

令和6年度版

# 富山県環境科学センター一年報

第 52 号

Annual Report

Of

Toyama Prefectural Environmental Science Research Center

**No. 52**

**2024**

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 5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	20

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) エコアクション21に係る環境管理	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

<b>第1章</b>	<b>気候変動適応センターの概況</b>	<b>23</b>
1	沿革	23
2	施設等の現況	23
3	組織及び分担事務	23
4	5年度歳出一覧	23
<b>第2章</b>	<b>事業概要</b>	<b>24</b>
1	情報収集・整理・分析業務	24
	(1) 気候変動適応研究会の開催	24
	(2) 国民参加による気候変動情報収集・分析業務（5年度環境省委託業務）	24
2	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
3	情報提供・技術支援業務	25
	(1) ニュースレターの発行	25
	(2) 「環境楽習室 エコ・ラボとやま」での啓発	25
	(3) 気候変動に関するサポートデスクの運営	25

## III 富山県環境科学センター 研究報告

<b>第1章</b>	<b>調査研究報告</b>	<b>27</b>
<b>第2章</b>	<b>研究発表</b>	<b>41</b>

(巻末資料) 環境情報ウェブページ 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、運営業務を開始する。(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。
- 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<sup>がくしゅう</sup>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。

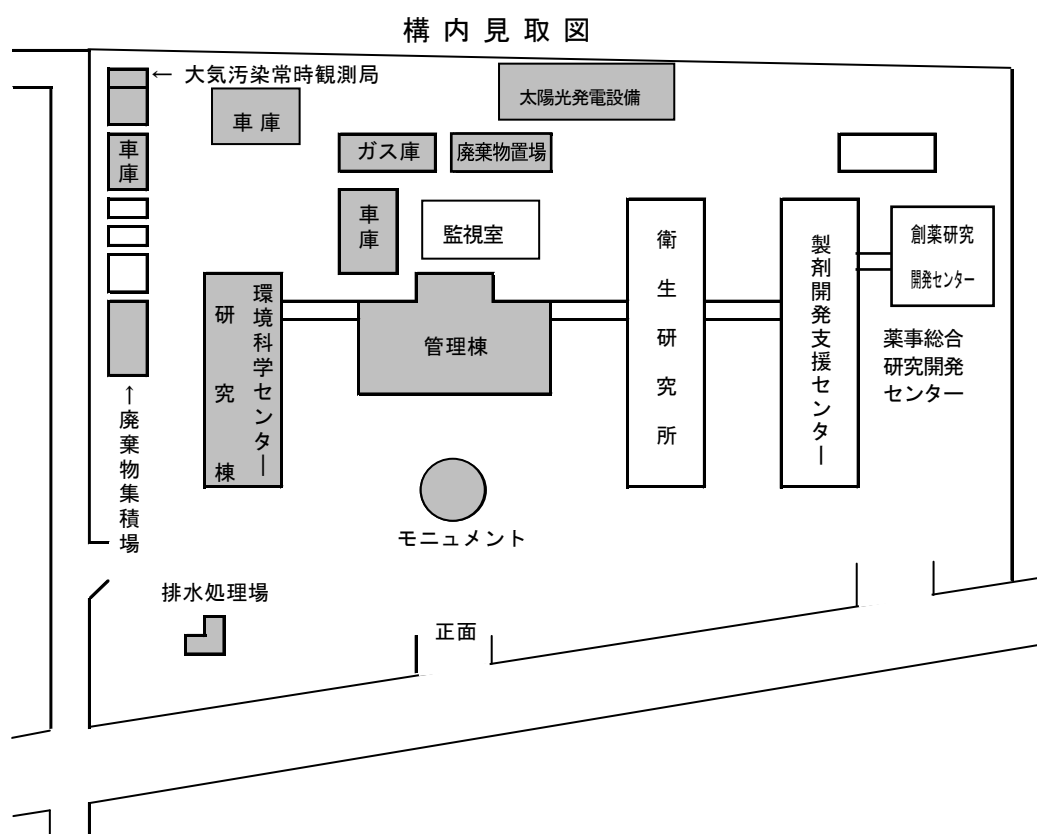
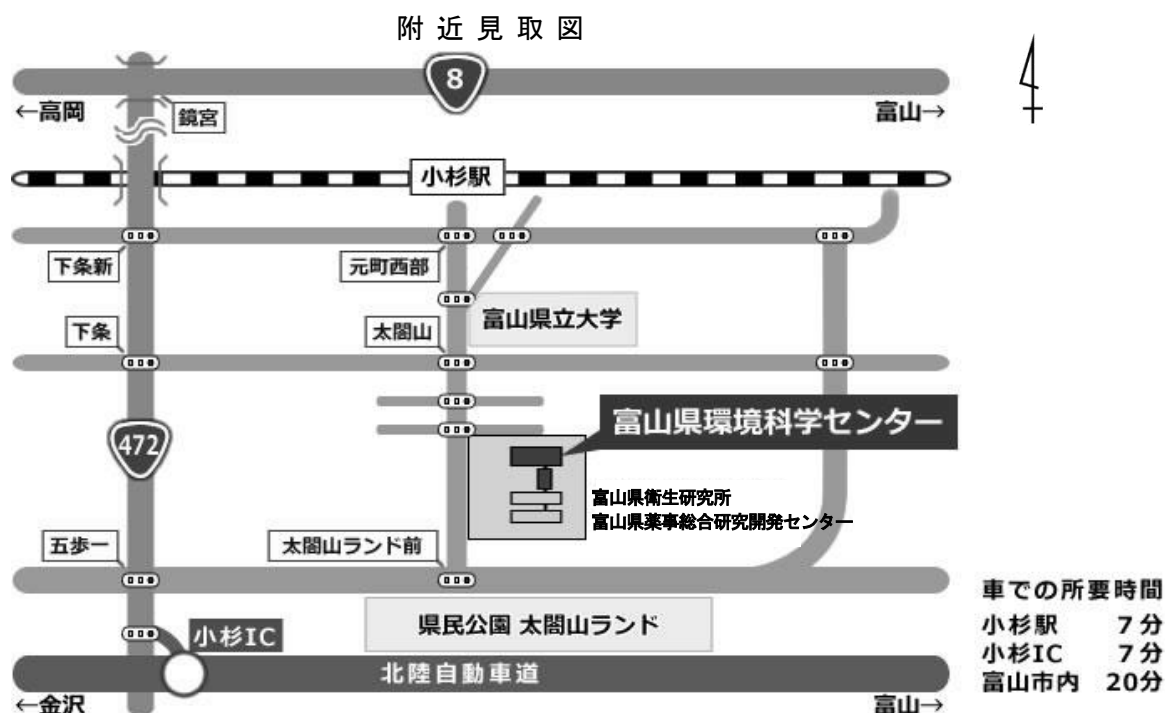
## 2 施設等の現況

### (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>



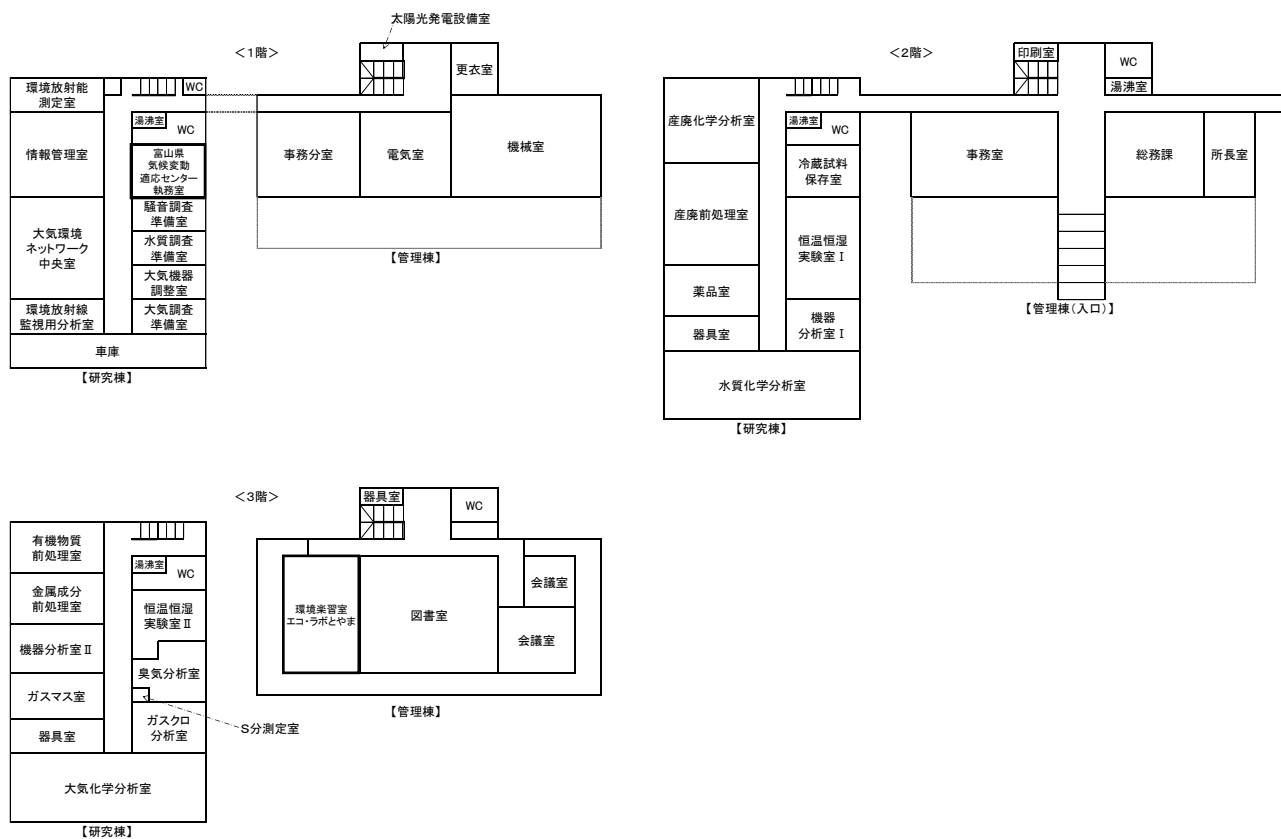


(2) 施設等

敷地面積 30,464m<sup>2</sup> 建物延面積 5,302m<sup>2</sup>

- ・管理棟 (延 1,551m<sup>2</sup>)
  - (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 2,418m<sup>2</sup>)
  - (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 1,333m<sup>2</sup>)
  - 大気汚染常時観測局、廃棄物集積場、車庫、ガス庫、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

(6年4月1日現在)

所長 1名 一次長 1名	総務課 5名(4)	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 5年度歳出一覧

科 目	決 算 額 (千円)	主 な 事 業
人 事 管 理 費	4, 4 5 8	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	3, 7 2 9	庁舎の維持管理
防 災 総 務 費	1, 0 6 4	環境放射線監視
公 害 防 止 総 務 費	5 9	再任用職員、臨任職員の共済費
公 害 防 止 対 策 費	2 5, 4 7 2	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, 1 6 5	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	1 6 9	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 5, 7 3 0	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, 0 4 6	研究課題評価、夏休み子ども科学研究室
計	7 7, 8 8 8	

## 5 主要機器等

## (1) 主要機器及び装置一覧

(6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-QP2010Plus	H22. 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	東亜ディケーケー 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	キャンベラジャパン GC2518	H23. 9
〃	セイコー・イージーアンドジー GEM45	H27. 3
モニタリングカー	日立アロカメディカル R22-22105	H26. 2

