

ISSN 1882-6334

令和元年度版

# 富山県環境科学センター年報

第 47 号

Annual Report

Of

Toyama Prefectural Environmental Science Research Center

No. 47

2019

富山県環境科学センター



# 環境経営方針

2015年に持続可能な開発目標（SDGs）が国連サミットで採択されたことを受け、国際社会全体で持続可能な社会の実現への取組みが進められる中、国は気候変動適応計画の策定及びプラスチック資源循環戦略の策定を進めるなど、循環型・低炭素社会の構築に向けた取組みを加速化させています。

本県においても「3015運動」の推進による食品ロスの削減、日常生活でのプラスチック利用の再点検によるプラスチックごみの削減などに取り組むこととしています。

こうした中、当センターは、本県の快適で恵み豊かな環境を保全し、創造するための調査・監視・研究を担う中核機関として、また、一事業者・消費者として、その責務と役割を自覚し、具体的な取組みを率先して実行する必要があります。

このことから、当センターは、環境関連の法令等の遵守はもとより、施設の点検及び保全、作業環境の整備、エネルギー使用状況の把握等の環境改善活動を継続的に推進します。

また、県民に対する環境学習の場の提供、事業者に対する環境改善活動の啓発等により、県民及び事業者の自主的かつ積極的な環境保全活動を支援し、その促進を図ります。

環境に配慮する行動として、次のことに重点的に取り組みます。

- (1) 環境への配慮の率先実行
  - ・低炭素社会の実現に向けた省資源・省エネルギーの推進
  - ・廃棄物の3R（排出抑制・再使用・再生利用）の推進
  - ・化学物質対策の推進
  - ・気候変動への適応、富山湾の保全等の地域の特性を踏まえた調査研究の推進
  - ・環境に関する危機管理対策の推進
- (2) 県民及び事業者の自主的かつ積極的な行動への支援
  - ・県民への環境関連情報の提供及び環境教育・学習の場や機会の提供
  - ・事業者の環境保全活動への支援

この環境経営方針、活動実績等は、職場内に掲示して全職員に周知するとともに、ウェブページへの掲載及び見学者等への配布を通じて広く公表します。

## 〈本方針と関連するSDGsの取組み〉



平成 31 年 4 月 1 日

富山県環境科学センター

所長 中島 浩薫

# はじめに

今日の環境問題は、廃棄物、水、土壌等の汚染の身近な問題から地球温暖化、越境大気汚染等の地球規模の問題に至っており、複雑、多様化しています。

国においては、気候変動とみられる影響が全国各地で起きており、更に今後、長期にわたり拡大するおそれがあることを踏まえ、気候変動への適応を推進するため、気候変動適応法を制定したほか、海域におけるマイクロプラスチックの対策を図るため、海岸漂着物処理推進法を改正するなど、喫緊の課題となっている環境問題の取組を強化しています。

このような中、当センターは、本県の快適で恵み豊かな環境を保全し、創造するための監視・調査・研究を担う中核機関として、

- ① 工場・事業場等の規制基準等の遵守状況を確認する「監視・指導」
- ② 環境基準の達成状況等を把握する「環境調査」
- ③ 地域の視点で環境問題の知見の充実に努める「調査研究」
- ④ 県民・事業者の環境への関心と理解を深める「環境学習」
- ⑤ 環日本海地域の環境保全に貢献する「国際環境協力」

の五つの主要業務を推進しています。

この年報は、平成 30 年度に当センターが実施した業務について取りまとめたものです。

このうち、平成 30 年度に行った調査研究としては、本年度夏季に観測された PM2.5 の高濃度事例について、その要因を解析し、越境汚染だけでなく、地域汚染の寄与について評価しました。また、富山湾の河口海域において、季節別・水深別に水温、栄養塩類等を調査し、富山湾の水質汚濁メカニズムは季節毎の物質循環が影響していることを明らかにしました。

このほか、近年、人為的影響の少ない中小河川において水質環境基準値の超過がみられる要因など、河川の水質汚濁特性を明らかにしたほか、本県の地域特性に応じた災害廃棄物の発生原単位及び種類別割合について調査し、県内の災害廃棄物の処理可能量及び処理フローについて検討を行いました。

県民の皆様をはじめ、関係各位にご活用、ご高覧いただき、ご意見、ご助言をいただければ幸いに存じます。

当センターでは、平成 30 年 3 月に策定された県の新総合計画「元気とやま創造計画」が掲げる環日本海地域をリードする「環境・エネルギー先端県」づくりの実現を目指し、本県の環境保全に関する調査研究を担う中核機関として、環境汚染の未然防止と県民の皆さんの安全・安心の確保に努めてまいりますので、ご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

令和元年 12 月

富山県環境科学センター所長 中島 浩 薫

# 目 次

## 環境科学センターの主な調査研究（概要）

### 第1章 環境科学センターの概況

1 沿 革	1
2 施設等の現況	2
3 組織及び職員数	4
4 平成30年度歳出一覧	5
5 主要機器及び装置	6
6 事業概要	7
(1) 工場等の監視・指導業務	7
(2) 環境調査業務	7
(3) 調査研究業務	7
(4) 環境学習業務	7
(5) 国際環境協力業務	8
(6) 環境改善業務	8
(7) 環境科学センター日誌（平成30年度）	9

### 第2章 工場等の監視・指導業務

1 大気関係工場・事業場	11
(1) ばい煙発生施設等	11
(2) アスベスト除去等作業	11
2 水質関係工場・事業場	12
3 産業廃棄物関係事業所	13
(1) 産業廃棄物処理業者等	13
(2) ポリ塩化ビフェニル廃棄物等保管事業者	13
(3) 建設・解体業者	13
(4) 自動車解体・破砕業者等	14
(5) 処理施設設置者	14
4 フロン類充填回収業者及び特定製品管理者	15
5 地下水揚水設備管理者	15
6 ゴルフ場	16
7 公害防止協定締結事業場	18

### 第3章 環境調査業務

1 大気環境調査	19
(1) 常時観測局による調査	19
(2) PM2.5成分分析調査	26
(3) 有害大気汚染物質調査	27
(4) アスベスト環境調査	29

(5) 黄砂酸性雨実態調査	29
2 水質等環境調査	34
(1) 公共用水域の水質測定計画	34
(2) 河川水質環境調査	35
(3) 海域水質環境調査	39
(4) 湖沼水質環境調査	43
(5) 地下水水質環境調査	46
(6) 地下水位等環境調査	50
(7) 底質環境調査	53
(8) 立山地区調査	54
(9) 酸性雨影響調査	55
3 騒音実態調査	57
(1) 自動車交通騒音調査	57
(2) 航空機騒音調査	58
(3) 新幹線鉄道騒音調査	59
4 有害化学物質調査	59
(1) ダイオキシン類環境調査	59
(2) 化学物質環境実態調査	64
5 環境放射能調査	65
(1) 環境放射能水準調査	65
(2) 環境放射線監視調査	65
(3) 環境放射線監視ネットワークシステム	66

## 第4章 調査研究業務

1 調査研究報告	69
(1) PM2.5の越境／地域汚染の寄与に関する研究 －PM2.5の高濃度要因－	69
(2) PM2.5の越境／地域汚染の寄与に関する研究 －自動車発生源の寄与について－	75
(3) 富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究（Ⅱ） －河川からの物質供給と沿岸海域における栄養塩類の動態特性－（Ⅲ）	81
(4) 中小河川の自然的要因による水質汚濁特性に関する研究（第2報）	87
(5) 富山県における循環型社会構築（災害廃棄物）に関する研究（Ⅳ） －災害に強い持続可能な社会構築に関する研究－	93
2 研究発表	99
(1) 立山山麓で観測された粒子状・ガス状成分濃度の経年変化	100
(2) 全国酸性雨調査（102）－フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度	102
(3) フィルターパック法によるインパクト効果－その7－	103
(4) 富山湾沿岸部における栄養塩類と内部生産について	104
(5) 富山県における地球温暖化の影響に関する調査研究	105

3	研究課題評価等	107
(1)	研究課題評価	107
(2)	研究成果発表会	111
(3)	客員研究員の招聘	111
(4)	共同研究	112
(5)	精度管理	112
(6)	機器整備検討委員会	112
(7)	研修	113
(8)	競争的研究資金等の運営・管理及び実績	113
(9)	全国環境研協議会における活動	114

## 第5章 環境学習業務

1	施設の一般公開	115
2	夏休み子ども科学研究所の開催	115
3	環境フェアへの出展	116
4	県民向けパンフレットの発行	116
5	環境学習の実績	116

## 第6章 国際環境協力業務

	中国遼寧省との揮発性有機化合物（VOC）対策協力事業	119
--	----------------------------	-----

## 第7章 環境改善業務

1	エコアクション21に係る環境管理	121
(1)	平成30年度の目標	121
(2)	平成30年度の実績	121
2	環境整備事業	124

### (参考資料)

1	研究課題評価実施状況	125
2	海外研修員受入れ	128

# 温暖化による降雪の将来変化と消雪用地下水の合理的利用に関する研究 【平成30～令和2年度】

## 研究目的

温暖化による降雪の将来変化を予測し、消雪設備の稼働による冬期間の地下水位への影響を解析するとともに、降雪の変化に応じた消雪設備の稼働方法を検討し、地下水の合理的利用の推進に役立てる。

<背景>

### 1 地域での温暖化適応の推進

平成30年12月に施行された『気候変動適応法』では、地域での適応（温暖化の影響による被害の回避・軽減対策）の強化を掲げており、地域特性に応じた適応策の検討が求められている。

### 2 文部科学省による温暖化予測計算の提供

文部科学省は、温暖化の予測や適応策の効果を評価する技術を開発するため、プロジェクト研究SI-CAT※を実施し、近未来（概ね2030年代後半～2050年代）等の気温、湿度、降雪量等を5kmメッシュで表したデータベースを作成している。当センターは、このプロジェクトに参加しており、データベースの一部の情報の取得が可能である。

※SI-CAT（シキヤット）気候変動適応技術社会実装プログラム（平成27～令和元年度）

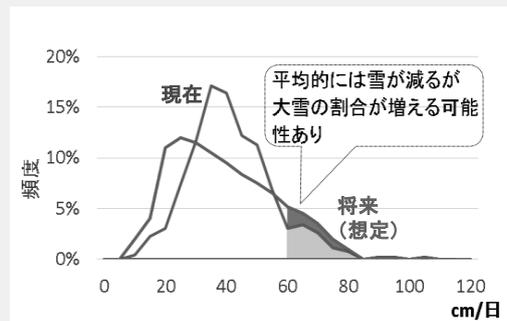
## 研究内容

### 1 温暖化による降雪の将来変化の解析

・ SI-CATのデータベースから、本県の雪に関する情報を取得し、統計解析により、大雪の頻度・程度、降雪時の気温に左右される雪密度など、雪の降り方の将来変化に関する基礎的な情報を整備する。

### 2 消雪用地下水の合理的利用に関する解析

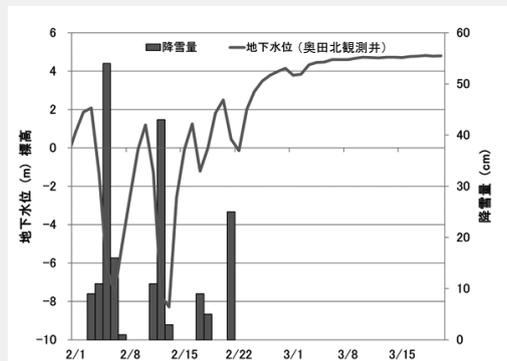
- ・ 消雪用地下水の利用による地下水位低下が課題となっていることから、雪の降り方が消雪設備の稼働、地下水揚水量に与える変化を踏まえ、地下水流動モデルを用いて地下水位への影響を把握する。
- ・ 消雪設備の必要散水量は、降雪量、雪密度等に関係しており、地下水利用の合理化の観点から、消雪設備の散水量、散水方法の見直しを検討する。



雪の降り方の将来変化（概念）

## 研究成果

- ・ SI-CATにニーズ自治体として参加し、予測手法及びデータベースからのデータの取得・解析手法を習得した。
- ・ 平成30年の大雪も踏まえ、モデル地域における地下水流動モデルの構築を進め、消雪設備の節水による地下水位低下の緩和の試算を通じて、モデルの実用性を検証した。



地下水位観測値と降雪量(平成30年)

## 今後の展開

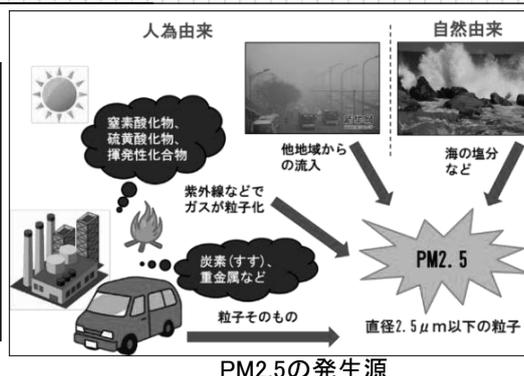
SI-CATから本県の将来の降雪の情報を入手のうえ、モデル的なシミュレーションを実施する。これにより消雪設備の節水による地下水位低下の緩和効果を評価し、地下水利用の合理化方策の提言を目指すとともに、当センターにおける適応策研究のさきがけとする。

# PM2.5の越境／地域汚染の寄与に関する研究 【平成30～令和2年度】

## 研究目的

PM2.5濃度には一定の改善がみられるものの、年に数回、高濃度となる日があることから、今後も環境基準を達成維持するため、PM2.5高濃度の要因を把握し、必要な対策を推進する。

また、一般環境と対比した沿道環境の調査を実施し、地域の自動車の影響を把握する。



## 研究内容

### 1 立山におけるPM2.5成分と越境汚染の寄与に関する研究

平野部の汚染の影響を受けにくい立山に飛来する越境大気汚染物質や黄砂の化学成分を測定し、越境大気汚染の寄与率等について検討する。

調査地点：立山室堂（標高2,450m） 調査日：5月～6月の夜間（越境汚染物質が飛来しやすい春期）  
調査項目：質量濃度、イオン成分、炭素成分

### 2 PM2.5高濃度要因に関する研究

平野部におけるPM2.5高濃度時の化学成分から発生源等について解析し、本県の汚染特性を把握する。

調査地点：小杉太閤山 調査日：定期調査に加え、高濃度時に随時採取（通年）  
調査項目：質量濃度、イオン成分、炭素成分、無機元素成分

### 3 自動車発生源の寄与に関する研究

自動車排出ガス観測局におけるPM2.5の化学成分を測定し、一般環境観測局と比較して、自動車の影響について解析する。

調査地点：高岡大坪（自動車排出ガス観測局：国道8号沿道）  
高岡伏木・小杉太閤山（一般環境観測局）

調査日：7月（夏季定期調査に併せて実施）

調査・解析項目：質量濃度、イオン成分、炭素成分、窒素酸化物、炭化水素、風向風速、交通量等

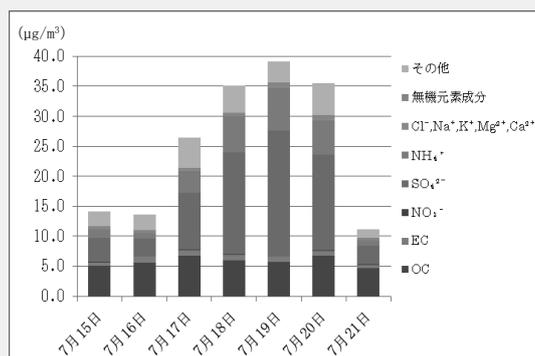


高岡大坪におけるPM2.5試料の採取

## 研究成果

- ・ 梅雨明け後、猛暑となった平成30年7月の小杉太閤山の成分分析結果を解析した。
- ・ 全国的に高濃度となった7月18～20日は、7月15～16日と比べ、 $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度が約5.2倍、 $\text{NH}_4^+$ 濃度が約5.5倍に増えていた。これらの当量濃度は、ほぼ1:1であり、PM2.5の6～7割を長距離を移流しやすい硫酸アンモニウムが占めていたと考えている。（右図）
- ・ 今後、気象など、高濃度となった要因を詳細に解析する。

- ・ 平成30年秋季（10月）の定期調査に併せ、幹線道路沿道に位置する高岡大坪において成分分析を実施し、小杉太閤山及び高岡伏木の結果と比較した。
- ・ 越境汚染との関連が考えられる $\text{SO}_4^{2-}$ 及び $\text{NH}_4^+$ 濃度は各地点でほとんど差がなかった一方、自動車排出ガスに関連するEC（元素状炭素）及び $\text{NO}_3^-$ 濃度は高岡大坪が高かった。



PM2.5成分分析結果（小杉太閤山、平成30年7月）

## 今後の展開

これまでの研究で、県内でPM2.5が高濃度になる要因として、越境汚染（大気汚染物質及び黄砂）によるもの及び地域汚染（野外焼却及び自動車排出ガス）によるものが確認されている。

越境汚染や黄砂の影響については、国レベルで調査研究が推進されており、関係国に対する発生源対策の促進の働きかけが期待される。一方、野外焼却や自動車排出ガスの県内由来による高濃度については、県としての地域レベルの取組みに活かす。

今後、さらにPM2.5に関する知見の充実を図るため、PM2.5の実態を把握するとともに、気象及び発生源等の状況を含めた解析を進める。

# 富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究（Ⅱ） ー富山湾沿岸海域における栄養塩類の動態特性ー 【平成28～30年度】

## 研究目的

富山湾沿岸海域では、夏季を中心に水質汚濁の指標であるCODの上昇がみられる。そこで、富山湾に栄養分を運ぶ主要河川の河口海域における栄養塩類の挙動と植物プランクトン(クロロフィルa : Chl-a)の増殖の関りに着目し、水質汚濁メカニズムを解明する。

## 研究内容

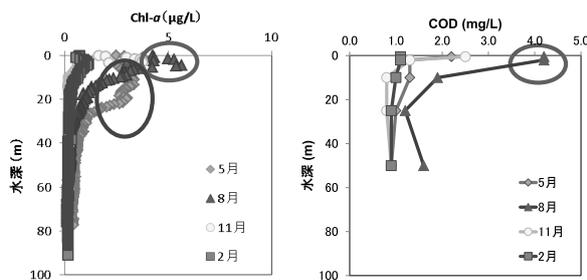
神通川及び小矢部川河口海域において多項目水質計(CTD計)で水温、塩分、溶存酸素量(DO)、クロロフィル-a (Chl-a)、栄養塩類及び有機物の鉛直分布を調査した。

- ・調査時期：5月(春季)、8月(夏季)、11月(秋季)、2月(冬季)
- ・測定項目：栄養塩類(無機態窒素(DIN)、りん酸態りん(PO<sub>4</sub>-P))、化学的酸素要求量(COD)



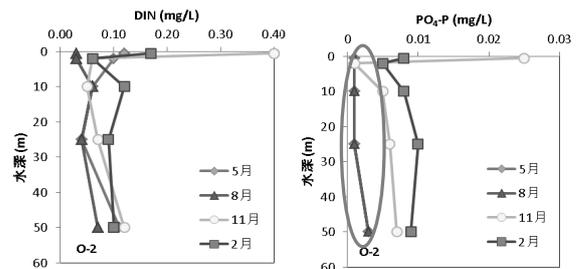
### 1 Chl-aとCODの季節変動

夏季は表層でChl-a、CODが上昇し、春季は表層から水深30m付近までChl-aが上昇した。



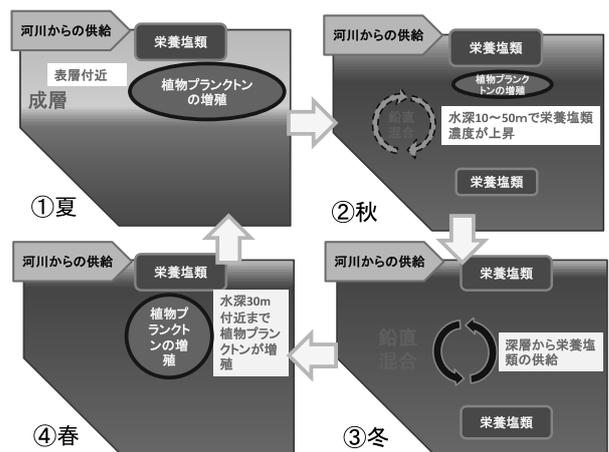
### 2 栄養塩類の季節変動

気温が低く内部生産の少ない秋季・冬季は高く、内部生産が活発な春季・夏季は水深10mから50mで低下した。



### 3 水質汚濁メカニズムの考察

- ①【夏季】 気温の上昇により海面が温められるため、鉛直混合が起きにくい表層付近でのみ植物プランクトンが増殖、CODが上昇する
- ②【秋季】 気温が下がって鉛直混合が起こり始め、水深10～50mで栄養塩類が上昇する
- ③【冬季】 さらに海面が冷やされ、鉛直混合が起こり、深層から栄養塩類が供給される  
水温が低く、日射が弱いので、植物プランクトンが増殖しにくく、栄養塩類が残存する
- ④【春季】 冬季に深層から供給され、残存していた栄養塩類を利用して、水深30m付近まで植物プランクトンの増殖が始まる



## まとめ

夏季は、海面が温められた成層状態の海に河川から栄養塩類が供給され、表層でのみ内部生産が活発となるため、CODが表層付近で著しく上昇すると考えられる。冬季は、深層から栄養塩類が供給されるが、内部生産が少ないため栄養塩類が消費されず残存する。春季は、それらの栄養塩類が気温の上昇とともに内部生産に使われ、CODが上昇する。

# 県内中小河川の河川環境特性に関する研究 — 自然的要因が水質に及ぼす影響の解析 — 【平成29～31年度】

## 研究目的

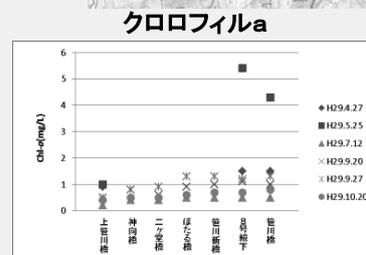
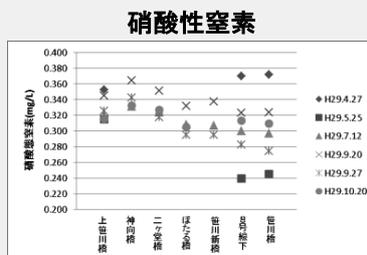
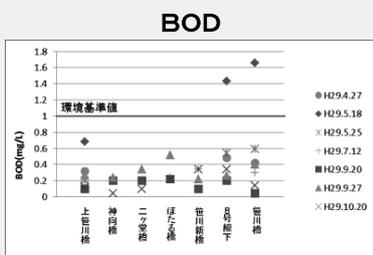
本県の良好な河川の水質を維持するため、近年、生物化学的酸素要求量（BOD）の値に漸増傾向がみられる河川のBOD及び栄養塩類の実態を把握するとともに、自然的な要因が水質に与える影響について解明する。

## 研究内容

### 1 水質汚濁実態の把握

上流から下流までの水質調査を行い、BOD、栄養塩類及びクロロフィルaの変動を把握した。

- 調査河川：笹川（流路長4km、流域面積17km<sup>2</sup>）
- 調査地点：7地点（右図）
- 調査項目：水温、水素イオン濃度、BOD、栄養塩類（硝酸性窒素、りん酸態りん）、クロロフィルa 他

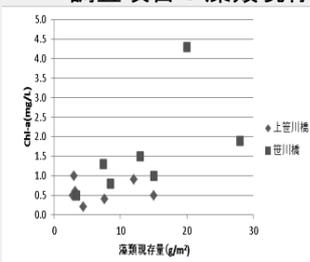


- 調査期間中、環境基準の超過が1回2地点であった。
- 上流から下流にかけて減少する傾向にあった。
- 上流から下流にかけて微増する傾向にあった。

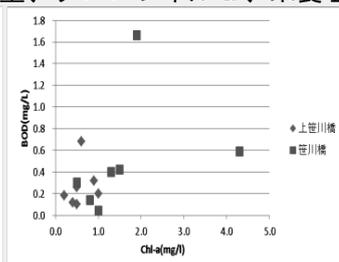
### 2 藻類の繁茂が水質に与える影響の把握

1の調査に併せて、河床の藻類の繁茂状況を調査し、付着藻類の剥離によるクロロフィルaの上昇、藻類現存量とクロロフィルa、さらにクロロフィルaとBODの関係を調べた。

- 調査地点：2地点（上笹川橋、笹川橋）
- 調査項目：藻類現存量、クロロフィルa、栄養塩類 他



藻類現存量とクロロフィルa



クロロフィルaとBOD

藻類現存量とクロロフィルa、クロロフィルaとBODの間には、このデータからは、相関がみられなかった。

### ○ 平成31年度の調査計画

- これまでの調査では、BODが高いときのデータが少なく、BODが高くなる要因を解析できていない。採水時機を梅雨時期等の増水時にするなど採水条件を工夫し、引き続き調査を行う。

## 研究成果とその活用

本研究の中小河川の水質汚濁に影響を与える要因の解明に関する調査手法等の他の中小河川への適応が期待され、今後の水質保全施策に活用する。

# 循環型社会構築(災害廃棄物)に関する研究 【平成28～30年度】

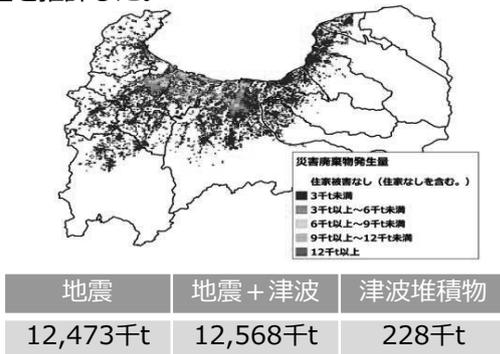
## 研究目的

県内で発生が想定されている災害について、地域特性に応じた災害廃棄物発生量等の推計を行い、災害廃棄物処理計画の策定・見直しを促進するとともに、災害廃棄物の適正処理に向けた体制整備の推進を図る。

## 研究内容

### 1 地震における災害廃棄物の発生量推計

地域防災計画で被害想定がされている地震について、震度分布、住宅の分布及び被害予測から、災害廃棄物発生量を推計した。



呉羽山断層帯地震における  
災害廃棄物発生量とその分布

### 2 水害における災害廃棄物の発生量推計

水防計画に基づき指定された河川について、洪水浸水想定区域図データ及び住宅の分布から、災害廃棄物発生量を推計した。

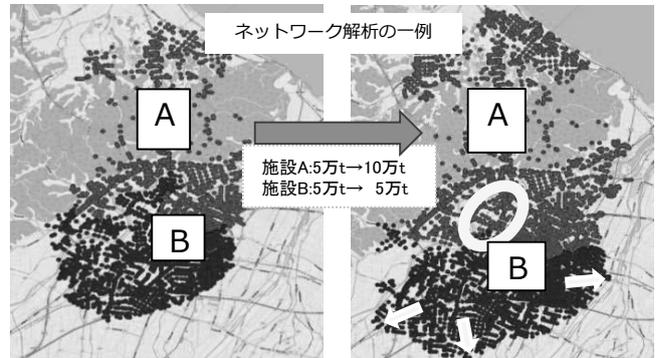


河川名	発生量(千t)
小矢部川	52
庄川	1,884
神通川	1,746
常願寺川	447
黒部川	75
早月川	1
片貝川	10

水害における災害廃棄物発生量とその分布

### 3 木くずのリサイクル施設への効率的な搬入の検討

災害時、解体住宅等から木くずが大量に発生することが本県の住宅特性から想定されるため、木くずを県内の民間事業者のリサイクル施設に搬入・処理することを想定し、地理情報システム(GIS)のネットワーク解析を用いて、木くずの発生量、運搬距離、処理施設の能力及び処理期間を考慮した、効率的な搬入の可能性について検討した。

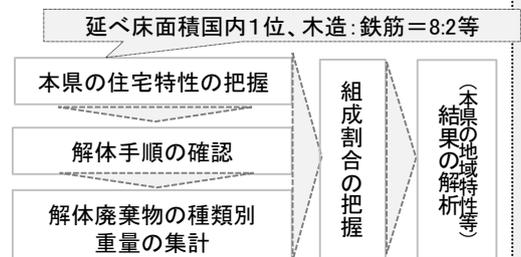


距離的に施設Bに近い地域でも施設Aの搬入可能エリアに変化し、施設Aのエリアに押し出されるように施設Bのエリアも変化した。

### 4 災害廃棄物の組成割合及び処理フローの検討

本県の延べ床面積が広い等の住宅特性を踏まえた災害廃棄物の組成割合を推計するため、家屋の解体における廃棄物の発生量及び割合について調査した。

また、廃棄物処理施設の処理余力を踏まえた災害廃棄物の処理可能量を推計し、適正な処理フローを検討した。



## 研究成果とその活用

### ○災害廃棄物処理計画の策定支援

地震における災害廃棄物の推計結果を環境政策課を通じて、市町村へ提供したところ、平成30年3月末までに多くの市町村において災害廃棄物処理計画が策定された。



# 第 1 章

---

---

## 環境科学センターの概況



## 1 沿革

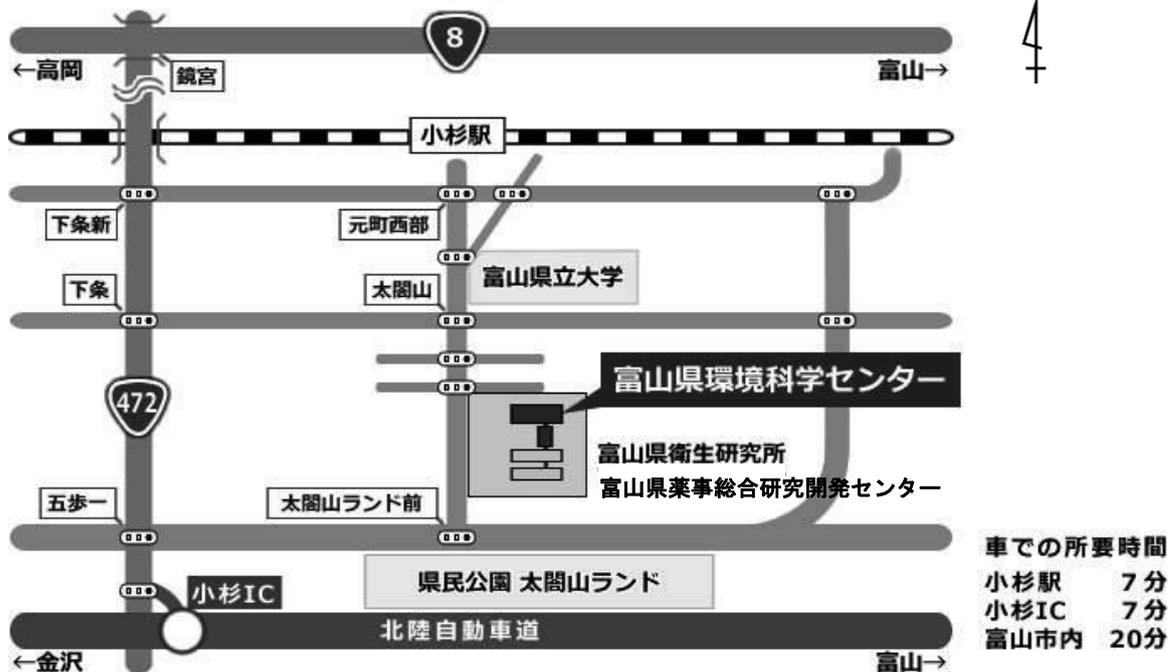
- 昭和39年10月 衛生研究所に公害調査課が設置される。
- 45年 6月 総合計画部公害課を知事直属の公害課に改め、出先機関として公害センターが設置される。
- 46年 4月 衛生研究所公害調査部を吸収し、監視課及び調査課の2課制となる。(職員数25名)
- 47年 8月 現在地に公害センター新庁舎が完成する。
- 48年 4月 公害センターの機能を強化するため、監視課及び調査課が廃止され、新たに総務課、大気課、水質課及び特殊公害課の4課制となる。(職員数34名)
- 62年 3月 大気汚染監視テレメータシステム中央監視局の業務を開始する。
- 62年10月 環境放射能調査を開始する。
- 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。
- 16年 2月 環境省が黄砂観測用ライダー(レーザーライダー)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。

## 2 施設等の現況

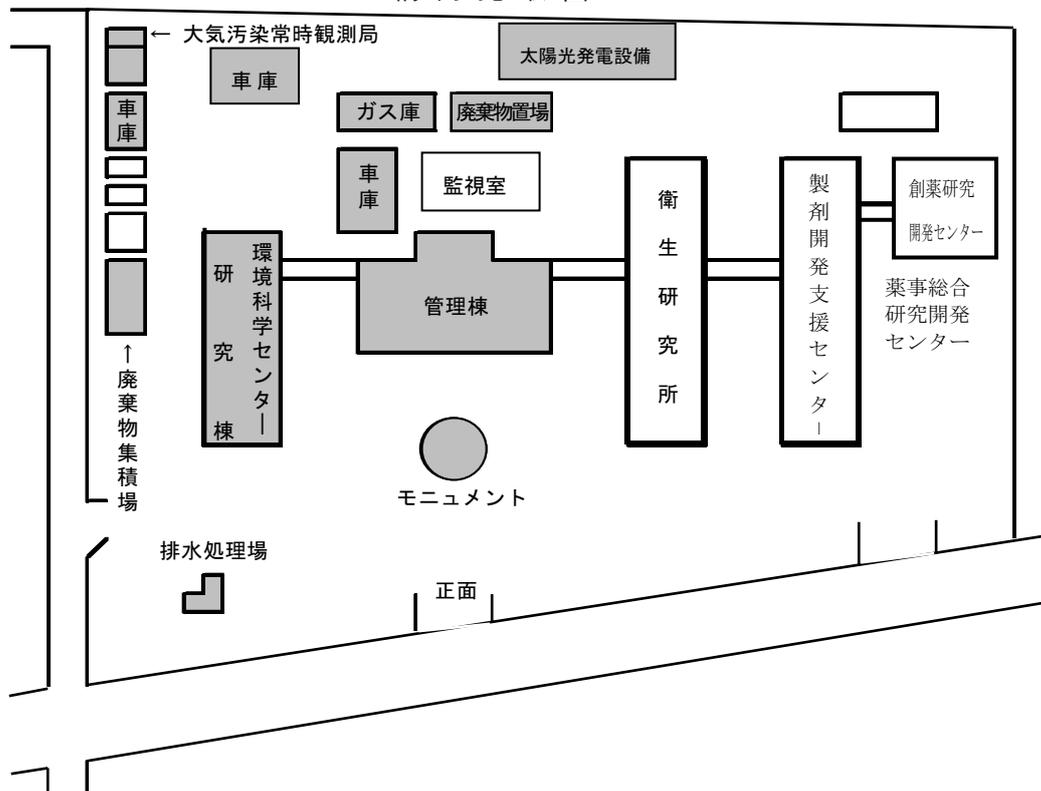
### (1) 位置

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 <http://www.eco.pref.toyama.jp/>

附近見取図



構内見取図

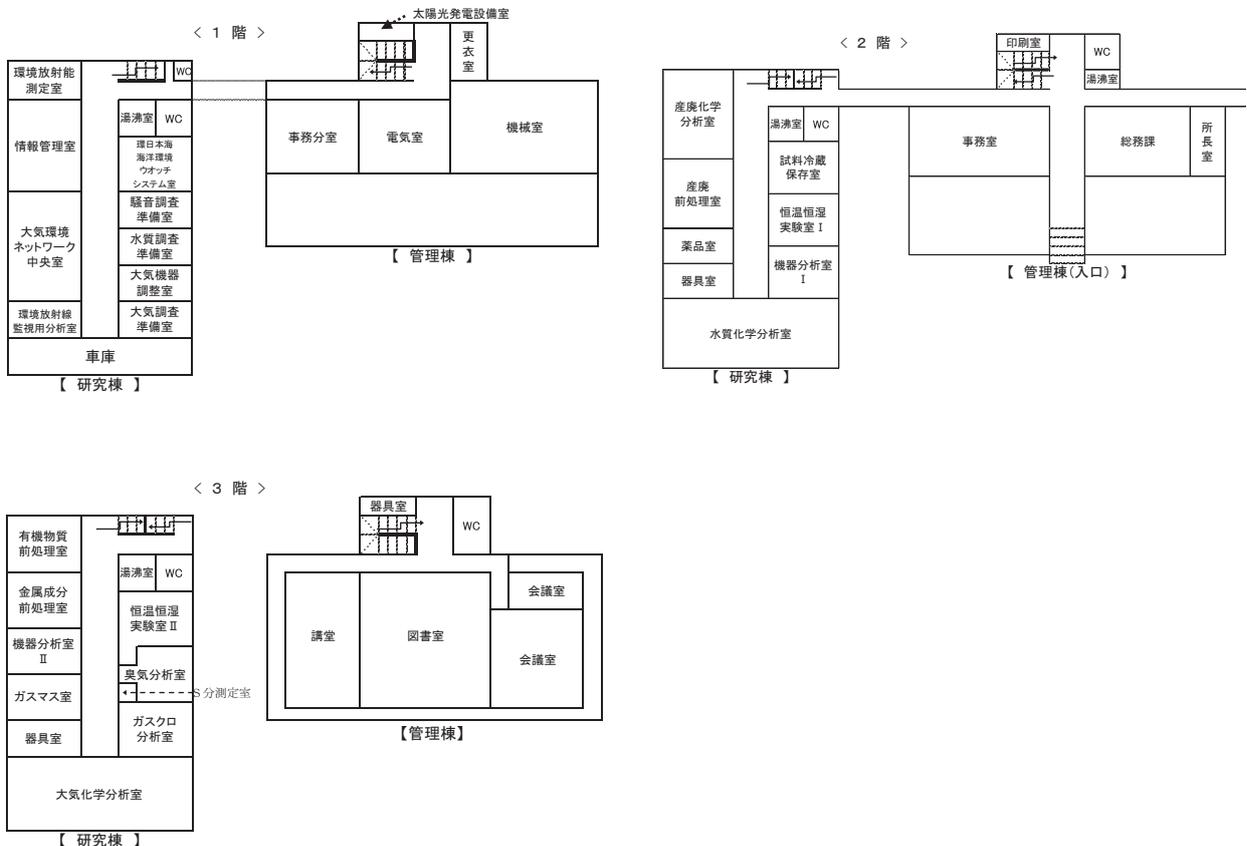


## (2) 施設等

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) 講堂、会議室、図書室
- ・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、環日本海海洋環境ウォッチシステム室 (NPEC)、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、試料冷蔵保存室、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

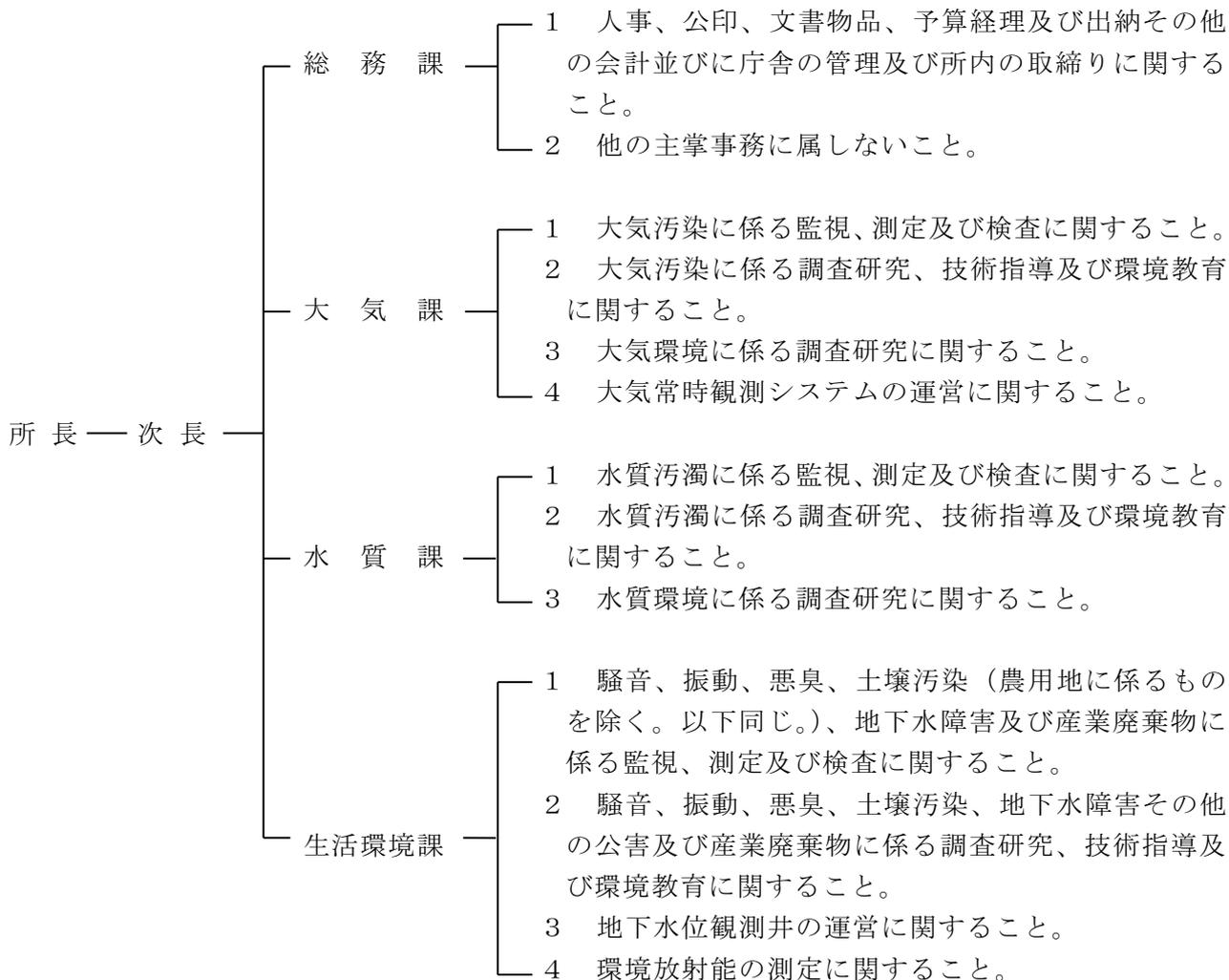
建物平面図



### 3 組織及び職員数

#### (1) 組織

(平成 31 年 4 月 1 日 現在)



#### <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。

(2) 職 員 数

(平成 31 年 4 月 1 日 現在)

種別 課別	事 務	研 究 員	現 業	計
所 長		1		1
次 長		1		1
総 務 課	4 ④		2 (1)	6 (1)④
大 気 課		6		6
水 質 課		6		6
生 活 環 境 課		9		9
計	4 ④	23	2 (1)	29 (1)④

(注) 1 ( )内は内数で、当所が主の兼務職員数

2 ○内は内数で、当所が従の事務兼務職員数 (嘱託含む)

4 平成30年度歳出一覧

科 目	決 算 額 (千円)	主 な 事 業
人 事 管 理 費	2, 1 6 0	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	4 7 4	庁舎の維持管理
管 理 諸 費	4 3	国際交流員受入
防 災 総 務 費	7, 1 7 5	環境放射線監視
公 害 防 止 総 務 費	4 0 6	再任用職員、臨任職員の共済費
公 害 防 止 対 策 費	2 4, 3 2 6	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、地下水位等調査
公 害 防 止 調 査 費	6, 5 8 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, 8 4 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	2 9, 6 7 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	2 4 4	研究課題評価、子供科学研究室
計	7 2, 9 3 6	

## 5 主要機器及び装置

(平成31年4月1日 現在)

品名	型式	購入年月
ガスクロマトグラフ	HP 6890	H 8. 3
〃	HP 5890 II	H10. 3
〃	島津 GC-17A	H11. 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	ダイオネクス ICS-2000	H18. 10
高速液体クロマトグラフ	HP 1100	H11. 3
〃	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 7500 ce	H17. 10
原子吸光光度計	アナリティクイエナ ContrAA300	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・分散顕微鏡	オリンパス BX51N-DPH	H19. 7
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	H16. 8
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
マイクロウェーブ分解装置	マイルストーンゼネラル ETHOS900	H11. 7
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
倒立型顕微鏡	オリンパス IMT-2	H 6. 7
粉砕機	SPEX 8510	H 5. 2
遠心分離機	久保田 高速用7800	H 5. 12
航空機用自動演算騒音計	日東紡音響エンジニアリング DL-100/LE	H22. 3
〃	日東紡音響エンジニアリング DL-100/LE	H22. 10
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
積算線量測定装置	パナソニック UD-5160P	H26. 3

## 6 事業概要

### (1) 工場等の監視・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、次のとおり延べ460工場・事業場等の立入調査を行いました。

ア 大気関係	129	工場・事業場
イ 水質関係	164	工場・事業場
ウ 産業廃棄物関係	110	工場・事業場
エ フロン排出抑制法関係	19	工場・事業場
オ 地下水条例関係	30	管理者
カ ゴルフ場農薬関係	8	ゴルフ場

### (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の調査を実施しました。

ア 大気環境調査	常時観測局による調査、PM2.5成分分析調査、有害大気汚染物質調査、アスベスト環境調査、酸性雨実態調査
イ 水質等環境調査	河川水質環境調査、海域水質環境調査、湖沼水質環境調査、地下水水質環境調査、地下水位等環境調査、底質環境調査、立山地区調査、酸性雨影響調査
ウ 騒音調査	自動車交通騒音調査、航空機騒音調査、新幹線鉄道騒音調査
エ 有害化学物質調査	ダイオキシン類環境調査、化学物質環境実態調査
オ 環境放射能調査	環境放射能水準調査、環境放射線監視調査

### (3) 調査研究業務

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、次のとおり5課題について調査研究を行いました。

また、研究成果発表会を開催し、成果を広く県民に発信しました。

- ア 極端気象の予測による温暖化適応策の推進に関する研究
- イ PM2.5の越境/地域汚染の寄与に関する研究
- ウ 富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究(Ⅱ)
- エ 県内中小河川の河川環境特性に関する研究
- オ 富山県における循環型社会構築(災害廃棄物)に関する研究(Ⅳ)

### (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、6月の環境月間に合わせて施設の一般公開を実施したほか、施設見学団体の受入れ及び環境をテーマとした談義を行いました。

また、小学生を対象とした夏休み子ども科学研究所の開催への協力を通して、将来を担う若い世

代が環境保全について学習する機会の提供に努めました。

さらに、各種の機関・団体からの依頼に基づき、講師を派遣し、地球温暖化、水質環境及び地下水に関する講義を行いました。

#### **(5) 国際環境協力業務**

富山県と友好県省を結んでいる中国遼寧省が行う、揮発性有機化合物（VOC）の削減対策の導入促進に協力するため、同省から研修員を受け入れ、優先的に削減を進める業種や物質の選定について研修を行ったほか、技術職員を派遣し、技術指導等を行いました。

#### **(6) 環境改善業務**

自らの事業活動によって生ずる二酸化炭素、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に取り組み、平成30年11月に更新審査を受けるとともに、5月に庁舎周辺の清掃活動を実施し、地域の環境美化に努めました。

(7) 環境科学センター日誌 (平成 30 年度)

月/日	内 容
5 / 29	研究倫理委員会の開催
6 / 2	施設一般公開
7 / 5	環境セミナーの開催 (演題：災害廃棄物処理初動対応の要点・生活ごみと仮置場を中心に)
8 / 2	夏休み子ども科学研究室の開催
8 / 3	研究課題内部評価委員会の開催
8 / 31	全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部長表彰 (被表彰者：浦谷一彦副主幹研究員)
9 / 26	競争的研究資金に係る内部監査の実施
10 / 4	研究課題外部評価委員会の開催
10 / 13～14	とやま環境フェア 2018 に出展【高岡市】
10 / 15	研究倫理教育及びコンプライアンス研修の実施
10 / 15～	屋上防水工事着工
11 / 1	研究成果発表会の開催【富山市】 (基調講演：地球温暖化の影響とその適応について)
11 / 27	エコアクション 21 の更新審査受検
1 / 11	高速液体クロマトグラフ設置
1 / 15～	空調機更新工事着工
3 / 15	屋上防水工事竣工



