

岩手県環境研センター年報

Annual Report. I-RIEP.

ISSN : 1348-1886

CODEN : IKHKBM

ANNUAL REPORT OF  
IWATE PREFECTURAL RESEARCH INSTITUTE FOR  
ENVIRONMENTAL SCIENCES AND PUBLIC HEALTH

No.17 2017

# 岩手県 環境保健研究センター 年報

第17号 平成29年度（2017）

岩手県  
環境保健研究センター

IWATE PREFECTURAL RESEARCH  
INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL  
SCIENCES AND PUBLIC HEALTH  
(I-RIEP)



## はじめに

県におきましては、東日本大震災津波から7年が過ぎ、昨年度から「第3期復興実施計画」を推進し、被災された方々一人ひとりの復興をなすとげるべく、よりよい復興、三陸復興・創造に全力で取り組んでいます。

このような中、当センターにおいては引き続き、復興事業における自然環境の保全に寄与するとともに、被災地における地域保健対策の支援や、県民の安心の確保のため、空間線量率や食品中の放射性物質の測定を行い、検査結果を速やかに公開しています。

本年は、全国的に広域的な感染拡大が明らかとなった麻疹の流行、ワクチン接種歴のない成人男性が多く感染した風疹の数年ぶりの大流行への対応など、健康危機管理時における当センターの役割があらためて問われた時期でもあります。感染症情報について、日頃から県民にメールマガジンなどで情報提供するなど当センターが運営している感染症情報センターが、感染症予防の大きな役割を担っているものと自負しています。

本県の豊かな自然や良好な環境は、県民の生命と暮らしを支える基盤です。

開発行為における自然環境の保全や、気候変動の適応策としてヒトスジシマカ生息状況調査等に取り組んでまいりました。野生動物との共生も課題となっています。特に、近年、ツキノワグマの里への出没が増え、人身被害も多く発生していることから、その生息状況の把握、管理や被害低減の手法等に係る先進的な研究の継続・発展を図っています。

今年の年報ではこれらの取組のほか、食の安全安心を確保するためのノロウイルス対策や貝毒の分析法に関する調査研究、また、多様で豊かな本県の環境を保全するため、韓国との共同研究テーマである難分解性有機フッ素化合物に関する研究やPM<sub>2.5</sub>や光化学オキシダントなどの大気汚染対策に関する調査研究等、県民の健康と環境を守るための定例的な試験検査や監視測定、調査研究、技術支援・情報発信・研修指導など平成29年度における業務状況について取りまとめ掲載しております。

皆様方におかれましては、本年報を御一読いただき、当センターの業務や研究への御意見や御要望を頂戴するとともに、今後も引き続き御指導・御協力をいただきますようよろしくお願い申し上げます。

平成30年12月

岩手県環境保健研究センター

所長 高橋 達也





# 目 次

## 第1章 総説

1	沿革	1
2	施設の概要	1
3	組織及び業務内容	2
4	歳入歳出決算	5
5	試験研究費等の推移	6
6	主な試験検査機器	7

## 第2章 業務の概要

1	企画情報部	11
2	保健科学部	14
3	衛生科学部	20
4	環境科学部	22
5	地球科学部	24
6	検査部	27

## 第3章 研究報告

1	研究体系	29
2	研究概要報告	
(1)	生食用カキのノロウイルス不活化に関する研究 保健科学部 上席専門研究員 高橋 知子、専門研究員 白澤 彰、部長 梶田 弘子	33
(2)	医療機関との連携による薬剤耐性菌の解析 保健科学部 上席専門研究員 岩渕 香織	35
(3)	岩手県における小児呼吸器ウイルスの疫学に関する研究 保健科学部 上席専門研究員 高橋 雅輝	37
(4)	麻痺性貝毒に関する機器分析法の研究 衛生科学部 専門研究員 沼野 聡	39
(5)	下痢性貝毒に関する超臨界抽出法の妥当性に関する研究 衛生科学部 主任専門研究員 昆野 智恵子	40
(6)	機能性炭化物による食品中の重金属低減化のための技術開発 衛生科学部 主任専門研究員 佐々木 陽	42
(7)	有機フッ素化合物の環境動態及び生物蓄積に関する研究 環境科学部 主査専門研究員 岩渕 勝己、部長 川村 裕二	44
(8)	PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products) 等化学物質実態調査 環境科学部 主査専門研究員 伊藤 朋子、主任専門研究員 佐々木 和明	46
(9)	化審法関連物質の排出源及び動態の解明 環境科学部 主査専門研究員 岩渕 勝己	48
(10)	WE T手法を用いた水環境調査のケーススタディ 環境科学部 専門研究員 本村 華子	50
(11)	重要な絶滅危惧植物を存続させるための技術開発に関する研究 地球科学部 上席専門研究員 小山田 智彰	51
(12)	ツキノワグマの個体群動態と将来予測手法の開発ならびに 人里への出没メカニズムの解明 地球科学部 専門研究員 鞍懸 重和	53
(13)	イヌワシの生息数維持に向けた保全生態学的研究 地球科学部 上席専門研究員 前田 琢	55

(14)	五葉山地域に生息するニホンジカの個体数推定-----	57
	地球科学部 専門研究員 鞍懸 重和	
(15)	酸性雨による環境影響の総合的評価（広域連携事業）-----	58
	地球科学部 技師 小野寺 甲仁	
(16)	微小粒子状物質の発生源解明に関する研究-----	59
	地球科学部 技師 小野寺 甲仁、技師 大橋 慶太郎、上席専門研究員 多田 敬子、 首席専門研究員兼部長 小野 正文	
(17)	ウイルス媒介性節足動物（ヒトスジシマカ）の生息に関する研究-----	61
	地球科学部 技師 大橋 慶太郎	
(18)	新指標による岩手県内光化学オキシダント濃度の長期的評価-----	63
	地球科学部 上席専門研究員 多田 敬子	
(19)	糞便からの腸管出血性大腸菌(EHEC)検出法の検討-----	65
	検査部 主査専門研究員 山中 拓哉、上席専門研究員 太田 美香子、 主査専門研究員 吉田 崇宣、部長 五日市 恵里	
3	研究課題の外部評価-----	69
4	資料	
(1)	感染症発生動向調査事業における病原体検出状況（平成29年度）-----	87
	高橋 雅輝、岩渕 香織、高橋 知子、白澤 彰、梶田 弘子	
(2)	QFT検査の実施状況（平成29年度）-----	96
	白澤 彰、岩渕 香織、高橋 雅輝、高橋 知子、梶田 弘子	
(3)	腸管出血性大腸菌の検出状況（平成29年度）-----	98
	岩渕 香織、高橋 雅輝、高橋 知子、白澤 彰、梶田 弘子	
5	学術雑誌等掲載論文	
(1)	底質・土壌からの有機フッ素化合物の効率的な抽出法の検討 -----	103
	岩渕勝己、千崎則正、鏑迫典久	
(2)	Predicting the Start of the <i>Aedes albopictus</i> (Diptera: Culicidae) Female Adult Biting Season Using the Spring Temperature in Japan-----	109
(3)	Tick surveillance for <i>Borrelia miyamotoi</i> and phylogenetic analysis of isolates in Mongolia and Japan-----	110
(4)	Tissue toxicokinetics of perfluoro compounds with single and chronic low doses in male rats-----	111
	Katsumi IWABUCHI, Norimasa SENZAKI, Daichi MAZAWA, Itaru SATO, Michihiro HARA, Fukiko UEDA, Wei LIU and Shuji TSUDA	
(5)	Integration of wild and captive genetic management approaches to support conservation of the endangered Japanese golden eagle-----	112
(6)	伊豆沼・内沼におけるイヌワシの初記録とその後の長距離移動 -----	113
(7)	Detailed genetic analyses of the HN gene in human respirovirus 3 detected in children with acute respiratory illness in the Iwate Prefecture, Japan -----	114
	Masaki Takahashi, Koo Nagasawa, Koichi Saito, Shun-ichi Maisawa, Kiyotaka Fujita, Koichi Murakami, Makoto Kuroda, Akihide Ryo and Hirokazu Kimura,	
6	研究発表抄録 -----	117
<b>第4章 研究発表目録</b>		
1	学術雑誌原著論文-----	177
2	総説・報告等-----	177
3	学会等での口頭発表-----	178
4	県民等に対する啓発活動の状況-----	181

# 第1章

総

説



# 第1章 総説

## 1 沿革

大正12年10月	岩手県警察部衛生課所属の岩手県細菌検査所を新設
昭和2年2月	化学試験室を併設
昭和23年11月	岩手県衛生研究所設置条例をもって岩手県衛生研究所となり、庶務部、細菌検査部、化学試験部、食品衛生部の新体制で発足
昭和27年4月	庁舎を加賀野小路に移転
昭和44年3月	庁舎を内丸に移転
昭和46年4月	衛生研究所に環境衛生部を新設 岩手県公害センターを新設
昭和47年5月	庁舎増築工事竣工
昭和49年4月	公害センターが管理係、大気科、水質科の体制となる
昭和56年4月	衛生研究所の細菌検査部を微生物部に部名を変更
平成13年3月	盛岡市飯岡新田1-36-1に現庁舎竣工、移転（平成24年2月20日 住居表示変更）
平成13年4月	岩手県衛生研究所と岩手県公害センターを統合し、岩手県環境保健研究センターを設置
平成17年4月	盛岡保健所、一関保健所、宮古保健所及び二戸保健所の検査室を統合し、「検査部」を設置

## 2 施設の概要

所在地	盛岡市北飯岡一丁目11番16号
竣工	平成13年3月31日
敷地	21,743m <sup>2</sup>
建物	本館 鉄筋コンクリート造3階建 5,697m <sup>2</sup> 付属棟 鉄骨造平屋建 312m <sup>2</sup>

### （本館）

3階	研究員室 環境科学第1研究室 環境科学第2研究室 環境科学第3研究室 水質第1研究室 水質第2研究室 水質第3研究室 衛生科学第1研究室 衛生科学第2研究室 衛生科学第3研究室 第1機器分析室 第2機器分析室 第3機器分析室 第4機器分析室 第5機器分析室 クリーンルーム 灰化蒸留室 第2天秤室 薬品庫
2階	大気第1研究室 大気第2研究室 大気第3研究室 自然環境第2研究室 環境放射能研究室 研究員室 電子顕微鏡室 微生物第1研究室 微生物第2研究室（安全実験室 P3） 微生物第3研究室 微生物第4研究室 微生物第5研究室 試薬調製室
1階	所長室 事務室 図書室 小会議室 自然環境第1研究室 解剖室 研究員室 印刷室 大会議室 研修室 超微量化学物質分析室

