

令和7年度版

富山県環境科学センター一年報

第 53 号

Annual Report

Of

Toyama Prefectural Environmental Science Research Center

No. 53

2025

富山県環境科学センター

目 次

I 富山県環境科学センター 業務報告

第1章 環境科学センターの概況	1
1 沿革	1
2 施設等の現況	2
3 組織及び職員数	4
4 6年度歳出一覧	4
5 主要機器等	5
第2章 事業概要	7
1 監視・指導業務	7
(1) 大気関係工場・事業場	7
(2) 水質関係工場・事業場	7
(3) 産業廃棄物関係事業所	7
(4) フロン類充填回収業者及び特定製品管理者	8
(5) 地下水揚水設備管理者	8
(6) ゴルフ場	8
(7) 公害防止協定締結事業場	8
2 環境調査業務	8
(1) 大気環境調査	8
(2) 水質等環境調査	9
(3) 騒音実態調査	11
(4) 有害化学物質調査	11
(5) 環境放射能調査	11
(6) 精度管理	12
(7) 研修	12
3 調査研究業務	13
(1) 主な調査研究の概要	13
(2) 研究課題評価	15
(3) 研究成果発表会	16
(4) 客員研究員の招聘	17
(5) その他の研究等	17
4 環境学習業務	19
(1) 環境楽習室 エコ・ラボとやまの運営	19
(2) 出張エコ・ラボ	20
(3) 夏休み子ども科学研究室の開催	20
(4) 環境フェアへの出展	20
(5) 県民向けパンフレットの発行	20
(6) 環境学習の実績	21

5	国際環境協力業務 -----	22
	「富山湾プロジェクト」への協力 -----	22
6	環境改善業務 -----	22
	(1) 環境改善活動 -----	22
	(2) 環境整備事業 -----	22

II 富山県気候変動適応センター 業務報告

第1章	気候変動適応センターの概況 -----	23
1	沿革 -----	23
2	施設等の現況 -----	23
3	組織及び分担事務 -----	23
4	6年度歳出一覧 -----	23
第2章	事業概要 -----	24
1	調査研究業務 -----	24
	(1) 立山の融雪モニタリングによる気候変動の影響の調査 -----	24
	(2) 長期再解析データを用いた気候変動に関する研究 -----	24
2	情報提供・技術支援業務 -----	24
	(1) ニュースレターの発行 -----	24
	(2) 「環境楽習室 エコ・ラボとやま」での啓発 -----	24
	(3) 気候変動に関するサポートデスクの運営 -----	24

III 富山県環境科学センター 研究報告

第1章	調査研究報告 -----	27
第2章	研究発表 -----	37

(巻末資料) 環境情報ウェブサイト リンク集

I 富山県環境科学センター

業務報告

第1章 環境科学センターの概況

1 沿革

- 昭和39年10月 衛生研究所に公害調査課が設置される。
- 45年6月 総合計画部公害課を知事直属の公害課に改め、出先機関として公害センターが設置される。
- 46年4月 衛生研究所公害調査部を吸収し、監視課及び調査課の2課制となる。(職員数25名)
- 47年8月 現在地に公害センター新庁舎が完成する。
- 48年4月 公害センターの機能を強化するため、監視課及び調査課が廃止され、新たに総務課、大気課、水質課及び特殊公害課の4課制となる。(職員数34名)
- 62年3月 大気汚染監視テレメータシステム中央監視局の業務を開始する。
- 62年10月 環境放射能調査を開始する。
- 平成5年2月 衛星通信を利用した大気環境ネットワークが完成し、運營業務を開始する。(17年度まで)
- 6年4月 公害センターは環境科学センターに、特殊公害課は生活環境課に名称を変更する。
- 12年12月 環境マネジメントシステムの国際規格 (ISO 14001) を認証取得する。(17年度まで)
- 14年2月 環境省が環境科学センター内の(公財)環日本海環境協力センター分室に環日本海海洋環境ウォッチシステムを設置する。(令和元年度まで)
- 16年2月 環境省が黄砂観測用ライダー(レーザーレーザー)の第1号機を環境科学センターに設置する。
- 16年8月 文部科学省科学研究費補助金(科研費)の指定機関となる。
- 19年2月 自らの事業活動によって生じる二酸化炭素、廃棄物等を削減し、環境への負荷を低減するため、エコアクション21を取得する。(令和7年2月まで)
- 25年4月 環境放射線監視ネットワークシステムの中央監視局の業務を開始する。
- 27年3月 太陽光発電設備を導入する。
- 令和2年4月 富山県気候変動適応センターを設置する。
- 2年10月 環境^{がくしゅう}学習室 エコ・ラボとやまを設置する。
- 4年3月 施設内の各種測定機器から得られる調査データの自動集計やデータの処理を可能とする管理システムを導入する。

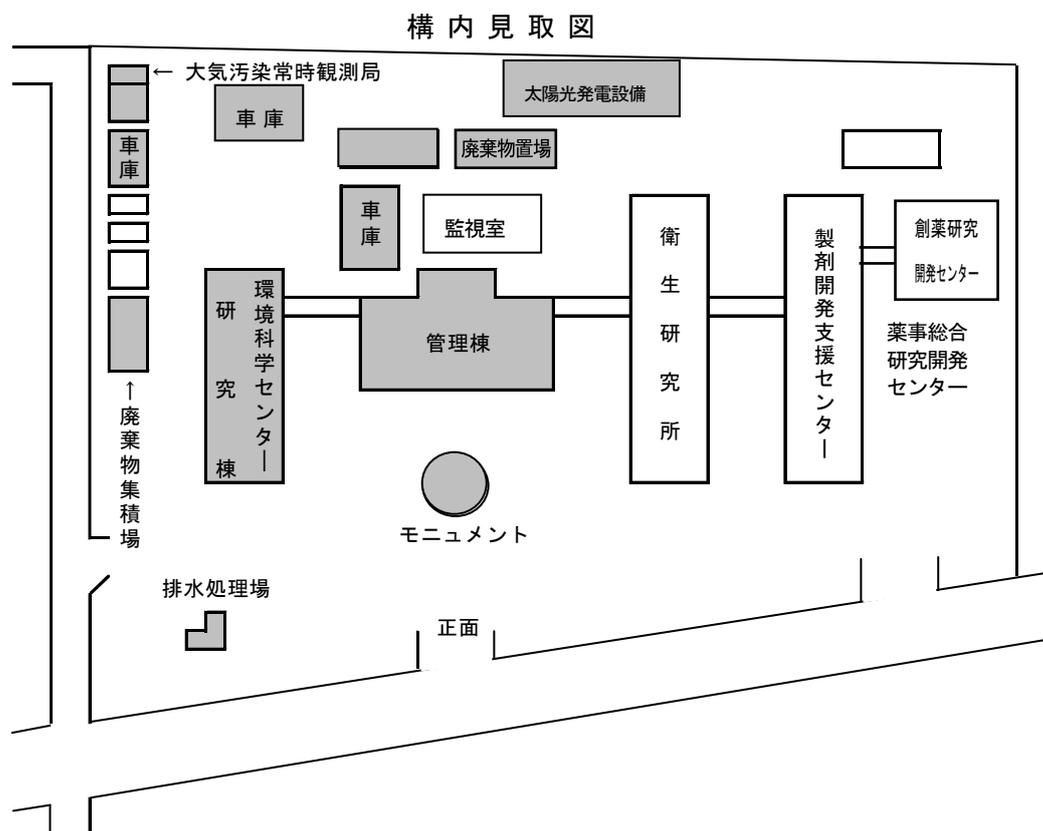
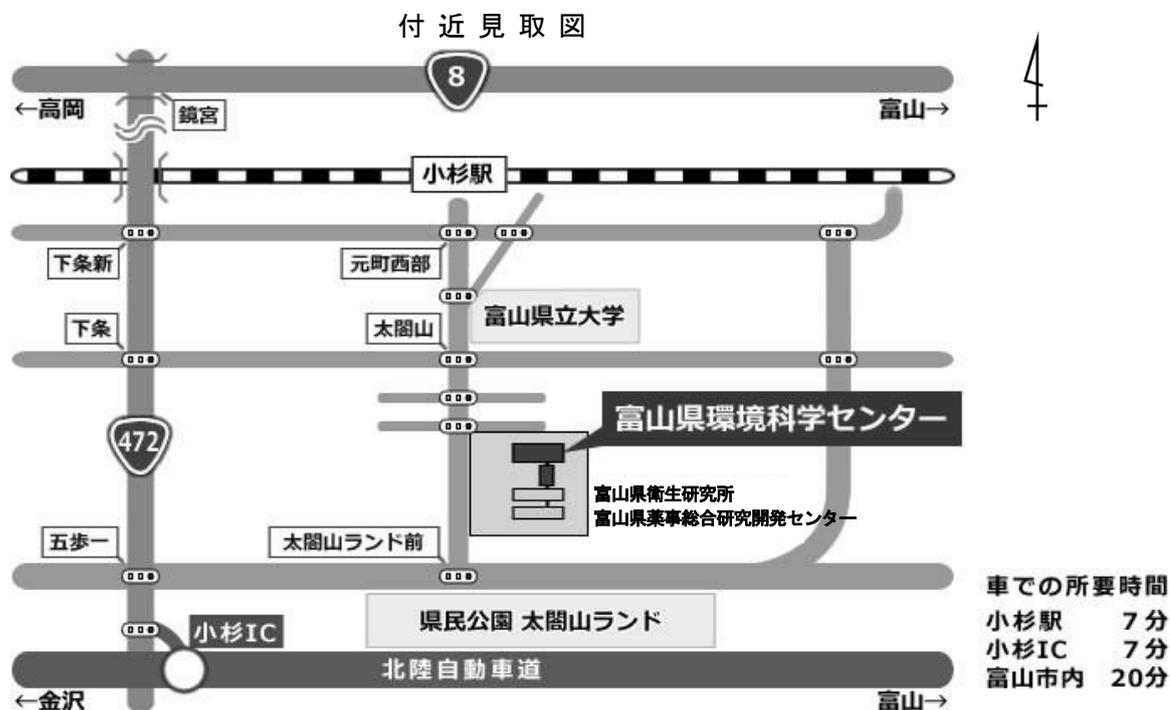
2 施設等の現況

(1) 位置

富山県射水市中太閤山17丁目1番 〒939-0363

TEL 0766-56-2835 (代表) FAX 0766-56-1416

URL <https://www.pref.toyama.jp/1730/kensei/kenseiunei/kensei/soshiki/17/1730.html>

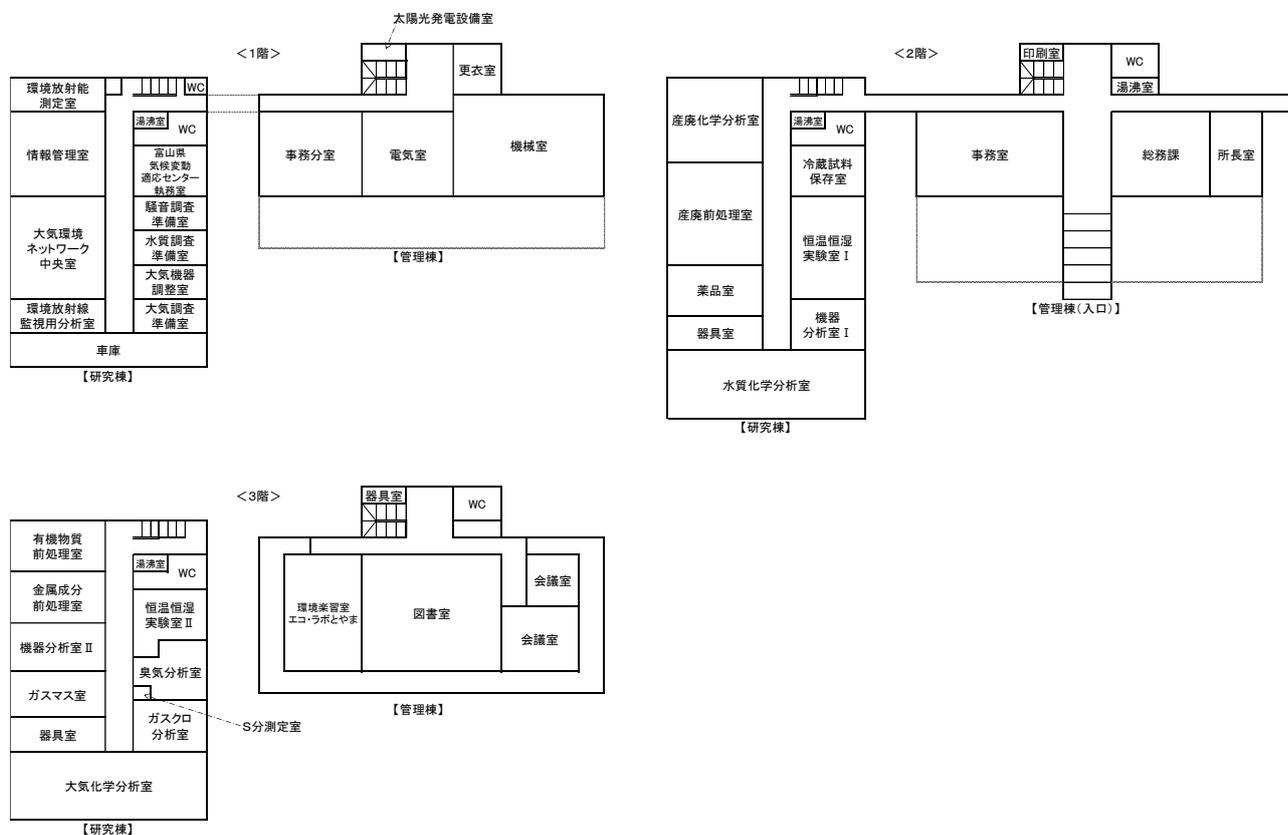


(2) 施設等

敷地面積 30,464m² 建物延面積 5,302m²

- ・管理棟 (延 1,551m²)
 - (1階) 事務分室、電気室、機械室、太陽光発電設備室、更衣室
 - (2階) 所長室、総務課、事務室
 - (3階) 環境楽習室 エコ・ラボとやま、会議室、図書室、器具室
- ・研究棟 (延 2,418m²)
 - (1階) 環境放射能測定室、情報管理室、大気環境ネットワーク中央室、環境放射線監視用分析室、富山県気候変動適応センター執務室、騒音調査準備室、水質調査準備室、大気機器調整室、大気調査準備室、車庫
 - (2階) 水質化学分析室、産廃化学分析室、産廃前処理室、機器分析室Ⅰ、恒温恒湿実験室Ⅰ、冷蔵試料保存室、薬品室、器具室
 - (3階) 大気化学分析室、有機物質前処理室、金属成分前処理室、臭気分析室、ガスクロ分析室、ガスマス室、恒温恒湿実験室Ⅱ、機器分析室Ⅱ、S分測定室、器具室
 - (塔屋) 機械室
- ・その他の建物等 (延 1,333m²)
 - 大気汚染常時観測局、廃棄物集積場、車庫、廃棄物置場、排水処理場、太陽光発電設備

