色）、COD、 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、 NO_2^- 、 PO_4^{3-} は春期のみ実施）

令和元年度の結果は、表層のpHが6.60～6.98（平均6.78）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。令和元年度の結果は、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	3	10	10	1	6	30
検体数	6	10	10	1	6	33
達成率(%)	100	100	100	100	100	100

注) 環境基準達成は、大気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。令和元年度の結果は、排出ガス14検体全て排出基準を遵守した。

また、ばいじん、産業廃棄物最終処分場の放流水も、全て排出基準を遵守した。

なお、試料の採取は、排出ガス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	5	1	3	9
最上	2	1		3
置賜	3		3	6
庄内	4	1	1	6
計	14	3	7	24

注) 山形市が中核市となって権限移譲したため、村山の件数が減少。

(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、最上川河口の水質のシアナミド及び最上川基点橋の水質のベンジルパラベン分析を行った。

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。令和元年度の結果は、全て基準を下回った。

表3 令和元年度放射性物質濃度測定結果

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	24	0	$^{134}\text{Cs}/60 + ^{137}\text{Cs}/90 \leq 1$
廃棄物焼却施設排ガス	3	0	$^{134}\text{Cs}/20 + ^{137}\text{Cs}/30 \leq 1$
バイオマス発電燃料	11	—	なし
計	111	0	

注) *1: ^{134}Cs と ^{137}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、県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 令和元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「どのくらい棲んでいるのか」を調べ、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による水質調査を行っている。

2 参加対象

小学校、中学校、高等学校、地域や会社などの団体または個人

3 実施方法

- (1) 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。
- (2) 参加者は、川底からたも網等を使い水生生物を採取し、下敷きに記載されている指標生物の数を記録用紙に書き込む。
- (3) 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
73団体	延べ1,970人

表2 調査地点

調査地点数	調査河川数
101地点	54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のとおりで「I きれいな水」が最も多かった。

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	73地点	10地点	5地点	3地点	10地点	101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1,500枚作成し、参加団体、教育委員会や社会教育施設等の関係機関へ配布した。

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

2 令和元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5箇所を実施し、その結果は次のとおりであった。

なお、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 카테고리区分に従った。「絶滅 (EX)」から「情報不足 (DD)」までの 카테고리区分と定義は環境省と同じである。

一般に「絶滅危惧種」とは、絶滅危惧ⅠA・B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。

絶滅危惧種 카테고리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

1 朝日連峰 (大山岳)

(1) 植物相

今回の調査では、維管束植物計209種を確認し、県絶滅危惧種17種、貴重種18種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

クモマスズメノヒエ	絶滅危惧ⅠA類	タカネナデシコ	絶滅危惧Ⅱ類
シラオイハコベ	〃	テングノコヅチ	〃
タカネトンボ	〃	チシマゼキショウ	〃
タカネスイバ	絶滅危惧ⅠB類	ヒメサユリ	〃
ホロムイソウ	〃	ホソバタマミクリ	〃
ミヤマキタアザミ	〃	ミヤマヒナホシクサ	〃
イワインチン	絶滅危惧Ⅱ類	ヤシヤビシヤク	〃
エゾイブキトラノオ	〃	ヤチスギラン	〃
オヤマリンドウ	〃		

○確認できた貴重種

イトキンスゲ	イワオウギ	オノエラン
キヌガサソウ	コイチョウラン	シナノキンバイ
タカネコウボウ	タカネマツムシソウ	タカネヨモギ

ツガザクラ	ヒメクロマメノキ	ムカゴトラノオ
ムシトリスミレ	ミヤマキヌタソウ	ミヤマダイコンソウ
ミヤマシャジン	ミヤマトキシソウ	ヤマクワガタ

(2) 動物相 (昆虫)

今回の調査では、コウチュウ類3種、トンボ類1種、チョウ類2種の計6種、夜間調査時に県内未記録種7種（ガ類）を含む215種、計221種を確認し、県絶滅危惧種3種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

カオジロトンボ	絶滅危惧Ⅱ類
オオクワガタ	準絶滅危惧
ベニヒカゲ	〃

(3) まとめ

鳥原山周辺の調査は、2008年（平成20年）の当センターによる「自然環境現況調査」以来となる。それ以外の箇所は1963年（昭和38年）以来の調査実施となる。植物調査は行程の長さや時間的制約から、登山道やその周辺での調査となったが、そのような箇所でも絶滅危惧種を含む貴重な種の現存を確認することができた。昆虫関係では鳥原湿原や大朝日岳山頂付近の高山性昆虫の調査を行い、生息を確認することができた。また、六郎山での夜間調査では、県内でこれまで確認記録のない昆虫が確認されており、この種が気候の変動により生息域を拡大しているものかどうかは、今後の調査による。

当センターでは、前述した貴重な種の保護対策の1つとして継続的にモニタリングを実施することとし、これまで調査を実施している。昨今の登山者の増加に伴う人為的影響等により、自然環境の改変が見られ、貴重な種の生育域も侵され始めている。今後も現況の把握に努め、異変等を早急に察知していく必要がある。

2 柵峰（中小山岳）

(1) 植物相

今回の調査では、維管束植物計132種を確認し、県絶滅危惧種5種、貴重種5種が確認できた。

<大荒沢地域>

○確認できた県絶滅危惧種

アイズスゲ	絶滅危惧Ⅱ類
ヒロハコンロンソウ	〃
メグスリノキ	〃

○確認できた貴重種

ナガエスゲ	ノビネチドリ
-------	--------

<柵峰地域>

○確認できた県絶滅危惧種

ヤシャビシャク	絶滅危惧Ⅱ類
ホソバタマミクリ	〃

○確認できた貴重種

ナガオノキシノブ（山形県初確認）	ホソバコケシノブ	バイカオウレン（北限）
------------------	----------	-------------

(2) 動物相

今回の調査では、コウチュウ類48種、チョウ類11種、トンボ類3種、ハチ類8種などを含む計87種を確認した。6月のみの調査であったため、県絶滅危惧種の確認はできなかったが、貴重種6種が確認できた。

○確認できた貴重種

ウスバアゲハ	オオセンチコガネ	ダイミョウセセリ
ヒメシジミ	ヒメクロサナエ	ムカシヤンマ

(3) まとめ

ア 植物相について

地域の方々が梅峰を神として崇め、登山道などをきれいにし、大切に守っているため、1997年（平成9年）当時の調査と比べて大きな変化はないと感じた。また、大荒沢付近も県南の自然が良好な状態で残っていると思われる。

ただ、前回の報告書でもふれられているように「梅峰のアオモリトドマツ群落は、その成立の限界にある極限のアオモリトドマツ林である。」その意義と重要性を多くの方に知っていただくことが重要だと考える。「やまがた百名山」に選定されていること、信仰の山としての側面と併せて、「極限のアオモリトドマツ林」の山として今後も定期的なモニタリングが必要である。

イ 動物相（昆虫）について

今回の調査は6月のみの実施で、林道起点付近で通行止めとなっていたため、林道沿線や溪流沿いでの調査となった。しかし、前述したとおり総数87種と確認された種類数は多く、他の時期に調査を行えば貴重な種が確認できる可能性は大きい。

また、モリアオガエル（準絶滅危惧）の卵塊やオタマジャクシも確認でき、随所に豊かな生態系と多様な種の生息を察知でき、今後も継続してモニタリングを実施していく必要性を感じた。

3 高瀬川上流（河川・溪流）

(1) 植物相

今回の調査では、維管束植物計153種を確認し、県絶滅危惧種16種、貴重種5種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

エゾスズラン	絶滅危惧ⅠA類	ウゼンアザミ	絶滅危惧Ⅱ類
カモメラン	〃	キバナウツギ	〃
キヨスミウツボ	〃	サナギイチゴ	〃
クロカンバ	絶滅危惧ⅠB類	ノダイオウ	〃
クマガイソウ	〃	ヒロハコンロンソウ	〃
ヤマシャクヤク	絶滅危惧ⅠB類	ミツモトソウ	〃
テイネニガクサ	〃	レンプクソウ	〃
エゾノチャルメルソウ	〃		
ヤマホタルブクロ	〃		

○確認できた貴重種

ヤマガタトウヒレン	アカバナシモツケソウ	カラフトアカバナ
センジュガンピ	エゾタツナミソウ	

(2) 動物相（昆虫）

今回の調査では、コウチュウ類20種、バッタ類3種、ハチ類2種、カメムシ類4種などを含む計38種を確認したが、県絶滅危惧種は確認できなかった。

(3) まとめ

高瀬地区でも、太平洋要素の植物が数多く確認できた。山寺地区と合わせて、今後も大切にしていかなければならない地域と考える。

現在、地球規模での気候変動が大きな話題となっている。日本海要素の植物の分布には積雪が関わっていることが知られているが、今後、山形県の降雪量に変化があれば、太平洋要素の植物と日本海要素の植物の分布にも変化が出ることが考えられる。今後の大きな変化の指標という意味からも、適期的なこの地域のモニタリングは重要だと考える。

4 南陽市東部湿原・池沼（湿原・湿地）

(1) 植物相

今回の調査では、コケ類1種、維管束植物161種を確認し、県絶滅危惧種8種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

サギソウ	絶滅危惧ⅠA類	イヌタヌキモ	準絶滅危惧
ミズトンボ	絶滅危惧ⅠB類	カキラン	〃
サクラバハンノキ	絶滅危惧Ⅱ類		
ムラサキミミカキグサ	〃		
ホザキノミミカキグサ	〃		
ミミカキグサ	〃		

(2) 動物相（昆虫）

今回の調査では、コウチュウ類5種、トンボ類19種、チョウ類25種、バッタ類6種などを含む計76種を確認し、県絶滅危惧種3種、貴重種1種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

ホシチャバネセセリ	絶滅危惧Ⅱ類
ウラギンスジヒョウモン	準絶滅危惧種
ハッチョウトンボ	〃

○確認できた貴重種

ヒメアカネ

(3) まとめ

サクラバハンノキは、県内では近年に確認されたこともあり、絶滅危惧種になっていることはあまり知られていない。そのため道路建設により伐採され自生地が狭まっている。ぜひ、関係者に知ってもらえるよう周知が必要であろう。

今回ハンノキが見られる湿原（湿地）の調査も行ったが、山の斜面下部にサギソウ、ミミカキグサ類、昆虫ではホシチャバネセセリ、ウラギンスジヒョウモン、ハッチョウトンボなど、多くの絶滅危惧種が発見された。加えて絶滅危惧種ではないものの、単独で生息するヒメアカネが多産していることも確認できた。ぜひ、大切に保護していきたいものである。また、この湿地はイノシシも好むようで、多くのヌタ場が作られており、日当たりもよいため、木本類（ハンノキやオオバウメモドキなど）の繁茂も見られる。木本類の繁茂によりハッチョウトンボの生息環境が狭まる可能性

が出てくる。このようにこの湿原（湿地）は、動物による影響、周囲の植物の成長などで、今後の自然環境の変化が予想されるので、短い周期でのモニタリングが必要と言える。

5 小湯山（草地・風穴）

(1) 植物相

今回の調査では、維管束植物62種を確認し、県絶滅危惧種5種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

ウゼンベニバナヒョウタンボク	絶滅危惧 I A 類・環境省種の保存法指定種
オオタカネバラ	絶滅危惧 I B 類
タカネバラ	〃
オオガンクビソウ	〃
ヒメサユリ	絶滅危惧 II 類

(2) 動物相（昆虫）

今回の調査では、コウチュウ類38種、トンボ類9種、チョウ類27種、ハチ類8種などを含む計112種を確認し、県絶滅危惧種2種が確認できた。

○確認できた県絶滅危惧種

スジグロチャバネセセリ	準絶滅危惧
ウラギンスジヒョウモン	〃

(3) まとめ

認可地縁団体二井宿愛林公益会を中心とする地元の方々の保全活動によって、小湯山の風穴の自然環境は守られてきた。植物相には大きな変化は見られないようであるが、その中でもタカネバラ、オオタカネバラ、ウゼンベニバナヒョウタンボクなど希少な植物の動向は気になるところである。特にウゼンベニバナヒョウタンボクについては、2018年に環境省の種の保存法の指定種とされ、もう一か所の自生地とともに、関係者に周知の上保全に努める必要がある。

今回、植生概要図を作成したので、今後のモニタリングの際に比較しやすくなったと思われるが、風穴の環境は、冷気の吹き出しの状況で大きく変わるので、吹き出し口の落葉や土の堆積の様子を確認しながら、毎年モニタリングを続けていくことが重要である。

3 令和元年度ブナ・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（15箇所は豊凶予測及び結果、1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、ブナ・ナラ豊凶結果は、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/m²以上を豊作、90～350個/m²未満を並作、90個/m²未満を凶作とし、ミズナラは20個/m²以上を豊作、5～20個/m²未満を並作、5個/m²未満を凶作とし、コナラは40個/m²以上を豊作、20～40個/m²未満を並作、20個/m²未満を凶作とする。

(2) 調査結果

ア ブナの豊凶予測結果

令和元年春の豊凶予測結果は、調査地15箇所全てで凶作であった（図1）。

イ ブナ・ナラ豊凶結果

(ア) ブナ

16箇所全てで凶作であった（図2）。

(イ) ミズナラ

9箇所のうち、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箇所の内、豊作が5箇所、並作が2箇所、凶作が4箇所であった（図4）。