### （付属棟）

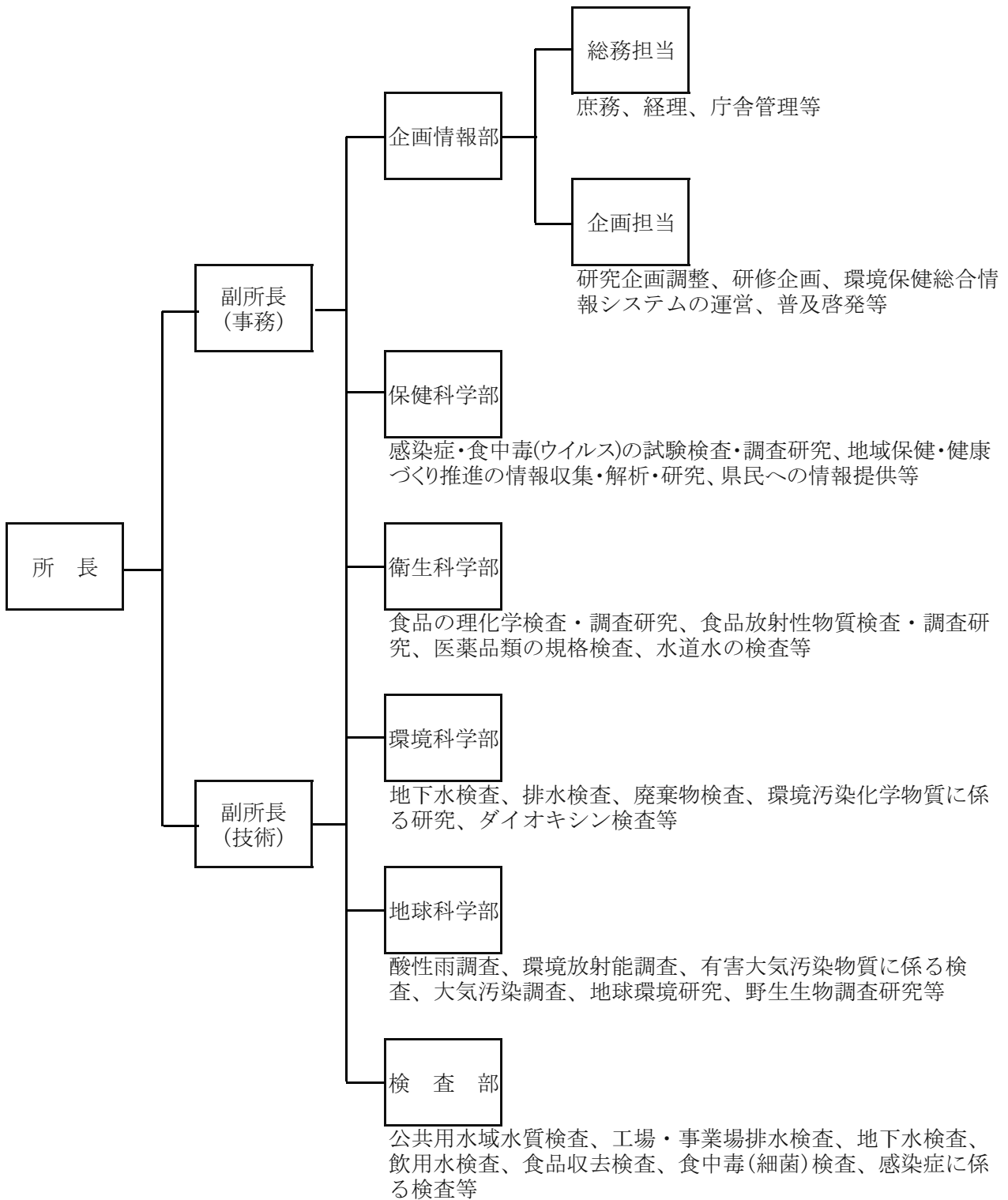
動物実験室 動物感染実験室（P3） 飼育室 車庫 倉庫
-----------------------------

### 環境に配慮した主な施設設備

名称	概要	備考
太陽光発電システム	出力 20.16kW (10kWユニット×2基)	通常機器用に使用
地中熱利用ヒートポンプシステム	ヒートポンプ 冷却能力 50.4kW 加熱能力 62.0kW 地中熱交換井 22本 深さ 50m 直径 137mm	

### 3 組織及び業務内容

#### (1) 組織



## (2) 職員配置

平成30年3月31日現在

	事務吏員	技 術 吏 員														合 計				
		理 学					工 学				農 学			保 健			その他の部門			
		数学・物理	化学	生物	地学	その他	機械・船舶・航空	電気・通信	土木・建築	材 料	織 維	その他	農 林	獣医・畜産	水 産			その他	医学・歯学	薬 学
所長	1																			1
副所長	1	1																		2
企画情報部	部長	1																		1
	主査	2																		2
	主任行政専門員	1																		1
	主任専門研究員		1																	1
	小計	4	1																	5
保健科学部	部長											1								1
	上席専門研究員											2						2		4
	主査専門研究員																	1		1
	専門研究員													1				1		2
	小計											3	1					4		8
衛生科学部	部長																1			1
	上席専門研究員																1			1
	主任専門研究員		1											2						3
	専門研究員																1			1
	小計		1											2			3			6
環境科学部	部長									1										1
	主査専門研究員													2						2
	主任専門研究員									3										3
	専門研究員					1														1
	技師		1																	1
	小計		1	1							4			2						8
地球科学部	部長																	1		1
	上席専門研究員									1	2									3
	主任専門研究員		1																	1
	専門研究員										1									1
	技師		1														1			2
	小計		2							1	3						1	1		8
検査部	部長																1			1
	上席専門研究員																	1		1
	主査専門研究員													2			1			3
	専門研究員													3						3
	小計													5			2	1		8
合 計	6	6	1							5	3	3	10			6	6		46	

※技術吏員の区分については、「科学技術研究調査」の分類に準拠した。

## (3) 職員名簿

(H30. 3. 31現在)

組織	職名	氏名	組織	職名	氏名
	所長	西村 豊	環境科学部	部長	川村 裕二
	副所長(事務)	後藤 文孝		主査専門研究員	岩渕 勝己
	副所長(技術)	小澤 慶一		主査専門研究員	伊藤 朋子
企画情報部	部長	筒井 則裕	環境科学部	主任専門研究員	佐々木 和明
	主査	阿部 功博		主任専門研究員	菅原 隆志
	主査	藤原 友佳		主任専門研究員	白藤 周司
	主任行政専門員	吉田 幸治		専門研究員	本村 華子
	主任専門研究員	佐藤 卓		技師	橋本 裕子
保健科学部	部長	梶田 弘子	地球科学部	首席専門研究員兼部長	小野 正文
	上席専門研究員	高橋 知子		上席専門研究員	小山田 智彰
	上席専門研究員	岩渕 香織		上席専門研究員	多田 敬子
	上席専門研究員	海上 長子		上席専門研究員	前田 琢
	上席専門研究員	高橋 雅輝		主任専門研究員	鳴海 史
	主査専門研究員	三浦 紀恵		専門研究員	鞍懸 重和
	専門研究員	並岡 亜希子		技師	小野寺 甲仁
	専門研究員	白澤 彰		技師	大橋 慶太郎
衛生科学部	部長	千葉 和久	検査部	部長	五日市 恵里
	上席専門研究員	中南 真理子		上席専門研究員	太田 美香子
	主任専門研究員	佐々木 陽		主査専門研究員	久根崎 菜穂子
	主任専門研究員	関村 照吉		主査専門研究員	山中 拓哉
	主任専門研究員	昆野 智恵子		主査専門研究員	吉田 崇宣
	専門研究員	沼野 聡		専門研究員	小野寺 秀宣
			専門研究員	小泉 英誉	
			専門研究員	村上 翔子	

## (4) 人事異動

転入出等の別	転入出年月日	職名	氏名	旧所属・新所属等
転入等	29. 4. 1	副所長	小澤 慶一	県民くらしの安全課
	29. 4. 1	首席専門研究員兼地球科学部長	小野 正文	県北広域振興局 保健福祉環境部
	29. 4. 1	環境科学部長	川村 裕二	県北広域振興局 保健福祉環境部 二戸保健福祉環境センター
	29. 4. 1	上席専門研究員	高橋 知子	岩手県食肉衛生検査所
	29. 4. 1	主査専門研究員	伊藤 朋子	県南広域振興局 保健福祉環境部
	29. 4. 1	主査	藤原 友佳	公立大学法人岩手県立大学事務局
	29. 4. 1	技師	橋本 裕子	新採用
	29. 7. 1	専門研究員	鞍懸 重和	新採用
転出等	29. 3. 31	副所長	木村 孝男	退職
	29. 3. 31	首席専門研究員兼地球科学部長	佐藤 卓	退職(地球科学部へ再任用)
	29. 3. 31	環境科学部長	千崎 則正	県北広域振興局 保健福祉環境部 環境衛生課長
	29. 3. 31	上席専門研究員	佐藤 直人	沿岸広域振興局 保健福祉環境部 上席獣医師
	29. 3. 31	上席専門研究員	白藤 周司	退職(環境科学部へ再任用)
	29. 3. 31	上席専門研究員	関村 照吉	退職(衛生科学部へ再任用)
	29. 3. 31	上席専門研究員	懸田 節	県南広域振興局 保健福祉環境部 一関保健福祉環境センター 主任主査
	29. 3. 31	主査専門研究員	山内 貴義	退職
	29. 3. 31	主査専門研究員	葉澤 やよい	盛岡広域振興局 保健福祉環境部 主査
	29. 3. 31	主任	藤澤 理絵	企業局 経営総務室 主任
	29. 3. 31	主任専門研究員	熊谷 学	退職



#### 4 歳入歳出決算

##### 歳 入

科目	決算額 (円)
衛生使用料 (8-1-3)	103,579
財産貸付収入 (10-1-1)	231,138
雑入 (14-8-4)	1,800,000
合 計	2,134,717