建物平面図



3 組織及び職員数

(7年4月1日現在)

所長 1名 一次長 1名	総務課 6名(5)	1 人事、公印、文書物品、予算経理及び出納その他の会計並びに 庁舎の管理及び所内の取締りに関すること。 2 他の主掌に属しないこと。
	大気課 7名	1 大気汚染に係る監視、測定及び検査に関すること。 2 大気汚染に係る調査研究、技術指導及び環境教育に関すること。 3 大気環境に係る調査研究に関すること。 4 大気常時観測システムの運営に関すること。 5 気候変動適応に関すること。
	水質課 6名	1 水質汚濁に係る監視、測定及び検査に関すること。 2 水質汚濁に係る調査研究、技術指導及び環境教育に関すること。 3 水質環境に係る調査研究に関すること。
	生活環境課 7名(1)	1 騒音、振動、悪臭、土壌汚染（農用地に係るものを除く。）、地 下水の水質汚濁、地下水障害及び産業廃棄物に係る監視、測定及 び検査に関すること。 2 騒音、振動、悪臭、土壌汚染、地下水障害その他の公害及び産 業廃棄物に係る調査研究、技術指導及び環境教育に関すること。 3 地下水位観測井の運営に関すること。 4 環境放射能の測定に関すること。

※業務補助員を除く。
 ()内は兼務職員数 (内数)

<プロジェクトチーム>

- ① 広報・情報プロジェクト … 広報啓発、環境教育、情報収集、情報発信及び管理に関すること。
- ② 研究推進プロジェクト … 全国環境研協議会、県機関長会、研究課題評価、職員研修、研究報告、業務年報等に関すること。
- ③ 環境改善プロジェクト … 環境改善活動、作業環境・公害防止設備の管理、機器整備、分析技術管理等に関すること。

4 6年度歳出一覧

科 目	決 算 額 (千円)	主 な 事 業
人 事 管 理 費	2, 8 9 7	技術開発派遣研修、客員研究員招聘、嘱託人件費
財 産 管 理 費	0	庁舎の維持管理
防 災 総 務 費	2, 1 9 3	環境放射線監視
公 害 防 止 総 務 費	4 9	再任用職員、臨任職員の共済費
公 害 防 止 対 策 費	2 8, 4 6 5	常時観測局運営、河川、海域等の水質環境調査、騒音調査、 底質環境調査、地下水調査
公 害 防 止 調 査 費	6, 2 1 8	ダイオキシン類環境調査、有害大気汚染物質環境調査、環 境放射能調査
環 境 保 全 推 進 費	5 9 1	地球環境保全対策調査、産業廃棄物関係事業場の監視指導
環 境 科 学 セ ン タ ー 費	3 1, 4 9 4	環境科学センターの運営、環境監視指導、調査研究解析、 試験検査機器整備
工 鉱 業 総 務 費	1, 1 1 2	研究課題評価、夏休み子ども科学研究室
計	7 3, 0 1 4	

5 主要機器等

(1) 主要機器及び装置一覧

(7年4月1日現在)

品 名	型 式	購入年月
超純水製造装置システム	Milli-Q IQ7005	R 3.11
ガスクロマトグラフ	HP 6890	H 8. 3
〃	HP 5890 II	H10. 3
〃	Agilent 6890Plus	H13. 3
〃	Agilent 6890N	H17. 9
ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津 GCMS-QP2020NX	R 7. 3
〃	Agilent 5975C	H23.12
ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置	パーキンエルマ/ブルカー EVOQ456GC	H29. 1
イオンクロマトグラフ	ThermoFisherScientific Integriion RFIC	R 4.10
高速液体クロマトグラフ	日本ウォーターズ AcQuityArc	H31. 1
高速液体クロマトグラフタンデム型質量分析装置	日本ウォーターズ UPLCXevoTQD	H25.11
ICP質量分析装置	Agilent 7900	R 2.10
原子吸光度計	アナリティクイエナ ContraAA300	H21.10
水銀測定装置	京都電子工業 MD-700D	H28.12
炭素分析機器	Sunset Lab Model	H24. 3
位相差・偏光顕微鏡	オリンパス BX53-DP23	R 4. 1
繊維状粒子自動測定機	柴田科学 F-1K	H26.10
煙道用窒素酸化物測定装置	アナテック・ヤナコ ECL-88A0 Lite	R元. 9
揮発性有機化合物 (VOC) 測定装置	東亜ディケーター GHT-200	H18.10
重油いおう分分析装置	RX-500S	H 5.12
マイクロ波試料前処理装置 (濃縮キット)	マイルストーンゼネラル START-D	H24. 3
水質自動測定器	ブラン・ルーベ AACS-III	H14. 3
水質自動分析装置	ビーエルテック QuAAtro2-HR	H23. 9
直読式総合水質計 (CTD)	JFEアドバンテック AAQ-RINKO	H25. 8
全有機体炭素計	島津 TOC-V CSH	H20. 8
蛍光光度計	島津 RF-6000	R 6. 1
倒立型顕微鏡	オリンパス IMT-2	H 6. 7
粉碎機	SPEX 8510	H 5. 2
遠心分離機	久保田 高速用7800	H 5.12
ゲルマニウム半導体核種分析装置	セイコー・イージーアンドジー GEM45	H27. 3
走行サーベイシステム	松浦電弘社 KURAMA II	H 7. 3

(2) 機器整備検討委員会

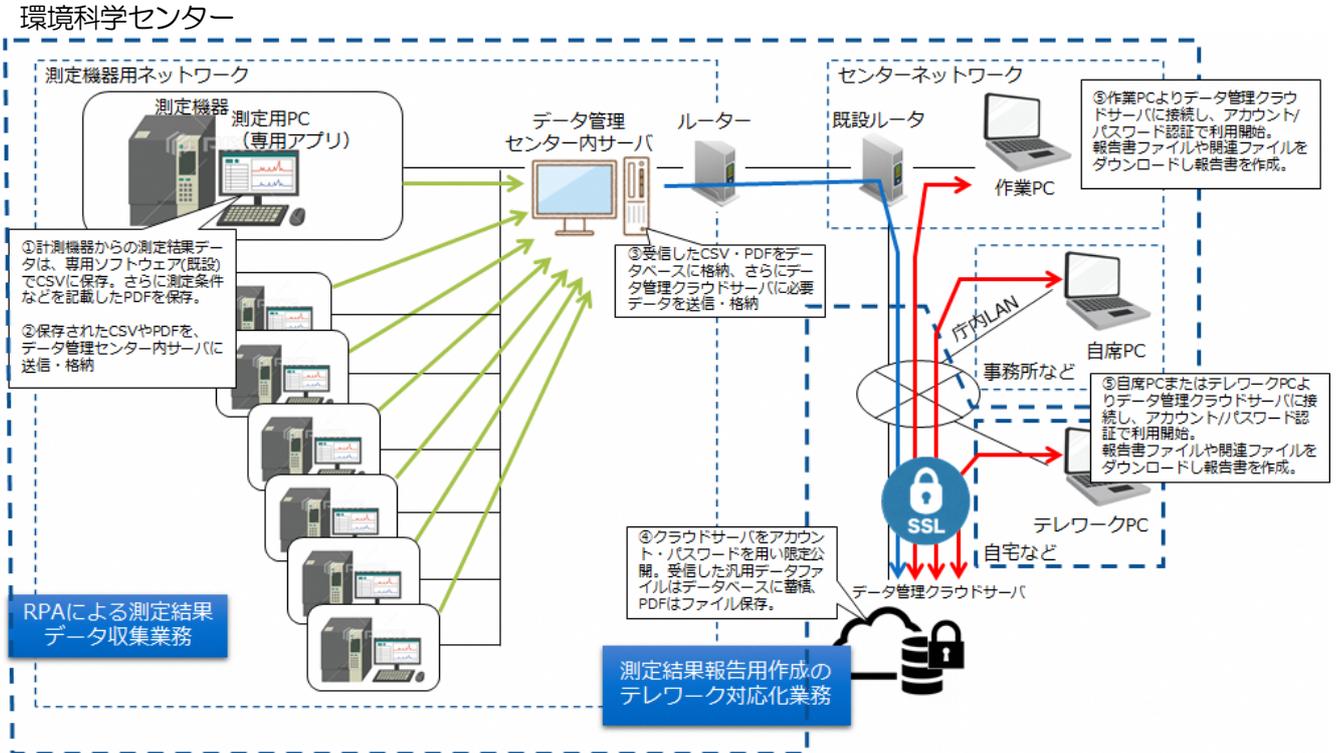
試験研究用機器の購入にあたっては、機種選定を公正かつ的確に行うため、外部機関の委員も交えた機器整備検討委員会を開催し、幅広い意見をもとに、機種の検討を行いました。

- ・ 6年度対象機器：ガスクロマトグラフ質量分析装置

(3) 環境科学センター調査データ管理システム

各種測定機器から得られる調査データの自動集計やデータの処理を可能とする管理システムを導入し、集計にかかる職員の負担を削減するとともに、リモートでデータ確認や測定状況が把握できるようにすることでテレワーク対応も可能としています。

システムの概要は下図のとおりです。



第2章 事業概要

1 監視・指導業務

大気汚染防止法、水質汚濁防止法等に基づき、工場・事業場等の規制基準等の遵守状況を監視するため、工場・事業場等の立入調査を行いました。

(1) 大気関係工場・事業場

ア ばい煙発生施設等

大気汚染防止法及び富山県公害防止条例に定める排出基準の適合状況等を監視するため、延べ45工場・事業場への立入調査を実施し、ばい煙、有害ガス、VOC（揮発性有機化合物）及び水銀の測定をしたほか、排出基準の遵守状況及び届出施設の管理状況の確認を行いました。

イ アスベスト除去等作業

アスベスト含有建材を使用している建築物及び工作物の解体工事等に伴うアスベスト除去等作業の適正化を図るため、大気汚染防止法に基づき届出のあった81件のうち、20件の立入調査を実施し、作業現場敷地境界においてアスベスト濃度の測定を行ったほか、作業現場内の養生、集じん排気装置の設置、粉じん漏えい防止等の確認を行い、作業基準の適合状況を監視しました。

(2) 水質関係工場・事業場

水質汚濁防止法及び公害防止条例に定める排水基準の適合状況等を監視するため、延べ79工場・事業場への立入調査を実施し、排出水中の有害物質又は生活環境項目に係る水質測定、特定施設等の届出、有害物質使用特定施設等の構造に係る基準の遵守状況等の確認を行いました。

(3) 産業廃棄物関係事業所

ア 産業廃棄物処理業者等

産業廃棄物の適正処理を図るため、産業廃棄物の処理業者や排出事業者等を対象に、延べ20事業者への立入調査を実施し、産業廃棄物の処理状況、処理施設の管理状況等の確認を行いました。

イ ポリ塩化ビフェニル廃棄物等保管事業者

ポリ塩化ビフェニル（PCB）廃棄物をポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法で定められた期限内に適正かつ確実に処理するため、PCBの含有が不明な安定器を保有する1事業者へのPCB含有調査の実施状況等の確認、保管及び処分状況等届出書が未提出の30事業者への保管状況の確認を行いました。

ウ 解体処理業者

がれき類、木くず等の建設廃棄物の再資源化等の適正な実施と廃棄物の適正処理を図るため、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）に係る全国一斉パトロールに併せて、産業廃棄物中間処理業者10事業者への立入調査を実施し、産業廃棄物の保管や掲示板の設置状況等の確認を行いました。

エ 自動車解体・破砕業者等

使用済自動車のリサイクル及び適正処理の推進を図るため、自動車解体・破砕業者等を対象に、20事業者への立入調査を実施し、エアバッグ類の処理状況及び許可基準の適合状況等について確認を行いました。

オ 処理施設設置者

産業廃棄物の適正処理を図るため、産業廃棄物の焼却施設及び最終処分場の設置者を対象に、延べ15事業者への立入調査を実施し、処理基準や維持管理基準の適合状況等を確認しました。

(4) フロン類充填回収業者及び特定製品管理者

特定製品に係るフロン類の適正な充填・回収及び管理の推進を図るため、フロン類充填回収業者及び特定製品管理者を対象に、延べ25事業者への立入調査を実施し、回収証明書や引取証明書の交付、記録の記載状況等の確認を行いました。

(5) 地下水揚水設備管理者

冬期間の地下水位低下対策を推進するため、地下水揚水設備管理者を対象に、18管理者への立入調査を実施し、揚水量の記録状況等の確認を行いました。

(6) ゴルフ場

ゴルフ場からの農薬による汚染の実態を把握するため、7ゴルフ場への立入調査を実施し、排水中の農薬の測定、農薬の使用実績等の確認を行いました。

(7) 公害防止協定締結事業場

富山県と公害防止協定を締結している北陸電力(株)の2つの火力発電所への立入調査を実施し、排ガス中の硫酸化物や窒素酸化物等、総合排水中のCODや重金属等、敷地境界における騒音、振動や悪臭、灰処分場からの排水中の重金属等について測定を行いました。