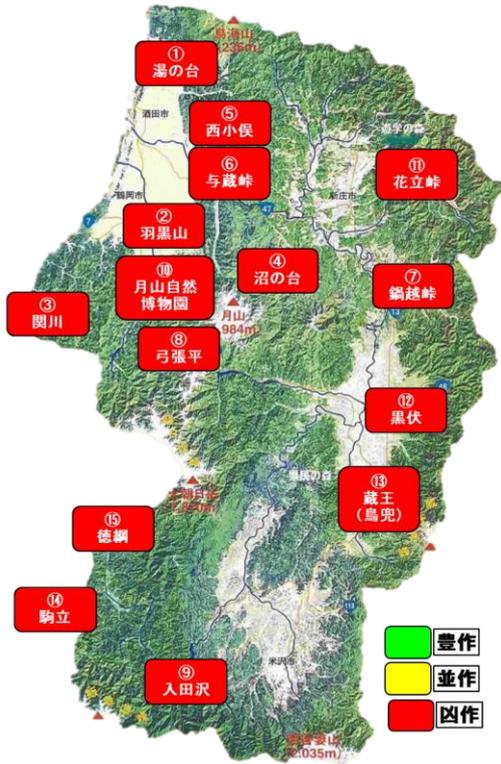


図1 ブナ豊凶予測結果

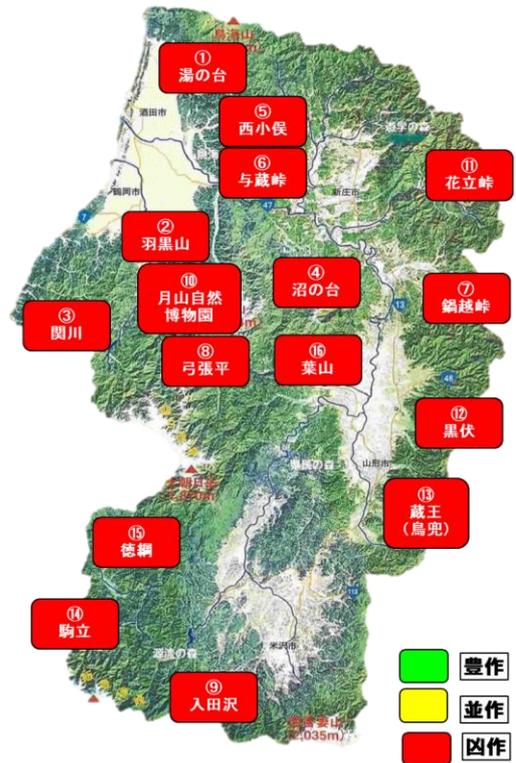


図2 ブナ豊凶結果

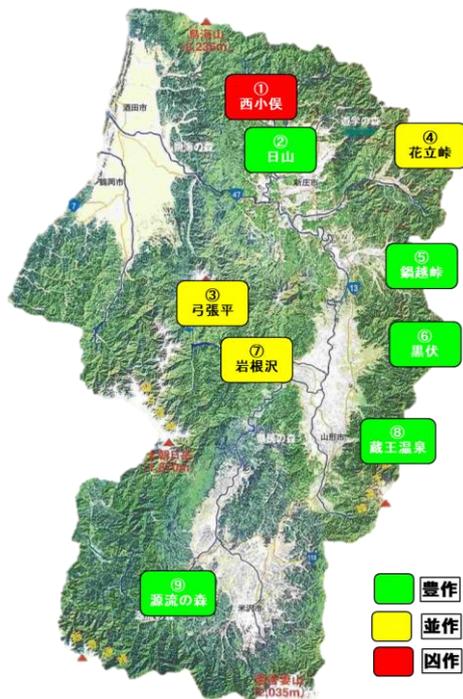


図3 ミズナラ豊凶結果

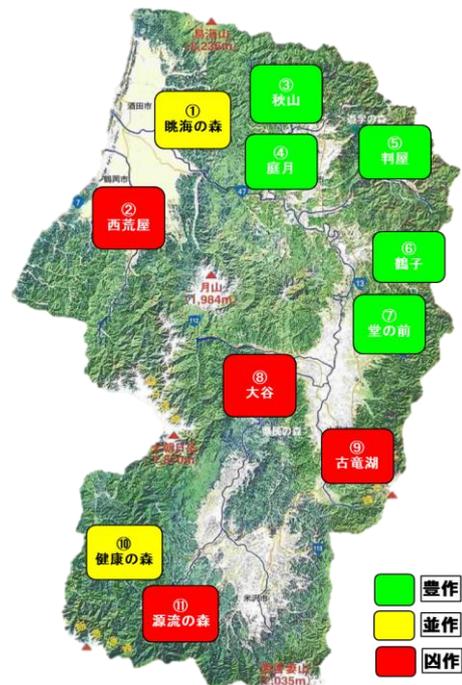


図4 コナラ豊凶結果

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、西川町弓張平、尾花沢市鍋越等の現地調査を行った。

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

令和元年8月11日～11月11日（アンケート記入時期）

(3) アンケート回答者数

回答者数167名（回答率：37%）

(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令和元年度の豊凶結果は、次表のとおりである。令和元年度の調査樹種の傾向は、平成30年度と比較して、例年並み及び凶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、キイチゴ類	ヤマブドウ
豊凶結果	例年並み傾向	やや凶作傾向	やや凶作から凶作傾向

注) 樹種によっては地域差がある。

4 令和元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

令和元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。
 なお、平成31年4月1日の山形市中核市移行に伴い、山形市内の測定局は山形市が測定を実施している。
 また、有効測定日数未滿の測定局は環境基準達成評価の対象外となるため、評価から除外している。

(1) 二酸化硫黄（13測定局）

有効測定局である11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であり、長期的評価では全ての対象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

測定者	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)	(%)				
山形県	寒河江市	寒河江西根	100	住	362	8,662	0.000	0	0.0	0	0.0	0.011	0.001	○	0
	村山市	村山橋岡笛田	100	未	361	8,655	0.000	0	0.0	0	0.0	0.003	0.001	○	0
	米沢市	米沢金池	100	住	362	8,663	0.000	0	0.0	0	0.0	0.003	0.001	○	0
	長井市	長井高野	100	住	362	8,661	0.000	0	0.0	0	0.0	0.007	0.001	○	0
	酒田市	酒田若浜	15	住	362	8,667	0.000	0	0.0	0	0.0	0.008	0.001	○	0
		酒田光ヶ丘	15	住	362	8,677	0.000	0	0.0	0	0.0	0.032	0.001	○	0
		酒田上田	15	未	362	8,674	0.000	0	0.0	0	0.0	0.004	0.001	○	0
	遊佐町	遊佐	100	住	360	8,635	0.000	0	0.0	0	0.0	0.005	0.001	○	0
	庄内町	余目	100	住	362	8,673	0.000	0	0.0	0	0.0	0.004	0.001	○	0
	鶴岡市	鶴岡錦町	100	住	362	8,666	0.000	0	0.0	0	0.0	0.006	0.001	○	0
	新庄市	新庄下田	100	住	362	8,666	0.000	0	0.0	0	0.0	0.004	0.001	○	0
山形市	山形市	山形飯田	14-2	住	174	4,199	(0.000)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0.005)	(0.001)	—	—
		山形成沢西	14-2	住	175	4,179	(0.000)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0.002)	(0.001)	—	—

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。

()内は有効測定日数未滿の測定値である。

(2) 浮遊粒子状物質（16測定局）

有効測定局である14測定局における日平均値の2%除外値は表2のとおり0.020mg/m³～0.034 mg/m³であり、長期的評価では全ての対象測定局において環境基準（日平均値0.10mg/m³以下）を達成した。

表2 浮遊粒子状物質の測定結果

測定者	市町村	測定局	用途地域	有効測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (mg/m ³)	1時間値が0.20 mg/m ³ を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10 mg/m ³ を超えた日数とその割合		1時間値の最高値 (mg/m ³)	日平均値の2%除外値 (mg/m ³)	日平均値が0.10mg/m ³ 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 ³ を超えた日数 (日)
				(日)			(時間)	(%)	(日)	(%)				
山形県	天童市	天童老野森	住	335	7,919	0.013	0	0.0	0	0.0	0.114	0.033	○	0
	上山市	上山元城内	住	362	8,665	0.010	0	0.0	0	0.0	0.097	0.029	○	0
	寒河江市	寒河江西根	住	338	8,013	0.009	0	0.0	0	0.0	0.077	0.020	○	0
	村山市	村山橋岡笛田	未	333	8,016	0.009	0	0.0	0	0.0	0.070	0.022	○	0
	米沢市	米沢金池	住	334	8,021	0.010	0	0.0	0	0.0	0.066	0.023	○	0
	長井市	長井高野	住	333	8,035	0.009	0	0.0	0	0.0	0.062	0.021	○	0
	酒田市	酒田若浜	住	331	7,953	0.010	0	0.0	0	0.0	0.083	0.023	○	0
		酒田光ヶ丘	住	324	7,714	0.013	0	0.0	0	0.0	0.176	0.034	○	0
		酒田上田	未	316	7,574	0.011	0	0.0	0	0.0	0.086	0.026	○	0
	遊佐町	遊佐	住	338	8,048	0.010	0	0.0	0	0.0	0.095	0.024	○	0
	庄内町	余目	住	340	8,097	0.011	0	0.0	0	0.0	0.065	0.025	○	0
	鶴岡市	鶴岡錦町	住	333	8,021	0.010	0	0.0	0	0.0	0.139	0.027	○	0
	新庄市	新庄下田	住	337	8,114	0.011	0	0.0	0	0.0	0.077	0.026	○	0
山形市	山形市	山形飯田	住	176	4,273	(0.013)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0.067)	(0.029)	—	—
		山形成沢西	住	168	4,075	(0.007)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0.049)	(0.019)	—	—
		山形下山家(自排)	住	364	8,733	0.010	0	0.0	0	0.0	0.179	0.024	○	0

注)「環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m³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/m³を超えた日数である。ただし、日平均値が0.10mg/m³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。

()内は有効測定日数未満の測定値である。

(3) 二酸化窒素（16測定局）

有効測定局である14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～0.019ppm、自排局では0.023ppmであり、全ての対象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

測定者	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)
山形県	天童市	天童老野森	住	252	6,010	0.007	0.038	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.019	0
	上山市	上山元城内	住	261	6,312	0.003	0.020	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.006	0
	寒河江市	寒河江西根	住	358	8,615	0.004	0.030	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.009	0
	村山市	村山楯岡笛田	未	355	8,588	0.003	0.042	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.011	0
	米沢市	米沢金池	住	358	8,626	0.004	0.040	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.013	0
	長井市	長井高野	住	360	8,628	0.003	0.026	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.009	0
	酒田市	酒田若浜	住	358	8,616	0.003	0.030	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.007	0
		酒田光ヶ丘	住	358	8,622	0.002	0.047	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.006	0
		酒田上田	未	358	8,627	0.001	0.012	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.003	0
	遊佐町	遊佐	住	357	8,614	0.001	0.032	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.004	0
	庄内町	余目	住	315	7,608	0.003	0.025	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.006	0
	鶴岡市	鶴岡錦町	住	358	8,608	0.003	0.030	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.009	0
	新庄市	新庄下田	住	358	8,612	0.004	0.035	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.011	0
山形市	山形市	山形飯田	住	173	4,226	(0.005)	(0.030)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0.009)	—
		山形成沢西	住	143	3,434	(0.008)	(0.035)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0)	(0.0)	(0.018)	—
		山形下山家(自排)	住	360	8,650	0.010	0.042	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.023	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。

()内は有効測定日数未満の測定値である。

(4) 光化学オキシダント (9測定局)

有効測定局である8測定局における昼間の1時間値の最高値は0.085ppm～0.107ppmであり、全ての対象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11日～49日で長井高野局及び酒田若浜局が最も多かった。(全国の環境基準超過率 99.9% (平成30年度))

表4 光化学オキシダントの測定結果

測定者	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)
山形県	寒河江市	寒河江西根	住	349	5,168	0.032	13	83	0	0	0.085	0.042
	村山市	村山楯岡笛田	未	366	5,429	0.033	31	171	0	0	0.094	0.043
	米沢市	米沢金池	住	366	5,437	0.034	43	251	0	0	0.096	0.043
	長井市	長井高野	住	366	5,433	0.035	49	296	0	0	0.101	0.045
	酒田市	酒田若浜	住	366	5,429	0.040	49	337	0	0	0.102	0.048
	鶴岡市	鶴岡錦町	住	366	5,429	0.038	45	339	0	0	0.107	0.047
	新庄市	新庄下田	住	366	5,436	0.035	46	275	0	0	0.107	0.045
山形市	山形市	山形成沢西	住	155	2,294	(0.028)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0.061)	(0.039)
		山形銅町	工	357	5,296	0.026	11	66	0	0	0.099	0.037

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。
()内は有効測定日数未満の測定値である。

(5) 微小粒子状物質 (PM2.5) (14測定局)

有効測定局である13測定局における年平均値は表5のとおり $4.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 7.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $15.4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 19.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、全ての対象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

測定者	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)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
山形県	天童市	天童老野森	住	362	5.8	17.5
	上山市	上山元城内	住	362	5.4	17.0
	寒河江市	寒河江西根	住	362	4.7	16.0
	村山市	村山楯岡笛田	未	361	4.4	16.1
	米沢市	米沢金池	住	362	4.5	15.9
	長井市	長井高野	住	361	4.7	15.4
	酒田市	酒田光ヶ丘	住	362	6.2	17.6
	遊佐町	遊佐	住	361	6.2	16.7
	庄内町	余目	住	362	6.2	19.3
	鶴岡市	鶴岡錦町	住	362	5.8	17.5
	新庄市	新庄下田	住	362	6.6	18.1
山形市	山形市	山形成沢西	住	164	(5.7)	(15.3)
		山形銅町	工	352	7.7	19.9
		山形下山家(自排)	住	360	6.4	17.6

注) ()内は有効測定日数未満の測定値である。

(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0.4ppm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

（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	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	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を超えた日数
			(日)	(時間)	(ppm)	(回)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(ppm)	(有×・無○)	(日)
山形市	山形下山家	住	364	8,739	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.8	0.4	○	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0.41ppmC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29日（8.0%）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	年平均値	6～9時における年平均値	6～9時測定日数	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	最低値	(日)	(%)	(日)	(%)
			(時間)	(ppmC)	(ppmC)	(ppmC)	(ppmC)	(日)	(%)	(日)	(%)	
山形市	山形下山家	住	8,649	0.11	0.13	362	0.41	0.03	29	8.0	3	0.8

(8) まとめ

一般環境大気測定局16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。

環境基準の達成状況については、有効測定日数未滿の測定局を除いた一般環境大気測定局14局及び自動車排出ガス測定局1局で二酸化硫黄、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のいずれも、環境基準を達成した。

光化学オキシダントについては、有効測定日数未滿の山形成沢西局を除いた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。