##### 歳 出

科目	決算額 (円)
総務管理費	120,462
一般管理費 (2-1-1)	102,490
人事管理費 (2-1-2)	17,972
企画費	156,955
科学技術振興費 (2-2-4)	156,955
社会福祉費	6,200
社会福祉総務費 (3-1-1)	6,200
県民生活費	49,825
県民生活総務費 (3-2-1)	49,825
公衆衛生費	15,818,087
公衆衛生総務費 (4-1-1)	778,261
結核対策費 (4-1-2)	88,920
予防費 (4-1-3)	14,950,906
環境衛生費	291,532,019
環境衛生総務費 (4-2-1)	496,762
食品衛生指導費 (4-2-2)	10,182,766
環境衛生指導費 (4-2-3)	3,942,862
環境保全費 (4-2-4)	69,615,624
鳥獣保護費 (4-2-6)	7,442,189
環境保健研究センター費 (4-2-7)	199,851,816
保健所費	5,386,497
保健所費 (4-3-1)	5,386,497
医薬費	1,136,553
薬務費 (4-4-4)	1,136,553
水産業費	1,606,537
水産業振興費 (6-5-2)	1,606,537
合 計	315,813,135

## 5 試験研究費等の推移

### (1) 予算の推移

単位：千円

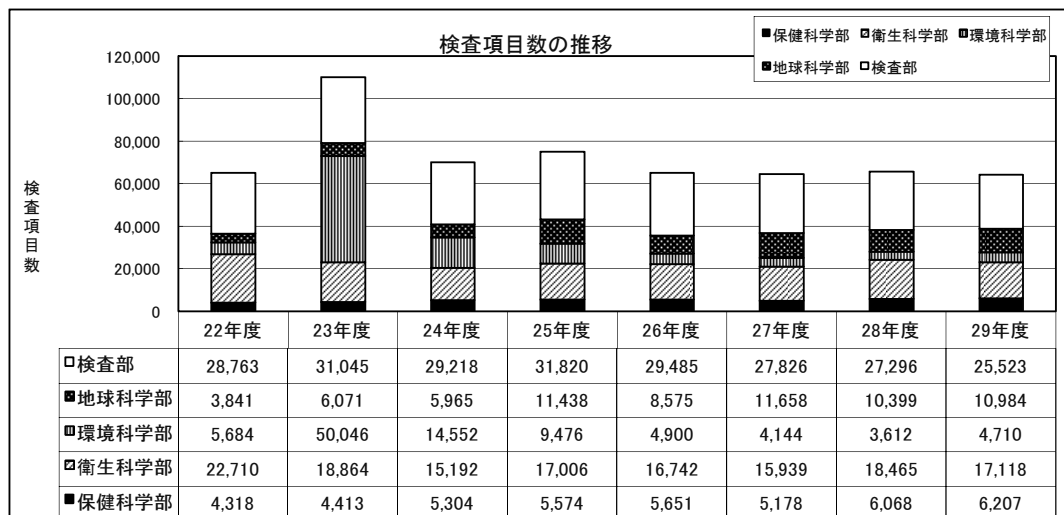
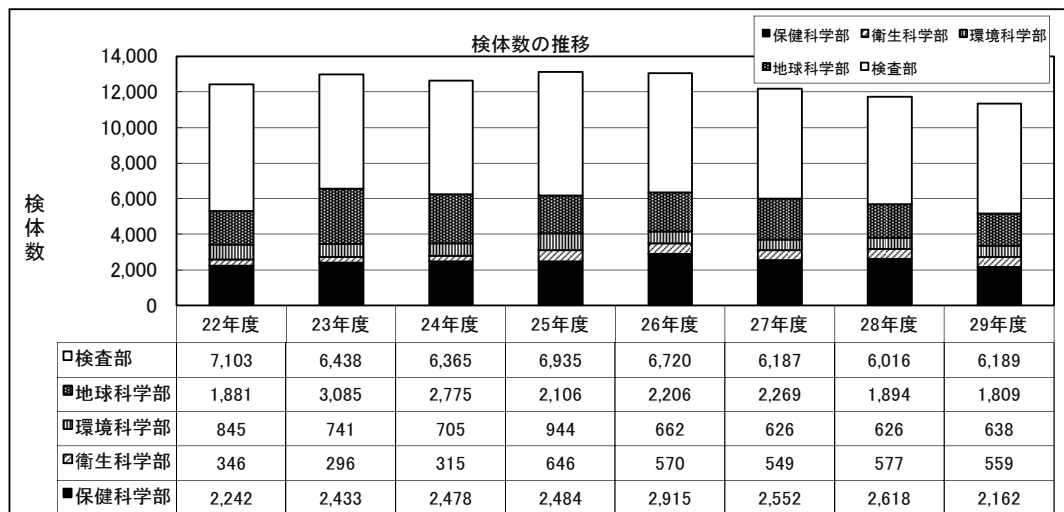
内 訳	26年度	27年度	28年度	29年度	備 考
試験研究費	12,672	12,161	11,306	20,337	
(うち県単独分)	9,071	8,551	7,223	16,727	
試験研究以外の業務費	123,186	122,310	132,632	131,737	
施設、設備整備費	—	—	—	—	
庁舎改修費	—	—	—	—	
情報システム費	37,818	37,819	52,528	46,468	
合計	173,676	169,449	199,938	198,542	

### (2) 研究数、職員数

単位：人・件

	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
県単の試験研究数	16	16	16	16	20	20	20	19
うち重点・特別研究数	10	10	10	6	5	5	5	6
うち基礎研究数	6	6	6	10	15	15	15	13
センター職員数	48	48	47	46	45	47	46	46
うち検査部・管理部門外職員	31	30	30	30	29	30	30	30

### (3) 検査件数



## 6 主な試験検査機器（1品目100万円以上の主なもの）

### (1) 企画情報部

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
4面マルチビジョンシステム	東芝 マルチビジョン他	展示用	1	H12
デジタル印刷機	理想科学 リソグラフRP350	資料等作成	1	H12
図書管理システム	N E C NP8500	書籍・資料等管理用	1	H12

### (2) 保健科学部

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
落射蛍光顕微鏡	XF-EFD	細菌の観察	1	S59
小型冷却遠心機	バックマン GS-6KR	検体の前処理	1	H4
分離用超遠心機	日立工機 CP80 α	ウイルスの精製	1	H5
マイクロ冷却遠心機	クボタ 1920型	ウイルス精製	1	H8
微分干渉位相顕微鏡	オリンパス B×6034F LB	クリプトスポリジウム観察	1	H9
倒立型システム顕微鏡	オリンパス I×70-11PH	細胞観察	1	H10
遠心濃縮機	トミー精工 CC105	DNA精製	1	H11
クリーンベンチ	三洋電機メディカル MCV-B131F	組織培養	1	H12
バイオハザード対策高速冷却遠心機	トミー精工 RS-20BH	検体前処理	1	H12
バイオハザード対策小型冷却遠心機	日立工機 CF-8DL	検体前処理	1	H12
微量高速冷却遠心器	トミー精工 MX-300	検体前処理	1	H12
リアルタイムPCRシステム	アプライドバイオシステムズ 7900HT	遺伝子検査	1	H14
OCR装置	日立 HT-4133	がん等疾病予防支援システムデータ処理	1	H17
小型冷却遠心機	日立工機 HIMAC CF12RX	検体前処理	1	H20
リアルタイムPCRシステム	アプライドバイオシステムズ 7500F-B	遺伝子検査	1	H21
DNAシーケンスシステム	アプライドバイオシステムズ 3500	遺伝子検査	1	H21
DNA・RNA自動抽出装置	QIAGEN QIAcube	ウイルス検査	1	H21
DNA・RNA自動電気泳動装置	QIAGEN QIAxcel System	ウイルス検査	1	H21
CO2インキュベータ	ヒラサワ CPE-2602	細胞・ウイルス培養	1	H21
顕微鏡用デジタルカメラ	オリンパス DP72	原虫検査	1	H21
パルスフィールド電気泳動システム	バイオ・ラッドラボラトリーズ CHUEF-DRIII	細菌遺伝子検査	1	H21
微量高速冷却遠心器	トミー精工 MX-305	検体前処理	1	H21
電気泳動撮影装置	アトー AE-6933FXCF-US	遺伝子検査	1	H21
吸光マイクロプレートリーダー	日立ハイテクノロジーSH-1000Lab	酵素免疫測定法の検査	1	H23
高速冷却遠心機	HITACHI CR20GIII	ウイルス調査の環境水の遠心	1	H23
超低温槽	レプコ ULT-1386-5	病原微生物等の長期間超低温保存	3	H23
サーモグラフィー	日本アビオニクス R 3 0 0	感染症検査	1	H24

### (3) 衛生科学部

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
GPCクリーンナップシステム	島津製作所 GPCクリーンナップシステム	農薬分析前処理	1	H12
多本架冷却遠心機	トミー精工 LX-140	農薬分析前処理	1	H12
高速液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC/MS/MS)	アプライドバイオシステムズ API4000	農薬の分析	1	H16
超臨界流体抽出装置	西川計測 SFX1220	農薬分析前処理	1	H16
高速冷却遠心機	久保田商事 7780 II	検体前処理	1	H21
高速液体クロマトグラフ (HPLC)	アジレントテクノロジー 1200	収去検査	1	H21
三連四重極液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC/MS/MS)	アプライドバイオシステムズ JPTR5500B	収去検査	1	H21
超臨界自動残留農薬抽出システム	日本分光	農産物中の残留農薬を自動抽出	1	H23
ガスクロマトグラフ質量分析装置	島津製作所 GCMS-QP2010NCUItra	残留農薬分析	1	H23
熱量測定装置一式	吉田製作所 熱量測定装置-J	バイオマス素材の熱量測定装置	1	H23
NaIシンチレーションスペクトルメータ	CAPINTEC社 CAPTUS-3000B	食品等放射能検査	1	H24
ゲルマニウム半導体検出器	セイコー・イージーアンドジーGEM30-70	食品等放射能検査	1	H24
溶出試験機	日本分光 DT-810	医薬品溶出試験	1	H28