2 環境調査業務

大気汚染、水質汚濁、騒音等の環境基準適合状況の監視、地球環境の保全等の各種調査を実施しました。

(1) 大気環境調査

ア 常時観測局による調査

大気汚染の状況を把握するため、大気汚染常時観測局10局（一般環境観測局9局、自動車排出ガス観測局1局）において二酸化硫黄等の常時監視を行うとともに、観測局の保守管理を行いました。

また、市が設置する9局（一般環境観測局7局、自動車排出ガス観測局2局）と合わせて、19局の大気汚染常時観測局のデータ処理を行いました。

イ 大気環境ネットワークの管理

観測データの処理・解析、市町村への観測データの提供及び緊急時対策の支援を図るため、大気環境ネットワークの管理運営にあたりました。

ウ PM2.5成分分析調査

PM2.5の化学成分等を把握するため、小杉太閤山局にPM2.5の試料採取装置を設置し、炭素成分、イオン成分及び無機元素の成分分析を実施しました（1回/季）。

エ 有害大気汚染物質調査

一般環境、固定発生源周辺及び沿道における有害大気汚染物質による大気汚染の実態を把握するため、小杉太閤山局（全国標準監視地点）など5地点で揮発性有機化合物、重金属類等の調査を実施しました（環境基準設定物質は1回/月、指針値設定物質は6回/年、その他優先取組物質は1回/季）。

なお、富山芝園局においても富山市が同様の調査を実施しました（1回/月）。

オ アスベスト環境調査

県内の一般大気環境中におけるアスベスト濃度の実態を把握するため、住宅地域の7地点で環境調査を実施しました。

カ 黄砂酸性雨実態調査

酸性雨の実態を把握するため、射水市（環境科学センター：小杉太閤山局）において、自動採取法により1週間ごとに雨水を採取し、pH、イオン成分降下量等の調査を実施しました。

また、黄砂については、環境省が環境科学センターに設置したライダーモニタリングシステムにより、黄砂の鉛直分布等をリアルタイムで観測するなど、県内への黄砂の飛来状況の把握に努めました。

(2) 水質等環境調査

ア 公共用水域の水質測定計画

県が作成した水質測定計画に基づき、県、富山市及び国土交通省において、27河川63地点、3湖沼6地点及び2海域28地点の合計97地点で水質を測定し、水質汚濁の状況を調査しました。

イ 河川水質環境調査

(ア) 水質測定計画に基づく水質調査

河川における環境基準の達成状況を把握するため、27河川63地点のうち、県では40地点（環境基準点36地点、補助測定点4地点）で健康項目（全シアン、六価クロム等）、生活環境項目（pH、BOD、SS等）及び要監視項目（オキシ銅、フタル酸ジエチルヘキシル、ニッケル等）の調査を実施しました（環境基準点は毎月1回、補助測定点は3か月に1回）。

(イ) 神一ダム水質調査

神岡鉱業(株)との「環境保全等に関する基本協定」に基づき、カドミウムについて毎月1回（5回/日）、神一ダムで調査を実施しました。

ウ 海域水質環境調査

(ア) 水質測定計画に基づく水質調査

海域における環境基準の達成状況を把握するため、小矢部川河口海域、神通川河口海域、その他の富山湾海域及び富山新港海域の28地点（環境基準点25地点、補助測定点3地点）で毎月1回、健康項目、生活環境項目及び要監視項目等の調査を実施しました。

(イ) 海水浴場水質調査

海水浴場における水質の状況を把握するため、主要9海水浴場のうち、県では6海水浴場（小境、島尾、雨晴・松太枝浜、海老江、石田浜、宮崎・境海岸）について、開設前及び開設中の各2回、ふん便性大腸菌群数、COD等の調査を実施しました。

なお、富山市内の2海水浴場（八重津浜、岩瀬浜）については富山市が同様の調査を実施しました（浜黒崎については、開設が中止されました）。

エ 湖沼水質環境調査

(ア) 水質測定計画に基づく水質調査

湖沼における環境基準の達成状況を把握するため、桂湖及び黒部湖で5月から10月の毎月1回、健康項目（全シアン、六価クロム等）及び生活環境項目（pH、COD、SS等）の調査を実施しました。

なお、有峰湖については富山市が同様の調査を実施しました。

(イ) その他主要湖沼水質調査

主要な湖沼の水質の状況を把握するため、小牧ダムで8月及び11月の年2回、pH、COD、全窒素、全りん等の調査を実施しました。

オ 地下水水質環境調査

(ア) 概況調査

地下水の汚染状況を把握するため、水質測定計画に定める平野部の井戸76地点のうち県が行う57地点で、10月から12月の年1回、カドミウム、砒素、トリクロロエチレン等26項目の調査を実施しました。

(イ) 継続監視調査

過去の調査で明らかになった汚染を継続して監視するため、水質測定計画に基づき、3地域9地点で6月及び12月の年2回、トリクロロエチレン(3地点)、テトラクロロエチレン(6地点)、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素(3地点)の調査を実施しました。

カ 地下水水位等環境調査

地下水水位の状況及び県内沿岸部における塩水化の実態を把握するため、地下水水位及び塩水化の調査を実施しました。

(ア) 地下水水位調査

地下水水位について、氷見、高岡・砺波、富山、魚津・滑川及び黒部地域の32か所の地下水観測井で常時観測を実施しました。

(イ) 観測井のテレメータ化等

冬期間の地下水水位の状況を常時把握し、その情報を県民、事業者、関係機関等に提供するため、観測井4か所〔京町、作道、奥田北及び蓮町(富山市管理)〕に、電話回線等を利用したテレメータシステムを整備し、地下水水位のデータを県のウェブサイトで公開しています。

(ウ) 地下水塩水化実態調査

海岸部における地下水の塩水化の実態を把握するため、氷見地域7地点、高岡・射水地域39地点、滑川地域6地点、魚津地域8地点及び黒部地域16地点の計76地点で6月及び11月の年2回、塩化物イオン及び電気伝導率の測定を実施しました。

なお、富山地域の11地点においても富山市が同様の調査を実施しました。

キ 立山地区調査

立山地区の水質保全を図るため、河川等(称名川上流2地点)及び発生源(旅館等5事業場)の排水の水質について、pH、BOD(又はCOD)及びSSの測定を実施しました。

ク 有機フッ素化合物実態調査

河川や地下水における有機フッ素化合物(PFAS)の状況を把握するため、河川32地点及び地下水の概況調査井戸等61地点で、年1回、PFASのうちPFOS(ペルフルオロオクタンスルホン酸)、PFOA(ペルフルオロオクタンスルホン酸)、PFHxS(ペルフルオロヘキサンスルホン酸)の各項目の調査を実施しました。

(3) 騒音実態調査

ア 自動車交通騒音調査

自動車交通騒音について、入善町の3路線を対象に騒音調査を実施しました。

また、同路線を対象に環境基準を超過する住居等の戸数及び超過する割合について評価(面的評価)を実施しました。

イ 新幹線鉄道騒音調査

北陸新幹線鉄道騒音の環境基準の達成状況を把握するため、6地点で騒音の測定・評価を実施しました。

なお、富山市内の6地点においても富山市が同様の調査を実施しました。

(4) 有害化学物質調査

ア ダイオキシン類環境調査

大気、水質(水底の底質を含む。)及び土壌について、県が作成したダイオキシン類環境調査測定計画に基づき、県、富山市、高岡市及び国土交通省において、大気13地点(年2回)、水質・底質53地点(年1~2回)、土壌9地点(年1回)の合計75地点でダイオキシン類の環境調査を実施しました。

イ 化学物質環境実態調査

国では、昭和49年度から環境中に排出された化学物質の残留状況を調べる化学物質環境実態調査を毎年行っています。県では環境省の委託を受けて次のとおり試料採取を実施しました。

調査名		採取時期	採取地点	調査項目
モニタリング調査	大気	9月	砺波一般環境観測局	POPs 8物質群
	水質・底質	11月	神通川河口萩浦橋	POPs 8物質群
詳細環境調査	水質	12月	その他地先海域No. 7	アクリル酸及びそのエステル類
		11月	小矢部川下流域光寺橋	アルキル硫酸(アルキル基の炭素数が8から18までのもの)及びその塩類
	底質	11月	神通川河口萩浦橋	アルカノール(アルキル基が直鎖で炭素数が10から16までのもの)

(5) 環境放射能調査

ア 環境放射能水準調査

環境放射能の実態を把握するため、原子力規制庁の委託を受けて5地点でモニタリングポストによる空間放射線量率及び日常生活に関係のある各種の環境試料中の放射能について調査を実施しました(空間放射線量率については、県独自に2地点でも調査を実施)。

また、福島第一原子力発電所事故の全国的なモニタリングとして原子力規制庁の委託を受けて、毎月、1か月間採取した降下物の放射能の分析(核種分析)を行いました。

イ 環境放射線監視調査

志賀原子力発電所の緊急時防護措置を準備する区域(UPZ)内の環境放射線を監視するため、空間放射線量率及び各種の環境試料中の放射能について調査を実施しました。

空間放射線量率については、氷見市内の上余川及び磯辺地区に設置されたモニタリングステーショ

ン（上余川局、八代局）並びに中田、白川、懸札、余川、中村及び触坂地区の6地区に設置された可搬型モニタリングポスト（女良局、宇波局、懸札局、余川局、上庄局及び触坂局）において観測を行いました。

環境試料中の放射能については、上水及び土壌をそれぞれ氷見市内で採取し、調査を実施しました。

ウ 環境放射線監視ネットワークシステム

環境放射線監視調査で24時間365日、自動で観測された空間放射線量率を環境放射線監視ネットワークシステムにより収集し、県民にリアルタイムで情報提供しています。

また、このシステムに環境放射能水準調査で観測したUPZ圏外の空間放射線量率も取り込み、県下全域を監視する体制を確保しています。

このシステムでは、主要機器及びデータ収集回線の二重化、電源の多様化などが図られており、地震等の災害発生時においてもシステムが確実に機能するよう設計されています。さらに、志賀原子力発電所が立地する石川県とは、空間放射線量率を共有するなど、同県と連携・一体となったシステムになっています。

(6) 精度管理

測定・分析業務を適正に行うにあたり、精度の維持・向上、信頼性の確保等の精度管理を推進するため、精度管理委員会を設置しています。測定・分析業務は、大気課作業手順書（6種類）、水質課作業手順書（7種類）及び生活環境課作業手順書（7種類）に基づき実施し、その結果を測定・分析結果の確認規定により技術管理者と品質管理者が確認しています。

また、各種の分析研修、環境省の環境測定分析統一精度管理調査等に積極的に参加し、分析精度の向上に努めており、6年度は環境測定分析統一精度管理調査に参加し、模擬排水試料の一般項目、模擬大気試料の揮発性有機化合物等を分析しました。

(7) 研修

職員の職務遂行に必要な専門的知識及び技術の習得、行政的視野の拡大及び行政的識見の向上のため、次のとおり研修員を派遣しました。

研修の内容	派遣職員数	研修期間	派遣先
環境放射能分析研修 (環境放射能分析及び測定)	1名	6年6月11日 ～14日	(公財)日本分析センター
環境放射能分析研修 (ゲルマニウム半導体検出器による測定法)	1名	6年7月23日 ～26日	(公財)日本分析センター
モニタリング技術基礎講座	9名	6年9月12日	(公財)原子力安全研究協会 (開催地：射水市)
一般緊急自動車運転技能者課程	1名	6年9月17日 ～9月20日	自動車安全運転センター 安全運転中央研修所
特定機器分析研修 I (ICP-MS)	1名	6年6月3日 ～7日	環境省 環境調査研修所
アスベスト分析研修	1名	6年6月24日 ～28日	環境省 環境調査研修所
水質分析研修 (Bコース)	1名	6年12月9日 ～13日	環境省 環境調査研修所
大気分析研修 (Bコース)	1名	7年2月3日 ～7日	環境省 環境調査研修所

3 調査研究業務

(1) 主な調査研究の概要

研究課題評価委員会で見解を聴きつつ、地域における環境問題から越境汚染や地球温暖化まで、幅広い課題で研究テーマを定め、調査研究を行いました。主な調査研究の概要は次のとおりです。

ア マイクロプラスチックの簡易判別に関する研究

目的	特別な機械を用いず、安価な消耗品で簡易的にマイクロプラスチックを判別する手法を目指す。
結果	4種類のプラスチック素材をナイルレッド染色した後、生成AI (ChatGPT) により蛍光発色した写真撮影画像のRGB値割合を解析・機械学習し、素材判別モデルの作成を試みた。

イ 長期再解析データを用いた気候変動に関する研究

目的	過去から現在までの気候変動や、過去に観測された極端気象の発生要因を把握することにより、今後の適応策の推進に貢献する。
結果	大雪の発生について、自己組織化マップを用いた解析を実施した。過去から現在まで及び将来予測の格子点データから、県内4地域の大雪と大気場との関係を図示するとともに、予測可能性に関する解析を進めた。

ウ 光化学オキシダント常時監視データの総合的解析

目的	過去の常時観測データを総合的に解析し、光化学オキシダントの高濃度の原因の知見を得るとともに、濃度の予測手法の開発を行う。
結果	大気汚染シミュレーション (CMAQ) により光化学オキシダントの高濃度事例の解析や濃度の予測シミュレーションを実施した。結果、本県の高濃度事例は、中国大陸からの越境汚染の影響が大きいことがわかった。また、濃度予測については既存の研究に比べ予測精度に課題があり、大気汚染物質排出量データの改良の必要があることがわかった。

エ 富山湾沿岸海域の藻場における二酸化炭素吸収量の評価

目的	天然のアマモ場や海藻の養殖事業でのブルーカーボン量を算定する。
結果	天然藻場を対象に刈取り調査及び底質調査を実施し、富山湾における天然藻場の炭素吸収量と底質中の炭素貯蔵量を明らかにした。さらに、養殖されているガゴメコンブとマコンブを対象に難分解性有機物の分解試験を実施し、海藻養殖事業による炭素吸収量を算定した。