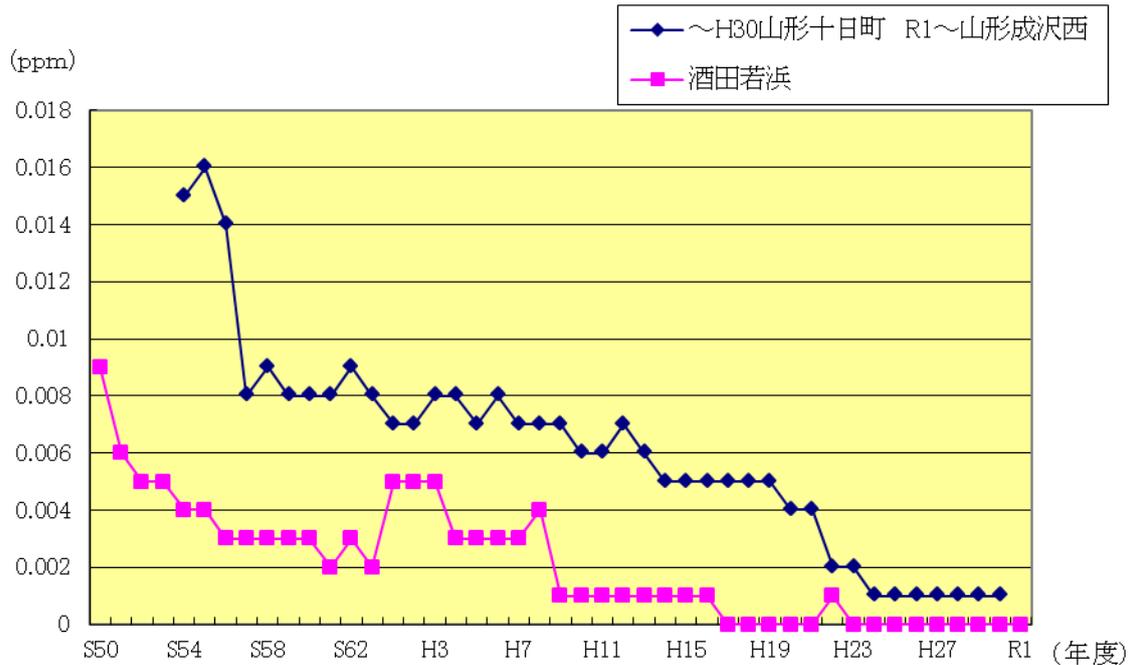
2 大気汚染の経年変化

山形県では、昭和50年から長期間にわたり環境大気の監視測定を行っており、代表的な測定地点として酒田若浜局、山形十日町局（現・山形成沢西局）^(注-1) 及び山形下山家局^(注-2) がある。経年的推移については、次のとおりである。

(注-1) 山形十日町局は平成31年3月31日で測定終了した。なお、山形成沢西局は令和元年10月から新設し測定を開始したため、年間評価に必要とされる測定時間を満たしていない。このため、令和元年度の結果は参考値（()書き）とし、グラフには表示しなかった。

(注-2) 山形下山家局は、平成31年4月1日の山形市の中核市移行に伴い山形市が測定を実施している。

(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
山形十日町	—	—	—	—	0.015	0.016	0.014	0.008	0.009	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

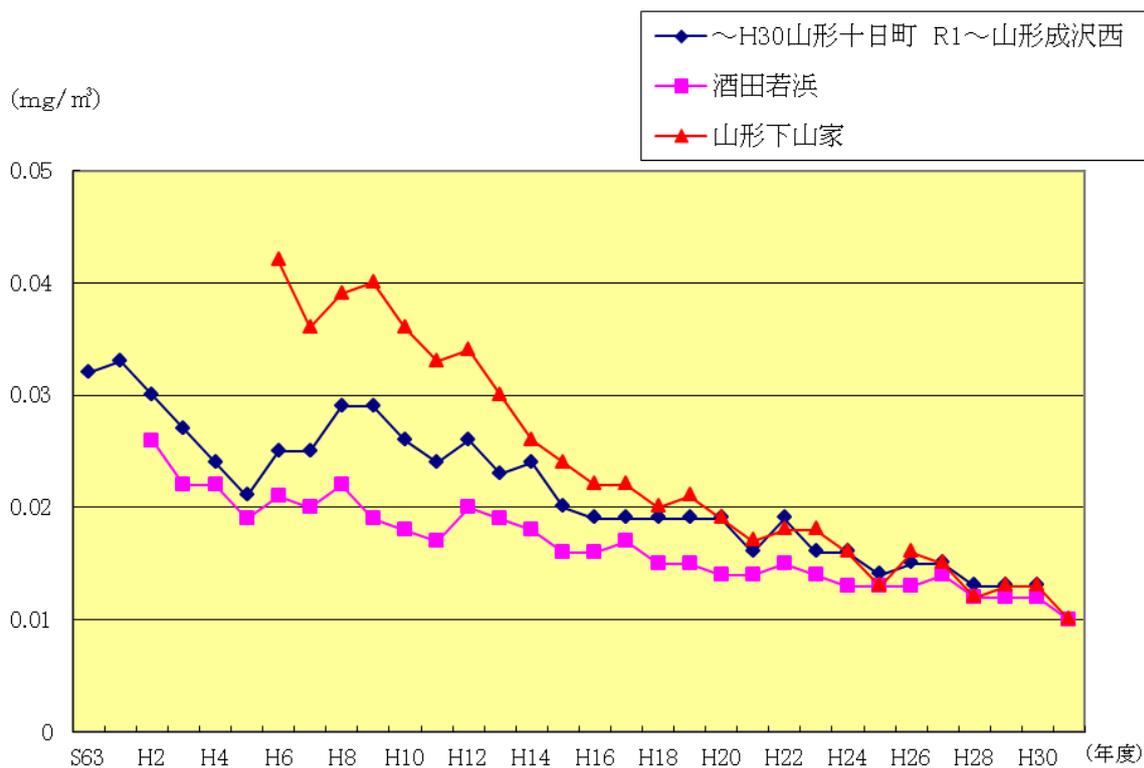
年度	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
山形十日町	0.008	0.009	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.007	0.008	0.007	0.007
酒田若浜	0.002	0.003	0.002	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004

年度	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
山形十日町	0.007	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
酒田若浜	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
山形十日町	0.004	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
酒田若浜	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

年度	R1
山形成沢西	(0.000)
酒田若浜	0.001

(2) 浮遊粒子状物質の年平均値



(単位 : mg/m³)

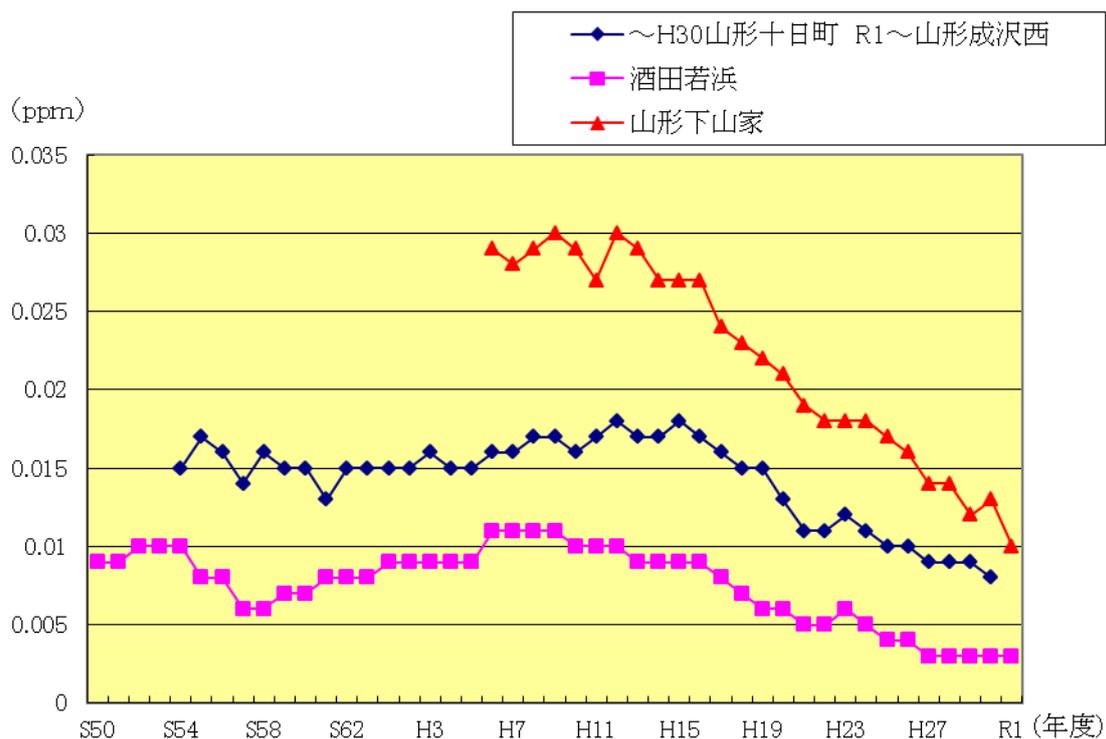
年度	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
山形十日町	0.032	0.033	0.030	0.027	0.024	0.021	0.025	0.025	0.029	0.029	0.026
酒田若浜	-	-	0.026	0.022	0.022	0.019	0.021	0.020	0.022	0.019	0.018
山形下山家	-	-	-	-	-	-	0.042	0.036	0.039	0.040	0.036

年度	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20
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
酒田若浜	0.017	0.020	0.019	0.018	0.016	0.016	0.017	0.015	0.015	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

年度	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
山形十日町	0.016	0.019	0.016	0.016	0.014	0.015	0.015	0.013	0.013	0.013
酒田若浜	0.014	0.015	0.014	0.013	0.013	0.013	0.014	0.012	0.012	0.012
山形下山家	0.017	0.018	0.018	0.016	0.013	0.016	0.015	0.012	0.013	0.013

年度	R1
山形成沢西	(0.007)
酒田若浜	0.010
山形下山家	0.010

(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	S60
山形十日町	—	—	—	—	0.015	0.017	0.016	0.014	0.016	0.015	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	0.007
山形下山家	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

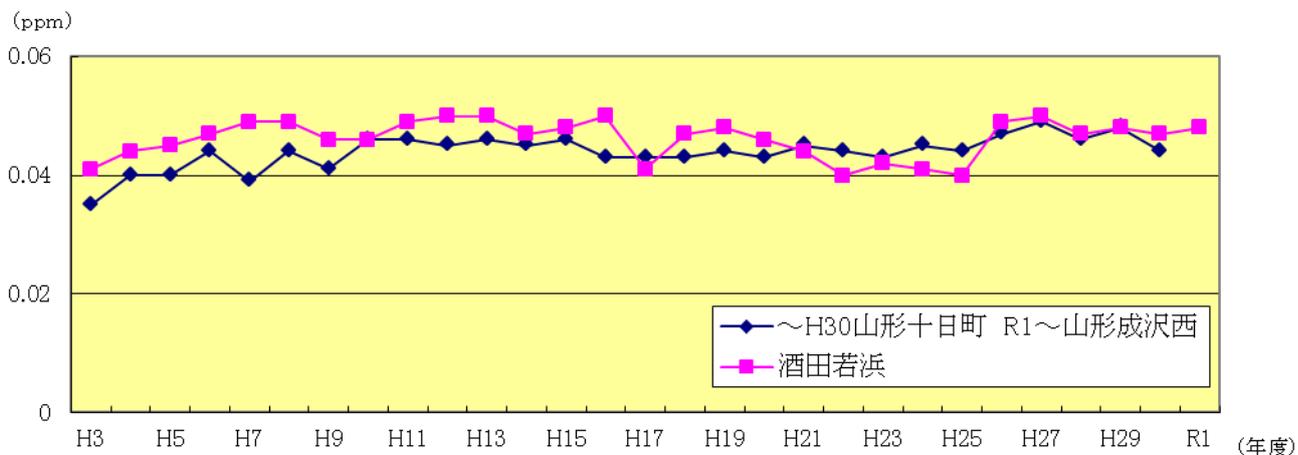
年度	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
山形十日町	0.013	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.015	0.015	0.016	0.016	0.017
酒田若浜	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.011	0.011	0.011
山形下山家	—	—	—	—	—	—	—	—	0.029	0.028	0.029

年度	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
山形十日町	0.017	0.016	0.017	0.018	0.017	0.017	0.018	0.017	0.016	0.015	0.015
酒田若浜	0.011	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.007	0.006
山形下山家	0.030	0.029	0.027	0.030	0.029	0.027	0.027	0.027	0.024	0.023	0.022

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
山形十日町	0.013	0.011	0.011	0.012	0.011	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.008
酒田若浜	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
山形下山家	0.021	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.016	0.014	0.014	0.012	0.013

年度	R1
山形成沢西	(0.008)
酒田若浜	0.003
山形下山家	0.010

(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)

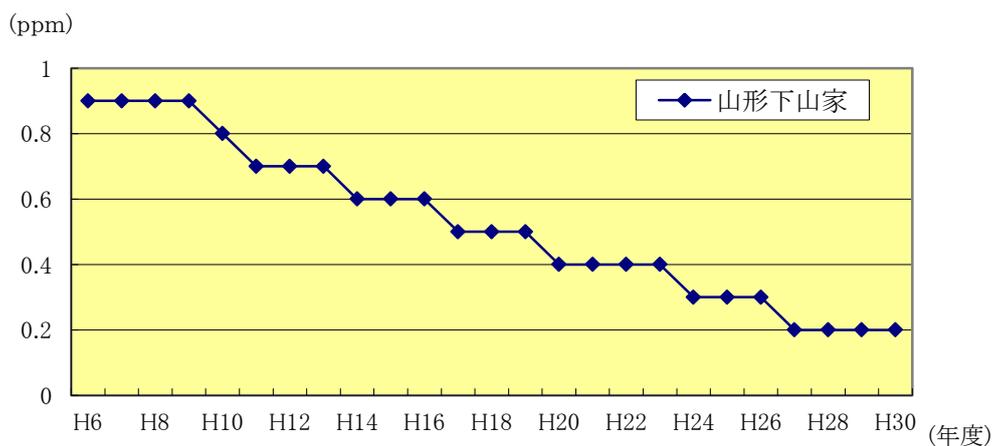
年度	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
山形十日町	0.035	0.040	0.040	0.044	0.039	0.044	0.041	0.046	0.046	0.045
酒田若浜	0.041	0.044	0.045	0.047	0.049	0.049	0.046	0.046	0.049	0.050

年度	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
山形十日町	0.046	0.045	0.046	0.043	0.043	0.043	0.044	0.043	0.045
酒田若浜	0.050	0.047	0.048	0.050	0.041	0.047	0.048	0.046	0.044

年度	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
山形十日町	0.044	0.043	0.045	0.044	0.047	0.049	0.046	0.048	0.044
酒田若浜	0.040	0.042	0.041	0.040	0.049	0.050	0.047	0.048	0.047