## (2) 機器整備検討委員会

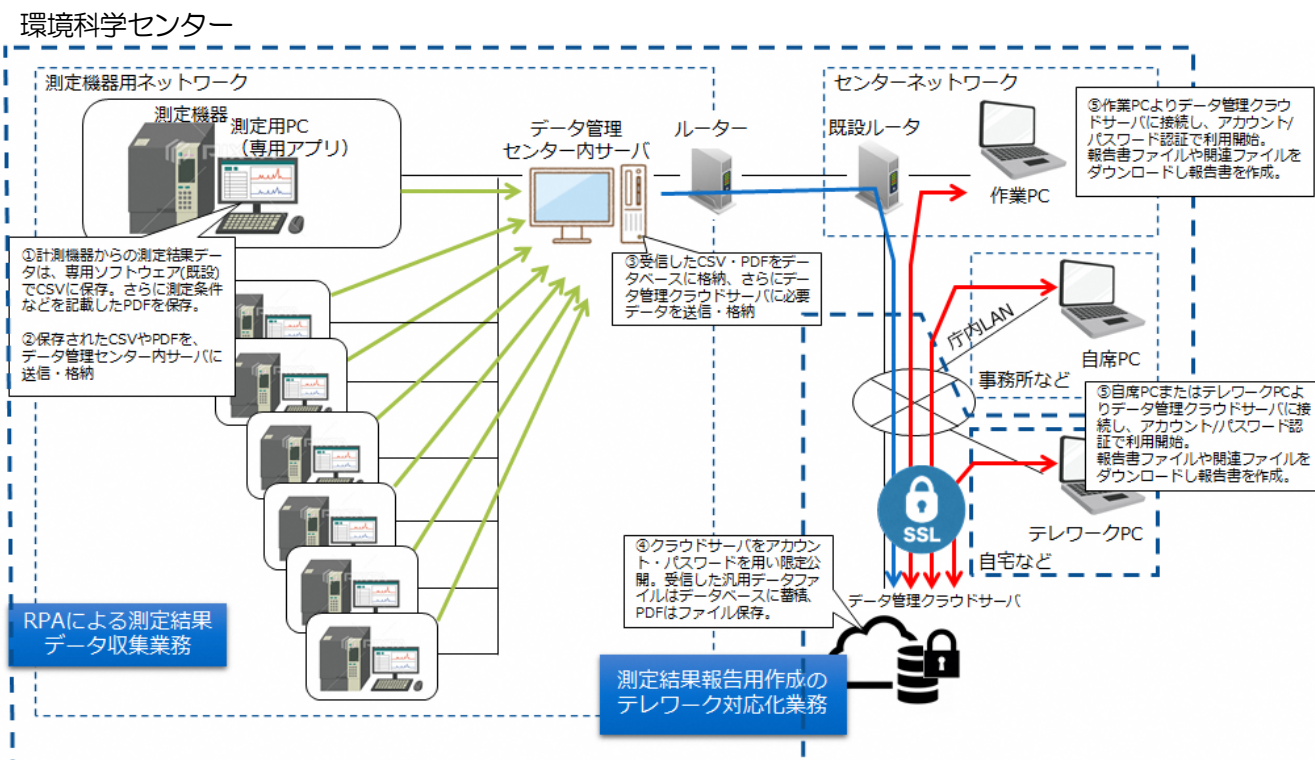
試験研究用機器の購入にあたっては、機種選定を公正かつ的確に行うため、外部機関の委員も交えた機器整備検討委員会を開催し、幅広い意見をもとに、機種の検討を行いました。

- ・ 5年度対象機器：蛍光光度計

(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。

なお、各調査結果については、富山県が公表している調査資料に掲載されています。

#### (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57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102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75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48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（PCB特措法）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32事業者へPCB含有調査の実施状況等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20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21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、16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、8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、排ガス中の硫黄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、高岡伏木局及び小杉太閤山局に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（フェノール、ホルムアルデヒド、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（ジクロロメタン、四塩化炭素等）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、刀利ダムで7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地点のうち県は56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 地下水位等環境調査**

地下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、地下水位及び塩水化の調査を実施しました。

**(ア) 地下水位調査**

地下水位については、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、地下水位のデータを県のウェブページで公開しています。

**(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40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77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30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4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 酸性雨影響調査(植生・土壌調査)**

国では、「越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング計画」に基づき、国内の代表的な森林のベースラインデータの確立と酸性雨による生態系への影響を調査しています。県では、環境省の委託を受け、立山地区(中部山岳国立公園黒部アルペンルート沿い美女平遊歩道付近)において、森林植生土壌モニタリング調査(樹木衰退度調査)を8月に実施しました。



(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、朝日町の2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 航空機騒音調査

航空機騒音に係る環境基準の達成状況を把握するため、富山空港周辺の4地点で四季ごとに1回(7日間)調査を実施しました。

ウ 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、4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12地点(年2回)、水質60地点(年1~2回)、土壌9地点(年1回)の合計80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	10月	砺波一般環境観測局	POPs 8物質群
	水質・底質	10月	神通川河口萩浦橋	POPs 8物質群
初期環境調査	水質	11月	黒瀬川石田橋	トリクロロ酢酸
詳細環境調査	水質	12月	その他地先 海域No. 3	4,5-ジクロロ-2-n-オクチルイソチアゾル-3-オン、 N'-tert-ブチル-N-シクロプロピル-6-(メチルチオ)- 1,3,5-トリアジン-2,4-ジアミン
	底質			N'-tert-ブチル-N-シクロプロピル-6-(メチルチオ)- 1,3,5-トリアジン-2,4-ジアミン

(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係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依頼を受けて、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、5年度は環境測定分析統一精度管理調査に参加し、模擬水質試料の一般項目、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 (Ge 半導体検出器による測定法)	2名	5年6月27日 ～30日 5年8月1日 ～4日	(公財)日本分析センター
モニタリング技術基礎講座	10名	5年9月5日	(公財)原子力安全研究協会 (開催地：射水市)
大気分析研修 (Aコース)	1名	6年2月5日 ～9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意見を聴きつつ、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 MPs を判別する手法を目指す。
結果	ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタラートのバーজন材は、ナイルレッドという染料や加熱染色液を使用することで海砂をはじめとする夾雑物と区別することができた。

##### 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	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た解析を実施した。過去から現在までの気象データを整理し、県内の強風は台風や爆弾低気圧によること、また、大雪は発達した雪雲が次々に流れ込みやすくなる日本海寒帯気団収束帯（JPCZ）の発達、気圧の谷の入り込み及び地上の西高東低の気圧配置の強化によることが明らかとなった。

##### 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	環境基準を達成していない光化学オキシダントについて、常時監視のデータを解析することで、環境基準の達成や高濃度事例削減に向けた知見を得ることを目指す。
結果	常時監視データ、気象条件や越境大気汚染の影響を含め、高濃度時のオキシダントの挙動を比較・解析するとともに、オキシダント値の予測手法の開発に取り組んだ。オキシダント値の予測に向けて、大気汚染シミュレーションを行うための計算環境を構築した。

##### 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	天然のアマモ場や養殖漁業によるブルーカーボン量を算定し、炭素吸収量を試算する。
結果	アマモ場の底質採取調査を実施し底質の炭素含有量の測定方法について検討を行った。また、養殖されているガゴメコンブのヌメリ成分を対象に難分解性有機物の分解試験を実施し、養殖事業によるブルーカーボン量を求めた。

##### 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	県内の消雪設備に関する位置情報を収集及び地図化し、集中エリアを把握するとともに、揚水能力や土壌柱状図等のデータを用いて、地下水流動モデルを構築し、新規で消雪設備を設置した際に地下水位低下がどの程度起こるかの推定を行った。

##### 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	アスファルトや草地など路面や周辺環境によるWBGTの違いを調査した。

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	大気試料の捕集方法や前処理方法を検討し分析環境を整備した。また、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、「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「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：5年5月29日（月曜日）から6月9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環境政策課長、環境保全課長、廃棄物対策班長

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

エ 外部評価委員会

(ア) 開催日時・場所

日時：5年7月25日（金曜日）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	尾 畑 納 子	学校法人富山国際学園 富山国際大学 名誉教授
	○ 楠 井 隆 史	公立大学法人富山県立大学 名誉教授
	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	富山大学研究推進機構極東地域研究センター 教授（センター長） 富山大学大学院持続可能社会創成学環 学環長
研究機関	菅 田 誠 治	国立研究開発法人国立環境研究所 地域環境保全領域大気モデリング研究室 室長
	高 橋 克 行	一般財団法人日本環境衛生センター 東日本支局環境事業本部環境事業第二部 次長
	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 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
	村 田 武	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、総合評価で最も人数の多い評価が委員会の判定とされました。  
 なお、評価結果等の詳細は、当センターのウェブページで公表しています。

研究課題	総合評価 (委員数)			判定
	A	B	C	
①富山湾の二酸化炭素吸収量の評価に関する研究	6	3	0	A
②消雪設備による地下水低下リスク評価	5	4	0	A
③LC-MS/MS を用いた化学物質の一斉分析法の開発	1	8	0	B
④富山県における温暖化に伴う水質変動に関する研究	1	8	0	B
⑤マイクロプラスチック等の流出・漂流実態に関する研究	3	6	0	B

(エ) 評価結果を踏まえた当センターの対応

①、②については、できる限り早期に取り組みます。

③、④及び⑤については、研究成果が十分活用されるよう普及に努めていきます。

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生かすとともに、今後の研究計画に十分に反映させていきます。

(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。5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の発表を行いました。

ア 開催日時・場所

- ・日時 6年2月14日(水曜日) 14時00分から16時30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

「長野県における気候変動に関する調査研究と情報発信」長野県環境保全研究所主任研究員 浜田 崇 氏

講演内容：長野県では気候変動適応センターが中心となって、気候変動の実態や予測などの基盤情報の整備や、情報の発信、市町村や地域社会に対して適応策の創出支援を実施しています。講演では、長野県の気候変動影響の実態や、独自の調査方法、市町村への支援策をご紹介いただきました。

(イ) 研究成果発表

- ・LC-MS/MSを用いた化学物質の一斉分析法の開発 (生活環境課 井上副主幹研究員)

内 容：災害時や水質事故時には、有害化学物質の流出の対策として、迅速な環境モニタリング調査及び流出拡大防止措置が必要となることから、分析対象物質の範囲が広いLC MS/MS の一斉分析方法について検討した結果を紹介した。

- ・富山県における温暖化に伴う水質変動に関する研究 (水質課 岩倉主任研究員)

内 容：地球温暖化により県内の年平均気温が上昇しており、温暖化の進行による水環境への影響が懸念されていることから、温暖化の影響を過去の公共用水域のモニタリング結果

を用いて解析した結果を紹介した。

- ・マイクロプラスチック等の流出・漂流実態に関する調査（生活環境課 大場主任研究員）

内 容：マイクロプラスチックは、海洋汚染や生態系への影響が懸念されているが、県内における流出・漂流の実態は十分に分かっていないことから、県内河川や富山湾における流出・漂流の実態や、プラスチックの成分や分布の実態について調査した結果を紹介した。

#### (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
所 属 ・ 役 職	早稲田大学理工学術院 教授
招 聘 日	5年10月3日（火曜日）
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と健康影響評価

#### (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。5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)
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	5年度	国立環境研究所 (Ⅱ型共同研究)
果樹晩障害の適応策検討に資する多面的気象観測調査	5～6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。

5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	5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質問票による研修を実施
啓発活動	5月10日、6月1日 (計2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