オ 消雪設備による地下水位低下リスク評価

目的	県内の消雪設備の集中エリアを把握するとともに、当該エリアの新たな消雪設備設置に伴う地下水位低下のリスク評価を行う。
結果	県内全域の消雪設備の位置を電子地図化し、地下水流動モデルを用いた地下水位低下のリスク評価とボロノイ図及び影響円を表記した地図を作成した。新規で消雪設備を設置する際に最も近い設備の位置、影響円の範囲内かどうかを把握できるようになった。

カ 学校における熱中症指数 (WBGT) の活用のための補正に関する研究

目的	環境省などのWBGTの公表データと県内の各学校において測定したWBGT値の偏差を解析することで、実態に即した熱中症リスクの判定に役立てる。
結果	県西部の7校において、校庭及び体育館でWBGT計での測定を行い、公表データとの差の確認を行った。

キ 大気中のマイクロプラスチックの実態解明

目的	県内の大気中のマイクロプラスチックの数濃度や組成、越境輸送の影響について検討し、全国的な実態の解明や対策に資する。
結果	平野部の環境科学センター（小杉太閤山）で大気試料を、立山室堂（標高2,450m）で大気試料及び積雪試料の採取を行った。

(2) 研究課題評価

ア 目的

県の試験研究機関では、「富山県試験研究機関研究評価の実施に係る指針」に基づき、平成16年度から研究課題評価制度を導入しており、客観的かつ透明な研究評価を行うことで、研究の効率化や研究開発等の活性化を図るとともに、社会的要請に基づく試験研究活動を行っています。

当センターでは、本指針に従い「富山県環境科学センター研究課題評価実施要領」を策定し、研究課題の評価に関し必要な事項を検討・協議するための「研究課題内部評価委員会」及び外部からの専門的・客観的な意見を取り入れるための「研究課題外部評価委員会」を開催しています。

イ 研究課題評価の流れ

研究課題評価は、原則として当センターが実施する全ての研究課題を対象としています。これらの中から、要領に定める評価区分に従い、評価対象課題を抽出しました。

評価は、内部評価委員会及び外部評価委員会により、要領に定める方法で行われました。

ウ 内部評価委員会

(ア) 開催日・場所

日時：6年6月24日（月曜日）から7月8日（金曜日）まで

形式：書面開催

(イ) 委員

富山県生活環境文化部参事・環境政策課長、環境保全課長、環境政策課課長（廃棄物対策担当）

富山県環境科学センター所長、次長・生活環境課長、総務課長、大気課長、水質課長

エ 外部評価委員会

(ア) 開催日時・場所

日時：6年9月9日（月曜日）13時30分から16時00分まで

場所：薬事総合研究開発センター 2階会議室

(イ) 委員

区分	委員名（○は座長）	役職等
大 学	○ 楠 井 隆 史	公立大学法人富山県立大学 名誉教授
	高 橋 ゆ かり	学校法人富山国際学園富山国際大学 教授
	袋 布 昌 幹	独立行政法人国立高等専門学校機構 富山高等専門学校物質化学工学科 教授
	和 田 直 也	国立大学法人富山大学研究推進機構 サステナビリティ国際研究センター 教授
研究機関	菅 田 誠 治	国立研究開発法人国立環境研究所 企画部 次長
	高 橋 克 行	一般財団法人日本環境衛生センター 東日本支局 環境科学部 部長
	中 山 忠 暢	国立研究開発法人国立環境研究所 地球環境保全領域 上級主幹研究員
有 識 者	林 里 香	公益財団法人環日本海環境協力センター 専務理事
	吉 江 武 彦	富山県環境問題懇談会 代表幹事

(ウ) 評価結果

評価結果は次のとおりで、総合評価（個別評価結果の平均点）を判定としました。
 なお、評価結果等の詳細は、当センターのウェブサイトで公表しています。

研究課題		総合評価（委員数）				判定
		1-2	2-3	3-4	4-5	
事前評価	① 雪形の定点モニタリングによる気候変動影響把握に関する研究	0	0	7	2	3.8
	② 富山湾の植物プランクトンの実態把握に関する研究	0	2	6	1	3.5
中間評価	① 大気のマイクロプラスチックの実態解明	0	0	8	1	3.9
	② マイクロプラスチックの簡易判別に関する研究	0	0	5	4	4.1
	③ 学校における熱中症指数（WBGT）の活用のための補正に関する研究	0	2	6	1	3.6
	④ 長期解析データを用いた気候変動に関する研究	0	1	6	2	4.0
	⑤ 光化学オキシダント常時監視データの総合的解析～日変動値の予測～	0	2	4	3	3.8

(エ) 評価結果を踏まえた当センターの対応

事前評価①、②については、概ね良好であり計画どおり実施していきます。

中間評価②については、良好であり計画どおり実施していきます。

中間評価①及び③から⑤については、概ね良好であり計画どおり実施していきます。

なお、各研究課題に対する意見については、効率的な研究の推進に活かすとともに、今後の研究計画に十分に反映させていただきます。

(3) 研究成果発表会

県民の環境保全への関心と理解を深めるため、毎年、研究成果発表会を開催しています。6年度は、外部講師による基調講演とともに、当センター職員による研究成果発表及び業務紹介を行いました。

ア 開催日時・場所

- ・日時 6年11月28日（木曜日）14時00分から16時10分まで
- ・場所 富山県薬事総合研究開発センター 2階会議室

イ 内容

(ア) 基調講演

「農業の気候変動影響・適応と不確実性の定量評価」

国立環境研究所気候変動適応センター 主任研究員 岡田 将誌 氏

講演内容：気候の変化が、世界や日本の食糧生産に既に悪影響を及ぼしていることや、将来の気温上昇によりさらに悪影響の可能性が懸念されること、その影響を軽減するための適応策とシミュレーション研究の重要性について、具体例や研究成果などを交えご紹介いただきました。

(イ) 研究成果発表

- ・呉羽梨の凍霜害リスクにかかる将来予測（大気課 水田主任研究員）

内 容：気候変動により日本なしの生育ステージの早期化が予想されることから、将来の気候

変動に伴う凍霜害リスクの予測結果とその適応策について取りまとめた結果を紹介した。

- ・大雪時の大気場の特徴及びその将来予測に関する解析（生活環境課 初鹿副主幹研究員）
 内 容：温暖化により平野部の降雪量は減少傾向にあるが、急な大雪は近未来でも発生することから、自己組織化マップを用いて、県内4地域の大雪と大気場との関係及びその将来変化について解析した結果を紹介した。

(ウ) 業務紹介

- ・環境楽習室エコ・ラボとやまを活用した環境教育・啓発の取組み（大気課 山崎副主幹研究員）
 内 容：エコ・ラボとやまの概要・位置付けについて説明し、当センターで実施している環境教育・啓発事業について具体的な活用事例を紹介した。関連事業への参加人数は、令和5年度で4,260人と開設当時に比べ大幅に増加しているが、今後は気候変動適応センターに関連する内容を含めた魅力向上が課題である。

(4) 客員研究員の招聘

研究開発能力の強化を図るため、高度な知識及び技術を有する研究者を客員研究員として招聘し、研究指導を受けました。

氏 名	大河内 博 氏	岡田 将誌 氏
所 属 ・ 役 職	早稲田大学理工学術院 教授	国立環境研究所 気候変動適応センター 主任研究員
招 聘 日	6年6月7日（金曜日）	6年11月29日（金曜日）
対象研究テーマ	大気中マイクロプラスチックの実態 解明	気候変動適応に関する研究

(5) その他の研究等

ア 共同研究

環境に関する調査研究を推進するにあたり、(国研) 国立環境研究所及び地方環境研究所と共同研究を実施しています。6年度の共同研究の一覧は次のとおりです。

研究課題名	年度	共同研究機関
中小規模災害でも活用可能な災害廃棄物仮置き場管理データベース・システムの開発	5～6年度	国立環境研究所 (I型共同研究)
海域における気候変動と貧酸素水塊(DO)/有機物(COD)/栄養塩に係る物質循環との関係に関する研究	5～7年度	国立環境研究所 (II型共同研究)
光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み	4～6年度	国立環境研究所 (II型共同研究)
災害時等における化学物質の網羅的簡易迅速測定法を活用した緊急調査プロトコルの開発	4～6年度	国立環境研究所 (II型共同研究)
連携プラットフォームを活用した環境流出プラスチックごみの発生抑制に資する研究	6～8年度	国立環境研究所 (II型共同研究)
里海里湖流域圏の生態系機能を活用した生物多様性及び生態系サービス回復に関する研究	6～8年度	国立環境研究所 (II型共同研究)
果樹晩霜害の適応策検討に資する多面的気象観測調査	5～7年度	国立環境研究所 (適応型)
気候変動影響検出を目的としたモニタリング体制の構築	6～8年度	国立環境研究所 (適応型)

イ 競争的研究資金等の運営・管理及び実績

競争的研究資金等の適正な運営・管理及び研究活動における不正行為の防止を図るため、研究倫理基準、競争的研究資金等の使用に関する行動規範等の各規程を整備し、適正に運営、管理しています。

6年度には、これらの規程に基づき、次のとおり研究倫理及びコンプライアンスに関する教育や啓発活動を実施し、関係者の意識の向上と浸透を図りました。

実施事項	実施年月	内容等
研究倫理・コンプライアンス研修	6年10月	研究活動における不正行為及び公的研究費の不正使用等に関して「eラーニング」、「理解度確認テスト」による研修を実施
啓発活動	6年4月、7月、7年1月（計3回）	メーリングリストを活用し、不正根絶に向けた継続的な啓発活動を実施

なお、6年度の競争的研究資金の対象となる研究課題はありませんでした。

4 環境学習業務

県民の環境保全への関心と理解を深めるため、「環境楽習室エコ・ラボとやま」の運営や「夏休み子ども科学研究室」の開催、「とやま環境フェア」への出展、講師派遣等を行いました。

また、施設の一般公開、14歳の挑戦、インターンシップ学生の受入れを行いました。

(1) 環境楽習室エコ・ラボとやまの運営

大気や水質など身近な環境から温暖化や気候変動など地球規模のものまで幅広い環境問題について、展示や実験・体験、映像を通じて「見て・ふれて・学ぶ」ことができる環境教育の拠点として、当センター内に「環境楽習室エコ・ラボとやま」を設置しています。

また、3年4月には、家にいながらエコ・ラボとやまを見学していただけるよう、当センターウェブサイト内に「エコ・ラボとやまWeb版」を公開しています。

ア 施設の概要

- ・整備面積 約120m² (管理棟3階)
- ・公開時間 平日9時から16時30分まで

イ 内容

- ・展示コーナー 環境・公害・地球温暖化などに関するパネルやサンプル等を展示
- ・実験・体験コーナー 職員が講師となり、来場者が環境に関する科学実験を体験
- ・情報・映像コーナー 環境に関するクイズや映像コンテンツによる学習

ウ 対象

子どもから大人まで (6年度の見学・体験者数 (実績) 2,200名 (出張エコ・ラボを含む))



(2) 出張エコ・ラボ

エコ・ラボとやまのコンテンツを県内各地で開催されるイベント等で体験できる「出張エコ・ラボ」を行っています。6年度の実績は次のとおりでした。

月日	イベント名	来場者数	開催場所
8/2	とやマスターウォッチングat富岩運河環水公園	160	富山市
8/10～12	夏休み学び体験ウィーク	220	富山市
10/19～20	魚津市環境フェスティバル	560	魚津市
10/26	滑川市環境フェア2024	50	滑川市
11/16	科学館☆ウィーク！	50	黒部市
12/1	「今、豪雨が来たら？〇〇〇ついでに流域治水」	60	富山市
12/6	射水市立新湊南部中学校SDGs講座	70	射水市
1/11～12	たかおかSUN SUNエコフェスタ	150	高岡市
3/8	朝日町「みんなまつり」	50	朝日町
3/22	未来へつなぐimizuサステナライフフェア	400	射水市

(3) 夏休み子ども科学研究室の開催

県の「とやま科学技術週間」に合わせ、7月29日（月曜日）から31日（水曜日）に、小学生を対象とした夏休み子ども科学研究室「サイエンス・ラボ～身近な環境を科学しよう！～」を開催したところ、延べ23名の参加がありました。

参加した児童は、科学実験や工作を通じて環境保全への関心と理解を深め、環境保全行動について学びました。

(4) 環境フェアへの出展

10月12日（土曜日）、13日（日曜日）に富山産業展示館テクノホール西館大展示場で開催された「とやま環境フェア2024」に出展し、デジタル四次元地球儀（ダジック・アース）の展示のほか、環境クイズや手回し発電スロットカーレース体験などを実施しました。

2日間で500名以上の方がブースを訪れ、展示や体験を通じて、節電・省エネの取組みや発電の大変さについて「見て、触れて」楽しく学んでいただきました。

(5) 県民向けパンフレットの発行

当センターの業務内容を県民に広報するため、監視、調査、研究等の概要を取りまとめたパンフレットを作成し、施設見学等における来所者に配布しています。

(6) 環境学習の実績

県民の環境保全への関心と理解を深めるため、施設見学や環境をテーマとした講義を行っているほか、各種の機関・団体からの依頼に基づく講師派遣等を随時実施しています。6年度の実績は次のとおりでした。

ア 講義

月日	見学団体	人数	講義内容
4/25	富山国際大学	27	廃棄物、プラスチックごみ、マイクロプラスチック、黄砂観測システム、分析機器見学
6/2	一般	8	地球温暖化・気候変動、プラスチックごみ、マイクロプラスチック
6/12	木津小学校	80	水環境、廃棄物、プラスチックごみ、マイクロプラスチック
6/21	呉羽小学校	95	地球温暖化・気候変動、プラスチックごみ、マイクロプラスチック、温度計工作
7/5	上市高校	13	マイクロプラスチック講義・実験、大気テレメータシステム、放射線監視ネットワークシステム
8/6	富山生協西部センター	18	地球温暖化・気候変動、発電実験、温度計工作
9/20	高岡工芸高校	14	センター概要、分析機器見学
3/3	一般	12	地球温暖化・気候変動適応
計	8団体267名		