年度	R1
山形成沢西	(0.039)
酒田若浜	0.048

(5) 一酸化炭素測定値の年平均値

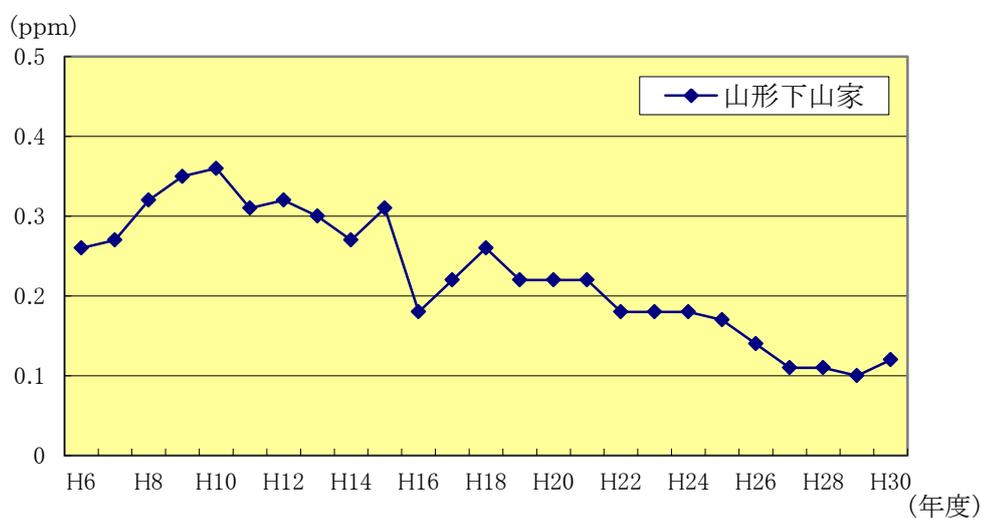


(単位 : ppm)

年度	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
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

年度	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
山形下山家	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	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

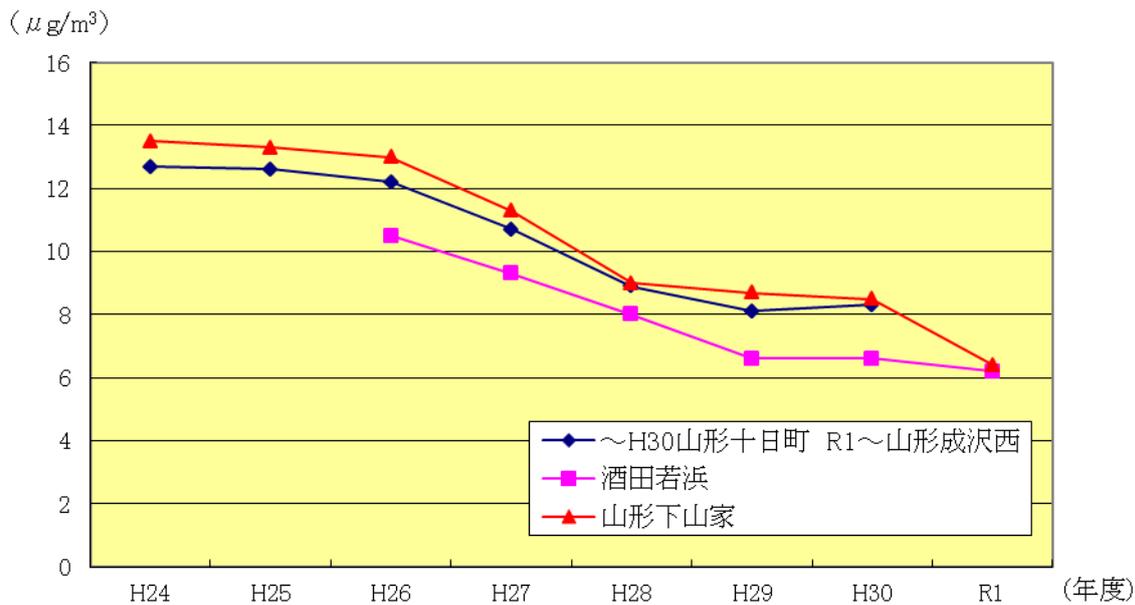


(単位 : ppm)

年度	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18
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

年度	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
山形下山家	0.22	0.22	0.22	0.18	0.18	0.18	0.17	0.14	0.11	0.11	0.10	0.12	0.13

(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

年度	R1
山形成沢西	(5.7)
酒田若浜	6.2
山形下山家	6.4

5 令和元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
余目	庄内町余目字猿田87	庄内町武道館敷地内

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30年12月20日付け環境省水・大気環境局大気環境課事務連絡で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。

春季：令和元年5月8日（水）～ 5月21日（火）

夏季：令和元年7月18日（木）～ 7月31日（水）

秋季：令和元年10月17日（木）～ 10月30日（水）

冬季：令和2年1月16日（木）～ 1月29日（水）

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 ₄ ²⁻ 、硝酸イオンNO ₃ ⁻ 、塩化物イオンCl ⁻ 、ナトリウムイオンNa ⁺ 、カリウムイオンK ⁺ 、カルシウムイオンCa ²⁺ 、マグネシウムイオンMg ²⁺ 、アンモニウムイオン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楯岡笛田で7.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、余目で7.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。PM2.5の主要成分は、両地点とも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、炭素成分は村山楯岡笛田の方が余目よりもやや高い値であり、イオン成分及び無機元素成分は同程度であった。

季節別に見ると、村山楯岡笛田及び余目ともに、春季の質量濃度が高く、特にイオン成分の濃度が高かった。また、秋季は質量濃度が低いものの、炭素成分の占める割合が他の季節に比べて高く、冬季はイオン成分の占める割合が高かった。

表3 PM2.5成分分析測定結果

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

区分		質量濃度	炭素成分	イオン成分	無機元素成分
村山楯岡笛田	春季	10.3	2.8(28%)	4.5(44%)	0.37(4%)
	夏季	7.4	2.9(39%)	3.4(45%)	0.18(2%)
	秋季	4.9	2.2(44%)	1.8(36%)	0.16(3%)
	冬季	6.8	1.9(28%)	4.3(63%)	0.23(3%)
	年間	7.3	2.4(33%)	3.5(47%)	0.24(3%)
余目	春季	11.4	2.6(23%)	5.3(46%)	0.40(4%)
	夏季	7.5	2.6(35%)	3.8(51%)	0.18(2%)
	秋季	4.1	1.5(38%)	1.8(44%)	0.20(5%)
	冬季	5.4	1.6(31%)	3.0(56%)	0.19(4%)
	年間	7.1	2.1(30%)	3.5(49%)	0.24(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。

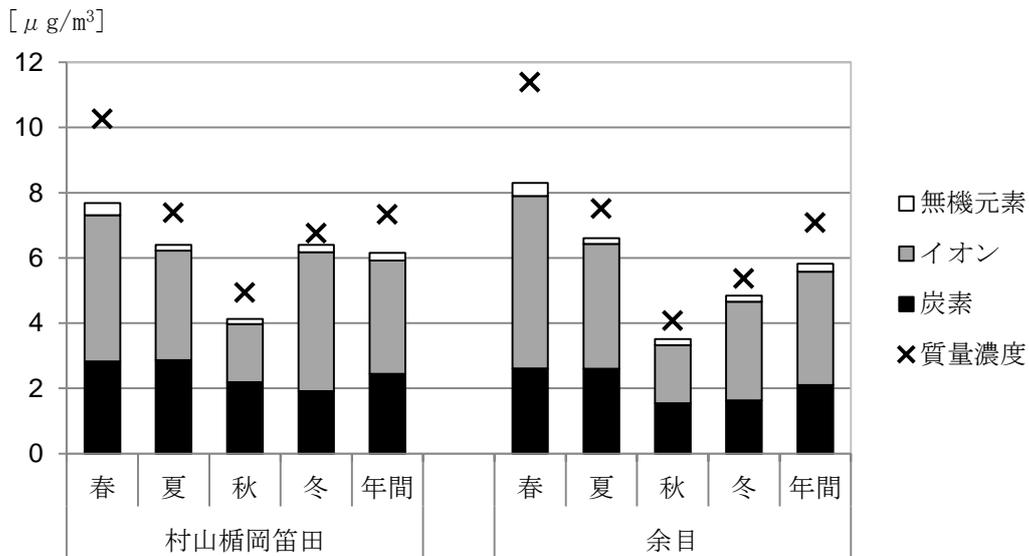


図1 PM2.5の季節別成分濃度

6 令和元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。

令和元年度の調査結果は表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 令和元年度測定結果

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

対象物質	測定地点の年平均値		環境基準値
	酒田市若浜	鶴岡市道形	
ベンゼン	0.63		3
トリクロロエチレン	0.13		130
テトラクロロエチレン	0.037		200
ジクロロメタン	0.62		150
塩化ビニルモノマー	0.012		(10)
クロロホルム	0.20		(18)
1,2-ジクロロエタン	0.15		(1.6)
1,3-ブタジエン	0.023		(2.5)
アクリロニトリル	0.022		(2)
水銀及びその化合物	1.5		(40)
ニッケル化合物	2.8	2.1	(25)
ヒ素及びその化合物	2.2	1.8	(6)
マンガン及びその化合物	13	19	(140)

注) 基準値の()は指針値を示す。

7 令和元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以下の降水をいい、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年度から令和元年度まで）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5.24(4.77~6.73)^(注-1,2)、村山市が5.10(4.55~7.13)であった。全国平均値は4.77(4.58~5.16)^(注-3)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。

イオン成分当量濃度は、NO₃⁻、nss-SO₄²⁻^(注-4)、NH₄⁺は山形市が、nss-Ca²⁺^(注-4)は村山市が高い値を示した。

(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) 山形市での調査は、令和元年12月で終了としたため、12月までの結果を記載している

(注-3) 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。

(注-4) 「nss」は non-sea-saltの略で、海塩に由来しないイオン濃度を表す。(以下、同じ。)

表1 pH、EC及びイオン成分当量濃度の年平均値

地点	pH	EC	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	nss-SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺
		μ S/cm	μ eq/L									
村山市	5.10	19.8	24.8	14.6	62.1	20.9	52.6	20.8	14.2	2.4	18.5	18.5
山形市 (注-5)	(5.24)	(12.1)	(23.0)	(16.1)	(20.5)	(26.6)	(16.8)	(17.9)	(8.2)	(1.6)	(20.9)	(17.2)

(注-5) 山形市での調査は令和元年12月で終了としたため、参考値として()書きとして記載した。

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。^(注-6)

H⁺沈着量について、全国平均値は31.0meq/m²/y(8.1~94.7meq/m²/y)であり、村山市は全国平均値より低い値を示した。

村山市における主要イオン成分（NO₃⁻、NH₄⁺、nss-SO₄²⁻、nss-Ca²⁺）について、nss-Ca²⁺は上昇傾向であるが、それ以外の成分は横ばいで推移している。

表2 イオン成分の年沈着量（水溶性）

meq/m²/y

地点	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	nss-SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺
村山市	9.3	29.0	17.1	72.6	24.4	61.5	24.3	16.6	2.8	21.6	21.6

(注-6) 山形市での調査は令和元年12月で終了としたため、除外した。

8 令和元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、令和元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（ \bar{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})							\bar{L}_{den} (7日間)
	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	
地点1	45.0	42.3	45.7	39.2	43.2	42.9	41.5	43
地点5	45.4	44.9	46.9	42.7	43.8	44.8	46.5	45
地点6	45.3	47.3	47.7	43.4	45.6	45.9	46.9	46
地点8	37.1	40.9	41.0	38.0	31.8	41.6	39.5	39

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

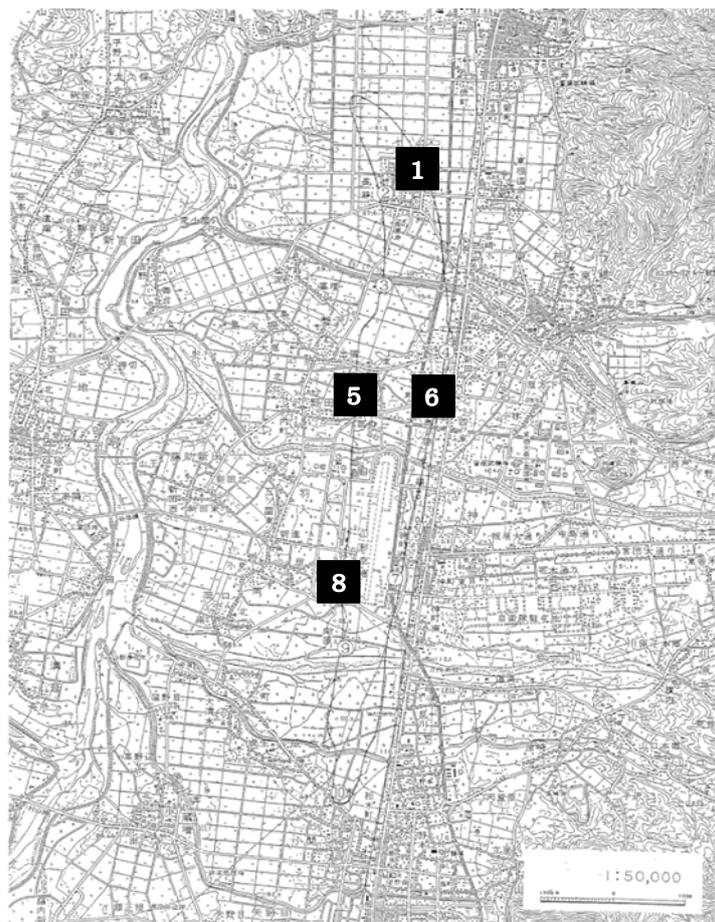


図1 山形空港周辺航空機騒音監視地点

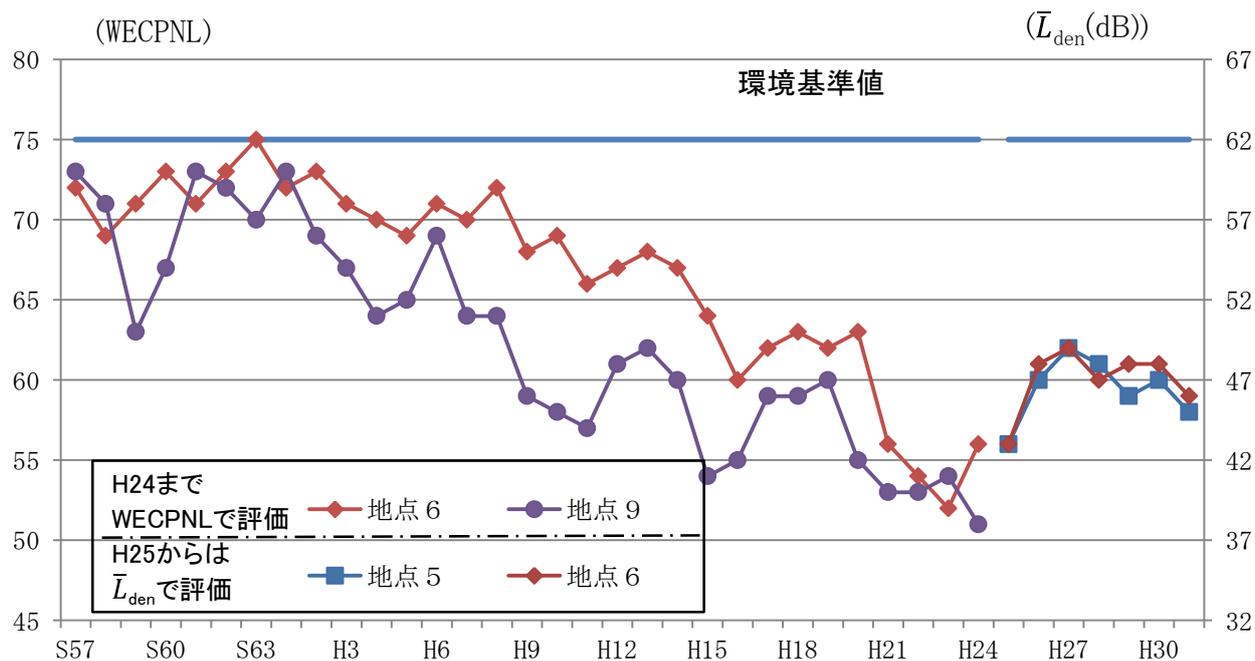


図2 山形空港航空機騒音測定結果の経年変化

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

(\bar{L}_{den} (dB))→

年度	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
地点5	43	47	49	48	46	47	45
地点6	43	48	49	47	48	48	46