### (4) 環境科学部

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
高速液体クロマトグラフ	HP 1100 1046A	理化学項目分析	1	H10
HRGC/HRMS	マイクロマス AutoSpec-UltimaS	ダイオキシン類分析	1	H12
クリーンナップ用HPLC	島津製作所 LC-VP	ダイオキシン類分析前処理	1	H12
フッ素蒸留装置	杉山元医機器 P-341-5EL自動温調式	事業所廃水・地下水分析前処理	1	H12
ユニバーサル冷却遠心機	クボタ 5930	環境ホルモン分析の前処理	1	H12

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
窒素りん自動分析装置	ビーエルテック SWAAT-TNTP	事業所廃水中の窒素・リンの分析	1	H20
ICP発光分光分析装置	サーモフィッシャー iCAP 7400	事業所廃水中の重金属分析	1	H25
ICP質量分析装置	アジレント・テクノロジー 7700X	公共用水域重金属分析	1	H21
高速溶媒抽出装置	日本ダイオネックス ASE-350	ダイオキシン類分析前処理	1	H21
三連四重極液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC/MS/MS)	アジレント・テクノロジー 6460AA	公共用水域化学汚染物質分析	1	H21
三連四重極ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS/MS)	アジレント・テクノロジー 7000A	公共用水域化学汚染物質分析	1	H21
原子吸光分析装置 (水銀測定用)	日本インスツルメンツ RA-3000A	水銀の分析	1	H21
パージ&トラップガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレント・テクノロジー P&T-GC/MS	水質試料の有害揮発成分の測定装置	1	H23
ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレント・テクノロジー HS-GC/MS	水質試料の有害揮発成分の測定装置	1	H27
超微量化学物質測定用超純水製造装置	日本ミリポア Milli-Q Integral-10L環境分析タイプ	ガラス器具等の洗浄、高品質な超純水の使用	1	H23
超微量重金属測定用超純水製造装置	日本ミリポア Milli-Q Integral-10L環境分析タイプ	ガラス器具等の洗浄、高品質な超純水の使用	1	H23
ICP発光分光分析装置	ICAP7400 ICP	重金属の分析	1	H25
ガスクロマトグラフ質量分析装置	7697A他	公共用水域化学汚染物質分析	1	H27
加圧型固相抽出用定流量ポンプ	日本ウォーターズ製	公共用水域化学汚染物質分析	1	H27
ふっ素蒸留装置	5連JIS K0102準拠	事業所廃水中のふっ素の分析	1	H29

### (5) 地球科学部

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
ガスクロマトグラフ質量分析計	ヒューレットパッカード HP6890+HP5973	有害大気分析	1	H10
コールドトーム	サクラ精機 CM-502	組織切片精製	1	H12
実顕顕微鏡デジタルカメラシステム	オリンパス	顕微鏡画像撮影	1	H12
バイオマルチインキュベーター	新日本医科機械製作所 LH-30-8CT	植物の発芽・生育試験用	1	H12
パラフィン包埋ブロック作製装置	サクラ精機 エンベディングコンソールIV	組織標本前処理(包埋)	1	H12
分骨オートクレーブ脱臭システム	サクラ精機	頭骨標本作製	1	H12
密閉式自動固定包埋装置	サクラ精機 EPT-150C	組織標本前処理(包埋)	1	H12
脱臭・脱煙装置付灰化炉	東京技術研究所 TFF-75CKZX-2	環境放射能分析前処理	1	H13
マイクロプレートシステム	バイオ・ラッドラボラトリーズ 680	生体ホルモン測定	1	H14
多用途小型遠心機	日立工機 himac CF16RX	検体前処理	1	H14
全ベータ線自動測定装置システム	アロカ JDC-32	環境放射能測定	1	H14
アスベスト測定用位相差・分散顕微鏡	ニコン ECLIPSE80i	アスベスト測定	1	H18
揮発性有機化合物測定装置一式	東亜ディーケーケー GHT-200	VOC排出規制のための測定	1	H18
大気中オゾン測定装置	東亜ディーケーケー GUX-253	大気常時監視(オキシダント測定)	2	H19
大気自動測定装置	東亜ディーケーケー GFS-252	大気常時監視(硫黄酸化物測定)	1	H19
有害大気汚染物質測定装置	日本電子 JMS-Q1000	大気常時監視(有害大気汚染物質測定)	1	H19
大気自動測定装置	東亜ディーケーケー GNL-254	大気常時監視(窒素酸化物測定)	1	H19
超純水製造装置	日本ミリポア EPT-5Sシステム	器具洗浄用水	1	H20
環境騒音観測装置	リオン NA-37	航空機騒音測定	1	H21
ガスクロマトグラフ	島津製作所 GC-2014	悪臭・理化学項目分析	1	H21
大気自動測定装置	紀本電子工業 SAP-700	大気常時監視(硫黄酸化物測定)	3	H21
大気自動測定装置	紀本電子工業 NA-721	大気常時監視(窒素酸化物測定)	4	H21
標準ガス調整装置	紀本電子工業 AFC-127	大気測定装置校正	1	H21
高純度ゼロガス精製装置	紀本電子工業 RG-127	大気測定装置校正	1	H21
大気中水銀測定装置	日本インスツルメンツ マーキュリー/WA-4	大気常時監視(有害大気汚染物質測定)	1	H21
硫黄酸化物・浮遊粒子状物質自動測定機	紀本電子工業 SAP-700	大気常時監視(硫黄酸化物・浮遊粒子状物質測定)	1	H22
ゲルマニウム半導体検出器	セイコー・イージーアンドジーGEM30-70	放射線量測定(詳細核種分析)	1	H22
マルチチャンネルアナライザー	セイコー・イージーアンドジーMCA7600	ゲルマニウム半導体検出器の波高分析	1	H22
オゾン校正用基準器	日本サーモ 49i-PS	オゾン測定装置校正	1	H22
熱光学式炭素成分分析装置	東京ダイレック CAA-202M-D	大気中微粒子状物質の炭素成分分析	1	H23
大気中微小粒子状物質ローボリュームサンプラー	東京ダイレック ThermoModel2025 (D)	大気中微粒子状物質等採取装置	4	H23
フィルタ測定用ウルトラマイクロ電子天秤	ザルトリウス MSA2.7S-000-DF	大気中微粒子状物質を採取したフィルタの秤量	1	H23
イオンクロマトグラフシステム	日本ダイオネックス ダイネクス ICS-1600	酸性雨の分析	1	H23
ゲルマニウム半導体検出器	セイコー・イージーアンドジー GEM30-70他	環境放射能測定	1	H23
放射線モニタリングシステム	日立アロカ MAR-22他	県内全域の放射能の状況を常時把握	1	H23
大気窒素酸化物自動測定装置	東亜ディーケーケー GLN-354	大気中の窒素酸化物の自動測定装置	1	H23
大気中オゾン自動測定装置	東亜ディーケーケー GUX-353他	大気中のオゾンの自動測定装置	1	H23
二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	東亜ディーケーケー GFS-327他	大気中の二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	1	H23
微小粒子状物質自動測定機	東亜ディーケーケー FPM-377他	大気中微小粒子状物質の自動測定装置	1	H23

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
環境大気測定局舎	東洋シエルター製エコシエルタープロB型	大気常時監視測定局（富古市）の代替局舎	1	H23
走査型電子顕微鏡制御システム	日本電子	アスベスト測定のための制御システム	1	H23
微小粒子状物質自動測定機	東京ダイレック FH62 C14	大気中微小粒子状物質の自動測定装置	3	H23
二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	紀本電子工業 SAP-700	大気中の二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	1	H23
γ線用シンチレーションサーベイメータ	日立アロカ TCS-171B	空間線量率の測定	3	H23
大気中微小粒子状物質測定器	東亜ディーケーケー FPM-377	大気中微小粒子状物質の自動測定装置	3	H24
大気中窒素酸化物自動測定器	紀本電子工業 NA-721	大気中の窒素酸化物の自動測定装置	2	H24
大気中窒素酸化物自動測定器	紀本電子工業 NA-721	大気中の窒素酸化物の自動測定装置	2	H25
大気中オゾン自動測定装置	堀場製作所 APOA-3700R	大気中のオゾン濃度の自動測定装置	1	H26
エネルギー補償型モニタリングポスト	日立アロメディカル MAR-22	大気中の空間放射線の自動測定装置	1	H27
二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質自動測定機	東亜ディーケーケー GFS-327c	大気中の二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	1	H27
大気中窒素酸化物自動測定機	東亜ディーケーケー(株)製 GLN-354	大気中の窒素酸化物の自動測定装置	1	H28
大気中オゾン自動測定機	東亜ディーケーケー(株)製 GUX-353B	大気中のオゾンの自動測定装置	1	H28
大気中非メタン炭化水素自動測定機	東亜ディーケーケー(株)製 GHC-355B	大気中の非メタン炭化水素の自動測定装置	1	H28
全ベータ放射能自動測定装置	日立製作所 J DC 5200	環境放射能測定	1	H28
高周波誘導融合プラズマ質量分析装置	アジレント・テクノロジー 7890GC 5975MS G1888A HSS	有害大気物質の測定	1	H28
高速液体クロマトグラフ	日本ウォーターズ(株)製 ALLIANCE HPLC Systems	有害大気物質の測定	1	H28
大気中窒素酸化物自動測定機	紀本電子工業 NA-721	大気中の窒素酸化物の自動測定装置	1	H29
大気中オゾン自動測定機	堀場製作所 APOA-3700R	大気中のオゾンの自動測定装置	1	H29
大気中二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質自動測定機	紀本電子工業 SAP-700	大気中の二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定装置	1	H29
環境放射線モニタリングシステム	(株)日立製作所製	環境放射能測定	1	H29