## I 富山県環境科学センター 業務報告

なお、5年度の競争的研究資金の対象となる研究課題は次のとおりです。

研究課題名	年度	共同研究機関
気候変動による富山県の水・栄養塩循環への影響評価と適応策検討	3～5年度	富山大学、NPEC、愛媛大学、中央大学 (環境研究総合推進費)



## 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。5年度の主な事業の概要は次のとおりです。

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、当センターウェブページ内に「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120m<sup>2</sup> (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 (5年度の見学・体験者数 (実績) 4,260名 (出張エコ・ラボを含む))



(2) 出張エコ・ラボ

5年度から環境楽習室「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」を開始し、5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
5/27, 28	ファボーレリサイクルキャンペーン	600	富山市
7/26	气象台へ行こう～天気の実験と予報のしごと～	98	富山市
7/29	速星小☆サマーフェスタ	120	富山市
8/4	とやまスターウォッチングat富岩運河環水公園	100	富山市
8/6	2023青少年のための科学の祭典・黒部大会	200	黒部市
8/11～15	夏休み学び体験ウィーク	500	富山市
8/27	アクアパークフェスティバル2023	100	黒部市
10/14, 15	魚津市環境フェスティバル	600	魚津市
10/28	滑川市環境フェア2023	120	滑川市
10/29	生物多様性フェスタ2023	140	富山市
11/11	小矢部市農業祭	150	小矢部市
11/18	芝フェス2023	500	富山市

(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、将来を担う若い世代が環境保全について学習する機会を提供するため、5年7月25日（火曜日）から8月10日（木曜日）に、小学生を対象に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137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

「水と緑に恵まれた幸せ富山をめざして～私たちの未来 今、行動するとき～」をテーマに開催された「とやま環境フェア2023」に出展しました。10月14日（土曜日）、15日（日曜日）に富山県産業創造センター（高岡テクノドーム）で4年ぶりに対面開催され、エコ・ラボとやまのPR、四次元デジタル地球儀（ダジック・アース）の実演展示、足漕ぎ発電体験などを行いました。当日は当センターのブースに約800人が訪れ、展示や体験を通じて地球温暖化や日常生活における脱炭素行動について考えていただきました。

(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、環境をテーマとした講義のほか、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おり、5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
4/27	富山国際大学	24	気候変動、プラスチックごみ、マイクロプラスチックごみ、水質分析体験
5/12	富山県立視覚支援総合学校	22	地球温暖化・気候変動、発電体験、ごみ、マイクロプラスチック
6/14	呉羽小学校	92	アニメ上映、気候変動、クイズ、温度計工作
6/30	木津小学校	76	とやまの水環境、とやまの廃棄物、プラスチックごみ、マイクロプラスチック
7/4	上市高校	20	マイクロプラスチック実験、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
8/30	一般（井加田まり後援会）	30	とやまの水環境、地球温暖化・気候変動
9/22	高岡工芸高校（施設見学・薬総研合同）	12	センター概要、分析機器見学
計	7団体276名		

イ 講師派遣

月/日	行事名	主催者	講義内容
5/20	温暖化防止活動推進員（研修会）	とやま環境財団	地球温暖化・気候変動
6/17	（出張）くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
7/2	（出張）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
7/11	（出張）環の会	環の会	高岡の水環境
7/22	しごと談義	魚津市下中島地区社会福祉協議会	地球温暖化・気候変動
7/22	（出張）くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
8/1	（出張）くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
8/9	しごと談義・エコタウン学園	富山市環境政策課	地球温暖化を防ぐためにできることを考えよう！（講義、実験、工作）
8/18	（出張）くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
8/26	（出張）くろべ水の少年団	くろべ水の少年団	黒部の水環境
9/13	きらめきエンジニア	高朋高校	環境分析（水質調査編）
9/19	きらめきエンジニア	氷見高校	富山県環境科学センターの水質環境分析
12/12	きらめきエンジニア	福野小学校	地球温暖化とエネルギー（講義、実験）

## 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) エコアクション21に係る環境管理

平成12年12月にISO14001の認証を取得し環境活動に取り組んできましたが、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、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に取り組んでいます。5年度には、エネルギー使用量の大きい冷温水発生器廃止及び個別エアコンの設置の検討、プラスチック廃棄物の分別・再資源化の試行的実施などに取り組みました。

なお、前年度に実施した取組みの総括や当該年度に実施予定の取組みを記載した環境経営活動レポートを毎年6月末までに作成し、当センターのウェブページで公表しています。

### (2) 環境整備事業

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

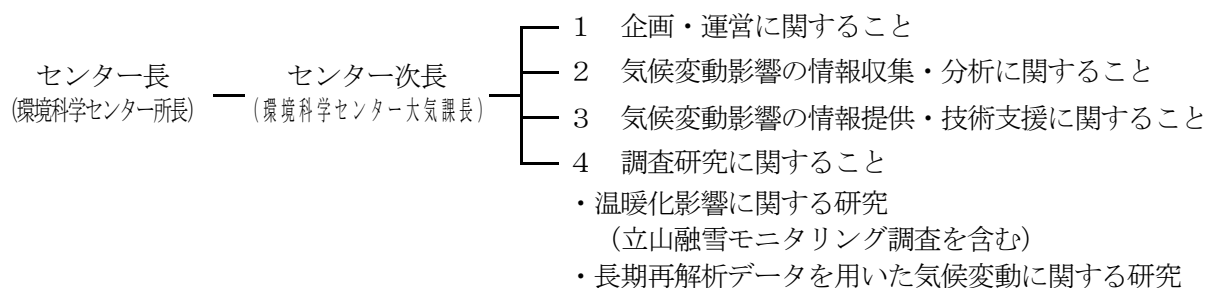
富山県射水市中太閤山17丁目1番 富山県環境科学センター内 〒939-0363  
 TEL 0766-56-2835（代表） FAX 0766-56-1416  
 URL <https://www.pref.toyama.jp/1730/kurashi/kankyoushizen/kankyou/kj00021662/index.html>

#### (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

（6年4月1日現在）



### 4 5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※	2,469	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	2,469	

※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 情報収集・整理・分析業務

#### (1) 気候変動適応研究会の開催

富山県内における気候変動適応を推進するため、県内試験研究機関、大学、国等と連携し、各分野における気候変動適応情報を収集・共有するとともに調査研究の推進を図り、協力体制を構築することを目的として、2年度から「富山県気候変動適応研究会」を開催しています。

5年度の開催状況は次のとおりで、各研究機関と気候変動適応に関する情報の共有を図りました。

##### ① 開催日時・形式

日時：5年12月22日（金曜日）

形式：Web会議システム（Zoom）を用いたリモート開催

##### ② 主な議事

- ・令和5年度の夏の天候（富山地方気象台）
- ・令和5年度の猛暑について
- ・令和5年度国民参加による気候変動情報収集分析業務について

#### (2) 国民参加による気候変動情報収集・分析業務（5年度環境省委託業務）

環境省の委託により、「令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析業務」において、情報収集・分析の結果、気候変動の影響に対して優先的な対応が求められる課題を「凍霜害による日本なしの収穫量の低下」と選定し、令和5年度は、凍霜害リスクの予測システムを構築し、温暖化に伴う凍霜害リスクを計算するとともに、適応策に結びつく啓発資料を作成しました。

予測の結果、気温の上昇に伴う生育ステージの前進傾向がみられ、生育ステージが進むにつれて安全限界温度が上がる日本なしの凍霜害リスクに対して、寒の戻りなど急激な気温の変化により凍霜害リスクが将来的に高くなることがわかりました。また、生育ステージの予測モデルの精度をより向上させるため、地域の生産者と協力し、観察記録表への記録をお願いすることとなりました。

### 2 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を整理し、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の傾向について解析を行っています。



### **3 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。

#### **(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しています。

#### **(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) 富山県における日本なしの凍霜害危険度の将来予測について（概要）	-----	28
(2) 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（概要）	-----	31
(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 （第 1 報）	-----	34

# (1) 富山県における日本なしの凍霜害危険度の将来予測について(概要)

水田 圭一 初鹿 宏壮

## 1 はじめに

富山県の気温は、1887～2020年の期間で100年当たり1.1℃の割合で上昇している<sup>1)</sup>。さらに将来、十分な地球温暖化対策がなされなかった場合、20世紀末(1981～2000年)と比較して21世紀末頃(2081～2100年)には6.8℃上昇する予測<sup>2)</sup>もあり、今後の県内の農林水産業や県民生活への影響の増大が懸念される。

これまで当センターでは、環境省の「国民参加による気候変動情報収集・分析業務」<sup>3)</sup>を活用し、日本なしへの気候変動影響について研究を行ってきた。このうち生産者、富山農林振興センター、県果樹研究センターへのヒアリングからは、令和3年に3月の高温による生育促進と4月の低温により大規模な凍霜害が発生したことが確認でき、また、文献調査からは、生育ステージの進行に伴い耐凍性が変化する樹体リスクと、霜の発生に係る気象リスクによってもたらされることが確認できた。

そこで、本県における日本なしの凍霜害リスクの予測システムを構築し、気候変動に伴う生育ステージの変化と日々の凍霜害リスクを計算することにより、凍霜害危険度の将来予測を行ったので、その概要を報告する。

## 2 方法

### 2.1 対象地域・品種

日本なしの凍霜害危険度の将来予測を行うにあたり、本県を代表する果樹産地である富山市西部の呉羽地区と射水市東・南部にまたがる広域産地を対象地域とし、本県の主要品種である幸水を予測対象の品種とした。

### 2.2 使用モデル

生育ステージの進行及び凍霜害リスクの計算には福島県のモデル<sup>4), 5), 6)</sup>を用いた。なお、両モデルは福島県果樹研究所の観測資料を基に推定式の係数がチューニングされていることから令和5年3月

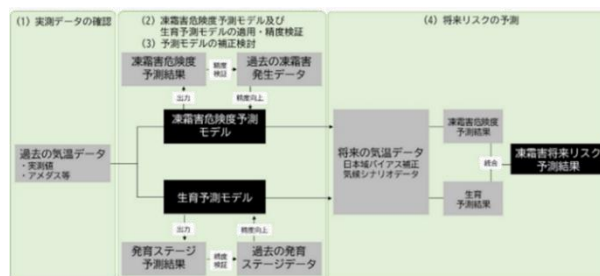


図1 凍霜害の将来予測システムの概略

～5月に、呉羽地区の気温を実測し、富山地方気象台の気温観測(アメダス等)データ<sup>7), 8)</sup>に偏差を付加する形で、現地圃場で観察された生育ステージと県果樹研究センターで観察された開花日に合う係数のチューニングを行った。

また、凍霜害危険度は、A) 予測を実施する日までの観測気温、B) 予測を実施する日以降の週間予報、C) 予測を実施する日から二週間以上先の平均気温を用いて各ステージへの到達日を推定するとともに、日最低気温がそのステージにおける凍霜害発生の基準となる安全限界温度<sup>9)</sup>を下回るかを解析することにより予測した。

### 2.3 将来予測

凍霜害リスクの将来予測システムの概要を図1に示す。将来予測では全球気候予測モデルから1kmメッシュに統計ダウンスケールしたバイアス補正済み気温予測データ(NIES2020:石崎ら、表1)<sup>10)</sup>を入力データとした。また、予測シナリオ及び放射強制力は現在の対策における排出量上限に相当するSSP2-4.5シナリオ及び気候対策を導入しない最

表1 使用データ (NIES2020)