9 令和元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31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、9湖沼及び2海域、合計98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）

56地点（河川44地点、湖沼9地点、海域3地点）において測定した結果、カドミウムが2地点（間沢川、背坂川）で環境基準を達成できなかったが、その他の地点では環境基準を達成した。

間沢川の夏季における環境基準値超過について現地調査を実施したところ、原因究明には至らなかった。その後は、以前と同程度の値に下がっている。背坂川のカドミウムについては、過去5年間の測定値と同程度の濃度で推移している。

(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）

77水域98地点（河川77地点、湖沼9地点、海域12地点）で測定した。このうち、類型指定している55水域のうち、酒田港（第3区域）においてCODが環境基準を達成できなかったが、その他の地点では環境基準を達成した。

酒田港については、閉鎖性の高まりにより湾内の水が滞留しやすい状況が続いており、流入河川流域の汚濁負荷削減対策の有効性を推定し、CODの将来予測を行うため、水質予測モデルの構築に取り組んでいる。詳細は「11 酒田港調査における数理モデルを用いた水質シミュレーション」参照。

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平均値）

きれいな川及びよごれた川は、それぞれ表1及び表2のとおりである。よごれた川は主に市街地を流れる中小河川である。

表1 きれいな川（BOD平均値）

(単位：mg/L)

令和元年度			＜参考＞平成30年度		
BOD平均値	河川名	地点名	BOD平均値	河川名	地点名
<0.5	馬見ヶ崎川	妙見寺（山形市）	<0.5	玉川	荒川合流前（小国町）
	立谷川	山寺橋（山形市）		立谷川	山寺橋（山形市）
	立谷沢川	東雲橋（庄内町）			

表2 よごれた川（BOD平均値）

(単位：mg/L)

令和元年度			＜参考＞平成30年度		
BOD平均値	河川名	地点名	BOD平均値	河川名	地点名
14	逆川	逆川橋（山形市）	11	逆川	逆川橋（山形市）
2.8	新井田川	浜田橋（酒田市）	2.4	沼川	最上川合流前（寒河江市）
2.4	沼川	最上川合流前（寒河江市）		小牧川	中島橋（酒田市）

10 令和元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、砒素及びほう素の汚染については、その原因が自然的要因と考えられる場合で、測定値の変動が少ない地点は、調査頻度を4年に一度とし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

山形市及び置賜地区の7市町26地点で調査を行った。その結果、表2のとおり川西町高山地区で砒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
川西町高山	砒素	0.063	0.01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川西町高山地区については周辺に発生源がなく自然由来と考えられること及び周辺に飲用井戸がなかったことから、汚染井戸周辺地区調査を行わなかった。

ウ 継続監視調査結果

山形市等18市町村の36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

3市2町の8地点で調査を行った。その結果、表3のとおり計6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3 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
		令和元年度	<参考> 平成27年度	
山形市	飯田西	0.022	0.019 ※	0.01以下
米沢市	万世町	0.054	0.063	
南陽市	三間通	0.043	0.099	
川西町	上小松1	0.025	0.025	
	堀金	0.017	0.024	
高畠町	福沢	0.019	0.025	

注) ※平成30年度の測定

(イ) 揮発性有機化合物

6市3町の17地点で調査を行った。その結果、表4のとおり、テトラクロロエチレンが2市の4地点で、クロロエチレンが1市1町の2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、及び高畠町根岸地区の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4 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
			令和元年度	<参考> 平成30年度	
山形市	銅町	テトラクロロエチレン	0.014	0.0056	0.01以下
米沢市	大町	テトラクロロエチレン	0.022	0.024	
	中央		0.015	0.020	
	花沢		0.011	0.016	
長井市	今泉	クロロエチレン	0.015	0.019	0.002以下
		1,2-ジクロロエチレン	0.13	0.17	0.04以下
高畠町	根岸	クロロエチレン	0.038	0.036	0.002以下
		1,2-ジクロロエチレン	0.048	0.052	0.04以下

注) 米沢市のみ年4回測定の平均値

(ウ) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

7市3町1村の12地点で調査を行った。その結果、表5のとおり3市の3地点で環境基準を超過したが、濃度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
(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
		令和元年度	<参考> 平成30年度	
南陽市	砂塚	13	8.8	10以下
鶴岡市	下川	14	15	
酒田市	浜中	12	11	

注) 南陽市は年2回測定 of 平均値、他年4回測定 of 平均値

(エ) ふっ素

山形市の2地点で調査を行った。その結果、表6のとおり前年度に引き続き環境基準を超過した。

表6 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
		令和元年度	<参考> 平成30年度	
山形市	新開	1.1	1.2	0.8以下
	飯田西	1.8	1.8	

(オ) ほう素

山形市の2地点で調査を行った。その結果、表7のとおり1地点で前年度に引き続き環境基準を超過した。

表7 継続監視調査の環境基準超過地点 (ほう素)

(単位：mg/ L)

調査地区		測定結果		環境基準
		令和元年度	<参考> 平成30年度	
山形市	飯田西	2.9	2.7	1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3地点で引き続き環境基準を超過したが、濃度は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
			令和元年度	〈参考〉 平成30年度	
鶴岡市	下川(鶴21)	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	14	15	10以下
酒田市	浜中(酒5-2)		16	16	
	浜中(酒11)		12	11	

注) 年4回測定の平均値

(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4地点で環境基準を超過したが、濃度は経年的にほぼ横ばいもしくは緩やかに減少傾向で推移している。

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
			令和元年度	〈参考〉 平成30年度	
米沢市	大町5	テトラクロロエチレン	0.022	0.024	0.01以下
	中央3		0.015	0.020	
	中央5		0.015	0.017	
	春日1		0.030	欠測	

注) 春日1のみ年1回、他年4回測定 of 平均値

(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1地点で測定を行った結果、環境基準を満たした。

11 酒田港調査における数理モデルを用いた水質シミュレーション

(水環境部)

酒田港では平成10年頃より港内のCODが上昇傾向にあり、毎年数地点で環境基準値を超過する状況が続いている。平成24年度から27年度まで調査を継続した結果、防波堤の延伸による閉鎖性の高まりから、汚濁物質の滞留、さらに植物プランクトンの増殖が大きく影響していると考えられた。

CODの将来予測と水質改善対策の有効性の推定を目的に、平成28年度から数理モデルを用いた水質シミュレーションを行った。また、シミュレーションを行うために収集した水質データを解析し、酒田港周辺水域における水質の詳細な状況を推測した。

1 内容

本調査におけるシミュレーションでは、数理モデルとして、国立研究開発法人港湾空港技術研究所より提供頂いた「伊勢湾シミュレーター STOC-LT」を使用した。

(1) 数理モデルによるCOD将来予測計算

計算の対象となる対象水域のマップとして、酒田港周辺のメッシュ地図を作成した(図1)。また、酒田港内外における海水の流動に関する種々のデータや、各地点の詳細水質データ及びプランクトン類の活動に関する各種係数データを収集し、酒田港の特性に合わせた水質予測モデルを構築して、港内の各地点の表層におけるCODの将来予測計算を行った。

(2) 水質改善対策の効果の推定

植物プランクトン増殖の要因となる窒素とリンについて、河川からの流入負荷削減による水質改善の効果の推定した。(1)で構築した水質予測モデルを用い、流入河川について、窒素またはリンの濃度を4分の1に削減したと仮定して将来予測計算を行い、植物プランクトン量(PHY)について予測値を比較した。

(3) 水質データ解析による詳細な栄養塩類の状況の推測

(1)で水質予測モデルを構築する際に収集した詳細水質データについて、各地点における窒素とリンのモル比を算出して比較することで、プランクトンの増殖に関わる栄養塩類の詳細な状況を推測した。

2 結果と考察

(1) COD将来予測計算結果

図1に示す酒田港内の各地点について、表層CODの将来予測計算を行った。流入河川の河口に近い水路上にあるNo.5地点と、開港部付近にあり防波堤に囲まれたNo.7地点の結果を図2に示す。これまでの調査で見られたCODの上昇傾向は明確には確認されなかったが、河口に近く河川の影響を受けやすいNo.5地点はもちろん、河口から距離のあるNo.7地点でも夏季を中心にCODの環境基準である3.0 mg/Lを超える予測結果となっており、今後も水質変化を注視していく必要がある。

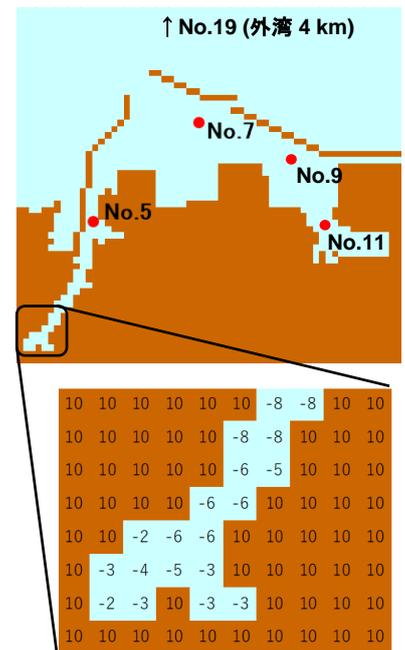


図1 酒田港のメッシュ地図
(100mメッシュ)

(2) 水質改善対策の効果の推定結果

No. 5地点の表層におけるPHYの予測値を図3に示す。窒素を削減した場合は削減なしの場合と比較してPHYに大きな変化は見られなかったが、リンを削減した場合には、夏季にPHYが大きく減少した。植物プランクトン増殖に最適な窒素：リンの比は16：1であり、相対的に欠乏する元素が増殖の制限要因となることが知られているが、上記の結果から酒田港内での植物プランクトンの増殖を制限している栄養塩類はリンであり、リンの流入負荷を削減することで夏季の植物プランクトンの増殖を抑制できる可能性が示唆された。特に、No. 5地点は流入河川の河口付近の区域にあるため、河川からの流入量削減の影響を受けやすいと考えられる。

なお、10月から11月にPHYの予測値が高くなったが、この原因として詳細水質データの採取は月に1回のみであったため、窒素やリンの濃度が特異的に高いタイミングのデータを採取した可能性が考えられる。今後水質調査を継続的に行い、データを蓄積することで、予測値がより実情に合ったものになると考えられる。

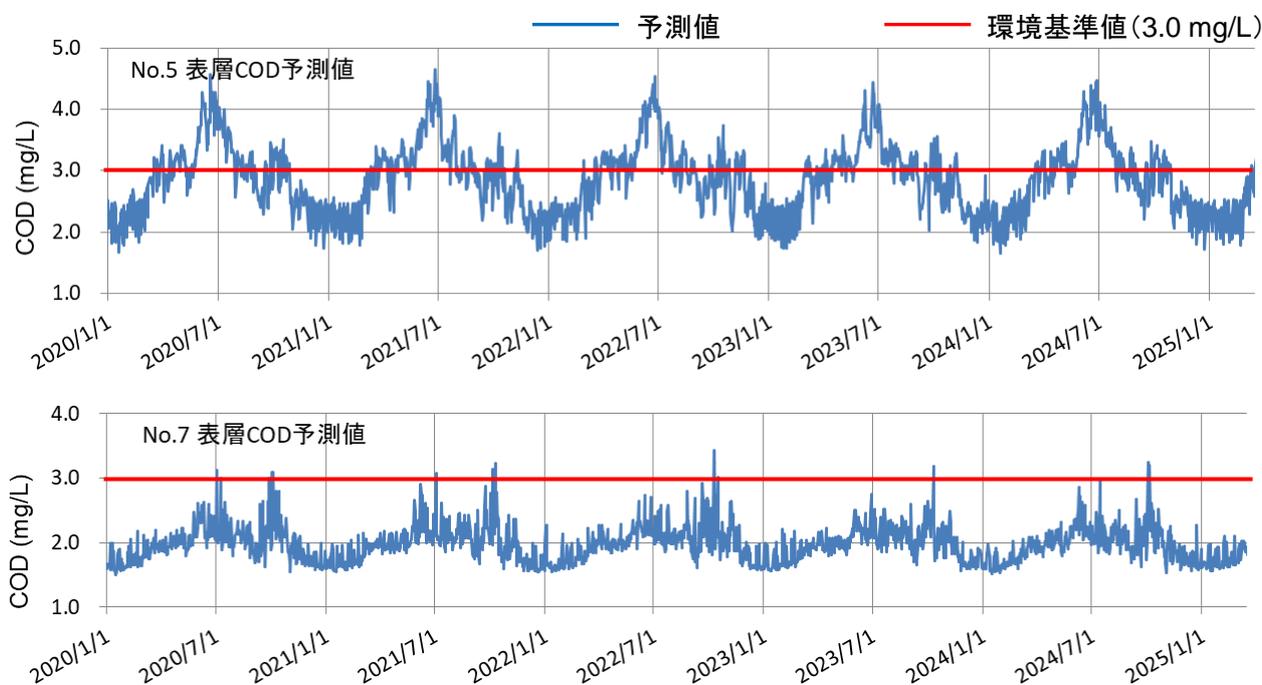


図2 No. 5、No. 7地点の表層におけるCOD将来予測計算結果

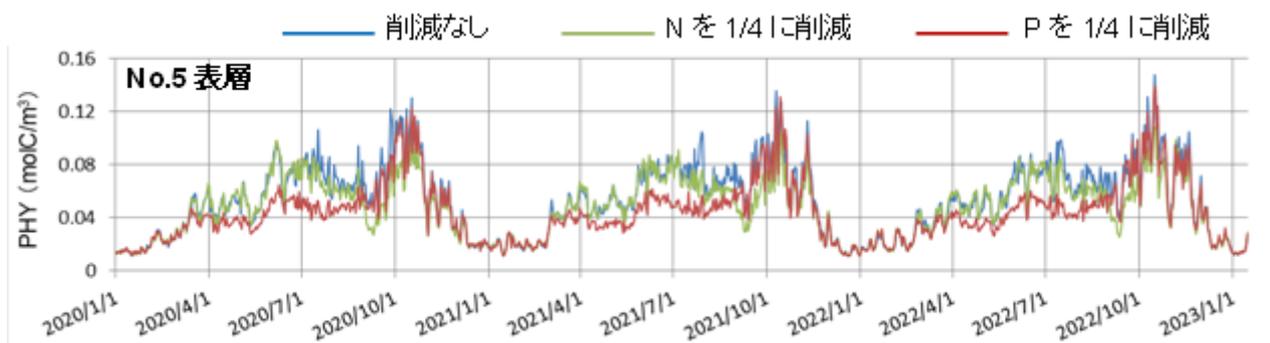


図3 河川からの窒素またはリンの流入負荷を削減した場合のPHYの予測値の比較

(3) 酒田港内外の詳細な栄養塩類の状況の推測

(2)で、港内における植物プランクトンの増殖を制限している栄養塩類がリンであると示唆されたことから、より詳細な栄養塩類の状況を推測するため、採取した詳細水質データの解析を行った。