### (6) 検査部

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
ガスクロマトグラフ質量分析装置	HP 6890GC 5973MSD 7694HSS	理化学項目分析	1	H10
ポストカラムイオンクロマトグラフ	DIONEX ICS-1000 AS-50	シアン類、臭素酸分析	2	H16
ガスクロマトグラフ質量分析装置	アジレント・テクノロジー 7890GC 5975MS G1888A HSS	理化学項目分析	1	H21
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス ICS-1500	イオン濃度分析	1	H21
全有機炭素計	島津製作所 TOC-Lcp他	水質検査、水質事故に係る検査	1	H23
飲用水等検査用超純水製造装置	日本ミリポア Milli-Q Integra l 5L機器分析タイプ	試薬調製、ガラス器具等の洗浄	1	H23
ガスクロマトグラフ質量分析装置	サーモフィッシャー ISQ LT	理化学項目分析	1	H26
イオンクロマトグラフ	サーモフィッシャー ICS-1500	イオン濃度分析	1	H26
リアルタイム濁度測定装置	栄研化学(株) M-L300・M-L302	病原微生物検査	1	H29
濁度・色度測定器	日本電色工業(株) WA6000	水質検査	1	H29
液体クロマトグラフ質量分析計	島津製作所 LCMS-8050	水質検査	1	H29
ポストカラムイオンクロマトグラフ	島津製作所 Prominence	シアン類分析	1	H29

### (7) 共用

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ アライランスPDA2690	有害大気(ベンゾ(a)ピレン)分析	1	H10
LC/CE/MSシステム	ウォーターズ PlatformLCZMD-4000	食品・医薬品分析	1	H12
イオンクロマトグラフ(UV付き)	日本ダイオネクス DX-320 J	イオン濃度分析	1	H12
GC/MS	アジレント・テクノロジー 6890A G1530A	VOCの分析	1	H12
マイクロウェーブ試料前処理システム	マイルストーンゼネラル ETHOS900	食品・有害大気分析前処理	1	H12
DNAシーケンスシステム	PEバイオシステムズ ABI PIRSM310	遺伝子検査	1	H12
DNAシーケンスシステム	PEバイオシステムズ ABI PIRSM3100	遺伝子検査	1	H12
走査型電子顕微鏡	日本電子 JSM-5900LV	異物検査	1	H12
透過型電子顕微鏡	日立製作所 H-7600形	ウイルス観察	1	H12
高速液体クロマトグラフ	アジレント・テクノロジー アジレント1100シリーズ	食品・医薬品分析	1	H12
ICP発光分光分析計	バリアン Vista AX	事業所廃水中重金属分析	1	H12
LC/CE/MSシステム	アジレント・テクノロジー 1100LCMSDG1600A	環境ホルモン分析	1	H12
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス DX-320J	酸性雨イオン濃度分析	1	H12
ポータブルガスクロマトグラフ	日本電子テータム GC-311	大気VOC分析	1	H12
DNAシーケンス用システムバージョンアップソフト	アプライドバイオシステムズ (3100⇒3130用)	遺伝子検査	1	H21
マイクロ波試料調製システム	BERGHOF (成瀬理工) speedwaveR4	重金属分析の前処理(地・環・衛)	1	H23

### (8) リース機器

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
【共用】GC/MS/MS	アジレントテクノロジー 7000	農業分析	1	H26
【共用】LC/MS/MS	アジレントテクノロジー 6490	化学物質分析	1	H26



## 第2章

# 業務の概要





## 第2章 業務の概要

### 企 画 情 報 部

企画情報部は、総務担当及び企画担当により組織されており、総務担当は、庶務業務や予算経理、庁舎管理、職員の安全衛生等の業務を行った。

また、企画担当は、企画運営全般にわたる連絡調整、研究業務に関する企画調整、情報システムの整備・運用やホームページ・広報誌等による情報発信、施設見学等の受入れ、センターの公開行事等を通じた普及啓発などの業務を行った。

#### <総務担当>

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1 庶 務     | 人事管理事務、臨時職員等の任用、文書管理等 |
| 2 予算経理    | 収入・支出事務等              |
| 3 庁舎管理    | 防火管理、各種保守管理、公用車管理等    |
| 4 職員の安全衛生 | 職員衛生委員会の開催等           |
| 5 その他     | 他部に属さない事項             |

#### <企画担当>

##### 1 企画調整

###### (1) 企画運営体制の整備・運用

センターの企画運営に関する基本方針等を定めた「岩手県環境保健研究センター企画運営要綱」に基づき、企画運営全般、研究課題の設定・評価の実施等に関する必要な運営規程等の見直し等を行い、関係機関との協議・連絡体制を整え、的確な運用に努めた。

センター業務の基本方針や重要事項の検討・協議等については、本庁関係部（環境生活部・保健福祉部）と調整を図った。

###### (2) 研究業務の企画調整

センターにおける今後の環境と保健に関する研究推進の目標・方向性等を定めた「岩手県環境保健研究センター研究推進基本構想」、センターにおける研究課題の設定・事前審査等について定めた「研究推進実施要領」等に従い、研究計画を作成した。

###### (3) 機関評価及び研究評価

効果的・効率的な試験研究の推進を図るため、「岩手県環境保健研究センター機関評価及び研究評価実施要領」に基づき、外部の専門家・有識者等で構成する評価委員会を開催し、機関評価及び研究評価を実施した。

研究評価の評価対象は、事後評価4題であった。

##### 2 情報管理

センター及び保健所等関係機関が環境・保健に関する各種業務で使用している「環境保健総合情報システム」を活用し、公開可能な情報についてセンターホームページに掲載し、周知を図った。

##### 3 普及啓発

当センターが担っている県の保健・環境に関する科学的・技術的中核機関としての役割や業務について、効果的な方法を組み合わせて分かりやすい情報発信に努め、保健や環境について広く県民の理解を深めることを目的として、普及啓発を行った。

## (1) 施設の公開行事

施設の公開行事として、「夏休み子ども講座」及び「一般公開」を行った。

### ア 夏休み子ども講座 ～実験で不思議な世界を体験しよう！～

夏休み中の小学5年生及び6年生を対象に、環境や保健に対する興味を喚起するため、夏休み子ども講座を開催した。

「実験で不思議な世界を体験しよう！」として、5つの選択テーマを提示し、テーマごとにグループに分かれて実験を行った。

開催日：平成29年7月28日（金）参加者：53名

#### ○選択テーマ

- ①DNAの取り出しに挑戦！～身近な食べ物からDNA（遺伝子）を取り出そう～
- ②うまく固まるかな！～ゼラチンや寒天を使ってパティシエに挑戦～
- ③じぇじぇジェラート！？～冷凍庫を使わず実験室特製ジェラートを作ろう～
- ④えっ！こんなところに放射線！？かんたんにできる放射線実験の巻  
～身近な物で放射線を見てみよう～
- ⑤ミルクってすごい！～おいしいカッテージチーズ&バターを作ってみよう！～

### イ 一般公開

当センターの業務及び研究内容について広く周知するため、一般公開を開催した。

開催日：平成29年10月7日（土）来館者：393名

#### ○各部業務紹介イベント

- ①健康は毎日の習慣から♪（正しい手洗いで感染症を予防しよう、減塩等から始める脳卒中予防のポイント、「ペットボトル空気砲」で脳卒中をノックアウト（工作コーナー））
- ②食の安全・安心を守る！（知ってる？動物用医薬品？！、手づくり紙しばい宮沢賢治の「フランドン農学校の豚」）
- ③貝を通じて見るいわての環境（釣りゲームで水辺の生物たちを楽しく学ぼう！、身近な貝を使った環境調査、貝を通じて見る生物多様性川にすむ生き物たちを探そう！）
- ④いわての大气と自然を学ぼう！（大气や放射能の観測方法を知ろう！、いわての自然環境の魅力にせまろう！、地球温暖化による蚊の生息状況への影響は？、落ち葉で作ろう！ネイチャークラブ体験）
- ⑤pHと私たちのかかわり（☆ピーエイチ（pH）ってなんだろう？、あれれ！色が変わる！？ 不思議なティータイムへようこそ）
- ⑥下水道・浄化槽出前講座（環境を守る下水道・浄化槽の役割をみて・さわって・かいで再発見！協力：（公財）岩手県下水道公社、（公社）岩手県浄化槽協会）
- ⑦エコやエネルギーについて考えよう！（身近な素材を使った工作体験、発電体験、森のつみ木広場協力：環境学習交流センター）
- ⑧環境保健研究センターの秘密（どんな仕事をやっているの？、環境保健研究センターの役割は？、主な調査研究を紹介します）
- ⑨施設内見学ツアー（40分程度 計5回）

## (2) 施設見学

当センターでは随時希望者の見学を受け入れており、平成29年度における施設見学者は、延べ10回122名であった。

(3) イベント参加等による普及啓発

① 環境学習交流センターでの企画展示

環境学習交流センターの依頼により、同センター内で以下のとおり企画展示を行った。

・H29.6.1（木）～7.17（月・祝）：「水生生物」をテーマとした展示

② 「いわてサイエンスシンポジウム」への出展

いわて県民情報交流センター（アイーナ）で開催された「いわてサイエンスシンポジウム 2017 いわてまるごと科学館」（H29.7.17（月・祝））の県内研究機関等による研究成果展示コーナーに、PM<sub>2.5</sub>や衛生的な手洗い方法に関する体験型の展示を行った。

③ 「いわて温暖化防止フェア」への出展

イオンモール盛岡で開催された「いわて温暖化防止フェア 2017～わんこきょうだいと家庭の省エネを学ぼう～」（H29.10.21（土）～22（日））に出展し、二酸化炭素を体感する実験やヒトスジシマカの展示を行った。

(4) ホームページによる情報提供

岩手県がホームページの運用で全庁的に導入しているコンテンツマネジメントシステム（CMS）により、環境・保健情報の発信の充実及び分かりやすいデータの公開に努めるなど、ホームページによる情報提供の充実強化を図った。

(5) 広報誌「環境研聞録～I-RIEP Journal～」の発行

当センターの情報発信ツールとして広報誌「環境研聞録～I-RIEP Journal～」の発行をした。写真や図を用いるなどして広く県民に伝えることができるように努めた。平成 29 年度は計 4 回発行した。

(6) 広報誌「環境保健トピック」の発行

当センターの研究成果や取組等をより詳しくタイムリーに公表するため、広報ツール「環境保健研究トピック」を発行した。研究者・マスコミ及び環境保健研究分野に関心がある県民等に向けた内容となっている。平成 29 年度は計 4 回発行した。

#### 4 職員の資質向上

業務の遂行に資する情報をはじめとして、多方面の情報を基に、所長以下全職員が参加した意見交換を通じて、組織の果たすべき役割への理解を深めるとともに、職員個々の能力開発及び組織能力の向上を図るため、「I-RIEP※セミナー」を開催した。