ドメイン	日本(統計122-146度、北緯24-46度、陸上のみ)
時間分解能	1日
空間分解能	1×1km
全球気候予測モデル(国・組織)	ACCESS-CM2(豪:連邦科学産業研究機構・気候変動研究センター・気象局) MPI-ESM1-2(独:マックスプランク研究所) MRI-ESM2.0(日:気象庁気象研究所)
使用要素	日最低気温(℃)、日最高気温(℃)

大排出に相当するSSP5-8.5シナリオとし、シミュレーションモデル自体の不確実性を考慮して日本付近の気候感度<sup>11)</sup>の最大、最小及び中庸のモデルを選択した。

### 3 結果

#### 3.1 SSP2-4.5における将来リスクの予測

図2は、SSP2-4.5シナリオにおける生育ステージ別での凍霜害リスクの高い日について3モデル分をまとめて示したものである。2030年代初めと2040年代後半を比べると、花卉露出始期や満開期のリスクの高い日が、年によっては10日近くも早期化していることが分かる。温暖化に伴い生育ステージが早期化することで安全限界温度が高くなり、寒の戻りなど急な気温の低下が起こった際にリスクが高くなると考えられる。また、2040年代半ばにはリスクが高い日の期間が広がっており、生育な生育ステージの把握がより重要であると考えられる。

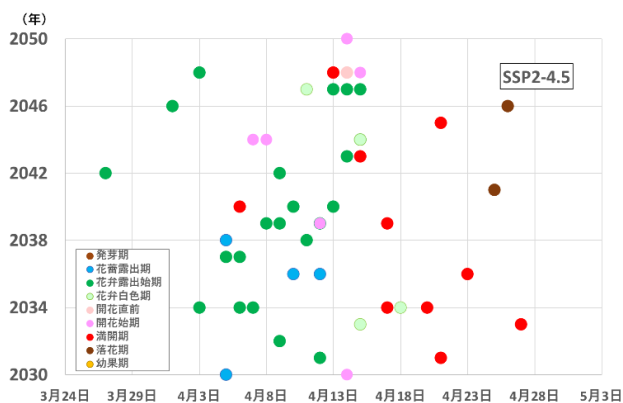


図2 SSP2-4.5シナリオでの生育ステージ別凍霜害リスクの高い日

#### 3.2 SSP5-8.5における将来リスクの予測

図3はSSP5-8.5シナリオの結果であり、2030年代に花卉露出始期における凍霜害リスク発生の早期化が確認できるほか、2040年以降、リスク発生回数が減少していることが分かる。

これは、温暖化の進行により、春先の気温が上昇することで生育ステージの切替時期がさらに早期化するものの、最低気温も併せて上昇し、安全限界

温度を下回る日が減少しているためと考えられる。ただし、リスクが全くないわけではないため、生育ステージの把握がより重要となる。

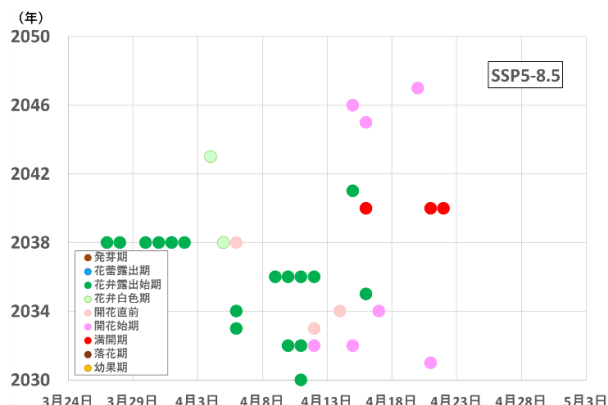


図3 図2と同様。ただしSSP5-8.5シナリオ

### 4 新たな適応策の提案

既存の対策について、呉羽地区の圃場では、富山農林振興センターと生産者が連携し、IoTによる圃場の温度観測を実施している<sup>12)</sup>ほか、気象庁による霜注意報が発令された日など、降霜の懸念がある日に燃焼法を実施することとしている。

今回構築したシステムにより、将来の気候変動の影響予測ができるようになったが、凍霜害リスク予測システムを活用することにより、気象庁の週間予報から凍霜害リスクの高い日をあらかじめ予測することが可能となった。一方で、生育ステージ予測モデルの精度向上には、これまで開花日が中心だった生育記録を各生育ステージに広げていく必要があり、呉羽地区の生産者全体の協力を求めた。今後、圃場ごとのリスク評価を加味した新たな気候変動適応策が提案できるものと考えている。

### 5 まとめ

今回構築した凍霜害のリスク予測システムにより、各社会経済シナリオでの生育ステージ別凍霜害リスクの高い日は、温暖化の進行に伴い生育ステージが早期化し、寒の戻りなど急激な気温の変化により、将来は早い時期から凍霜害リスクが高くなることが分かった。

一方で、SSP5-8.5シナリオでは、2030年代後半ま

では生育ステージの早期化傾向がみられたものの、最低気温も上昇しているため、2040年代においては相対的に凍霜害リスクが低下することが分かった。

凍霜害の常襲地域において実用化されている防霜ファンなどのハード面での対策<sup>13), 14)</sup>は初期費用も大きく、本県のような非常襲地域においては現実的ではない。そこで、今回構築した凍霜害リスクの予測システムを活用することにより、数日前からリスクが高い日を予測することが可能となった。また、なしの生育状況の把握がリスク予測に重要であることから、呉羽地区全体で生育ステージの記録をしてもらうことで、圃場ごとの対策の要否が判断できるシステムへの向上を目指していく。

本研究は「令和5年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務（富山県）」で実施した内容を発展的に継続するものであり、詳細は別途報告する。

## 参考文献

- 1) 新潟地方気象台：北陸地方の気候変化の特徴, <https://www.data.jma.go.jp/tokyo/shosai/chiiiki/kikouhenka/html/hokuriku.html>
- 2) 国立研究開発法人 環境研究所：気候変動の将来予測WebGIS, <https://a-plat.nies.go.jp/webgis/toyama/index.html>
- 3) 環境省：国民参加による気候変動情報収集・分析事業, <https://adaptation-platform.nies.go.jp/moej/kokuminsanka/index.html>
- 4) 瀬古澤由彦：ニホンナシの凍霜害発生機構とその防止法に関する研究, 筑大農林学研11, 1-52, 2004-03-01
- 5) 佐久間ら：落葉果樹4樹種の凍霜害危険度予測モデル, 園学研12 (4), 403-409, 2013, <https://doi.org/10.2503/hrj.12.403>
- 6) 安達ら：温暖化傾向における果樹の発育速度(DVR)モデルの検証, 福島県農業総合センター研究報告第9号, 11-22, 2018
- 7) 杉浦ら：ニホンナシの気象生態反応の解析と生育予測モデルの開発, 京都大学学位論文, 1997
- 8) 気象庁：過去の気象データ・ダウンロード, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>
- 9) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構：農研機構メッシュ農業気象データ [https://amu.rd.naro.go.jp/wiki\\_open/doku.php?id=start](https://amu.rd.naro.go.jp/wiki_open/doku.php?id=start)
- 10) Ishizaki, N.N., et al. :Development of CMIP6-based climate scenarios for Japan using statistical method 2 and their applicability to impact studies, Earth and space Science, 9(11), e2022EA002451, 2022
- 11) Shiogama, H., et al. :Selecting CMIP6-based future climate scenarios for impact and adaptation studies, SOLA, 17, 57-62, 2021
- 12) 呉羽梨山地活性化委員会：グリーンな栽培体系への転換サポート, 2022, <https://www.pref.toyama.jp/documents/36022/02kurehanasisennryaku.pdf>
- 13) 福島県農業総合センター果樹研究所：落葉果樹の晩霜害対策マニュアル, 2013, [https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/kihon\\_sisin/attach/pdf/sisin3-3-11-2.pdf](https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/kihon_sisin/attach/pdf/sisin3-3-11-2.pdf)
- 14) 山形県：果樹凍霜害対策マニュアルの概要及び今後の対策推進について, 2022, <https://yamagata-maruka.com/pdf/manual01.pdf>



## (2) 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 (概要)

中易 佑平<sup>1</sup> 松村 航<sup>2</sup> 石野 勝<sup>1</sup> 溝口 俊明<sup>1</sup> 岩倉 功貴<sup>1</sup> 安部 雄大<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>環境科学センター, <sup>2</sup>農林水産総合技術センター水産研究所

### 1 はじめに

海藻類は陸上植物に比べて炭素固定能力が高いことが知られており、食糧資源としての利用だけでなく、二酸化炭素の吸収源（ブルーカーボン）として注目されている。水産研究所は漁業振興として試験的にガゴメコンブ、クロモの海藻養殖と、岩牡蠣のシングルシードによるバスケット養殖を実施しており、これらは本県における新たな炭素吸収源対策として期待できる。

そこで本研究では、これらの養殖による炭素吸収効果を算定することを目的として、海藻養殖によるブルーカーボンや牡蠣による炭素吸収量を算定し、養殖事業として実用化した際の地球温暖化対策効果を推計する。将来的には、海藻や岩牡蠣養殖を開発・推進することにより、富山県での炭素吸収源と位置づけ、養殖漁業への付加価値創出を目指す。

## 2 方法

### 2.1 調査海域の概要

調査対象とした海藻の養殖場と、アマモ場を図1に示す。養殖は、富山湾東部の魚津と入善の沿岸の2か所に設置された定置網で試験的に実施されている。アマモ場は、湾西部の氷見沿岸に広がる天然のアマモ場である。

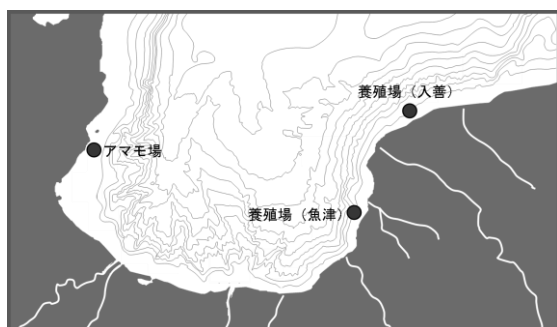


図1 調査地点

### 2.2 海藻養殖事業による炭素吸収効果

#### 2.2.1 海藻の炭素含有量

収穫した海藻（ガゴメコンブ、クロモ）と比較用に採取したアマモを105℃で24時間乾燥、粉碎した後、元素分析装置（SUMIGRAPH NC-220F）を用いて有機炭素含有量を測定した。

#### 2.2.2 難分解性有機炭素の分解試験

ガゴメコンブのヌメリ成分を抽出するため2023年4月に養殖場（入善）で収穫したガゴメコンブ3枚を現場海水15Lに浸して10℃に保ち3日間培養した。次に、国分ら<sup>1)</sup>の手法を参考に、培養した海水をろ過した後、100ml三角フラスコに50ml分取して20℃の恒温室で好気的かつ暗条件、100rpmで振とうした。フラスコは0～200日間で定期的に回収し、海水中の有機炭素量を全有機炭素計（島津社製、TOC-V）にて測定した。

#### 2.2.3 アマモ場底質の調査

2023年8月に氷見市小境沖の調査地点St. 40、41の2か所（図2）で、採泥器（佐竹式コアサンプラー、離合社）を用いて柱状で底質を採取した。採取した底質は実験室に持ち帰り、2cm間隔に分割して冷凍保存した。その後、試料を60℃で48時間乾燥、粉碎機で粉状に粉碎し、1N塩酸で無機炭素を除去した後、元素分析装置にて有機炭素含有量を測定した。