イ 講師派遣

月日	行事名	主催者	講義内容
6/13	きらめきエンジニア	杉原小学校	プラスチックごみ、マイクロプラスチック
6/15	くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
7/3	きらめきエンジニア	魚津工業高校	環境分析
9/18	きらめきエンジニア	高朋高校	プラスチックごみ、マイクロプラスチック
12/12	きらめきエンジニア	福野小学校	気候変動、カーボンニュートラル
7/20	くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
8/3	くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
8/2	しごと談義	エコタウン学園 (富山市環境政策課)	地球温暖化
8/20	くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
8/31	くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境

5 国際環境協力業務

「富山湾プロジェクト」への協力

(公財)環日本海環境協力センター (NPEC) では、海洋環境モニタリング手法としてのリモートセンシングの有用性を明らかにし、北西太平洋地域海行動計画 (NOWPAP) 関連諸国 (中国、韓国、ロシア) に展開していくため、富山湾をモデル海域とし、関係機関が連携して水質汚濁や藻場分布に係る現場データ及び衛星データの取得、解析等を行う「富山湾プロジェクト」を平成15年度から実施しています。

当センターは、この事業の調査・検討を行うための委員会に参画し、分析技術や測定結果等に対するデータの精度管理などへの技術的な助言を通じて協力しています。

6 環境改善業務

(1) 環境改善活動

当センターでは、平成12年12月から18年12月まで、ISO14001の認証を取得するとともに、平成18年4月からは、自らの事業活動によって生じる二酸化炭素や廃棄物等を削減し、環境への負荷を低減するエコアクション21に取り組んできました。

6年度は、自衛消防隊訓練 (地震初期対応訓練) などを行うとともに、今後取り組む活動の検討を行いました。7年度以降は、富山県カーボンニュートラル戦略別冊「県庁の率先行動」に掲げる目標の達成に向けて、引き続き、環境改善活動に取り組んでまいります。

なお、6年度 (2024年度) における目標の達成状況は次のとおりです。

内 容	2030年度の目標 (2013年度比)	2024年度の達成状況 (2013年度比)
CO ₂ 排出量	▲55%以上	未達成 (▲47%)
上水使用量	▲30%以上	達成 (▲57%)
コピー用紙購入量	▲30~50%以上	達成 (▲75%)
廃棄物廃棄処分量	▲20%以上	未達成 (+53%)

(2) 環境整備活動

5月に自主的に庁舎周辺の清掃活動を実施するなど地域の環境美化に努めました。

II 富山県気候変動適応センター

業務報告

第1章 気候変動適応センターの概況

1 沿革

- 平成30年6月 気候変動適応法が成立、公布される。
 同法第13条第1項において、都道府県の区域における気候変動適応を推進するため、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供並びに技術的助言を行う拠点（地域気候変動適応センター）としての機能を担う体制を確保するよう努めるものとされる。
- 令和2年4月 同法に基づき、環境科学センターは、気候変動に関する情報収集、分析、情報提供を行う「富山県気候変動適応センター」として活動することになる。

2 施設等の現況

(1) 位置

富山県射水市中太閤山17丁目1番 富山県環境科学センター内 〒939-0363

TEL 0766-56-2835（代表） FAX 0766-56-1416

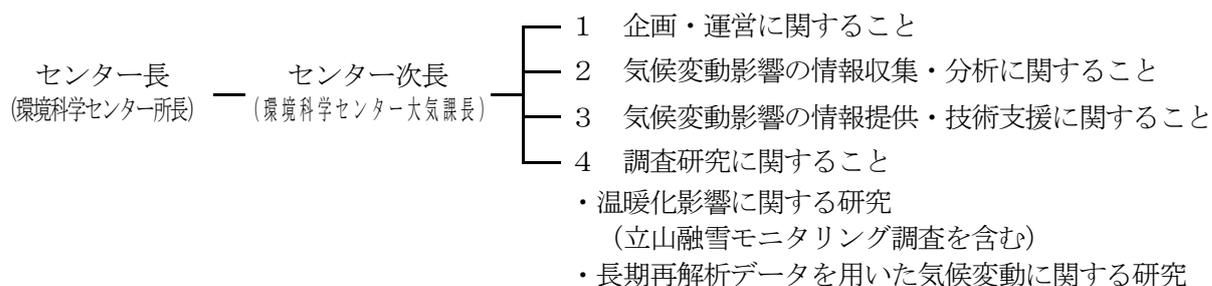
URL <https://www.pref.toyama.jp/1730/kurashi/kankyoushizen/kankyou/kj00021662/index.html>

(2) 施設等

- ・環境科学センター研究棟1階に事務及び調査研究を行うための執務室を設置

3 組織及び分担事務

（7年4月1日現在）



4 6年度歳出一覧

科目	決算額(千円)	主な事業
気候変動適応センター費※	774	気候変動適応センターの運営、環境省委託業務の実施、ニュースレターの発行、気候変動適応研究会の運営、調査研究、エコ・ラボとやまの運営
計	774	

※気候変動適応センター予算としては、環境科学センター費の一部として計上

第2章 事業概要

1 調査研究業務

(1) 立山の融雪モニタリングによる気候変動の影響の調査

立山等の山岳地帯の積雪は富山平野の水資源の供給源であり、地球温暖化等の影響によりその降雪量や融雪時期等が変化すると様々な影響が生じることが懸念されています。また、山岳地帯は貴重な高山動植物の生息地であり、同じく積雪、融雪状況の変化が生じると自然環境への悪影響も懸念されます。

2008年から立山室堂周辺において地温及び融雪水の水圧、水温のモニタリング調査を行い、気候変動影響の評価に役立てています。

(2) 長期再解析データを用いた気候変動に関する研究

温暖化により増加が予想される極端気象（異常高温や豪雨、急な大雪など）への適応策の検討に向けて、過去から現在までの気象データ及び将来予測データから、極端気象が発生した際の気圧配置や海水温などの気象場について整理するとともに変化傾向を解析しています。

2 情報提供・技術支援業務

(1) ニュースレターの発行

県民に広く気候変動と適応について普及啓発を行うため、ニュースレターを発行し、気候変動影響や適応に関する情報を提供しています。6年度は、熱中症対策・気候変動適応法改正のポイント（第12号）、中学生の取材による学校の熱中症対策（第13号）について取り上げました。

(2) 「環境楽習室 エコ・ラボとやま」での啓発

環境科学センター内に設置された「環境楽習室 エコ・ラボとやま」において、「気候変動の影響と適応策」に関する常設展示を行い、来場者に気候変動適応について詳しく紹介するほか、施設見学時に講義として気候変動適応について解説を行っています。

(3) 気候変動に関するサポートデスクの運営

県民や企業から地球温暖化や気候変動に関する相談を随時受け付けており、気候変動の過去と将来予測のデータや適応策の事例の提供、資料や機材の貸出等、気候変動適応の取組みを推進するサポートをしています。

Ⅲ 富山県環境科学センター

研究報告

第 1 章 調査研究報告

(1) 消雪設備による地下水位低下リスク評価	28
(2) 光化学オキシダント常時監視データの総合的解析	34

(1) 消雪設備による地下水位低下リスク評価

溝口 俊明

1 はじめに

富山県内では、地下水の保全や地盤沈下を防止するため、地下水の採取に関する条例（以下、地下水条例）に基づき地域を指定して採取規制が行われている。現在は、条例対象地域内では地下水を利用する消雪設備の設置が年々増加しており、条例が施行された昭和 52 年当時と比較して、その設置数は約 40 倍と著しい増加傾向が確認されている。こうした設備は、冬季における道路の安全確保や住民の生活利便性の向上に貢献している一方で、降雪時には、これらの設備が一斉に稼働することにより、一部の市街地では地下水位の大幅な低下や水資源への過剰な負荷が生じるなど、地下水保全の観点から課題が浮き彫りとなっている。特に、長時間にわたる連続稼働による揚水量の増加が、地下水環境に及ぼす影響が懸念されている。また、こうした状況は条例対象外地域でも同様と見られ、地下水利用に対する適切な管理が求められる。本研究では、県内における消雪設備の設置位置を分析し、設備が集中的に設置されているエリア（以下、集中エリア）を特定し、これらの集中エリアにおいて、新たに消雪設備が設置された場合に、地下水位の更なる低下リスクが生じる可能性について評価を試みた。

2 方法

(1) 消雪設備の設置状況の収集及びデジタル化

地下水条例の対象地域（富山市、高岡市、

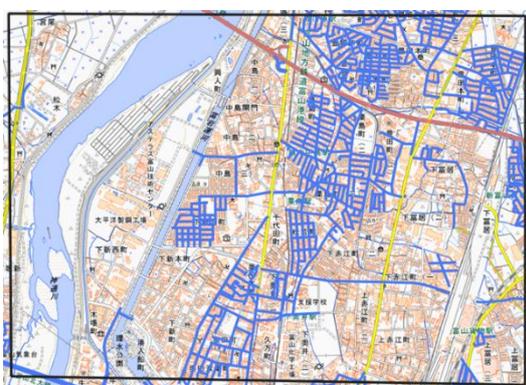
砺波市、射水市、上市町、立山町、舟橋村）については、富山県環境保全課に保管されている揚水設備設置届出書から消雪設備の敷設の状況及びポンプ設置位置を入手した。一方、地下水条例の対象外地域（魚津市、氷見市、滑川市、黒部市、小矢部市、南砺市、入善町、朝日町）については、揚水設備の届出制度がないため、より多様な情報源からの収集が必要となった。県の土木センターや各関係市町村から資料の提供を受けるとともに、情報が不足している地域については独自に現地調査を補完する手段として Google ストリートビューを用いて、設備の敷設状況を目視で確認した。収集されたデータは、アナログデータ（紙媒体）やデジタルデータ（Excel 形式、PDF 形式）など、形式が多岐にわたり、そのままでは一元的な管理や分析には適さない状態であった。そこで、これらの情報を統合・視覚化するため、GIS ソフトへの入力作業を行うこととした。コスト面及び拡張性の面からオープンソースで利用可能な QGIS を使用した。路線情報はラインデータとして、ポンプ設置位置はポイントデータとしてそれぞれ入力を行い、地図上に可視化した。この処理により、エリアごとの密度を俯瞰的に分析するための基礎データベースを構築することができた。

(2) 新規消雪設備設置の際のリスク評価

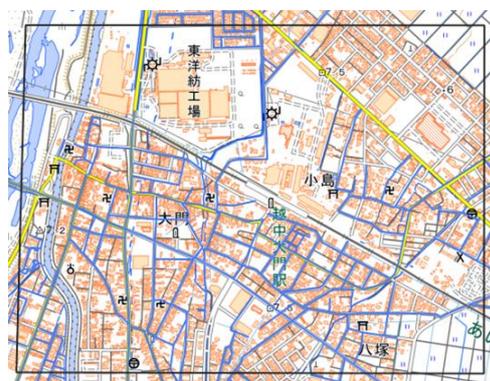
リスク評価を行うに当たり、地下水条例の対象地域から 2 地域、条例の対象外地域

から 1 地域を選定した。対象地域のうち 1 つは、過去の調査実績がある奥田北周辺¹⁾ であり、もう 1 つは射水市の越中大門駅前に位置する路線である。一方、地下水条例対象外地域としては、魚津市の電鉄魚津駅前の路線を選定した。これらの設備は住宅密集地や駅前に位置しており、日常的な人流及び車両の通行量が多く、消雪設備の設置需要が高いことが推察されるため、リスク評価の対象として適切であると判断した (図 1)。地下水位低下リスクの評価に当たっては、各調査地域に対して地下水流動モデルを構築した。使用したモデリング手法は、米国地質調査所 (USGS) が開発した地下水流動解析プログラム「MODFLOW」であり、複雑な地下水挙動を三次元的に再現可能である。標高データについては、国土地理院が

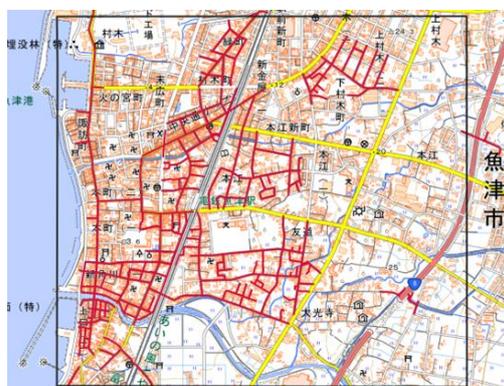
提供する基盤地図情報 (10m メッシュ) を使用し、地表面の起伏を反映した地形モデルを構築した。モデル構築に当たっては、対象地域内の揚水設備に関する詳細な情報 (位置情報、土壌柱状図、ポンプの揚水能力、ストレーナー (取水部) の設置深度等) を反映させた。さらに、現地で実施された揚水試験の結果を参照しながら、モデルにおける透水係数を調整し、実測と同様の水位低下挙動が再現されるようにした。射水市内の一部に構築したモデルにおいて、揚水試験結果 (大門 1 及び大門 2) とモデルの計算結果を比較した表 1 及び図 2 に示す。本手法に基づき、新規に消雪設備が設置された場合の水位低下リスクをシミュレーションし、その影響について評価した。



富山市 (条例対象地域)



射水市 (条例対象地域)



魚津市 (条例対象外地域)

図 1 リスク評価地域

表 1 モデル計算結果

	大門1	
	揚水試験結果	モデル計算結果
自然水位	4.36	3.52
動水位	-3.02	-3.83
水位変化	-7.38	-7.35
	大門2	
	揚水試験結果	モデル計算結果
自然水位	3.25	3.51
動水位	-5.45	-2.26
水位変化	-8.70	-5.77

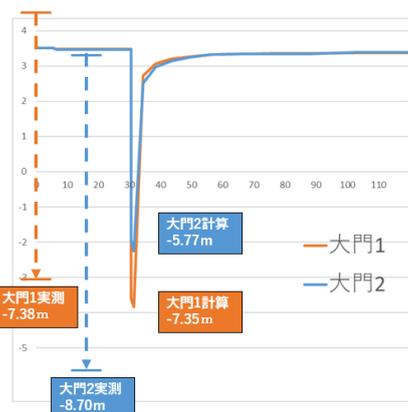


図 2 モデル計算結果

3 結果及び考察

(1) 消雪設備のデジタル化

QGIS へ入力した結果は図 3 のとおりである。各市町村から収集した消雪設備の位置情報を QGIS に入力することにより、設備の分布状況を視覚的に把握することが可能となった。その結果、消雪設備は各市町村の中心市街地付近の県道、市道に設置されていることが多いことが分かる。これは、通勤・通学や物流といった日常的な交通の確保が重要視されている道路が優先的に整備対象とされていることを示している。また、富山