## 第2章

---

---

### 工場等の監視・指導業務



# 1 大気関係工場・事業場

## (1) 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、表2-1のとおり延べ101工場・事業場への立入調査を実施し、ばい煙、有害ガス、VOC（揮発性有機化学物質）及び水銀の測定、ばい煙発生施設等の届出施設の確認等を行いました。

このうち36工場・事業場に対して、ばい煙発生施設の届出、ばい煙測定の実施等の法令の遵守について指導しました。

表2-1 大気関係工場・事業場への立入調査結果

業種 区分	繊維工業	木材・木製品製造業	パルプ・紙・紙加工品製造業	化学工業	石油製品・石炭製品製造業	プラスチック製品製造業	窯業・土石製品製造業	鉄鋼業	非鉄金属製造業	金属製品製造業	電子部品・デバイス・電子回路製造業	輸送用機械器具製造業	その他の製造業等	電気業	宿泊業、洗濯・理容・浴場業及び娯楽業	廃棄物処理業	その他（その他サービス業等）	計
立入調査件数	3	3	6	14	4	4	5	10	6	2	2	1	2	7	9	16	7	101
指導件数	3	0	0	2	1	1	3	4	3	0	0	0	1	0	8	5	5	36

## (2) 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116件のうち、28件の立入調査を実施し、作業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。



アスベスト濃度の測定



作業場内の養生の確認



粉じん漏えい防止の確認

## 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、表2-2のとおり延べ164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。このうち2工場・事業場に対して、排水水に係る水質の改善を指導しました。

表2-2 水質関係工場・事業場への立入調査結果

業種 区分	農	鉱	設	食	飲	織	木	パ	印	化	プ	ゴ	窯	鉄	非	金	電	輸	そ	電	水	鉄	道	飲	そ	医	旅	協	洗	娛	廃	そ	
	業	業	備 工 事 業	料 品 製 造 業	料・たばこ・飼料製造業	維 工 業	材・木製品製造業	ルプ・紙・紙加工品製造業	刷・同 関 連 産 業	学 工 業	ラスチック製品製造業	ム製品製造業	業・土石製品製造業	鋼 業	鉄金属製造業	属製品製造業	気機械器具製造業	送用機械器具製造業	他の製造業	気道業	水道業	道業	路旅客運送業	食料品小売業	他の小売業	療業	館・その他の宿泊所	同 組 合	濯・理容・美容・浴場業	楽業	棄物処理業	他の事業サービス業	計
立入調査 件数	2	1	1	8	4	7	1	3	2	16	2	1	2	4	4	23	7	5	1	3	38	1	1	3	1	2	10	2	1	2	3	3	164
指導 件数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	



排水水の採取



排水処理施設の確認

### 3 産業廃棄物関係事業所

#### (1) 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及び排出事業者を対象に、表2-3のとおり延べ62事業者の産業廃棄物の処理状況、処理施設の管理状況等を立入調査しました。

このうち延べ8事業者に対して、産業廃棄物の保管や掲示板の設置等の改善を指導しました。

表2-3 産業廃棄物処理業者等への立入調査結果

区 分	産 業 廃 棄 物 処 理 業 者		排 出 事 業 者	合 計	
	収集運搬	中間処理			
立入調査事業者数	53	6	47	9	62
指導事業者数	7	1	6	1	8

#### (2) 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（以下「PCB」という。）廃棄物を期限内に適正かつ確実に処理するため、県が実施した掘起し調査をもとにPCBの含有が不明な安定器を保有する事業者を対象に、PCBの保管の状況やPCB含有調査の実施状況等を立入調査しました。

表2-4のとおり、PCB含有調査について、4事業者のうち1事業者においてPCB含有を確認し、期限内に処分するよう助言しました。

表2-4 PCBの含有が不明な安定器を保有する事業者への立入調査結果

事業者によるPCB含有調査の実施状況	PCB含有の有無	事業者数
実施済	有	1
	無	3
未実施	—	0
合計		4



中間処理施設の調査



PCB廃棄物等の調査

#### (3) 建設・解体業者

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）に基づき、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、建設リサイクル法に係る全国一斉パトロールにあわせて、産業廃棄物中間処理業者10事業者及び解体工事現場6件へ立入調査を実施しました。このうち、4事業者に対し、産業廃棄物の保管や掲示板の設置等の4件

の指導を行いました。

#### (4) 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、表2-5のとおり22事業者への立入調査を実施し、このうち8事業者に対して、標識・掲示板の設置、委託契約書の締結・記載、フロン類回収容器の検査の受検等延べ19件の指導を行いました。



自動車リサイクルの調査

表2-5 自動車解体・破砕業者等への立入調査結果

立入事業者数	指導事業者数	指導内容					
		標識・掲示板の設置・修正等	委託契約書の締結・記載	フロン類回収容器の検査	エアバッグ類の処理	その他	
22	8	19	7	2	2	3	5

#### (5) 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、表2-6のとおり延べ22事業者に対して、処理基準、維持管理基準の適合状況等を立入調査したところ、全て適正に処理されていました。

表2-6 産業廃棄物処理施設設置者への立入調査結果

区分	処理施設		合計
	焼却施設	最終処分場	
立入調査事業者数	8	14	22
指導事業者数	0	0	0



焼却施設の調査



最終処分場の調査

#### 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、表2-7のとおり19事業者に立入調査を実施しました。フロン類充填回収業者のうち9事業者に対して、書類（回収証明書、充填証明書等）の交付、記録の記載等についての法令遵守を指導し、特定製品管理者のうち3事業者に対して、点検の頻度、記録の記載について指導しました。

表2-7 フロン類充填回収業者及び特定製品管理者への立入調査結果

区分	業種	第一種フロン類充填回収業者	第一種特定製品管理者	合計
	立入調査件数		15	4
指導件数		9	3	12

#### 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、表2-8のとおり30管理者への立入調査を実施し、このうち24管理者に対して地下水条例の届出事項の不備等の改善を指導しました。

表2-8 地下水揚水設備管理者への立入調査結果

立入管理者数	指導管理者数	指導件数							その他
		管理者等の変更届	採取量報告書の提出	揚水量の記録状況	採取量の超過	日最大揚水量の確認	届出値の超過		
30	24	37	10	3	3	1	1	19	0



地下水揚水設備の調査

## 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、ゴルフ場排水の水質調査を実施しました。

- ・ 調査時期：平成 30 年 7 月
- ・ 調査地点：8 ゴルフ場の 8 排水口
- ・ 調査項目：環境省の指導指針<sup>(注1)</sup>に定める殺虫剤 16 項目、殺菌剤 30 項目及び除草剤 27 項目の計 73 項目<sup>(注2)</sup><sup>(注3)</sup>
- ・ 調査結果：表 2-9 のとおり、いずれのゴルフ場からも農薬は検出されませんでした<sup>(注4)</sup>。



ゴルフ場農薬の測定

表 2-9 ゴルフ場排水の農薬調査結果

(単位:mg/L)

分類	農薬名	検出ゴルフ場数 / 調査ゴルフ場数	調査結果	水濁指針値	水産指針値
殺虫剤	アセタミプリド	0 / 8	<0.01	1.8	0.057
	アセフェート	0 / 8	<0.003	0.063	55
	イソキサチオン	0 / 8	<0.003	0.05	-
	イミダクロプリド	0 / 8	<0.01	1.5	0.019
	エトフェンプロックス <sup>(注2)</sup>	-	-	0.82	0.0067
	クロチアニジン	0 / 8	<0.02	2.5	0.028
	クロルピリホス	0 / 8	<0.001	0.02	0.00046 <sup>(注4)</sup>
	クロラントラニリプロール	0 / 8	<0.0029	6.9	0.029
	ダイアジノン	0 / 8	<0.003	0.05	0.00077 <sup>(注4)</sup>
	チオメトキサム	0 / 8	<0.004	0.47	0.035
	チオジカルブ	0 / 8	<0.008	0.8	0.027
	テブフェノジド	0 / 8	<0.004	0.42	0.83
	トリクロルホン (DEP)	0 / 8	<0.003	0.05	0.0011 <sup>(注4)</sup>
	フェニトロチオン (MEP)	0 / 8	<0.001	0.03	-
	フルベンジアミド	0 / 8	<0.0058	0.45	0.058
	ペルメトリン	0 / 8	<0.01	1	0.0017 <sup>(注4)</sup>
殺菌剤	アゾキシストロビン	0 / 8	<0.04	4.7	0.28
	イソプロチオラン	0 / 8	<0.02	2.6	9.2
	イプロジオン	0 / 8	<0.03	3	1.8
	イミノクタジンアルベシル酸塩及びイミノクタジン酢酸塩	0 / 4	<0.006	0.06 イミノクタジンとして	0.027 イミノクタジンとして
	オキシシン銅 (有機銅)	0 / 8	<0.004	0.2	0.018
	キャプタン	0 / 8	<0.03	3	-
	クロタロニル (TPN)	0 / 8	<0.004	0.4	0.08
	シアゾファמיד	0 / 8	<0.0088	4.5	0.088
	ジフェノコナゾール	0 / 8	<0.003	0.25	0.75
	シプロコナゾール	0 / 8	<0.003	0.3	-
	シメコナゾール	0 / 8	<0.003	0.22	14
	チウラム	0 / 8	<0.003	0.2	0.1
	チオファネートメチル	0 / 8	<0.1	3	1
	チフルザミド	0 / 8	<0.005	0.37	1.4
	テトラコナゾール	0 / 8	<0.003	0.1	2.8
	テブコナゾール	0 / 8	<0.007	0.77	2.6
	トリフルミゾール	0 / 8	<0.005	0.39	0.86
	トルクロホスメチル	0 / 8	<0.02	2	-
	バリダマイシン	0 / 8	<1.2	12	100
	ピリベンカルブ	0 / 8	<0.06	1	0.6
	フェリムゾン	0 / 8	<0.05	0.5	6.2
	フルトラニル	0 / 8	<0.02	2.3	3.1
	プロピコナゾール	0 / 8	<0.005	0.5	5.6
ベノミル	0 / 8	<0.02	0.2	-	
ペンシクロン	0 / 8	<0.01	1.4	1	
ボスカリド	0 / 8	<0.01	1.1	5	

分類	農薬名	検出ゴルフ場数 / 調査ゴルフ場数	調査結果	水濁指針値	水産指針値
殺菌剤	ホセチル	0 / 8	<0.2	23	28
	メタラキシル及びメタラキシルM	0 / 8	<0.005	0.58 メタラキシルとして	95 メタラキシル及びメタラキシルMの濃度の和として
	メトコナゾール	0 / 8	<0.05	0.5	2.1
	メプロニル	0 / 8	<0.01	1	4.2
除草剤	アシュラム	0 / 8	<0.02	10	90
	エトキシスルフロン	0 / 8	<0.01	1.4	3
	エトベンザニド	0 / 8	<0.078	1.1	0.78
	オキサジクロメホン	0 / 8	<0.003	0.24	8.3
	カフェンストール	0 / 8	<0.003	0.07	0.02
	キノクラミン又はACN	0 / 8	<0.0055	0.055	0.063
	クミルロン	0 / 8	<0.02	0.2	0.9
	クロリムロンエチル	0 / 8	<0.0037	2	0.037
	シクロスルファミロン	0 / 8	<0.008	0.8	0.035
	ジチオビル	0 / 8	<0.003	0.095	0.56
	シマジン (CAT)	0 / 8	<0.001	0.03	1.7
	トリアジフラム	0 / 8	<0.023	0.23	2.5
	トリクロビル	0 / 8	<0.003	0.06	-
	ナプロバミド	0 / 8	<0.003	0.3	-
	ハロスルフロンメチル	0 / 8	<0.02	2.6	0.05
	ピリプチカルブ	0 / 8	<0.003	0.23	0.1
	ピロキサスルホン	0 / 8	<0.006	0.5	0.0074
	ブタミホス	0 / 8	<0.003	0.2	0.62
	フラザスルフロン	0 / 8	<0.003	0.3	0.17
	プロピザミド	0 / 8	<0.005	0.5	-
	ペンディメタリン	0 / 8	<0.01	3.1	0.14
	ベンフルラリン (ベスロジン)	0 / 8	<0.008	0.1	0.029
	ベンフレセート	0 / 8	<0.069	0.69	21
ホラムスルフロン	0 / 8	<1.3	13	97	
メコプロップカリウム塩 (MCPPカリウム塩)、メコプロップジメチルアミン塩 (MCPPジメチルアミン塩)、メコプロップPイソプロピルアミン塩及びメコプロップPカリウム塩	0 / 8	<0.004	0.47 メコプロップとして	81 メコプロップ酸として	
メトラクロール	0 / 8	<0.023	2.5	0.23	
フルブプリミドール (注3)	-	-	-	-	

(注1) 環境省は、平成29年3月9日に従来の「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」を廃止し、新たに「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止及び水産動植物被害の防止に係る指導指針」を制定し、「水濁指針値」及び水産動植物の被害防止のための「水産指針値」を導入した。

(注2) エトフェンブロックスは使用実績がなかったため、分析しなかった。

(注3) 標準品が入手できないため分析しなかった。

(注4) 分析法の都合上、定量下限値が水産指針値を上回っており、排水水中の農薬濃度が指針値に適合しているかを確認しなかった。

## 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式会社の2つの火力発電所の立入調査を実施し、次の項目について測定したところ、結果はいずれも協定値に適合していました。

### 【測定項目】

区 分	測 定 点	測 定 項 目
大 気	煙 道	硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん、全水銀
水 質	総合排水口	pH、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素等、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロム
	取 水 庭	冷却水の取水温度
	排 水 路	冷却水の排水温度、残留塩素
騒 音	敷地境界	事業場騒音
振 動	敷地境界	事業場振動
悪 臭	敷地境界	アンモニア
産業廃棄物	灰処分場排水口	pH、COD、SS、n-ヘキサン抽出物質、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素等、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロム
	灰処分場地下水	pH、塩化物イオン、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン
	石炭灰(溶出試験)	カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、セレン

# 第 3 章

---

## 環境調査業務



# 1 大気環境調査

## (1) 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 13 局（一般環境観測局 9 局、自動車排出ガス観測局 4 局）において二酸化硫黄等の常時監視を行うとともに、これらの観測局の保守管理を行いました。

また、市が設置する 13 局（一般環境観測局 10 局、自動車排出ガス観測局 3 局）と合わせて、26 局の大気汚染常時観測局のデータ処理を行いました。

### ア 大気汚染常時観測局の概要

大気汚染常時観測局の位置及び測定項目等は、図 3-1、表 3-1 及び表 3-2 のとおりです。

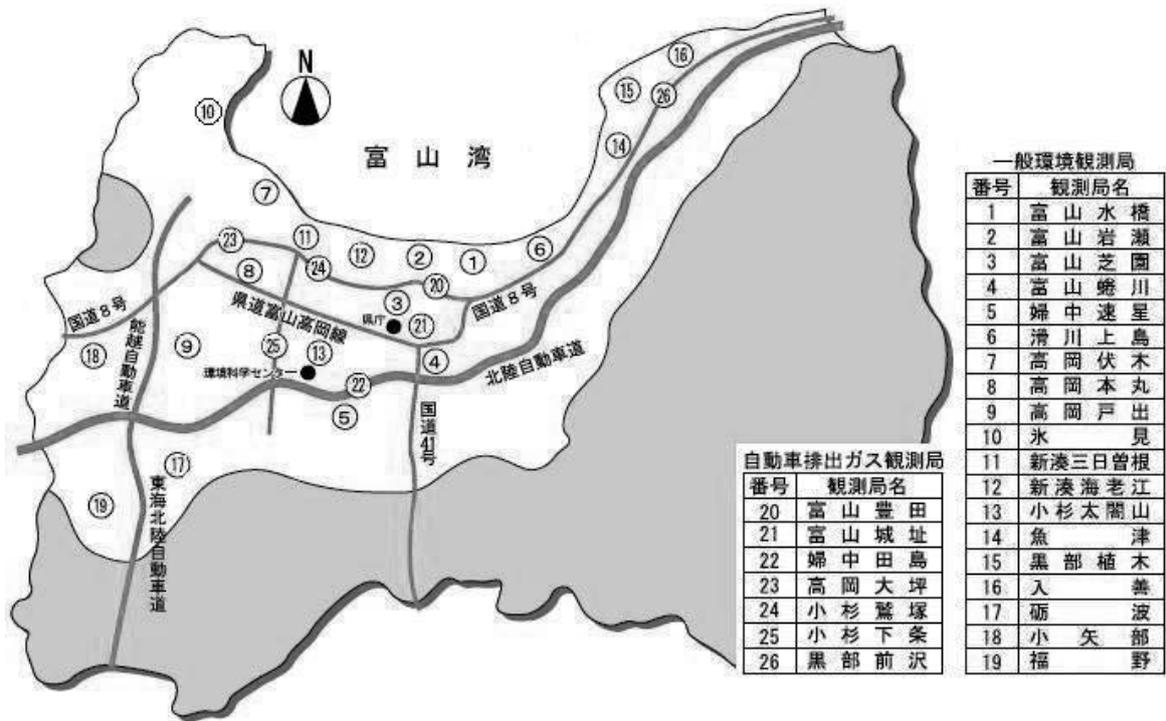


図 3-1 大気汚染常時観測局の位置

表 3-1 一般環境観測局の概要

(平成 31 年 3 月 31 日現在)

区分	市	観測局	所在地	設置年度	調査機関	測定項目等	
富山地域	富山市	富山水橋	水橋 島 等	S50	市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 二酸化硫黄（紫外線蛍光法）</li> <li>・ 浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質（<math>\beta</math>線吸収法）</li> <li>・ 窒素酸化物（オゾンを用いる化学発光法）</li> <li>・ 光化学オキシダント（紫外線吸収法）</li> <li>・ 炭化水素（水素炎イオン化法）</li> <li>・ 風向風速（光パルス式）</li> <li>・ テレメータ化</li> </ul>	
		富山岩瀬	蓮 町	S42	市		
		富山芝園	安野屋 町	H 3	市		
		富山蜷川	赤 田	S48	市		
		婦中速星	婦中町 笹倉	S48	市		
滑川市	滑川上島	上 島	H 3	県、市			
高岡・射水地域	高岡市	高岡伏木	伏木東一宮	S42	県		
		高岡本丸	中 川	S43	県、市		
		高岡戸出	戸出光明寺	S47	県、市		
	氷見市	氷 見	窪	H 4	県		
		射水市	新湊三日曾根	三日曾根	S42		県
			新湊海老江	東明中 町	S48		県、市
小杉太閣山	中太閣山		S47	県			
新川地域	魚津市	魚 津	北 鬼 江	H 3	県		
	黒部市	黒部植木	植 木	H 4	県、市		
	入善町	入 善	入 膳	H 3	県		
砺波・小矢部地域	砺波市	砺 波	太 田	H 4	県		
	小矢部市	小 矢 部	泉 町	H 4	県		
	南砺市	福 野	柴 田 屋	H 4	県		
計	19						

表 3-2 自動車排出ガス観測局の概要

(平成31年3月31日現在)

市	観測局	所在地	設置年度	調査機関	測定項目等
富山市	富山豊田	豊 田 町	H 5	市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一酸化炭素（非分散型赤外分析計を用いる方法）</li> <li>・ 窒素酸化物（オゾンを用いる化学発光法）</li> <li>・ 炭化水素（水素炎イオン化法）</li> <li>・ 浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質（<math>\beta</math>線吸収法）</li> <li>・ テレメータ化</li> </ul>
	富山城址	本 丸	S47	市	
	婦中田島	婦中町上田島	H 3	市	
高岡市	高岡大坪	大 坪 町	H16	県	
射水市	小杉鷺塚	鷺 塚	H 3	県	
	小杉下条	橋 下 条	H16	県	
黒部市	黒部前沢	前 沢	H 3	県	
計	7				

## イ 調査結果

### (ア) 一般環境観測局

一般環境観測局における調査結果は、表 3-3 及び表 3-4 のとおりであり、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質については、全ての観測局において環境基準を達成しました。

微小粒子状物質については、国が示した注意喚起のための暫定的な指針値（日平均値が $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超えた日はありませんでした。

また、光化学オキシダントについては、全ての観測局で環境基準を達成しませんでした。光化学オキシダントは、高温無風の晴天時に環境基準値を超過することが多く、観測時間に対する環境基準を超過した時間の割合は、3.5 ～ 6.1%でした。

なお、大気汚染防止法で定められている緊急時の措置については、注意報等の発令はありませんでした。

表3-3 一般環境観測局における主な大気汚染物質の環境基準達成率の推移 (単位:%)

物質名	昭和48年度	平成26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
二酸化硫黄	50	100	100	100	100	100
二酸化窒素	100	100	100	100	100	100
浮遊粒子状物質	45	100	100	100	100	100

(注) 環境基準達成率 (%) = [環境基準達成観測局数/全観測局数] × 100

表3-4 一般環境観測局における環境基準の達成状況 (長期的評価)

(単位:浮遊粒子状物質はmg/m<sup>3</sup>、微小粒子状物質はμg/m<sup>3</sup>、その他はppm)

観測局		二酸化硫黄		二酸化窒素		浮遊粒子状物質		微小粒子状物質			光化学オキシダント		
		日平均値の 2%除外値	適(○) 否(×)	日平均値の 98パーセンタイル値	適(○) 否(×)	日平均値の 2%除外値	適(○) 否(×)	1年 平均値	1日平均値の 98パーセンタイル値	適(○) 否(×)	1時間値の 最高値	達成率 (%)	
富山地域	富山市	富山水橋	—	—	—	—	0.040	○	8.4	21.8	○	0.085	95.8
		富山岩瀬	0.001	○	0.013	○	0.038	○	7.8	22.2	○	0.086	95.3
		富山芝園	0.001	○	0.014	○	0.035	○	8.8	23.1	○	0.087	95.9
		富山蜷川	0.001	○	—	—	0.035	○	—	—	—	0.087	96.5
		婦中速星	0.001	○	0.007	○	0.031	○	6.3	16.5	○	0.088	96.3
	滑川市	滑川上島	—	—	—	—	0.032	○	—	—	—	0.092	95.5
高岡・射水地域	高岡市	高岡伏木	0.002	○	0.010	○	0.042	○	10.7	26.4	○	0.087	94.5
		高岡本丸	0.002	○	0.014	○	0.034	○	—	—	—	0.089	94.6
		高岡戸出	—	—	—	—	0.036	○	—	—	—	0.094	94.9
	氷見市	氷見	0.001	○	0.008	○	0.031	○	8.9	28.1	○	0.092	94.3
	射水市	新湊三日曾根	0.001	○	0.013	○	0.034	○	10.0	25.2	○	0.087	94.7
		新湊海老江	0.001	○	0.011	○	0.033	○	—	—	—	0.084	95.4
		小杉太閤山	0.002	○	0.013	○	0.048	○	9.0	24.0	○	0.098	93.9
新川地域	魚津市	魚津	0.004	○	0.010	○	0.049	○	8.9	26.5	○	0.097	94.6
	黒部市	黒部植木	0.001	○	0.010	○	0.031	○	—	—	—	0.086	96.1
	入善町	入善	0.002	○	0.009	○	0.025	○	10.4	28.2	○	0.092	95.1
砺波・小矢部地域	砺波市	砺波	—	—	—	—	0.042	○	—	—	—	0.086	96.4
	小矢部市	小矢部	0.002	○	0.010	○	0.037	○	8.5	26.3	○	0.094	94.7
	南砺市	福野	0.002	○	0.008	○	0.032	○	10.8	27.8	○	0.087	95.7
環境基準		日平均値が 0.04ppm以下 かつ 1時間値が 0.1ppm以下		日平均値が 0.04~0.06ppm のゾーン内 又は それ以下		日平均値が 0.10mg/m <sup>3</sup> 以下 かつ 1時間値が 0.20 mg/m <sup>3</sup> 以下		1年平均値が 15μg/m <sup>3</sup> 以下 かつ 1日平均値が 35μg/m <sup>3</sup> 以下			1時間値が 0.06ppm以下		

(注) 1 大気汚染物質の環境基準の長期的評価による達成

① 二酸化硫黄：年間にわたる1日平均値(1時間値の1日平均値)のうち、高い方から2%の範囲にあるものを除外した後の最大値が0.04ppm以下であり、かつ、年間を通じて1日平均値が0.04ppmを超える日が2

日以上連続しないこと。

② 二酸化窒素：年間にわたる1時間値の1日平均値のうち、低い方から98%目にあたる値が、0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること。

③ 浮遊粒子状物質：年間にわたる1日平均値のうち、高い方から2%の範囲にあるものを除外した後の最大値が0.10mg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ、年間を通じて1日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>を超える日が2日以上連続しないこと。

④ 微小粒子状物質：1年平均値が15μg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ、1日平均値のうち年間98パーセンタイル値が35μg/m<sup>3</sup>以下であること。

2 光化学オキシダントの達成率(%)

光化学オキシダントの達成率(%) = [1時間値が0.06ppm以下であった時間数/年間測定時間数] × 100

3 光化学オキシダントの大気汚染緊急時発令基準

注意報(1時間値が0.12ppm以上)、警報(0.24ppm以上)、重大警報(0.4ppm以上)

### (イ) 自動車排出ガス観測局

自動車排出ガス観測局における調査結果は、表3-5及び表3-6のとおりであり、一酸化炭素、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質については、全ての観測局において環境基準を達成しました。

表3-5 自動車排出ガス観測局における主な大気汚染物質の環境基準達成率の推移 (単位:%)

物質名	昭和61年度	平成26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
一酸化炭素	100	100	100	100	100	100
二酸化窒素	100	100	100	100	100	100
浮遊粒子状物質	100	100	100	100	100	100

(注) 環境基準達成率(%) = [環境基準達成観測局数/全観測局数] × 100

表3-6 自動車排出ガス観測局における環境基準の達成状況(長期的評価)

(単位: 浮遊粒子状物質はmg/m<sup>3</sup>、微小粒子状物質はμg/m<sup>3</sup>、その他はppm)

観測局		一酸化炭素		二酸化窒素		浮遊粒子状物質		微小粒子状物質		
		1日平均値の2%除外値	適(○) 否(×)	1日平均値の98パーセンタイル値	適(○) 否(×)	1日平均値の2%除外値	適(○) 否(×)	1年平均値	1日平均値の98パーセンタイル値	適(○) 否(×)
富山市	富山豊田	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	富山城址	0.5	○	0.016	○	0.033	○	—	—	—
	婦中田島	—	—	0.017	○	0.041	○	—	—	—
高岡市	高岡大坪	0.6	○	0.029	○	0.038	○	12.4	28.7	○
射水市	小杉鷺塚	0.4	○	0.015	○	0.037	○	—	—	—
	小杉下条	—	—	0.020	○	0.033	○	—	—	—
黒部市	黒部前沢	—	—	0.013	○	0.036	○	—	—	—
環境基準		日平均値が10ppm以下 かつ 1時間値の8時間平均値が20ppm以下		日平均値が0.04~0.06ppmのゾーン内又はそれ以下		日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> 以下 かつ 1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> 以下		1年平均値が15μg/m <sup>3</sup> 以下 かつ 1日平均値が35μg/m <sup>3</sup> 以下		

(注) 大気汚染物質の環境基準の長期的評価による達成

① 一酸化炭素：年間にわたる1日平均値のうち、高い方から2%の範囲にあるものを除外した後の最大値が10ppm以下であり、かつ、年間を通じて1日平均値が10ppmを超える日が2日以上連続しないこと。

- ② 二酸化窒素：年間にわたる1時間値の1日平均値のうち、低い方から98%目にあたる値が、0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること。
- ③ 浮遊粒子状物質：年間にわたる1日平均値のうち、高い方から2%の範囲にあるものを除外した後の最大値が0.10mg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ、年間を通じて1日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>を超える日が2日以上連続しないこと。
- ④ 微小粒子状物質：1年平均値が15μg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ、1日平均値のうち年間98パーセンタイル値が35μg/m<sup>3</sup>以下であること。

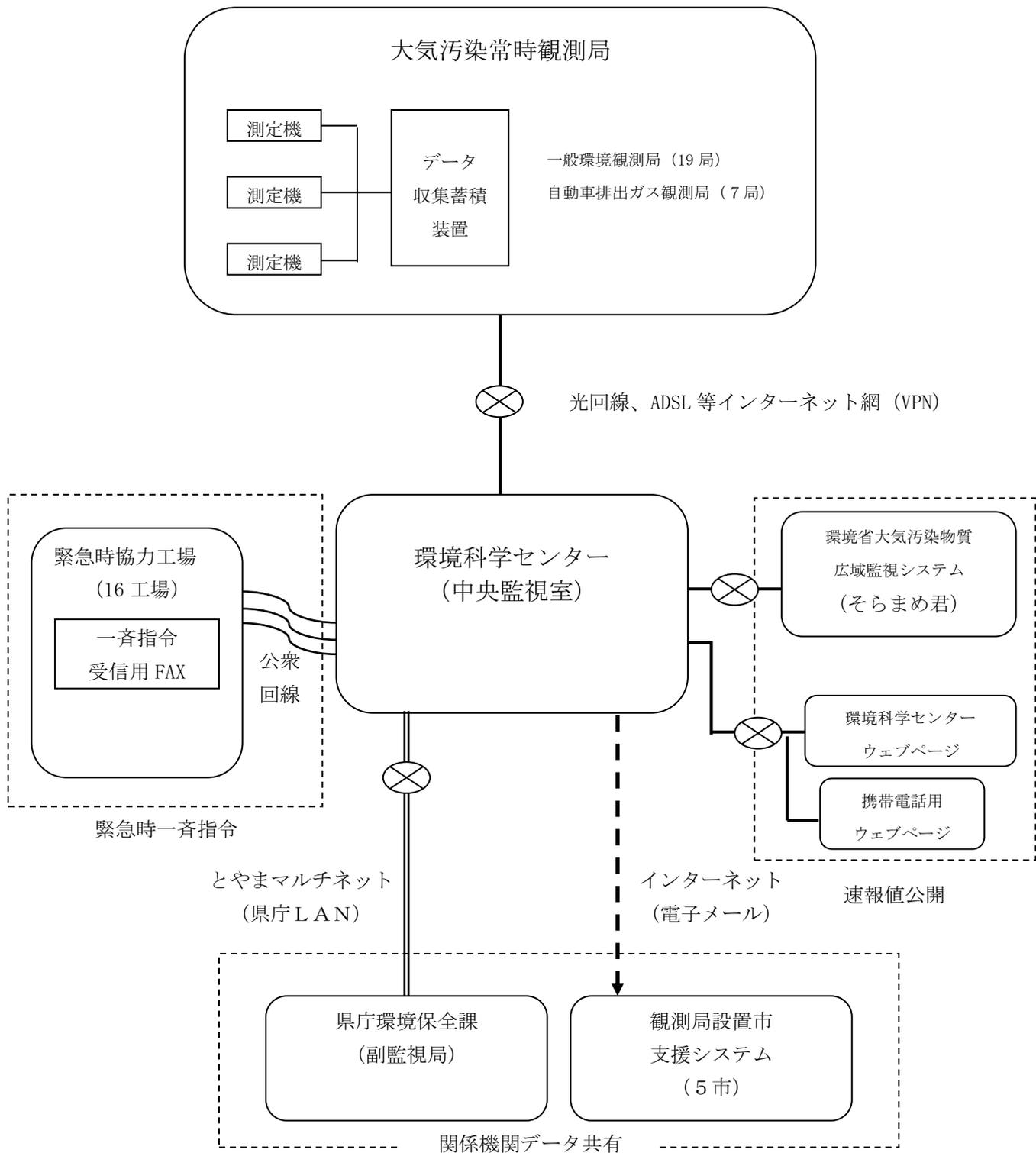
## ウ 大気環境ネットワークの管理

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当たりました。

ネットワークの全体構成の概要は、図3-2及び図3-3のとおりで、次のような特長を備えています。

### <ネットワークの特長>

- ① インターネット網及びとやまマルチネット（県庁LAN）の利用  
各観測局と環境科学センター局（中央監視室）間のデータ伝送路として、光回線、ADSL等によるインターネット網（VPN）を使用することにより、観測データが迅速に収集できます。  
また、県庁副監視局とのデータのやりとりには、とやまマルチネット（県庁LAN）を利用しています。
- ② 分散処理方式の採用  
環境科学センター局のシステム構成は、データ収集・蓄積系（サーバ）と各種処理系（端末）とによる分散処理方式となっています。
- ③ 映像等表示機能、プレゼンテーション機能  
映像等表示機能として、100インチ投影型プロジェクタを採用しています。  
これと端末との接続により、グラフ、濃度マップ等の表示ができるほか、コンピュータグラフィック、カラー静止画等を素材とした表現力豊かなプレゼンテーションが可能です。
- ④ 大気汚染緊急時対策支援機能  
緊急時協力工場には、公衆回線を利用した一斉ファックス送信方式で緊急時の一斉指令を送信するほか、工場からの応答・措置報告も一括管理しており、緊急時における迅速で的確な対応を支援できます。
- ⑤ 操作方式  
各処理端末の操作は、メニュー等による対話形式に統一されており、操作性の優れたシステムです。
- ⑥ 観測データ（速報値）の一般公開  
各観測局での観測データを環境科学センターのウェブページ及び携帯電話向けウェブページにより公開しています。  
なお、データは1時間ごとにリアルタイムで更新されます。



環境科学センターウェブサイト <http://www.eco.pref.toyama.jp/>  
 環境省大気汚染物質広域監視システム (そらまめ君) <http://soramame.taiki.go.jp/>  
 携帯電話からのアクセス <http://www.eco.pref.toyama.jp/mente/i/menu.html>

図 3-2 大気環境ネットワーク全体構成図

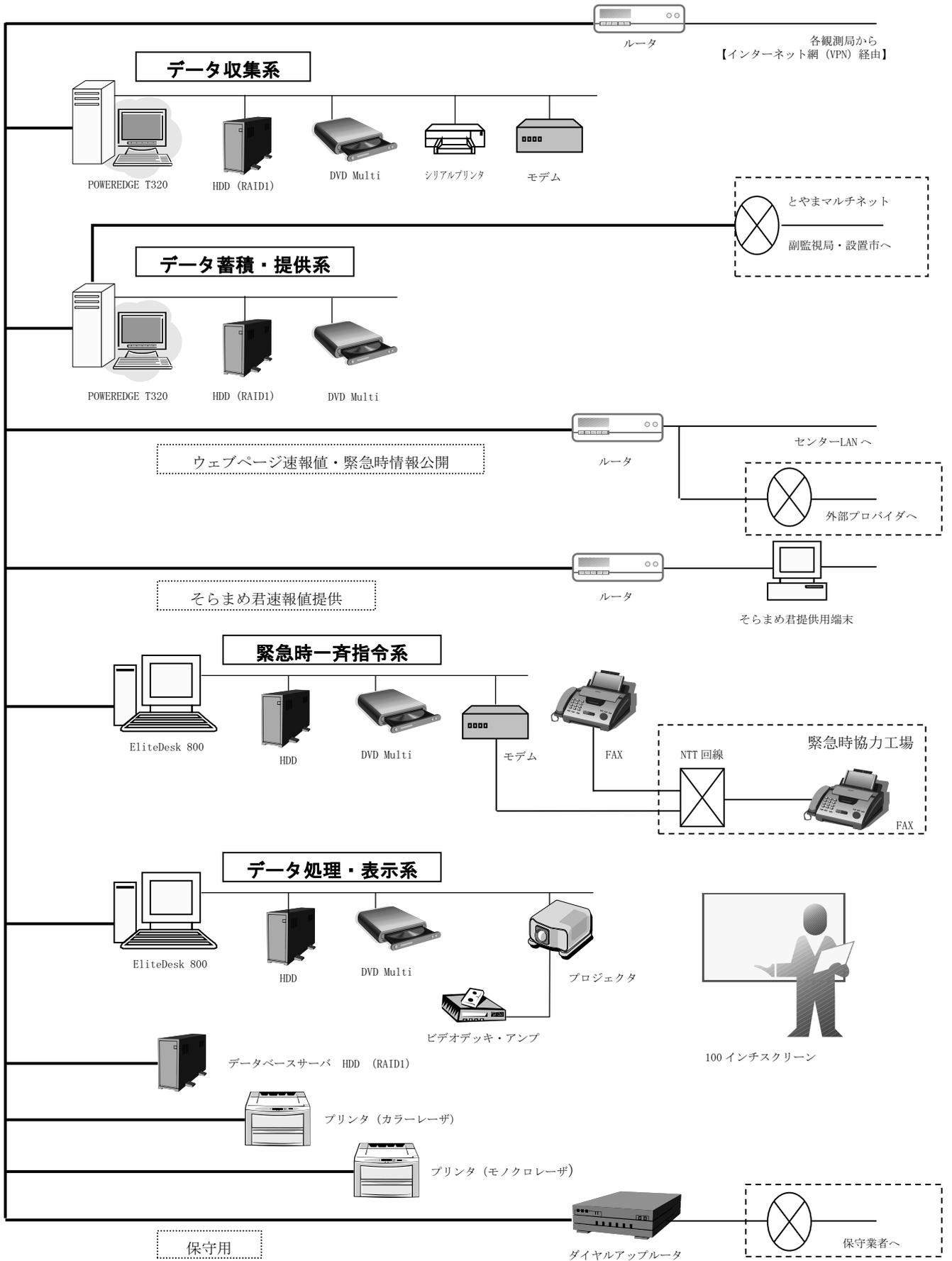


図 3-3 環境科学センター（中央監視室）構成図

(2) PM2.5 成分分析調査

PM2.5 の化学成分等を把握するため、次の調査を実施しました。

ア 調査時期：1 回/季

春季：平成 30 年 5 月 9 日～ 5 月 23 日 夏季：平成 30 年 7 月 19 日～ 8 月 2 日

秋季：平成 30 年 10 月 18 日～ 11 月 2 日 冬季：平成 31 年 1 月 17 日～ 1 月 31 日

イ 調査地点：高岡伏木及び小杉太閤山

ウ 試料採取方法：PM2.5 採取装置を用いて、24 時間ごとに大気中の PM2.5 を採取しました。

エ 調査項目等：調査項目及び分析方法については、表 3-7 のとおりです。

表 3-7 PM2.5 成分分析の調査項目等

調査項目		分析方法
炭素成分	有機炭素 (OC)、元素炭素 (EC)	サーマルオプテカル・リフレクタンス法
イオン成分	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Ca <sup>2+</sup>	イオンクロマトグラフ法
無機元素成分	Na、Al、K、Ca、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、As、Se、Rb、Mo、Sb、Cs、Ba、La、Ce、Sm、Hf、W、Ta、Th、Pb、Be、Cd	酸分解 - ICP-MS 分析法

オ 調査結果：

- 各地点の季節別平均値は、表 3-8 及び図 3-4 のとおりでした。調査期間中、質量濃度が環境基準値（日平均値 35 μg/m<sup>3</sup>）を超過した日は、高岡伏木で 1 日、小杉太閤山で 2 日ありました。
- OC、EC、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 及び NH<sub>4</sub><sup>+</sup> の 4 成分で全体の 69～83% を占めました。
- NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 濃度は、夏季に 0.058～0.066 μg/m<sup>3</sup> と低く、冬季に 0.48～0.69 μg/m<sup>3</sup> と高くなる傾向がみられました。

表 3-8 PM2.5 成分分析調査結果（季節別平均値）

（単位：μg/m<sup>3</sup>）

調査地点	調査時期	質量濃度 平均値 (最小値～最大値)	炭素成分濃度		イオン成分濃度				無機元素 成分濃度
			OC	EC	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	その他	
高岡伏木	春季	10.0 (1.8～25.4)	2.8	0.55	2.9	0.34	1.0	0.27	0.34
	夏季	13.4 (4.7～38.2)	3.2	0.48	5.6	0.058	1.8	0.27	0.22
	秋季	7.3 (3.9～12.1)	1.8	0.66	1.9	0.43	0.67	0.43	0.45
	冬季	7.8 (2.8～14.6)	1.8	0.65	2.3	0.69	0.99	0.68	0.28
小杉太閤山	春季	9.6 (1.6～23.9)	2.8	0.51	2.7	0.34	1.1	0.27	0.24
	夏季	14.6 (5.2～39.2)	3.9	0.40	5.5	0.066	1.9	0.29	0.24
	秋季	6.8 (2.6～11.9)	1.7	0.78	1.8	0.35	0.69	0.28	0.15
	冬季	6.6 (2.7～12.7)	1.4	0.59	2.0	0.48	0.83	0.44	0.15

（注）平均において検出下限値未満の値は、検出下限値の 1/2 として計算しました。

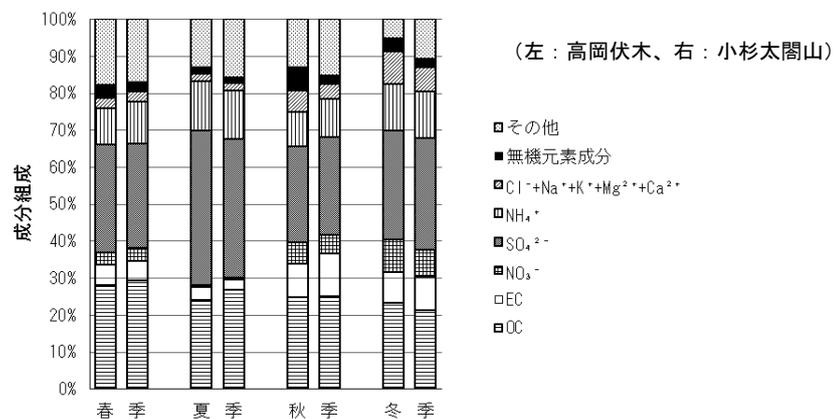


図 3-4 PM2.5 成分組成

(3) 有害大気汚染物質調査

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、次の調査を実施しました。

ア 調査概要

調査地点等の概要は表3-9のとおりであり、「富山芝園」については富山市が調査しました。

表3-9 有害大気汚染物質の調査地点等の概要

区分	調査地点	調査対象物質	調査回数	分析方法
一般環境	富山芝園 ※	◎環境基準設定物質 ○VOCs ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン	【富山芝園】 (富山市調査分) 6回/年	○VOCs キャニスター採取 -低温濃縮 -GC/MS分析法
	小杉太閤山 ※	◎その他優先取組物質 ○VOCs アクリロニトリル(*) 塩化ビニルモノマー(*) クロロホルム(*) 1,2-ジクロロエタン(*) 1,3-ブタジエン(*) 塩化メチル トルエン		○水銀及びその化合物 金アマルガム採取 -加熱気化 -原子吸光光度分析法
固定発生源周辺	魚津	○重金属類 水銀及びその化合物(*) ニッケル化合物(*) ヒ素及びその化合物(*) マンガン及びその化合物(*) ベリリウム及びその化合物 クロム及びその化合物	【富山芝園以外】 (県調査分) 環境基準設定物質 1回/月 指針値設定物質 6回/年 その他優先取組物質 1回/季 (同時分析の可能な物質は併せて実施)	○重金属類(水銀以外のもの) ハイポリウムエアサンプラ採取 -酸又は圧力容器分解 -ICP/MS分析法
	高岡伏木	○アルデヒド類 ホルムアルデヒド アセトアルデヒド		○アルデヒド類 DNPH捕集管採取 -溶媒抽出 -HPLC分析法
	福野	○酸化エチレン ○ベンゾ(a)ピレン		○ベンゾ(a)ピレン ハイポリウムエアサンプラ採取 -溶媒抽出 -HPLC分析法
固定発生源周辺及び沿道	高岡大坪	◎環境基準設定物質 ○VOCs ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン		○酸化エチレン 固相採取 -溶媒抽出 -GC/MS分析法

※全国標準監視地点

イ 環境基準設定物質の調査結果

調査結果は表 3-10 のとおりであり、4 物質とも全ての地点で環境基準を達成しました。

表 3-10 環境基準設定物質の調査結果（年平均値）及び環境基準の達成状況

区分	調査地点	調査結果(μg/m <sup>3</sup> )及び環境基準の適(○)、否(×)								調査機関
		ベンゼン		トリクロロエチレン		テトラクロロエチレン		ジクロロメタン		
一般環境	富山芝園	0.58	○	0.12	○	<0.1	○	1.1	○	富山市
	小杉太閤山	0.71	○	<0.1	○	<0.1	○	1.5	○	
固定発生源周辺及び沿道	高岡大坪	1.0	○	3.0	○	<0.1	○	4.1	○	県
環境基準		3		200		200		150		

ウ その他優先取組物質の調査結果

アクリロニトリル等 17 物質について調査しました。調査結果は表 3-11 のとおりであり、全国の調査結果とほぼ同程度の値でした。

表 3-11 その他優先取組物質の調査結果（年平均値）

区分	調査地点	調査結果(μg/m <sup>3</sup> )							調査機関
		アクリロニトリル	塩化ビニルモノマー	クロロホルム	1,2-ジクロロエタン	1,3-ブタジエン	塩化メチル	トルエン	
一般環境	富山芝園	<0.1	<0.1	0.21	0.12	<0.1	1.3	2.7	富山市
	小杉太閤山	<0.1	<0.1	0.19	0.15	<0.1	1.5	1.8	
固定発生源周辺及び沿道	高岡大坪	<0.1	<0.1	0.50	0.17	<0.1	1.6	6.9	県
指針値		2	10	18	1.6	2.5	-	-	

区分	調査地点	調査結果(μg/m <sup>3</sup> )						調査機関
		水銀及びその化合物	ニッケル化合物	ヒ素及びその化合物	マンガン及びその化合物	ベリリウム及びその化合物	クロム及びその化合物	
一般環境	富山芝園	0.0016	<0.004	0.00086	<0.014	<0.0002	<0.005	富山市
	小杉太閤山	0.0017	<0.004	0.0010	<0.014	<0.0002	<0.005	
固定発生源周辺	高岡伏木	0.0019	0.0042	0.00084	<0.014	<0.0002	0.0075	県
	魚津	0.0017	<0.004	0.00085	<0.014	<0.0002	<0.005	
	福野	0.0015	<0.004	0.0096	<0.014	<0.0002	<0.005	
指針値		0.04	0.025	0.006	0.14	-	-	

区分	調査地点	調査結果(μg/m <sup>3</sup> )				調査機関
		ホルムアルデヒド	アセトアルデヒド	酸化エチレン	ベンゾ(a)ピレン	
一般環境	富山芝園	1.9	1.6	0.097	0.00011	富山市
	小杉太閤山	1.6	1.3	0.062	<0.000030	
固定発生源周辺及び沿道	高岡大坪	1.9	1.7	-	0.000049	県

#### (4) アスベスト環境調査

大気中のアスベスト濃度の実態を把握するため、住宅地域及び幹線道路沿線地域の7地点で環境調査を実施しました。

その結果は、表3-12のとおり、0.11～0.22 f/Lで全国の調査結果と同程度でした。



アスベスト環境調査

表3-12 アスベスト濃度調査結果

地域	住宅地域	幹線道路沿線地域	合計等
地点数	6	1	7
調査結果(f/L)	0.11～0.22	0.17	0.11～0.22

(注) 位相差顕微鏡法による、アスベストを含む総繊維数濃度として測定した。f/Lとは、大気1リットル中に含まれる繊維状物質の本数を表わす単位であり、fはfiberの略です。

#### (5) 黄砂酸性雨実態調査

酸性雨の実態を把握するため、次の調査を実施しました。

ア 調査期間：平成30年4月～31年3月

イ 調査地点：射水市（環境科学センター：小杉太閤山局）

ウ 試料採取方法：自動採取法により、1週間ごとに雨水を採取

エ 調査項目：pH、イオン成分降下量等

オ 調査結果：

- ・ 雨水のpH調査結果は表3-13及び図3-5のとおりであり、全国の調査結果と同程度でした。
- ・ 主要イオン成分降下量の調査結果は表3-14及び図3-6～図3-8のとおりでした。降下量の多いイオン成分は、Cl<sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>及びSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>でした。nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びNO<sub>3</sub><sup>-</sup>の月別降下量は冬季に多い傾向がみられました。
- ・ 平成30年度の月別調査結果は表3-15のとおりでした。