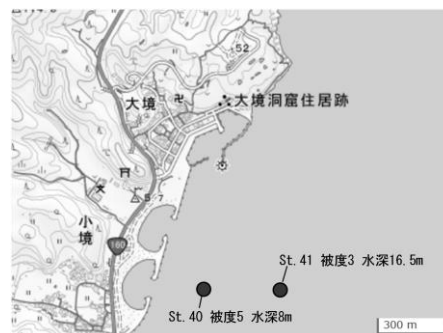


図2 アマモ場調査地点

(地図は国土地理院ウェブサイトから引用)

### 3 調査結果

#### 3.1 海藻養殖事業による炭素吸収効果

養殖の海藻とアマモの炭素含有量を表1に示す。乾重量比での炭素含有量は35~39%であり、種類ごとの差は小さかった。海藻はアマモより含水率が大きく、湿重量比での炭素含有量は半分程度であった。今後収穫量を5,000kgと見込んで養殖する場合、年間約590kgのCO<sub>2</sub>を吸収すると推計できた。

表1 乾湿重量及び炭素含有量

	ガゴメコンブ	クロモ	アマモ
検体数	9	10	3
湿重量 g	117	9.9	9.6
乾重量 g	10	0.9	1.6
含水率 %	91	91	83
炭素含有量 % (乾重量比)	35	38	39
炭素含有量 % (湿重量比)	3.2	3.4	6.6

#### 3.2 ヌメリの難分解性有機物の評価

ヌメリの溶出試験の結果を表2に示す。3日間の試験期間にガゴメコンブから溶出した有機炭素は153mg/Lで、ガゴメコンブの湿重量1gに換算すると1日あたり2.3mgの有機炭素を海水中に放出している。

ガゴメコンブの成長曲線を2019年の試験養殖の結果を元に作成し図3に示す。この成長曲線から養殖期間の150日間に海水中に放出する有機炭素量を推計すると、ガゴメコンブ1枚あたり23gとなった。

分解試験における有機炭素量の経時変化を図4に示す。有機炭素量は試験開始後10日で約16%、100日で約12%に減少し、以降は横ばいであった。有機炭素量の変化は国分ら<sup>1)</sup>の報告と同様の傾向になっており、本研究でも100日後に残存していた有機炭素を難分解性有機炭素と評価した。

以上より、養殖期間中に海水中に溶出する有機炭素のうち、ガゴメコンブ1枚あたりの難分解性有機炭素は2.8gになる。これは、今後収穫量を5,000kgと見込んで養殖する場合、養殖事業で難分解性有機炭素約74kgを海水中に溶出し、CO<sub>2</sub>約270kgを固定できることになる。

表2 ヌメリの溶出試験結果

ガゴメコンブ	①	②	③	計	平均
葉長cm	73	90	66		76
湿重量g	106	140	90	337	112
抽出液のTOCmg/L※				153	51
1gあたりのTOCmg/日				2.3	

※抽出液：現場海水15L

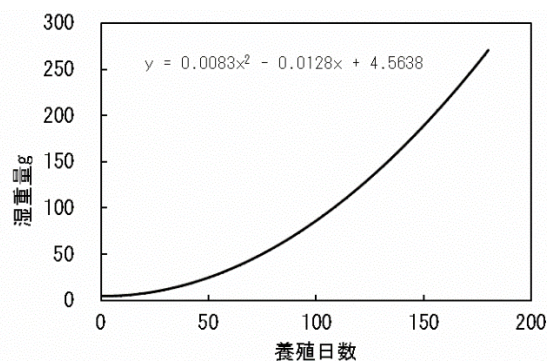


図3 ガゴメコンブの成長曲線

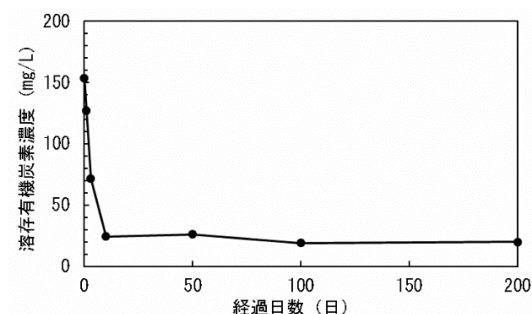


図4 分解試験における有機炭素量の経時変化

#### 3.3 アマモ場底質の炭素貯留量

アマモ場底質の炭素含有量を表3に示す。有機炭素含有量を地点別に比較すると被度5のSt. 40より被度3のSt. 41の方が約1.5倍大きかった。底質の深さごとに比較すると、深さ18-20cmの方が底質の深さ0-2cmより約1.5倍大きかった。2地点の2層のみの比較ではあるが、有機炭素含有量はアマモの被度と相関は見られず、底質の深さが深いほど大きい傾向であった。無機炭素含有量は、地点や底質の深さで有機炭素含有量ほどの差はなかった。

アマモ場の炭素貯留量を、底質の深さ0-2cmの有機炭素含有量と無機炭素含有量、そして富山湾漁場環境総合調査報告書<sup>2)</sup>から引用したアマモ場の分布面積430.73haから算出した結果、3.1~3.7t-C/haと推

計できた。今回は、底質の深さが0-2cmまでの底質で評価したが20cm程度の深さまで評価した場合、この結果より大きくなる可能性がある。

表3 アマモ場底質の炭素含有量

地点	底質の深さ	有機炭素 含有量 mg/g	無機炭素 含有量 mg/g
St. 40	0-2cm	1.9	11
	18-20cm	3.0	12
St. 41	0-2cm	2.9	12
	18-20cm	4.2	13

#### 4 まとめ

海藻は生育の過程で炭素を吸収しているが、養殖では食用を目的としており長期的な炭素の固定には貢献していない。しかし、本研究では養殖中の生育の過程で海水中に溶出している有機炭素の内、難分解性有機炭素は約12%程度であることが分かり、海藻の養殖は炭素の固定に貢献していることが明らかになった。この結果は、海藻養殖を実施する機関とも共有し漁業振興に活用したい。

また、アマモ場の底質調査により、一部ではあるが富山湾のアマモ場の炭素貯留量を見積もることができた。今後はこの手法を用いて調査と分析を進め、より精度の高い炭素貯留量の推測を行いたい。

#### 参考文献

- 1) 国分ら：ブルーカーボン評価に向けた伊勢湾内干潟アマモ場における炭素貯蔵量の試算，土木学会論文集B2(海洋工学)，Vol. 73, No. 2, I\_1261- I\_1266(2017)
- 2) 富山県農林水産総合技術センター水産研究所：富山湾の漁場環境(2021)-水質・底質・藻場-令和3年度富山湾漁場環境総合調査報告書

### (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 (第1報)

石田有美、初鹿宏壮、神保高之

#### 1 はじめに

近年、気候変動影響による暑熱環境の悪化のため、熱中症による救急搬送件数や死亡者数が増加しており<sup>1)、2)</sup>、危機意識が持たれている。熱中症は、体温調節機能が低下している高齢者や発汗機能等の体温調節機能が未熟な子どもが特に注意が必要であり、運動や屋外活動が多い小学校では、熱中症のリスクが高くなっている<sup>3)</sup>。気候変動適応の一分野である熱中症対策を強化するため、令和5年5月に気候変動適応法及び独立行政法人環境再生保全機構法の一部が改正され、「熱中症警戒アラート(熱中症警戒情報)」及び一段上の「熱中症特別警戒情報」の発表などが制度化され、昨夏より運用が開始されたところである。

環境省及び気象庁では、熱中症リスクの指標として暑さ指数 (WBGT (湿球黒球温度) : Wet Bulb Globe Temperature 単位°C) の利活用を推奨しており、「熱中症予防情報サイト<sup>4)</sup>」において、全国各地の熱中症警戒アラートを発表するほか、WBGTの実況値や予測値を公表 (以後、「公表値」とする。) している。また、駐車場や体育館などの参考値も公表しており、学校等において夏の行事や部活動実施の判断材料として利用されている。

本県では9か所のWBGTが公表されているものの、各学校における体育館や運動場などの周辺環境や使用状況によってWBGTが左右される可能性も高く、公表されている熱中症リスクと必ずしも合致していない恐れがある。

このことから、県内小学校の複数地点においてWBGTを測定し、公表値からのずれを解析するとともに、周辺環境等に則した補正方法を検討することとした。

#### 2 調査地点・期間

調査地点及び調査期間を表1に示す。調査地点は

「市街地など周辺の建物の割合が高い小学校 (分類を住宅とする)」、「農地などの周辺の建物の割合が低い小学校 (分類を農地とする)」という観点で選定し、比較的WBGTが高くなる時期として7月下旬から9月上旬を3つの期間 (第Ⅰ期から第Ⅲ期) に分けて調査を実施した。また、測定場所は各小学校の校庭及び体育館とした。

まず、第Ⅰ期 (7/19~8/5) は射水市内の新湊小学校及び歌の森小学校の2校、伏木における公表値の測定地点 (伏木特別地域気象観測所) 近隣の伏木小学校の計3校を対象とした。第Ⅱ期 (8/6~8/21) は伏木小学校での測定を継続しつつ、高岡市内の博労小学校及び南条小学校の2校を対象とした。第Ⅲ期 (8/22~9/10) は砺波市内の出町小学校及び庄東小学校の2校を対象とした。なお、気象庁の観測地点との距離から、第Ⅰ~Ⅱ期の5校は伏木、第Ⅲ期は砺波の公表値と比較した。調査地点及び気象庁の観測地点の位置を図1に示す。本文中、調査地点で独自に測定した値を「実測値」とする。

また、表1には記載していないが、実測値と公表値の差異を確認するために砺波の地域気象観測所の隣地においても調査を行っている。

表1 測定地点一覧

期間	小学校	市	アダス	距離	分類
I	新湊	射水		3 km <sup>北</sup>	住宅
I	歌の森			10 km <sup>北</sup>	農地
I、II	伏木	高岡	伏木	0.5km <sup>南</sup>	住宅
II	博労			5 km <sup>北</sup>	住宅
II	南条			10 km <sup>北</sup>	農地
III	出町	砺波	砺波	1 km <sup>南</sup>	住宅
III	庄東			5 km <sup>北</sup>	農地

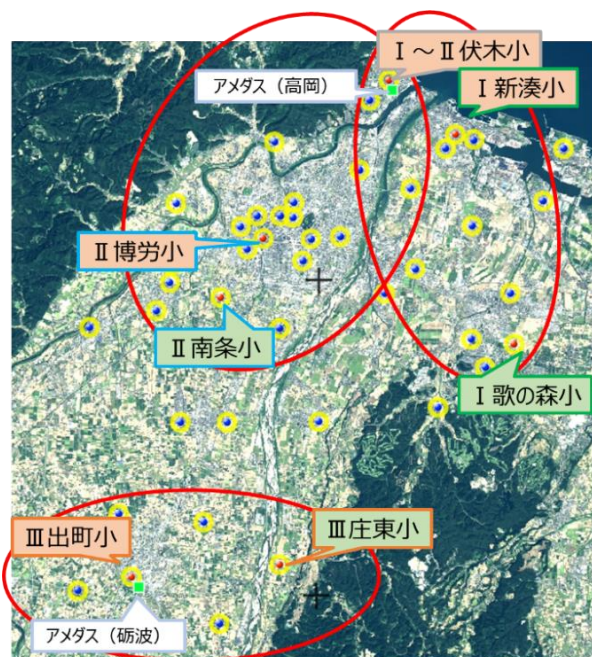


図1 調査地点の位置

### 3 調査方法

#### 3.1 WBGTの公表値

校庭の実測値と比較する公表値は、熱中症予防情報サイトにおいて日々公開される「通常の暑さ指数」を利用することとした。なお、今回の比較した地域の場合、同サイトで1時間ごとの値が入手可能であり、以下の式で表されることが公表されている。

$$\begin{aligned} \text{WBGT} = & 0.735 \times \text{気温} + 0.0374 \times \text{相対湿度} + 0.00292 \\ & \times \text{気温} \times \text{相対湿度} + 7.619 \times \text{全天日射量} - 4.557 \\ & \times (\text{全天日射量})^2 - 0.0572 \times \text{風速} - 4.064 \end{aligned}$$