また、職員の有する環境・保健分野の専門知識及び検査技術をさらに向上させるため、各種研修会等への職員派遣を行った。

○平成 29 年度 I-RIEP セミナーの概要

開催回数：14 回 発表題数：29 題

内容：各所員からの業務説明・発表、外部講師による研修

※I-RIEP：岩手県環境保健研究センターの英文表記” Iwate Prefectural Research Institute for Environmental Sciences and Public Health

## 保 健 科 学 部

### 1 平成29年度の動向

保健科学部の微生物分野では、感染症や食中毒（ウイルス）に関連した試験・検査及び調査研究を実施した。また、地方感染症情報センターとして、感染症情報の収集・解析・提供を行った。

地域保健担当分野では、健康づくり推進のための情報収集・データ解析、県民への情報提供等を実施した。また、地域保健従事者等の人材育成のための研修会を開催した。

### 2 行政検査

健康危機管理対応のための県内各保健所からの依頼を中心に、感染症又は食中毒集団発生に係る検査334件、感染症発生動向調査に係る検査666件、感染症の原因調査に係る検査236件、感染症流行予測調査に係る検査72件、結核QFT検査693件、HIV抗体検査13件、食品の収去検査に係る麻痺性貝毒検査10件及び水道水源のクリプトスポリジウム等検査6件を実施した。

#### (1) 感染症、食中毒等の健康危機管理対応に係る検査

食中毒や感染症の健康危機管理対応に係る検査として合計334件（ウイルス302件、細菌32件）の検査を実施した。病因物質別内訳は、ノロウイルス等の胃腸炎ウイルス296件、インフルエンザ等の呼吸器ウイルス6件、黄色ブドウ球菌16件、下痢原性大腸菌11件、カンピロバクター4件及びサルモネラ属菌1件であった。

#### (2) 感染症発生動向調査に係る検査（感染症法第14条関係）

感染症に係る病原体の流行状況を把握するため、病原体定点医療機関により患者から採取され、当センターに搬入された病原体666件（インフルエンザ110件、流行性角結膜炎88件、感染性胃腸炎103件、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎29件、流行性耳下腺炎26件、手足口病24件等）について、ウイルス検査634件、細菌検査32件を実施した。

#### (3) 感染症の原因調査に係る試験検査（感染症法第15条関係）

感染症の発生予防又は発生状況、動向、原因を明らかにする目的で、ウイルス・細菌等に係る各種検査を計236件実施した。内訳は、2類感染症：結核遺伝子検査25件、3類感染症：156件（腸管出血性大腸菌症154件、コレラ2件）、4類感染症：46件（レジオネラ症42件、A型肝炎2件、E型肝炎2件）、5類感染症：9件（インフルエンザ2件、麻しん6件、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎1件）であった。

#### (4) 感染症流行予測調査

予防接種事業の効果的な運用のため長期的に感染症の流行を予測する「感染症流行予測調査」の「ポリオ感染源調査」として、環境水72件についてウイルス分離試験を実施した。

#### (5) 結核QFT検査（感染症法第17条関係）

家庭や職場等で結核患者と接触があった者等を対象に、結核感染の有無を把握するため、血液を検体に結核菌への免疫反応を測定する「インターフェロン- $\gamma$ 測定試薬検査」（QFT検査）を693件実施した。

#### (6) HIV（エイズウイルス）抗体検査

世界エイズデーを中心とした各保健所（中部、二戸、釜石）主催の啓発事業等に協力し、平日又は休日における血中HIV（エイズウイルス）抗体の即日検査を13件実施した。

#### (7) 麻痺性貝毒検査

食品衛生法に基づき保健所が収去したホタテガイについて、公定法の「マウス毒性試験法」により麻痺性貝毒の定量分析検査を10件実施した。

#### (8) 水道水源のクリプトスポリジウム等検査

クリプトスポリジウム及びジアルジアによる汚染の恐れがある県内の水道水源を対象に汚染状況調査を6件行った。

### 3 受託検査

保健所設置市である盛岡市との委託契約に基づき、計133件延べ692項目（ノロウイルス5件、ノロウイルス以外の胃腸炎ウイルス62件、インフルエンザ等呼吸器ウイルス36件、麻しんウイルス18件、肝炎ウイルス5件、パレコウイルス4件、レジオネラ属菌3件）について検査を実施した。

### 4 岩手県感染症情報センターの業務

感染症の発生予防、まん延防止に資するため、岩手県感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、当研究センター内に「岩手県感染症情報センター」を設置し、感染症情報の収集、報告、還元を行っている。

県民に対しては、岩手日報紙上及び当研究センターのホームページに感染症発生動向調査結果の概要を毎週掲載しているほか、「岩手県感染症週報」及び「岩手県感染症月報」の発行、メールマガジン「岩手県感染症情報ウィークリーマガジン」の配信など、感染症に関する情報サービスの向上に努めている。

また、平成29年度は、岩手県感染症発生動向委員会を次のとおり開催した。

第1回 H29.12.4 「感染症発生動向調査の解析評価について」 環境保健研究センター 小会議室

第2回 H30.3.5 「感染症発生動向調査の解析評価について」 環境保健研究センター 小会議室

### 5 岩手県感染症検査ネットワーク会議事務局の業務

岩手県感染症検査ネットワーク会議は、本県における感染症の検査において、医療機関の検査部門、民間検査機関、動物由来感染症担当部門並びに当研究センター等が相互に連携する体制を整備するとともに、検査技術と精度管理の向上及び感染症対策に係る知識の向上を図ることを目的に活動を行っている。

平成29年度は、岩手県感染症検査ネットワーク研修会を次のとおり開催した。

第1回研修会（平成29年7月8日開催、参加者27名） 環境保健研究センター 大会議室、研修室他

情報提供 「岩手県の薬剤耐性菌について」

実習「検体別グラム染色シリーズ『血液・膿汁など』」

コース1 「グラム染色実習コースー標本の作り方、染色法、観察のしかたー」

コース2 「グラム染色を活用した症例検討コース（ディスカッション方式）ー細菌性感染症におけるグラム染色像の変化についてー」

第2回研修会（平成30年3月3日開催、参加者70名） 環境保健研究センター 大会議室

トピックス 「最近の感染症の発生動向について ー感染胃腸炎とインフルエンザー」

教育講演 「中小規模病院における感染防止対策の実例と課題」

特別講演 「話題になりにくい感染症：C型とD型インフルエンザ」

### 6 地域保健

#### (1) 保健情報の有効活用・情報還元

##### ア いわて健康データウェアハウス事業

本事業は、本県の生活習慣病対策の充実強化に資するため「健診、生活習慣データ」、「人口動態統

計」、「医療費データ」等を一元的に集約・解析し、結果を県施策や医療保険者、市町村、教育現場等に還元するために構築されたシステムで、平成29年度は次のとおり事業を実施した。

- ① 学校領域、市町村領域における定期健診・生活習慣データや医療保険者から特定健診・特定保健指導データを収集し、協力機関、関係機関へ解析データの還元を行った。
- ② 県民健康データ周知還元事業として、各保健所等が開催する保健関係職員等の研修会において、地域別集計・分析結果、地域の健康課題について情報提供を行ったほか（12回）、保健所や市町村・学校等関係機関からの要望に応じ、随時、集計結果の提供を行った。（54回）
- ③ 環境保健総合情報システム（多次元分析システム）における「人口動態」、「健診・生活習慣」等の統計情報の更新を行った。
- ④ 保健科学部のホームページ「保健情報の広場」により、市町村等関係機関が必要な統計を随時閲覧できるよう情報の更新を行った。

<県民健康データ周知還元事業「地域別結果説明会」等>

No.	年月日	開催場所	対象及び支援内容	人数
1	平成 29 年 5 月 23 日	環保研センター	○盛岡大学栄養科学部 臨地実習 人口動態統計データ、生活習慣アンケートの結果、特定健診データ等から見る岩手県及び県内市町村の健康・栄養等の現状と課題	68 名
2	平成 29 年 6 月 23 日	環保研センター	○臨床研修医研修 いわて健康データウェアハウスにみる岩手県及び県内市町村の健康・栄養等の現状と課題	5 名
3	平成 29 年 7 月 3 日	盛岡地区合同庁舎	○盛岡圏域健康づくり担当者連絡会 盛岡圏域における人口動態と生活習慣の現状について	18 名
4	平成 29 年 9 月 8 日	一関保健所	○皆で一緒に生活習慣病予防研修会 人口動態統計データ、生活習慣アンケートの結果、特定健診データ等から見る岩手県及び両磐圏域の健康・栄養等の現状と課題	97 名
5	平成 29 年 9 月 21 日	泉金ビル	○岩手県被災地健康支援事業運営協議会 被災者等健康状態分析事業における特定健診実施結果について	26 名
6	平成 29 年 10 月 19 日	環保研センター	○歯科医師臨床研修医研修 いわて健康データウェアハウスにみる岩手県及び県内市町村の健康・栄養等の現状と課題	7 名
7	平成 29 年 10 月 25 日	環保研センター	○歯科医師臨床研修医研修 いわて健康データウェアハウスにみる岩手県及び県内市町村の健康・栄養等の現状と課題	7 名
8	平成 29 年 10 月 26 日	久慈地区合同庁舎	○久慈地域健康いわて 21 プラン（第 2 次）推進説明会 健康いわて 21 プラン（第 2 次）の概要と久慈地域の健康課題について	34 名
9	平成 30 年 1 月 16 日	釜石地区合同庁舎	○岩手県被災地健康課題対策推進事業 次世代の健康づくり関係者連絡会 人口動態統計データ、生活習慣アンケートの結果、特定健診データ等から見る釜石地域の健康等の現状	19 名
10	平成 30 年 1 月 16 日	釜石地区合同庁舎	○釜石地域自殺予防対策ネットワーク会議 人口動態統計データ、警察統計データから見る釜石地域の自殺の現状	23 名
11	平成 30 年 1 月 22 日	盛岡地区合同庁舎	○第 2 回新人保健師研修会 地域診断における人口動態統計等主な保健統計の活用 災害時における保健活動	37 名

12	平成 30 年 1 月 29 日	宮古保健所	○平成 29 年度第 3 回宮古地区市町村地域保健担当者連絡会議	14 名
----	---------------------	-------	----------------------------------	------