(注) nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>（nssはnon sea saltの略）は海洋に由来しない成分を表しています。

表 3-13 年度別雨水の pH 調査結果（1 週間降雨の年平均値）

調査年度	調査地点		
	射水市	立山町、富山市	全国の状況
昭和 61 年度	4.9	-	第 1 次調査（昭和 58～62 年度） 4.4～5.5
62 年度	4.9	-	
63 年度	4.7	-	
平成元年度	4.6	-	
2 年度	4.7	4.8	
3 年度	4.6	4.7	第 2 次調査（昭和 63～平成 4 年度） 4.5～5.8
4 年度	4.6	4.6	
5 年度	4.8	4.8	第 3 次調査（平成 5～9 年度） 4.4～5.9
6 年度	4.7	4.7	
7 年度	4.9	4.9	
8 年度	4.8	4.9	第 4 次調査（平成 10～12 年度） 4.47～6.15 （平成 13～14 年度） 4.34～6.25
9 年度	4.8	4.8	
10 年度	5.0	5.1	
11 年度	4.9	4.8	
12 年度	4.8	4.8	長期モニタリング（平成 15～19 年度） 4.40～5.04 （平成 20～24 年度） 4.48～5.37 （平成 25～29 年度） 4.58～5.16
13 年度	4.5	4.6	
14 年度	4.7	4.8	
15 年度	4.6	4.7	
16 年度	4.6	4.8	
17 年度	4.6	4.8	
18 年度	4.5	4.7	
19 年度	4.5	4.7	
20 年度	4.6	4.7	
21 年度	4.7	4.8	
22 年度	4.6	4.8	
23 年度	4.6	4.8	
24 年度	4.5	4.8	
25 年度	4.6	4.8	
26 年度	4.6	4.8	
27 年度	4.7	5.0	
28 年度	4.7	4.9	
29 年度	4.8	-	
30 年度	4.9	-	

(注) 立山町と富山市の測定値は、2～5 年度：旧大山町山野スポーツセンター傍、  
6～14年度：立山町芦峯寺スキー場敷地内、15年度～：立山山麓スキー場ゴンドラ山頂駅傍です。

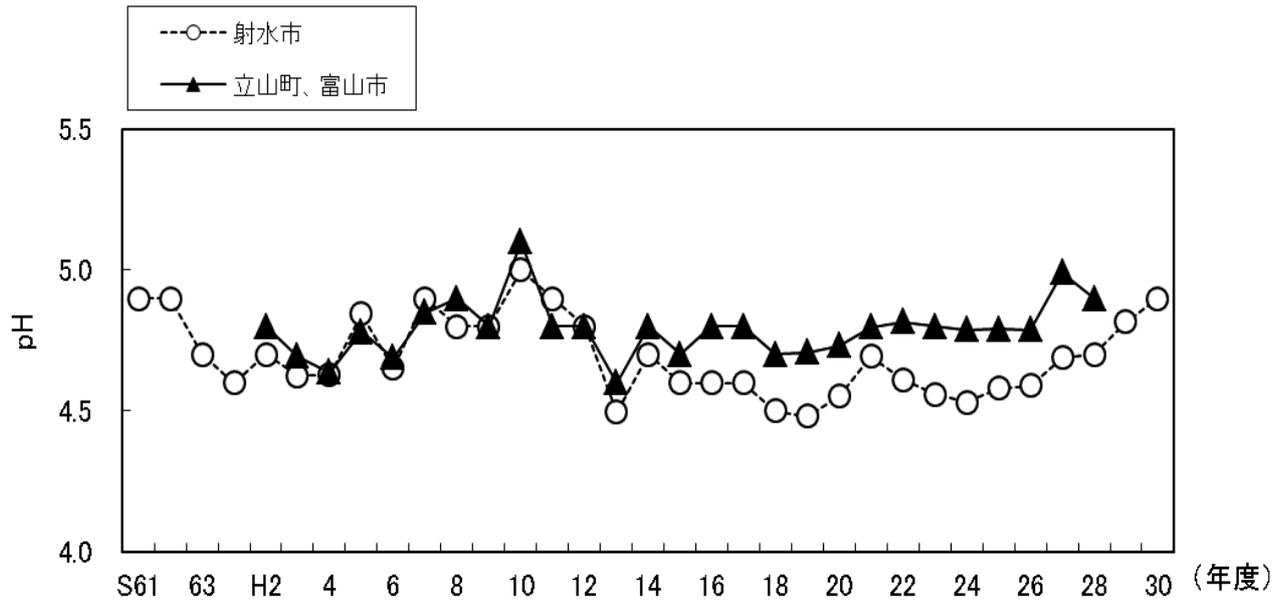


図3-5 pHの経年変化

表3-14 雨水の主要イオン成分降下量調査結果 (単位: meq/m<sup>2</sup>/年)

区分	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>
射水市	67	48	45	180	44	26	38	4.8	156	32

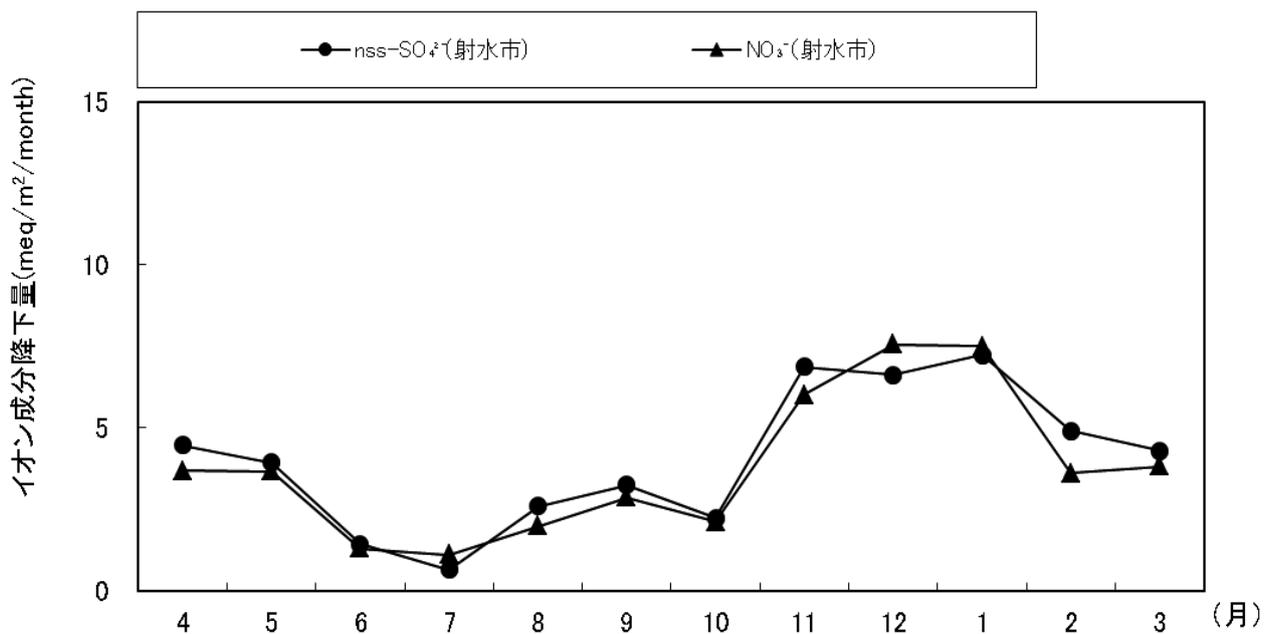


図3-6 主要イオン成分(nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)降下量の月変化

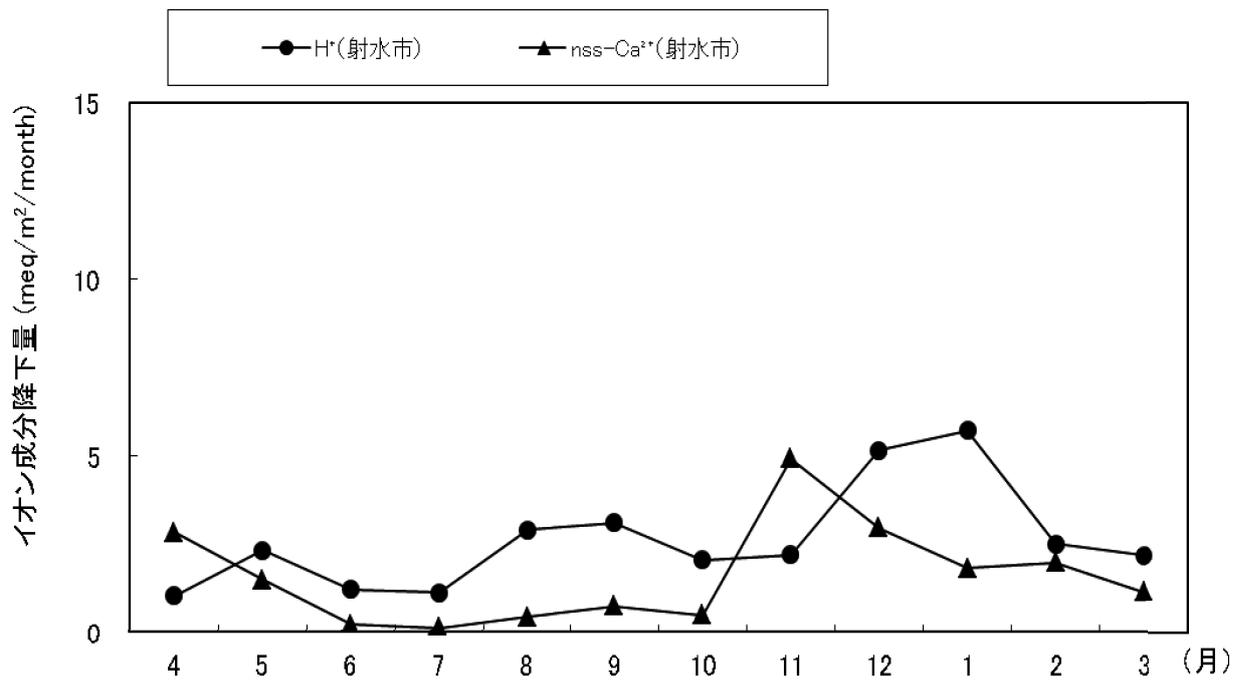


図3-7 主要イオン成分(H<sup>+</sup>、nss-Ca<sup>2+</sup>)降下量の月変化

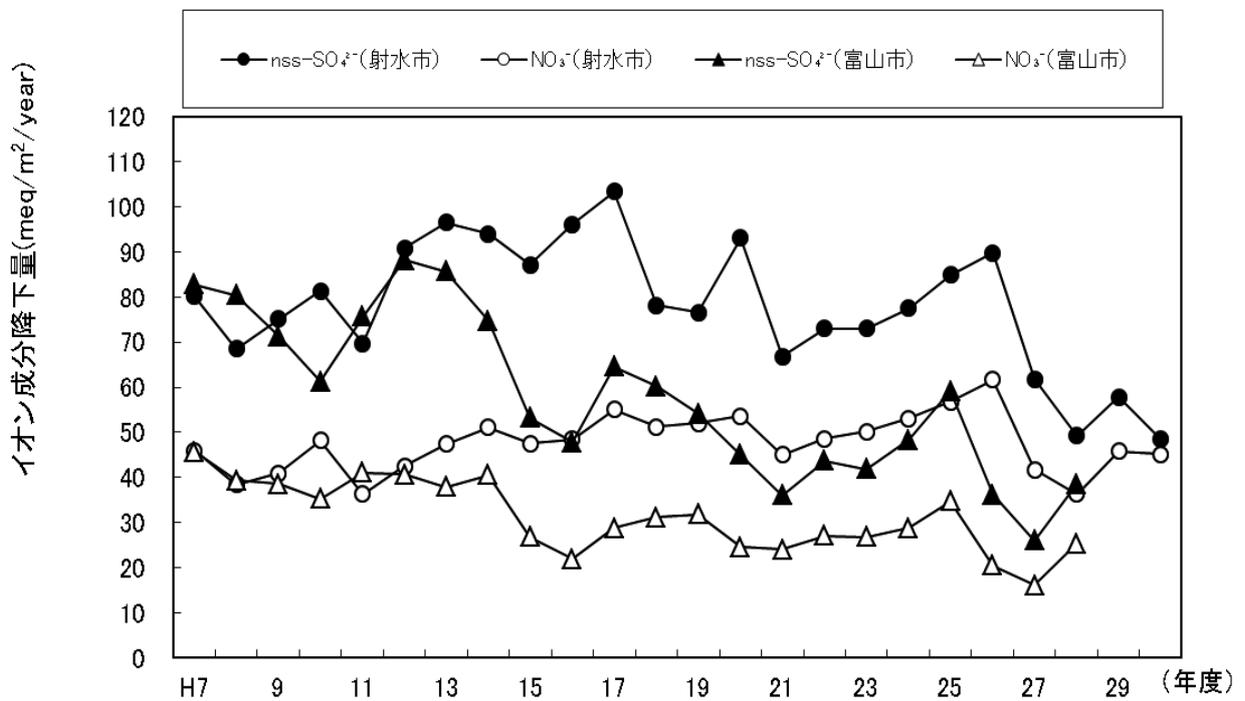


図3-8 主要イオン成分(nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)降下量の経年変化

表3-15 雨水のpH、EC及び主要イオン成分調査結果（月平均値）

射水市（環境科学センター）

年月	捕集開始日	捕集終了日	降水量 mm	pH	EC mS/m	Na <sup>+</sup> µg/ml	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> µg/ml	K <sup>+</sup> µg/ml	Ca <sup>2+</sup> µg/ml	Mg <sup>2+</sup> µg/ml	Cl <sup>-</sup> µg/ml	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> µg/ml	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> µg/ml	nss- Ca <sup>2+</sup> µg/ml	nss- SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> µg/ml
30年4月	30/3/26	30/5/1	165.6	5.19	1.57	0.77	0.41	0.06	0.37	0.14	1.43	1.38	1.49	0.35	1.30
30年5月	30/5/1	30/6/4	184.0	4.89	1.29	0.25	0.38	0.03	0.17	0.06	0.51	1.23	1.09	0.16	1.02
30年6月	30/6/4	30/7/2	126.9	5.01	0.81	0.16	0.20	0.01	0.05	0.03	0.31	0.63	0.57	0.04	0.53
30年7月	30/7/2	30/7/30	188.0	5.22	0.39	0.05	0.08	0.00	0.02	0.01	0.10	0.36	0.17	0.02	0.16
30年8月	30/7/30	30/9/3	380.8	5.11	0.55	0.11	0.08	0.01	0.03	0.02	0.20	0.32	0.35	0.02	0.33
30年9月	30/9/3	30/10/1	426.3	5.14	0.84	0.50	0.12	0.02	0.06	0.06	0.89	0.41	0.49	0.04	0.37
30年10月	30/10/1	30/10/29	106.1	4.71	2.89	2.26	0.31	0.09	0.18	0.28	4.02	1.24	1.58	0.09	1.01
30年11月	30/10/29	30/12/3	188.0	4.93	3.31	2.74	0.51	0.17	0.63	0.35	4.79	1.98	2.45	0.52	1.76
30年12月	30/12/3	31/1/4	260.8	4.70	4.31	4.14	0.42	0.17	0.39	0.50	7.34	1.80	2.26	0.23	1.22
31年1月	31/1/4	31/1/28	121.0	4.33	7.07	5.39	1.03	0.26	0.51	0.67	9.52	3.85	4.23	0.30	2.87
31年2月	31/1/28	31/2/25	117.9	4.67	3.76	2.79	0.61	0.17	0.45	0.36	4.90	1.90	2.70	0.34	2.00
31年3月	31/2/25	31/3/25	127.7	4.76	3.28	2.54	0.70	0.15	0.28	0.31	4.32	1.85	2.25	0.18	1.62

## 2 水質等環境調査

### (1) 公共用水域の水質測定計画

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、表3-16のとおり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。

水質汚濁に係る環境基準の達成状況は、健康項目については、調査開始以降全ての地点で環境基準を達成しており、BOD等の生活環境項目については、表3-17のとおりです。

表3-16 公共用水域の水域別測定地点数

区分	水域名	測定地点数			区分	水域名	測定地点数		
		県	富山市	国土交通省			県	富山市	国土交通省
河川	阿尾川	1(1)			河川	吉田川	1(1)		
	余川	1(1)				黒部川			1(1)
	上庄川	1(1)				入川	1(1)		
	仏生寺川	2(2)				小川	3(3)		
	小矢部川	5(5)		3(3)		木流川	1(1)		
	庄川	1(1)		2(2)		笹川	1(1)		
	内川等	4(2)				境川	1(1)		
	下条川	1(1)				小計	27	40(36)	10(7)
	新堀川	1(1)						63(56)	
	神通川		9(6)	5(5)	湖沼	桂湖	2(1)		
	常願寺川			2(2)		黒部湖	2(1)		
	白岩川	4(3)	1(1)			有峰湖		2(1)	
	上市川	1(1)			小計	3	4(2)	2(1)	
	中川	1(1)						6(3)	
	早月川	2(1)			海域	富山湾	22(22)		
	角川	1(1)				富山新港	6(3)		
	鴨川	1(1)			小計	2	28(25)		
	片貝川	3(3)						28(25)	
	黒瀬川	1(1)			計		72(63)	12(8)	13(13)
	高橋川	1(1)						97(84)	

(注) 測定地点数の( )内は環境基準点の数を表します。

表3-17 河川、湖沼、海域における環境基準達成率の推移

(単位：%)

区分	昭和51年度	平成26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
河川	81	100	100	100	100	100
湖沼	—	100	100	100	100	100
海域	85	100	100	100	100	100
全体	83	100	100	100	100	100

(注) 1 有機汚濁の代表的な水質指標であるBOD(河川)、COD(湖沼及び海域)によります。

2 環境基準達成率は、環境基準点数に対する環境基準達成地点数の割合です。

## (2) 河川水質環境調査

河川における環境基準の達成状況を把握するため、水質測定計画に基づき、水質調査を実施しました。

ア 調査期間：平成 30 年 4 月～31 年 3 月

(環境基準点は毎月 1 回、補助測定点は 3 か月に 1 回)

イ 調査地点：図 3-9 のとおり、27 河川の 63 地点（環境基準点 56 地点、補助測定点 7 地点）において、定期的に

調査が実施されました。県では 40 地点（環境基準点 36 地点、補助測定点 4 地点）で、調査を実施しました。

ウ 調査項目：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、エピクロロヒドリン、ニッケル等）

エ 調査結果：

- ・ 全シアン、六価クロム等の健康項目は、全ての河川で環境基準を達成しました。
- ・ pH、BOD 等の生活環境項目の調査結果は表 3-18 のとおりであり、全ての河川で環境基準を達成し、良好な水質が維持されました。
- ・ 全窒素及び全りんの結果は表 3-19 のとおりであり、一般的に人為的汚濁源の多い河川で高く、有機汚濁の状況とほぼ類似した傾向を示しました。
- ・ 要監視項目の調査結果は表 3-20 のとおりであり、モリブデンが 1 地点で指針値を超えて検出されました。



河川水の採取



図 3-9 河川水質環境調査地点

また、神岡鉱業(株)との「環境保全等に関する基本協定」に基づき、毎月 1 回（5 回/日）、神通川第 1 ダムえん堤において水質を測定しました。その結果は表 3-21 のとおりでした。

表3-18 河川の主要測定地点（環境基準点）における水質測定結果

水域名	調査地点	水域類型	pH			DO (mg/L)	SS (mg/L)	BOD (mg/L)	適否
			最小値	最大値	年平均値				
阿尾川	阿尾橋	A	7.0	7.5	7.3	10	17	1.2	○
余川	間島橋	A	7.0	7.7	7.3	9.5	11	1.2	○
上庄川	北の橋	B	6.9	7.7	7.2	9.1	8	1.0	○
仏生寺川	八幡橋	C	7.0	7.4	7.3	8.2	11	2.0	○
湊川	中の橋	C	7.0	7.6	7.4	7.4	14	2.2	○
小矢部川	河口	C	7.0	7.4	7.2	9.2	6	1.6	○
	城光寺橋	B	7.0	7.4	7.2	9.3	5	1.6	○
	国条橋	A	7.0	7.4	7.2	9.9	6	1.8	○
	太美橋	AA	7.4	8.1	7.7	10	5	0.5	○
千保川	地子木橋	C	7.0	7.4	7.3	9.4	7	1.1	○
祖父川	新祖父川橋	A	7.0	7.4	7.2	10	8	0.8	○
山田川	福野橋	A	7.6	8.4	7.9	10	5	0.7	○
	二ヶ淵えん提	AA	7.4	7.8	7.6	10	2	<0.5	○
庄川	大門大橋	A	7.2	7.9	7.4	10	5	<0.5	○
	雄神橋	AA	7.2	7.8	7.5	10	6	0.6	○
和田川	末端	A	7.4	7.7	7.5	11	6	<0.5	○
内川	山王橋	C	7.6	8.3	7.9	9.3	6	0.6	○
	西橋	C	7.3	7.8	7.4	9.0	6	1.2	○
下条川	稲積橋	A	7.1	7.5	7.3	9.3	8	1.0	○
新堀川	白石橋	B	7.1	7.6	7.3	8.6	8	1.2	○
神通川	萩浦橋	B	7.0	7.6	7.4	10	5	2.1	○
	神通大橋	A	7.4	7.7	7.6	11	5	0.8	○
宮川	新国境橋	A	7.1	7.8	7.4	10	2	<0.5	○
高原川	新猪谷橋	A	6.9	7.6	7.3	10	1	<0.5	○
いたち川	四ツ屋橋	B	7.4	7.8	7.6	10	4	0.8	○
松川	桜橋	A	7.3	7.8	7.6	10	5	1.0	○
井田川	高田橋	B	7.4	7.7	7.5	10	9	2.6	○
	落合橋	A	7.3	7.8	7.5	11	6	0.8	○
熊野川	八幡橋	A	7.0	7.4	7.2	10	8	1.4	○
富岩運河	萩浦小橋	D	7.2	7.5	7.4	9.0	4	0.8	○
岩瀬運河	岩瀬橋	D	7.0	7.4	7.2	8.0	3	1.7	○
常願寺川	今川橋	A	7.0	7.6	7.3	10	3	0.6	○
	常願寺橋	AA	7.0	7.6	7.2	11	4	<0.5	○
白岩川	東西橋	A	7.0	7.5	7.2	9.5	5	0.9	○
	泉正橋	A	7.1	7.7	7.5	10	6	0.9	○
栃津川	流観橋	C	7.5	7.8	7.6	10	5	1.8	○
	寺田橋	A	7.6	9.6	7.9	11	4	0.7	○
上市川	魚躬橋	A	7.2	7.6	7.4	10	4	0.7	○
中川	落合橋	B	7.2	7.5	7.3	9.9	3	0.7	○
早月川	早月橋	AA	7.1	7.9	7.7	11	3	<0.5	○
角川	角川橋	A	7.4	7.7	7.5	10	6	0.8	○
鴨川	港橋	B	7.2	7.8	7.6	10	3	0.6	○
片貝川	末端	A	7.6	8.2	7.9	10	4	0.5	○
	落合橋	AA	7.6	8.2	7.9	11	4	0.6	○
布施川	落合橋	A	7.4	7.9	7.7	10	5	<0.5	○
黒瀬川	石田橋	A	7.3	7.7	7.5	10	8	1.1	○
高橋川	立野橋	B	7.0	7.7	7.5	10	5	1.1	○
吉田川	吉田橋	B	7.0	7.6	7.4	9.9	4	1.0	○
黒部川	下黒部橋	AA	7.0	7.7	7.4	11	4	<0.5	○
入川	末端	A	7.6	8.1	7.8	11	5	<0.5	○
小川	赤川橋	A	7.6	8.2	7.7	11	4	<0.5	○
	上朝日橋	AA	7.5	7.8	7.6	11	2	<0.5	○
舟川	舟川橋	A	7.6	7.8	7.7	10	5	<0.5	○
木流川	末端	A	7.4	7.6	7.5	10	4	0.6	○
笹川	笹川橋	AA	7.5	8.5	7.7	10	2	<0.5	○
境川	境橋	AA	7.5	8.5	7.8	10	3	<0.5	○

(注) 1 測定値は、年平均値です。(ただし、BODの測定値は、75%水質値です。)

2 「75%水質値」とは、年間の全データをその値の小さいものから順に並べた0.75×n番目（nはデータ数）の値で、適否は、全データのうち75%以上のデータが環境基準を満足しているものを適（○印）としています。

3 「水域類型」のAA、A、B、C及びDは、「水質汚濁に係る環境基準について（昭和46年環境庁告示第59号）」に示された「河川」の類型を示しています。

表3-19 河川の主要測定地点における全窒素・全りんの水質測定結果

(単位:mg/L)

水 域 名	調 査 地 点	全窒素	全りん	水 域 名	調 査 地 点	全窒素	全りん
阿 尾 川	阿 尾 橋	0.60	0.059	富 岩 運 河	萩 浦 小 橋	0.58	0.047
余 川 川	間 島 橋	0.49	0.043	岩 瀬 運 河	岩 瀬 橋	2.8	0.040
上 庄 川	北 の 橋	0.62	0.056	常 願 寺 川	今 川 橋	0.32	0.015
仏 生 寺 川	八 幡 橋	2.8	0.30	白 岩 川	東 西 橋	0.52	0.040
	湊 川	中 の 橋	0.92		0.16	泉 正 橋	0.51
小 矢 部 川	河 口	0.93	0.066	栃 津 川	流 観 橋	0.44	0.030
	太 美 橋	0.33	0.019		寺 田 橋	0.35	0.019
千 保 川	地 子 木 橋	0.70	0.050	上 市 川	魚 躬 橋	0.72	0.032
祖 父 川	新 祖 父 川 橋	0.79	0.052	中 川	落 合 橋	0.87	0.043
山 田 川	福 野 橋	0.52	0.043	早 月 川	早 月 橋	0.49	0.008
	二ヶ渕えん堤	0.37	0.014	角 川	角 川 橋	0.59	0.042
庄 川	大 門 大 橋	0.19	0.008	鴨 川	港 橋	0.62	0.032
	雄 神 橋	0.23	0.013	片 貝 川	落 合 橋	0.53	0.035
和 田 川	末 端	0.28	0.028	布 施 川	落 合 橋	0.49	0.034
内 川	山 王 橋	0.62	0.047	黒 瀬 川	石 田 橋	0.68	0.054
	西 橋	0.44	0.060	高 橋 川	立 野 橋	1.6	0.067
下 条 川	稲 積 橋	0.88	0.085	吉 田 川	吉 田 橋	0.74	0.039
新 堀 川	白 石 橋	1.0	0.10	黒 部 川	下 黒 部 橋	0.18	0.012
西部主幹排水路	西部排水機場	0.70	0.12	入 川	末 端	0.30	0.039
東部主幹排水路	東部排水機場	0.76	0.13	小 川	赤 川 橋	0.36	0.022
	神 通 川	萩 浦 橋	1.6		0.032	上 朝 日 橋	0.37
		神 通 大 橋	0.32	0.019	舟 川	舟 川 橋	0.36
宮 川	新 国 境 橋	0.34	0.018	木 流 川	末 端	0.43	0.048
高 原 川	新 猪 谷 橋	0.30	0.010	笹 川	笹 川 橋	0.34	0.013
いたち川	四 ツ 屋 橋	0.66	0.030	境 川	境 橋	0.45	0.012
松 川	桜 橋	0.74	0.032				

(注) 測定値は、年平均値です。

表 3-20 河川の主要測定地点における要監視項目測定結果

(単位:mg/L)

調査項目	調査地点数	検出地点数	測定結果	指針値超過地点数	指針値
フェニトロチオン	52	0	<0.0003	0	0.003
オキシシン銅	52	0	<0.004	0	0.04
フタル酸ジエチルヘキシル	52	0	<0.006	0	0.06
ニッケル	52	9	<0.001~0.021	0	-
モリブデン	52	2	<0.007~0.073	1	0.07
塩化ビニルモノマー	52	0	<0.002	0	0.002
エピクロロヒドリン	52	0	<0.0004	0	0.0004
全マンガン	52	28	<0.02~0.17	0	0.2

表 3-21 神岡鉱業(株)との協定に基づく神通川第一ダムえん堤水質測定結果

(単位:mg/L)

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
カドミウム	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
カドミウム	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

### (3) 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、水質測定計画に基づき、水質調査を実施しました。

(ア) 調査期間：平成30年4月～31年3月（毎月1回）

(イ) 調査地点：図3-10のとおり、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）で調査を実施しました。

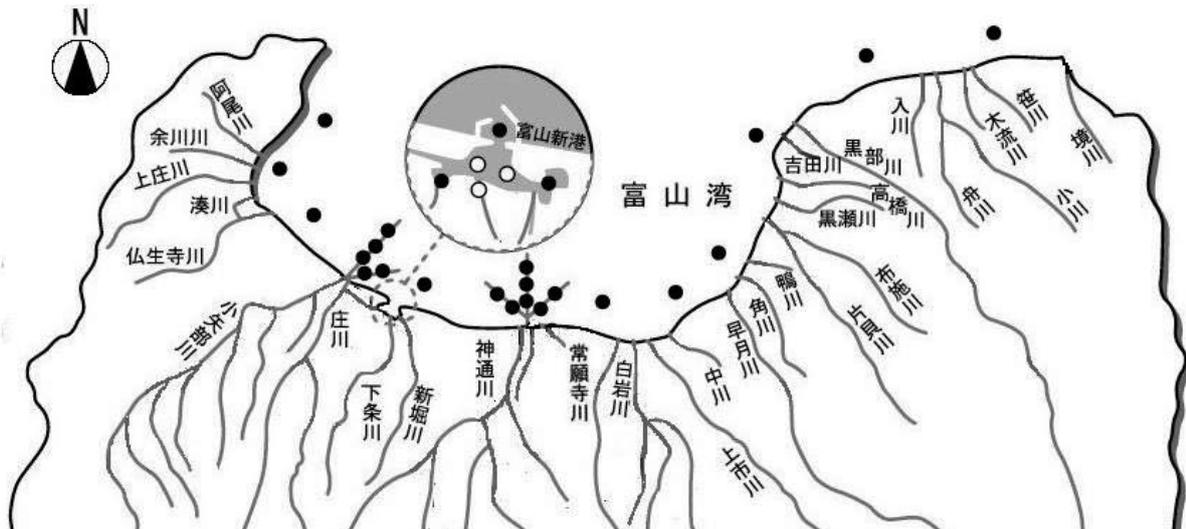
(ウ) 調査項目：全シアン、六価クロム、pH、COD等

(エ) 調査結果：

- ・ 全シアン、六価クロム等の健康項目は、全ての地点で環境基準を達成しました。
- ・ pH、COD等の生活環境項目の調査結果は表3-22のとおりであり、CODの環境基準は全ての地点で達成しました。
- ・ 全窒素及び全りん等の調査結果については表3-23のとおりであり、全窒素は環境基準のⅠ類型(0.2mg/L以下)～Ⅱ類型(0.3mg/L以下)、全りんは環境基準のⅠ類型(0.02mg/L以下)～Ⅲ類型(0.05mg/L以下)に相当する水質で、水質環境計画で設定した水質環境目標の達成率は、全窒素は76.5%、全りんは94.1%でした。



水温等の観測



凡例 ●環境基準点 (25 地点)

○補助測定点 (3 地点)

図3-10 海域水質環境調査地点

表3-22 海域の主要測定地点(環境基準点)における水質測定結果

水 域 名	調 査 地 点	水域類型	p H	D O (mg/L)	C O D (mg/L)	適否	
						○	
富 山 湾 海 域	小矢部川 河口海域	小矢部川河口海域 No. 2	B	8.3	8.3	2.0	○
		小矢部川河口海域 No. 3	B	8.3	8.5	1.9	○
		小矢部川河口海域 No. 5	A	8.3	8.4	1.6	○
		小矢部川河口海域 No. 6	A	8.3	8.5	1.4	○
	神 通 川 河口海域	神通川河口海域 No. 1	B	8.3	8.7	1.6	○
		神通川河口海域 No. 2	B	8.3	8.7	1.4	○
		神通川河口海域 No. 3	B	8.3	8.6	1.5	○
		神通川河口海域 No. 4	A	8.3	8.8	1.6	○
		神通川河口海域 No. 5	A	8.3	8.8	1.7	○
		神通川河口海域 No. 6	A	8.3	8.7	1.5	○
	そ の 他 の 富山湾海域	小矢部川河口海域 No. 7	A	8.3	8.4	1.3	○
		神通川河口海域 No. 7	A	8.3	8.6	1.2	○
		その他地先海域 No. 1	A	8.3	8.1	1.1	○
		その他地先海域 No. 2	A	8.3	8.1	1.2	○
		その他地先海域 No. 3	A	8.3	8.5	1.4	○
		その他地先海域 No. 4	A	8.2	8.5	1.6	○
		その他地先海域 No. 5	A	8.3	8.5	1.5	○
		その他地先海域 No. 6	A	8.3	8.6	1.4	○
		その他地先海域 No. 7	A	8.3	8.6	1.4	○
その他地先海域 No. 8		A	8.3	8.3	1.4	○	
その他地先海域 No. 9	A	8.2	8.2	1.3	○		
その他地先海域 No.10	A	8.3	8.3	1.1	○		
富山新港海域	富 山 新 港 No. 1	B	8.2	8.7	2.2	○	
第一貯木場	姫 野 橋	C	8.0	8.7	3.0	○	
中野整理場	中 央	C	8.0	9.1	4.0	○	

- (注) 1 測定値は、年平均値です。(ただし、CODの測定値は、75%水質値です。)  
 2 「75%水質値」とは、年間の全データをその値の小さいものから順に並べた0.75×n番目(nはデータ数)の値で、適否は、全データのうち75%以上のデータが環境基準を満足しているものを適(○印)としています。  
 3 「水域類型」のA、B及びCは、「水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年環境庁告示第59号)」に示された「海域」の類型を示しています。

表 3-23 海域の主要測定地点における全窒素・全りんの水質測定結果

(単位:mg/L)

水 域 名		調 査 地 点 名	全窒素	全りん
富 山 湾 海 域	小矢部川河口海域	小矢部川河口海域 No. 2	0.19	0.018
		小矢部川河口海域 No. 3	0.18	0.017
		小矢部川河口海域 No. 5	0.12	0.011
		小矢部川河口海域 No. 6	0.12	0.012
	神通川河口海域	神通川河口海域 No. 1	0.16	0.012
		神通川河口海域 No. 2	0.25	0.014
		神通川河口海域 No. 3	0.16	0.011
		神通川河口海域 No. 4	0.15	0.013
		神通川河口海域 No. 5	0.18	0.011
		神通川河口海域 No. 6	0.16	0.011
	その他の富山湾海域	小矢部川河口海域 No. 7	0.13	0.011
		神通川河口海域 No. 7	0.13	0.010
		その他地先海域 No. 1	0.09	0.008
		その他地先海域 No. 2	0.10	0.009
		その他地先海域 No. 3	0.11	0.009
		その他地先海域 No. 4	0.15	0.013
		その他地先海域 No. 5	0.15	0.009
		その他地先海域 No. 6	0.15	0.009
		その他地先海域 No. 7	0.16	0.009
その他地先海域 No. 8		0.13	0.008	
その他地先海域 No. 9	0.11	0.007		
その他地先海域 No. 10	0.10	0.008		
富 山 新 港 海 域	富 山 新 港 No. 1	0.26	0.033	

(注) 測定値は年平均値です。

## イ 海水浴場水質調査

海水浴場における水質汚濁の状況を把握するため、水質調査を実施しました。

(ア) 調査時期：平成 30 年 4～5 月及び 7 月  
(海水浴場開設前及び開設中各 2 回)

(イ) 調査地点：主要 8 海水浴場

(ウ) 調査項目：ふん便性大腸菌群数、COD 等

(エ) 調査結果：

- 水質調査結果は表 3-24 及び表 3-25 のとおりであり、開設前は全ての海水浴場が水浴に適しており、環境省の判定基準によれば、雨晴・松太枝浜海水浴場、石田浜海水浴場及び宮崎・境海岸海水浴場が「適・水質 AA」、これらを除く海水浴場は「適・水質 A」でした。



海水の採取

表 3-24 海水浴場水質調査結果（開設前：4～5月）

海水浴場	判定	判定項目				
		ふん便性大腸菌群数(個/100mL)	COD(mg/L)	油膜	透明度(m)	病原性大腸菌0-157
小 境 (氷見市)	適・水質 A	2	1.0	なし	全透	不検出
島 尾 (氷見市)	適・水質 A	3	1.3	なし	全透	不検出
雨晴・松太枝浜 (高岡市)	適・水質 AA	<2	1.5	なし	全透	不検出
八重津浜 (富山市)	適・水質 A	3	1.3	なし	全透	不検出
岩瀬浜 (富山市)	適・水質 A	3	1.1	なし	全透	不検出
浜黒崎 (富山市)	適・水質 A	2	1.1	なし	全透	不検出
石田浜 (黒部市)	適・水質 AA	<2	1.3	なし	全透	不検出
宮崎・境海岸 (朝日町)	適・水質 AA	<2	1.0	なし	全透	不検出

(注) 八重津浜、岩瀬浜及び浜黒崎海水浴場については、富山市が実施しました。

表 3-25 海水浴場水質調査結果（開設中：7月）

海水浴場	判定	判定項目				
		ふん便性大腸菌群数(個/100mL)	COD(mg/L)	油膜	透明度(m)	病原性大腸菌0-157
小 境 (氷見市)	適・水質 AA	<2	1.2	なし	全透	不検出
島 尾 (氷見市)	適・水質 AA	<2	1.3	なし	全透	不検出
雨晴・松太枝浜 (高岡市)	適・水質 AA	<2	1.4	なし	全透	不検出
八重津浜 (富山市)	適・水質 AA	<2	1.7	なし	全透	不検出
岩瀬浜 (富山市)	適・水質 AA	<2	1.8	なし	全透	不検出
浜黒崎 (富山市)	可・水質 B	<2	2.2	なし	全透	不検出
石田浜 (黒部市)	可・水質 B	2	2.8	なし	全透	不検出
宮崎・境海岸 (朝日町)	適・水質 A	<2	1.9	なし	全透	不検出

(注) 八重津浜、岩瀬浜及び浜黒崎海水浴場については、富山市が実施しました。

#### (4) 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、水質測定計画に基づき、桂湖、有峰湖及び黒部湖の水質調査を実施しました（有峰湖については、富山市が実施）。

(ア) 調査期間：平成 30 年 5 月～10 月（毎月 1 回）

(イ) 調査地点：各湖沼 2 地点（えん堤付近及び湖中央）

(ウ) 調査項目：全シアン、六価クロム、pH、COD、全りん等

(エ) 調査結果：

- ・ 全シアン、六価クロム等の健康項目は、全ての湖沼で環境基準を達成しました。
- ・ pH、COD等の生活環境項目の調査結果は表 3-26 のとおりであり、全ての湖沼で COD及び全りんの環境基準を達成し、良好な水質が維持されました。

表 3-26 湖沼の環境基準点における水質調査結果

湖沼名	調査地点	水域類型	pH	DO (mg/L)	SS (mg/L)	COD		全りん	
						(mg/L)	適否	(mg/L)	適否
桂湖	えん堤付近 (環境基準点)	A・II	7.0	7.9	6	1.0	○	0.003	○
有峰湖			6.6	9.5	1	1.8	○	0.007	○
黒部湖			6.8	9.3	2	2.0	○	0.006	○

(注) 1 測定値は年平均値です。(ただし、CODの測定値は、75%水質値です。)

2 「75%水質値」とは、年間の全データをその値の小さいものから順に並べた 0.75×n 番目 (nはデータ数) の値で、適否は、全データのうち 75%以上のデータが環境基準を満足しているものを適 (○印) としています。

3 「水域類型」の A 及び II は、「水質汚濁に係る環境基準について (昭和 46 年環境庁告示第 59 号)」に示された「湖沼」の類型を示しています。

##### イ その他主要湖沼水質調査

本県における主な湖沼 (表 3-27 及び図 3-11) の水質汚濁の状況を把握するため、順次調査してきており、平成 30 年度においては、次の湖沼について調査を実施しました。

(ア) 調査時期：平成 30 年 8 月及び 11 月 (年 2 回)

(イ) 調査湖沼：五位ダム貯水池、小牧ダム貯水池

(ウ) 調査地点：五位ダム貯水池 2 地点 (えん堤付近及び湖中央)、小牧ダム貯水池 3 地点 (えん堤付近、利賀川合流点及び湖中央)

(エ) 調査項目：pH、COD、全窒素、全りん等

(オ) 調査結果：

- ・ pH、COD等の調査結果は表 3-28 のとおりであり、CODについては、五位ダム貯水池及び小牧ダム貯水池は環境基準の A 類型 (3mg/L 以下) に相当していました。
- ・ 全窒素については、五位ダム貯水池及び小牧ダム貯水池は III 類型 (0.4mg/L 以下) に相当していました。
- ・ 全りんについては、五位ダム貯水池及び小牧ダム貯水池は II 類型 (0.01mg/L 以下) に相当していました。



湖沼水の採取

表 3-27 主要湖沼の概況

No.	湖沼名	有効貯水量 (千m <sup>3</sup> )	所在地	利用状況	備考
①	有峰湖	205,000	富山市	水道、発電、漁業、農業、観光	有効貯水量 1,000 万 m <sup>3</sup> 以上の湖沼
②	黒部湖	137,019	立山町	自然環境保全、水道、発電、漁業、農業	
③	桂湖	56,100	南砺市	自然環境保全、水道、発電、農業、工業	
④	刀利ダム	23,400	南砺市	発電、農業	
⑤	小牧ダム	18,858	砺波市	発電、農業	
⑥	室牧ダム	13,500	富山市	発電、農業	
⑦	祐延ダム	8,753	富山市	発電、農業	りん排出規制湖沼 (S60.7 指定)
⑧	熊野川ダム	7,600	富山市	発電、農業、水道	
⑨	子撫川ダム	6,000	小矢部市	農業、水道	
⑩	上市川第二ダム	4,700	上市町	発電、農業	
⑪	上市川ダム	2,500	上市町	発電、農業、洪水調整	
⑫	桜ヶ池	1,452	南砺市	農業	
⑬	桑ノ院ダム	781	氷見市	農業	りん排出規制湖沼 (H10.6 追加)
⑭	藤ヶ池	615	富山市	農業	
⑮	五位ダム	8,100	高岡市	農業	
⑯	白中ダム	6,070	南砺市	農業	
⑰	朝日小川ダム	3,580	朝日町	発電、農業、治水	
⑱	城端ダム	2,400	南砺市	農業、治水	
⑲	布施川ダム	1,000	黒部市	洪水調節、消流雪用水	りん排出規制湖沼 (H16.6 追加)
⑳	白岩川ダム	1,700	上市町	発電、農業、洪水調整	
㉑	利賀川ダム	1,350	南砺市	発電、治水、観光	
㉒	久婦須川ダム	6,900	富山市	洪水調節、発電、消流雪用水	りん排出規制湖沼 (H22.7 追加)



図 3-11 主要湖沼調査地点

表 3-28 湖沼水質調査結果

湖沼名	調査回数	透明度 (m)	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	全窒素 (mg/L)	全りん (mg/L)	クロロフィルa (μg/L)
五位ダム貯水池	2回	2.5	7.2	2.6	3	8.8	0.28	0.010	8.4
小牧ダム貯水池	2回	1.5	7.5	1.1	4	8.9	0.26	0.007	2.2

- (注) 1 調査結果は五位ダム貯水池は2地点(えん堤付近及び湖中央)、小牧ダム貯水池は3地点(えん堤付近、利賀川合流点及び湖中央)の年平均値です。  
 2 pH、COD、SS及びDOは調査した表層、中層及び下層の平均値です。  
 3 全窒素、全りん及びクロロフィルaは表層の値です。

(5) 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、水質測定計画に基づき、平野部の井戸について水質調査を実施しました。

(ア) 調査時期：平成30年10月～11月

(イ) 調査地点：図3-12のとおり、平野部の76地点（4kmメッシュに1地点）において実施され、そのうち県は56地点で調査を実施しました。

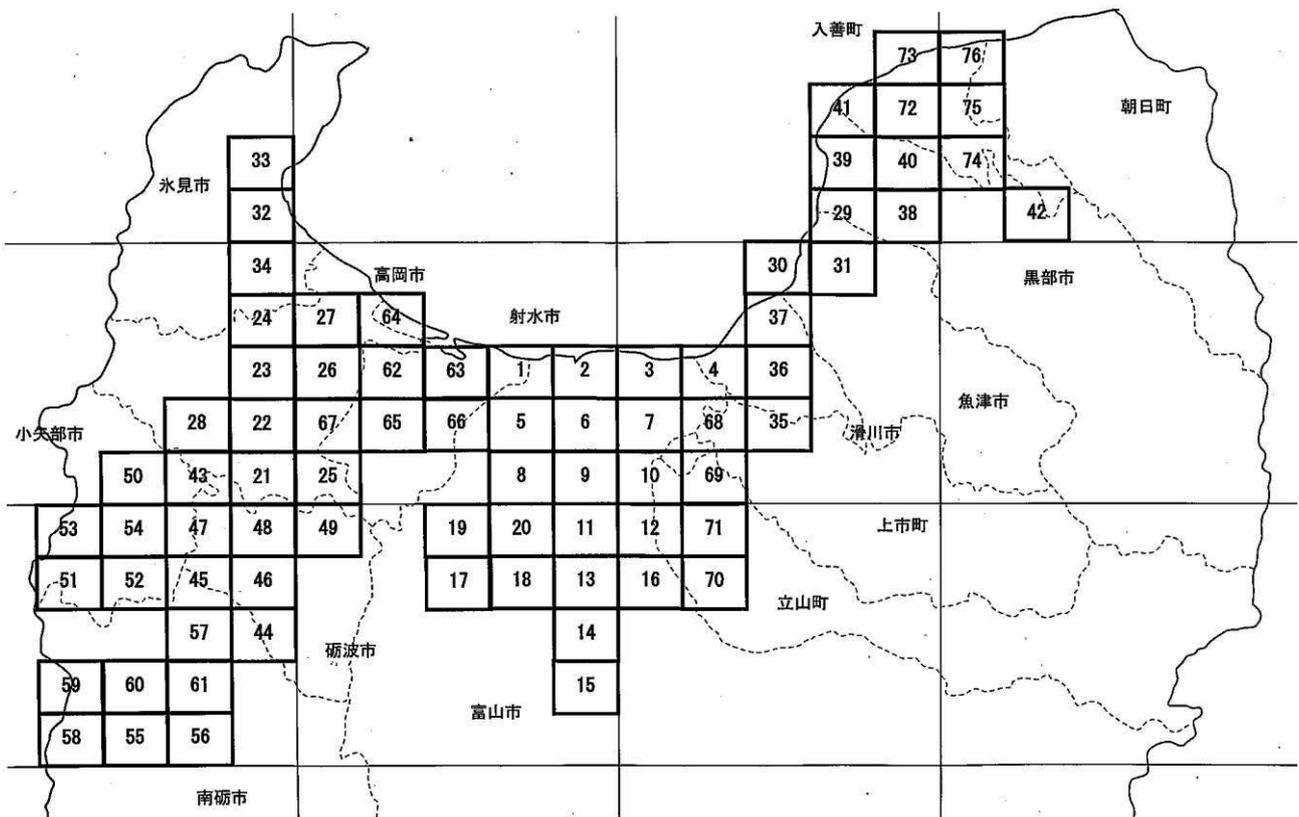
(ウ) 調査項目：カドミウム、砒素、トリクロロエチレン等26項目

(エ) 調査結果：

- ・ 表3-29のとおりであり、調査項目のうち、検出された項目は、砒素、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の4項目でした。
- ・ 砒素は2地点、ほう素は1地点、ふっ素は17地点、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は66地点で検出されました。このうち、砒素は1地点で、自然的原因により環境基準を超過しました。