図2 熱中症予防情報サイト (環境省) より

一方、体育館のWBGTは、生活の場の暑さ指数のひとつとして熱中症予防情報サイトで閲覧可能である (図2) が、体育館のWBGTと通常の暑さ指数の関係性

を解析したところ、表2に示すように日々の天気等に関係なく、時間帯ごとに一定の補正 (夜間は補正なし、最大は17時から18時の2.2°C) が加えられていることが分かった。

このことから、体育館の公表値は、通常の暑さ指数に表2の値を加えた値を使用した。

表2 生活の場の暑さ指数の補正值 (体育館)

22時～13時		14時	15時	16時
+0		+0.2	+1.3	+2.1
17時	18時	19時	20時	21時
+2.2	+2.2	+1.4	+0.8	+0.1

#### 3.2 WBGTの実測値

熱中症指数計 (以後、「WBGT計」という。) は、JIS B 7922に準拠した電子式湿球黒球温度指数計を使用し、1.5m高さにて測定を行った。なお、WBGTの値は、日照の有無により次式で計算されている。

$$\begin{aligned} \text{(日照有) WBGT} = & 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} \\ & + 0.1 \times \text{乾球温度} \end{aligned}$$

$$\text{(日照無) WBGT} = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \text{黒球温度}$$

このうち、湿球温度はWBGT計の温湿度センサーで測定された温度と湿度によって算出され、黒球温度は、直径150mmの黒球を使用した温度に補正して算出されている。

測定条件を揃えるため、校庭については、全ての学校においてWBGT計が1日を通して日影にならない場所を選定するとともに、風の影響を考察するため、WBGT計に隣接した場所に風向風速計による測定を行った (図3)。また、体育館については、WBGT計に日が当たらない場所であり、学校活動に支障がない場所を各学校に相談し、ステージ上やギャラリーを設置場所として測定を行った。

また、本稿には示さないが、学校側の要望に応じて追加的にWBGTの測定を行っており、児童の利用が多いものの空調設備が整っていない多目的室においても実施した。





図3 小学校校庭内でのWBGT計測の様子

## 4 結果

### 4.1 公表値と実測値との比較

本研究の簡易測定の妥当性を確認するため、砺波の地域気象観測所の近隣に10日間、WBGT計を設置し、公表値（砺波）と実測値との比較を行った（図4）。

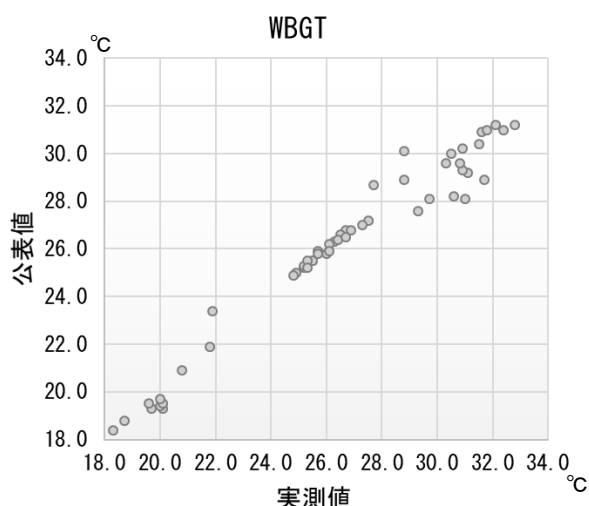


図4 各WBGT計の実測値と公表値の比較（砺波）

実測値に対して公表値は、30℃付近で2℃程度の高温偏差があるものの、概ね同程度の値を示した。偏差の原因については解析中であるが、実測値が公表値より1℃以上高い値を示す場合は、気温の値の差が散見されること、日中の時間帯で見られたことから日照で測器が温まったことに起因すると思われる。

そこで、日照時間及び風速の影響を確認するため、公表値が実測値より1℃以上高くなった場合と、1℃未満であった場合に分けて、日照の有無（日照時間が0.1時間以上と未満で分類）と風速の有無（2m/s

以上と未満で分類）によるWBGTへの影響について解析した。

表3で示すとおり、WBGTの実測値が公表値を1℃以上上回る場合、日照有の割合は7割弱を占めるのに対して、実測値と公表値の差が1℃未満の場合、日照有の割合は3割強しかないことから日照の影響が大きいことが確認できた。一方で、風速有と風速無の割合は、WBGTの実測値と公表値に差が1℃以上の場合と1℃未満の場合で違いは見られず、風による影響は確認できなかった。

表3 実測値と公表値の差に対する日照と風速の影響

	WBGT 実測値-公表値		合計
	1℃以上	1℃未満	
日照有	69%	31%	42%
日照無	31%	69%	58%
風速有	54%	54%	54%
風速弱（無）	46%	46%	46%

※日中（6時～18時）の時間帯を対象とした

※日照 有：同時刻の日照時間が0.1h以上

無：同時刻の日照時間が0.1h未満

※風速 強：2m/s以上、弱：2m/s未満

### 4.2 校庭

各学校の校庭において期間中に測定したWBGTの時間別の平均値を図5に示す。夜間（19時～5時）におけるWBGTは、いずれの学校においても概ね公表値と同様の値であったが、新湊、伏木、博労及び出町の特に市街地にある4校で1℃程度の正偏差があることが分かった。

一方、日中（6時～18時）は学校ごとに結果が異なり、新湊、歌の森及び博労では、公表値と概ね同様の値（1℃程度）であったが、伏木、南条及び庄東では、公表値よりやや高い値（1～1.5℃程度）、出町では、公表値より高い値（1.5℃以上）となった。そこで、全ての学校の校庭で測定したWBGTについて、同時期の公表値との差の解析を表3と同様に行ったところ、結果は表4のとおりであった。

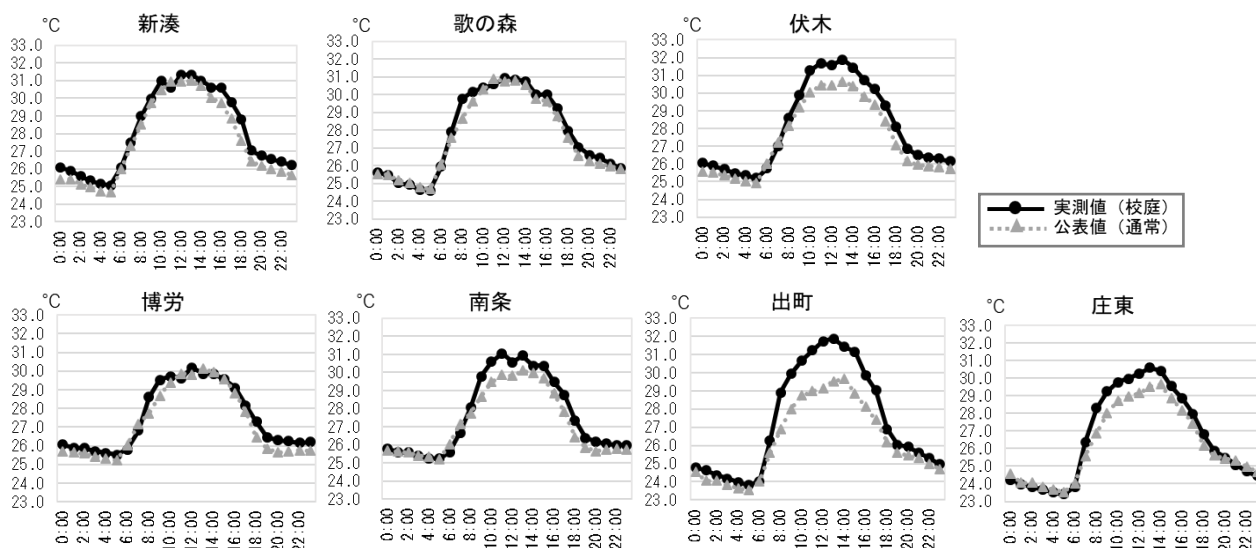


図5 各小学校の校庭において測定したWBGTの時間ごとの平均値

表4 実測値と公表値の差に対する日照と風速の影響 (校庭)

	WBGT 実測値-公表値		合計
	1°C以上	1°C未満	
日照有	85%	66%	74%
日照無	15%	34%	26%
風速有	13%	27%	22%
風速弱(無)	87%	73%	78%

※日中 (6時～18時) の時間帯を対象とした

※日照 有：同時刻の日照時間が0.1h以上

無：同時刻の日照時間が0.1h未満

※風速 強：2m/s以上、弱：2m/s未満

日照の有無については、WBGTの実測値と公表値との差が1°C以上ある場合、日照有の割合が高く、差が1°C未満の場合に割合が低く (85%→66%) になった。

一方で、風の影響については、表3と異なり、風速の有無の割合が、実測値と公表値の差が1°C以上か未満かの場合によって変わることから、校庭においては、風の影響によりWBGTが低下していると考えられる。

また、表5より、測定期間中の日中 (6時～18時) の風速別の出現頻度から、公表値と概ね同様の値 (1°C以下) であった新湊、歌の森、博労では、2m/s以上の風の割合が約20%以上あり、実測値と公表値

との差が比較的大きい南条、庄東、伏木、出町 (1°C以上) では、2m/s以上の風が約10%未満であった。

表5 各小学校の測定期間中の日中 (6時～18時) の風速別頻度

風速	新湊	歌の森	博労	南条	庄東	伏木	出町
<1	59%	51%	46%	67%	75%	74%	91%
1～2	23%	22%	30%	32%	19%	20%	9%
2～	19%	27%	24%	0%	6%	6%	0%

日中の実測値と公表値の差

1°C以下	1～1.5°C程度	1.5°C以上
-------	-----------	---------

そこで、各小学校の測定期間中の日中の風速と風向の関係について確認したところ、新湊、歌の森、博労では、風速2m/s以上の風向は、校舎と対角となる方角の風の割合が高く、周囲が校舎や道路の高架等に囲まれた出町では、風速2m/s以上の風の割合が低いことから、周囲の建物等の立地状況も影響していると考えられた。今後はこれらの要因についても考察していく必要がある。

#### 4.3 体育館

体育館における測定結果を図6に示す。体育館のWBGTは、全ての学校で公表値と比較して日変化が小さくなっていった。具体的には、日中 (6時～18時)

は公表値より低く、夜間（19時～5時）は公表値よりやや高い値となった。また、日変化がほとんど見られなかった出町を除く6校では、早朝6～7時頃に日最低値、16～17時頃に日最高値となっており、公表値の日変化と形状が異なることが分かった。

体育館の利用状況による影響を調べたところ、閉庁期間においては、日中の実測値と公表値との差は小さくなることが確認できた(図7に南条の例を示す)。

今回調査した小学校の体育館は、休日や平日の

夕方は、地域開放されている。平日の日中は、学校側が体育館の窓の開閉を行い、休日等は、体育館利用者が窓の開閉を行っている。測定期間中、体育館の利用の無い期間（8/13～8/16）とその他の期間を比べると、日中の体育館のWBGTの傾向が異なることから、窓の開閉による影響と考えられる。