市では、機械除雪が難しい狭い路地（分譲地などの宅地）において町内会などの地域住民組織が設置していることが特徴的な点であった。これは、富山市が市道において道路の無雪化を図るために、補助金を交付していることが関係していると考えられる。なお、こうした分布の可視化により、従来は把握が難しかった地域単位での設備密度の違いや未整備地区の抽出が容易となり、今後の地下水管理施策や除雪対策の優先順位付けに資する有効な基礎データとなり得る。

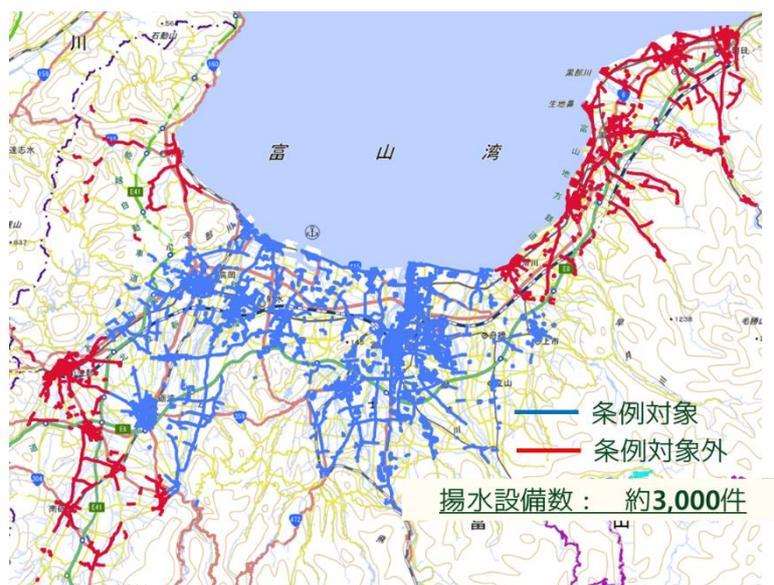


図 3 県内の揚水設備設置状況

(2) 地下水流動モデルによる地下水位低下リスク評価

越中大門駅周辺において、新たに消雪設備を設置した場合の地下水位低下リスクについて評価を行った。本地域には既設の消雪設備が13か所存在しており、そのうち2か所で得られた揚水試験結果を基に、地下水流動モデルを構築した(図4)。新規設置される対象道路を延長約1kmと想定し、QGISを用いて散水面積のポリゴンを作成して面積を算出した結果、11,655m²であった。富山県が公表している「消雪設備維持管理マニュアル」によれば、散水に必要な水量は1m²当たり0.25L/分とされており、これを基に計算した1分当たりの必要水量は2,915Lとなる。この設備を1日稼働させた場合、1日の揚水量は最大で3,960m³に達する。一方、交互散水方式を採用する場合には、必要揚水量は半分の1,980m³/日となる。本評価では、対象路線の両端に1基ずつ設備を設置(それぞれtest1、test2とする)し、交互散水方式を仮定した上で、各設備の揚水量を990m³/日と設定した。また、モデル上に観測井戸をtest1とtest2の両地点に設置し、水位変化の計算を行った。test1及び

test2の2設備のみを稼働させたシナリオにおける水位低下のモデル計算結果は表2に示すとおりであり、約5~6mの地下水位低下が見込まれることが分かった。さらに、周辺の既存消雪設備(13か所)も同時に稼働するシナリオを設定したところ、最大で約14mの水位低下が予測された。揚水試験の結果では、適正用水量(限界揚水量の80%)は1,500L/分であり、このときの水位低下は約8mであった。限界揚水量1,900L/分時には通常約10mの水位低下が予測されていたが、揚水試験結果から急激な水位低下が観測されている。今回のモデル計算結果では、test1及びtest2を単独で稼働させた場合には限界水位低下(約10m)未満であるが、周辺設備と同時稼働した場合には限界を超える14mの水位低下が生じる可能性が示された。これは、地下水位が急激に低下するおそれを意味し、井戸枯れやポンプ空運転の可能性がある。このことから、本地域における新規消雪設備の設置に際しては、周辺既設設備との揚水量の調整、あるいは設備の配置計画の見直しが必要であり、地下水保全の観点からも慎重な検討が求められる。

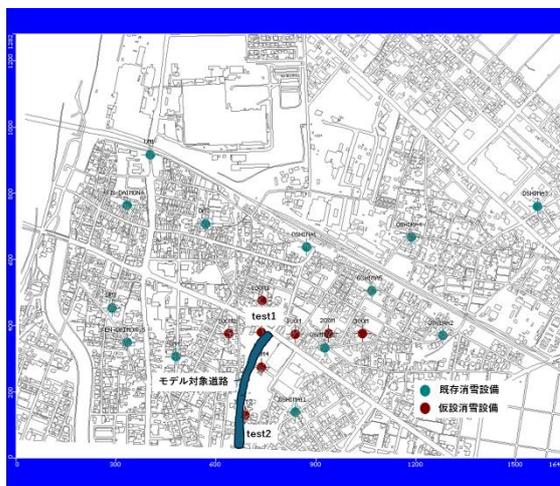


図4 モデル領域

表2 モデル計算結果

	test1	
	単独稼働	全施設稼働
自然水位	3.51	3.51
動水位	-1.10	-9.97
水位変化	-4.61	-13.48
	test2	
	単独稼働	全施設稼働
自然水位	3.51	3.51
動水位	-2.21	-10.41
水位変化	-5.72	-13.92

(3) 消雪設備設置間隔と地下水位への影響
評価

既存の消雪設備の周辺に新たな消雪設備を設置する場合、その設置位置が既存消雪設備に近いほど、地下水位に対する影響が大きくなることが予測される。一例として、test1 設備の近傍に対し、それぞれ 100m、200m、300m の距離で新たに消雪設備を 1 基設置し、両消雪設備を同時稼働させた場合の地下水位の変化を評価した。その結果は表 3 に示すとおりであり、水位低下は設置距離が近いほど顕著で、7.7m (100m) から 6.4m (300m) の範囲であることが確認された。さらに、test1 から 100m 以内の範囲に、新たな消雪設備を 1 基から 4 基まで追加設置した場合についても同様の評価を実施した。このときの水位低下結果では、設備数の増加に伴い地下水位は 11m から最大で 18m まで低下する可能性が示された。このことから、地下水資源の持続的利用という観点に

おいては、100m 以内に複数消雪設備が集中して設置されることは特にリスクが高く、井戸枯れやポンプの空運転が発生するおそれがある。そこで本研究では、既存消雪設備を中心とした影響半径 100m の範囲を「影響圏」として定義し、この範囲における新規消雪設備の重複設置を可視化するため、QGIS 上に各消雪設備を中心とした 100m のバッファ(影響円)を作成・表示することとした。また、平面上にある複数の点(揚水設備)から最も近い領域を分割する幾何学的手法であるボロノイ分割を作成し、各点を中心として、他の点よりもその点に近い空間を境界で分け領域を形成することで、ある領域における最も近い設備を視覚化することとした(図 5)。この視覚化により、設備配置の過密状態やリスクエリアを直感的に把握することが可能となり、今後の消雪設備配置計画や揚水制御のための判断材料として活用が期待される。

表 3 モデル計算結果

ケース	新設設備の数	設置距離	水位低下量 (m)	備考
A	1基	100m	-7.7	単体設置
B	1基	200m	-6.9	単体設置
C	1基	300m	-6.4	単体設置
D	2基	100m範囲	-11.0	井戸枯れ懸念
E	3基	100m範囲	-14.2	高密度設置、井戸枯れ懸念
F	4基	100m範囲	-17.7	高密度設置、井戸枯れ懸念

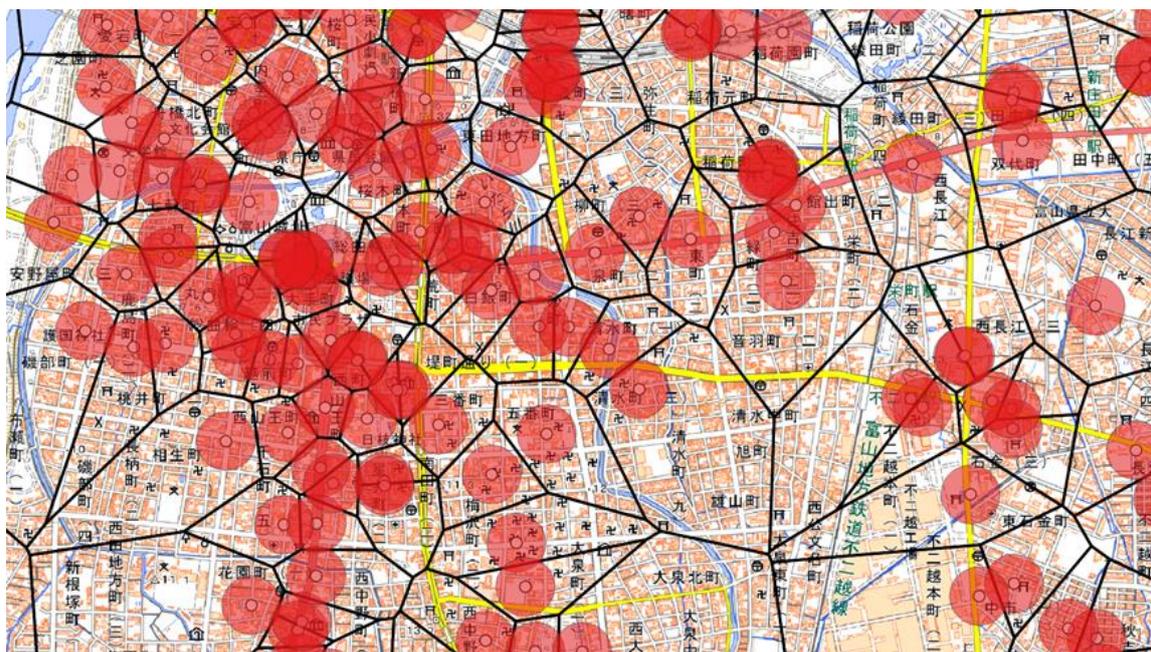


図5 揚水設備影響圏とボロノイ分割

4 まとめ

本研究では、富山県における消雪設備の分布と新規設置に伴う地下水位低下リスクを明らかにし、GIS及び地下水流動モデルを用いた分析を通じて、設備配置に関する課題を可視化した。今後は、消雪設備設置に当たっての適切な間隔の確保と、地域ごとの地形条件・地下水状況を踏まえた整備方針が求められる。これらの結果は、持続可能な地下水利用と冬季の交通安全確保の両立を目指す上での資料となる。

参考文献

- 1) 富山県環境科学センター年報 H28
富山県における地下水涵養と流動に関する研究 (ii)

光化学オキシダント常時監視データの総合的解析

箱江 史吉 日吉 真一郎

1 はじめに

大気汚染物質である光化学オキシダント（以下、オキシダントという。）は、原因物質である窒素酸化物（NO_x）や揮発性有機化合物（VOC）が太陽光により光化学反応を起こし生成するが、対策のため原因物質の排出削減が進められてきたにもかかわらず、環境基準値を大きく超えるような高濃度のオキシダントが観測されている。

本研究では、富山県における高濃度のオキシダントの要因について調査するため、高濃度のオキシダントが多く観測された 2017 年を対象に、大気汚染シミュレーション等を用いて解析を行った。

2 方法

富山県においては、高濃度のオキシダントは、専ら春季に観測され、直近で高濃度が多く観測された 2017 年 4 月から 5 月までの期間について、大気汚染シミュレーション、後方流跡線、大気常時監視データ、気象データを用いて解析を行い、高濃度の要因を調べた。

大気汚染シミュレーションは、大気汚染の研究に一般的に使用される化学輸送モデル CMAQ¹⁾を使用し、計算条件は表 1 のとおり、計算領域は東アジア域と日本周辺の 2 段階のネスティング計算（図 1）とした。大気汚染物質排出量データは国立環境研究所が公表している J-STREAM の CMAQ 長期計算入力データセット²⁾を使用した。気象データは、富山市にある富山地方気象台のデータ、大気常時監視データは富山地方気象台に近い総合局である富山市の富山岩瀬局のデータを使用した。後方流跡線解析は、国立環境研究所の METEX³⁾を使用し、富山岩瀬局を起点に、3 次元法、高度 500m、流跡線の長さ 5 日間とし、解析対象日ごとに、8時から 16 時まで 2 時間間隔で後方流跡線を描写した。

表 1 CMAQ 計算条件

モデル	WRF Version 4.3.3 (気象) CMAQ Version 5.3.3 (大気質)
水平解像度	d01: 東アジア領域 45km×45km (210×160 グリッド) d02: 日本周辺領域 15km×15km (144×150 グリッド)
鉛直層数	30 (地表面～オゾン層約 20km)
地理データ	USGS GTOPO30 (標高) MODIS 2lcategory (土地利用)
気象データ	NCEP FNL
排出量データ	国立環境研究所 J-STREAM データ
化学メカニズム	Saprc07tc_ae6_aq