地下水の採取



(注) 県が56地点、富山市が20地点で調査を実施

図3-12 概況調査地点

表 3-29 概況調査結果

調査項目	調査地点数	検出地点数	測定結果 (mg/L)	環境基準 超過地点数	環境基準 (mg/L)
カドミウム	76	0	<0.0003	0	0.003
全シアン	76	0	<0.1	0	検出されないこと
鉛	76	0	<0.005	0	0.01
六価クロム	76	0	<0.02	0	0.05
砒素	76	2	<0.005~0.012	1	0.01
総水銀	76	0	<0.0005	0	0.0005
ジクロロメタン	76	0	<0.002	0	0.02
四塩化炭素	76	0	<0.0002	0	0.002
クロロエチレン (別名 塩化ビニル又は 塩化ビニルモノマー)	76	0	<0.0002	0	0.002
1,2-ジクロロエタン	76	0	<0.0004	0	0.004
1,1-ジクロロエチレン	76	0	<0.01	0	0.1
1,2-ジクロロエチレン	76	0	<0.004	0	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	76	0	<0.0005	0	1
1,1,2-トリクロロエタン	76	0	<0.0006	0	0.006
トリクロロエチレン	76	0	<0.001	0	0.01
テトラクロロエチレン	76	0	<0.0005	0	0.01
1,3-ジクロロプロペン	76	0	<0.0002	0	0.002
チウラム	76	0	<0.0006	0	0.006
シマジン	76	0	<0.0003	0	0.003
チオベンカルブ	76	0	<0.002	0	0.02
ベンゼン	76	0	<0.001	0	0.01
セレン	76	0	<0.002	0	0.01
ほう素	76	1	<0.1 ~0.3	0	1
ふっ素	76	17	<0.08~0.52	0	0.8
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	76	66	<0.1 ~ 3.3	0	10
1,4-ジオキサン	76	0	<0.005	0	0.05

## 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、水質調査を実施しました。

(ア) 調査時期：平成 30 年 6 月及び 12 月

(イ) 調査地点：9 地域 22 地点

(ウ) 調査項目：砒素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

(エ) 調査結果：

- ・ 表 3-30 及び表 3-31 のとおりであり、汚染の範囲の拡大はみられませんでした。

表 3-30 継続監視調査結果

調査項目	調査地域	調査地点数	検出地点数	測定結果 (mg/L)	環境基準超過地点数	環境基準 (mg/L)
砒素	氷見市窪	2	0	<0.005	0	0.01
トリクロロエチレン	高岡市内免	2	1	<0.001~0.002	0	0.01
	小矢部市埴生	3	1	<0.001~0.001	0	
テトラクロロエチレン	高岡市戸出	3	1	<0.0005~0.0043	0	0.01
	砺波市安川	3	2	<0.0005~0.0034	0	
	小矢部市埴生	3	1	<0.0005~0.0006	0	
	南砺市本町	3	2	<0.0005~0.0089	0	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	氷見市諏訪野	3	3	0.7~6.4	0	10
	射水市黒河	2	1	0.1~1.6	0	
	射水市大江	1	1	1.5	0	

(注) 測定結果は調査地点ごとの年平均値です。

高岡市内免、高岡市戸出及び砺波市安川地区については、値が環境基準値以下で推移しているため、年 1 回 12 月に調査を実施。

表3-31 継続監視調査地点における水質の年度別推移

(単位:mg/L)

調査項目	調査地域	平成26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
砒素 [0.01]	氷見市窪	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
トリクロロ エチレン [0.03/0.01]	高岡市内免	<0.002	<0.001~0.002	<0.001~0.001	<0.001~0.002	<0.001~0.002
	小矢部市埴生	<0.002~0.027	<0.001~0.007	<0.001~0.007	<0.001~0.005	<0.001~0.001
テトラクロロ エチレン [0.01]	高岡市戸出	<0.0005~0.0019	<0.0005~0.0012	<0.0005~0.0022	<0.0005~0.0005	<0.0005~0.0043
	砺波市安川	<0.0005~0.0027	<0.0005~0.0021	<0.0005~0.0023	<0.0005~0.0021	<0.0005~0.0034
	小矢部市埴生	<0.0005~0.017	<0.0005~0.0034	<0.0005~0.0032	<0.0005~0.0018	<0.0005~0.0006
	南砺市本町	<0.0005~0.013	<0.0005~0.010	<0.0005~0.0097	<0.0005~0.0066	<0.0005~0.0089
硝酸性窒素 及び 亜硝酸性窒素 [10]	氷見市諏訪野	0.7~7.0	0.7~7.7	1.0~9.2	1.2~8.1	0.7~6.4
	射水市黒河	0.1~2.8	0.2~2.1	<0.1~1.9	0.1~1.7	0.1~1.6
	射水市大江	1.4	1.3	2.1	4.6	1.5

(注) 1 調査項目の[ ]内は環境基準値を表します。

なお、トリクロロエチレンの環境基準値は平成26年11月17日に「0.03mg/L以下」から「0.01mg/L」に変更され、それに併せ報告下限値も平成27年度から「0.002mg/L」から「0.001mg/L」に変更しています。

2 測定結果は調査地点ごとの年平均値です。

(6) 地下水位等環境調査

地下水位の状況を把握するため、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、図3-13のとおり、氷見、高岡・砺波、富山、魚津・滑川及び黒部地域の32か所の井戸で常時観測しました。

表3-32のとおり全体的にみて地下水位に大幅な変動はなく、概ね横ばいに推移しましたが、一部の観測井では、冬期間に道路等の消雪用に地下水が採取されることにより水位低下がみられました。



地下水位観測井



地下水観測井

地域	番号	観測井の名称	
氷見地域	1	朝日丘	
	2	柳田	
	*	能町	
	3	京町	
	④	上関	
	5	二塚	
	6	中田	
	⑦	寺塚原	
	8	作道	
	9	日詰	
	10	五郎丸	
	11	水島	
	12	布袋	
高岡・砺波地域	13	江尻	
	14	下飯野	
	15	奥田北	
	16	山室	
	17	西の番	
	18	三郷	
	19	前沢	
	20	連早	
	富山地域	●	蓮町
		21	住吉
		22	北鬼江
		23	下島
		24	四ツ屋
25		金屋	
26		三日市	
27		五郎八	
魚津・滑川地域	◇	青木	
	28	生地	
	29	入勝	
	30	小撰戸	
	31	園家	
	32	月山	
	○	地盤沈下計を併設している観測井	
◇	27年度に廃止		
*	30年度に廃止		
●	富山市所管観測井		
■	基幹観測井		

図3-13 地下水位の観測地点

表3-32 地下水位年平均値の年度別推移

地域	観測井の名称	所在地	井戸深度 (m)	平均地下水位 (cm)					
				26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	
氷地 見域	朝 日 丘	氷見市	80	-26	-17	-44	-85	-33	
	柳 田	〃	100	-212	-125	-180	-213	-200	
高岡・ 砺波地域	能 町	高岡市	260	-169	-88	-106	-197	(閉局)	
	京 町	〃	140					-477	
	上 関	〃	240	+332	+298	+257	+182	+193	
	二 塚	〃	40	-182	-179	-181	-187	-174	
	中 田	上部帯水層	〃	27	-272	-285	-294	-285	-287
		下部帯水層	〃	80	-285	-293	-299	-291	-290
	寺 塚 原	射水市	150	-222	-157	-173	-316	-128	
	作 道	〃	100	-79	-46	-57	-117	-38	
	日 詰	砺波市	100	-1,409	-1,425	-1,442	-1,428	-1,420	
	五 郎 丸	〃	80	-3,206	-3,342	-3,204	-3,280	-3,309	
	水 島	小矢部	80	-828	-846	-865	-846	-851	
	布 袋	南砺市	80	-1,108	-1,115	-1,150	-1,112	-1,100	
江 尻	高岡市	80	+167	+154	+148	+155	+165		
富山 地域	下 飯 野	富山市	200	-73	-9	-14	-83	+27	
	奥 田 北	〃	93	-232	-195	-212	-269	-177	
	山 室	〃	20	-166	-156	-181	-181	-159	
	西 の 番	〃	100	-1,484	-1,483	-1,546	-1,483	-1,477	
	三 郷	〃	150	-161	-111	-112	-203	-98	
	前 沢	立山町	100	-387	-386	-355	-374	-390	
	速 星	富山市	100	-154	-146	-115	-164	-162	
魚滑 津川 ・地 域	住 吉	魚津市	50	-111	-110	-130	-109	-102	
	北 鬼 江	〃	70	-565	-554	-535	-591	-579	
	下 島	滑川市	80	-87	-71	-81	-100	-65	
	四 ッ 屋	〃	100	-2,309	-2,322	-2,151	-2,278	-2,294	
黒部 地 域	金 屋	黒部市	150	-670	-659	-673	-677	-647	
	三 日 市	〃	100	-786	-759	-790	-768	-697	
	五 郎 八	〃	50	-1,629	-1,552	-1,711	-1,570	-1,496	
	生 地	〃	100	+73	+74	+73	+73	+78	
	入 膳	入善町	100	-1,967	-1,989	-1,953	-1,977	-1,943	
	小 摺 戸	〃	50	-1,268	-1,245	-1,269	-1,411	-1,368	
	園 家	〃	55	+317	+318	+313	+316	+325	
	月 山	朝日町	100	-730	-737	-756	-750	-733	

(注) 1. 地下水位は、地表面を基準として地上を+、地下を-で表しています。

2. 能町観測井については30年4月30日で観測を終了しました。後継の京町観測井の年平均値は、観測を開始した30年7月～31年3月の平均値です。

3. 五郎丸、速星及び入膳観測井については、以下の欠測期間を除いて年平均値を算出しました。  
欠測期間 五郎丸：平成30年9月、速星：平成30年5月、入膳：平成30年11月

## 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調査しました。

(ア) 調査時期：平成30年6月及び11月（年2回）

(イ) 調査地点：氷見地域10地点、高岡・射水地域50地点、滑川地域10地点、魚津地域10地点及び黒部地域20地点の計100地点（富山地域30地点は富山市が実施）

(ウ) 調査項目：塩化物イオン及び電気伝導率

(エ) 調査結果：

- ・ 塩化物イオン濃度の分布は図3-14のとおりであり、近年、塩水化の範囲に大幅な変化はみられません。
- ・ 高岡・射水地域及び富山地域については、昭和50年代と比較すると、濃度の高い範囲は縮小しました。
- ・ 小矢部川沿いの内陸部については、化石海水（地中に閉じ込められた海水）の影響によるものとされています。



地下水塩水化調査

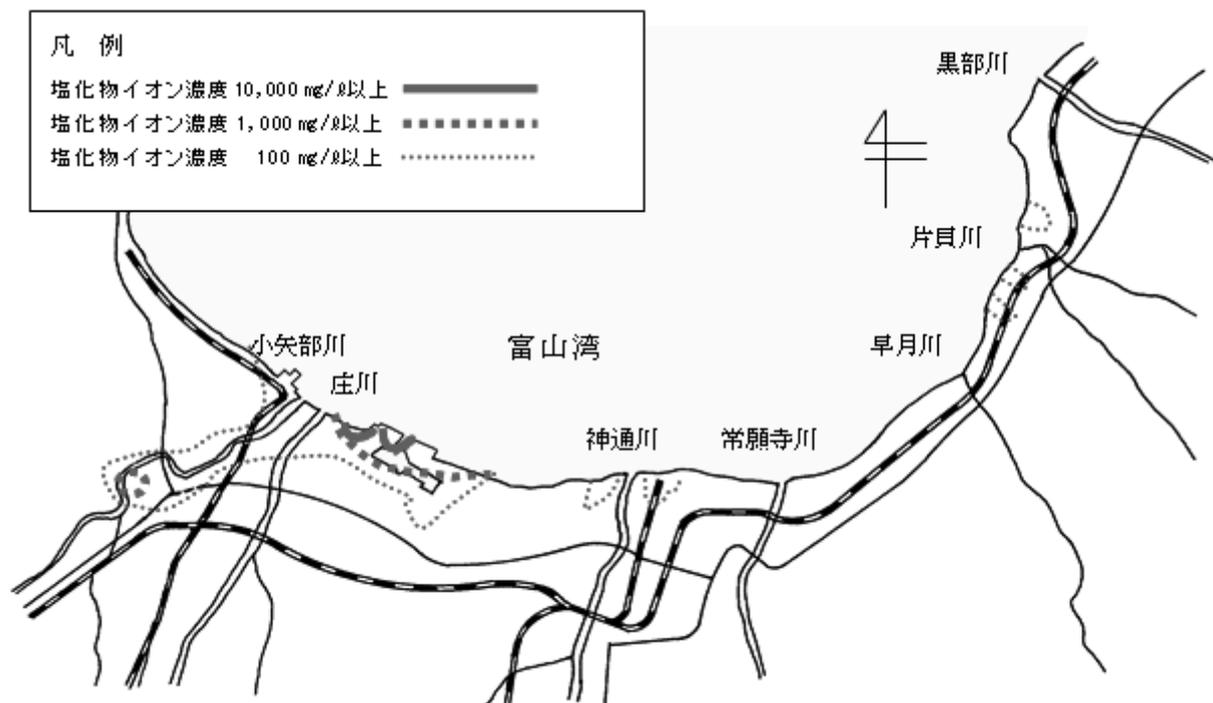


図3-14 塩化物イオン濃度分布

## (7) 底質環境調査

公共用水域における底質汚染の状況を把握するため、底質調査を実施しました。

ア 調査地点：12 河川の 15 地点で調査が実施され、

県では 5 河川 6 地点を調査しました。

イ 調査項目：総水銀、カドミウム、鉛、砒素及び総クロム

ウ 調査結果：表 3-33 のとおりでした。

総水銀については、暫定除去基準値（底質の乾燥

重量当たり河川 25ppm、運河・港湾 30ppm）以上の地点はみられず、その他の調査項目については過去の調査結果と同程度の値でした。



底質試料の採取

表 3-33 重金属調査結果

(単位:mg/kg)

区分	水 域	調 査 地 点	総水銀	カドミウム	鉛	砒素	総クロム
河川	小 矢 部 川	城 光 寺 橋	0.42	0.2	16	5.4	50
		太 美 橋	<0.01	<0.1	6	2.2	72
	地 久 子 川	地 久 子 橋	0.02	0.1	15	7.9	130
	千 保 川	地 子 木 橋	0.44	0.2	20	6.1	190
	祖 父 川	新祖父川橋	0.03	0.2	13	4.9	35
	庄 川	大 門 大 橋	<0.01	0.1	8	4.9	13
	神 通 川	萩 浦 橋※	0.06	0.7	49	15	26
		成 子 大 橋※	0.01	0.2	22	6.8	17
	い ち ち 川	四 ツ 屋 橋※	0.02	0.1	10	2.5	<10
	松 川	桜 橋※	0.15	0.5	42	6.4	34
	井 田 川	高 田 橋※	0.01	0.1	7	3.3	<10
	熊 野 川	八 幡 橋※	<0.01	<0.1	3	1.9	<10
	高 原 川	新猪谷橋※	<0.01	0.3	14	7.1	32
	常 願 寺 川	今 川 橋※	<0.01	<0.1	3	1.8	<10
常 願 寺 橋※		<0.01	<0.1	5	1.4	<10	

(注) ※は富山市が調査を実施

(8) 立山地区調査

立山地区の水質保全を図るため、河川等及び発生源の水質調査を実施しました。

ア 調査時期：平成 30 年 7～8 月

イ 調査地点：河川等は図 3-15 のとおり称名滝上流 5 地点及び称名滝下流 1 地点の合計 6 地点、発生源は旅館等 10 事業場

ウ 調査項目：pH、BOD（又はCOD）及びSS

エ 調査結果：

- ・ 河川等 6 地点の水質は表 3-34 のとおりであり、大谷上流の 3.6mg/L を除いて、BOD（又はCOD）が 0.5mg/L 以下と良好な水質でした。
- ・ 旅館等 10 事業場は、いずれも排水処理施設が設置され、排水基準が遵守されており、おおむね良好な水質でした。

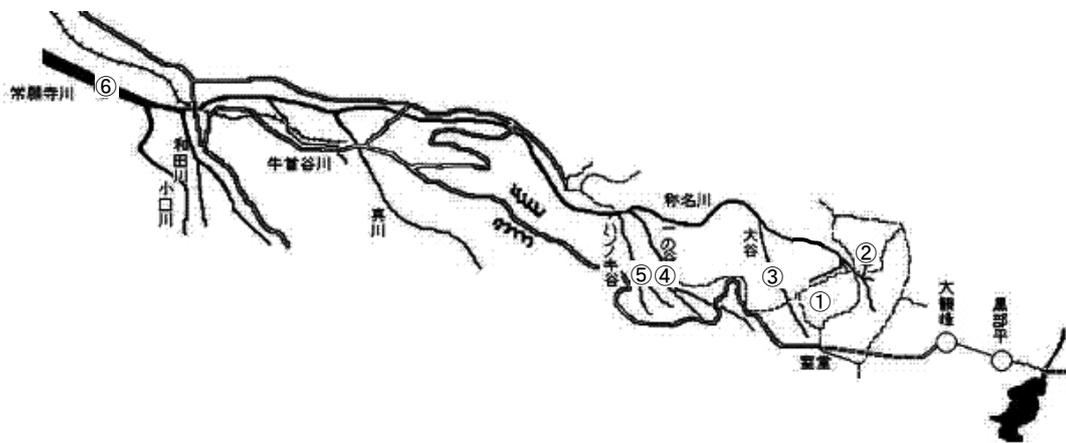


図 3-15 立山地区調査（河川等環境調査）地点

表 3-34 立山地区調査（河川等環境調査）結果

調査地点			pH	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	
区分	地点番号	名称				
称名滝	上流	①	みくりが池	5.1	0.5	<1
		②	雷鳥沢	6.6	<0.5	<1
		③	大谷上流	6.5	3.6	6
		④	一の谷	7.5	<0.5	<1
		⑤	ハンノキ谷	5.6	<0.5	<1
	下流	⑥	常願寺川瓶岩橋	8.5	<0.5	<1

(注) 「みくりが池」の BOD 欄の値は、COD の値です。

(9) 酸性雨影響調査

ア 湖沼調査

酸性雨による影響を把握するため、山間地にある縄ヶ池において水質調査を実施しました。

(ア) 調査時期：平成30年8月(停滞期)及び10月(循環期)

(イ) 調査地点：縄ヶ池(湖中央)

(ウ) 調査項目：pH、アルカリ度、 $SO_4^{2-}$  等

(エ) 調査結果：

- ・ 表3-35、表3-36、図3-16及び図3-17のとおりであり、pH及びアルカリ度の経年変化については、例年と比べて大きな変動はみられませんでした。

表3-35 縄ヶ池水質調査結果

区分	pH	アルカリ度 [pH4.8] (meq/L)	イオン成分濃度(mg/L)												
			$SO_4^{2-}$	$NO_3^-$	Cl <sup>-</sup>	$PO_4^{3-}$	$NH_4^+$	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	T-Mn	T-Fe	T-Al	
停滞期	表層	7.7	0.34	0.6	<0.1	3.9	<0.1	<0.1	5.1	0.9	3.5	0.31	<0.02	0.10	<0.05
	下層	7.0	0.39	0.7	<0.1	4.0	<0.1	0.1	6.2	1.1	3.7	0.36	0.29	0.32	0.05
循環期	表層	7.2	0.41	0.5	0.1	4.2	<0.1	<0.1	5.9	1.0	3.8	0.33	0.11	0.37	0.11
	下層	7.2	0.41	0.5	0.1	4.1	<0.1	<0.1	6.1	1.0	3.8	0.33	0.10	0.35	0.11

表3-36 pH及びアルカリ度の経年変化

区分		H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	
pH	停滞期	表層	7.8	7.7	6.7	6.7	6.8	6.9	6.8	6.6	7.4	6.7	7.1	7.8	7.5	7.3	7.5	7.3	7.7
		下層	7.0	6.9	6.5	6.5	6.4	6.5	6.3	6.5	6.9	6.6	7.1	6.8	6.5	6.9	6.5	6.9	7.0
	循環期	表層	7.1	6.7	6.9	6.5	-	6.8	6.8	7.2	7.5	6.7	7.0	7.2	6.5	-	6.5	-	7.2
		下層	6.7	6.7	6.7	6.6	-	6.9	6.6	7.3	7.6	6.7	7.0	7.2	7.0	-	7.0	-	7.2
アルカリ度 [pH4.8] (meq/L)	停滞期	表層	0.35	0.42	0.37	0.39	0.38	0.32	0.36	0.37	0.40	0.37	0.33	0.40	0.38	0.39	0.38	0.39	0.34
		下層	0.57	0.50	0.57	0.75	0.51	0.51	0.43	0.66	0.80	0.48	0.40	0.42	0.48	0.40	0.48	0.40	0.39
	循環期	表層	0.39	0.38	0.43	0.45	-	0.42	0.36	0.45	0.49	0.44	0.42	0.44	0.36	-	0.36	-	0.41
		下層	0.53	0.42	0.67	0.49	-	0.43	0.36	0.46	0.53	0.40	0.40	0.45	0.37	-	0.37	-	0.41

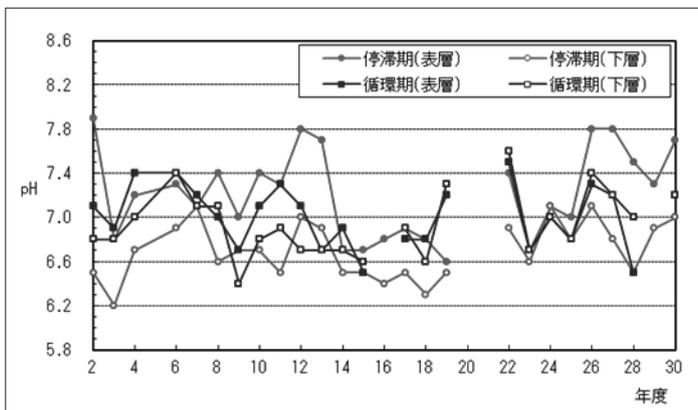


図3-16 pHの経年変化

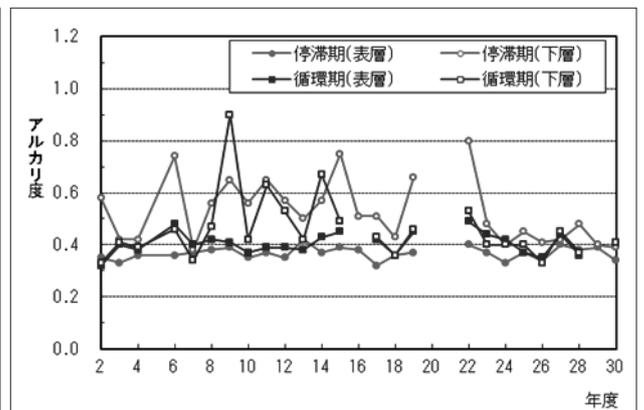


図3-17 アルカリ度[pH4.8]の経年変化

## イ 植生・土壌調査

国は、「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て立山地区において、森林植生モニタリング調査を実施しました。

(ア) 調査時期：平成30年8月

(イ) 調査地点：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1地点(図3-18)

(ウ) 調査項目：表3-37のとおり

(エ) 調査結果：環境省において全国の調査結果が取りまとめられ、公表されます。

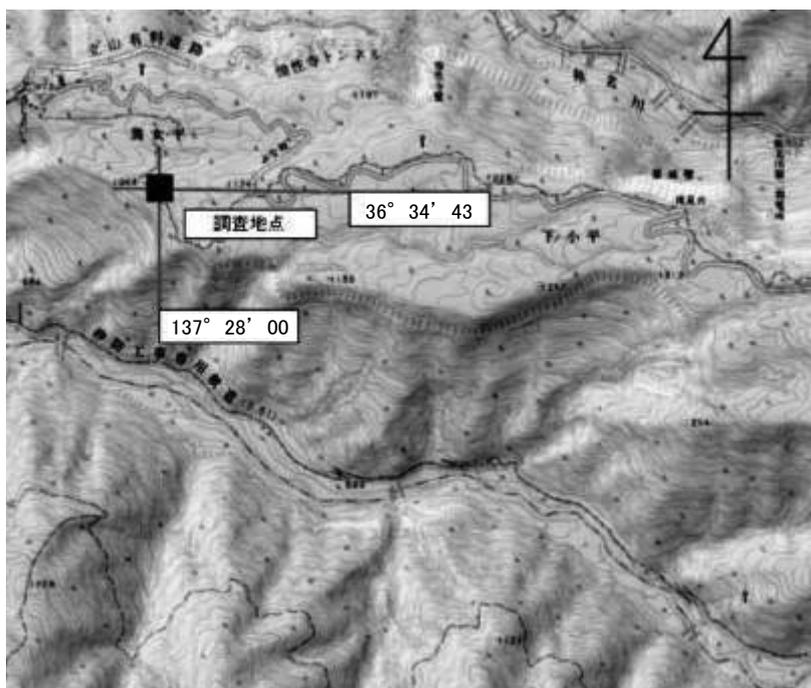


図3-18 立山地区森林植生モニタリング地点

表3-37 森林植生モニタリング調査

樹木衰退度調査	樹勢、樹形、枝の生長量、梢端の枯損、落葉率、葉の変形度、葉の大きさ、葉色、葉の障害状況
---------	---

### 3 騒音実態調査

#### (1) 自動車交通騒音調査

自動車交通騒音について、朝日町及び入善町の6路線を調査の対象とし、このうち交通量の多い2路線2地点で騒音調査を実施しました。調査結果は、表3-38のとおりでした。

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。評価結果は表3-39のとおりであり、環境基準の達成状況は1,724戸中1,722戸(99.9%)でした。



自動車交通騒音調査

表3-38 道路に面する地域の環境騒音調査結果 (単位: dB)

路線名	測定地点	平均		昼間 (6時～22時)	夜間 (22時～翌日6時)
		昼間	夜間		
主要地方道 入善朝日線	1	65	55	56～69	51～57
一般県道 大家庄東草野線	1	57	48	52～60	47～49

表3-39 自動車交通騒音の環境基準達成状況

道路種別 (道路に面する地域)	路線名	評価 区間数	評価対象 戸数	達成戸数	環境基準達成率 (%)
県道	入善朝日線	4	844	842	99.8
	大家庄東草野線	1	72	72	100
	山崎泊線	1	333	333	100
	泊停車場線	1	251	251	100
	北羽入入善線	1	206	206	100
	上飯野入善停車場線	1	18	18	100
計		9	1,724	1,722	99.9

(注) 1 評価区間数とは、面的評価を行った区間数です。

2 評価対象戸数とは、調査区間における住居等の戸数です。

3 達成戸数とは、評価対象戸数のうち昼間及び夜間とも環境基準を達成している住居等の数です。

(2) 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、図3-19のとおり富山空港周辺の4地点で四季ごとに1回（7日間）調査を実施しました。調査結果は、表3-40のとおりであり、全ての地点で環境基準を達成しました。



航空機騒音調査

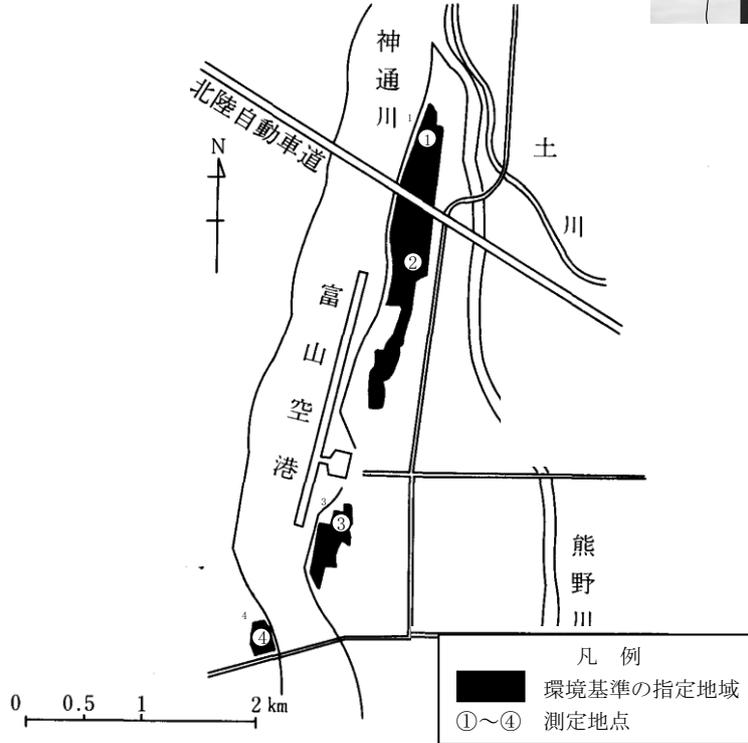


図3-19 航空機騒音調査地点

表3-40 航空機騒音調査結果

調査地点		$L_{den}$ ※	環境基準
1	富山市萩原	54	62dB 以下 (類型Ⅱ)
2	富山市塚原	51	
3	富山市新保	48	
4	富山市婦中町萩島	51	

※： $L_{den}$ とは時間帯補正等価騒音レベル

### (3) 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、騒音の測定・評価を実施しました。調査結果は、表3-41のとおりであり、13地点中4地点で環境基準値を超過しました。



表3-41 新幹線鉄道騒音調査結果

新幹線鉄道騒音調査

調査地点	測定地点側の軌道 (上下線の別)	地域 類型	騒音評価値 (dB)	環境基準
朝日町下山新付近	上り線	I	70	70dB 以下
入善町新屋付近	下り線	I	72	
黒部市若栗付近 #	下り線	I	68	
魚津市観音堂付近	下り線	I	70	
富山市水橋下砂子坂付近 ※	下り線	I	68	75dB 以下
富山市水橋開発付近 ※	下り線	II	71	
富山市千成町付近 ※	上り線	II	73	70dB 以下
富山市綾田町付近 ※	下り線	I	74	
富山市安養坊付近 ※	下り線	I	73	
富山市野々上付近 ※	下り線	I	71	
射水市鷺塚付近	上り線	I	69	
高岡市下黒田付近	上り線	I	68	
小矢部市道明付近	上り線	I	70	

(注) #は黒部市、※は富山市が調査を実施

## 4 有害化学物質調査

### (1) 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、ダイオキシン類の環境調査を実施しました。

ア 調査地点：75 地点 (県 33 地点、富山市 26 地点、高岡市 6 地点、国土交通省 10 地点)

イ 調査項目：ダイオキシン類

ウ 調査回数：大気：年 2 回、水質：年 1～2 回、土壌：年 1 回

エ 調査結果：

- 表3-42 から表3-49 のとおりであり、河川底質については、1 地点 (富岩運河) で環境基準を超えましたが、その他の地点では環境基準を達成しました。

表 3-42 ダイオキシン類の測定結果及び環境基準の達成状況

区 分		調 査 地 点 数	調 査 結 果	環 境 基 準	環 境 基 準 超 過 地 点 数
大 気	住 居 地 域	9	0.0071 ~ 0.017 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	0.6 pg-TEQ/m <sup>3</sup>	0
	工 業 地 域	2	0.0088 ~ 0.010 pg-TEQ/m <sup>3</sup>		0
	廃棄物焼却施設周辺	1	0.0036 pg-TEQ/m <sup>3</sup>		0
水 質	河 川 水	21	0.043 ~ 0.78 (0.043 ~ 0.31) pg-TEQ/L	1 pg-TEQ/L	0 ( 0 )
	海 水	4	0.045 ~ 0.046 pg-TEQ/L	1 pg-TEQ/L	0
	河 川 底 質	11	0.21 ~ 430 (0.21 ~ 1.8) pg-TEQ/g	150 pg-TEQ/g	1 ( 0 )
	海 域 底 質	4	0.64 ~ 6.0 pg-TEQ/g	150 pg-TEQ/g	0
	地 下 水	14	0.043 ~ 0.068 pg-TEQ/L	1 pg-TEQ/L	0
土 壤	一 般 環 境	8	0.0009 ~ 1.9 pg-TEQ/g	1,000 pg-TEQ/g	0
	発 生 源 周 辺	1	0.019 pg-TEQ/g		0
合 計		75			

(注) 1 大気(各地点年2回測定)及び河川水(各地点年1~2回測定)の調査結果については、年平均値です。  
 2 河川水及び河川底質の( )内は、富岩運河を除いた値です。

表 3-43 大気中のダイオキシン類の測定結果 (単位:pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

区 分	調 査 地 点 名		調 査 回 数	夏 季	冬 季	平 均	調 査 機 関
住 居 地 域 ( 一 般 環 境 )	富山市	安野屋町	年2回	0.010	0.0065	0.0083	富山市
	〃	水橋島等	〃	0.0078	0.0063	0.0071	〃
	〃	婦中町笹倉	〃	0.0087	0.0066	0.0077	〃
	高岡市	中 川	〃	0.020	0.013	0.017	高岡市
	〃	戸 出	〃	0.013	0.0092	0.011	〃
	氷見市	窪	〃	0.013	0.0084	0.011	富山県
	黒部市	植 木	〃	0.018	0.011	0.015	〃
	南砺市	柴 田 屋	〃	0.0090	0.012	0.011	〃
射水市	中 太 閣 山	〃	0.0076	0.0069	0.0073	〃	
工 業 地 域 ( 発 生 源 周 辺 )	富山市	蓮 町	〃	0.010	0.0075	0.0088	富山市
	高岡市	伏木東一宮	〃	0.0096	0.011	0.010	富山県
廃棄物焼却施設周辺 ( 特 定 発 生 源 周 辺 )	朝日町	月 山	〃	0.0035	0.0037	0.0036	〃
環 境 基 準						0.6	

表3-44 河川水中のダイオキシン類の測定結果

水域名	調査地点	調査回数	調査結果(pg-TEQ/L)			調査機関	
			1回目	2回目	平均		
仏生寺川	八幡橋	年1回	0.23	-	0.23	富山県	
小矢部川	城光寺橋	〃	0.11	-	0.11	国土交通省	
	千保川	地子木橋	〃	0.088	-	高岡市	
	祖父川	新祖父川橋	〃	0.12	-	〃	
庄川	大門大橋	〃	0.31	-	0.31	国土交通省	
内川	西橋	〃	0.26	-	0.26	富山県	
下条川	稲積橋	〃	0.056	-	0.056	〃	
神通川	神通大橋	〃	0.070	-	0.070	国土交通省	
	いたち川	四ツ屋橋	年2回	0.10	0.12	0.11	富山市
	松川	桜橋	〃	0.13	0.10	0.12	〃
富岩運河	萩浦小橋	〃	0.95	0.61	0.78	〃	
岩瀬運河	岩瀬橋	〃	0.097	0.12	0.11	〃	
常願寺川	常願寺橋	年1回	0.072	-	0.072	国土交通省	
白岩川	東西橋	年2回	0.10	0.16	0.13	富山市	
中川	落合橋	年1回	0.045	-	0.045	富山県	
角川	角川橋	〃	0.045	-	0.045	〃	
片貝川	落合橋	〃	0.044	-	0.044	〃	
							布施川
黒瀬川	石田橋	〃	0.048	-	0.048	〃	
黒部川	下黒部橋	〃	0.067	-	0.067	国土交通省	
入川	末端	〃	0.051	-	0.051	富山県	
笹川	笹川橋	〃	0.043	-	0.043	〃	
環境基準			1				

表3-45 海水中のダイオキシン類の測定結果

水域名	調査地点名	調査回数	調査結果(pg-TEQ/L)	調査機関
小矢部川河口海域	小矢部 2	年1回	0.045	富山県
神通川河口海域	神通 2	〃	0.045	〃
その他富山湾海域	その他 4	〃	0.045	〃
	その他 6	〃	0.046	〃
環境基準			1	

表 3-46 河川底質中のダイオキシン類の測定結果

河川名	調査地点名	調査回数	調査結果(pg-TEQ/g)	調査機関
仏生寺川	八幡橋	年1回	0.81	富山県
小矢部川	城光寺橋	〃	0.22	国土交通省
庄川	大門大橋	〃	0.21	〃
下条川	稲積橋	〃	1.8	富山県
神通川	神通大橋	〃	0.50	国土交通省
いたち川	四ツ屋橋	〃	1.4	富山市
富岩運河	萩浦小橋	〃	430	〃
常願寺川	常願寺橋	〃	0.21	国土交通省
中川	落合橋	〃	0.94	富山県
角川	角川橋	〃	1.1	〃
黒部川	下黒部橋	〃	0.21	国土交通省
環境基準			150	

表 3-47 海域底質中のダイオキシン類の測定結果

水域名	調査地点名	調査回数	調査結果(pg-TEQ/L)	調査機関
小矢部川河口海域	小矢部 2	年1回	3.3	富山県
神通川河口海域	神通 2	〃	2.4	〃
その他富山湾海域	その他 4	〃	0.64	〃
	その他 6	〃	6.0	〃
環境基準			150	

表 3-48 地下水中のダイオキシン類の測定結果

市町村名	調査地点名	調査回数	調査結果 (pg-TEQ/L)	調査機関
富山市	横越	年1回	0.056	富山市
	五艘	〃	0.056	〃
	水橋開発	〃	0.056	〃
	羽根	〃	0.056	〃
	本郷町	〃	0.056	〃
	坂本	〃	0.068	〃
	八尾町杉田	〃	0.056	〃
	婦中町板倉	〃	0.056	〃
高岡市	滝	〃	0.043	高岡市
	伏木矢田	〃	0.043	〃
氷見市	余川	〃	0.043	富山県
砺波市	荒高屋	〃	0.043	〃
南砺市	千福	〃	0.045	〃
射水市	島	〃	0.043	〃
環境基準			1	

表3-49 土壌中のダイオキシン類の測定結果

区分	市町村名	調査地点	調査回数	調査結果(pg-TEQ/g)	調査機関
一般環境	富山市	水橋小池	年1回	0.52	富山市
		五艘	〃	0.17	〃
		堀川小泉町	〃	0.26	〃
		本郷町	〃	0.11	〃
		笹津	〃	1.9	〃
		八尾町上新田	〃	0.0055	〃
		婦中町板倉	〃	0.0009	〃
	南砺市	福野	〃	0.059	富山県
発生源周辺	砺波市	中野	〃	0.019	〃
環境基準				1,000	

(2) 化学物質環境実態調査

国は、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。平成30年度の調査内容は表3-50のとおりで、県では環境省の委託を受けて試料採取を実施しました。

調査結果については、環境省において全国の結果が取りまとめられ公表されます。

表3-50 化学物質環境実態調査の内容について

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	POPs11物質群
	水質	10月	神通川河口菰浦橋	POPs12物質群
	底質	10月	神通川河口菰浦橋	POPs15物質群
詳細環境調査	大気	11月	魚津一般環境観測局	ヒドラジン
	水質	10月	神通川河口菰浦橋	2-(4-エトキシフェニル)-2-メチルプロピル=3-フェノキシベンジルエーテル(エトフェンプロックス) N,N-ジメチルホルムアミド
	底質	10月	黒瀬川石田橋	n-ヘキサン

## 5 環境放射能調査

### (1) 環境放射能水準調査※<sup>1</sup>

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）。

調査結果は表3-51のとおりで、例年とほぼ同じレベルでした。

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)を行ったところ、異常な値は認められませんでした。



モニタリングポスト  
(射水市)

### (2) 環境放射線監視調査※<sup>2</sup>

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)で観測を行いました。また、上余川局に設置された積算線量計で3か月ごとの積算線量の観測も行いました。

環境試料中の放射能については、降下物、精米、白菜、大根、上水及び湧水をそれぞれ氷見市内で採取し、調査を実施しました。

これらの調査結果は表3-52のとおりで、いずれも例年とほぼ同じレベルでした。



モニタリングステーション  
(上余川局)



モニタリングステーション  
(八代局)



中央監視局  
(環境科学センター)



可搬モニタリングポスト  
(宇波局)



可搬モニタリングポスト  
(余川局)



可搬モニタリングポスト  
(上庄局)



モニタリングカー  
(移動測定車)

※1 昭和62年度から国の委託を受けて実施しているもの

※2 平成25年度から環境放射線をモニタリングしているもの

(3) 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された U P Z 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、図 3-20 のとおり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。

表 3-51 環境放射能水準調査結果

調査項目	試料名	調査方法	調査地点	調査回数 (回/年)	調査結果				全国の結果 (29 年度)	単位	
					27 年度	28 年度	29 年度	30 年度			
空間放射線量率	空 気	モニタリング ポスト	射水市	連続	28~112	36~91	27~88	39~90	11~198	nGy/h	
			氷見市		34~109	45~96	30~103	48~113			
			入善町		43~135	46~111	32~100	46~101			
			富山市		68~127	67~126	63~113	70~125			
			高岡市		51~127	49~117	32~114	58~138			
			小矢部市		54~138	53~123	35~124	57~133			
			砺波市		44~131	51~123	28~115	56~146			
全ベータ放射能	降 水	ベータ線測定装置	射水市	降雨毎	ND~1.7	ND~2.1	ND~4.2	ND~2.3	ND~16	Bq/L	
核種分析  <small>(<sup>137</sup>Cs 及びその他の検出された人工放射性核種について示す。)</small>	大気浮遊じん	ゲルマニウム 半導体核種 分析装置	射水市	4	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~0.53	mBq/m <sup>3</sup>
					<sup>134</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~0.063	
	降下物		射水市	12	<sup>137</sup> Cs	ND	ND~0.044	ND~0.033	ND~0.064	ND~3,000	MBq/km <sup>2</sup>
					<sup>134</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~360	
					<sup>136</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	-	
					<sup>131</sup> I	ND	ND	ND	ND	ND	
	水道水		射水市	1	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~3.5	mBq/L
	精 米		射水市	1	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~0.40	Bq/kg 生
	ほうれん草		富山市	1	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~0.75	Bq/kg 生
	大 根		射水市	1	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~0.16	Bq/kg 生
牛 乳	砺波市	1	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	ND~0.13	Bq/L		
土 壤 (上層)	射水市	1	<sup>137</sup> Cs	ND	230	160	120	ND~46,000	MBq/km <sup>2</sup>		
土 壤 (下層)			<sup>137</sup> Cs	350	420	250	230	ND~ 7,000	MBq/km <sup>2</sup>		

- (注) 1 これらのデータは、原子力規制庁の環境放射能水準調査の委託により得られた成果の一部です。  
 2 計数値がその計数誤差の 3 倍以下のものについては ND としました。  
 3 29 年度の全国の結果は集計中です。また、空間放射線量率及び全ベータ放射能の全国の結果については、本県と異なる測定方法等を用いたものを含みます。

表 3-52 環境放射線監視調査結果

調査項目	試料名	調査方法	調査地点	調査回数 (回/年)	調査結果				単位		
					平成 27 年度	28 年度	29 年度	30 年度			
空間放射線量率	空 気	モニタリング ポスト	上余川局	連続	20.7～ 103.0	23.3～ 112.3	14.0～ 103.7	30.3～ 97.3	nGy/h		
			八代局		21.4～ 130.6	28.5～ 113.4	13.2～ 111.8	36.9～ 116.0			
			女良局		24.4～ 136.0	29.6～ 106.6	18.7～ 99.6	38.1～ 120.0			
			宇波局		—	—	20.2～ 103.9	43.7～ 122.8			
			懸札局		—	24.5～ 121.0	16.4～ 122.4	30.0～ 100.2			
			余川局		—	—	24.7～ 145.9	42.4～ 118.1			
			上庄局		—	—	23.2～ 141.3	40.0～ 111.1			
			触坂局		—	36.4～ 127.7	24.4～ 130.8	39.9～ 126.5			
積算線量	空 気	積算線量計	上余川局	4	0.15	0.13～ 0.16	0.13～ 0.16	0.14～ 0.15	mGy/91 日		
全アルファ放射能	大気浮遊じん	ダストモニタ <sup>1)</sup>	上余川局	連続	ND～ 0.69	ND～ 0.80	ND～ 0.79	ND～ 1.2	Bq/ m <sup>3</sup>		
全ベータ放射能					ND～1.9	ND～2.1	ND～2.0	ND～2.9	Bq/ m <sup>3</sup>		
放射性ヨウ素 <sup>2)</sup>	空 気	ヨウ素モニタ	上余川局	12	ND	ND	ND	ND	Bq/ m <sup>3</sup>		
核種分析 <sup>3)</sup>	降下物	ゲルマニウム 半導体 核種分析 装置  低バック グラウンド 放射能 自動分析 装置	上余川局	1	<sup>137</sup> Cs	ND	ND	ND	ND	Bq/m <sup>2</sup>	
	精米		氷見市 論田		<sup>137</sup> Cs	0.013	ND	ND	ND	ND	Bq/kg 生
			氷見市 中田		<sup>90</sup> Sr	ND	ND	ND	ND	ND	
	白菜		氷見市 論田		<sup>137</sup> Cs	—	—	ND	ND	ND	
			氷見市 中田		<sup>90</sup> Sr	—	—	ND	ND	ND	
			氷見市 論田		<sup>137</sup> Cs	0.022	ND	ND	ND	0.040	
			氷見市 中田		<sup>90</sup> Sr	ND	ND	ND	ND	ND	
	大根		氷見市 論田		<sup>137</sup> Cs	—	—	ND	ND	ND	
			氷見市 中田		<sup>90</sup> Sr	—	—	0.045	0.056	ND	
	上水		氷見市 鞍川		<sup>137</sup> Cs	—	—	ND	ND	ND	mBq/L
湧水		氷見市 磯辺	<sup>137</sup> Cs	—	—	ND	ND				

(注) 1 集じん終了から6時間後までに得られた10分値を集計しました。  
 検出下限値(全アルファ放射能: 0.0003Bq/m<sup>3</sup>、全ベータ放射能: 0.004Bq/m<sup>3</sup>)未満のものについてはNDとしました。  
 2 検出下限値(60Bq/m<sup>3</sup>)未満のものについてはNDとしました。  
 3 計数値がその計数誤差の3倍以下のものについてはNDとしました。