また、どの学校においても、夕方（17～18時）以降の体育館のWBGTは、校庭のWBGTより高くなる傾向があった(図8に新湊の例を示す)。

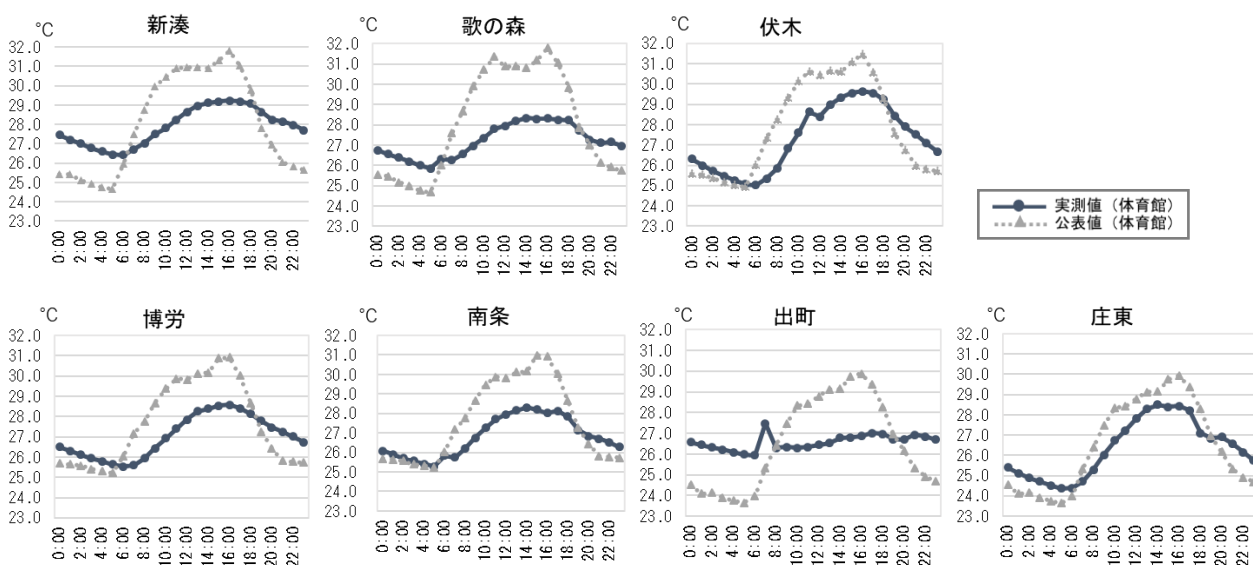


図6 各小学校の体育館において測定したWBGTの時間ごとの平均値

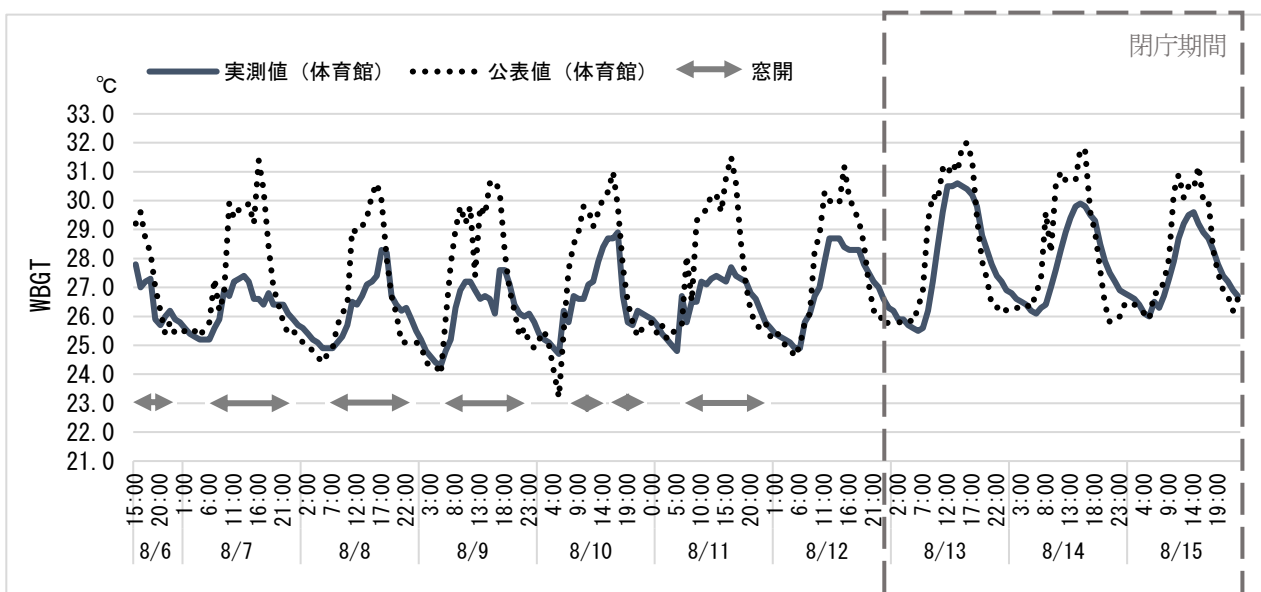


図7 期間中のWBGTの推移（南条小:体育館）



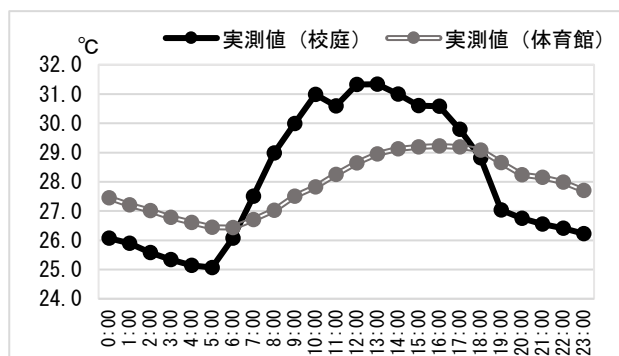


図8 時間帯別WBGT平均値 (新湊小)

p/toukei/saikin/hw/jinkou/tokusyu/necchu  
sho23/index.html

- 3) 環境省・文部科学省:学校における熱中症対策  
ガイドライン作成の手引き
- 4) 環境省:「熱中症予防情報サイト」<https://www.wbgt.env.go.jp/>

## 6 まとめ

県内の小学校7校の校庭と体育館においてWBGTの測定を実施したところ、校庭においては、日中(6時~18時)の実測値が公表値より高い傾向があり小学校ごとに結果が異なっていた。また、夜間(19時~5時)は市街地の学校で実測値より1°C程度WBGTが高くなっていた。

また、体育館は公表値と比較して日変化が小さく、最高値となるタイミングも遅くなっており、夜間(19時~5時)に、公表値よりやや高い傾向があった。特に体育館が地域開放される18時頃からは体育館内のWBGTが校庭より高くなる傾向があるとともに、公表値よりも体育館内の実測値の方が高くなる傾向があった。

このことから、夕方の時間帯は、児童を含む地域住民のクラブ活動での利用が想定されることから、この時間帯の利用者に向けての注意喚起が必要と考えられる。

今後は、県東部の小学校についても調査を行い、県西部の小学校で見られた特徴について確認するとともに、小学校で活用できる啓発資料を取りまとめていく予定である。

## 参考文献

- 1) 総務省消防庁:「熱中症情報」<https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post3.html#heatstroke01>
- 2) 厚生労働省:「熱中症による死亡数 人口動態統計(確定数)より」<https://www.mhlw.go.j>



## 第2章 研究発表

5年度に学会等で発表した研究は3題であり、内容は次のとおりです。

### 1 公益社団法人日本地下水学会2023年秋季講演会（富山大会）【5年11月】

富山県黒部川扇状地における休耕田地下水涵養実験とその涵養効果の検証 ----- 42  
(発表者 中易佑平)

### 2 第50回環境保全・公害防止研究発表会【5年11月】

富山県内河川及び海域における MPs の実態調査結果について ----- 44  
(発表者 大場拓郎)

### 3 第38回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会【6年1月】

富山湾沿岸海域の海藻藻場における二酸化炭素吸収量の評価  
(発表者 中易佑平)

## S03. 【2-2101】 富山県黒部川扇状地における休耕田地下水涵養実験とその涵養効果の検証

○中易佑平 (富山県環境科学センター、富山大学大学院理工学教育部)、  
張芸馨 (富山大学大学院理工学教育部生物圏環境科学専攻)、  
張勁 (富山大学学術研究部理学系)、西澤紗希 (同)  
連絡先 : yuhei.nakayasu01@pref.toyama.lg.jp

### 1. はじめに

黒部川扇状地は富山県東部に位置し、地下水が豊富な日本最大級の扇状地であり、河川及び浅層地下水を介して富山湾に豊かな栄養塩を供給している。しかし、県東部では水田面積の減少、下水道の整備等が進み、過去 30 年間で河川を介した陸から海への栄養塩供給量は約 5～8 割減少していると報告されている<sup>1)</sup>。また気候変動により富山湾に供給される栄養塩はさらに減少する可能性がある。

本研究では、過去 20 年間の黒部川扇状地における地下水の水質を調査して地下水中の栄養塩濃度の変化を評価し、減少した栄養塩の供給量を増やすことを目的として、水田を利用した地下水涵養の効果を定量することを目的とした。

### 2. 調査内容

黒部川扇状地の地下水および河川水は 22 地点を対象とし (図 1)、2021 年 7 月から 1 年間、2 か月毎に採水した。主要化学成分および水の水素酸素安定同位体比 ( $\delta^{18}O \cdot \delta D$ ) を測定した。

地下水涵養実験は、①2021 年 6～8 月 (休耕田)、②2021 年 12 月～2022 年 3 月 (休耕期間)、③2022 年 12～2023 年 3 月 (休耕期間) の 3 回、富山県入善町地内で実施した。①、②は農業用水から引水して涵養し、浸透した水量を入水量と出水量を水圧式水位計と三角堰を用いて計測した。③は出水口を閉じて降水を溜めることで涵養した。地下に浸透した水は涵養田内の深さ 40～50 cm に存在する砂層にポーラスカップを接続した塩ビ管を埋設し、減圧による吸引 (PC 法<sup>2)</sup>) で採取した。採取した土壌水は直ちにろ過し、栄養塩類 ( $NO_3^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $NH_4^+$ 、 $PO_4^-$ 、 $SiO_2$ ) を測定した。



図 1 黒部川扇状地における調査地

### 3. 実験結果及び考察

#### 3. 1 扇状地地下水の水質

地下水の水質は、 $HCO_3^-$  が 60～80%、 $Ca^{2+}$  が 40～65% と  $Ca-HCO_3$  型を示し、主要化学組成を 2003 年 7 月と 2021 年 7 月で比較すると、扇状地右岸側では  $Ca^{2+}$  と  $HCO_3^-$  濃度が 2021 年の方が高くなっていた。 $Ca^{2+}$  と  $HCO_3^-$  濃度が高い地域は、酸素安定同位体比と  $Cl^-$  から算出された水起源の割合から、他の地域より水田の田面水寄与率が 32～80% 高いことが確認された。これは、この地域では過去 20 年間で水田面積が減少したことに伴い、水田からの涵養量の減少により浸透水が土壤中をより長く