各調査地点におけるDIN ($= \text{NH}_4^+-\text{N} + \text{NO}_3^--\text{N} + \text{NO}_2^--\text{N}$)とDIP ($= \text{PO}_4^{3--}\text{P}$)の散布図を図4に示す。海域におけるデータの散布図(図4、左)を見ると、多くの地点でDIN / DIPが16を超えており、特にNo. 5地点で窒素の比率が高いことが多い。このことから、流入河川の影響を受けやすい地点ではリンが植物プランクトン増殖の制御因子であり、リンの削減により植物プランクトンの増殖を抑制できるという推測は妥当であると考えられる。ただし、酒田港内の各地点では、DIN / DIPが16より小さいか、ほぼ16であるデータも少なくないため、地点や時期によっては、窒素の削減により植物プランクトン増殖を抑制できる可能性もあると考えられる。また、流入河川の散布図(図4、右)においては、ほぼ全てのデータでDIN / DIPが16を超える窒素過剰の状態であり、海域でリンが植物プランクトン増殖の制御因子となる原因の一つとなっていると考えられる。

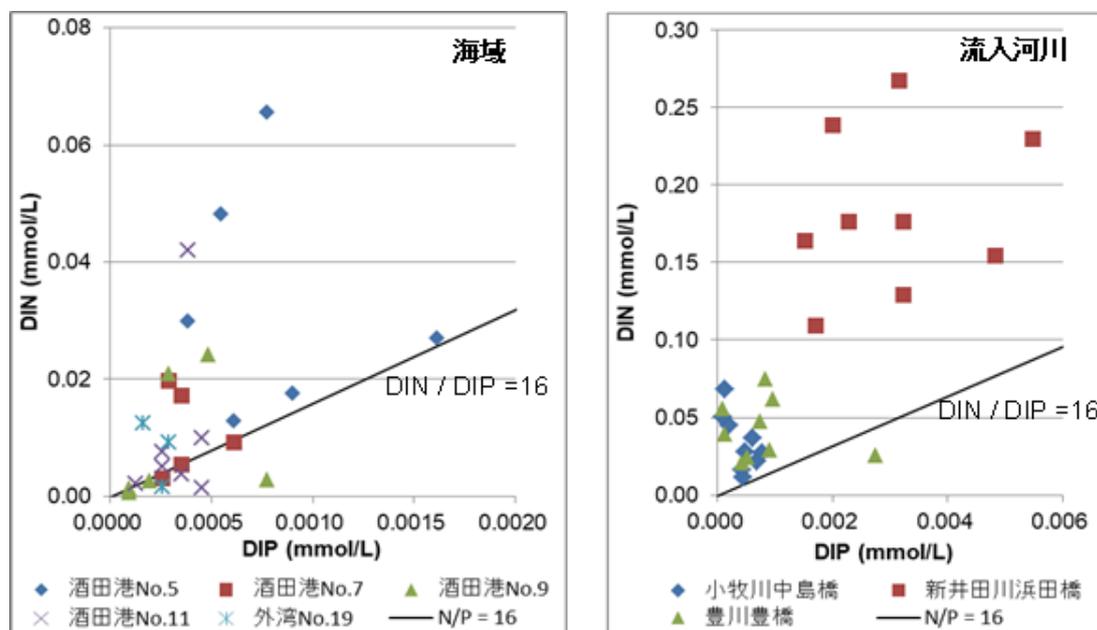


図4 海域及び流入河川の各地点におけるDIN / DIPの散布図

3 まとめ

酒田港に関する様々なデータを収集して酒田港の水質予測モデルを構築し、CODの将来予測計算を行った。これまでの調査結果に見られたような増加傾向は確認されなかったが、一部の地点で環境基準を超過する可能性を示唆する結果となったため、今後も水質変化を注視していく必要がある。

水質改善対策の効果の検証のため、流入河川の栄養塩類濃度を削減した場合のデータを用いて計算を行ったところ、リンの流入量の削減により夏季の植物プランクトンの増殖を抑制できる可能性が示唆された。また、各地点で採取した詳細水質データの解析結果から、酒田港内の特にNo. 5地点のような河川の影響を受けやすい地点において、リンが植物プランクトン増殖の制御因子となっており、前述の予測結果が妥当であると推測された。

今後は、計算に必要なデータの継続的な収集や、詳細な計算条件の検討を行い、より精度の高い水質予測モデルの構築を目指すとともに、酒田港でCODの基準超過が実際に起きた際の原因調査の一環として本シミュレーションを活用していく。

12 山形県沿岸地域における鉛直水質及びCOD関連項目測定（Ⅱ型共同研究）

（水環境部）

海域に流入する有機汚濁負荷が増大すると、微生物による分解が活発になることで水中の溶存酸素量（D0）が低下し、水生生物の活動に影響を及ぼすおそれがある。このように D0 が極端に低下した水塊は貧酸素水塊と呼ばれ、全国各地の沿岸海域で観測されて問題となっている。

山形県沿岸海域における水質の状況把握、及び酒田港内の水質悪化原因を究明するため、国立環境研究所とのⅡ型共同研究「海域における水質管理に関わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究（平成29～令和元年度）」に前課題「沿岸海域環境の物質循環現状把握と変遷解析に関する研究」から引き続き参加し、現地調査と採水を行うとともに、詳細な水質分析を行った結果について解析した。

1 調査

(1) 調査の概要

日本海沿岸の鼠ヶ関沖と吹浦沖及び酒田港内の No. 1、No. 5、No. 7、No. 9、No. 11地点（図1）について、平成29～30年度の夏、冬の2回ずつ計4回、県の漁業監視船「月峯」に乗船し、多項目水質計による水質鉛直分布の測定を行うとともに、採水した試料について COD 関連項目の測定及び有機態窒素の分解試験を行った（平成30年度の冬は酒田港内のみ）。令和元年度は、県の公共用水域水質測定業務の委託業者に採水を依頼し、COD 関連項目の測定及び有機態窒素の分解試験を行った。

(2) 調査項目と方法

ア 現地での水質鉛直分布の測定

各地点の水温、塩分、D0 の鉛直分布について、多項目水質計（HACH 社製 Hydrolab DataSonde 4a）を船上から海中に垂下して測定を行った。

イ COD 関連項目の測定

各地点について水深約0.5 m の海水を採水した後、試料を保冷下で実験室に搬入した。試料は直ちに Whatman GF/F ガラス繊維フィルターを用いてろ過した後、ろ液、未ろ過試料及びろ過後のフィルターを冷凍して国立環境研究所に送付し、牧の方法¹⁾で COD、溶存態 COD（D-COD）、溶存態有機炭素（DOC）、懸濁態有機炭素（POC）、クロロフィル a（Chl-a）及び栄養塩類の分析を行った。また、COD から D-COD を差し引いたものを懸濁態 COD（P-COD）とした。

ウ 有機態窒素の分解試験

海域における栄養塩の動態を把握するために、イで採取した試料の一部について有機態窒素（DON）の分解試験を行った。試料を Whatman GF/C ガラス繊維フィルターでろ過して得られたろ液を、三角フラスコに移して口をラップで覆い、遮光した恒温槽中で20℃に保ちながらマグネチックスターラーを用いて攪拌した。0、1、2、4、6週間攪拌後の試料を採取して冷凍し、国立環境研究所に送付して牧の方法¹⁾で各態窒素（DON、NO₂⁻-N、NO₃⁻-N、NH₄⁺-N）の分析を行っ

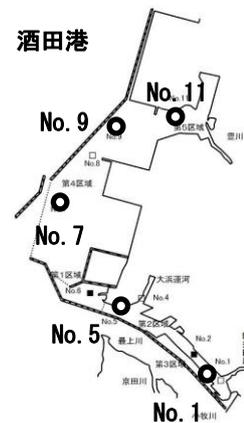


図1 沿岸海域と酒田港内の調査地点

た。各年度において試験に用いた試料は下記のとおりである。また、空気中からの無機態窒素 (DIN) 混入の影響を評価するため、これらに加えて人工海水についても同様の試験を行った。

・試験に用いた試料

平成29年度：鼠ヶ関沖、吹浦沖（平成30年1月採水）

平成30年度：酒田港 No. 1、No. 7、No. 11（平成30年12月採水）

令和元年度：酒田港 No. 5、No. 7、No. 11（令和元年8月採水、公共用水域水質測定と同一試料）

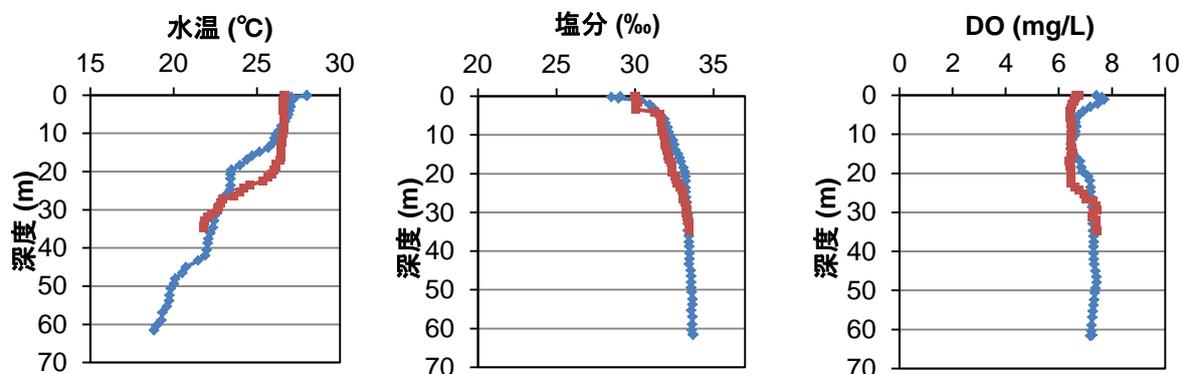
2 結果と考察

(1) 水温、塩分、D0 の鉛直分布

平成29年度の鼠ヶ関沖（水深70 m）と吹浦沖（水深40 m）における夏季及び冬季の水質鉛直分布の測定結果を図2に示す。これらの地点では、夏季は底層に行くほど水温が低下する傾向があったが、いずれの調査日においても底層 D0 は6 mg/L 以上であり、貧酸素水塊は確認されなかった（貧酸素耐性の低い水生生物が生息・再生産できるとされる底層 D0 の基準は4 mg/L）。

平成30年度の酒田港内の各地点における夏季及び冬季の水質鉛直分布の測定結果を図3に示す。No. 1, No. 5, No. 11地点では、流入河川の影響により表層付近の塩分が低い傾向にあった。D0 については、ほとんどの地点、調査日において5 mg/L 以上であり、明確な貧酸素水塊は確認されなかった。しかし、港の奥側である No. 1地点において平成30年8月に底層の D0 が約4 mg/L まで低下するなど、いずれの地点、調査日においても表層より底層の方が低い傾向にあった。

調査月：平成29年8月（夏季）



調査月：平成30年1月（冬季）

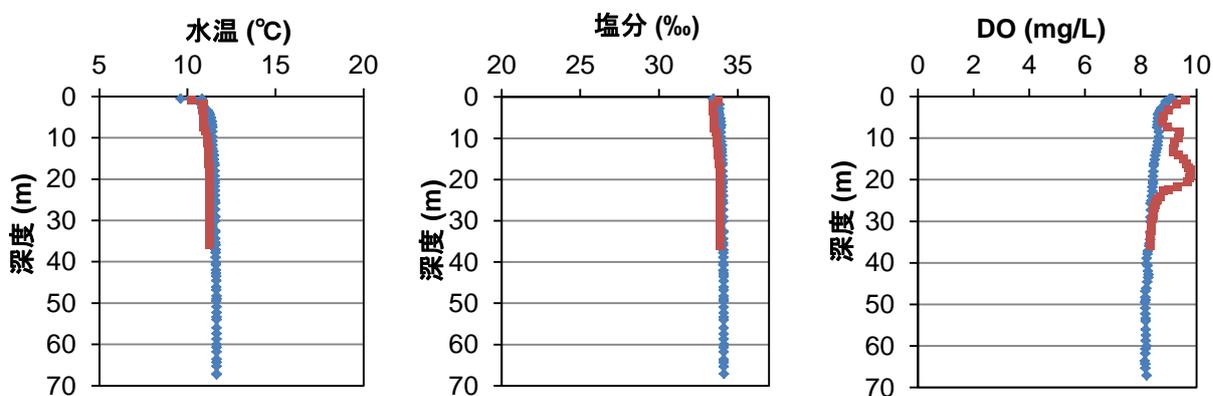
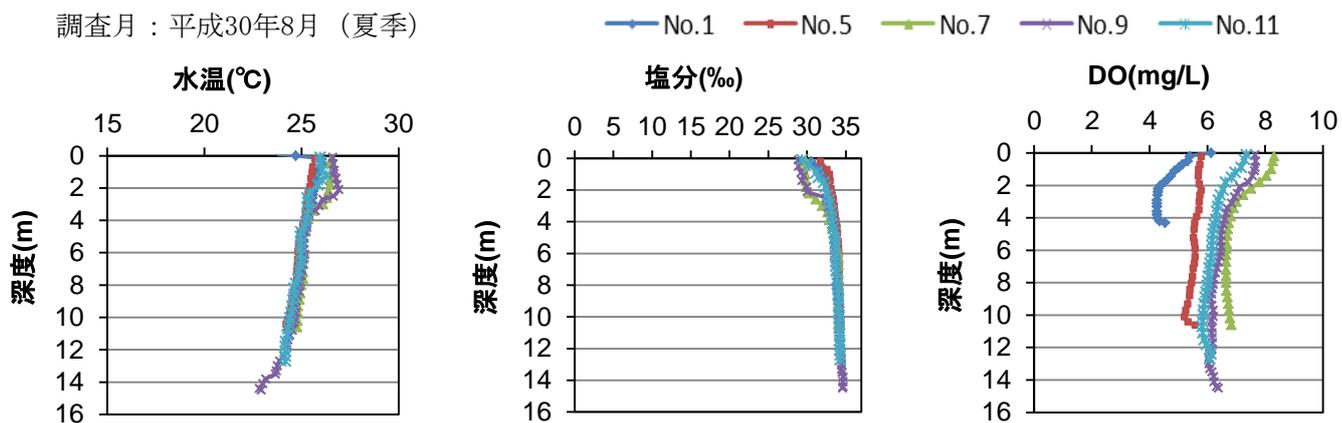