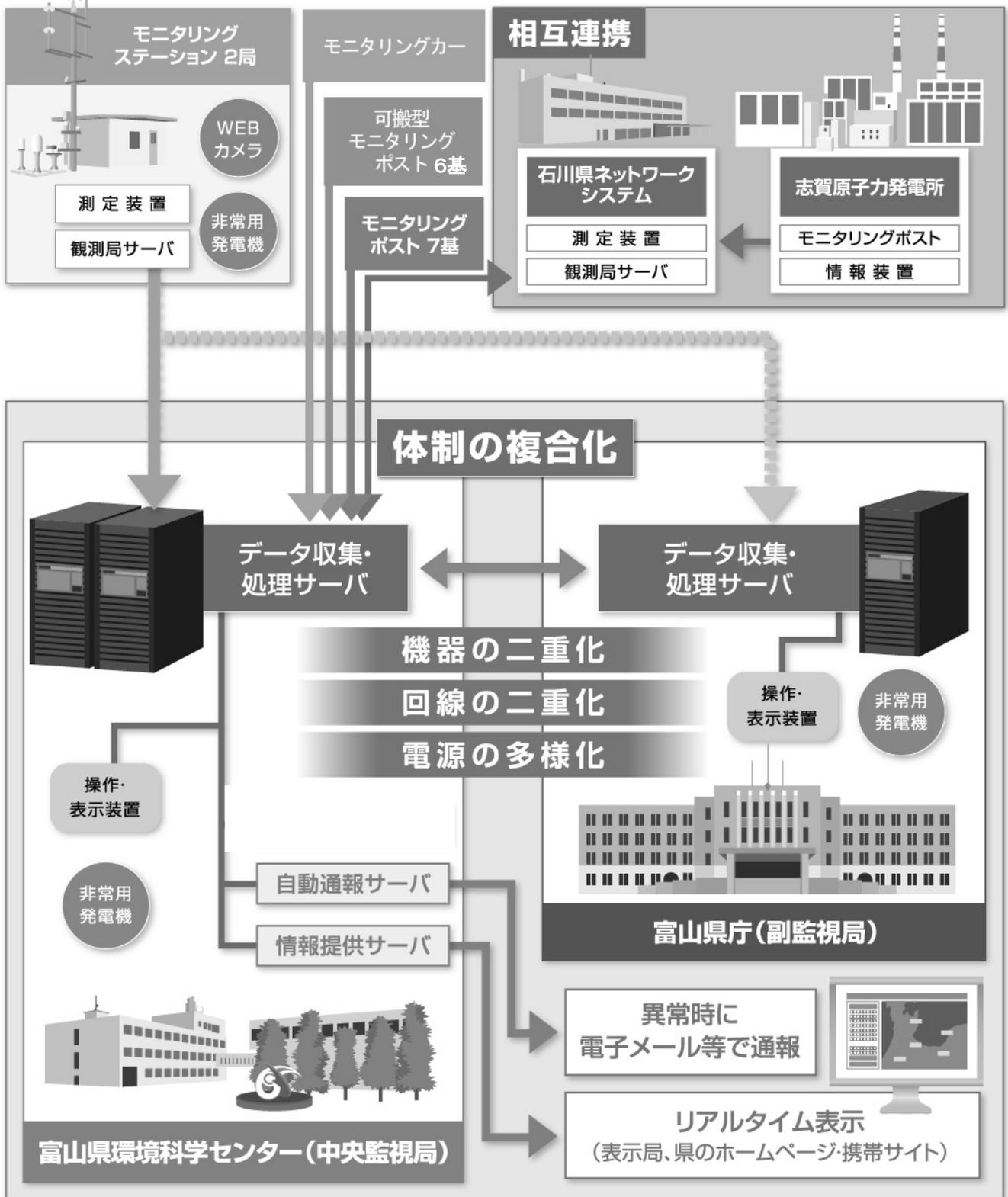


図3-20 環境放射線監視ネットワークシステム全体構成図

# 第4章

---

## 調査研究業務



## 1 調査研究報告

### (1) PM<sub>2.5</sub> の越境／地域汚染の寄与に関する研究

#### —PM<sub>2.5</sub> の高濃度要因—

石田有美 藤島裕典 万尾和恵 木戸瑞佳 岩倉功貴 袖野新

#### 1 はじめに

粒径 2.5 μm 以下の微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) は、平成 21 年 9 月に環境基準 (1 年平均値が 15 μg/m<sup>3</sup> 以下であり、かつ、1 日平均値が 35 μg/m<sup>3</sup> 以下であること) が設定され、地方自治体では PM<sub>2.5</sub> の常時監視を行っている。平成 25 年度以降の県内の一般環境観測局における PM<sub>2.5</sub> の常時監視結果では、1 年平均値は環境基準値に適合しているが、1 日平均値が環境基準値に適合していないことがあることから、環境基準を達成維持するためには、PM<sub>2.5</sub> が高濃度となる要因を明らかにして対策を講ずる必要がある。

当センターでは、これまでに春季の観測データから、長距離輸送の影響と考えられる硫酸アンモニウムが増加や黄砂に伴う土壌成分の増加によって PM<sub>2.5</sub> が高濃度になることを報告してきた<sup>1, 2)</sup>。ここでは、平成 30 年夏季に小杉太閤山局で常時監視として実施した成分分析調査において、高濃度が観測された日があったことから、その要因を解析した結果を報告する。

#### 2 方法

調査地点を図 1 に示す。PM<sub>2.5</sub> 試料の採取は、富山県射水市 (富山県環境科学センター) で平成 30 年 7 月 13 日から 21 日にかけて実施した。PM<sub>2.5</sub> は、米国環境庁 (EPA) の連邦標準測定法 (FRM) のシーケンシャルエアサンプラー Model 2025 (Thermo Fisher Scientific) を 2 台用いて、流量 16.7 L/min で、当日の午前 10 時から翌日の午前 10 時まで 24 時間採取を繰り返した。サンプラーの 1 台にはテフロンろ紙を装着し、質量濃度及び無機元素成分 (Na、Al、K、Ca、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、As、Se、Rb、Sr、

Mo、Cd、Sb、Ba、La、Ce、Pb) を分析した。もう 1 台には石英ろ紙を装着して、イオン成分 (Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>) 及び炭素成分 (有機炭素 (OC)、元素状炭素 (EC)) を分析した。分析は、環境省の PM<sub>2.5</sub> 成分測定マニュアル<sup>3)</sup> に従った。分析の詳細は既報<sup>4)</sup> を参照されたい。

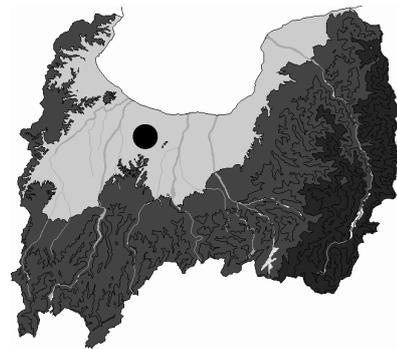


図 1 調査地点

(● : 富山県環境科学センター)

#### 3 結果及び考察

##### 3.1 PM<sub>2.5</sub> 質量及び成分濃度

平成 30 年 7 月 13 日から 21 日までの期間に、小杉太閤山局で採取した PM<sub>2.5</sub> の日ごとの質量濃度を主要な成分濃度とともに図 2 に示す。

PM<sub>2.5</sub> 質量濃度は 7 月 17 日から 20 日にかけて高く、特に 18 日から 20 日は 1 日平均値が 35 μg/m<sup>3</sup> を超過した。15 日から 17 日にかけて、西日本を中心に PM<sub>2.5</sub> が 35 μg/m<sup>3</sup> を超える高濃度が観測され、18 日から 20 日にかけては、西日本から日本海側で高濃度が観測された。7 月 21 日には濃度が低下し、全国的に 35 μg/m<sup>3</sup> 未満であった。<sup>5)</sup>

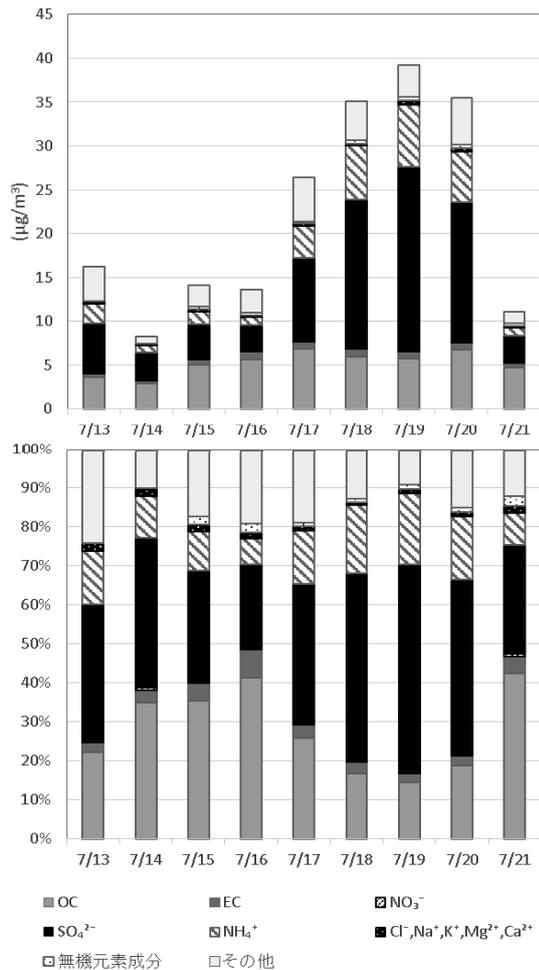


図2 PM<sub>2.5</sub>成分分析結果  
(上：濃度、下：成分の比率)

図3に低濃度時（7月15、16日）及び高濃度時（7月18～20日）のPM<sub>2.5</sub>成分の割合を示す。

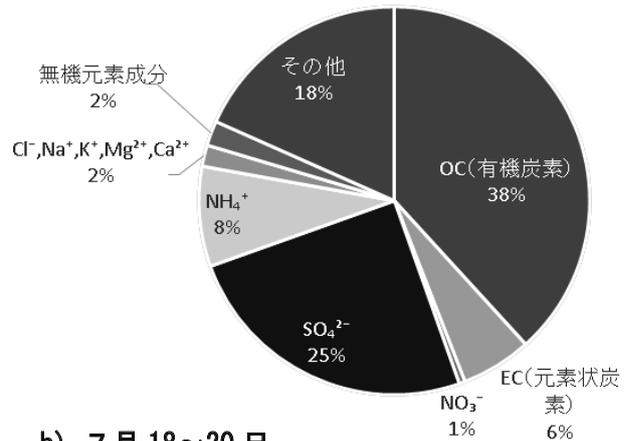
PM<sub>2.5</sub>濃度の低い7月15日から16日の平均値と比較して、18日から20日の平均値は、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度が約5.2倍、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度が約5.5倍に増えていた。NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は、15日から21日の期間中、低い濃度で推移していた。

これまでの調査<sup>4)</sup>により、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は、夏季に粒子化率が低く、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は、夏季に粒子化率が高いことが報告されており、15日から21日の期間中、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は、大気中のNH<sub>3</sub>と反応し、硫酸アンモニウムとして存在していたと考えられる。

PM<sub>2.5</sub>の平均組成を7月15日から16日と、18日から20日で比較すると、7月18日から20日

は15日から16日に比べてNH<sub>4</sub><sup>+</sup>およびSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度の比率が高かった。18～20日のPM<sub>2.5</sub>の6～7割は、硫酸アンモニウムであったと考えられる。

a) 7月15、16日



b) 7月18～20日

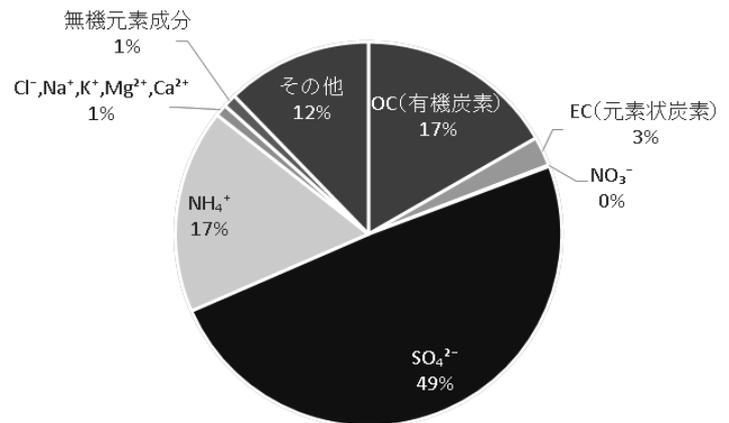


図3 PM<sub>2.5</sub>平均組成

### 3.2 PM<sub>2.5</sub>高濃度要因の推定

図4にイオン成分及び炭素成分濃度の日変化を示す。図には、バイオマス燃焼の指標として用いられる char-EC（低温元素状炭素）及びディーゼル排ガスの指標として用いられる soot-EC（高温元素状炭素）をあわせて示す。

15日から16日と18日から20日のPM<sub>2.5</sub>成分濃度の比較を表1に示す。PM<sub>2.5</sub>質量濃度の差は22.8 µg/m<sup>3</sup>であり、差の構成比はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が64%で最も大きく、次いでNH<sub>4</sub><sup>+</sup>が23%であった。

表1 7月15-16日と18-20日のPM<sub>2.5</sub>成分濃度の比較

	7月15-16日		7月18-20日		15-16日と18-20日の差		増加率
	濃度	構成比	濃度	構成比	濃度	構成比	
	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	(%)	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	(%)	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	(%)	
PM <sub>2.5</sub> 質量濃度	13.9	-	36.6	-	22.8	-	2.6
Cl <sup>-</sup>	0.015	0.11	0.0016	0.0042	-0.013	-0.059	0.1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.068	0.49	0.043	0.12	-0.025	-0.11	0.6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	3.5	25	18	49	15	64	5.2
Na <sup>+</sup>	0.058	0.42	0.079	0.22	0.022	0.09	1.4
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.2	8.3	6.3	17	5.1	23	5.5
K <sup>+</sup>	0.15	1.0	0.22	0.60	0.08	0.33	1.5
Mg <sup>2+</sup>	0.0065	0.047	0.018	0.050	0.012	0.052	2.8
Ca <sup>2+</sup>	0.021	0.15	0.051	0.14	0.030	0.13	2.4
OC	5.3	38	6.1	17	0.80	3.5	1.2
EC	0.81	5.8	0.91	2.5	0.10	0.42	1.1
char-EC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
soot-EC	0.81	5.8	0.91	2.5	0.10	0.42	1.1

次に増加率をみると、PM<sub>2.5</sub>質量濃度の増加率は2.6であり、成分別では、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>が5.5、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が5.2であった。また、差の構成比は小さいが、Mg<sup>2+</sup>で2.8、Ca<sup>2+</sup>で2.4と比較的増加率が大きかった。

OC、ECは、7月15日から20日の期間中、OCは、おおよそ5~7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ECは、おおよそ0.6~1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の間で推移している。これは、通常の夏季の値(H29定期調査(夏季) OC 2.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、EC 0.49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )と比較して高く、また、7月13~14日の平均値と比較して、それぞれ、約1.8倍、約2.2倍の値であった。

Ca<sup>2+</sup>の構成比は0.1%程度であり、黄砂等の土壌粒子の影響は小さかったと考えられた。

さらに、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>を含めたSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>とNH<sub>4</sub><sup>+</sup>の関係をみると(図5)、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>とNH<sub>4</sub><sup>+</sup>との関係は当量濃度で1:1であり、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は硫酸アンモニウムとして存在したと考えられた。一方、[SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]とNH<sub>4</sub><sup>+</sup>の関係が当量濃度でほぼ1:1であることから、硝酸アンモニウムはほとんど存在しないと考えられた。

当センター屋上に設置された黄砂・大気汚染観測装置(ライダー)によって観測された地上付近の黄砂消散係数及び球形粒子消散係数を図6に示す<sup>6)</sup>。7月18日から20日の硫酸アンモニウム濃度の上昇と球形粒子濃度の上昇が一致していること、黄砂等の土壌粒子の影響をあまり受けていないと考えられることは、このライダーの観測結果とも対応していた。

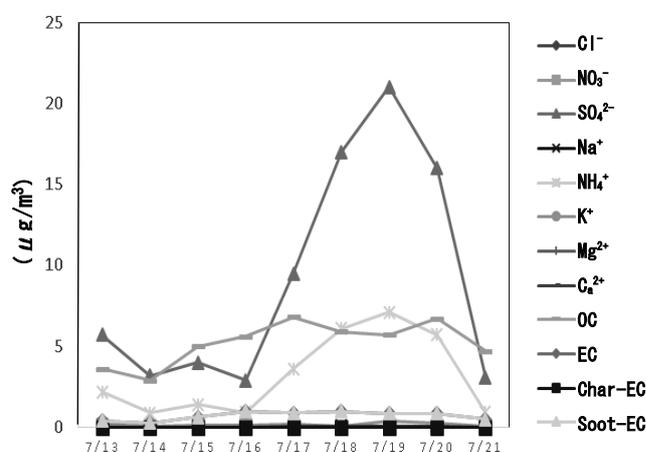


図4 PM<sub>2.5</sub>中のイオン成分及び炭素成分濃度の日変化

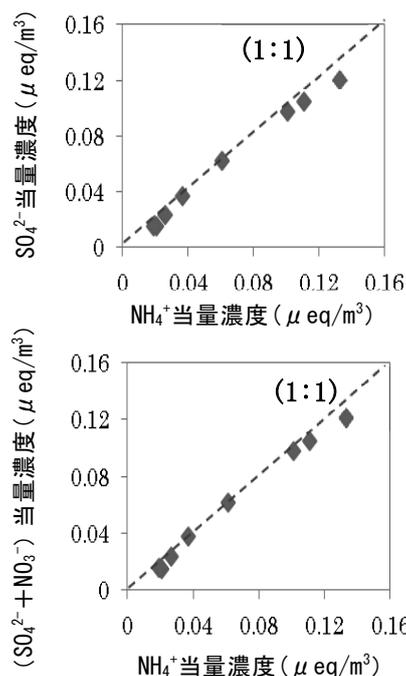


図5 PM<sub>2.5</sub>中のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>の関係

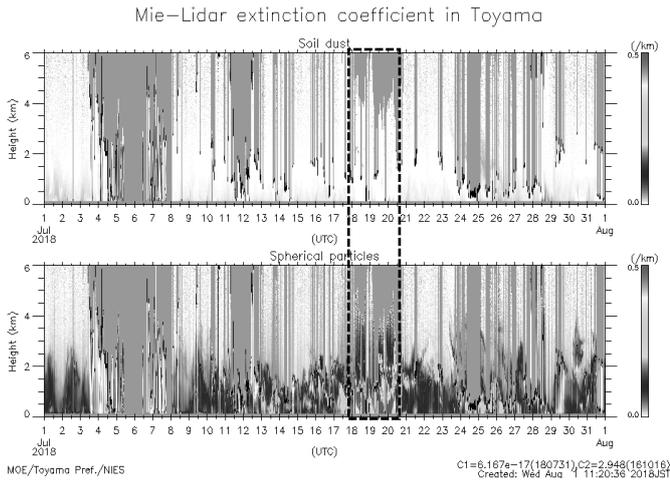


図6 富山県環境科学センターにおける  
ライダー観測結果  
(上：黄砂消散係数、下：球形粒子消散係数)

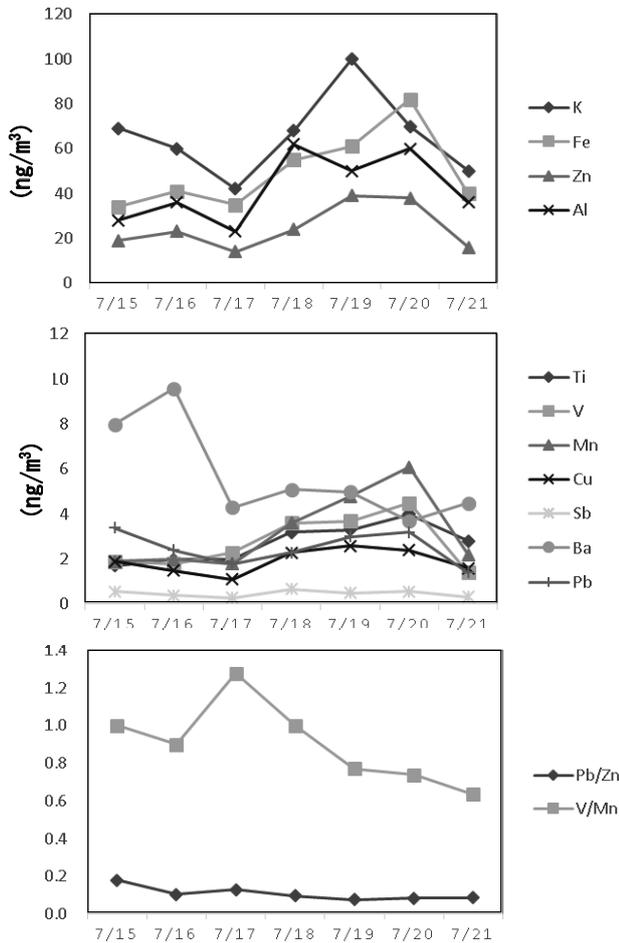


図7 PM<sub>2.5</sub>中の無機元素成分濃度の日変化

次に主な無機元素成分濃度の日変化を図7に示す、19日及び20日にはK、Fe、Al、Zn、Ti、V、Mn、Cuなどの濃度が増加しており、Ba濃度は減少が見られた。

また、18日から20日のPb/Zn、V/Mn比はそれぞれ0.08~0.10、0.74~1.0であり、越境輸送の影響が強い場合の比率とされているPb/Zn : 0.5~0.6、V/Mn : <0.1<sup>7)</sup>と異なる。

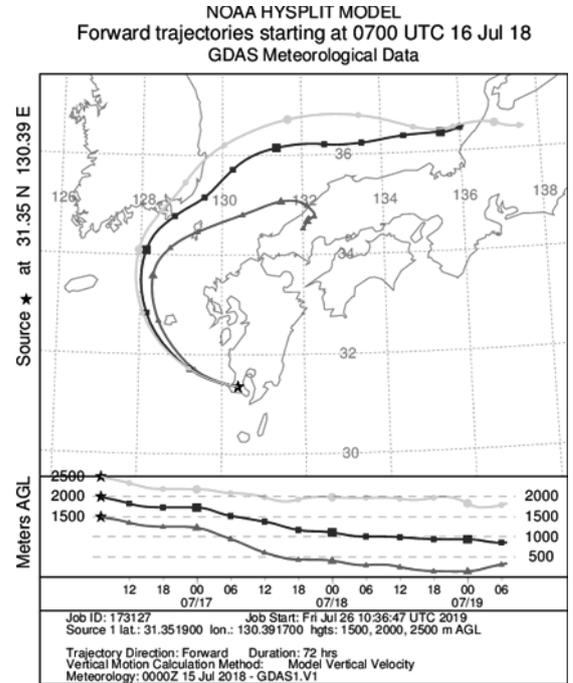


図8 桜島を基点とした前方流跡線解析による気塊の輸送経路(30年7月16日16時から72時間後経路)

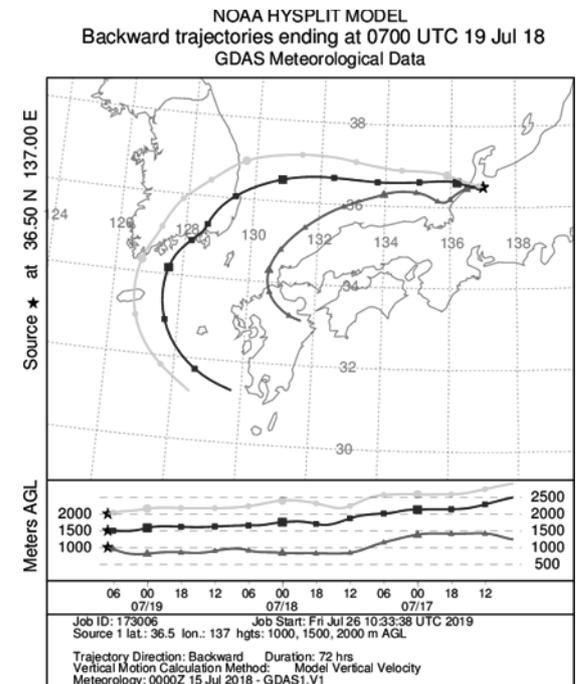


図9 富山県を基点とした後方流跡線解析による気塊の輸送経路(30年7月19日16時から72時間前経路)

### 3.3 PM<sub>2.5</sub>発生源の考察

図8及び図9に桜島を基点とした前方流跡線解析による気塊の輸送経路(30年7月16日16時から72時間後経路)及び富山県を基点とした後方流跡線解析による気塊の輸送経路(30年7月19日16時から72時間前経路)を示す<sup>8)</sup>。前方・後方流跡線解析の結果をみると、桜島方向からの気塊が富山県へと流入している可能性を示唆している。

7月16日15時38分に鹿児島県桜島において爆発的噴火が起き、最高4,600mまで噴煙が上がっていた<sup>9)</sup>。これにともない、NASAの気象衛星(Suomi NPP)による二酸化硫黄鉛直カラム濃度の観測結果(Global Sulfur Dioxide Monitoring)では、爆発的噴火の数日前から鹿児島県南西部上空の二酸化硫黄濃度の上昇が見られた<sup>10)</sup>。

渡辺らの研究<sup>11)</sup>では、平成24年7月の能登半島珠洲市において二酸化硫黄や硫酸塩粒子濃度の上昇に桜島の噴煙が影響している可能性があることが報告されている。

これらのことから、桜島から放出された火山ガスは硫酸アンモニウム濃度を上昇させる一つの要因と考えられる。

## 4 まとめ

平成30年夏季に小杉太閤山局で観測されたPM<sub>2.5</sub>質量濃度の高濃度事例について高濃度となった要因を解析した。

PM<sub>2.5</sub>質量濃度が環境基準値を超えた7月19日20日について、各成分濃度の差の構成比及び増加率に着目し発生源について考察すると、Pb/Zn、V/Mn比は、越境輸送の影響が強い場合の比率と異なっていた。

また、硫酸アンモニウムが主成分として存在しており、前方・後方流跡線解析の結果からは桜島方向からの気塊が富山県へと流入している可能性があることから、鹿児島県桜島における爆発的噴火を伴う火山活動により多量に放出さ

れた火山ガスに含まれる硫黄成分が一つの要因であると考えられた。

今後は、越境汚染のみならず、野外焼却や自動車排出ガス等の地域汚染の影響にも着目し、PM<sub>2.5</sub>高濃度時等の実態を把握するとともに、気象や発生源の状況を含めた解析を進めていく必要がある。

## 5 成果の活用

今後ともPM<sub>2.5</sub>の実態把握に努め、発生源や汚染特性の解析等を進めることによりPM<sub>2.5</sub>高濃度時の発生メカニズムの解明に取り組んでいく。

## 引用文献

- 1) 木戸ら：富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究(Ⅱ)－平成28年2、3月におけるPM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析－，富山県環境科学センター年報，**44**，69-73，2016
- 2) 木戸ら：富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究(Ⅱ)－平成28年4月におけるPM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析－，富山県環境科学センター年報，**45**，73-77，2017
- 3) 環境省：大気中微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)成分測定マニュアル，2012  
<http://www.env.go.jp/air/osen/pm/ca/manual.html>
- 4) 相部ら：微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)の実態把握調査，富山県環境科学センター年報，**42**，69-73，2014
- 5) 環境省：大気汚染物質広域監視システム(そらまめ君)(速報値)  
<http://soramame.taiki.go.jp/>
- 6) 国立環境研究所：ライダーホームページ  
<http://www-lidar.nies.go.jp/>
- 7) 日置ら：松山，大阪，つくばで観測した浮遊粉じん中金属元素濃度比により長距離輸送と地域汚染特性の解析，大気環境学会誌，**44**，

91-101, 2009

- 8) National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA) HYbrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory : HYSPLIT Model (2019)
- 9) 火山予知連絡会会報 第 131 号 (鹿児島県地方気象台／福岡管区気象台地域火山監視・警報センター報告)
- 10) NASA : Global Sulfur Dioxide Monitoring Home Page  
<https://so2.gsfc.nasa.gov>
- 11) 渡辺ら : 2012 年 7 月下旬の能登半島珠洲市で観測された高濃度の二酸化硫黄および硫酸塩粒子 : 桜島の影響について, 天気, **62**, 201-208, 2015

## (2) PM<sub>2.5</sub> の越境／地域汚染の寄与に関する研究

### —自動車発生源の寄与について—

三輪知司 万尾和恵 木戸瑞佳 石田有美 岩倉功貴 袖野新

#### 1 はじめに

粒径 2.5  $\mu\text{m}$  以下の微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) は、平成 21 年 9 月に環境基準 (1 年平均値が 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であり、かつ、1 日平均値が 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であること) が設定された。地方自治体には環境基準の達成状況を把握するために PM<sub>2.5</sub> の質量濃度の測定を行うとともに、地域毎の特色に応じた効果的な PM<sub>2.5</sub> 対策の検討を行うために成分分析の実施が求められている<sup>1)</sup>。

県内の PM<sub>2.5</sub> は、平成 28 年度に初めて全ての観測局で環境基準を達成したものの、経年的に一般環境観測局よりも幹線道路沿道の自動車排出ガス観測局で高い傾向があり、今後も引き続き推移を観測し、PM<sub>2.5</sub> が自動車排出ガス観測局で高濃度となる要因を明らかにして対策を講ずる必要がある。

当センターでは、これまでに春季の観測データから、長距離輸送の影響と考えられる硫酸アンモニウムの増加や黄砂に伴う土壌成分の増加によって PM<sub>2.5</sub> が高濃度になることを報告してきた<sup>2, 3)</sup>。しかし、自動車発生源の寄与など地域汚染の影響を十分に把握できていないため、効果的な PM<sub>2.5</sub> 削減対策の検討には、より多方面からの検討及び知見の蓄積が必要である。

ここでは、平成 30 年秋季に高岡大坪自動車排出ガス観測局 (以下「大坪」)、高岡伏木一般環境観測局 (以下「伏木」) 及び小杉太閤山一般環境観測局 (以下「太閤山」) において、炭素成分及びイオン成分を測定分析し、一般環境観測局との比較から自動車発生源の寄与について評価した結果を報告する。

#### 2 方法

##### 2.1 調査地点及び期間

調査地点の大坪、伏木及び太閤山の位置関係を図1に示す。大坪は高岡市内の国道 8 号線沿道 (幹線道路) にある自動車排出ガス観測局である。伏木は高岡市北部の伏木小学校 (市街地)、太閤山は射水市中太閤山の環境科学センター (住宅地) 敷地内にある一般環境観測局 (いずれも PM<sub>2.5</sub> 成分測定 of 調査地点) である。

なお、大坪は伏木の南西約 5 km、太閤山の北西約 10 km に位置している。

調査期間は、秋季の PM<sub>2.5</sub> 成分測定 of 調査時期 (試料採取期間) に合わせて、平成 30 年 10 月 18 日から 11 月 1 日とした。



図 1 調査地点 (①大坪 ②伏木 ③太閤山)

(注) 国土地理院の電子地形図に調査地点等を追記して掲載

##### 2.2 試料の採取及び分析

大坪では、10ライン・グローバルサンプラ (GS-10、東京ダイレック) を用いて粒子状物質を採取した。二段型ローポリウムサンプラに石英ろ紙 (2500QAT-UP、PALLFLEX) を装着して流量 20 L/min で吸引し、エアロゾル粒子を粗大・微小粒子領域別 (分離径 2.5  $\mu\text{m}$ ) に捕集した。

伏木及び太閤山では、米国環境庁 (EPA) の連邦標準測定法 (FRM) のシーケンシャルエアサンプラー Model 2025 (Thermo Fisher Scientific) に石英ろ紙 (2500QAT-UP、PALLFLEX) を装着して流量16.7L/minで吸引した。

いずれの地点においても当日の午前10時から翌日の午前10時まで24時間採取し、環境省のPM<sub>2.5</sub>成分測定マニュアル<sup>4)</sup>に基づき、炭素成分 (有機炭素 (OC)、元素状炭素 (EC)) 及びイオン成分 (Cl<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>) を分析した。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 PM<sub>2.5</sub>濃度 (常時観測データ)

調査期間中の自動測定機による常時観測データを用いて求めた各局のPM<sub>2.5</sub>濃度の経日変化を図1、PM<sub>2.5</sub>時間帯別平均濃度を図2に示す。全日及び全時間帯で大坪が最も高く、伏木は1日を通してほぼ一定であった。また、各局の平均値は大坪 11.5 μg/m<sup>3</sup>、伏木 8.8 μg/m<sup>3</sup>、太閤山 7.3 μg/m<sup>3</sup>であった。

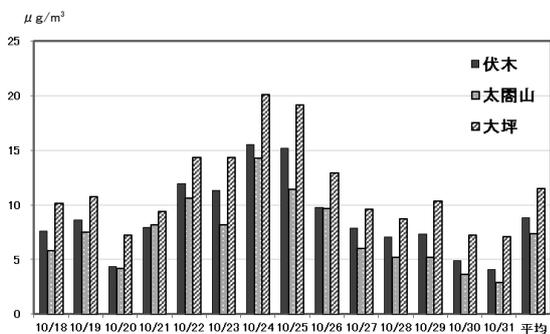


図1 各局のPM<sub>2.5</sub>濃度の経日変化

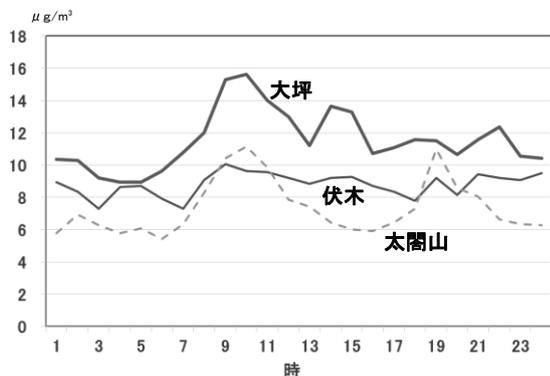


図2 各局のPM<sub>2.5</sub>時間帯別平均濃度

#### 3.2 自動車交通量

平成27年度道路交通センサスデータ<sup>5)</sup>を用いて求めた国道8号線 (大坪の最寄りのセンサス区間: 主要地方道高岡環状線~主要地方道伏木港線) の時間帯別交通量を図3に示す。24時間の交通量は約3.4万台 (小型車: 約2.8万台、大型車: 約0.6万台) であった。また、朝晩の通勤時間帯及び昼間に交通量が増加しており、大型車は9時台~11時台及び14時台~15時台の時間帯に交通量が多かった。

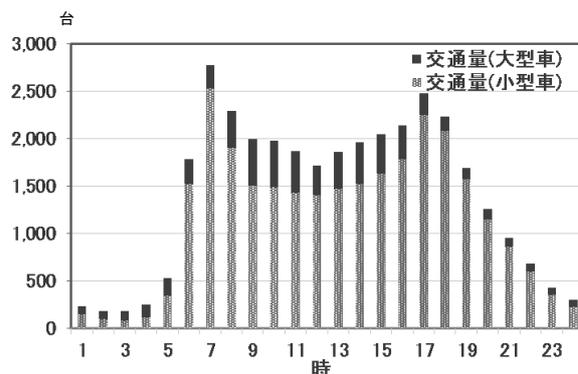


図3 国道8号線の時間帯別交通量

#### 3.3 PM<sub>2.5</sub>時間帯別平均濃度と大型車交通量

大坪のPM<sub>2.5</sub>時間帯別平均濃度と大型車交通量の関係を図4に示す。大坪のPM<sub>2.5</sub>濃度が高い時間帯 (9時~11時、14時~15時) は国道8号線の大型車の交通量が多い時間帯であることから、大型車の交通量が大坪のPM<sub>2.5</sub>濃度増加に寄与していると考えられる。

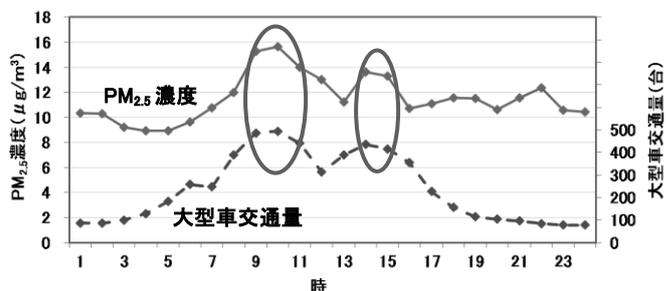


図4 大坪のPM<sub>2.5</sub>時間帯別平均濃度と大型車交通量

#### 3.4 PM<sub>2.5</sub>成分分析の調査結果

各局のPM<sub>2.5</sub>成分分析結果及びPM<sub>2.5</sub>平均組成を図5~7に示す。調査期間中の自動測定機で

の質量濃度を比較すると、3局ともに10月24日が最も高く、10月31日が最も低かったことから、3局の日変動はほぼ同じ傾向であった。

PM<sub>2.5</sub>の発生源は多様で、大気中での反応による二次粒子の生成など発生メカニズムも複雑であり、日変動を詳細に解析することは困難であるが、一般的に大陸からの越境汚染の有無や気象条件など様々な要因が濃度変動に影響すると考えられる。10月24日は後方流跡線解析結果(図8)から、大陸からの越境汚染の影響により濃度が増加、10月19日、23日、29日及び30日は10mm以上の降雨があり濃度が低下したと推測される。

また、成分濃度を比較すると、越境汚染に起因すると考えられるSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びNH<sub>4</sub><sup>+</sup>はそれぞれの日で見ると各地点間でほとんど差がなかった一方で、成分組成比を見ると、大坪ではOC(有機

炭素)が最も高く、次いでSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、EC(元素状炭素)、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の順であったが、伏木ではSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が最も高く、次いでOC、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、EC、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の順、太閤山ではSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が最も高く、次いでOC、EC、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の順であった。

この違いをさらに解析するため、伏木を100とした場合の大坪、太閤山の比率を図9に示す。越境汚染に起因すると考えられるSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びNH<sub>4</sub><sup>+</sup>はそれぞれの日で見ると、各地点間でほとんど差がなかった一方で、ディーゼル車の排出ガスに含まれると考えられるECは大坪が一般局よりも1.2倍から3.7倍高く、特有の変化パターンを示していた。

以上のことから、大坪のPM<sub>2.5</sub>汚染は、一般環境における主要成分に加え、大型車(ディーゼル車)排出ガスに起因すると考えられる成分が寄与していると推測された。

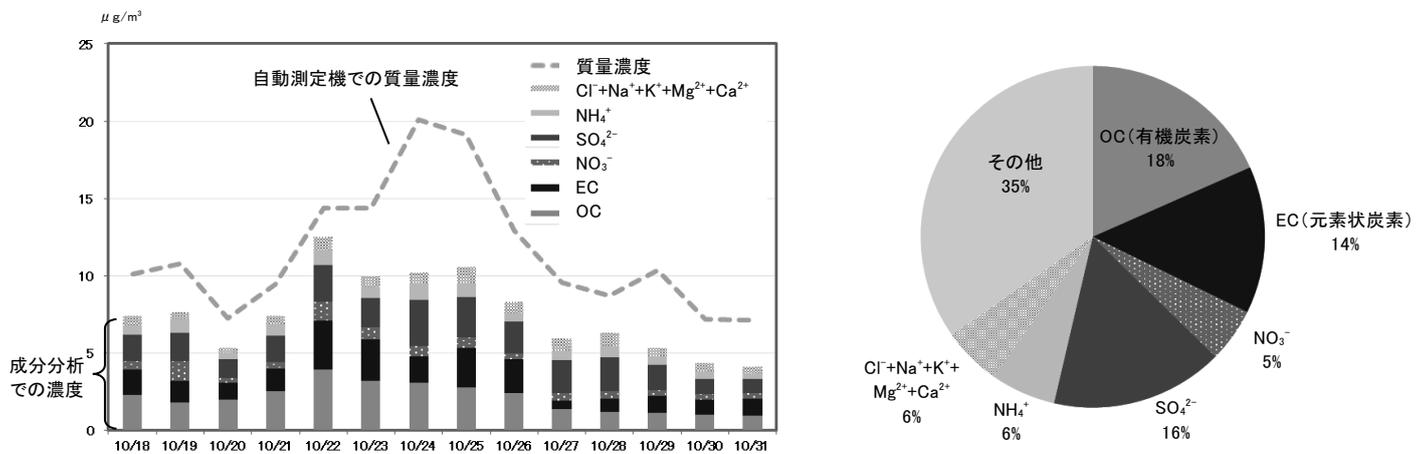


図5 大坪のPM<sub>2.5</sub>成分分析結果(左図の棒グラフ)とPM<sub>2.5</sub>平均組成(右)

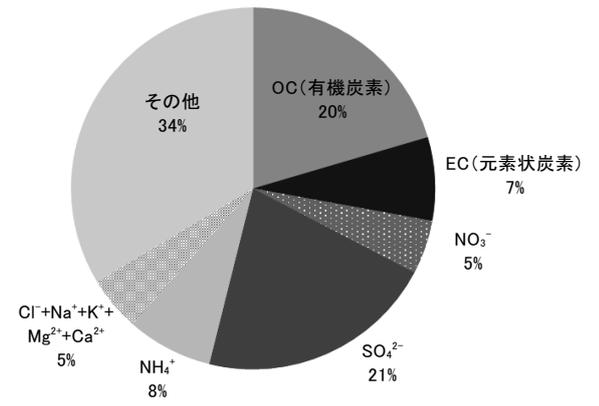
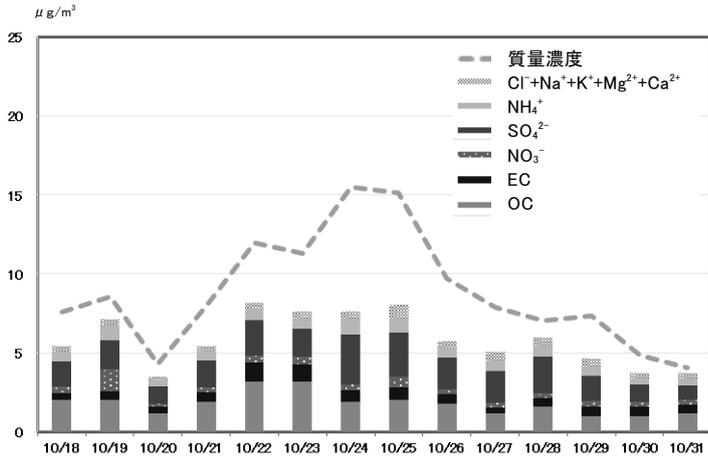


図6 伏木のPM<sub>2.5</sub>成分分析結果（左図の棒グラフ）とPM<sub>2.5</sub>平均組成（右）

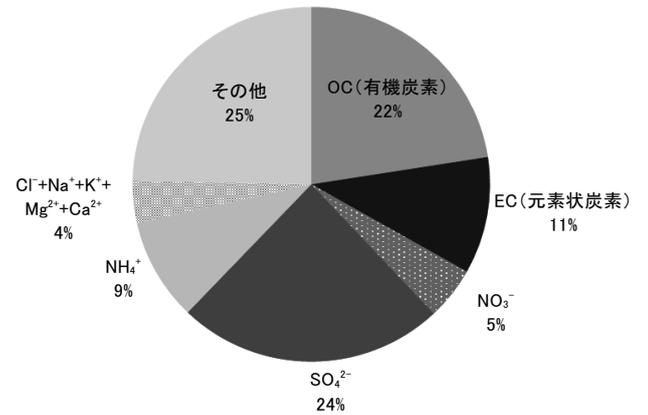
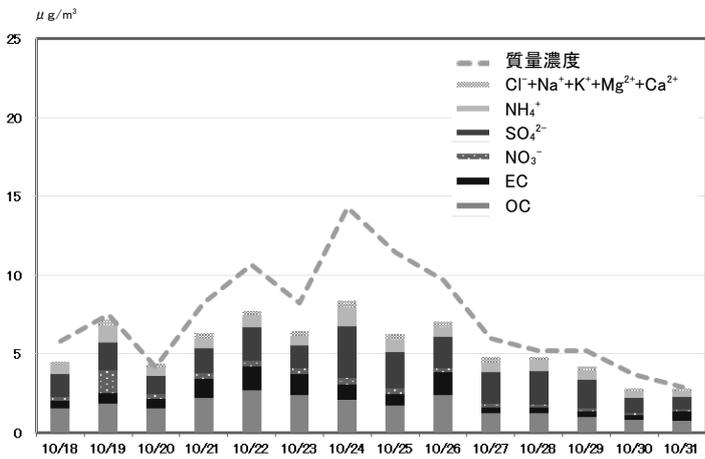


図7 太閤山のPM<sub>2.5</sub>成分分析結果（左図の棒グラフ）とPM<sub>2.5</sub>平均組成（右）

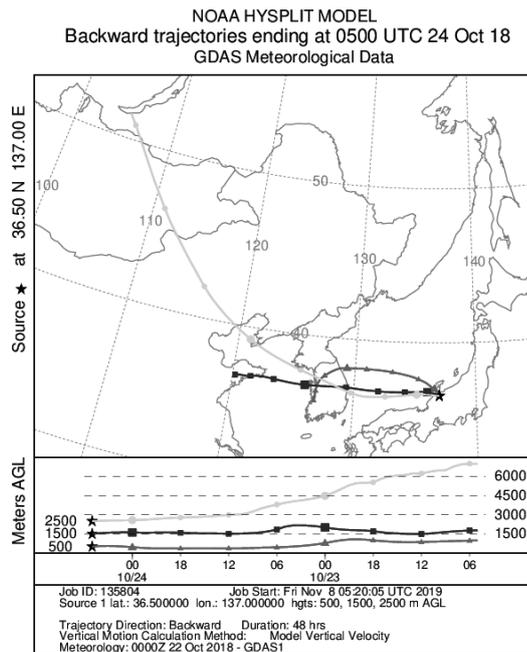


図8 後方流跡線解析結果（10月24日）

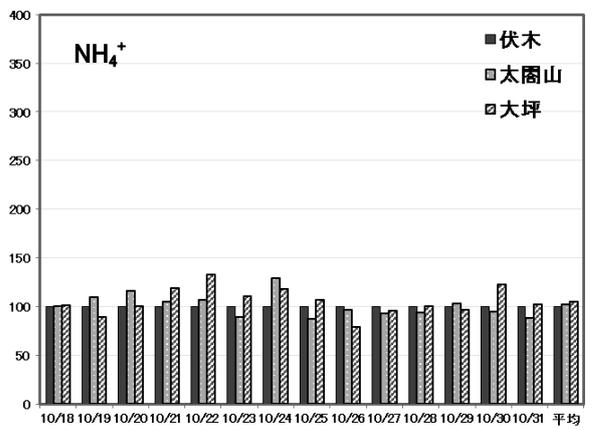
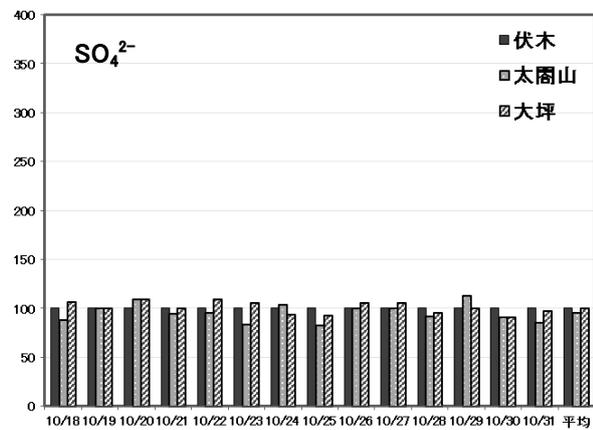
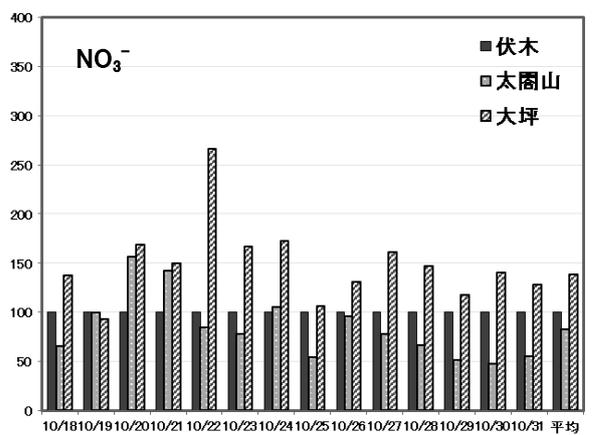
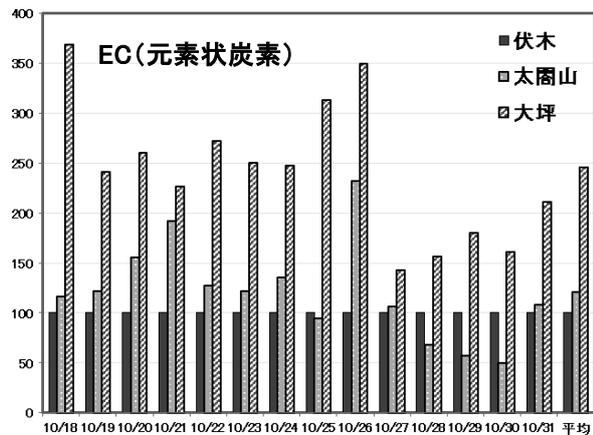
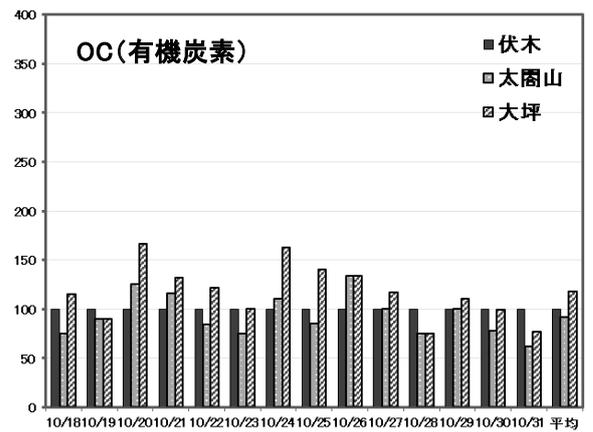
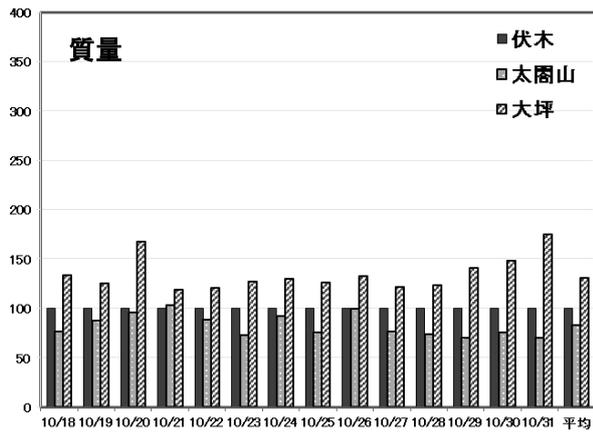