滞留し、帯水層へ流れ込んだためと考えられる。

2003年から2021年にかけて、黒部川扇状地地下水の電気伝導度は減少傾向を示し、水温の平均値で僅かな上昇が認められた。一方、pHは減少傾向が確認された。NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の7月平均は、それぞれ2003年は4.5mg/L、2011年は3.8mg/L、2021年は3.2mg/Lであり、20年間で約3割減少していた。これは、耕作地面積が減少していることが要因の一つと考えられる。

### 3. 2 地下水涵養実験の涵養量検証と評価

①の休耕田を利用した地下水涵養では土壌水中の栄養塩濃度は涵養期間が長くなるほど濃度が減少していた。一方、②、③の、秋まで使用しており休耕期間に地下水涵養を行ったところでは、涵養実験が開始の12月から終了する3月まで栄養塩濃度の変化は小さかった。これは、定期的に管理している水田を利用した地下水涵養では施肥等を行っているため、地下水涵養を実施する期間内で栄養塩類が枯渇せず、休耕期間に実施する地下水涵養は、持続的に栄養塩類の供給源となる可能性が示された。

また、涵養に用いる水源は農業用水を利用する場合は水利権の問題があり大規模に実施する場合は、そもそも使用できる水量に限りがある。そこで、使用に制限のない降水で行う地下水涵養を③で検証した。その結果、涵養実験開始時から終了までの3ヵ月間、常に湛水した状態であり、降水のみで水田での地下水涵養が実施できた。このことから、地下水涵養は、水田の出水口の堰を上げておき降水を溜めることで実施できるため、耕作地全域で実施が可能であることが分かった。

## 4. まとめ

黒部川扇状地の地下水は降水寄与率と灌漑水寄与率が高いため、地下水の水質はCa-HCO<sub>3</sub>型を示している。また、扇状地における耕作地面積の減少と都市面積の増加により、地下水の栄養塩濃度が減少しており、特にNO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度の減少が顕著であった。

地下水涵養実験の結果、土壌水のりんと窒素は涵養するほど減少していたが、冬季農閑期の耕作地を使って地下水涵養を行うことで、水田の土壌水の栄養塩濃度は大きく減少せず、持続的に栄養塩類の供給ができる可能性が示された。また、涵養に用いる水源は、涵養期間の降水で賄えることが分かった。

### 参考文献

- 1) Katazakai, S., Zhang, J. (2021) : A quarter-century of nutrient load reduction leads to halving river nutrient fluxes and increasing nutrient limitation in coastal waters of central Japan. *Environ Monit Assess* 193, 573
- 2) 渡辺久雄 (1988) : アルミナ質ポーラスカップを用いた土壌水採取装置の適用性



## 富山県内河川及び海域におけるMPsの実態調査結果について

富山県環境科学センター

○大場拓郎、上田恭子、木戸瑞佳、浦谷一彦、初鹿宏壮、堀圭、北昌彦、溝口俊明、水田圭一

### 1 はじめに

直径5mm以下の微細プラスチック片（マイクロプラスチック、MPs）は、海洋汚染や生態系への影響が懸念されている。富山県内の海岸や海域でもマイクロプラスチックは確認されており<sup>1)</sup>、発生源対策や削減対策の検討が求められている。本県における海洋ごみの8割が県内起源とされている<sup>2)</sup>ことから、県内河川を経由して海域へ流出するマイクロプラスチックの実態を把握することが重要と考えられるが、県内の河川におけるマイクロプラスチックの分布実態は明らかになっていない。

そこで、本事例では、県内河川や富山湾における流出・漂流の状況や、プラスチックの成分や分布の実態を把握し、分布状況の可視化を行ったので紹介する。

### 2 研究対象及び方法

#### 2.1 河川等におけるマイクロプラスチックの実態調査

マイクロプラスチック試料の捕集は、令和2年5月から令和3年12月にかけて県内の主要河川及びその支流、富山湾、下水処理場等において実施した。試料の捕集プランクトンネット（北原式表面プランクトンネットNXX13、口径30cm、測長100cm、目合0.1～0.3mm）を橋から河川等へ降ろし、河川等の表層中に浸水させたまま3～10分間保持して試料を捕集した。捕集後は現地にて、ネットの外側から水をかけ、ネット内の試料をコットエンドに集め、コットエンドに集まった試料を保存容器に移した。夾雑物がネットに入っている場合は、夾雑物に何度も水をかけ、夾雑物に付着した粒子を注意深く洗い流した後で夾雑物を除去した。コットエンドに付着した試料は水を少量ずつかけながら保存容器に移した。得られた試料は実験室に持ち帰り、測定するまで冷暗所で保管した。令和3年度の調査では、さらに試料を目合い0.1mmのネットを用いてろ過し、過酸化水素水で酸化処理することで夾雑物を除去した。最後にプラスチックの候補となる粒子の分取を目視で行った。分取した粒子は、フーリエ変換赤外分光光度計（FT/IR-6600、日本分光(株)製）を用いて、全反射測定（ATR）法による測定を行い、ライブラリのスペクトルと比較することでプラスチックを判別し、その成分を同定した。

#### 2.2 GPSロートを活用したプラスチックの漂流状況調査

県内河川の上流域や河口域からGPSを放流した。位置情報は、なんつい（追跡システム）を利用することでリアルタイムに把握し、河川から流れ出たプラスチック等がどのような経路で海域に到達するか調査を行った。

### 3 結果

#### 3.1 マイクロプラスチック個数密度と季節変化

富山県西部の河川におけるマイクロプラスチック個数密度の範囲は図1に示すとおり0～4.6個/m<sup>3</sup>（平均値0.34個/m<sup>3</sup>）であった<sup>3)</sup>。富山湾におけるマイクロプラスチック個数密度の範囲は0～0.11個/m<sup>3</sup>であった。

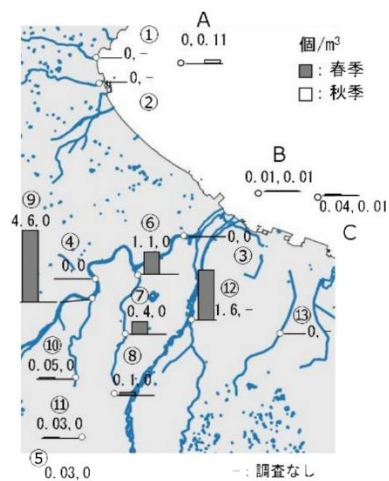


図1 富山県西部における河川、海域のマイクロプラスチック個数密度（令和2年度）

①余川川、②上庄川、③～⑤小矢部川、⑥～⑧千保川、⑨～⑪祖父川、⑫和田川、⑬下条川、A～C 富山湾

富山県東部の河川におけるマイクロプラスチック個数密度の範囲は図2に示すとおり0～2.2個/m<sup>3</sup>（平均値0.5個/m<sup>3</sup>）であった<sup>4)</sup>。富山湾におけるマイクロプラスチック個数密度の範囲は0.1～0.2個/m<sup>3</sup>であった。

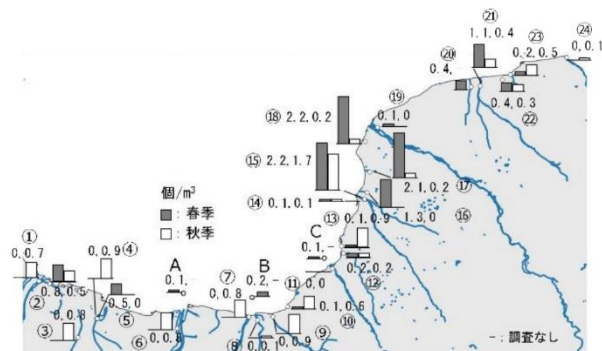


図2 富山県東部における河川、海域のマイクロプラスチック個数密度（令和3年度）

①庄川、②内川、③下条川、④新堀川、⑤東部排水機場、⑥神通川、⑦常願寺川、⑧白岩川、⑨上市川、⑩中川、⑪早月川、⑫角川、⑬鴨川、⑭片貝川、⑮布瀬川、⑯黒瀬川、⑰高橋川、⑱吉田川、⑲黒部川、⑳入川、㉑小川、㉒木流川、㉓笹川、㉔境川、A～C 富山湾

春季と秋季に調査した結果を見ると、春季の方がマイクロプラスチック個数密度が高い傾向にあった。また、春季の調査で見つかった粒子の多くが直径 2～4mm 程度で白色、灰色、黄褐色の球形状であった（図3）。この粒子はやわらかく中空であることから、農耕地に使用された被覆肥料の殻（マイクロカプセル）と考えられる。被覆肥料は、肥料成分の利用効率向上を目的として肥料をプラスチックでコーティングしたものであり、肥料が溶出して軽くなったり田起こしの後に水面へ浮上し、水田の水を抜いたりオーバーフローしたときに河川へ流れると考えられる。今回の調査で見つかったマイクロプラスチック粒子は主に被覆肥料だったため、灌漑期の春季に密度が高く、非灌漑期の秋季に低かったと考えられる。

なお、下水道処理施設1か所にて調査を実施したところ、個数密度は春季河川の結果の範囲内であり、形状は全て破片状であった。また、素材はポリエチレン系（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレンとポリプロピレンの複合材（PE&PP）等が確認された。

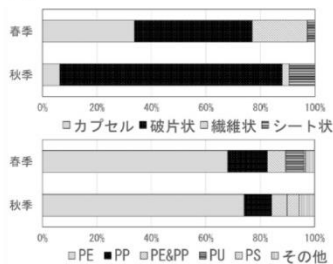


図3 マイクロプラスチックの形状と材質（令和3年度）

### 3. 2 プラスチックの漂流状況

令和3年11月に小矢部川流域の上流域3か所からGPSを放流したところ、2つは放流場所からほとんど進まず止まり、1つは約5km 下流域で止まった。令和4年1月～3月にかけて小矢部川河口域からGPSを2つ流したところ、1つはほどなく六渡寺海岸に漂着し、1つは放流場所から西部の雨晴海岸付近を通過した後、進行方向を変え東部の入善沖へ進んだ。今回の調査では、GPSのバッテリー稼働時間が短かったことや回収が困難な地点で停止してしまったことにより、計画より断片的な調査となった。一方で、河川上流域から河口まで到達するにはある程度の時間がかかることや、河口から流れ出たものは富山湾から離れず、海岸に漂着することを改めて確認できた。

### 4 おわりに

現在、肥料カプセルについては、崩壊性が高く水に沈み水田から流出しにくい被膜を用いた肥料への転換やプラスチックフリーの肥料の開発が進められている。一方で、過去に使用された肥料カプセルは今後も排出される可能性があるため、排水口に捕集ネットを設置する等の対策が必要である。

肥料カプセル以外のマイクロプラスチックについては、発生源は特定できないものの流域の都市率又は、農地率が高い地点で個数が多い傾向がみられた。捨てられたプラスチック製品や屋外で使用されるプラスチック製品から発生している可能性があるため、ごみの適正管理等の対策が必要である。

得られた結果を今後マイクロプラスチックの削減に向けた啓発に活用し、本県のマイクロプラスチック削減対策の推進に貢献してまいりたい。

### 参考文献

- 1) 富山県海岸漂着物対策推進地域計画（令和3年3月）
- 2) 環境省，平成19年度漂流・漂着ゴミに係る国際的削減方策調査業務報告書
- 3) 富山県環境科学センター年報（木戸ら 2021）
- 4) " (上田ら 2022)

## 環境情報ウェブページ 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>

- ・環境経営活動レポート

<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6年度版

富山県環境科学センター一年報

第 52 号

発行 令和7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>

---

---