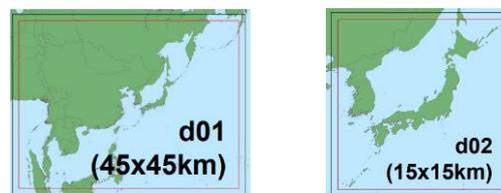


図 1 CMAQ 計算領域（出典：国立環境研究所）

3 結果

2017 年 4 月から 5 月までの期間の富山岩瀬局におけるオキシダント濃度を図 2 に示す。該当期間では、

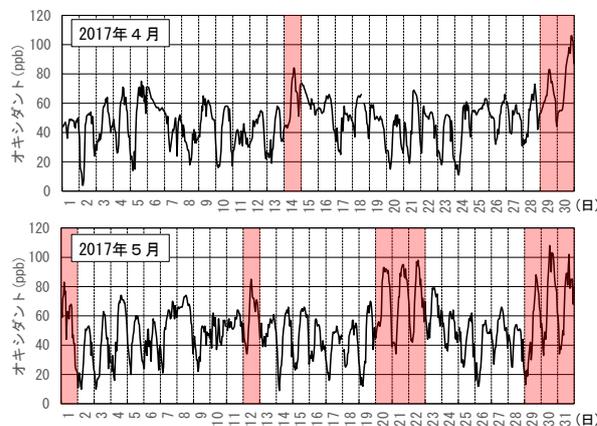


図 2 富山岩瀬局のオキシダント濃度
赤色は 80ppb 超の高濃度が観測された期間を示す

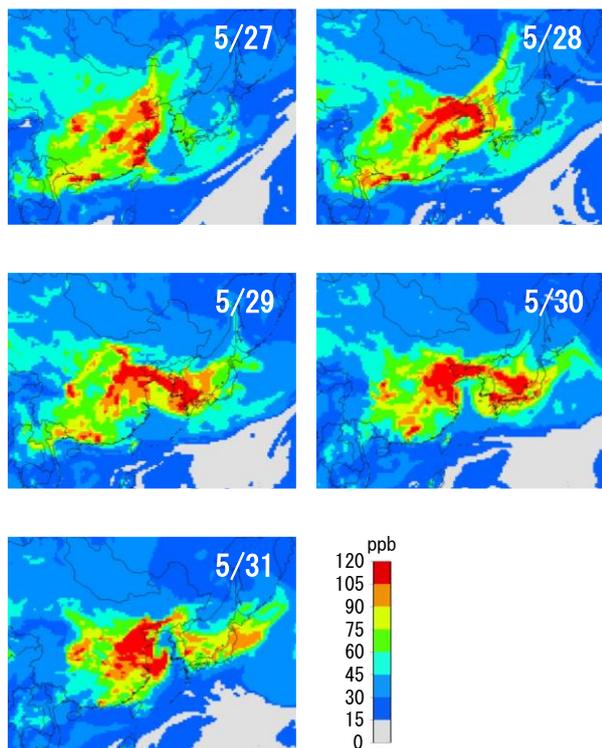


図3 CMAQ 計算結果. 高度 620m 付近（地表面から 7 層目）の日本時間 14 時におけるオキシダント濃度

図中に赤色で示すように、昼間に 80ppb を超える高濃度のオキシダントが 5 回観測された。

図 3 は、高濃度のオキシダントが観測された 5 月 29 日から 31 日の付近の 5 月 27 日から 31 日までの日本時間 14 時におけるオキシダント濃度の CMAQ による計算結果を示す。なお、地表面付近は夜間にタイトレーション効果などによりオキシダント濃度が減少し、高濃度のオキシダントを含む大気塊が連続的に移動している様子がわかりにくいため、高度 620m 付近の少し上空のオキシダント濃度を示した。1 時間ごとの動画データで確認するとよりわかりやすいが、5 月 27 日に中国大陸上空で生成した高濃度のオキシダントを含む大気塊が 5 月 29 日から 31 日にかけて富山県を含む日本列島上空に移動している様子がわかり、高濃度の要因は大陸からの越境汚染の影響が示唆された。

続いて図 4 は同じく 5 月 27 日から 31 日までの富山岩瀬局を起点とする後方流跡線解析結果を示す。5 月 29 日から 5 月 31 日にかけて、中国大陸において大気汚染が著しい地域から大気が移動しているこ

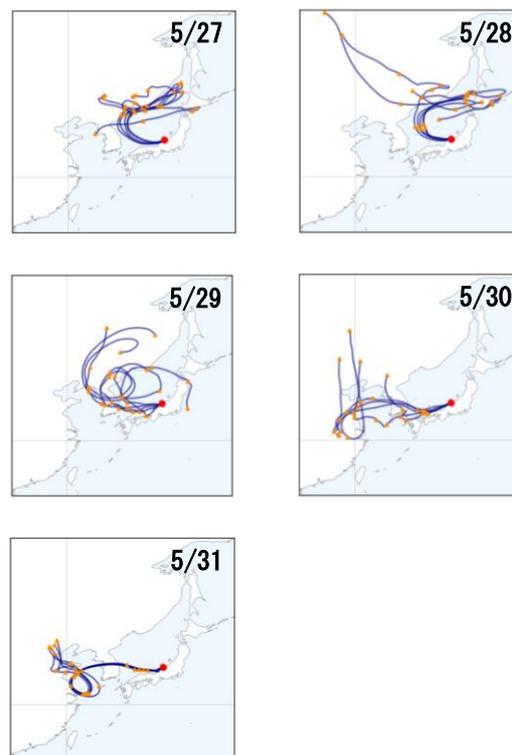


図 4 後方流跡線解析結果

とがわかり、越境汚染の可能性が示唆され、CMAQ の計算結果と整合していた。

80ppb 超の高濃度のオキシダントが観測された他の 4 つの期間についても、CMAQ 計算や流跡線解析を行ったところ、同様の傾向が見られ、本県の高濃度のオキシダントの多くは、越境汚染の影響を受けていることが示唆された。

4 まとめ

本研究により富山県の高濃度のオキシダントは主に大陸からの越境汚染の影響を受けていることが示唆された。越境汚染については、低減対策の実施が難しいため、高濃度が予測される場合に早期に県民に情報提供を行い、健康被害を防止することが有効な対策であると考えられる。

また、本研究では大気汚染シミュレーションを活用してオキシダント濃度予測計算（濃度予報）の実施も試みたが、入力データである大気汚染物質排出量データを準備することが困難であったため、断念した。オキシダントの濃度予測を行う既存の研究に、国立環境研究所の VENUS⁴⁾があり、CMAQ を使用した

大気汚染シミュレーションにより、富山県を含む全国のおキシダント濃度が7日先まで計算され、Web上で予測結果が公表されている。県民への高濃度時の情報提供にあたっては、このVENUSの予測結果を活用するとよいと考える。

本県の高濃度のおキシダントは主に越境汚染の影響を受けていることが示唆されたが、高濃度時においても国内や県内からの寄与も一定程度あると考えられる。大気汚染シミュレーションを活用すると、観測されたおキシダント濃度について、県内、国内、海外からの寄与率を計算することができる。シミュレーションの習熟に努め、これらを明らかにしていくことが今後の課題である。

5 謝辞

大気汚染シミュレーションの実施にあたり、地方公共団体研究機関と国立環境研究所とのⅡ型実施共同研究「光化学おキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」の場において、国立環境研究所の茶谷聡主幹研究員、石川県保健環境センターの太田聡主任研究員、福岡県保健環境研究所の山村由貴研究員のご助言をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

参考資料

- 1) 米国環境保護庁、The Community Multiscale Air Quality Modeling System (CMAQ)
<https://www.epa.gov/cmaq>
- 2) Chatani, S., Kitayama, K., Itahashi, S., Irie, H., and Shimadera, H., Sci. Total Environ., 894, 165058, 2023.
- 3) 国立環境研究所、流跡線解析 (METEX)
<https://db.cger.nies.go.jp/ged/metex/ja/index.html>
- 4) 国立環境研究所、大気汚染予測システム (VENUS)
<https://venus.nies.go.jp/>

第2章 研究発表

6年度に学会等で発表した研究は2題であり、内容は次のとおりです。

1 第35回廃棄物資源循環学会【6年9月】

災害廃棄物仮置場候補地のデータベース化とその共有方法に関する取組事例 ----- 38
(発表者 水田 圭一)

2 第51回環境保全・公害防止研究発表会【6年11月】

大雪時の大気場の特徴及びその将来予測に関する解析----- 40
(発表者 初鹿 宏壮)

災害廃棄物仮置場候補地のデータベース化とその共有方法に関する取組事例

○ (正) 水田 圭一¹⁾、(正) 佐伯 孝²⁾、中村 奎太²⁾ (正) 多島 良³⁾
 1) 富山県環境科学センター、2) 富山県立大学、3) (国研) 国立環境研究所

1. 背景と目的

災害初動期において災害廃棄物の仮置場所（以下、仮置場）を迅速に設置・開設することは、被災地域の生活環境を保全するうえで極めて重要である。しかし、仮置場候補地が未整理、仮置場として各候補地の適性が判断できないなどの理由により、仮置場開設に係る判断が遅れ、災害初動期に生活環境の悪化を招く事例がある。本来、被災市町村が仮置場の検討に必要な情報を整理する必要があるが、限られた人員体制の中でそれが困難であるという実態もある。このため、仮置場に関する情報を管理することを円滑進めるためのツールの提供や、ツールを用いた技術的支援が必要となる。

そこで本稿では、主に都道府県レベルの職員が、中小規模の災害時において、仮置場の開設・管理に係る技術支援を行う際に活用することを想定した仮置場管理データベース・システムを構築し、その情報共有の方法について検討した結果を報告する。

2. 方法

環境省が災害廃棄物対策指針技術資料【技 18-3】において整理した仮置場候補地の要件の各データの取得方法を整理するとともに、富山県内自治体において仮置場候補地を事前に選定している4市を対象に、表1の項目について現地調査を実施した。現地調査結果はGIS（地理情報システム、今回は、無償のQGISを利用）を活用して整理した。また、現地の風景等周辺状況の記録には、360°カメラ（Richo ThetaV等）も用いた。現地調査結果を基に、Googleマイマップにより見える化を行い、結果の有用性とオンライン上でデータの共有の有用性について、市町村担当職員にヒアリングを行った。（研究の流れを図1に示す）

表1 主な調査項目

項目	記録事項等
所有者	市町村等
面積	利用可能面積 (㎡)
平時の利用	校庭、駐車場等
他用途での利用	防災計画の位置付け等 (仮設住宅用等)
インフラの整備状況	水、電力などの有無
土地基盤状況	舗装の有無
地形・地勢	起伏や植栽の有無
道路状況	道路幅等
出入口	箇所数、車両止めの有無等
周辺環境	保育所や住宅の有無等

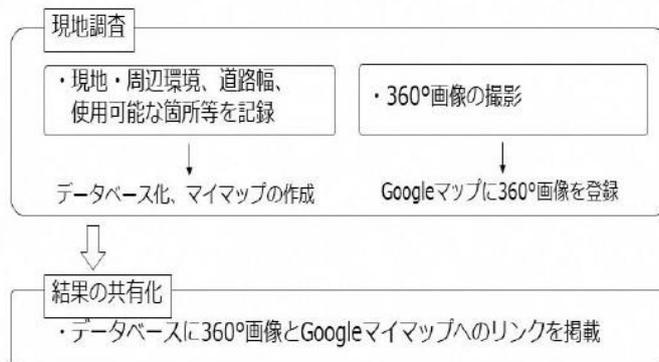


図1 作業フロー

3. 結果

3.1 現地調査の結果について

現地調査結果を行ったところ、以下の課題を確認した。

- ① 32,200㎡のうち約1,000㎡しか使えないなど資産台帳等の面積と集積可能な面積の乖離があること
- ② 地形の傾斜や車両止め、段差など利用するうえで障害となるものがあること

A市の仮置き場候補地の写真を図2に示す。この候補地はグラウンドの外周部分にタイヤが埋設されているため、



図2 障害物の例

【連絡先】〒939-0363 富山県射水市中太閤山 17-1 富山県環境科学センター 大気課
 水田 圭一 Tel: 0766-56-2869 FAX: 0766-56-1416 e-mail: keiichi.mizuta@pref.toyama.lg.jp
 【キーワード】災害廃棄物、仮置場

仮置き場として利用する際には、撤去が必要であることがわかる。他の候補地では、鉄板の敷設が必要な場所も多く、事前の現地調査が重要性を改めて確認するとともに、事前に課題を確認することで、使用可能な候補地が拡大することが分かった。

3.2 データベースの試作

現地調査の結果を Microsoft Excel にて整理し、Google マイマップを用いて見える化した例を図2、図3に示す。今回試作したエクセルを基に構築したデータベースは、現地調査結果を直接入力、編集することが可能であり、また、平時の土地利用等調査項目に基づき抽出できるようにした。その他、プラグイン機能により、選択した仮置き場候補地を簡易地図上で確認できるようにするなどの機能を追加した。これらと現地で撮影し、Google マップ上に登録した360°画像のリンクを記載することで、データベース上から360°画像を確認することが可能である。平時の360°画像は仮置き場として利用した際の現状復旧の目安としても利用可能である。また、このデータベースの項目をオンライン上で活用できるように Google マイマップ用に地図化し、共有できるようにした。Google マイマップはルート検索も可能であり、共有用のリンクを知っている人のみ閲覧できる機能があることから、内部での情報共有にも有効であると考えられる。



図2 データベースの機能

3.3 市町村職員へのヒアリング結果

データベースの及びマイマップによる共有の試用例を市町村職員に見てもらったところ、以下の意見があった。

- ・業務上馴染みのあるエクセルのため使いやすい。
- ・ハザードマップなどの情報も重ねてほしい。
- ・発災時は、マンパワーが不足するため、災害廃棄物発生量の推計結果なども追記してほしい。
- ・マイマップを利用した情報共有は、自治体内の共有に有用である。
- ・発災時、一般住民向けにマイマップを公開した場合は、他地域からの持込が懸念される。