イ いわて健康データウェアハウス健康課題評価委員会（2回）

いわて健康データウェアハウスで得られたデータについての解析評価及び保健事業への有効かつ適切な情報提供のあり方について検討するため、平成29年度は次のとおり開催した。

<p>第12回委員会（平成29年12月21日開催、環境保健研究センター研修室）</p> <p>《内容》 ・平成27年度特定健診集計結果について</p> <p>・平成28年度児童生徒生活習慣アンケートについて</p> <p>・健康いわて21プラン(第2次)の指標の評価について（情報提供）</p>
<p>第13回委員会（平成30年3月8日開催、環境保健研究センター研修室）</p> <p>《内容》 ・第12回委員会の協議事項概要とその対応</p> <p>・平成29年度児童生徒の生活習慣アンケート集計結果</p> <p>・平成28年度乳幼児健診情報システムデータ集計結果</p> <p>・いわて健康データウェアハウスのデータ活用の現状（中部保健所、軽米町）</p>

(2) 被災地健康支援事業の実施

ア 岩手県被災地健康支援事業運営協議会出席並びに被災者等健康状態分析結果の報告

イ 被災者等健康状態分析事業

東日本大震災津波後の被災者等の健康状態について、早期に把握し必要な支援へつなげるため、平成29年度沿岸12市町村国保が実施した特定健康診査結果（公益財団法人岩手県予防医学協会実施分）の分析を行い、市町村へ還元した。

(3) 「特定健診・特定保健指導」従事者研修の実施

平成20年度から実施された「特定健診・特定保健指導事業」が円滑に推進されるよう、従事者研修会を次のとおり開催した。

<特定健診・特定保健指導従事者研修会開催状況>

分野	研 修 概 要	修了者又は 受講者
スキルアップ研修	期日：平成29年9月13日 場所：環境保健研究センター 大会議室 内容：講義及び演習 「行動変容を促すコーチングの理論と実践～やる気を引き出す 保健指導のコツ～」 国立がん研究センター中央病院 総合内科・歯科・がん救急科長 大橋 健 氏	<受講者> 75名
	期日：平成29年11月8日 場所：環境保健研究センター 大会議室 内容：I 行政説明 「第3期特定健診・特定保健指導 着実に推進するための取組 ポイント」 県保健福祉部健康国保課 II 講義及び演習 「医療費分析の手法と活用方法」 仙台白百合女子大学 准教授 鈴木 寿則 氏	<受講者> 66名
保健指導企画評価研修	期日：平成29年12月12日 場所：環境保健研究センター 大会議室 内容：講義及び演習 「特定健診・特定保健指導事業の評価」 国立保健医療科学院 生涯健康研究部長 横山 徹爾 氏	<受講者> 58名

(4) 新人保健師等研修会の実施

地域保健従事者の資質向上と被災者への健康支援活動の円滑な推進に向けて、保健福祉部健康国保課との協働で、次のとおり開催した。

<開催状況>

研修名	対 象	開催日時	会 場	参加者数
新人保健師指導担当者研修会	新人保健師指導担当 保健師等	平成29年9月26日 10:00～16:00	環保研センター 大会議室	30名
第1回新人保健師研修会	H29年度採用新人保健師 及び採用後3年未満の新 任期保健師で希望する 者	平成29年9月5日 10:00～16:00	岩手県民会館4階 第2会議室	34名
第2回新人保健師研修会		平成30年1月22日 10:00～16:00	盛岡地区合同庁舎 8階 大会議室	37名

(5) 健康づくりに関する普及啓発

人口動態統計や健診・生活習慣データの分析結果から得られた岩手県の健康課題について、「目で見るといわたる健康状態」と題して、わかりやすい資料を作成し、ホームページに掲載した。広報誌「環保研聞録～I-RIEP ジャーナル～」第11号に「データで見る岩手の健康状態-脳血管疾患年齢調整死亡率、脳卒中」、



第13号に「健康寿命をのばそう～生活習慣病の予防・改善は禁煙から～」を掲載し情報発信を行った。

(6) その他

- ア 岩手医科大学「岩手県北地域コホート研究」等共同研究へ参画
- イ 岩手県自殺予防対策推進協議会出席（委員）
- ウ 岩手県被災地健康支援事業運営協議会出席（委員）
- エ 岩手県国民健康保険団体連合会保健事業支援・評価委員会出席（委員）
- オ もりおか健康21プラン推進会議出席（委員）

7 臨地実習、臨床研修医研修、インターンシップ実習、施設見学等

大学の臨地実習及びインターンシップ実習、医師及び歯科医師臨床研修医研修等にあわせて、感染症対策、健康づくり業務について説明、技術研修対応を行った。

施設等	月日	対象者・人数
盛岡大学 臨地実習	平成29年5月23日	盛岡大学栄養科学部 学生68名
保健所 医師及び歯科医師臨床研修医研修	平成29年6月23日 平成29年10月19日 平成29年10月25日	県央保健所臨床研修医：5人 盛岡市保健所臨床研修歯科医：7名 県央保健所臨床研修歯科医：7名
秋田県健康環境センター 特定病原体等取扱施設見学	平成29年6月30日	職員4名
「岩手県知事部局インターンシップ実習生受け入れ実施要領」に基づくインターンシップ実習	平成29年8月23日	獣医学生：8名 (岩手大学3名、日本大学2名、山口大学1名、北里大学1名、麻布大学1名)

8 調査研究

- (1) 岩手県における小児呼吸器ウイルスの疫学に関する研究
- (2) 生食用カキのノロウイルス不活化に関する研究
- (3) 医療機関との連携による薬剤耐性菌の解析
- (4) 大規模災害が被災者の健康に及ぼす影響に関する研究

9 協力研究等

- (1) ワクチンによって予防可能な疾患のサーベイランス強化と新規ワクチンの創出等に関する研究
- (2) 国内ならびにグローバルサーベイランスのためのRSウイルス感染症に関する検査システムの開発研究
- (3) 地方衛生研究所における病原微生物検査に対する外部精度管理の導入と継続的实施に必要な事業体制の構築に関する研究
- (4) ウイルスを原因とする食品媒介性疾患の制御に関する研究
- (5) 下痢症ウイルス感染症の分子疫学および流行予測に関する研究
- (6) 広域・複雑化する食中毒に対応する調査手法の開発に関する研究

## 衛生科学部

### 1 平成29年度の動向

衛生科学部では、県が策定した「食品衛生監視指導計画」に基づく食品収去検査（理化学検査）、「医薬品等一斉監視指導実施要領」に基づく医薬品収去検査及び水道水中の放射性物質検査等を行った。

また、食の安全安心の確保を目的に県産の「野生山菜」、「野生きのこ」の放射性物質について検査を実施した。

加えて、これらの日常検査業務に反映する分析方法の研究、県民に食の安全・安心を提供するための試験検査等に取り組んだ。

### 2 行政検査

食品、医薬品、水道水、野生山菜・きのこの他、盛岡市からの受託検査等を含む行政検査559件、17,142項目の検査を実施した。

#### (1) 食品収去検査

##### ア 残留農薬検査

国内産農産物及び輸入農産物計120検体について、延べ12,060項目の検査を行った。検査の結果、45検体から述べ108農薬が検出され、基準を超過した検体は1検体であった。

国内産農産物のうち、畜産物20検体（牛肉6、鶏肉10、豚肉4）については、有機塩素系農薬3種類、延べ60項目の検査を実施し、農薬は検出されなかった。

##### イ 添加物検査

着色料：加工食品等8検体について、合成着色料12種類（酸性タール系色素）の検査を行い、延べ96項目の検査を行った。検査の結果、表示に違反するものはなかった。

合成保存料：漬物、食肉製品等18検体について、合成保存料3種類の検査を行い、延べ54項目の検査を行った。13検体から保存料が検出されたが、基準を超過するものはなかった。

酸化防止剤：加工食品等7検体について、酸化防止剤（tert-ブチルヒドロキノン、TBHQ）の検査を行い、いずれの検体からもTBHQは検出されなかった。

甘味料：加工食品等10検体について、甘味料（サイクラミン酸）の検査を行い、いずれの検体からもサイクラミン酸は検出されなかった。

##### ウ 遺伝子組換え食品検査

輸入とうもろこし加工食品6検体について、未審査組換え体であるBt10の定性試験を行った。検査の結果、未審査組換え体Bt10は検出されなかった。

##### エ アレルギー物質検査

「そば」混入の可能性がある県内で製造された小麦粉食品（中華そば、うどん、じゃじゃ麺等）7検体及び「小麦」混入の可能性がある県内で製造された米粉食品等13検体について検査した。検査の結果、そばの陽性反応及び小麦の陽性反応は、いずれも検出されなかった。

##### オ 畜水産食品中の残留動物用医薬品収去検査

鶏卵9検体、県内産魚介類2検体、輸入牛肉4検体、輸入豚肉1検体、輸入鶏肉1検体及び輸入魚介類4検体の合計21検体について、合成抗菌剤及び抗生物質等を、延べ951項目で検査を実施した。

検査の結果、基準を超過するものはなかった。

#### カ 放射性物質検査

県内に流通する一般食品180検体、飲料水11検体、乳幼児食品3検体及び牛乳6検体の合計200検体について放射性物質（セシウム）検査を実施した。検査の結果、放射性物質（セシウム）を2検体から検出したが、基準を超過した検体はなかった。

##### (2) 野生山菜・きのこの放射性物質検査

食の安全安心の確保を目的として、野生山菜・きのこについて、全県を対象とした放射性物質に係るモニタリング検査を実施した。野生山菜56検体、野生きのこ16検体の計72検体を検査した結果、放射性物質（セシウム）を12検体から検出したが、基準を超過した検体はなかった。

##### (3) 医薬品等一斉監視指導収去検査

医薬品等一斉監視指導実施要領に基づき、医薬品製造業者及び販売業者に係る13検体の収去検査を行った。検査の結果、医薬品製造業者の検体（2検体）は医薬品製造承認で定める基準に合致し、販売業者の検体（11検体）は表示含有量と一致した。

##### (4) 水道水の放射性物質検査

県内4か所の上水道について、年4回16検体の放射性物質検査を実施し、放射性物質（セシウム・ヨウ素）は検出されなかった。

##### (5) 受託検査

盛岡市からの依頼により、残留農薬21検体、添加物13検体、遺伝子組換え食品1検体、アレルギー物質2検体、残留動物用医薬品7検体の合計44検体、延べ2,881項目の検査を実施した。