図9 各局のPM<sub>2.5</sub>主要成分の比較 (伏木を100とした場合の比較)

## 4 まとめ

平成 30 年秋季の PM<sub>2.5</sub>成分測定の実施時期に合わせて大坪、伏木及び太閤山において、炭素成分及びイオン成分の測定分析を実施し、自動車発生源の寄与について評価した。

大坪の成分分析結果の経日変化を一般局と比較したところ、越境汚染に起因すると考えられる SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及び NH<sub>4</sub><sup>+</sup>は各地点間でほとんど差がなかったが、EC（元素状炭素）は大坪が一般局よりも高く、特有の変化パターンを示していた。このことから、大坪の PM<sub>2.5</sub>汚染は、一般環境における主要成分に加え、大型車（ディーゼル車）排出ガスに起因すると考えられる成分が寄与していると推測された。このことは、PM<sub>2.5</sub>濃度（自動測定機による常時観測データ）の日間変化と時間帯別交通量の比較から、大型車の交通量が、大坪の PM<sub>2.5</sub>濃度の増加に寄与していると推定できることから裏付けられた。

ディーゼル車の排出ガス規制により、自動車排出ガスなどの SPM（浮遊粒子状物質）の濃度は減少傾向にある<sup>6)</sup>が、PM<sub>2.5</sub>においても推移の変化を見ていくとともに、PM<sub>2.5</sub>濃度や成分は調査時期によってばらつきがあることから、今後は季節を変えて調査を実施し、より多方面からの検討及び知見を蓄積する必要がある。

## 5 成果の活用

今後とも、成分分析を活用して自動車発生源の影響把握に努め、PM<sub>2.5</sub>の地域汚染の寄与解明に取り組んでいく。

### 引用文献

- 1) 環境省：微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の成分分析ガイドライン，2011
- 2) 木戸ら：富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究（Ⅱ）－平成 28 年 2、3 月における PM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析－，富山県環境科学センター年報，44，69-73，2016
- 3) 木戸ら：富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究（Ⅱ）－平成 28 年 4 月における PM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析－，富山県環境科学センター年報，45，73-77，2017
- 4) 環境省：大気中微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）成分測定マニュアル，2013
- 5) 国土交通省道路局：平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査 一般交通量調査 時間帯別交通量表
- 6) 一般社団法人日本自動車工業会：微小粒子状物質 SPM から PM<sub>2.5</sub>へ，2011

### (3) 富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究 (II)

#### —河川からの物質供給と沿岸海域における栄養塩類の動態特性— (III)

藤島裕典 中易佑平 日吉真一郎 天野智順 齊藤悠悟

## 1 はじめに

海洋の基礎生産者である植物プランクトンは、栄養塩類を取り込み増殖し、海洋生態系の底辺を担っている。一方、植物プランクトンの増殖が原因で水質汚濁指標である化学的酸素要求量 (COD) が環境基準値を超過することがあり、富山湾でも夏季を中心に植物プランクトンの増殖が原因でCODが環境基準値超過している。<sup>1, 2)</sup>

COD値が高いということは汚濁レベルが高く海水中の酸素の消費が増加し、水生生物を死滅させる深層の貧酸素水塊の発生が危惧される。しかし、当センターにおけるこれまでの研究は公共水域の調査に基づく表層の調査に限られており、これより深い水深の状況を確認できていない。

そこで、本研究では表層から深層までの水質汚濁の状況を明らかにするため、小矢部川河口海域及び神通川河口海域においてCTD観測、並びに有機物及び栄養塩類の測定を行った。また、平成28年度までの結果を元に鉛直分布の季節変動を明らかにし、富山湾沿岸部の水質汚濁機構について考察した。

## 2 方法

### 2.1 調査地点および試料採取

調査地点を図1に示す。この地点は富山湾の水質環境基準点である。調査はCTD計 (AAQ170, JFEアレック) を用いて平成28年4月から30年3月までの毎月1回、12地点で行い、水温、塩分、クロロフィルa (Chl-a) 及び溶存酸素濃度を観測した。

採水は、平成28年5月から30年2月まで5、8、11、2月のCTD観測と同日に年4回、0-2、5、7並

びにJ-2、5、7の6地点において水深0.5、2、10、25、50mで行った。

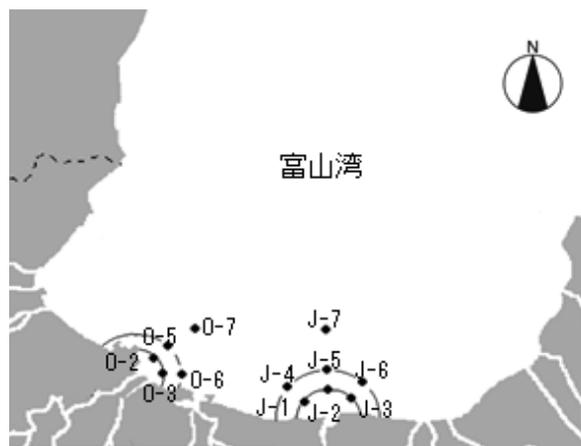


図1 調査地点

### 2.2 分析方法

栄養塩類 (亜硝酸態窒素:  $\text{NO}_2\text{-N}$ 、硝酸態窒素:  $\text{NO}_3\text{-N}$ 、アンモニア態窒素:  $\text{NH}_4\text{-N}$ 、りん酸:  $\text{PO}_4\text{-P}$  及びケイ酸塩:  $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ) は、試料を孔径  $0.45 \mu\text{m}$  のメンブランフィルター (Millex-HV, PVDF, Millipore) にてろ過を行った後、海洋観測指針 (気象庁) の  $5 \cdot 5 \cdot 3$  に定める方法に基づき QuAAtro2-HR (BL-TEC) を用いて測定した。それぞれの検出限界は  $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ :  $0.01 \text{ mg/L}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ :  $0.001 \text{ mg/L}$  及び  $\text{SiO}_2\text{-Si}$ :  $0.01 \text{ mg/L}$  である。

有機物はCOD、溶存態化学的酸素要求量 (D-COD)、全有機炭素 (TOC) 及び溶存態有機炭素 (DOC) の4項目を測定した。CODはJIS K 0102 17に基づき測定した。TOCは超音波で懸濁物を破碎処理した後、TOC-V CSH (島津) を用いて高温燃焼酸化法でNPOC (不揮発性有機炭素) を測定した。D-COD、DOCは孔径  $0.7 \mu\text{m}$  ガラス繊維フィルター (GF/F, Whatman) でろ過を行った後、それぞれCOD、TOCの分析方法で測定した。

### 3 平成30年度調査結果

#### 3.1 CTD観測結果

##### 3.1.1 小矢部川河口海域

CTD観測結果を図2に示す。春季（5月）の水温は、表層で15℃前後であったが深くなるにしたがって低下し、水深55m以深で冬季とほぼ等しくなっていた。夏季（8月）には、水深4.5mで最高25.3℃で、水深60m以深で急激に低くなっていた。秋季（11月）は、表層から水深60mまで20.5±0.2℃、冬季（2月）は、11.9±0.3℃で水深80mまで一定であった。

塩分は、水深0～5mまでが最も低く、小矢部川と庄川の影響を受けていると示唆される。夏季には表層から水深30mまで他の季節より一様に低くなっていた。

Chl-a濃度は、春季に水深5.5mをピークに水深20mまで高く、夏季には表層で極大となったが、水深1m以深で急激に低下する傾向が見られた。これを河口からの距離及び水深で濃度分布を示すと図3のとおりであった。

溶存酸素濃度は、春季と冬季に高く、夏季と秋季は低くなった。また、夏季には水深60m以深から増加する傾向が見られた。なお、小矢部川河口海域のすべての調査地点で4mg/Lを下回ることがなく、貧酸素水塊の発生は見られなかった。

これらの結果より、小矢部川河口海域では夏季に水深60m前後を境に成層し、秋季から冬季に鉛

直混合で溶存酸素濃度の高い海水が表層から深層に供給されていることが示唆された。また、この結果は28年度と同様であった。

##### 3.1.2 神通川河口海域

CTD観測結果を図4に示す。春季の水温は、表層で14℃前後であったが深くなるにしたがって低下し、水深70m以深で冬季とほぼ等しくなっていた。夏季には、水深6mで最高25.0℃で、水深60m以深で急激に低くなっていた。秋季は、水深5～70mまでは20.9±0.1℃と一定であったが、水深70m以深では夏季同様に急激に低下していた。冬季には、水深10m以深では12.0±0.4℃で水深86mまで一定であった。

表層付近の塩分は地点0-5よりも低く、小矢部川河口海域よりも河川の影響を強く受けていると示唆される結果となった。特に春季は水深5.5mまで低く、河川の影響を強く受けていた。一方、夏季は水深0～0.5mの薄い範囲で強く河川の影響を受けた水が存在している。

Chl-a濃度は、春季に水深0～2.5mをピークに水深3.5mまで高く、小矢部川河口海域と同様に水深1m以深で急激に低下する傾向が見られた。これを河口からの距離及び水深で濃度分布を示すと図5のとおりであった。

溶存酸素濃度は、小矢部川河口海域と同様に夏季には水深70m以深から増加する傾向が見られ、

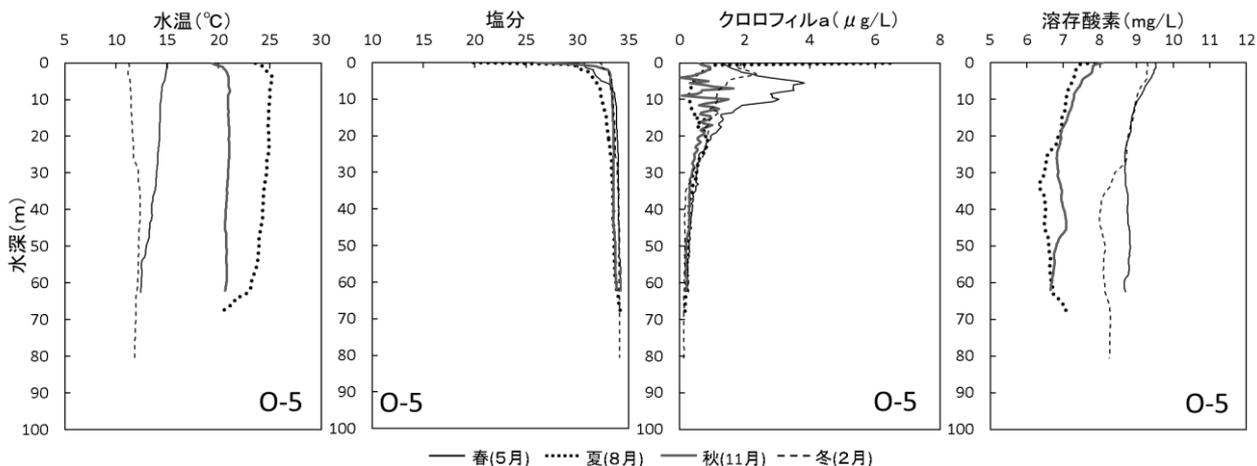


図2 小矢部川河口海域における水温、塩分、クロロフィルa濃度及び溶存酸素濃度の鉛直分布

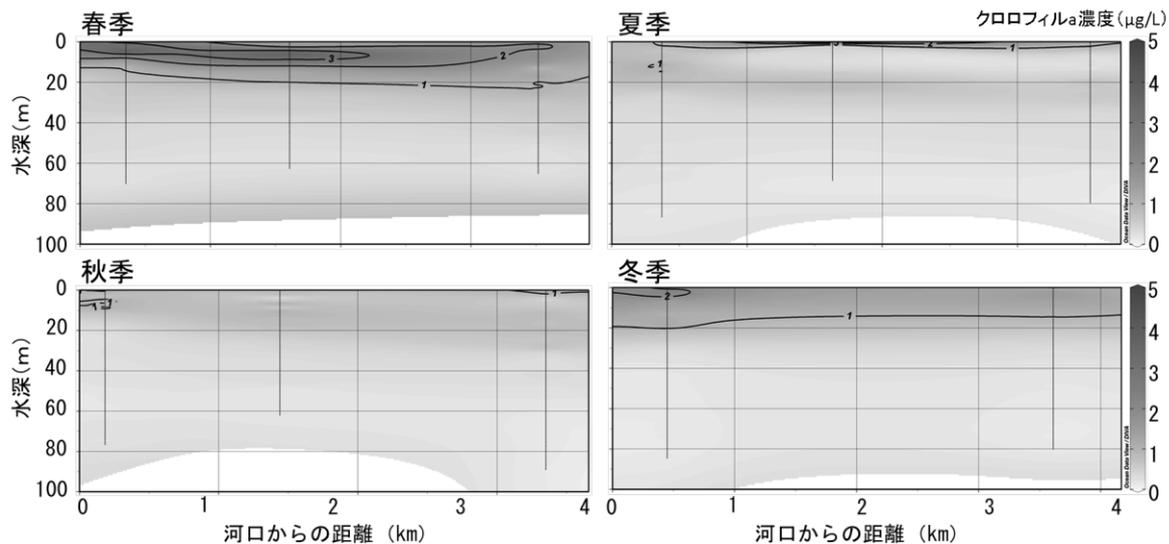


図3 小矢部河口海域におけるクロロフィルa濃度分布

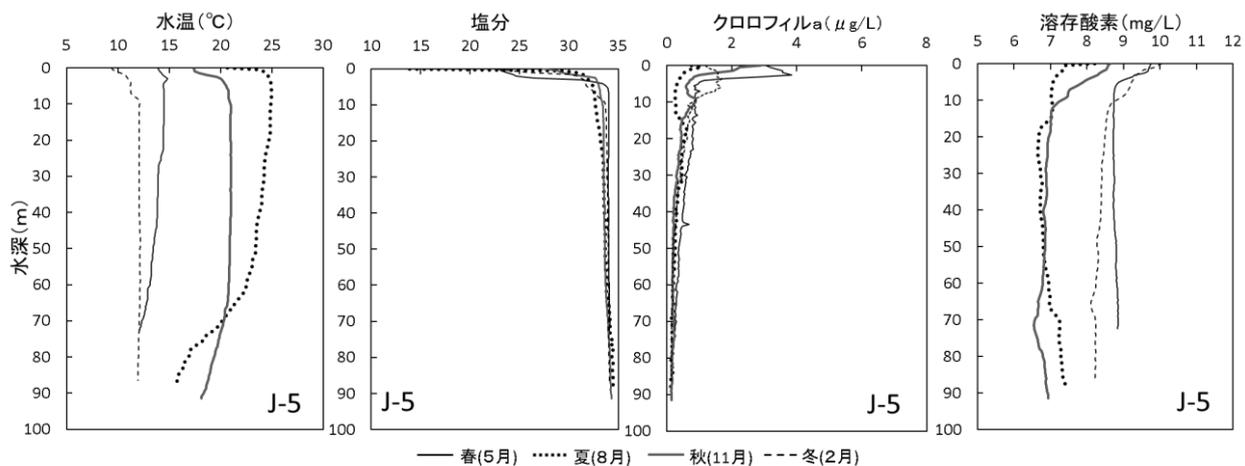


図4 神通川河口海域における水温、塩分、クロロフィルa濃度及び溶存酸素濃度の鉛直分布

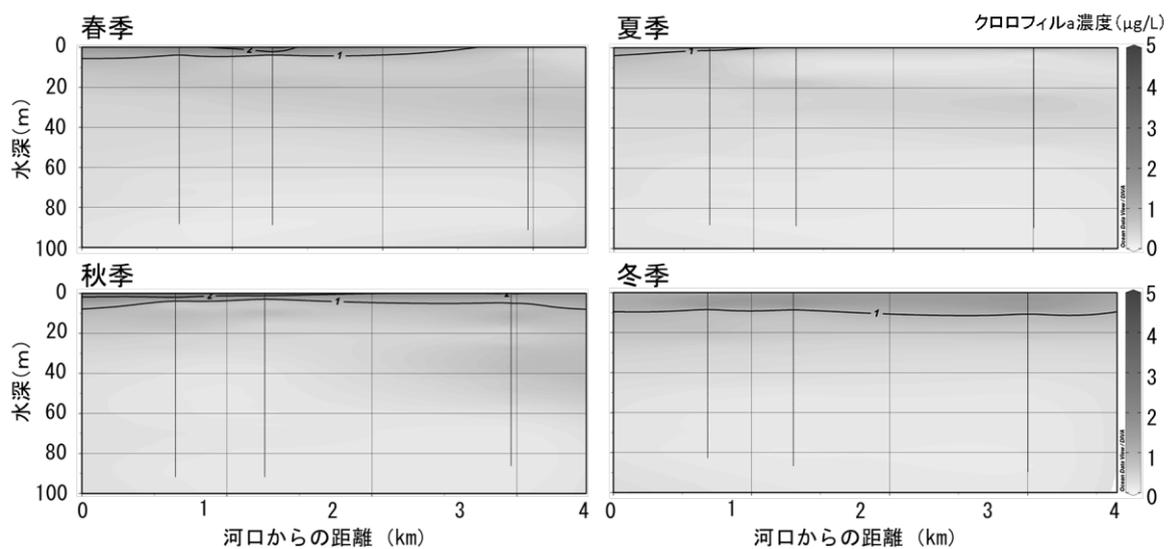


図5 神通川河口海域におけるクロロフィルa濃度分布

すべての調査地点で4 mg/Lを下回ることがなく、貧酸素水塊の発生は見られなかった。

これらの結果より、神通川河口海域でも夏季に水深70m前後を境に成層し、秋季から冬季に鉛直混合で溶存酸素濃度の高い海水が表層から深層に供給されていることが示唆された。また、この結果も28年度と同様であった。

## 3.2 栄養塩類濃度の鉛直分布

### 3.2.1 小矢部川河口海域

栄養塩類の測定結果を図6に示す。NO<sub>3</sub>-Nは春季から秋季に低く（ND～0.02mg/L）、冬季は全ての水深で高かった（0.04～0.05mg/L）。

PO<sub>4</sub>-Pは春季から秋季に低く（ND～0.004mg/L）、水深50mで若干高くなっていた。一方、冬季は全ての水深で高くなり（0.003～0.009mg/L）、水深50mが最も高くなる傾向が見られた。

これは、春季から夏季に植物プランクトンの活動が活発になり、栄養塩類が消費され濃度が低下し、冬季にはその消費が減ることに加え、鉛直混合で深層から栄養塩類が供給されたためと考えられる。

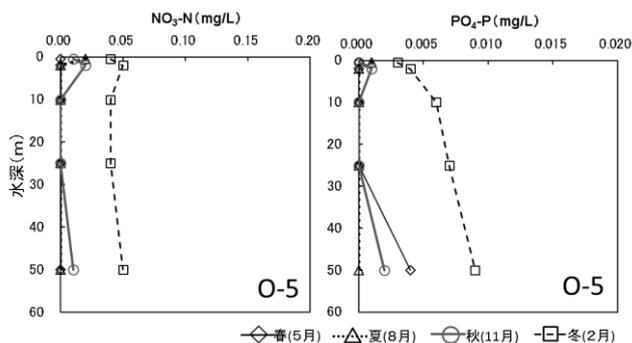


図6 小矢部川河口海域における栄養塩類濃度の鉛直分布

### 3.2.1 神通川河口海域

栄養塩類の測定結果を図7に示す。NO<sub>3</sub>-Nは全ての季節の水深0.5mで最も高く、小矢部川河口海域より高かった（0.03～0.13mg/L）。これは、神通川河口海域は小矢部川河口海域よりも河川の影響が強いことによるものと考えられる。春季か

ら秋季は、水深2～50mまで小矢部川河口海域と同様に低く（ND～0.02mg/L）、冬季に水深0.5mを除く全ての水深で高くなった（0.04～0.06mg/L）。

PO<sub>4</sub>-Pは、春季から秋季に低く（ND～0.006mg/L）、水深50mで若干高くなっていた。一方、冬季は全ての水深で高く（0.006～0.008mg/L）、水深50mが最も高くなる傾向が見られた。

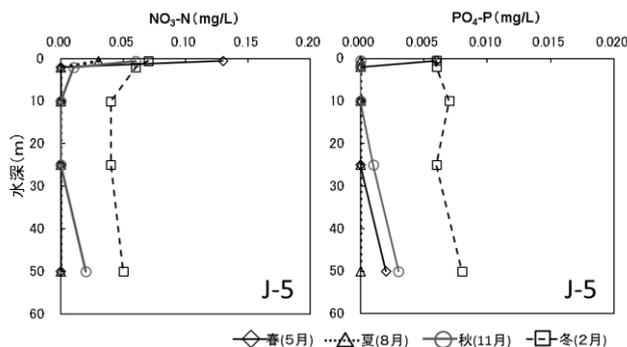


図7 神通川河口海域における栄養塩類濃度の鉛直分布

## 3.3 有機物濃度の鉛直分布

### 3.3.1 小矢部川河口海域

有機物の測定結果を図8に示す。28年度に見られた夏季のCODの大幅な増加を確認できなかった。CODは、春季の水深2mで最も高くなった（1.9mg/L）が、溶存態のCOD（D-COD）の連動した増加は小さく、COD増加の原因は海水中に存在する固形状の有機物（プランクトン、その他有機物の粒子など）であった。この増加傾向は、CTD観測のChl-*a*濃度の傾向とも一致するため、植物プランクトンの増殖によるものと示唆される。

TOCは、CODと同様に夏季に高く冬季に低い傾向があり、CODほど水深別の差は少ないものの春季は水深0.5mと2mで高かった。

### 3.3.2 神通川河口海域

有機物の測定結果を図9に示す。CODは、春季の水深0.5mで最も高くなった（2.7mg/L）が、溶存態のCOD（D-COD）の連動した増加はなく、CODの増加の原因は海水中に存在する固形状の有機物である。神通川河口海域においても小矢部川河

口海域と同様の傾向があり、植物プランクトンが増えたことが高CODの原因であると示唆される。

TOC及びDOCは、夏季に全ての水深で高い傾向であった。

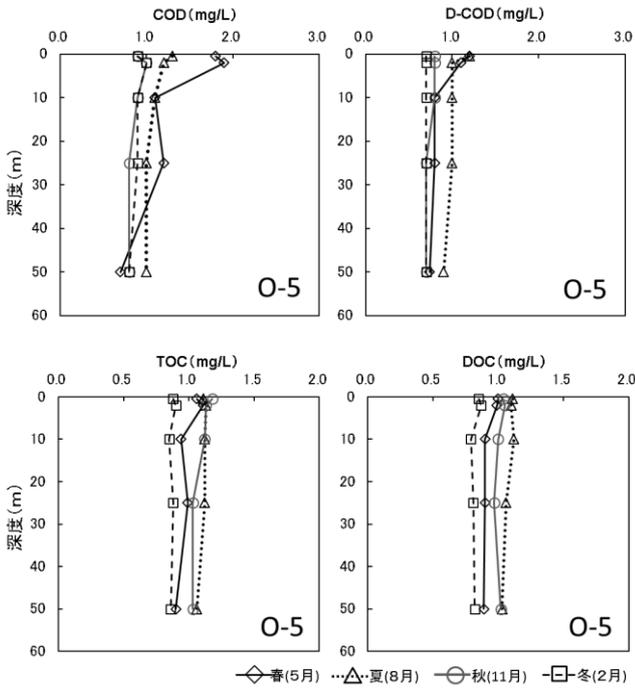


図8 小矢部川河口海域における有機物濃度の鉛直分布

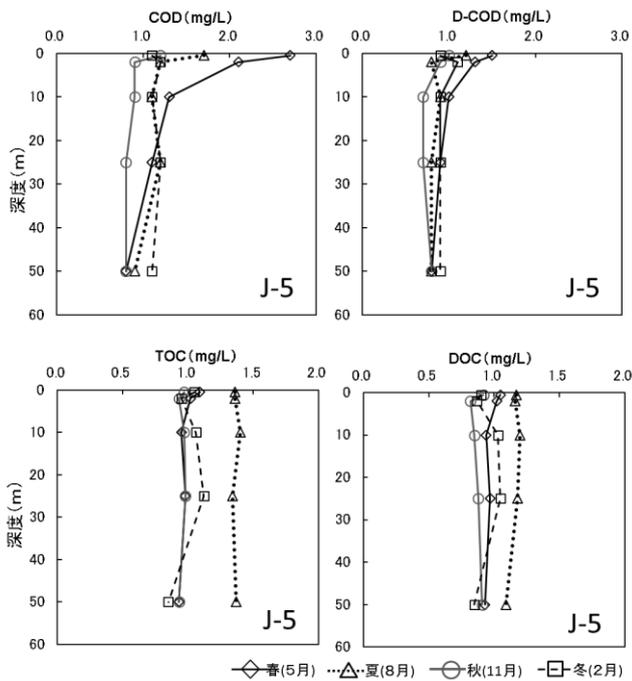


図9 神通川河口海域における有機物濃度の鉛直分布

#### 4 まとめ

30年度の調査では、28年度の調査<sup>3)</sup>で見られた夏季の水深0.5m及び水深2mでCODの上昇を確認できなかった。

しかし、Chl-aの上昇に伴うCODの上昇はこれまでの研究<sup>1-4)</sup>と同様に見ることができ、内部生産がCOD上昇のひとつの要因であると考えられる。Chl-aの上昇は夏の表層付近だけでなく、春には水深10~20m付近で濃度の上昇が見られた。

栄養塩類は、以前の研究<sup>3)</sup>と同様、夏季に植物プランクトンの増殖により減少し、反対に冬季は鉛直混合による深層からの供給で増加した。

これまでの結果より、富山湾沿岸の河口海域の水質汚濁機構を模式的に示した(図10)。

夏季は、表層付近(水深10m以浅)に栄養塩類を含む河川水が滞留し、高温・日射の影響を受けて植物プランクトンが増殖するためCOD濃度が高くなる。

秋季から冬季にかけては、表層が冷えて鉛直混合が進み、深層から栄養塩類が供給されるが、消費されずに海水中の濃度が増加する。

春季は、冬季に鉛直混合で供給された栄養塩類を利用して植物プランクトンが増殖し、COD濃度が上昇する。

富山湾の水質汚濁メカニズムは、この季節毎の物質循環が影響していると考えられた。

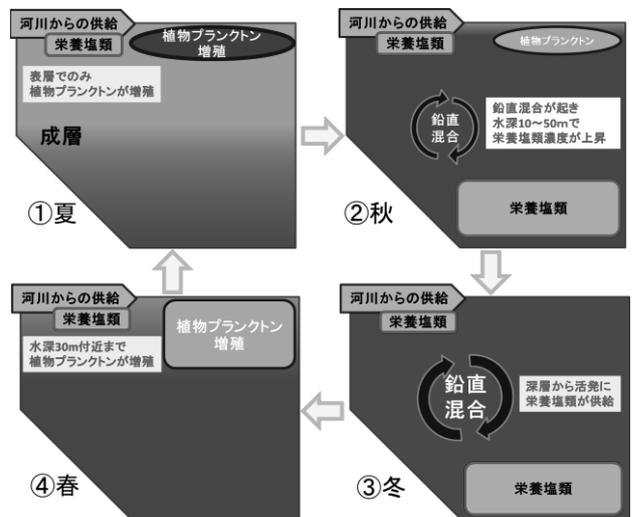


図10 富山湾沿岸河口海域の水質汚濁機構

## 5 成果の活用

富山湾の生態系や栄養塩管理を考えていくうえで、この水質汚濁機構を元に今後の富山湾沿岸海域における栄養塩類と海の生態系から見た物質収支について研究を進めていく。

### 参考文献

- 1) 藤島ら: 富山湾の健全性に関する研究 (第2報), 富山県環境科学センター年報, **41**, 107-119, 2013
- 2) 藤島ら: 富山湾沿岸部の水環境について (II), 富山県環境科学センター年報, **44**, 87-94, 2016
- 3) 藤島ら: 富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究 (II) —河川からの物質供給と沿岸海域における栄養塩類の動態特性— (I), 富山県環境科学センター年報, **45**, 92-99, 2017
- 4) 藤島ら: 富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究 (II) —河川からの物質供給と沿岸海域における栄養塩類の動態特性— (II), 富山県環境科学センター年報, **46**, 89-97, 2018

## (4) 中小河川の自然的要因による水質汚濁特性に関する研究 (第2報)

齊藤悠悟 藤島裕典 天野智順

### 1 はじめに

当センターでは水質測定計画に基づき、24 河川の末端等において水質汚濁の常時監視として毎月 1 回生物化学的酸素要求量(BOD)を測定している。近年、一部の中小河川で、年間の生物化学的酸素要求量(BOD)の75%値は環境基準値に適合しているものの、若干の漸増傾向がみられ、今後、環境基準の達成維持が難しくなる可能性も考えられる。

漸増傾向がみられる河川には、大規模な特定汚染源が立地せず、産業系や生活系の排出負荷の占める割合が小さい河川も含まれているほか、BODの漸増傾向がみられる河川に地域的な偏りはないため、面源負荷の増加が一樣に生じていることも想定し難い。そこで、本研究では県内東部を流れる笹川を対象に、BODの値が高くなる要因を中心に水質汚濁の原因について検討することとした。

本報では、笹川における水質特性をさらに詳細に把握するため、支川も含めて調査したBOD等の水質測定結果及び水質汚濁の自然的要因の解明のために調査した付着藻類の測定結果について報告する。

### 2 方法

#### 2.1 調査地点

調査地点を図1に示す。笹川本川については、水質環境基準点である笹川橋から最上流の上笹川橋まで5地点で調査を行い、支川については、流量の多い4つの支川の本川への合流地点で調査を行った。

笹川は、下新川郡朝日町の焼山(標高910m)に源を發し、北西方向に流れ富山湾に注ぐ流路延長4.0km、流域面積17.0km<sup>2</sup>の二級河川である。河川水は、内水面漁業及び農業用水に利用されており、上流域は県立自然公園に指定されている。特定の汚濁源は立地しておらず、生活排水や田畑からの水が主

な汚濁源となっている。



図1 調査地点図

(注) 国土地理院の電子地形図に調査地点を追記して掲載



図2 笹川上流(上笹川橋付近)



図3 笹川下流(笹川橋付近、藻類採取地点)

## 2.2 調査時期

調査日は、過去にBODが環境基準値を超過したことがある春季を中心に設定した。調査は、農業排水の影響もみるため、農作業開始前又は開始後に分け、平成30年4月20日、27日、5月9日、18日、24日及び25日に実施した。(4/20:開始前、4/27以降:開始後)

また、これらの調査日はいずれも直前に強い降雨がなく、水位変動の小さい日を選定した。

## 2.3 調査方法

### 2.3.1 pH、EC及びBODの測定

pHはJIS K 0102 12.1、電気伝導度(EC)はJIS K 0102 13及びBODはJIS K 0102 21に基づき測定した。

### 2.3.2 栄養塩類及びクロロフィルaの測定

#### ① 栄養塩類

栄養塩類については、硝酸態窒素( $\text{NO}_3\text{-N}$ )、りん酸態りん( $\text{PO}_4\text{-P}$ )及びアンモニア態窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )の3項目について測定した。

検体は孔径0.45 $\mu\text{m}$ のメンブランフィルター(Millex-HV, PVDF, Millipore)でろ過を行った後、 $\text{NO}_3\text{-N}$ はJIS K 0102 43.2.6、 $\text{NH}_4\text{-N}$ はJIS K 0102 42.6及び $\text{PO}_4\text{-P}$ はJIS K 0102 46.1.4に基づき測定した。

#### ② クロロフィルa (Chl-a)

Chl-aは衛星観測データ校正・検証のための海洋観測指針に基づき、TURNER DESINGS Trilogy 蛍光光度計を用いて測定した。

### 2.3.3 付着藻類の測定

笹川橋(河口から約50m上流の地点)で河床の石を3つ選び、5cm×5cmの方形枠を用いて枠内の付着藻類をブラシで剥がし採取した。

採取した付着藻類は、ろ過を行い、100℃で2時間乾燥した後のろ紙を秤量し、乾燥重量を測定した。(以下、「藻類現存量」という。)なお、藻類現存量は、採取した3つの石の平均を取っている。

## 3 結果及び考察

### 3.1 BODの測定結果等

#### 3.1.1 調査日の笹川の概況

調査日における気温、水温、水位等を表1に示す。水位は、「国土交通省 川の防災情報」の値を引用した。(観測所:笹川)

表1 調査日における笹川の概況

調査日	天候	気温(°C)	水温(°C)	水位(m)	pH	EC( $\mu\text{S/cm}$ )
4月20日	晴	19.0~21.0	9.6~13.2	0.48	7.5~7.8	43~96
4月27日	曇	18.0~20.5	10.5~12.0	0.49~0.52	7.6~7.7	43~87
5月9日	曇	17.0	10.4~13.4	0.46~0.47	7.6~7.7	56~210
5月18日	曇	27.0~29.0	16.2~18.3	0.44	7.5~8.3	53~94
5月24日	曇	18.0	12.7~13.6	0.33	7.5~7.7	42~81
5月25日	晴	25.5~28.0	13.9~16.7	0.27	7.6~8.0	50~91

水温は、どの調査日においても調査地点で上流の上笹川橋が最も低く、環境基準点である笹川橋で最も高かった。

pHは、一部の支川で、炭酸同化作用により高くなった日もみられたが、ほとんどの調査日で、調査地点間の大きな差はみられなかった。

また、ECは、本川で低く、支川で高くなる傾向がみられた。

#### 3.1.2 BODの測定結果

BODの測定結果を図4に示す。なお、全体的に低い値のため、比較には読取値を使用した。

BODは、全ての調査日、調査地点において0.5mg/L未満であった。前年度の調査では、29年5月18日に2地点でBODの環境基準値の超過がみられ、前報<sup>1)</sup>において、水田等の農作業の影響を受けた可能性があると考えたが、30年度の調査では、そのBODに対する影響はみられなかった。

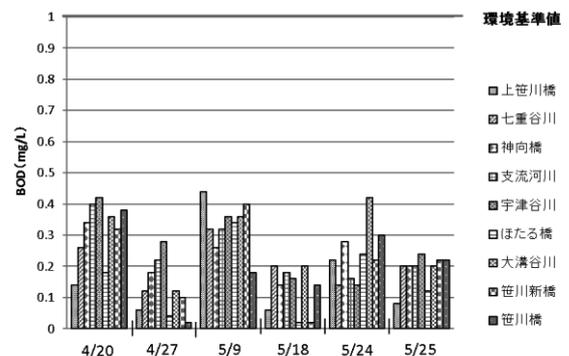


図4 BODの測定結果

### 3.2 栄養塩類及びChl-aの測定結果

#### 3.2.1 NO<sub>3</sub>-N

NO<sub>3</sub>-Nの測定結果を図5～7に示す。

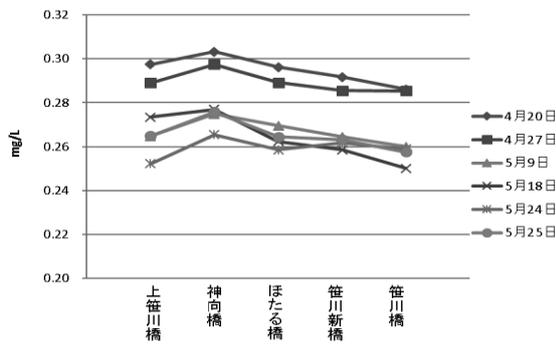


図5 NO<sub>3</sub>-Nの本川の濃度

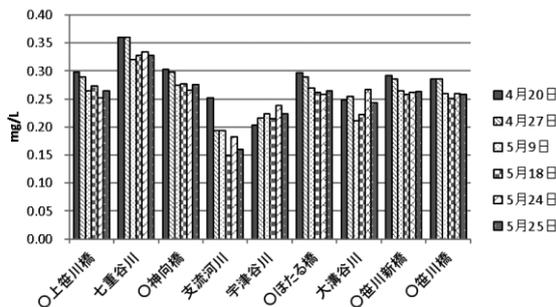


図6 NO<sub>3</sub>-Nの地点ごとの結果

NO<sub>3</sub>-Nは、わずかではあるが本川において、上流から下流にかけて濃度が低くなる傾向にあり、29年度と同様の結果が得られた。また、本川と比較して支川の方が濃度が低くなる傾向にあった。これは、前報<sup>1)</sup>で述べたとおり、藻類の増殖にNO<sub>3</sub>-Nが利用されたことに加え、相対的に濃度が低い支川の流入により希釈されたことで、下流にかけて濃度が低くなった可能性が示唆された。

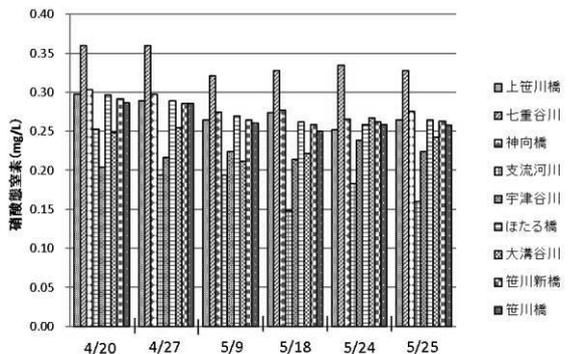


図7 NO<sub>3</sub>-Nの調査日ごとの結果

一方で、農作業開始前と開始後におけるNO<sub>3</sub>-Nの大きな濃度差はみられず、農業排水の影響はみられ

なかった。

#### 3.2.2 PO<sub>4</sub>-P

PO<sub>4</sub>-Pの測定結果を図8～10に示す。全体的に低い値のため、比較には読取値を使用した。

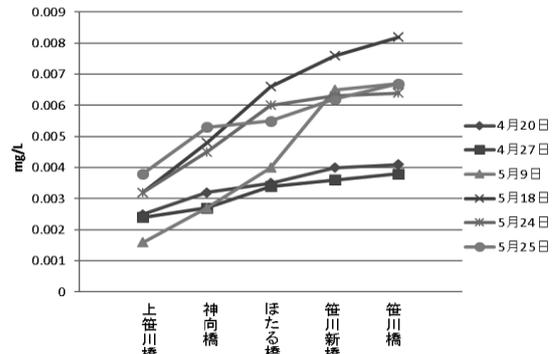


図8 PO<sub>4</sub>-Pの本川の濃度

PO<sub>4</sub>-Pは本川において上流から下流にかけて濃度が高くなる傾向にあり、29年度と同様の傾向が得られた。いずれの調査日も本川より支川のりん酸態りんの濃度の方が高く、濃度の上昇傾向は支川の流入による可能性が示唆された。

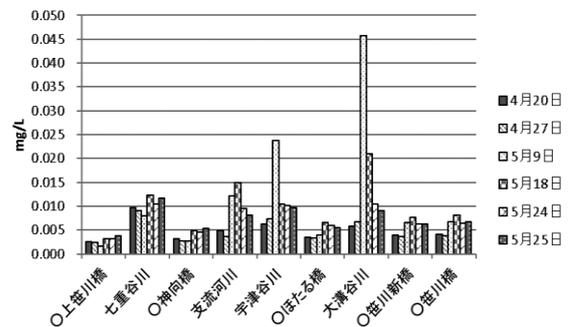


図9 PO<sub>4</sub>-Pの地点ごとの結果

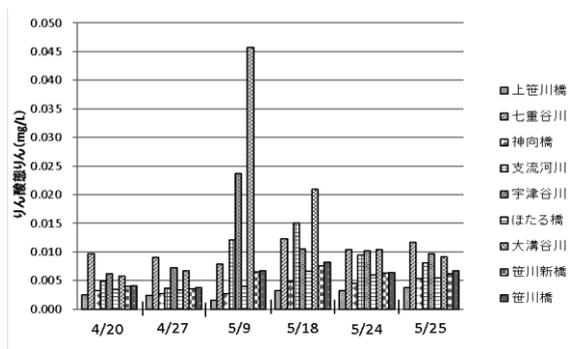


図10 PO<sub>4</sub>-Pの調査日ごとの結果

また、支川のみで濃度を比較すると、農作業開始後の方が開始前より濃度が高くなっており、農業排

水の影響を受けたと考えられた。

### 3.2.3 NH<sub>4</sub>-N

NH<sub>4</sub>-Nの測定結果を図11に示す。全体的に低い値のため、比較には読取値を使用した。

NH<sub>4</sub>-Nは、調査日及び地点の違いによる濃度差がみられた。5月18日を除く4月27日以降では、29年度と同様、本川において上流から下流にかけて濃度が上昇する傾向がみられた。

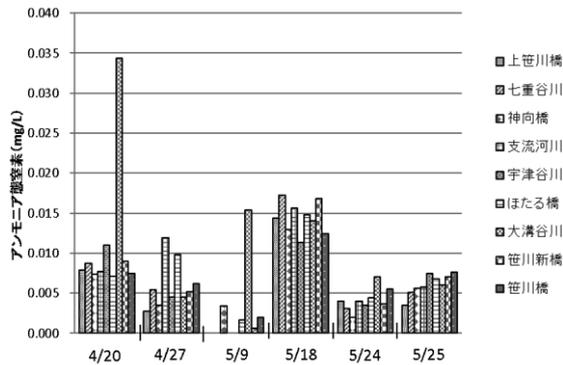


図11 NH<sub>4</sub>-Nの測定結果

一方、5月18日は濃度の上昇傾向がみられなかったものの、他の調査日に比べ上流から下流まで濃度が高かった。これらについては、更にデータ数を増やしてから考察していきたい。

### 3.2.4 Chl-a

Chl-aの測定結果を図12~14に示す。

Chl-aは、上流から下流にかけて濃度がわずかに上昇する傾向にあり、29年度と同様の傾向が得られた。笹川本川では、滞留している箇所が少ないので、本川での藻類の増殖よりも、よりChl-aの濃度が高い支川からの流入による可能性が示唆された。また、調査日による大きな違いはみられなかった。

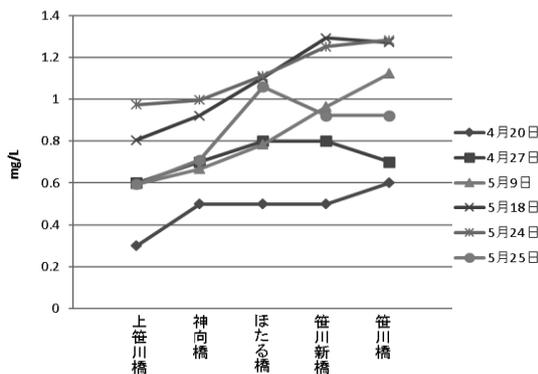


図12 Chl-aの本川の濃度

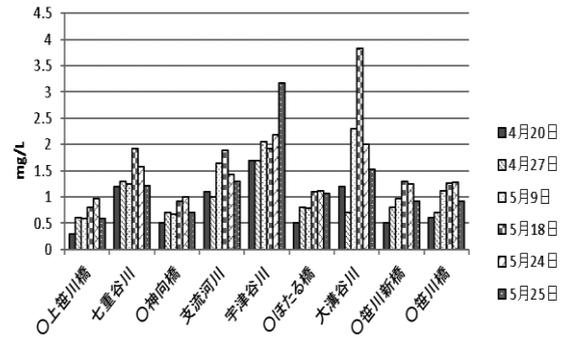


図13 Chl-aの地点ごとの測定結果

図6において、支川のNO<sub>3</sub>-Nが本川より低くなっていた。これは、支川のChl-aの値が高いことも踏まえると、藻類の増殖にNO<sub>3</sub>-Nが利用された可能性がある。

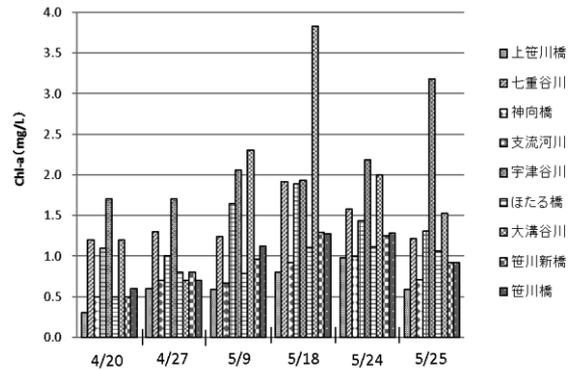


図14 Chl-aの調査日ごとの測定結果

また、N/P比は、種類にもよるが、一般的に10~30程度が、Chl-aの値に関連する藻類や植物プランクトンの増殖に適していると言われており、本川に比べ支川の方が増殖しやすい状況にあったことが明らかになった。(図15、16)

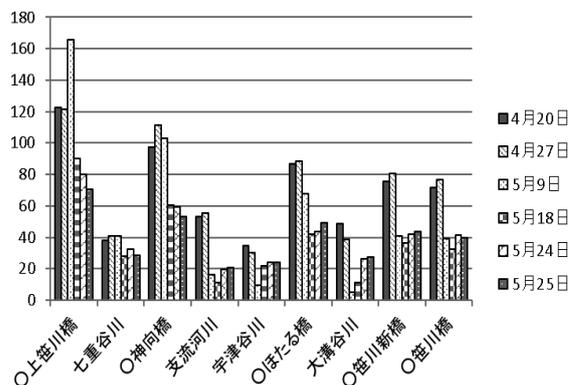


図15 N/P比の比較

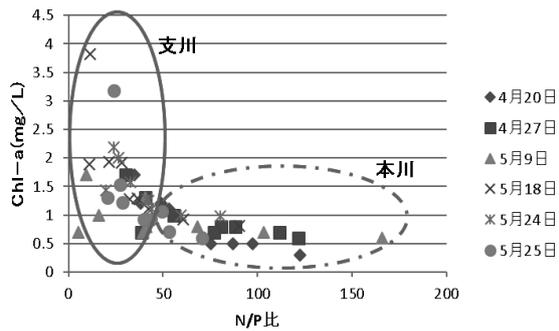


図16 N/P比とChl-a

### 3.3 付着藻類の測定結果

藻類現存量の結果を図17に示す。なお、5月9日は、安全性の面を考慮し、付着藻類の採取を実施しなかった。

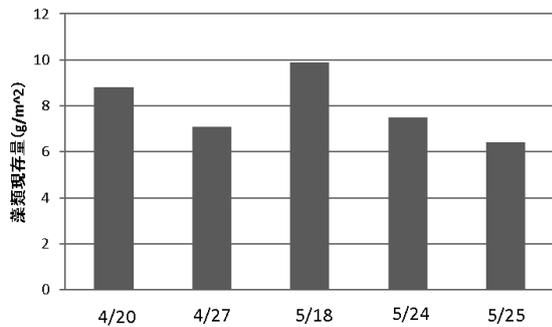


図17 藻類現存量の結果（笹川橋）

藻類現存量の調査日による大きな差はみられなかった。また、29年度の春季の調査では、藻類現存量が25g/m<sup>2</sup>を超える調査日もあったが、30年度は、藻類現存量が全体的に少なく、平均も29年度を下回る結果となった。5月25日以外の調査日においては、29年度の藻類現存量が最大となった調査日より水位が0.05~0.20m高く、流量が多いことで付着藻類が増殖しにくくなっていた可能性が示唆された。