このように市町村職員にはおおむね好評であり、また、ハザードマップや災害廃棄物発生量の推計分布などの追加の機能を求める声があったことから、追加する開発を進めたい。

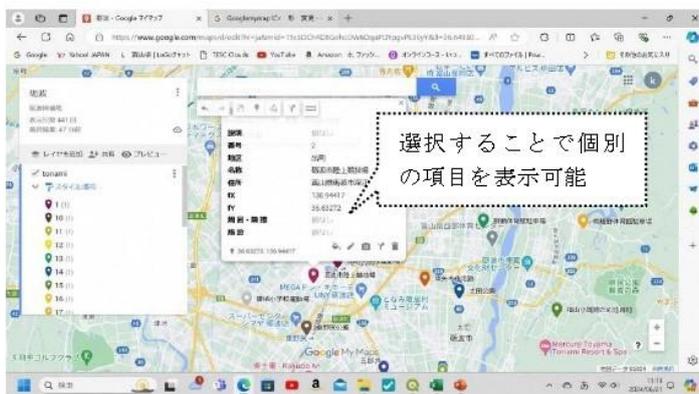


図3 Google マイマップの表示例

4 考察と今後の予定

現地調査を実施した結果、仮置き場として利用するにあたって事前に対応を調整しておく必要がある候補地が多く見られ、事前の現地確認の重要性を確認した。しかし、候補地における各種測定や撮影などには時間を要し、マンパワーも必要であった。また、各自治体で地図化する際は、セキュリティや開発環境の不足等、非常に制限があると感じた。現在、市町村の廃棄物担当部署は担当職員が少なく、通常の一般廃棄物の処理のほか、災害廃棄物に対応するのは非常に困難であると考えられる。

そこで、地方環境研究所などが協力し、本事例をマニュアル化するとともに、ヒアリング時に要望のあったハザードマップとの重ね合わせ機能などを追記したうえで他自治体へ水平展開することで、現地調査の項目や記載情報の統一化が図られるとともに、広域処理が必要となった場合でも速やかな災害廃棄物仮置き場の設置に貢献できるものと考えられる。

また、本研究は、国立環境研究所との共同研究の枠組みにおいて実施しており、本データベースに仮置き場候補地の優先順位をつける方法についても研究を行っているところである。本研究を全国に拡大できないかと検討しているところであり、本発表を通じて様々な助言を頂きたいと考えているところである。

大雪時の大気場の特徴及びその将来予測に関する解析

富山県環境科学センター

初鹿宏壮

1 はじめに

現在までの地球温暖化により、すでに極端気象が増加してきていると言われており、今後の進行により更なる増加が懸念されている。初鹿・浦谷(2023)¹⁾では、テキストマイニング手法を用いて、富山県の地域防災計画等と過去の災害や極端気象の発生状況から、その際に現れる特徴的な気圧配置を関連づけた。また、大雪災害や強風の発生日とその前後の大気場について領域長期再解析データを用いたコンポジット解析を実施したところ、大雪は西高東低の強まり、日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)の北陸への入り込み及び上空の寒気によりもたらされること、強風はフィリピン沖から中部地方付近を通過する台風によりもたらされることが確認できた。

そこで本研究では、情報処理工学の分野で広く活用されている自己組織化マップ(Self-Organizing Map)法を用いた解析(以後、SOM解析と呼ぶ。)により県内に降雪をもたらす大気場を分類するとともに、今後の温暖化に伴う降雪パターンの変化を解析した。

2 使用データ及び解析

2-1 使用データ及びモデル降雪量の変換

解析に用いた現状と将来の気象データは全国5kmメッシュアンサンブル気候予測データ(d4PDF_5kmDDS_IP(Kawase et al., 2023)²⁾である。今回示すものは、現状再現(1950年~2010年)については12ケース中の2ケース(HPB_m001、HPB_m002)、2℃上昇(2030年~2090年)及び4℃上昇(2050年~2110年)については、同各1ケース(HFB_2K_MR_m001、HFB_4K_MR_m001)を用いた解析である。

これらのデータは、海面水温と全球予測データを入力とした5km格子の計算であり、現状再現についても観測された降雪量³⁾を精緻に再現できない。そこで、本県を東西(呉東・呉西)及び平野(標高200m以下)と山岳で4地域に分け、県内の降雪期(12月から4月)の観測データから過去61年の各地域で平均した日降雪量を求めた。モデル降雪量についても同じ領域で4地域に分け、それぞれ1cm及び30cmとなる日数が観測と整合すべく降雪量を変換して解析した。

2-2 SOM解析

SOM解析の入力に使用したデータは、海面気圧、地表面温

度、地上風(東西成分、南北成分)及び上空500hPaの高度・温度であり、計算機資源の節約のため、各要素を0.3°格子の日データに変換するとともに、SOM解析の2次元ノード数を6×6、イテレーション回数を2000回とした。また、計算前に各要素の格子点ごとの最大値と最小値を用いて規格化することで、変動幅に起因する要素間の優劣を排除した。なお、出力時には、全ノードに対して規格化した各要素を変換しなおすとともに、降雪量等を追加した。また、4地域に対して日降雪量1cm及び30cm以上か以下かで分類した16パターンについて、各ノードに集まるパターンの解析及び各パターンのノード配置比の解析を行った。

3 結果

3-1 降雪日数の現状再現比

まず、2℃上昇、4℃上昇時におけるそれぞれのパターンの出現回数について、現状再現(HPB_m001とHPB_m002の平均)との比を求めた。ここでは、視認性を高めるため、16パターンのうち、降雪なし、全域で降雪、各地域のみで降雪(全4パターン)の6パターンのみについて示す(図1)。

呉東山岳(いわゆる立山連峰)のみで降雪するパターンは、温暖化時に1cm以上の降雪、30cm以上の降雪の双方とも増加しており、2℃上昇で1cm以上は18%、30cm以上は14%増加している。また、4℃上昇では1cm以上は14%、30cm以上は20%増加している。このことから立山連峰については、2℃よりも4℃上昇、特に30cm以上の降雪が増えると

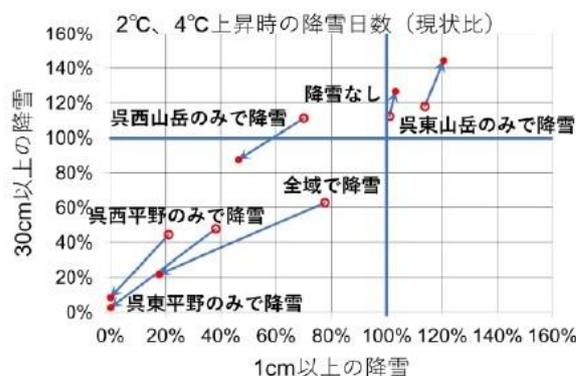


図1 2℃上昇、4℃上昇による日降雪量1cm以上と30cm以上の日数についての散布図。現状再現の各日数を100%とし、2℃上昇を○、4℃上昇を●で表し、それらを矢印で結んだ。視認性を高めるため、主なもののみを示す。

ということが分かった。その一方で、呉西山岳では、2℃上昇で30 cm以上の降雪日数が11%増加しているものの、1 cm以上の降雪は30%減少、4℃上昇では30 cm以上は13%減少、1 cm以上は54%減少と大きく減少している。立山連峰は3000m級の山々が連なっていることから、気温上昇（及び海面水温の上昇に伴う水蒸気量の増加）に伴って大雪が増加していると考えられる一方、呉西の山岳は最高でも1650mしかなく、4℃まで温暖化が進むと減少することが分かる。また、平野部では気温が上がるに従って降雪日数が大きく減少し、平野のみで降雪がある状況は激減すると解析できた。

3-2 SOM 解析によるパターンの分類

次に、日降雪量1 cm以上及び30 cm以上のそれぞれに対して SOM 解析を行い、各ノードに最も多く集まった降雪パターンを解析した。図2ではそのうち現状再現のHPB_m001と4℃上昇 (HFB_4k_m001) について分離状況を示す (図2)。現状再現の1 cm以上では、左下に全域で降雪となるパターンが集積しており、それを覆うように山岳のみ、呉東山岳のみが分布した。なお、降雪なしのパターンは右上を中心に集積しており、分離は成功していた (図省略)。また、パターン別に解析すると、6-1 (左下の領域) のノードに全域で降雪となるパターンの40%が集まった (各ノードに配置された割合の図は省略。以後同じ)。また、現状再現の30 cm以上の降雪では、山岳のみ、呉東・呉西山岳のみが左側に分布したが、全域で降雪があった81回のうち66回 (81%) も6-1に集まっており、平野の気温低下が伴えば全域で大雪とな

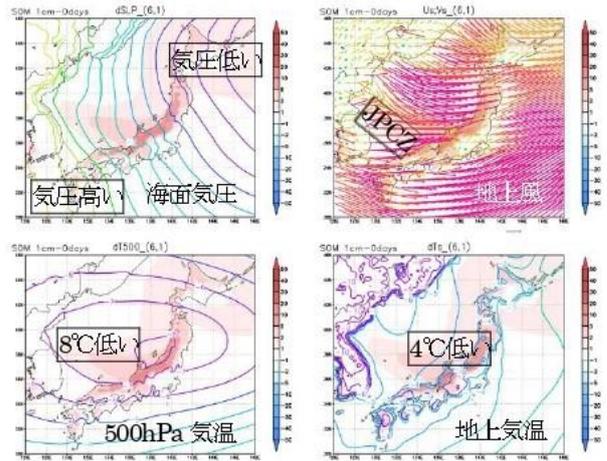


図3 図2の6-1のノード (HPB_m001 で1 cm以上の降雪が集積) における海面気圧 (左上)、地上風 (右上)、500hPa の気温 (左下) 及び地上気温 (右下) の各平均場からの偏差

ることが推測できる。

なお、4℃上昇においてはどちらも、左上を中心に集積しており、山岳のみや呉東山岳のみでの降雪が卓越している。また、全域で降雪については1 cm以上となった280回のうち179回 (64%)、30 cm以上の14回のうち12回 (86%) が1-1に集積しており、現状再現同様に平野でも大雪となるパターンと考えられる。

最後に、現状再現で1 cm以上の降雪となるノードが示す大気場の特徴を示す (図3)。図は降雪期の平均場からの偏差で示しており、海面気圧における西高東低の強まり、地上風におけるJPCZの北陸への流入、北陸上空における寒気と地上気温の低下が表現されている。発表では、他のパターン、30 cmの降雪や温暖化時の特徴についても触れる予定である。

4 今後の展開

現在、d4PDF_5kmDDS_IPの各ケースを追加してSOM解析を進めている。また、今回は降雪のない日も含めた解析であったが、各降雪パターンが現れた日、現れた日の数日前などで絞り込んだデータを用いたSOM解析も実施中である。これらにより、各パターンが発生する大気場の特徴をさらに明瞭にするとともに、降雪パターンの予測可能性についても解析を進める予定である。

参考文献

- 1) 初鹿・浦谷 (2023), 全国環境研会誌, 48-2, 21-26.
- 2) Kawase et al. (2023), J. Geophys. Res., 10.1029/2023jd038513
- 3) 初鹿ら (2008) : 富山県環境科学センター年報, 75-80.

		1 cm						30 cm						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
現状再現	1	山岳のみ	呉東山岳のみ	呉西山岳のみ	-	呉東平野のみ	-	1	呉東山岳のみ	-	-	-	-	-
	2	山岳のみ	山岳のみ	呉東山岳のみ	呉西山岳のみ	-	-	2	呉東山岳のみ	-	-	-	-	-
	3	山岳のみ	山岳のみ	呉東山岳のみ	-	-	-	3	呉東山岳のみ	-	-	-	-	-
	4	山岳のみ	山岳のみ	山岳のみ	山岳のみ	呉東山岳のみ	呉西山岳のみ	4	山岳のみ	呉東山岳のみ	-	-	-	-
	5	山岳のみ	全域	山岳のみ	山岳のみ	山岳のみ	-	5	山岳のみ	呉東山岳のみ	-	-	-	-
	6	山岳のみ	全域	山岳のみ	呉東山岳のみ	呉西山岳のみ	呉東山岳のみ	6	山岳のみ	呉東山岳のみ	呉西山岳のみ	-	-	-
4℃上昇	1	山岳のみ	山岳のみ	山岳のみ	山岳のみ	-	山岳のみ	1	山岳のみ	山岳のみ	-	-	-	-
	2	山岳のみ	山岳のみ	呉東山岳のみ	呉西山岳のみ	-	-	2	呉東山岳のみ	呉東山岳のみ	-	-	-	-
	3	呉東山岳のみ	呉東山岳のみ	呉東山岳のみ	呉東山岳のみ	-	-	3	呉東山岳のみ	-	-	-	-	-
	4	呉東山岳のみ	呉東山岳のみ	-	呉東山岳のみ	-	-	4	-	-	-	-	-	-
	5	呉東山岳のみ	呉東山岳のみ	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
	6	呉東山岳のみ	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-

図2 各ノードの主な降雪パターン (降雪なしを除く)。左上: 現状再現 (HPB_m001) の1 cm以上の降雪、右上: 同30 cm以上の降雪、左下: 4℃上昇時 (HFB_MR_m001) の1 cm以上の降雪、右下: 同30 cm以上の降雪。

環境情報ウェブサイト リンク集

□富山県環境科学センター

<https://www.pref.toyama.jp/1730/kensei/kenseiune/kensei/soshiki/17/1730.html>

- ・富山県の大気環境情報サイト

<https://toyama-taiki.jp/kanshi/map/index.html>

- ・富山県環境放射線モニタリングシステム

<http://atom.pref.toyama.jp/monitoring/page/radiation/radiationMap.html>

- ・環境楽習室 エコ・ラボとやま

<https://www.pref.toyama.jp/1730/kurashi/kankyoushizen/kankyou/kj00022729/index.html>

- ・環境改善活動（県庁の率先行動）

<https://www.pref.toyama.jp/1730/kurashi/kankyoushizen/kankyou/kj00020948.html>

□富山県気候変動適応センター

<https://www.pref.toyama.jp/1730/kurashi/kankyoushizen/kankyou/kj00021662/index.html>

- ・富山県気候変動適応センターニュースレター

<https://www.pref.toyama.jp/1730/kurashi/kankyoushizen/kankyou/kj00021662/kj00021662-004-01.html>

令和7年度版

富山県環境科学センター一年報

第 53 号

発行 令和8年2月

発行所 富山県環境科学センター

〒939-0363 富山県射水市中太閤山17丁目1番

TEL 0766-56-2835(代表)

FAX 0766-56-1416

URL <https://www.pref.toyama.jp/1730/kensei/kenseiunei/kensei/soshiki/17/1730.html>