図2 鼠ヶ関沖と吹浦沖における水温、塩分、D0 の鉛直分布

調査月：平成30年8月（夏季）



調査月：平成30年12月（冬季）

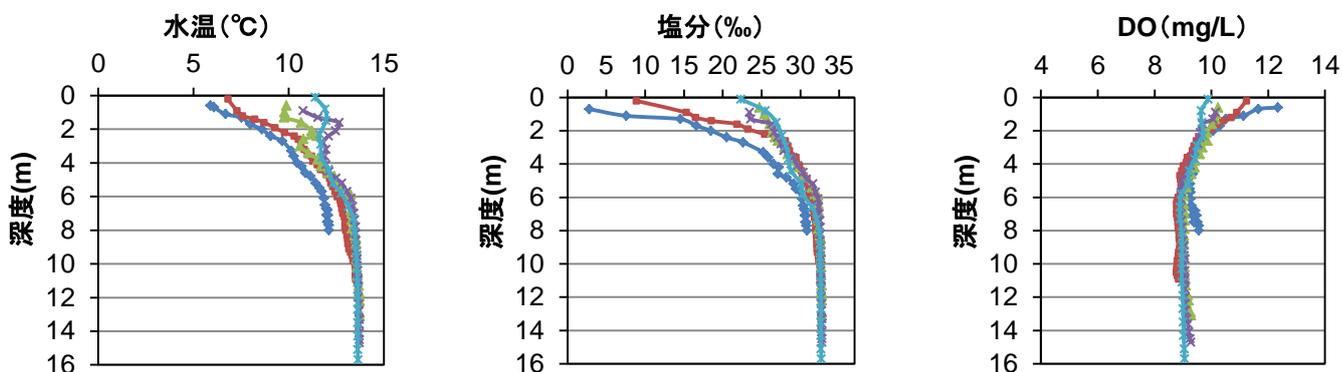


図3 酒田港内の各地点における水温、塩分、D0の鉛直分布

(2) COD 関連項目の測定

図4に、酒田港 No. 1, No. 7及び鼠ヶ関沖における COD について溶存態と懸濁態の分画を示す。酒田港内外の COD は河川が流入する港の奥側から外側にかけて減少する傾向にあり、いずれの地点でも COD に占める D-COD の割合が高かった。

図5、6に、各 COD 関連項目間の相関について、全ての測定地点における結果を示す。Chl-a と P-COD について夏期と冬期に分けて解析すると、夏期に弱い正の相関が見られるが、冬期は Chl-a が低くても P-COD が高い場合があった（図5）。このことから、夏期は主に植物プランクトンの増殖により COD が増加する傾向にあるが、冬期はこれ以外の要因が COD の変化に寄与していると考えられる。

TOC (POC + DOC) と COD については正の相関があるようであったが、相関係数は0.365と小さかった。また、懸濁態と溶存態及び夏期と冬期それぞれについて分けた結果も同様であり、明確な相関関係は見られなかった（図6）。



図4 各地点における COD に占める P-COD と D-COD の分画

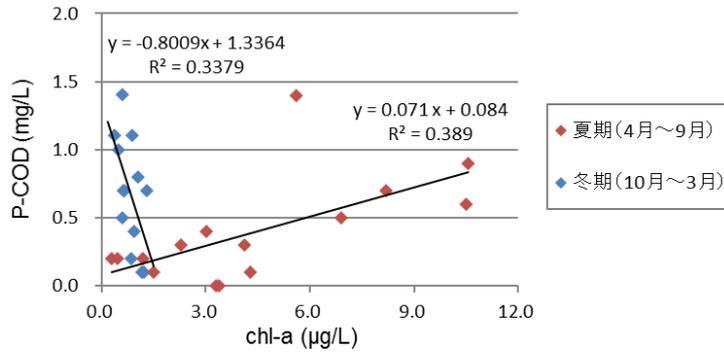


図5 Chl-a と P-COD の相関

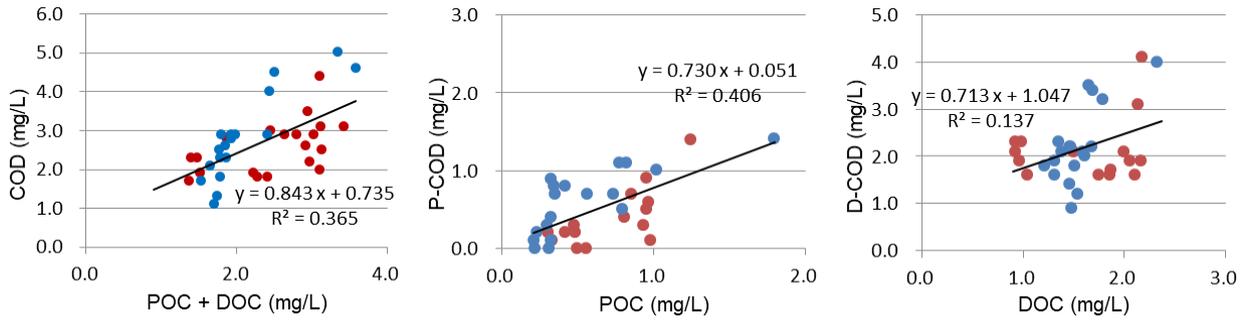


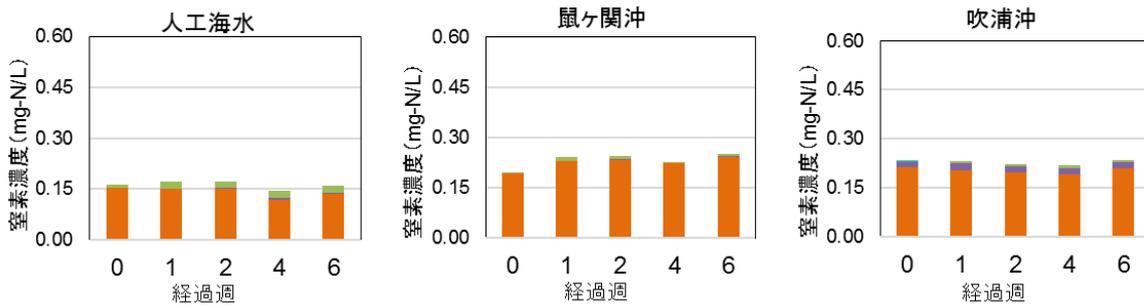
図6 TOC と COD の相関

(3) 有機態窒素の分解試験

平成29、30年度に行った試験について、攪拌の経過週に対する各態窒素の濃度推移を図7に示す。いずれの地点においても DON の濃度は6週間攪拌後もほぼ変化がなかったことから、本県の沿岸海域の DON は難分解性のものの割合が大きいと考えられる。

採水月：平成30年1月

■ DON ■ NH₄-N ■ NO₂-N ■ NO₃-N



採水月：平成30年12月

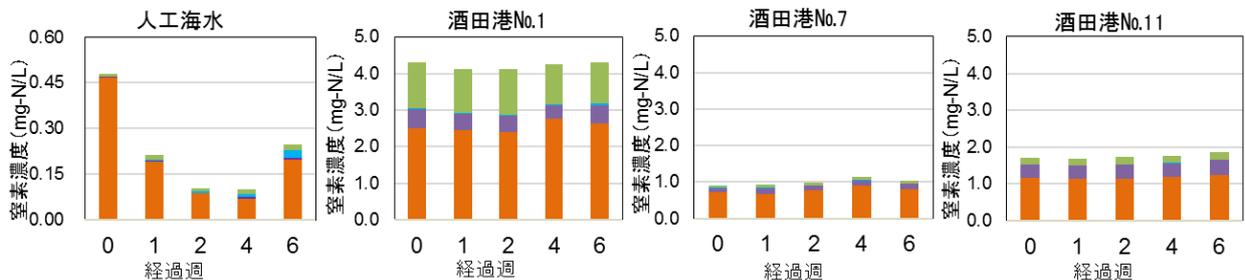


図7 有機体窒素分解試験の結果

3 まとめ

日本海沿岸の鼠ヶ関沖と吹浦沖及び酒田港内の各地点において、多項目水質計による水質鉛直分布の測定と、COD関連項目の測定及び有機態窒素の分解試験を行った。

多項目水質計による水質鉛直分布の測定では、沿岸の2地点を含めた全ての地点で明確な貧酸素水塊は確認されなかったものの、酒田港内の各地点において底層側でDOが低下する傾向が見られた。

COD関連項目の測定では、本県の海域におけるCODはD-CODの割合が高いことを確認した。また、Chl-aとP-CODの相関から、夏期は主に植物プランクトンの増殖によりCODが増加するのに対し、冬期は別の要因がCOD変化に寄与すると推測された。TOCとCODの間には明確な相関関係は見られなかった。

有機態窒素の分解試験では、いずれの地点・季節においてもDONは6週間の攪拌後も分解されていなかったことから、本県の海域におけるDONは難分解性のものの割合が大きいことがわかった。

今後は、引き続き本共同研究の継続課題に参加して調査を行い、本県の沿岸海域における水質の状況を継続的に把握していく。また、得られたデータを酒田港調査における水質シミュレーション等に活用し、港内における水質改善に効果的な施策を模索していく。

4 参考文献

- 1) 牧秀明：茨城県沿岸海域公共用水域常時監視点におけるCODと関連する有機物項目について．地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究（Ⅱ型）「沿岸海域環境の診断と地球温暖化の影響評価のためのモニタリング手法の提唱」報告書、11-15(2014)

13 令和元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、南陽市えくぼプラザ、天童市総合福祉センター、環境科学研究センターの3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/m³以下）を達成した。

環境省がまとめた「平成30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/m³であり、今回調査した地点（山形市、鶴岡市、長井市が実施した3地点を含む）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14年度から継続して調査している南陽市えくぼプラザ、平成12年度から継続調査している天童市総合福祉センターの2地点では調査開始年度に比べて約1/3に低下していた。村山市楯岡の地点においても、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/m³)

区分	測定地点名	採取年月日	測定値	年平均値
一般環境	南陽市えくぼプラザ (南陽市赤湯)	R1. 7. 26～ 8. 2 (夏季)	0. 0093	0. 014
		R1. 12. 6～12. 13 (冬季)	0. 019	
	天童市総合福祉センター (天童市老野森)	R1. 7. 22～ 7. 29 (夏季)	0. 012	0. 011
		R1. 12. 2～12. 9 (冬季)	0. 010	
	山形県環境科学研究センター (村山市楯岡)	R1. 7. 22～ 7. 29 (夏季)	0. 0094	0. 0094
		R1. 12. 2～12. 9 (冬季)	0. 0093	
	環境基準値			0. 6

注) 県が実施した地点のみ記載。

表2 全国調査結果との比較（大気）

(単位：pg-TEQ/m³)

山形県・全国別	平均値	最小値	～	最大値
令和元年度 山形県 ※1	0.0098	0.0056	～	0.014
平成30年度 全 国 ※2	0.018	0.0032	～	0.17
平成30年度 全 国（一般環境） ※2	0.018	0.0035	～	0.17

※1 山形市、鶴岡市、長井市が実施した3地点を含む。

※2 年2回以上の調査が実施された地点のみ。

表3 調査結果の推移（大気）

(単位：pg-TEQ/m³)

測定地点名	年度	測 定 値				年平均値	備 考
		春季	夏季	秋季	冬季		
南陽市えくぼプラザ (南陽市赤湯)	H14	0.030	0.047	0.028	0.039	0.036	
	H23	0.0066	0.0082	0.0088	0.012	0.0089	
	H25	0.010	0.0092	0.0086	0.026	0.013	
	H28	-	0.0079	-	0.017	0.012	年2回採取
	R1	-	0.0093	-	0.019	0.014	年2回採取
天童市総合福祉センター (天童市老野森)	H12	0.063	0.038	0.030	0.017	0.037	24時間採取
	H18	0.017	0.016	0.027	0.074	0.034	
	H25	0.0092	0.011	0.0083	0.018	0.012	
	H28	-	0.0074	-	0.037	0.022	年2回採取
	R1	-	0.012	-	0.010	0.011	年2回採取
山形県立楯岡高等学校 (村山市楯岡)	H12	0.071	0.049	0.0086	0.014	0.036	24時間採取
	H18	0.0083	0.013	0.030	0.021	0.018	
	H25	0.013	0.013	0.016	0.045	0.022	
山形県環境科学研究センター (村山市楯岡)	H28	-	0.0067	-	0.013	0.0099	年2回採取
	R1	-	0.0094	-	0.0093	0.0094	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。

注3) 平成28年度に、村山市における測定地点を山形県立楯岡高等学校から村山楯岡笛田局（環境科学研究センター）に変更している。

2 公共用水域水質

公共用水域の水質については、河川8地点及び湖沼2地点の計10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。県が実施した10地点及び国（国土交通省）と山形市、鶴岡市、酒田市、村山市が実施した7地点の平均値は0.32pg-TEQ/Lであり、全国調査の平均値（0.18pg-TEQ/L）より高めの濃度であった。

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	羽黒川	羽黒川橋	米沢市大字川井地内	R1.6.21	0.14	0.14
	天王川	天王川橋	米沢市大字下新田地内	R1.6.21	0.41	0.41
	吉野川	大橋	南陽市大橋地内	R1.6.21	0.99	0.99
	沼川	最上川合流前	寒河江市大字日田地内	R1.6.12	0.44	0.44
	倉津川	窪野目橋	天童市大字窪野目地内	R1.6.12	0.54	0.54
	京田川	亀井橋	酒田市大字広野地内	R1.6.24	0.59	0.59
	月光川	菅里橋	遊佐町大字菅里地内	R1.6.27	0.15	0.15
	大山川	観山橋	鶴岡市大字面野山地内	R1.6.24	1.0	1.0
湖沼	神室ダム	ダムサイト	金山町大字有屋地内	R1.6.13	0.047	0.047
	田沢川ダム	ダムサイト	酒田市大字山元地先	R1.7.10	0.049	0.049
					環境基準値	1