また、笹川橋での採取時の付着藻類の色に、29年度との違いはみられなかった。

## 4 まとめ及び今後の対応

30年度の調査では、BODが環境基準値を超過した調査日はなかった。今後は、採水条件を工夫し、高BOD時のデータの取得に努めるとともに、調査項目の見直しを行い、自然的要因の観点から、BODの値

が高くなる原因の解明に繋げていく。

こうした中、笹川の定常時における水質は、29年度と同様の傾向であったが、地点を増やしたことにより、各水質項目の支川と本川の濃度関係が明らかになった。各水質項目の相関や付着藻類がBODに与える影響については、調査手法や調査地点、調査時期などを見直すなど、調査の充実を図っていく。

## 5 成果の活用

人為的発生源の少ない河川において、藻類や植物プランクトンの増殖によるBODへの影響の実態を把握することで、BOD高濃度時の原因について多角的に解明することが可能と考えており、今後、本研究の成果をもとに、自然的要因による水質汚濁対策の検討に活用する。

## 参考文献

- 1) 齊藤ら：中小河川の自然的要因に関する研究（第1報），富山県環境科学センター年報，46, 98-101, 2018



# (5) 富山県における循環型社会(災害廃棄物)に関する研究(Ⅳ) —災害に強い持続可能な社会構築に関する研究—

水田圭一 初鹿宏壮 溝口俊明 浦谷一彦 神保有亮

## 1 はじめに

東日本大震災を教訓に南海トラフ地震等の将来的な大規模災害に備えるべく、国は平成 26 年 3 月に「災害廃棄物対策指針」を策定した。地方公共団体においても、過去の災害教訓に基づいた災害廃棄物処理計画の策定や見直しが必要となるものの、策定等は遅々として進んでいない状況である。また、地方公共団体における災害対策に投入できる資金、人材に限られ、ノウハウも少ないことから、合理的で効率的な策定手法の開発が必要である。

そこで、本研究では、県、市町村における災害廃棄物処理計画、処理実行計画の策定に必要な災害廃棄物発生量の推計や基礎情報の整備を行い、計画策定への情報提供、技術的支援を図ることを目的に、平成 28 年度から平成 30 年度にかけて、地理情報システム (GIS: Geographic Information System) を活用し、県内で想定される災害廃棄物の発生量を推計した。また、本県の延べ床面積が広い、木造住家比率が高いといった地域特性に応じた災害廃棄物の発生原単位及び種類別割合について調査した上で、県内の災害廃棄物の処理可能量及び災害廃棄物処理フローについて検討した結果について報告する。

## 2 災害廃棄物発生量の推計

### 2.1 調査対象災害

本研究では、地震及び津波については、県の地域防災計画(地震・津波災害編)で被害想定がされているものを対象とした(表 3、4)。

また、水害については、水防法(昭和 24 年法律第 193 号)第 7 条第 1 項の規定に基づき指定された河川のうち、洪水浸水想定区域図が示されている 46 河川の水害を対象とした(表 5)。

### 2.2 災害廃棄物の推計方法

国が策定した「災害廃棄物対策指針」に基づき、災害廃棄物は住家の被害棟数に発生原単位(表 1)を乗じることで全体の発生量を算出した。

「災害廃棄物の発生量」

$$= \Sigma \text{発生原単位} \times \text{住家の被害棟数}$$

推計に用いた被害棟数は、地震・津波については、県関係部局がこれまで調査してきた各断層(帯)の地震及び津波における住家の被害予測から全壊、半壊、床上浸水及び床下浸水の 4 区分の被害棟数を用いた。また、津波による堆積物は、同被害予測の津波の浸水面積を用い、発生原単位を乗じて発生量を推計した。

水害に用いた被害棟数については、浸水想定区域図及び各市町村の住家ポイントデータの分布状況から、表 1 のとおり浸水深ごとに全壊、半壊、床上浸水及び床下浸水の 4 区分に分類し、発生原単位を乗じたものを集計した。

表 1 災害廃棄物の発生原単位

区分	発生原単位	浸水深
全壊	117t/棟	2m 以上
半壊	23t/棟	1m 以上 2m 未満
床上浸水	4.60t/世帯※	0.5m 以上 1m 未満
床下浸水	0.62t/世帯※	0.5m 未満
津波堆積物	0.024t/m <sup>2</sup>	

※：床上浸水及び床下浸水の発生原単位は、1 世帯当たりのもので、住家・土地家屋統計調査(平成 25 年度)より 1 世帯当たりの棟数 1.15 の逆数を取り 1 棟当たりの世帯数 0.87 を求め、床上浸水及び床下浸水の対象住家に乗じて各世帯当たりの災害廃棄物発生量を求めた。

### 2.3 災害廃棄物発生量の推計結果

2.1 で調査対象とした災害について、それぞれ

災害廃棄物発生量を推計したところ、表3～5のとおりとなった。

また、それぞれ推計した災害廃棄物発生量についてGISを活用し、500mメッシュで災害廃棄物発生量を集計し、各メッシュの発生量を段階ごとに分類したうえで図示することができた。災害廃棄物発生量の分布状況を図1に例示する。

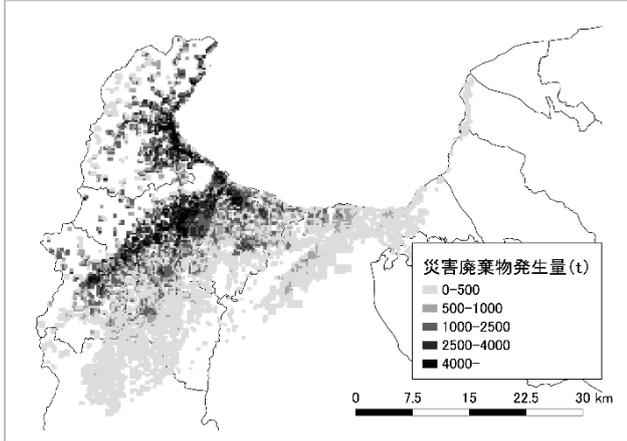


図1 災害廃棄物発生量の分布状況例

#### 2.4 考察

今回、富山県地域防災計画で示されている地震及び津波、富山県水防計画で指定された河川での水害について、それぞれ災害廃棄物発生量を推計した。その結果についてGISを活用し、災害廃棄物発生量の分布状況を図示したことで、災害廃棄物がどこに多く発生するのかがわかるようになった。

また、GISを活用した利点として、市町村のほか指定したエリアで災害廃棄物発生量を集計することができた。これはあらかじめ仮置き場の設置や収集ルートを設定する際や災害時に得られた被害状況から災害廃棄物発生量を推計する際に有益な手法であると考えられる

このほか、災害廃棄物発生量の推計をフリーソフトウェアのQGISを利用したことで、安価に推計を行うことができた。これは、「災害廃棄物処理計画」を見直す際にも、低コストで行うことができるので、経済的に有利な方法であると考えられる。

### 3 本県の地域特性に応じた災害廃棄物の発生原単位、種類別割合の検討

#### 3.1 調査方法

調査は、射水市、南砺市内にて、木造20棟の解体工事を対象とした。重量及び種類については、産業廃棄物管理票(マニフェスト伝票)から確認し、集計した。

#### 3.2 解体調査結果

解体に伴い発生した廃棄物の組成(重量)を表2のとおりまとめた。一棟あたりの延べ床面積と廃棄物総重量の散布図(図2)をとり、その近似曲線の傾きから、1㎡当たりの住家解体に伴い発生する解体廃棄物の発生原単位は0.66tとなった。この値に、今回対象とした住家の平均延べ床面積を乗じたところ、木造住家1棟当たりから発生する廃棄物は114.7tとなった。

表2 廃棄物の組成比較(重量)

	今回の調査結果	国の推計結果
可燃物	23.0	23.4
木くず	23.0	5.4
可燃物	-	18
不燃物	77.0	76.6
コンガラ	64.9	52
ガラ陶	9.0	-
金属くず	0.3	6.6
不燃物	1.0	18
その他	1.8	0

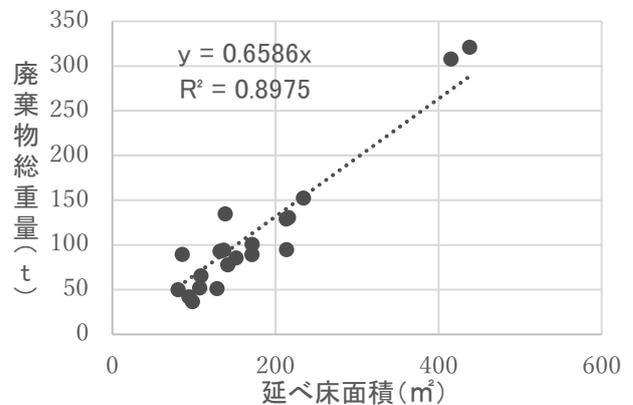


図2 延べ床面積と廃棄物総重量の関係

また、種類別割合については、国が示している推計結果の種類別割合と比較した。項目について、可燃物、不燃物で再分類すると国の示す種類別割合と概ね一致することを確認した。

### 3.3 考察

発生原単位について今回調査したところ、1棟当たり114tという値が得られた。これは、国の原単位117t/棟と比べ、同程度であるが、国の原単位には公共施設や非住居も含まれているため、直接比較できない。また、今回は時間の制約もあり、木造のみの調査となった。したがって、木造以外の住家の解体調査を行うなど、発生原単位については引き続き検討していく必要がある。

一方、廃棄物の組成については、国の推計結果と概ね一致することを確認した。今回の結果では、国の推計結果を災害廃棄物処理計画で利用することに問題ないことが分かった。しかしながら、先述した通り、木造のみの調査となったことから、組成についても引き続き検討していく必要がある。

## 4 県内の処理可能量及び災害廃棄物処理フローの検討

### 4.1 検討方法

災害時、解体住家等から木くずが大量に発生することが本県の住家特性から想定される。そこで、木くずを県内の民間事業者のリサイクル施設に搬入・処理することを想定し、GISのネットワーク解析を用いて、木くずの発生量、運搬距離、処理施設の能力及び処理期間を考慮した、効率的な搬入の可能性について検討した。図3に概念図を示す。

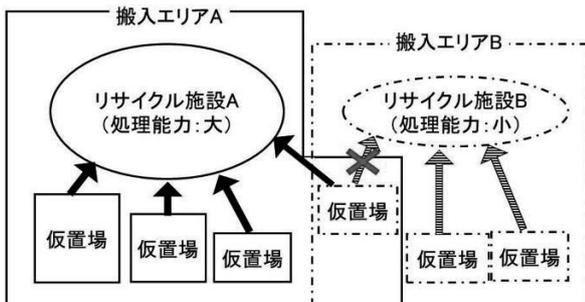


図3 ネットワーク解析の概念図

### 4.2 検討結果

木くずを県内の民間事業者のリサイクル施設に搬入することを想定した場合、例えば、近くの処理能力の小さい施設へ搬入するケースと遠くの処理能力の大きい施設へ搬入するケースとでは、運搬距離、処理期間等に違いが生ずる。搬入先は、その時々いくつかの優先すべき事項を考慮して最終的に決められると考えられるが、本研究では①リサイクル施設の処理余力が変化する場合及び②搬入ルートが変化する場合の2つの条件で検討を行った。

#### ① リサイクル施設の処理余力が変化する場合

AとBの処理施設のうち、Aの処理余力が5万トンから10万トンに増大した場合、距離的に施設Bに近い地域もAの搬入エリアに変化し、施設Aのエリアに押し出されるように施設Bのエリアも拡大し、新たなエリアを設定することができた。

#### ② 搬入ルートが変化する場合

橋が通行止めになり、迂回路を通行するなど搬入ルートが変化する場合、施設Aへの距離が長くなるエリアが発生し、そのエリアは施設Bへ搬入するエリアに変化し、より最適なエリアを設定することができた。

### 4.3 考察

以上の結果から、GISのネットワーク解析機能を用いることで、処理能力の変化や搬入ルートの変更など状況変化に応じた意思決定をする際、有用であることが確認できた。本解析手法を用いた発災直後から復旧・復興期における、木くずの発生、処理、道路復旧等の状況の変化に応じた適正な災害廃棄物処理フローの検討が可能であり、仮設のリサイクル施設の立地等の検討にも役立つものと考えられる。

## 5 まとめ

### 5.1 災害廃棄物発生量の推計の活用について

今回、富山県地域防災計画で被害想定がされた

災害（地震・津波）及び富山県水防計画で指定された河川の水害について災害廃棄物発生量を推計した。今回推計した災害廃棄物発生量については、県の関係部署を通して市町村へ情報提供し、平成31年3月現在、15市町村中14市町で災害廃棄物処理計画が策定された。このことから本研究が災害廃棄物処理計画の策定に貢献ができたものと考えられる。さらに、県が推計した結果を利用していることから、市町村間での災害廃棄物発生量の比較や広域処理を行う場合などの検討が容易になったと考えられる。

また、フリーソフトウェアのQGISを活用したことで、本推計手法が経済的に有利なものであることを確認した。さらに、今回の推計手法をマニュアル化したことで、技術の普及や災害廃棄物処理計画の見直しに柔軟に対応できるようになったものと考えられる。

## 5.2 災害廃棄物の発生原単位及び組成について

今回の調査結果では、時間の制約上、木造家屋の解体のみとなった。引き続き、木造以外の家屋や公共施設の解体についても検討していく必要がある。また、地震や水害などそれぞれの災害によって、災害廃棄物が発生する過程が異なるので、調査方法そのものの再検討する必要がある。さらに、各県の住家の特性や既存の発生原単位の算出方法が異なることから、全国的な調査方法の確立が望まれる。

## 5.3 GISの活用について

今回、GISを活用した災害廃棄物発生量の推計をマニュアル化するともにセンター内でも研修を行うなど、様々な研究で活用できる体制を整備した。今後も今回の研究成果を基に幅広い分野でのGISの活用が期待される。

## 6 おわりに

最近では地震災害のほか、超大型の台風が日本列島に上陸し、風水害により甚大が被害を及ぼすとともに、洪水による床上・床下浸水によって膨大

な量の災害廃棄物が発生している。

こうした状況は、気候変動の影響によって今後ますます増加し、全国各地で水害によって通常の発生量の何年分ものごみが一度に発生し、複数年にわたって処理を余儀なくされることが考えられる。

また、仮置き場に堆積したごみは、適切に分別しなければその後の処理に支障が生じるとともに、悪臭や衛生上の問題、保管の長期化に伴う火災の発生のおそれなど、適切かつ早期の処理が必要となる。

被災地の速やかな復興に当たっては、被災自治体での処理だけでなく民間施設や広域処理を活用することも必要であり、そのためにはあらかじめ、災害の形態別・被災状況に応じた発生量や廃棄物の種類別割合を推計しておくことが重要と考えられる。

こうしたことから今後とも、本研究成果や災害廃棄物発生量推計マニュアルの普及を通じて、県内市町村へ災害廃棄物対策に係る技術的な支援を行ってまいりたい。

## 参考文献

- 1) 環境省：災害廃棄物対策指針，2014
- 2) 富山県：地震調査報告書，1996
- 3) 富山県：地震調査報告書，2001
- 4) 富山県：富山県地震被害想定等調査報告書，2011
- 5) 富山県：富山県津波調査研究業務報告書，2012
- 6) 富山県：富山県地震被害想定調査委託業務報告書，2017

表3 各断層帯における災害廃棄物発生量（津波を除く。）

断層帯	災害廃棄物発生量(t)	備考
呉羽山断層帯	12,473	
法林寺断層	1,919	
跡津川断層	2,208	
砺波平野断層帯西部	1,714	
森本・富樫断層帯	512	
邑知潟断層帯※	7,256～8,356	各断層モデルにより4ケースで推計した

表4 呉羽山断層帯に伴う津波による災害廃棄物発生量

	構造物あり(t)	構造物なし(t)
災害廃棄物発生量	44,528	113,995

表5 各水害における災害廃棄物発生量

水系名	河川名	災害廃棄物発生量(t)	備考
宇波川水系	宇波川	95	
阿尾川水系	阿尾川	46	
余川川水系	余川川	564	
上庄川水系	上庄川	1,599	
仏生寺川水系	仏生寺川	8,154	
小矢部川水系	小矢部川	52,481	国管理分
小矢部川水系	小矢部川	2,024	県管理分
小矢部川水系	千保川	3,743	
小矢部川水系	山田川	175	
小矢部川水系	岸渡川	307	
小矢部川水系	子撫川	111	
小矢部川水系	渋江川	1,211	
小矢部川水系	横江宮川	838	
小矢部川水系	旅川	1,165	
庄川水系	庄川	1,884,541	
庄川水系	和田川	5,400	
下条川水系	下条川	4,041	
神通川水系	神通川	1,746,088	
神通川水系	いたち川	3,593	
神通川水系	井田川	685,549	
神通川水系	熊野川	46,062	国管理分
神通川水系	熊野川	1,394	県管理分

水系名	河川名	災害廃棄物発生量(t)	備考
神通川水系	土川	1,628	
神通川水系	山田川	63,627	
神通川水系	坪野川	258	
神通川水系	西派川	5,227	
常願寺川水系	常願寺川	447,752	
常願寺川水系	常願寺川	1,962,349	
白岩川水系	白岩川	23,026	
白岩川水系	栃津川	191	
上市川水系	上市川	15,574	
中川水系	中川	95	
中川水系	沖田川	295	
早月川水系	早月川	993	
角川水系	角川	8,892	
鴨川水系	鴨川	415	
片貝川水系	片貝川	10,381	
片貝川水系	布瀬川	7,781	
黒部川水系	黒部川	75,232	
黒瀬川水系	黒瀬川	1,442	
高橋川水系	高橋川	1,152	
吉田川水系	吉田川	18	
小川水系	山合川	65	
木流川水系	木流川	40	
笹川水系	笹川	18	
境川水系	境川	0	

## 2 研究発表

平成 30 年度に学会等で発表した研究は 5 題であり、内容は次のとおりです。

発表題目	学会名等 【開催期間（開催地）】	発表者
(1) 立山山麓で観測された粒子状・ガス状成分濃度の経年変化	第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会 【30 年 7 月 31 日～8 月 2 日（名古屋市）】	木戸瑞佳 他 3 名
(2) 全国酸性雨調査（102） ーフィルターパック法による粒子・ガス成分濃度ー	第 59 回大気環境学会年会 【30 年 9 月 12 日～14 日（春日市）】	木戸瑞佳 他 5 名
(3) フィルターパック法によるインパクト効果ーその 7ー		木戸瑞佳 他 9 名
(4) 富山湾沿岸部における栄養塩類と内部生産について	第 45 回環境保全・公害防止研究発表会 【30 年 11 月 15 日～16 日（松江市）】	藤島裕典
(5) 富山県における地球温暖化の影響に関する調査研究	第 33 回全国環境研究協議会東海・近畿・北陸支部研究会 【31 年 1 月 24 日～25 日（名古屋市）】	岩倉功貴 他 4 名

# 立山山麓で観測された粒子状・ガス状成分濃度の経年変化

## Temporal variation of chemical constituents in atmospheric aerosols observed at Tateyama mountain area, Japan during 2004 to 2016

(富山県環境科学センター) ○木戸瑞佳\*, 溝口俊明\*, 初鹿宏壮\*, 島田博之\*

### Abstract

Concentrations of water-soluble ionic species in aerosol particles, acidic gases and ammonia were measured from April 2004 to December 2016 at Tateyama mountain area (Tateyama station, altitude: 1,180m). About 2 weeks averaged concentrations of total ionic components ranged from 0.4 to 14.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . The total ionic concentrations were high in March to June and low in December to February. The dominant ionic species in aerosol particles were  $\text{SO}_4^{2-}$  and  $\text{NH}_4^+$  all year. Concentrations of  $\text{nssSO}_4^{2-}$  and  $\text{NH}_4^+$  in aerosol particles decreased gradually from 2005 to 2012, were high in 2013, and decreased again from 2014 to 2016. Temporal variations of aerosols observed at Tateyama station may be due to anthropogenic emissions from Asian Continent.

### 1. はじめに

東アジア地域から放出された大気汚染物質は、偏西風によって輸送され、微小粒子状物質や光化学オキシダント、酸性雨など日本の大気環境へ大きな影響を与えていると考えられる。シミュレーションモデルによる計算などから、東アジア地域から汚染物質が輸送される様子や排出量の経年変化などが報告されているが、越境大気汚染と都市部から排出された人為的汚染の影響を分けて評価できるような観測はまだ限られている。

富山県では、東アジア地域から輸送される大気汚染物質等の実態を明らかにするために、ローカルな汚染の影響が少ないと考えられる立山山麓で大気エアロゾルの通年観測を行っている。本発表では、2004年から2016年にわたって観測された結果をもとに、エアロゾル成分の季節変化や経年変化について報告する。

### 2. 方法

2004年4月から2016年12月にかけて、立山山麓スキー場山頂付近の立山局(標高1,180m)において、粒子状・ガス状物質を捕集した。捕集には、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)や全国環境研協議会の酸性雨調査で採用されているフィルターパック法(FP法)を用いた。FP法では、テフロンフィルタ(T080A047A, Advantec)で粒子状物質を捕集した後、ポリアミドフィルタ(ULTIPOR N66, Pall)でガス状物質( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ )を、炭酸カリウム含浸ろ紙(6%炭酸カリウム+2%グリセリン)で酸性ガス( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ )を、リン酸含浸ろ紙(5%リン酸+2%グリセリン)でアンモニア( $\text{NH}_3$ )を捕集した。捕集流量は約1L/minで、サンブラの交換は約2週間毎に行った。捕集後の各フィルタは超純水等で抽出

後、イオンクロマトグラフ(ICS-2000, Thermo)にて水溶性イオン成分( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ )を定量した。定量下限値は、EANETの基準値に従い、粒子状物質:0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ガス状物質:0.1ppbとした。なお、捕集に不具合があると考えられた場合は欠測とした。

### 3. 結果および考察

立山局で得られたエアロゾル粒子中のイオン成分濃度及びガス状成分濃度の測定結果をFig.1に、月変化をFig.2に示す。非海塩(nss:non-sea-salt)成分は、海水中のイオン成分と $\text{Na}^+$ の濃度比とを用いて算出した。

約2週間捕集で得られたイオン成分の総量は0.4~14.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (平均4.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )であった。月別平均イオン成分組成(Fig.3)を見ると、イオン成分の総量は3月から6月にかけて高く、12月から2月に低かった。粒子中のイオン成分は、年間を通じて $\text{SO}_4^{2-}$ (平均2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )と $\text{NH}_4^+$ (平均0.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )が主成分であった。

各イオン成分濃度の変化を見ると、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 濃度は春から夏にかけて高く、冬に低かった。 $\text{Ca}^{2+}$ 濃度は春に高く夏に低かった。 $\text{Ca}^{2+}$ は、春は黄砂の影響を受けて濃度が高くなり、夏は主に太平洋高気圧の影響下にあり黄砂の影響をほとんど受けないため濃度が低いと考えられる。秋にも $\text{Ca}^{2+}$ 濃度が高い場合が見られるのは、秋に飛来した黄砂の影響と考えられる。 $\text{NO}_3^-$ は $\text{Ca}^{2+}$ と同様に春に濃度が増加しており、輸送中に $\text{HNO}_3$ によって変質した黄砂粒子が飛来している可能性がある。 $\text{SO}_2$ 濃度は初冬から春にかけて高く、夏に低かった。 $\text{HNO}_3$ や $\text{NH}_3$ 濃度は春から夏の温暖期に高く、冬に低い傾向が見られた。温暖期の濃度増加は、揮発性粒子である $\text{NH}_4\text{NO}_3$ などの解離が進むことが一因と考えられる。

\* Mizuka Kido, Toshiaki Mizoguchi, Hiroaki Hatsushika, Hiroyuki Shimada, Toyama Prefectural Environmental Science Research Center, 17-1 Nakataikoyama, Imizu, Toyama 939-0363, Japan.

Fig.4 に  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  濃度の経年変化を示す。 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  及び  $\text{K}^+$  濃度は 2005 年から 2012 年に次第に減少した。 $\text{SO}_4^{2-}$  及び  $\text{NH}_4^+$  濃度は、2013 年には一旦増加したが、2014 年から 2016 年にかけて再び減少した。 $\text{NO}_3^-$  濃度は 2004 年から 2014 年にかけて比較的一定であったが、2014 年以降は減少傾向にみえる。2005 年から 2016 年にかけて、 $\text{SO}_2$  濃度はほとんど変化していないが、 $\text{HNO}_3$  と  $\text{NH}_3$  濃度は減少傾向がみられた。また、 $\text{K}^+$  と  $\text{Ca}^{2+}$  濃度も 2005 年以降は減少傾向がみられている。

立山局における  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度の変化は、中国における  $\text{SO}_2$  排出量<sup>1,2)</sup> や、日本海上空で観測されたエアロゾル光学的厚さ<sup>3)</sup> の変化とよく似ていた。また、立山局で得られた 2014 年から 2016 年にかけての変化率は、 $\text{SO}_4^{2-}$ : -19.2%/yr、 $\text{NO}_3^-$ : -10.8%/yr、 $\text{NH}_4^+$ : -19.4%/yr であり、衛星観測によって得られた対流圏鉛直カラム濃度の変化率 ( $\text{SO}_2$ : -15.3%/yr、 $\text{NO}_2$ : -9.3%/yr)<sup>4)</sup> とよく一致した。中国では、近年、大規模火力発電所の脱硫装置の普及により  $\text{SO}_2$  排出量が減少しており、立山局の  $\text{SO}_4^{2-}$  濃度の変化は、この影響を強く受けていると考えられる。立山局では、 $\text{SO}_4^{2-}$  以外の成分も、アジア大陸の人為的発生源の影響を受けている可能性が高い。

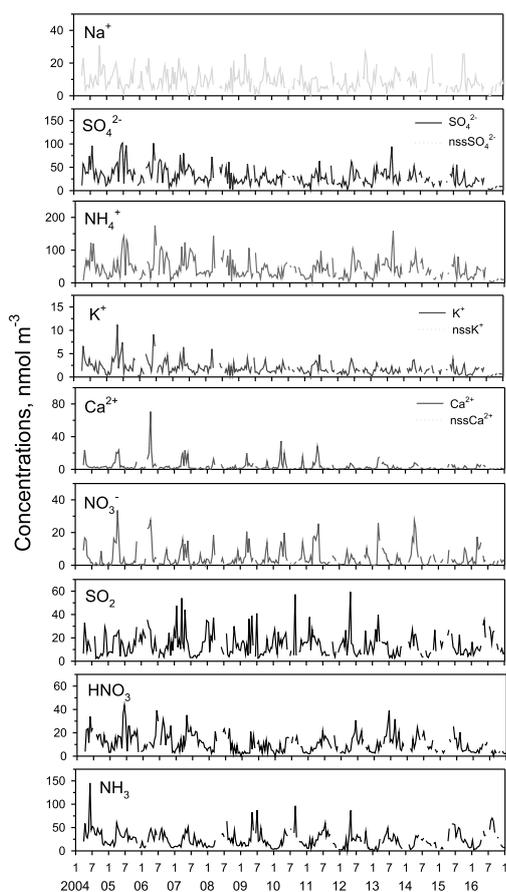


Fig. 1 Temporal variations of concentrations of water-soluble ionic species in aerosol particles, acidic gases and ammonia at Tateyama station from April 2004 to December 2016.

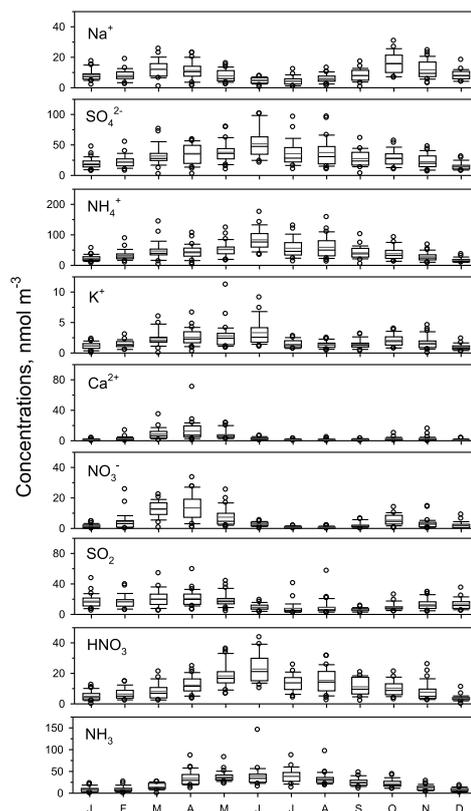


Fig. 2 Box plots of monthly concentrations of chemical species in aerosols at Tateyama station from April 2004 to December 2016. The black and red lines within the box represent the median and the mean.

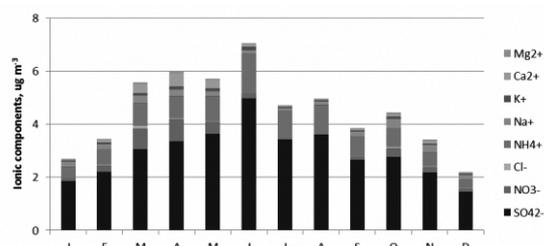


Fig. 3 Monthly mean ionic composition in aerosol particles at Tateyama station.

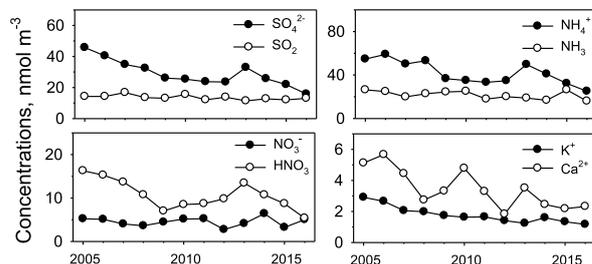


Fig. 4 Variations of annual mean concentrations of chemical species in aerosols at Tateyama station.

## References

- 1) 国家環境保護部局：中国環境状況公報 (<http://jcs.mep.gov.cn/>)
- 2) Lu, Z. et al., *Atmos. Chem. Phys.*, **10**, 6311-6331, 2010
- 3) Itahashi, S. et al., *Atmos. Chem. Phys.*, **12**, 2631-2640, 2012
- 4) Uno, I. et al., *J. Jpn. Soc. Atmos. Environ.*, **52**, 177-184, 2017

## 全国酸性雨調査（102） — フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度 —

○木戸瑞佳<sup>1)</sup>、濱村研吾<sup>2)</sup>、岩崎綾<sup>3)</sup>、三田村徳子<sup>4)</sup>、藍川昌秀<sup>5)</sup>、向井人史<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> 富山県環境科学センター、<sup>2)</sup> 福岡県保健環境研究所、<sup>3)</sup> 沖縄県衛生環境研究所、

<sup>4)</sup> 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、<sup>5)</sup> 北九州市立大学、<sup>6)</sup> 国立研究開発法人国立環境研究所  
[全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会]

【はじめに】全環研酸性雨広域大気汚染調査研究部会では、日本国内における乾性沈着成分（粒子状およびガス状成分）濃度の時空間分布や経年変化を把握するため、フィルターパック（FP）法を用いて乾性沈着成分調査を行っている。第6次調査（2016年度～）からは、PM<sub>2.5</sub>のイオン成分の通年データを得るため、従来の4段FP法にインパクトを追加して、粒径2.5 μmで粒子を分級捕集する5段FP法へ順次移行している。ここでは、2016年度乾性沈着調査結果の概要について報告する。

### 【調査方法】

2016年4月から2017年3月にかけて、4段FP法またはインパクト付5段FP法により大気中の粒子状・ガス状成分濃度を全国30地点で測定した。FP法では、大気の吸引流量は1～4L/min、捕集期間は1週間または2週間とした。得られたデータは部会の指定する月単位で集計し、確定作業を経て地点別に月・年平均濃度を算出し、全国を6地域（北部[NJ]、日本海側[JS]、東部[EJ]、中央部[CJ]、西部[WJ]、南西諸島[SW]）に分類して地域特性を解析した。

### 【結果と考察】

2016年度の粒子状成分の全国年中央値はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>:30.9、nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>:28.7、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>:23.2、Cl<sup>-</sup>:27.3、Na<sup>+</sup>:41.7、K<sup>+</sup>:3.0、Ca<sup>2+</sup>:6.0、nss-Ca<sup>2+</sup>:4.7、Mg<sup>2+</sup>:5.5、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>:47.5 [nmol m<sup>-3</sup>]、ガス状成分はSO<sub>2</sub>:21.6、HNO<sub>3</sub>:11.7、HCl:23.5、NH<sub>3</sub>:82.7 [nmol m<sup>-3</sup>]であった。調査地点は若干異なるが、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、SO<sub>2</sub>、HNO<sub>3</sub>の年中央値は昨年度と比べて8～20%減少した。

図1に粒子状成分の地域区別年平均当量濃度を示す。総当量濃度は、南西諸島で最も高く、北部で最も低かった。南西諸島ではCl<sup>-</sup>とNa<sup>+</sup>の占める割合が高いが、その他の地域ではSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>とNH<sub>4</sub><sup>+</sup>の占める割合が高かった。東部では、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の割合が高い傾向がみられた。

インパクトを使用して粗大粒子とPM<sub>2.5</sub>とを分けて捕集した利尻、母子里、札幌北、射水、加須、静岡北安東、海南、鹿児島及び辺戸岬の年平均イオン質量濃度を図2に示す。参考値の射水と鹿児島を除いた7地点の年平均イオン成分濃度は2.2～5.0 μg m<sup>-3</sup>（平均3.7 μg m<sup>-3</sup>）であった。どの地点もSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の割合が最も高く、PM<sub>2.5</sub>イオン質量濃度のうち48～68%を占めた。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>に次いで多いのはどの地点もNH<sub>4</sub><sup>+</sup>（15～24%）であるが、加須と札幌北では他の地点と比べてNO<sub>3</sub><sup>-</sup>の割合が高く、辺戸岬はNa<sup>+</sup>の割合が高かった。

PM<sub>2.5</sub>中のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びNO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度と、全粒子に占めるPM<sub>2.5</sub>の割合（[PM<sub>2.5</sub>]/[粗大粒子+PM<sub>2.5</sub>]）の月変化を図3に示す。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度は、春季から夏季にかけて高くなり、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度は冬季に高くなる傾向がみられた。粒径変化をみると、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は1年を通してPM<sub>2.5</sub>の割合が高いのに対して、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は夏季にPM<sub>2.5</sub>の割合が低く、冬季にPM<sub>2.5</sub>の割合が高い傾向がみられた。NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の粒径に季節変化がみられる要因は、NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>等のNO<sub>3</sub><sup>-</sup>を含む粒子の温度依存性、海塩や黄砂粒子へのHNO<sub>3</sub>の吸着、発生源の影響等が関係していると考えられる。

発表当日は、他のPM<sub>2.5</sub>イオン成分の濃度や粒径の季節変化についても報告する。

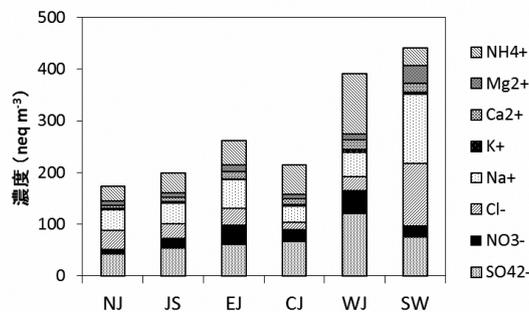


図1 粒子状成分の年平均当量濃度（地域区別）

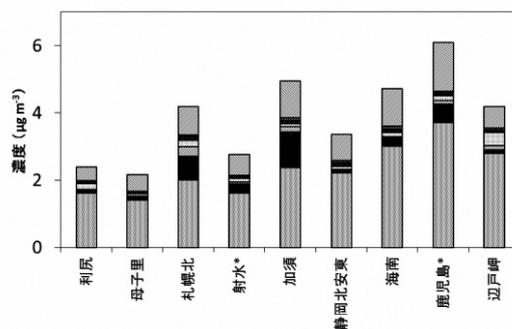


図2 PM<sub>2.5</sub>イオン成分の年平均質量濃度（凡例は図1と同じ、\*：参考値）

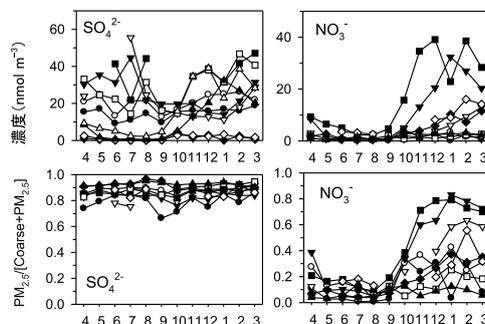


図3 PM<sub>2.5</sub>中のイオン成分濃度及び全粒子に占めるPM<sub>2.5</sub>の割合の月変化（●利尻、○母子里、▼札幌北、▽射水、■加須、□静岡北安東、◆海南、◇鹿児島島、▲辺戸岬）

## フィルターパック法によるインパクト効果 — その7 —

○木戸瑞佳<sup>1)</sup>, 袖野新<sup>1)</sup>, 野口泉<sup>2)</sup>, 松本利恵<sup>3)</sup>, 家合浩明<sup>4)</sup>, 遠藤朋美<sup>4)</sup>,  
岩崎綾<sup>5)</sup>, 上野智子<sup>6)</sup>, 堀江洋佑<sup>7)</sup>, 森下一行<sup>8)</sup>

<sup>1)</sup> 富山県環境科学センター, <sup>2)</sup> 北海道立総合研究機構, <sup>3)</sup> 埼玉県環境科学国際センター,

<sup>4)</sup> 新潟県保健環境科学研究所, <sup>5)</sup> 沖縄県衛生環境研究所, <sup>6)</sup> 和歌山県環境衛生研究センター,

<sup>7)</sup> 元兵庫県環境研究センター, <sup>8)</sup> 元愛知県環境調査センター東三河支所

【はじめに】東アジアでは窒素酸化物やアンモニアの排出量が増加傾向にあることから、日本における生態系への窒素沈着の増加の影響が懸念されている。沈着速度は、粒子の大きさや、粒子とガスによって異なるため、粒子やガスの直接沈着による負荷を評価するためには、ガスと粒径別粒子を精度よく測定することが重要である。酸性雨全国調査（全国環境研協議会）の乾性沈着調査では4段フィルターパック（FP）法を用いているが、ろ紙に捕集される $\text{NH}_4^+$ が他の成分との反応などによって揮散し、後段の $\text{NH}_3$ 捕集ろ紙に捕集されるといったアーティファクトが発生すると考えられる。そこで、従来の4段FP法にインパクトを追加して、粒子を粒径 $2.5\ \mu\text{m}$ で粗大・微小区分別に捕集するとともに、インパクトを追加したことによる $\text{NH}_4^+$ 揮散防止の効果について調べた。

【調査方法】2015及び2016年度に、ポリカーボネイト製インパクトを装着した5段FP法（5FP）により大気中の粒子状・ガス状成分濃度を全国9地点（利尻、札幌北、加須、新潟巻、射水、豊橋、神戸須磨、海南、辺戸岬）で測定した。5FPでは、大気の吸引流量は $2\sim 4\text{L}/\text{min}$ 、捕集期間は1週間または2週間とし、得られたデータは酸性雨全国調査と同様に月単位で集計した。従来型4段FP法（4FP）は、流量 $1\sim 2\text{L}/\text{min}$ で並行測定を実施した。

【結果と考察】5FP及び4FPによって得られた $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{NH}_4^++\text{NH}_3$ 濃度の測定結果の一部を図1に示す。5FPによる $\text{NH}_4^+$ 濃度は、粗大粒子と微小粒子（ $\text{PM}_{2.5}$ ）の合計を表す。 $\text{NH}_4^+$ 濃度は、夏季に4FPより5FPで得られた濃度の方が高くなる傾向があり、 $\text{NH}_3$ 濃度は、夏季に4FPの方が高くなる傾向があった。図2に5FP及び4FPで得られた $\text{NH}_4^+$ 濃度、 $\text{NH}_4^++\text{NH}_3$ 濃度の分布を示す。 $\text{NH}_4^+$ 濃度の分布はばらついているが、夏季（6～8月）には5FPの方が過剰になっている場合が多いことがわかる。 $\text{NH}_3$ 濃度の分布は図示していないが、 $\text{NH}_3$ 濃度は夏季にやや4FPの方が過剰であり、 $\text{NH}_4^++\text{NH}_3$ 濃度は季節に関係なく5FPと4FPとでよく一致した。気温の高い夏季には、粒子として捕集した $\text{NH}_4\text{NO}_3$ や $\text{NH}_4\text{Cl}$ などの揮散により $\text{NH}_3$ 濃度を過大評価している可能性が高く、インパクトを付けることによってアーティファクトが少し改善されたと考えられる。発表当日は、他の成分の結果や、パッシブ法によって得られた $\text{NH}_3$ 濃度、FRMによって得られた $\text{PM}_{2.5}$ イオン濃度と比較した結果についても報告する。

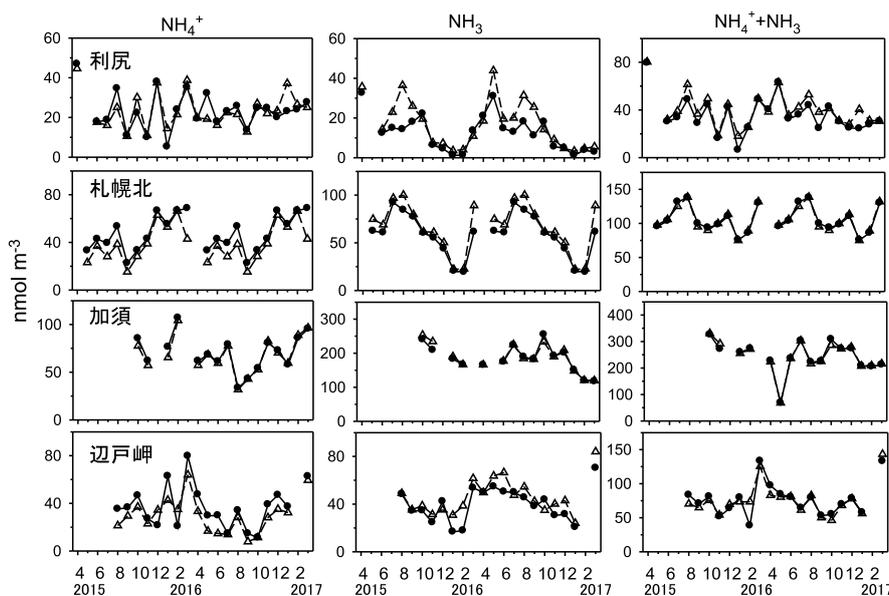


図1 インパクト付5段FP法(●)及び4段FP法(△)によって得られた $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NH}_3$ 濃度の変化

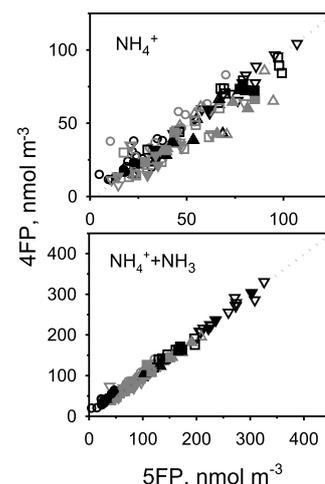


図2 インパクト付5段FP法及び4段FP法による $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NH}_3$ 濃度

(○利尻、△札幌北、▽加須、□新潟巻、○射水、□神戸須磨、△海南、▽辺戸岬、塗りつぶしは6～8月のデータ)

【謝辞】本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究C（15K00529）の助成を受けて行われた。

## 富山湾沿岸部における栄養塩類と内部生産について

富山県環境科学センター

○藤島裕典

### 1 はじめに

植物プランクトンは海洋の基礎生産者として栄養塩類を河川水、海底、沖合水等から取り込み増殖し、海洋生態系の基礎を担っている。富山湾には大小様々な河川が流入しているため、栄養塩類、有機物の供給源となり、河川水はその沿岸生態系を支える一端を担っていると考えられる。

一方で、富山湾の水質汚濁の状況を示す指標である化学的酸素要求量 (COD) については、夏季を中心に上昇が見られており、主な原因のひとつが内部生産 (植物プランクトンの増殖) であると考えられる。そこで、本研究では富山県内の主要河川である小矢部川及び神通川の河口海域において水深 50m までの栄養塩類、有機物、クロロフィル a (Chl-a) 及び溶存酸素量 (DO) 等の鉛直分布の季節変動を明らかにし、富山湾沿岸部の水質環境について考察した。

### 2 方法

調査地点を図 1 に示す。栄養塩類濃度及び有機物濃度については 0-2、0-5 及び 0-7 並びに J-2、J-5 及び J-7 の 6 地点において表層 (水深 0.5m)、水深 2m、10m、25m 及び 50m で測定を行い、直読式総合水質計 (CTD) (AAQ170 (JFE アレック)) による水温、塩分、Chl-a 濃度及び DO の観測は 12 地点全てで行った。栄養塩類は QuAAtro2-HR (BL-TEC) を用いて亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、りん酸態りん及びケイ酸態ケイ素を測定した。有機物は、COD、溶存態 COD (D-COD)、全有機炭素 (TOC) 及び溶存態 TOC (DOC) を測定した。COD 及び D-COD は JIS K 0102 17 に基づき測定した。TOC 及び DOC については TOC-V CSH (島津) を用いて測定した。深度別の栄養塩類及び有機物の調査は、平成 28 及び 29 年度の 5、8、11、2 月の



図 1 調査地点

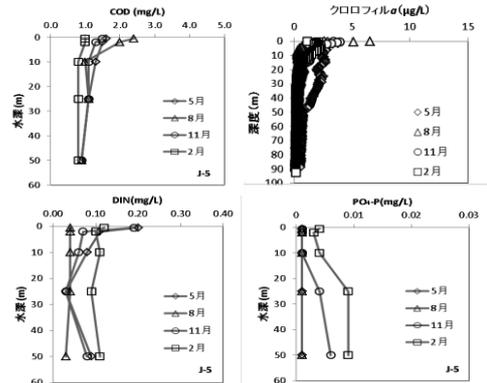


図 2 J-5 における COD、Chl-a、DIN 及び PO<sub>4</sub>-P の季節変化

合計 8 回、CTD 観測は平成 28 年 4 月から 30 年 3 月まで毎月 1 回行った。

### 3 結果及び考察

夏季の表層付近においては Chl-a 濃度の上昇に伴う COD の上昇が見られた。春季においては Chl-a 濃度の上昇は表層付近だけでなく水深数 10m まで見られた。栄養塩類の濃度については、深層では春季と夏季に低下し、反対に冬季には上昇した。表層付近においては流入河川の影響を受けて深層と比べて DIN 濃度が高くなる場合が見られた。(H28 年度の J-5 の結果を図 2 に示す。)

夏季には表層水温の上昇により成層するため、深層からの栄養塩供給は少ないと考えられる。このため栄養塩類の供給源は河川からに限られ、表層付近でのみ植物プランクトンの増殖が見られる。秋季からは表層水温が徐々に低下し始め、冬季には鉛直混合が活発となり深層から栄養塩類が供給されるため、植物プランクトンの増殖に適度な水温や日照となる春季に水深水位 10m から 50m 付近で植物プランクトンが増殖すると考えられる。

(図 3 参照)

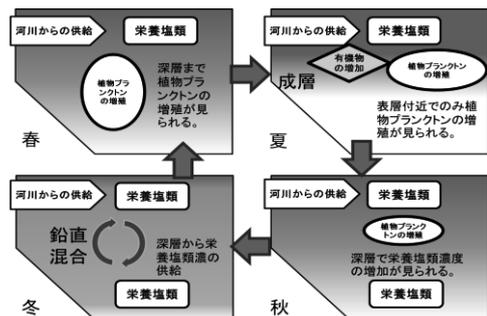


図 3 富山湾沿岸海域における物質循環の季節変化

## 富山県における地球温暖化の影響に関する調査研究

富山県環境科学センター

○岩倉功貴 初鹿宏壮 溝口俊明 石田有美 島田博之

### 1. はじめに

本県では「とやま温暖化ストップ計画」に基づき各種の温暖化対策を推進しており、当センターにおいても、県民や事業者に温暖化についての認識を深め、温室効果ガスの排出削減や温暖化適応の推進につなげるため、過去から将来における気候の変化がもたらす影響について調査研究を実施してきた。