注) 県が実施した地点のみ記載。

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
令和元年度 山形県（河川） ※	0.38	0.091	～	1.0
平成30年度 全 国（河川）	0.20	0.0088	～	4.1
令和元年度 山形県（湖沼） ※	0.054	0.047	～	0.067
平成30年度 全 国（湖沼）	0.18	0.0084	～	1.9
令和元年度 山形県（海域）	—		～	
平成30年度 全 国（海域）	0.077	0.017	～	0.54
令和元年度 山形県 ※	0.32	0.047	～	1.0
平成30年度 全 国	0.18	0.0084	～	4.1

※国（国土交通省）と山形市、鶴岡市、酒田市、村山市が実施した7地点を含む。

表6 調査結果の推移（公共用水域水質）

(単位：pg-TEQ/L)

区分	水域名	地点名	H13	H16	H19	H22	H25	H28	R1
河川	羽黒川	羽黒川橋	0.046	0.24	0.24	0.083	0.12	0.20	0.14
	天王川	天王川橋	0.53	0.50	0.97	0.29	0.74	0.87	0.41
	吉野川	大橋	0.37	0.12 ※1	0.24	0.69	0.69	0.85	0.99
	沼川	最上川合流前	0.60	0.52	0.57	0.64	0.71	0.68	0.44
	倉津川	窪野目橋 ※2	0.72	0.60	0.66	0.94	0.52	0.82	0.54
	京田川	亀井橋	0.39	0.29	0.27	0.98	0.46	0.78	0.59
	月光川	菅里橋	0.10	0.090	0.25	0.20	0.21	0.38	0.15
	大山川	観山橋	0.45	0.23	0.31	0.45	0.67	0.87	1.0
湖沼	神室ダム	ダムサイト	H12	H14	H16	H18	H20	H22	H25
			0.067	0.043	0.034	0.040	0.032	0.023	0.026
			H28	R1					
			0.028	0.047					
	田沢川ダム	ダムサイト	H13	H15	H17	H19	H21	H23	H25
			0.067	0.043	0.034	0.040	0.032	0.023	0.027
			H29	R1					
			0.028	0.049					

※1 尾嶋橋で測定 ※2 H19年度まで倉津川橋で測定

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地点及び湖沼2地点の計10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。

県が実施した10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（沼川最上川合流前）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5%と低い値であった。

また、表9に調査結果の推移を示した。1地点を除き変動の範囲内であった。

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	年平均値
河川	羽黒川	羽黒川橋	米沢市大字川井地内	R1.6.21	0.18	0.18
	天王川	天王川橋	米沢市大字下新田地内	R1.6.21	0.62	0.62
	吉野川	大橋	南陽市大橋地内	R1.6.21	0.19	0.19
	沼川	最上川合流前	寒河江市大字日田地内	R1.6.12	6.9	6.9
	倉津川	窪野目橋	天童市大字窪野目地内	R1.6.12	0.27	0.27
	京田川	亀井橋	酒田市大字広野地内	R1.6.24	0.24	0.24
	月光川	菅里橋	遊佐町大字菅里地内	R1.6.27	0.54	0.54
	大山川	観山橋	鶴岡市大字面野山地内	R1.6.24	0.75	0.75
湖沼	神室ダム	ダムサイト	金山町大字有屋地内	R1.6.13	4.5	4.5
	田沢川ダム	ダムサイト	酒田市大字山元地先	R1.7.10	2.2	2.2
					環境基準値	150

注) 県が実施した地点のみ記載。

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
令和元年度 山形県（河川） ※	1.4	0.18	～	6.9
平成30年度 全 国（河川）	5.1	0.0083	～	430
令和元年度 山形県（湖沼） ※	2.7	1.4	～	4.5
平成30年度 全 国（湖沼）	7.9	0.21	～	41
令和元年度 山形県（海域）	—		～	
平成30年度 全 国（海域）	8.8	0.078	～	97
令和元年度 山形県 ※	1.6	0.18	～	6.9
平成30年度 全 国	5.9	0.0083	～	430

※国（国土交通省）と山形市、鶴岡市、酒田市、村山市が実施した6地点を含む。

表9 調査結果の推移（公共用水域底質）

(単位：pg-TEQ/g)

区分	水域名	地点名	H13	H16	H19	H22	H25	H28	R1
河川	羽黒川	羽黒川橋	1.2	0.25	3.6	1.2	0.61	0.17	0.18
	天王川	天王川橋	0.15	0.29	0.54	2.2	0.51	0.80	0.62
	吉野川	大橋	0.17	0.22 ※1	1.4	3.4	11	0.57	0.19
	沼川	最上川合流前	0.68	0.87	0.41	0.87	1.5	2.0	6.9
	倉津川	窪野目橋 ※2	0.47	3.5	0.40	0.45	1.2	0.49	0.27
	京田川	亀井橋	2.9	0.78	7.8	1.9	1.3	0.58	0.24
	月光川	菅里橋	0.28	0.25	0.95	0.50	0.81	0.74	0.54
	大山川	観山橋	0.41	0.42	0.27	0.54	0.40	0.27	0.75
湖沼	神室ダム	ダムサイト	H12	H14	H16	H18	H20	H22	H25
			7.4	16	8.2	7.2	4.5	5.6	5.5
			H28	R1					
			5.4	4.5					
	田沢川ダム	ダムサイト	H13	H15	H17	H19	H21	H23	H25
			1.1	5.1	1.5	3.4	2.9	3.2	1.0
			H29	R1					
			3.1	2.2					

※1 尾嶋橋で測定 ※2 H19年度まで倉津川橋で測定

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0.046 pg-TEQ/Lであり（表10）、環境基準（1pg-TEQ/L以下）を達成した。

また、県が実施した1地点と山形市が実施した1地点の平均値は、全国調査の平均値（0.044pg-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
米沢市関根	R1. 11. 11	0.046	1

注) 県が実施した地点のみ記載。

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
令和元年度 山形県 ※	0.040	0.033	～	0.046
平成30年度 全国	0.044	0.0072	～	0.36

※山形市が実施した1地点を含む。

5 土壌

土壌については、発生源周辺の6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。

県が実施した6地点及び山形市が実施した2地点の平均値は0.68pg-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（4.7pg-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	酒田市宮内	旧酒田市立南遊佐小学校	R1. 10. 11	0. 27
	酒田市宮内	河川公園	R1. 10. 11	1. 5
	酒田市穂積	門田農村公園	R1. 10. 11	2. 1
	米沢市川井	山形県立米沢工業高等学校	R1. 10. 28	0. 036
	米沢市川井	米沢市立第七中学校	R1. 10. 28	0. 00060
	米沢市八幡原	八幡原緑地野球場	R1. 10. 28	0. 013
注) 県が実施した地点のみ記載。			環境基準値	1000
			調査指標値※	250

※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
令和元年度 山形県 ※	0. 68	0. 00060	～	2. 1
平成30年度 全 国	2. 5	0	～	150
平成30年度 全 国（発生源周辺）	4. 7	0	～	150

※山形市が実施した2地点を含む。

14 令和元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、令和元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、令和元年度は、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0.04~0.09 μ Sv/hの範囲で、平均値は0.06 μ 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276Bq/kg-乾泥、河川で69Bq/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10Bq/kg-乾泥)未満(の地点は河川の2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	0
301 ~ 400	0	0
201 ~ 300	0	1
101 ~ 200	0	1
検出 ~ 100	10	3
検出下限値未満	2	0
合計	12	5

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、令和元年度の調査地点は10地点とした。なお、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50cm高さで0.05～0.09 μ Sv/h、地上1m高さで0.05～0.09 μ 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 μ Gy/h (≒ μ Sv/h) であり¹⁾、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172Bq/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0地点、下層では3地点であった(表2)。Cs-134とCs-137が両方検出されている地点では、Cs-137がCs-134の13～18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8年経過して半減期が2.1年のCs-134は約1/16程度に減少し、一方、Cs-137は半減期が30年と長く、8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 (5～10 cm)
301 ～	0	0
201 ～ 300	0	0
101 ～ 200	3	0
検出 ～ 100	7	7
検出下限値未満	0	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0.09 μ Sv/hであり、国が示している追加被ばく線量0.19 μ Sv/h(1日の内、16時間は屋内である程度遮蔽されることを考慮すると1mSv/年となる。)に自然放射線量0.04 μ Sv/hを加えた値0.23 μ Sv/h²⁾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276 Bq/kg-乾泥、土壌は最大値172 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、現状での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。

今後も、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
令和元年 9月18～20日	梅津 貴史 他	2018年4,5月における PM2.5高濃度事例の解析	第60回大気環境学会年会	東京都 府中市
〃	〃	2016年10月22日における レボグルコサン高濃度事 例の解析	〃	〃
〃	〃	山形県における果樹剪定 枝等の燃焼によるPM2.5 への影響	〃	〃
10月31日～ 11月1日	新藤 道人	ばいじんからのアルキル 水銀検出事例及びばいじ ん等に含まれる総水銀分 析方法の検討	第45回全国環境研協議会北海 道・東北支部研究連絡会議	岩手県 盛岡市

2 講師派遣

(1) 県主催

年月日	名 称	主催者	開催地	講 師
令和元年 5月23日	災害廃棄物処理策定計画に係 る研修会	循環型社会推進課	山形市	三浦 大平
8月21日	災害廃棄物処理策定計画に係 る実践研修会	循環型社会推進課	山形市	三浦 大平
9月11日	令和元年度市町村環境保全研 修会	環境科学研究センター	村山市	竹田 紘輔
令和2年 1月28日	環境保全行政担当者研修会 (応用コース)	環境科学研究センター	村山市	大河原龍馬

(2) その他

年月日	名 称	主催者	開催地	講 師
令和元年 6月21日	令和元年度環境計量証明部会 通常総会	一般社団法人山形県計量協会 環境計量証明部会	山形市	新藤 道人
12月6日	令和元年度環境計量証明部会 第3回研修会	一般社団法人山形県計量協会 環境計量証明部会	山形市	梅津 貴史 小林 幹彦

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
令和元年 5月18日	日本水環境学会東北支部講演会	公益社団法人日本 水環境学会東北支 部	宮城県 仙台市
6月12～14日	第28回環境化学討論会	一般社団法人日本 環境化学学会	埼玉県 さいたま市

年月日	学会及び会議等	主催者	開催地
6月20～21日	令和元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	福島県 郡山市
6月24日	Ⅱ型共同研究「災害時等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発」キックオフ会議	国立研究開発法人 国立環境研究所	茨城県 つくば市
6月25～26日	Ⅱ型共同研究「海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究」全体会合	国立研究開発法人 国立環境研究所	東京都 江東区
6月25～26日	Ⅱ型共同研究「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」キックオフ会合	国立研究開発法人 国立環境研究所	茨城県 つくば市
7月1～2日	Ⅱ型共同研究「生物応答を用いた各種水環境調査方法の比較検討」ワークショップ	国立研究開発法人 国立環境研究所	山形県 村山市
7月10～11日	第8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 郡山市
8月2日	日本水環境学会第28回市民セミナー	公益社団法人日本 水環境学会	東京都 世田谷区
9月18～20日	第60回大気環境学会年会	公益社団法人大気 環境学会	東京都 府中市
10月31日～ 11月1日	第45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	岩手県 盛岡市
11月5～6日	Ⅱ型共同研究「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」グループ会合	国立研究開発法人 国立環境研究所	茨城県 つくば市
11月7～8日	Ⅱ型共同研究「LC-MS/MSによる分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究」推進会議	国立研究開発法人 国立環境研究所	宮城県 仙台市
11月7～8日	オキシダント二次標準器システム運営会議	国立研究開発法人 国立環境研究所	愛媛県 松山市
11月14～15日	第46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・三重県	三重県 津市
11月18日	令和元年度酸性雨モニタリング（陸水）調査委託業務担当者会議	環境省	東京都 港区
11月25～26日	Ⅱ型共同研究「光化学オキシダントおよびPM2.5汚染の地域的・気象的要因の解明」グループ会合	国立研究開発法人 国立環境研究所	茨城県 つくば市
11月30日	日本水環境学会東北支部セミナー	公益社団法人日本 水環境学会	秋田県 秋田市
12月23～24日	Ⅱ型共同研究「生物応答を用いた各種水環境調査方法の比較検討」ミーティング	国立研究開発法人 国立環境研究所	熊本県 熊本市
令和2年 1月21日	第48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22日	令和元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
1月23～24日	令和元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

年月日	学会及び会議等	主催者	開催地
1月24日	日本水環境学会第65回セミナー	公益社団法人日本水環境学会	東京都千代田区
2月6日	令和元年度環境教育担当者会議	環境省	東京都千代田区
2月6～7日	第67回森林計画研究発表会	森林計画研究会	東京都文京区
2月13～14日	全国環境研究所交流シンポジウム	全国環境研協議会 国立環境研究所	茨城県つくば市
2月21日	災害時の化学物質リスク管理公開講演会	国立環境研究所他	東京都中央区

4 職員技術等研修

研修名	期間	主催	開催地	受講者名
ゲルマニウム半導体検出器による測定法（第1回）	令和元年 5月8～10日	公益財団法人 日本分析センター	千葉県 千葉市	田中 利正
機器分析研修B（HPLC, イオンクロ）	5月20～31日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	大河原龍馬
環境放射能分析研修「環境放射線分析及び測定（第3回）」	6月17日～ 21日	公益財団法人 日本分析センター	千葉県 千葉市	西塚 一茂
特定機器分析研修 I（ICP-MS）①水質	6月17日～ 6月28日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	小林 幹彦
環境放射能分析研修（放射化学分析）	6月26～27日	公益財団法人 日本分析センター	千葉県 千葉市	長澤 吉輝
特定機器分析研修 I（ICP-MS）②PM2.5	7月22日～ 8月2日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	竹田 紘輔
環境教育研修	9月10～13日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	浦安 功
環境汚染有機化学物質（POP s 等）分析研修 GC/MSコース	9月30日～ 10月11日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	西塚 一茂
ダイオキシン類環境モニタリング研修（専門課程）土壌コース	11月25日～ 12月13日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	渡辺 知也
大気分析研修Aコース（有害大気モニタリング）	令和2年 1月23日～ 2月7日	環境省 環境調査研修所	埼玉県 所沢市	梅津 貴史

山形県環境科学研究センター年報

第27号（令和元年度）

発行年月	令和2年7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） FAX（0237）52-3135