本研究では地球温暖化による本県への影響について、生物季節及びデグリーデーの2つの指標を用いて解析を行った。

### 2. 生物季節の変化

#### 2.1 概要

生物季節とは動植物の状態が季節によって変化する現象を観測したものであり、気象や気候の影響により、植物の発芽、開花、満開、紅(黄)葉、落葉、動物の初見又は初鳴が最初に確認できた日(観測日)の変化を見ることができる。今回、気象庁の観測資料から動植物の観測情報を収集及び整理し、それらの変化傾向を解析した。

#### 2.2 方法

富山地方気象台の観測結果のうち、2000年代に入って観測が存在し、30年以上の観測をしているものは49種存在する。これらの種目のうち、Mann Kendallの順位検定により、棄却率1%で変化が有意な種目について、sennのトレンド解析により50年変化率(日/50年)を求めた。

#### 2.3 結果及び考察

49種目のうち18種目で有意な変化があった。そのうち、サクラの開花の早まりや、アキアカネの初見の遅れなど15種目が、温暖化による気温上昇に伴う早まりや遅れと考えられた。(図1)。

温暖化により想像される変化と異なる傾向を示した3項目について、その変化の要因まで見極めるためには、気候の変化のほか、動植物の特性、さらには周辺の環境変化等も含めた解析が必要である。

また、動物季節については、標本木の固定されている植物季節と比べて等質な観測が難しいことにも注意が必要である。

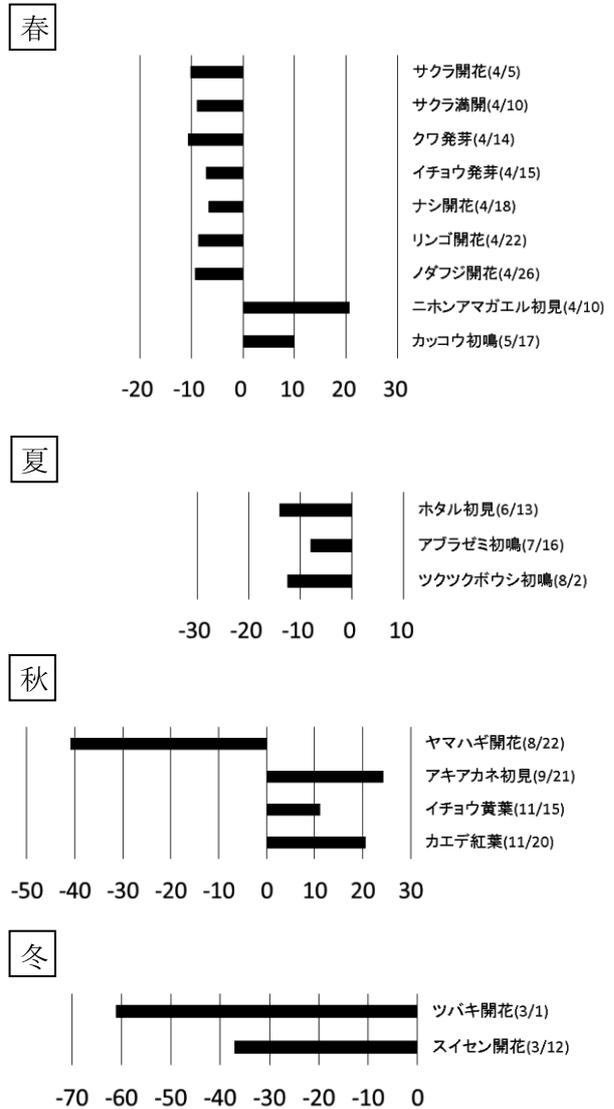


図1 生物季節の50年変化率(日/50年)

(注) 負は早まり、正は遅れを表す。なお、種目の後の括弧書きの月日は富山地方気象台における観測日の平年値を示す。

### 3. 冷暖房需要の近未来予測

#### 3.1 概要

当センターでは、2010~2014年度に文部科学省気候変動適応研究推進プログラム(RECCA)に参画し、2030年代(近未来)における本県の気温、降雪の変化等を解析し

た。今回、この成果を活用し、過去から近未来にわたる冷暖房需要（デGREEデー）の変化を把握するとともに、得られたデGREEデーを用いて過去から近未来における冷暖房によるエネルギー使用量の変化を簡易に推定した。

### 3.2 方法

デGREEデーは、冷暖房を必要とする基準温度と日平均気温との差で表し、分野により多少計算方式が異なるが、本計算では、理科年表(1992)に準拠し、冷房デGREEデーは平均気温が基準温度（24℃）を上回った積算量で表し、暖房デGREEデーは平均気温が 10℃を下回ったときの基準温度（14℃）との差の積算量で表す。

気温については、過去から現在（1961 年～2000 年代）までは富山地方気象台の観測データを利用し、近未来（2030 年代）は、RECCA の成果である富山市の 2030 年代の日平均気温の予測結果を活用した。

また、エネルギー使用量は次式により求めた。

$$E = QA \times D - F \quad \text{—— 式 1}$$

ここで、Eは冷暖房に使用するエネルギー[kWh]、QAは、家の延べ床面積A[m<sup>2</sup>]にQ値（熱損失係数：W/m<sup>2</sup>・K）を乗じたもの、DはデGREEデー[℃・日]、Fは日射取得熱と生活により室内で発生する熱量[kWh]をそれぞれ表す。

なお、本研究では、Q値及びデGREEデーの変化のみを評価することとし、Fによる影響を排除するため、過去からのエネルギー使用量Eの差（ΔE）を用いて評価した。

### 3.3 結果及び考察

冷房デGREEデーは、2030 年代には 2000 年代と比べると、約 1.7 倍に増加し、暖房デGREEデーは 3/4 程度に減少する。（図 2）。また、冷暖房の使用日数については、2030 年代には 2000 年代と比べると、約 1.3 倍に増加し、暖房の使用日数は 4/5 程度に減少する。（図 3）。

さらに、過去から近未来にかけてのエネルギー使用量は、夏には、気温上昇による冷房需要の増加分が住宅の省エネルギー向上による削減分を上回り、エネルギー使用量は増加する結果となった。年間では、冬の暖房の減少分が夏の冷房の増加分を上回り、冷暖房を合わせたエネルギー使用量は減少する結果となった（表 1）。

なお、この結果は住宅全体の温度を規定の温度まで上げる（下げる）ためのエネルギー使用量を計算したものであり、実際のエネルギー使用量とは乖離があり、データの取扱いには注意が必要である。

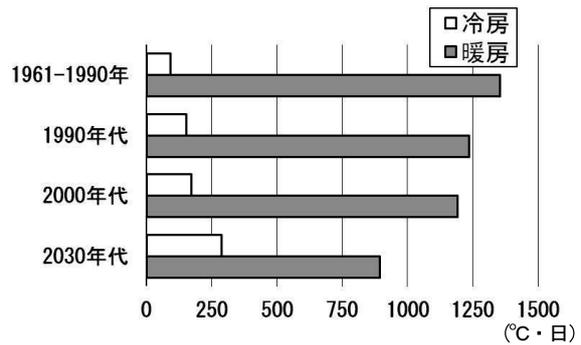


図 2 冷房及び暖房デGREEデーの変化

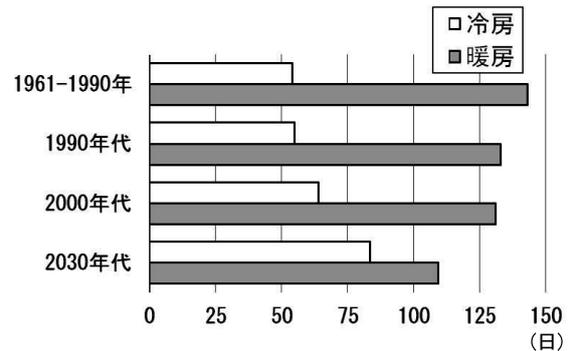


図 3 冷暖房の使用日数の変化

表 1 冷暖房のエネルギー使用量の過去からの差

		ΔE (kWh)		
		冷房	暖房	合算
年代	1961-1990	—	—	—
	2000 年代	-57	-16, 242	-16, 299
	2030 年代	384	-22, 415	-22, 031

## 4. まとめ

今後も引き続き、生物季節等の既存の観測結果の整理・解析を継続し、温暖化の緩和と適応の推進に役立てる。また、文部科学省の適応に関するプロジェクト研究（SI-CAT）に参加し、降雪等の将来の気候情報を取得するとともに、地域の特性に応じた適応策の検討に役立つ解析を行っていく。

### 3 研究課題評価等

#### (1) 研究課題評価

##### ア 目的

県の試験研究機関においては「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。

環境科学センター（以下「センター」といいます。）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」（以下「要領」といいます。）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、研究課題内部評価委員会（以下「内部評価委員会」といいます。）を、また、外部からの専門的・客観的な意見を取り入れるため、研究課題外部評価委員会（以下「外部評価委員会」といいます。）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。

平成 30 年度の評価対象課題は次のとおりです。

事前評価・・・新たに設定しようとする研究課題について、実施の必要性等の評価	
(2 課題)	① 富山湾沿岸海域における栄養塩類に関わる水質環境に関する研究 ② 災害時における化学物質の初期モニタリングと廃棄物対策に関する研究
中間評価・・・研究期間が 3 年以上の研究課題について、研究の進捗状況等の評価	
(1 課題)	③ 県内中小河川の河川環境特性に関する研究 －自然的要因が水質に及ぼす影響の解析－
事後評価・・・研究期間が終了した研究課題について、研究成果等の評価	
	(該当なし)

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。

##### (内部評価委員会)

研究課題評価に関して必要な事項を検討・協議する委員会。担当職員からのヒアリングや研究課題評価調書に基づき研究課題を評価するとともに、外部評価委員会に諮る研究課題を決定します。

##### (外部評価委員会)

重要な研究課題について、評価の客観性・透明性を確保するため、専門的・客観的な意見を聞くための委員会。県内外の大学、研究機関及び団体から専門的知識を有する方をセンター所長が選任し、委嘱しています。

また、内部評価委員会及び外部評価委員会において示された評価結果に対して、センターが所要の対応策を検討するとともに、評価結果をセンターの年報やウェブページで公開することになっています。

## ウ 内部評価委員会

### (ア) 開催日時・場所

日時：平成30年8月3日 9時30分から11時30分まで

場所：環境科学センター 3階講堂

### (イ) 評価方法

評価方法は、評価区分ごとに定められた評価項目及び総合評価についてそれぞれ3段階評価とし、次の評価基準に従い、評価が行われました。

評価区分	評価項目	評価基準		
事前評価	必要性 新規性・独創性 年次計画の適切性 実現の可能性 成果の活用性	a 極めて高い 適切である	b 高い 概ね適切である	c 低い 改善の余地がある
	総合評価	A 重要な研究課題であり、優先的に取り組む必要がある	B 有用な研究課題であり、できる限り早期に取り組む必要がある	C 解決すべき問題等があり、なお検討していく必要がある
中間評価	進捗度 期間の妥当性 経費の妥当性 実現の可能性	a 極めて高い 適切である	b 高い 概ね適切である	c 低い 改善の余地がある
	総合評価	A 今後十分な研究成果が期待でき、優先的に取り組む必要がある	B 今後一定の研究成果が期待でき、継続して取り組む必要がある	C 今後の見通し等に問題があり、中止を含めた抜本的な見直しが必要である
事後評価	目的の達成度 期間・経費の妥当性 成果の有益性 活用の可能性 成果の普及	a 極めて高い 適切である	b 高い 概ね適切である	c 低い 改善の余地がある
	総合評価	A 目的を達成し、十分な研究成果が得られている	B 目的を概ね達成し、一定の研究成果が得られている	C 目的の達成度が低く、十分な研究成果が得られていない

### (ウ) 評価結果

前述イの3課題について評価が行われたところ、その総合評価は次のとおりでした。

(事前評価)

①及び②については、B 有用な研究課題であり、できる限り早期に取り組む必要がある。

(中間評価)

③については、B 今後一定の研究成果が期待でき、継続して取り組む必要がある。

また、評価が行われた全ての課題が重要な研究課題として、外部の専門家に意見を聞く必要があるとされたため、これらの3課題について外部評価委員会に諮ることとしました。

エ 外部評価委員会

(ア) 開催日時・場所

日時：平成30年10月4日 9時30分から11時30分まで

場所：環境科学センター 3階講堂

(イ) 委員

区分	委員名	役職等
大学	尾畑 納子	学校法人富山国際学園 富山国際大学現代社会学部長 教授
	○楠井 隆史	公立大学法人富山県立大学 工学部 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
	西川 雅高	学校法人東京理科大学 環境安全センター 副センター長
	和田 直也	国立大学法人富山大学 極東地域研究センター 教授
研究機関	藤吉 秀昭	一般財団法人日本環境衛生センター 副理事長
有識者	井上 泰次	富山県環境問題懇談会
	藤平蔵 芳光	公益財団法人とやま環境財団 専務理事

○：座長

(ウ) 評価方法

内部評価委員会と同じ評価基準に従い、評価が行われました。

## (エ) 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。

研究課題	総合評価 (委員数)			判定
	A	B	C	
① 富山湾沿岸海域における栄養塩類に関わる水質環境に関する研究	2	4	0	B
② 災害時における化学物質の初期モニタリングと廃棄物対策に関する研究	2	4	0	B
③ 県内中小河川の河川環境特性に関する研究 －自然的要因が水質に及ぼす影響の解析－	0	6	0	B

## (オ) 評価結果を踏まえた対応

①及び②については、できる限り早期に取り組みます。③については、より多くの研究成果が得られるよう継続して取り組みます。

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。

## (2) 研究成果発表会

県民の環境保全に関する関心と理解を深めるため、研究成果発表会を開催し、研究成果を紹介しました。

開催日：平成30年11月1日

場 所：富山県総合福祉会館（カンシップとやま）  
福祉ホール

参加者：85名



### ア 基調講演

「地球温暖化の影響とその適応について」

国立環境研究所 地域環境影響評価研究室 室長 肱岡 靖明 氏

講演内容：

平成30年7月に熊谷市で国内観測史上最高となる41.1℃を記録したほか、西日本を中心に広い範囲で記録的な大雨になるなど、日本においても既に気候変動による影響が表れている。

こうした中、国立環境研究所では、環境省の支援の下、28年8月に「気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）」を構築し、気候変動の影響への適応に関する情報を一元的に発信しており、地方公共団体、事業者、個人での気候変動への対策（適応策）の検討の支援に重要な役割を果たしているところである。

講演では、27年の「気候変動の影響への適応計画」の閣議決定、30年6月の「気候変動適応法」の公布を基礎とした効果的な適応策を進めていく上での留意点等について解説された。

### イ 研究成果発表

- ・ 富山県における地球温暖化の影響に関する調査研究 (大気課 岩倉研究員)
- ・ 富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究 (大気課 木戸副主幹研究員)
- ・ 消雪設備の節水が地下水位に与える影響 (生活環境課 溝口主任研究員)

## (3) 客員研究員の招聘

調査研究のレベルアップを図るため、高度の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、研修会を開催しました。

客員研究員の氏名	所属・役職	招 聘 日	内 容
多島 良 氏	国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 主任研究員	平成30年7月5日	演 題： 「災害廃棄物処理初動対応の要点：生活ごみと仮置場を中心に」 （災害廃棄物処理において特に重要となる初動対応のポイントや、事前準備での注意点等について、具体的な実例等を交えて講演） 会 場：環境科学センター 3階講堂 出席者：59名

#### (4) 共同研究

富山県における環境に関する調査研究を推進するに当たり、(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。平成 30 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
ライダー観測データを用いた富山県における越境大気汚染の影響に関する研究	平成 28～30 年度	国立環境研究所 I 型共同研究
PM2.5 の環境基準超過をもたらす地域的／広域的汚染機構の解明	平成 28～30 年度	国立環境研究所 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	平成 29～31 年度	国立環境研究所 II 型共同研究

#### (5) 精度管理

測定・分析業務を適正に行うに当たり、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、平成 30 年度は環境測定分析統一精度管理調査に参加し、水質試料の全リン、総水銀及び重金属類を分析しました。

#### (6) 機器整備検討委員会

試験研究用機器の購入に当たっては、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。

対象機器：高速液体クロマトグラフ

(7) 研修

ア 研修員の派遣

研修の内容	派遣職員	研修期間	派遣先
特定機器分析研修 I (ICP/MS)	日吉副主幹研究員	平成30年6月25日 ～ 7月6日	環境省 環境調査研修所
石綿位相差顕微鏡法研修	万尾副主幹研究員	平成30年7月11日 ～13日	
VOCs 分析研修 (水質)	齊藤研究員	平成30年9月3日 ～14日	
廃棄物分析研修	江野本研究員	平成30年10月22日 ～11月2日	
水質分析研修 (Bコース・農薬、LAS)	山崎主任研究員	平成30年11月29日 ～12月14日	
大気分析研修 (Aコース・HAPs)	岩倉研究員	平成31年2月14日 ～3月1日	
環境放射能分析研修 (Ge 半導体検出器による測定法)	初鹿副主幹研究員	平成30年5月8日 ～16日	(公財)日本分析 センター
環境放射能分析研修 (環境放射能測定・分析の基礎)	江野本研究員	平成30年5月21日 ～25日	
環境放射能分析研修 (Ge 半導体検出器による測定法)	江野本研究員	平成30年9月26日 ～10月4日	
モニタリング技術基礎講座	日吉副主幹研究員 万尾副主幹研究員 初鹿副主幹研究員 溝口主任研究員 岩倉研究員 江野本研究員 林囑託	平成30年9月20日 ～21日	(公財)原子力安 全技術センター (開催地：射水市)

イ 所内研修

研修	期日	研修の内容等
研究倫理教育及び コンプライアンス研修	平成30年10月	研究活動における不正行為及び公的研究費の 不正使用等に関する質問票による研修 総務課 森田課長

(8) 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。

平成30年度は、競争的研究資金の受給はありませんでしたが、これらの規程に基づき研究倫理研修及びコンプライアンス研修を実施しました。

(9) 全国環境研協議会における活動

ア 本部活動

技術職員 1 名が酸性雨広域大気汚染調査研究部会の委員を務めた。

イ 支部活動

平成30年 8 月31日に浦谷生活環境課副主幹研究員が多年にわたる公害防止、環境保全に係る調査研究の功績により支部長から表彰された。

# 第 5 章

---

---

## 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、施設の一般公開を実施するとともに、環境教育として「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。主な事業の概要は次のとおりです。

## 1 施設の一般公開

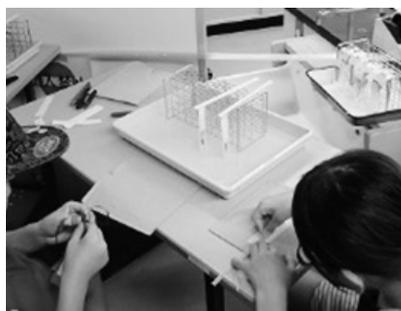
6月の環境月間に合わせて施設を公開し、「とやまの環境、診断します。」をテーマに、大気、水、騒音などの調査内容や分析装置の紹介を行いました。また、クローズアップ展示として「PM2.5の発生源を探る」と題した展示等を行いました。

紫外線で色が変わるビーズでのストラップ作り、水のごみを色で比べる実験及び大声と騒音を比べる体験のコーナーでは、来場の皆さまから勉強になった、楽しかったとの意見をいただきました。また、今回、初めて設けた環境分析のしくみを学ぶしおりづくりのコーナーでは、多くの方に興味深く参加いただきました。

- ・ 期 日：平成30年6月2日（土）
- ・ 参加者：91名



環境活動展示コーナー  
(食品ロス・食品廃棄物)



水のごみを調べる  
(しおりづくり)



クローズアップ展示  
「PM2.5の発生源を探る」

## 2 夏休み子ども科学研究室の開催

県では児童の科学技術への理解を深めるため、「とやま科学技術週間」を設定し、体験を通じた様々な行事が市町村、県立試験研究機関等において実施されています。環境科学センターもこの取組みに協力し、小学校4年生から6年生までの児童を対象に「夏休み子ども科学研究室」を開催しました。

児童は、身近な環境問題について科学実験を通して楽しく学習しました。

- ・ 期 日：平成30年8月2日（木）
- ・ 参加児童：18名



富山の水を調べよう



家庭ごみについて考えよう

### 3 環境フェアへの出展

「とやま環境フェア 2018」においてブースを開設し、生活排水の汚れを調べる実験や食品廃棄物の再使用（リユース）事例の紹介などを通して、来場者の皆さんにライフスタイルの見直しを呼びかけました。

- ・ 期 日：平成 30 年 10 月 13 日（土）、14 日（日）
- ・ 場 所：高岡テクノドーム
- ・ ブースへの来場者：約 600 名



生活排水の汚れの実験



食品廃棄物の再使用の展示



取組みの宣言

### 4 県民向けパンフレットの発行

環境科学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、施設の一般公開、施設見学等における来所者に配布しています。

### 5 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、施設見学団体の受入れ及び環境をテーマとした講師の派遣を随時実施しており、平成 30 年度の実績は次のとおりでした。

#### (1) 施設見学団体の受入れ

月/日	見学団体	人数	環境学習の講義内容
4/26	富山国際大学	40	大気環境及び廃棄物について
6/1	富山県立大学電子・情報工学科	85	大気環境及び廃棄物について
6/19	富山県立大学環境・社会基盤工学科	59	大気環境及び水環境について
9/19	射水市立中太閤山小学校	22	環境科学センターについて
10/23	作道校下環境衛生組合	11	大気環境及び廃棄物について
11/21	福岡校下環境保健衛生協議会	19	廃棄物について
11/29	富山県社会教育主事等研修会	18	水環境及び廃棄物について
	7回	254	—

(2) 講師派遣

月/日	行事名	主催者	講義内容
11/22	富山県内地下水利用対策協議会 合同研修会	庄川・小矢部川 地域地下水利用 対策協議会	消雪設備の節水が地下水 位に与える影響について
12/10	きらめきエンジニア事業	富山県立魚津工 業高等学校	廃棄物について
1/19	きらめきエンジニア事業	滑川市立南部小 学校	水環境について
1/31	富山県環境問題懇談会代表者会議	富山県環境問題 懇談会	冬季の富山県の地下水位 について
2/27	出前県庁しごと談義 (富山火力発電所協働会社安全衛 生推進協議会研修会)	富山火力発電所 協働会社安全衛 生推進協議会	とやまの環境に関する研 究
5回			



施設見学団体の受入れ



# 第 6 章

---

---

## 國際環境協力業務



## 中国遼寧省との揮発性有機化合物（VOC）対策協力事業

富山県では、環日本海地域の環境保全を推進するため、平成 30 年度から 3 か年の計画で友好県省を結んでいる中国遼寧省と揮発性有機化合物（VOC）対策協力事業を実施しています。

環境科学センターでは、同省から研修員を受け入れ、優先的に削減を進める業種や物質の選定について研修を行うとともに、技術職員を派遣し、技術指導等を行いました。

なお、この協力事業の実施に当たっては、独立行政法人国際協力機構（JICA）の支援を受けています。

### 1 事業目的

溶剤、原料等として多く使用されているVOCは、PM2.5 や光化学オキシダントの原因物質の一つとされ、遼寧省ではVOCの排出削減が急務になっています。富山県は、環日本海地域の環境保全を推進するため、大連市をモデル都市として、優先的に削減を進める業種（物質）の選定や削減対策の促進に向けた普及啓発の仕組みづくり等について技術的な協力を行います。

### 2 事業内容

#### （1）研修員の受入れ

遼寧省から研修員を受け入れ、優先的に削減を進める業種や物質の選定に関する研修を行いました。

- ・ 研修期間：平成 30 年 7 月 11 日～7 月 25 日
- ・ 研修員：劉 暢（遼寧省大気汚染防止コントロールセンター）  
師 曉帆（遼寧省大気汚染防止コントロールセンター）

#### （2）技術職員の派遣

遼寧省へ技術職員を派遣し、VOC 実態調査に係る調査地点の現地調査等について技術指導を行いました。

- ・ 派遣期間：平成 30 年 9 月 5 日～9 月 8 日
- ・ 派遣職員：石田主任研究員



研修員の受入れ



技術職員の派遣  
(大連市環境監測センター)



# 第 7 章

---

---

## 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。

### (1) 平成 30 年度の目標

平成 30 年度は、表 7-1 のとおり目標を掲げて環境活動に取り組みました。

表 7-1 平成 30 年度の目標

項 目		目 標 (27 年度比)
大項目	中項目	
① 総エネルギー投入量	電気使用量	▲ 3 %
	化石燃料使用量	▲ 3 %
② 温室効果ガス排出量	二酸化炭素排出量	▲ 3 %
③ 総物質投入量	コピー用紙使用枚数	▲ 3 %
	グリーン購入調達率	100 %
④ 水資源投入量	上水道使用量	▲ 3 %
⑤ 廃棄物等総排出量	廃棄物排出量	▲ 3 %
⑥ 環境教育の推進	見学者・受講者数	500 人
⑦ 事業者の環境保全活動への支援	立入事業所数	500 事業所

### (2) 平成 30 年度の実績

平成 30 年度は、表 7-2 のとおり平成 27 年度比で上水道使用量は 12.3%、廃棄物排出量は 41.6% 及びコピー用紙使用枚数は 8.1% といずれも減少し、目標を達成しました。

その一方、電気使用量は 0.9%、化石燃料使用量は 11.3%、二酸化炭素排出量は 2.9% といずれも増加し、目標を達成しませんでした。

また、グリーン購入調達率、見学者・受講者数は、目標を達成しましたが、立入事業所数は目標を達成しませんでした。

表 7-2 平成 30 年度の達成状況

項目	単位	目標値	平成30年度		達成 状況	
				(平成27年度比)		
① 総エネルギー投入量	総エネルギー	MJ	4,026,780	4,547,655	9.5%	×
	電気使用量	kWh	333,905	347,336	0.9%	×
		電灯	kWh	163,655	155,426	▲ 7.9%
	動力	kWh	170,249	191,910	9.3%	×
	化石燃料使用量	MJ	905,409	1,038,478	11.3%	×
	都市ガス	m <sup>3</sup>	15,472	18,811	17.9%	×
	自動車ガソリン	L	3,988	3,980	▲ 3.2%	○
	自動車LPG	kg	817	458	▲ 45.7%	○
	軽油	L	385	327	▲ 17.6%	○
② 温室効果ガス排出量	二酸化炭素排出量 <sup>注)</sup>	kg-CO <sub>2</sub>	238,699	253,268	2.9%	×
③ 総物質投入量	コピー用紙使用枚数 (A4換算枚数)	枚	188,180	178,250	▲ 8.1%	○
	グリーン購入調達率	%	100	100	-	○
④ 水資源投入量	上水道使用量	m <sup>3</sup>	3,570	3,226	▲ 12.3%	○
⑤ 廃棄物等総排出量	廃棄物排出量	kg	5,287	3,183	▲ 41.6%	○
⑥ 環境教育の推進	見学者・受講者数	人	500	1,129	-	○
⑦ 事業者の環境保全活動への支援	立入事業所数	事業所	500	476	-	×

(注) 二酸化炭素排出量は、環境省ホームページ「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」及びエコアクション 21 (2009年版)に基づいて算出しました。二酸化炭素排出係数は0.615kg-CO<sub>2</sub>/kWh(北陸電力(株)平成27年度調整後排出係数)を使用しました。

各項目の状況は、以下のとおりです。

① 総エネルギー投入量

- ・ 電気使用量は平成27年度比で0.9%増加しました。その内訳は、電灯の電気使用量が7.9%減少、動力の電気使用量が9.3%増加でした。

電灯の電気使用量の減少は、不必要な照明、昼休み・時間外の消灯を徹底するとともに、不要機器の停止により節電を推進したことによるものです。

動力の電気使用量の増加は、猛暑の影響もあり夏季に電気使用量が例年比 20%程度増加したことから、全館空調の効率を高めることを目的として、外気の流入量を調整するとともに節電を呼び掛けた結果、秋季から冬季にかけては使用量が削減できたものの、目標達成には至らなかったものです。

- ・ 化石燃料使用量は平成 27 年度比で 11.3%増加しました。その内訳は、自動車ガソリンが 3.2%、自動車 LPG が 45.7%、自動車軽油が 17.6%減少したものの、都市ガスが 17.9%増加しました。

都市ガス使用量の増加は、前年度と比較して冬季の平均気温が高かったものの、夏季に猛暑であった上に全館冷暖房設備の熱交換器 2 基のうち 1 基の故障により、熱変換効率が低下し、高負荷の運転が必要となったことによるものです。

自動車ガソリン使用量、自動車軽油使用量及び自動車 LPG 使用量の減少は、工場立入地域の集約等で車両の効率的な運行に努めたこと及び運転者が燃費を記録・グラフ化する「見える化」を実践し、エコドライブの取組意欲が向上したことによるものです。

## ② 温室効果ガス排出量

二酸化炭素排出量は平成 27 年度比で 2.9%増加しました。これは、電気使用量が 0.9%増加したことによるものです。

## ③ 総物質投入量

コピー用紙使用枚数は平成 27 年度比で 8.1%減少しました。これは、コピー用紙使用簿への記帳と片面使用済みの紙の裏面使用の徹底とともに、各プリンタのメータの値を毎月確認し、各課で要因分析を行った結果、取組意欲が向上したことによるものです。

グリーン購入調達率は 100%でした。これは、物品の購入に当たっては、県のグリーン購入調達方針に基づき、該当商品であることの確認を徹底し、グリーン購入を積極的に推進したことによるものです。

## ④ 水資源投入量

上水道使用量は平成 27 年度比で 12.3%減少しました。年度当初は、上水道使用量が基準年を大きく上回った。このため、庁舎周辺にある全上水道の状況を確認し、敷地内全体の使用量の削減の検討を実施したほか、職員等の協力により 6 月から 9 月に分析時及び器具洗浄時の水道使用量を記録したことで、職員の節水意識が向上し、下期の上水道使用量の削減に繋がったことによるものです。

## ⑤ 廃棄物等総排出量

廃棄物排出量は平成 27 年度比で 41.6%減少しました。廃棄物保管庫で管理していた PCB 廃棄物、アスベスト除去現場の立入検査等で着用した防護服などの廃石綿、分析作業により排出された廃液等の処分を委託しました。なお、産業廃棄物の委託処分においては電子マニフェストを利用し、事務処理の効率化を図るとともに、データの透明性を確保し法令遵守を徹底しました。

## ⑥ 環境教育の推進

施設見学団体の受入れ、施設の一般公開、研究成果発表会及び環境セミナーの開催、出前県庁しごと談義への職員の派遣等を通じ、環境情報及び環境学習の場を提供しました。

また、夏休み子ども科学研究室に児童を受け入れました。

## ⑦ 事業者の環境保全活動への支援

大気汚染防止法、水質汚濁防止法、廃棄物処理法等の環境関連法令に基づき、延べ 476 事業所において法令の遵守状況等の確認を行いました。

## ⑧ 化学物質対策

毒物、劇物、危険物等の薬品類の購入及び使用に当たっては、その都度、台帳を用いて適切に

管理するとともに、年2回、現存量と台帳の数量に差異がないか確認を行いました。

平成31年1月には、地震避難訓練を実施し、漏洩による排水処理施設のpH異常に対応する訓練を実施し、その結果を踏まえ、対応に必要な器具を配置する場所の見直しを行いました。

⑨ 排水の適正管理

公共下水道へ排出されている排水について、排水処理管理要領に基づき、毎月1回水質を測定し、自主管理基準への適合を確認しました。また、有害物質使用特定施設等管理要領に基づき、ファイバースコープを用いて地下埋設排水溝内部の亀裂、損傷等の有無を調べ、異常がないことを確認しました。

⑩ 施設の維持管理

老朽化していた屋上の防水工事を実施したほか、老朽化した空調設備の更新工事に着手しました。(令和元年5月竣工)

また、施設、設備等の現状・問題点を把握するため、施設、設備等の故障の状況、劣化の具合、不具合箇所、定期点検の実施状況等について取りまとめました。

⑪ 環境改善

31年度以降の環境目標の設定に向けて要因分析等を行い、環境目標を見直すとともに、環境改善の取組について、30年11月にエコアクション21の中央事務局である一般財団法人持続性推進機構による更新審査を受けました。

## 2 環境整備事業

平成30年5月に衛生研究所及び薬事総合研究開発センターと合同で、勤務時間後に庁舎周辺の歩道、側溝等に散乱している空き缶及びごみを回収する清掃活動を実施し、地域の環境美化に努めました。

( 参 考 资 料 )



# 1 研究課題評価実施状況

## (1) 継続課題

研究課題名[整理番号]	評価実施年度 (⇔は研究実施期間)								
	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
富山県における温暖化に関する調査研究(Ⅳ)[14-大-01]		内部(中間) 外部(中間)		※					
	⇔ H27~H29 (3年間) ⇔								
富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究(Ⅱ)[14-大-02]		内部(中間) 外部(中間)		※					
	⇔ H27~H29 (3年間) ⇔								
富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究(Ⅱ)[15-水-01]	内部(事前) 外部(事前)		内部(中間) 外部(中間)						
	⇔ H28~H30 (3年間) ⇔								
富山県における循環型社会構築(災害廃棄物)に関する研究(Ⅳ)[15-生-02]	内部(事前) 外部(事前)		内部(中間) 外部(中間)						
	⇔ H28~H30 (3年間) ⇔								
県内中小河川の環境特性に関する研究[16-水-01]		内部(事前) 外部(事前)		内部(中間) 外部(中間)					
	⇔ H29~R1 (3年間) ⇔								
極端気象の予測による温暖化適応策の推進に関する研究 [17-大-01]			内部(事前) 外部(事前) ※						
	⇔ H30~R2 (3年間) ⇔								
PM2.5 の越境/地域汚染の寄与に関する研究[17-大-02]			内部(事前) 外部(事前) ※						
	⇔ H30~R2 (3年間) ⇔								

※研究課題 14-大-01 及び 14-大-02 の事後評価については、実施要領に基づき、それぞれの継続課題である 17-大-01 及び 17-大-02 の事前評価に兼ねている。

## (2) 新規課題

研究課題名[整理番号]	評価実施年度 (⇔は研究実施期間)								
	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
富山湾沿岸海域における栄養塩類に関わる水質環境に関する研究 [18-水-01]				内部(事前) 外部(事前)					
	⇔ R1~R3 (3年間) ⇔								
災害時における化学物質の初期モニタリングと廃棄物対策に関する研究[18-生-01]				内部(事前) 外部(事前)					
	⇔ R1~R3 (3年間) ⇔								

【参 考】 過去の評価対象課題等

No.	研究課題名 [整理番号]	評価実施年度 (⇔は研究実施期間)								
		～H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
1	自然的要因による地下水汚染に関する研究 [04-生-13]	内部(事前) ⇔ H15	内部(事後)							
2	廃棄物の循環利用に関する研究 [04-生-14]	⇔ H13～H15	内部(事後)							
3	環境中の化学物質の測定法に関する研究 [04-水-06]	内部(中間) ⇔ H14～H16	内 部 (資料提出)	内部(事後)						
4	県内水域における溶存有機物の動態に関する研究 [04-水-07]	内部(中間) ⇔ H14～H16	内 部 (資料提出)	内部(事後)						
5	標高別黄砂成分等に関する研究 [04-大-01]	内部(事前) ⇔ H15～H17	内部(中間) 外部(中間)		内部(事後) 外部(事後)					
6	酸性降下物の影響因子に関する研究 [04-大-02]	内部(事前) ⇔ H15～H17	内部(中間)		内部(事後) 外部(事後)					
7	ほう素化合物による大気汚染の測定技術及び除外技術等の開発 [04-大-03]	内部(事前) ⇔ H15～H17	内部(中間) 外部(中間)		内部(事後) 外部(事後)					
8	河川底質から見た河川汚濁に関する研究 [04-生-16]	内部(事前) ⇔ H16～H17	内 部 (資料提出)		内部(事後)					
9	下水汚泥の減容化に関する研究 [04-生-18]		内部(事前) 外部(事前) ⇔ H16～H17		内部(事後)					
10	湖沼における水質特性とプランクトンに関する研究 [04-水-08]		内部(中間) ⇔ H4～H18			内部(事後)				
11	環境中の内分泌攪乱化学物質に関する研究 [04-水-11]		内部(事前) 外部(事前) ⇔ H17～H18			内部(事前)				
12	産業廃棄物最終処分場浸出水のバイオアッセイに関する研究 [04-生-17]		内 部 (資料提出) ⇔ H16～H18	内部(中間)		内部(事後)				
13	産業廃棄物最終処分場(管理型)の安定化に関する研究 [04-生-12]					⇔ H19	内部(追跡)			
14	富山湾の水質汚濁メカニズムに関する研究 [04-水-10]		内部(事前) 外部(事前) ⇔ H17～H19		内部(中間) 外部(中間)		内部(事後)			
15	地球温暖化の影響等に関する研究 [05-大-01]		内部(事前) 外部(事前) ⇔ H18～H20		内部(中間) 外部(中間)		内部(事後) 外 部 (資料提出)			
16	東アジア地域からの大気降下物に関する研究 [05-大-04]		内部(事前) 外部(事前) ⇔ H18～H20		内部(中間) 外部(中間)		内部(事後) 外 部 (資料提出)			
17	富山県における循環型社会構築に関する研究 [05-生-03]					⇔ H18.12～H21(3年4ヵ月)	内部(中間) 外部(中間)	内部(事後) 外部(事後)		
18	海洋環境評価のためのバイオモニタリング法の確立に関する研究 [06-水-01]				内部(事前) 外部(事前) ⇔ H19～H21(3年間)		内部(中間)	内部(事後) 外部(事後)		
19	富山湾をフィールドとした新たな水環境指標に関する研究 [07-水-01]				内部(事前) 外部(事前) ⇔ H20～H22(3年間)		内部(中間) 外部(中間)		内部(事後) 外部(事後)	
20	冬期間における地下水水位の変動に関する研究 [08-生-1]					内部(事前) 外部(事前) ⇔ H21～H22(2年間)			内部(事後) 外部(事後)	

No.	研究課題名 [整理番号]	評価実施年度 (⇔は研究実施期間)									
		H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
21	富山県における循環型社会構築に関する研究(Ⅱ) [09-生-01]		内部(事前) 外部(事前)	⇔ H22~H23(2年間)		内部(事後) 外部(事後)					
22	地球温暖化の影響等に関する研究(Ⅱ) [08-大-01]	内部(事前) 外部(事前)	⇔ H21~H23(3年間)			※					
23	東アジア地域からの大気降下物に関する研究(Ⅱ) [08-大-02]	内部(事前) 外部(事前)	⇔ H21~H23(3年間)			※					
24	富山県の地下水涵養と流動に関する研究 [10-生-01]		内部(事前) 外部(事前)	⇔ H23~H24(2年間)		※					
25	省エネに配慮した排水処理施設の運転管理技術に関する研究 [09-水-01]	内部(事前) 外部(事前)	⇔ H22~H24(3年間)			内部(外部) 外部(外部)					
26	富山湾の健全性に関する研究 [10-水-01]		内部(事前) 外部(事前)	⇔ H23~H25(3年間)			内部(外部) 外部(外部)				
27	富山県における温暖化に関する調査研究(Ⅲ) [11-大-01]			内部(事前) 外部(事前) ※	⇔ H24~H26(3年間)			内部(中間) 外部(中間) ※			
28	富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究 [11-大-02]			内部(事前) 外部(事前) ※	⇔ H24~H26(3年間)			内部(中間) 外部(中間) ※			
29	富山県における循環型社会構築に関する研究(Ⅲ) [11-生-01]			内部(事前) 外部(事前)	⇔ H24~H27(4年間)				※		
30	富山湾沿岸生態系を支える河川環境特性に関する研究 [12-水-01]				内部(事前) 外部(事前)	⇔ H25~H27(3年間)			内部(中間) 外部(中間) ※		
31	富山県の地下水涵養と流動に関する研究(Ⅱ) [12-生-01]				内部(事前) 外部(事前) ※	⇔ H25~H27(3年間)			内部(事後) 外部(事後)		
32	LC/MS/MSを用いた農業多成分同時分析法の確立に関する研究 [13-水-01]					内部(事前) 外部(事前)	⇔ H26~H28(3年間)			内部(事後) 外部(事後)	
33	富山県における温暖化に関する調査研究(Ⅳ) [14-大-01]					内部(事前) 外部(事前) ※	⇔ H27~H29(3年間)				
34	富山県におけるアジア大陸起源物質の大気環境への影響に関する研究(Ⅱ) [14-大-02]					内部(事前) 外部(事前) ※	⇔ H27~H29(3年間)				

※研究課題 No. 22、23、24、27、28、29 及び 30 の事後評価については、実施要領に基づき、それぞれの継続課題の事前評価に兼ねている。

## 2 海外研修員受入れ

これまでの海外技術研修員の受入状況は、次のとおりです。

研 修 期 間	研 修 等 の 内 容	対 象 者
昭和 55. 6 ～56. 3	環境保全 (排水処理等)	松本 綱雄 (サンパウロ州立大学)
60. 10～61. 3	環境保護 (分析測定技術)	荊 治巖 (瀋陽環境科学研究所)
61. 8～62. 3	環境汚染観測及び汚水処理	王 克森 (瀋陽市市政工程設計研究院)
63. 6～64. 3	廃水処理 (重金属廃水処理技術、装置)	孫 作平 (瀋陽市環境監視センター)
平成元. 6 ～2. 3	環境保護 (環境関係法規、環境分析、環境管理)	周 志 (遼寧省環境監測センター)
同 上	環境保全 (廃水処理技術、大気汚染計測技術 処理技術、環境アセスメント)	徐 本良 (瀋陽環境科学研究所)
7. 7～8. 3	環境保全 (大気拡散等)	田 広元 (瀋陽区域気象中心研究所)
8. 9～8. 12	水質汚濁防止	Ms. ALFRIDAE. SUOTH (インドネシア国環境管理センター)
9. 1～9. 3	環境保全 (廃水、排気、廃棄物調査及び防止技術)	徐 本良 (瀋陽環境科学研究所)
9. 6～10. 3	水質管理等	翟 琳 (中国遼寧省環境保護局情報センター)
10. 7～11. 3	環境保全 (産業廃棄物、大気汚染、水質汚濁等)	王 仁科 (中国遼寧省環境保護局)
11. 11～11. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	徐 光 胥 学鵬 (中国遼寧省環境保護局)
12. 7～13. 1	環境保全 (大気汚染、水質汚濁、産業廃棄物)	張 茵 (中国遼寧省葫蘆島環境保護センター)
12. 11～12. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	候 春芳 張 崢 (中国遼寧省環境監測センター)
13. 7～14. 1	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	鄭 兵 (中国雲南省環境保護局)
13. 11～13. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	韓 熔紅 彭 躍 (中国遼寧省環境監視センター)

研修期間	研修等の内容	対象者
平成 14. 7 ～ 15. 1	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	張 銳 (中国雲南省環境監測センター)
14. 9～14. 10	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	金 敬具 (韓国江原道環境福祉局)
14. 11～14. 11	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	ユーリー・タラセンコ (ロシア沿岸洲地方)
14. 11～14. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	胡 月紅、 卢 雁 (中国遼寧省環境監測センター)
15. 10～15. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	張 青新、 呂 曉潔 (中国遼寧省環境監測センター)
15. 9～15. 10	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	李 妊暻 (韓国江原道江陵市)
16. 10～16. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	関 屏、 劉 洋 (中国遼寧省環境監測センター)
16. 10～16. 12	水質管理	張 恩慶 (韓国江原道江陵市)
17. 8～17. 8	環境保全 (水質汚濁、産業廃棄物)	崔 桂英 (韓国江原道楊口郡環境山林課)
17. 10～17. 12	環境保全 (海水中の重金属分析、騒音測定技術 リモートセンシング技術等)	宗 兆偉 張 見昕 (中国遼寧省環境監測センター)
18. 10～18. 12	環境保全 (水質汚濁、大気汚染、産業廃棄物)	邵 亮 連 鑫 (中国遼寧省環境監測センター)
19. 10～19. 11	環境保全 (水質汚濁、有機スズ分析技術、大気汚染、 産業廃棄物等)	金 福傑 王 允 (中国遼寧省環境監測センター)
20. 8～20. 11	環境保全 (大気汚染、水質汚濁、産業廃棄物)	劉 暢 (中国遼寧省環境監測センター)
20. 11～20. 12	環境保全 (大気汚染)	劉 暢 付 友生 (中国遼寧省環境監測センター)
21. 12	環境保全 (大気汚染)	李 艷紅 邢 樹威 (中国遼寧省環境監測実験センター)
22. 10～22. 11	環境保全 (大気汚染)	王 秋丽 付 毓 (中国遼寧省環境監測実験センター)
23. 9～23. 10	産業廃棄物管理	宋 闖 (中国遼寧省固体廃棄物管理センター)

研 修 期 間	研 修 等 の 内 容	対 象 者
平成 24. 9	環境保全 (大気汚染)	康 楠 (中国遼寧省自動車汚染防止センター) 杜 毅明 (中国瀋陽市環境監測センター) 于 濤 (中国瀋陽市自動車排気ガス監測防止センター)
26. 6～26. 8	環境保全 (大気汚染、水質汚濁、土壤汚染)	李 雄勇 (中国瀋陽環境科学研究院)
26. 7	環境保全 (大気汚染)	周 芸穎 張 丁楠 董 春 (中国遼寧省自動車汚染防止センター)
26. 11～26. 12	環境保全 (大気汚染)	劉 閏 張 晶 (中国瀋陽市環境觀測センター) 彫 塑 (中国瀋陽市自動車排気ガス検査測定防止センター)
27. 6～27. 7	環境保全 (大気汚染)	王 煒 黄 亮 師 曉帆 (中国遼寧省大気汚染防止コントロールセンター) 朱 広欽 (中国遼寧省環境監測実験センター)
28. 6～28. 7	環境保全 (大気汚染)	唐 曉慧 劉 暢 (中国遼寧省大気汚染防止コントロールセンター) 徐 天賜 楊 冬雷 (中国遼寧省環境監測実験センター)
30. 7	環境保全 (大気汚染)	劉 暢 師 曉帆 (中国遼寧省大気汚染防止コントロールセンター)

## 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 <http://www.eco.pref.toyama.jp/>
  - (令和2年2月移転予定) [http://www.pref.toyama.jp/cms\\_sec/1730/](http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1730/)
  - ・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>
- 富山県生活環境文化部環境政策課 [http://www.pref.toyama.jp/cms\\_sec/1705/](http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1705/)
- 富山県生活環境文化部環境保全課 [http://www.pref.toyama.jp/cms\\_sec/1706/](http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1706/)
  - ・地下水位観測データ <http://www.chikasui-toyama.jp/>
  - ・とやまの水環境 公式ツイッター <https://twitter.com/toyamanomizu>
- 公益財団法人とやま環境財団 <http://www.tkz.or.jp/>
- 公益財団法人環日本海環境協力センター <http://www.npec.or.jp/>
  - ・環日本海環境海洋ウォッチ <http://ocean.nowpap3.go.jp/>
- 環境省 <http://www.env.go.jp/>
  - ・そらまめ君 <http://soramame.taiki.go.jp/>  
(環境省大気汚染物質広域監視システム)
  - ・環境省花粉観測システム <http://kafun.taiki.go.jp/>  
(愛称：はなこさん)
- 国立研究開発法人国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/>
  - ・富山におけるライダー観測 <http://www-lidar.nies.go.jp/Toyama/index-j.html>



---

ISSN 1882 - 6334

Toyama-Ken Kankyō Kagaku Sentā nenpō

令和元年度版

**富山県環境科学センター年報**

第 47 号

発行 令和元年12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 <http://www.eco.pref.toyama.jp>

---