### 3 事件事故等関連分析

理化学関連の食中毒、医薬品等の事件事故に対応するため、持ち込まれる検体等の分析を実施しているが、今年度は、事件事故対応がなかった。

### 4 調査研究

平成29年度は主たる調査研究として、次の課題を実施し、成果は学会や報告会等で口頭等により発表した。

- (1) 麻痺性貝毒に関する機器分析法の研究
- (2) 機能性炭化物による食品中の重金属低減化のための技術開発
- (3) 下痢性貝毒に関する超臨界抽出法の妥当性に関する研究
- (4) 残留農薬分析法検討事業（厚生労働省委託事業）

# 環境科学部

## 1 平成29年度の動向

環境科学部は、行政検査（公共用水域・地下水に係る常時監視、特定事業場等立入に係る水質検査、環境事件事故対応、ダイオキシン類環境モニタリング事業）、環境調査（水生生物を指標とした河川水質マップ作成）、海外技術支援及び前述に関連した研究並びに環境省及び国立研究開発法人国立環境研究所からの委託事業等を実施した。

## 2 行政検査

### (1) 公共用水域の常時監視

「平成29年度岩手県公共用水域水質測定計画」に基づき、河川、湖沼及び海域の水質並びに底質検査を行った。また、盛岡市及び国土交通省の機関（岩手河川国道事務所、北上川ダム統合管理事務所）等が分析した県内の公共用水域の水質及び底質の測定結果を含めた274地点28,059項目のデータベースを作成した。

### (2) 地下水質の常時監視

「平成29年度岩手県地下水質測定計画」に基づき、県内各市町村（盛岡市を除く）における概況調査、概況調査で新たに汚染が確認された汚染井戸周辺地区調査及び従来から汚染が確認されている井戸の経年水質変化監視のための継続監視調査を実施（123検体756項目）するとともに、盛岡市を含む各分析機関からのデータを集計した。

### (3) 特定事業場等の立入に係る水質検査

振興局が水質汚濁防止法に基づき実施した事業場の立入検査において採水した排水について、重金属、PCB、シアン化合物、フェノール類、ふっ素、ほう素、窒素、燐及び農薬等について分析した（233検体 655項目）。

### (4) 環境事件事故に関連した分析

魚類へい死、水質異常、地下水汚染、土壌汚染及び廃棄物不適正処理等の事件事故に関連した水質及び土壌等の重金属及び農薬等を分析した。（2検体 6項目）

### (5) ダイオキシン類環境モニタリング事業

ダイオキシン類環境モニタリング事業として、一般環境4地点（二戸市、北上市、宮古市、大船渡市）及び沿道1地点（一関市）並びに発生源周辺3地点（二戸市、一関市、住田町）の計8地点において、環境大気を年4回測定した。結果は全て環境基準値以下であった。

## 3 環境調査

水生生物による水質調査結果に基づき県内全調査河川の水質マップを作成した。

## 4 海外技術支援

韓国の研究機関等に対して、当センターが開発した環境分析技術、環境モニタリング技術及び分析精度管理を指導した。

## 5 受託事業

### (1) 化学物質環境実態調査

環境省からの委託を受けて、分析法開発及び詳細環境調査並びにモニタリング調査を実施した。

#### ア 分析法開発

河川や海域の一般環境中における「アルベンダゾール」の濃度レベルを測定するため、LC-MS/MSを用いた分

析法の開発を実施した。

#### イ 詳細環境調査

花巻市内の河川水（豊沢川）について、詳細環境調査として1-ニトロピレンの濃度を測定した。

#### ウ モニタリング調査

残留性有機汚染物質（POPs）調査のために、次のサンプリング等を実施して経年監視している。

- ①花巻市内の河川（豊沢川）の河川水及び底質
- ②山田湾のムラサキイガイ及びアイナメ
- ③滝沢市菓子の大気（地球科学部担当）

#### (2) 日韓共同研究

国立研究開発法人国立環境研究所からの委託を受けて、平成 29 年度 POPs 及び関連物質等に関する日韓共同研究を実施した。

第 17 回 POPs 及び関連物質等に関する日韓共同研究シンポジウム（平成 30 年 2 月 1～2 日、韓国釜山市）の席上で、「水質及び底質における新規注目化学物質の分析法および環境モニタリングに関する共同研究」の成果を報告した。

## 6 研究

#### (1) 有機フッ素化合物に関する研究（重点研究）

韓国国立全南大学及び国立研究開発法人国立環境研究所との共同研究を実施した。

#### (2) PPCPs（Pharmaceutical and Personal Care Products）等化学物質県内実態調査（基礎研究）

本県が開発した分析法を用いて県内化学物質等実態調査を実施した。

#### (3) 化審法関連物質の排出源及び動態の解明（基礎研究）

化審法関連物質のうち、PFOS、PFOA について、パッシブサンプラーによるモニタリングに必要なパラメーターを実験結果から解析して設定した。

#### (4) WET 手法を用いた水環境調査のケーススタディ（基礎研究）

国立研究開発法人国立環境研究所の第Ⅱ型共同研究として、国立環境研究所、宮城県保健環境センター、山形県環境科学研究センター、埼玉県環境科学国際センター、さいたま市健康科学研究センター、千葉県環境研究センター、川崎市環境総合研究所、名古屋市環境科学調査センター、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、福岡県保健環境研究所、熊本県保健環境科学研究センター、大分県衛生環境研究センター、和歌山県環境衛生研究センター、奈良県景観環境総合センター、広島県立総合技術研究所、静岡県環境衛生科学研究センター、大阪府立環境農林水産総合研究所、佐賀県環境センター及びいであ株式会社と共同研究を実施した。

## 地球科学部

### 1 平成29年度の動向

地球科学部は、大気常時監視、新幹線鉄道等の騒音・振動調査、酸性雨調査及び環境放射能水準調査等の大気環境の調査等及びイヌワシなど鳥類の保護、クマ・シカなど大型哺乳動物の保護管理、希少植物の保全等の自然環境調査等に加えて地球温暖化防止に関する調査をおこなうとともに、それらに関連した研究を行った。

### 2 取扱件数

平成29年度における取扱件数は行政検査32,676件（41,824項目）である。

### 3 行政検査

#### (1) 大気常時監視

##### ア 一般環境大気測定局

一般大気環境中の二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、非メタン炭化水素、微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）等に係る環境基準等の達成状況を把握するため、県内12測定局において自動測定機による常時監視を実施した。

##### イ 自動車排出ガス測定局

自動車の走行による大気汚染の監視・測定のため、都市部の幹線道路沿い1測定局において、自動測定機により二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び浮遊粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の常時監視を実施した。

環境基準の達成状況は、一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局ともに全測定局で二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質は環境基準を達成したが、光化学オキシダントは4測定局が環境基準を超過した。

##### ウ 微小粒子状物質の成分分析

平成25年度から微小粒子状物質の成分分析を開始し、県内2地点で年4回（1日毎2週連続採取）検体を採取し、炭素成分、各種イオン及び無機元素成分を測定した。構成成分比から、季節変動や自動車排ガスなどの影響が認められた。

##### エ 有害大気汚染物質のモニタリング

有害大気汚染物質のモニタリングのため、県内7地点において、毎月ベンゼン等21物質（ただし、1地点については14物質、3地点については11物質）の測定を行った。

調査結果は、環境基準が定められている物質については、全地点で基準以下であった。

#### (2) 酸性雨実態調査

酸性雨の降水成分の実態を把握するため、県内1地点において、pHや各種イオンを測定した。

pH測定結果は加重平均で5.02であり、過去10年間大きな変化はない。

#### (3) 新幹線鉄道騒音振動調査

新幹線鉄道騒音環境基準及び新幹線鉄道振動対策の状況を把握するため、10地点において調査を行った。

調査の結果、2ヶ所（25m地点）において騒音環境基準を超過しており、関係機関に対応を求めた。

#### (4) 航空機騒音調査

花巻空港の環境基準達成状況を把握するとともに、航空機騒音調査の地域指定の見直しの基礎資料を得るため、6地点の調査を行った。

測定は県南広域振興局花巻保健福祉環境センターで行い、当センターはデータのとりまとめ及び解析を担

当している。

調査結果は、環境基準が設定されている全地点で基準以下であった。

(5) 特定粉じん調査

従来から建築物のアスベスト除去作業等における周辺環境調査に加え、被災地におけるがれき撤去・処理等の作業に伴う周辺環境の調査を実施してきた。平成29年度に実績はない。

(6) 放射能関係測定検査

福島第一原子力発電所の事故による影響に関して、関係機関からの依頼により環境試料や食品などの検査を行った。

#### 4 自然環境保全調査等

(1) 指定希少野生動植物調査

希少野生動植物保護条例に規定する指定種について生育・生息状況を調査した。

また、いわてレッドデータブックに掲載された希少野生動植物についても、その分布や生育・生息状況を調査した。

さらに、津波等による被災沿岸地域の希少野生植物に係る影響調査を実施した。

(2) イヌワシ生息状況調査

イヌワシの適切な保護対策を実施するため、繁殖状況、行動圏、移動分散、採餌場所整備の効果、遺伝的多様性等について調査した。

(3) ガンカモ類生息調査

県内の鳥獣保護員等の協力を得て、わが国におけるガン・カモ・ハクチョウ類の冬期生息状況を把握し、野生生物保護行政の基礎資料を得るための全国一斉調査に参加、とりまとめを行った。

(4) ツキノワグマ捕獲個体調査

「ツキノワグマ保護管理計画」に基づき、有害捕獲されたツキノワグマについて、齢査定、栄養状態、胃内容物、DNA等の解析を行った。

(5) ニホンジカ植生（ササ）調査

「シカ保護管理計画」に基づき、ササの採食状況を調査した。

(6) ニホンジカ捕獲個体調査

「シカ保護管理計画」に基づき、捕獲個体からサンプルを採取し、年齢査定や栄養状態などの調査を実施した。

(7) ニホンジカ糞塊密度調査

「シカ保護管理計画」に基づき、広範囲の山林を踏査してシカの糞塊数をカウントし、密度推定を実施した。

#### 5 温室効果ガス排出量推計

地球温暖化対策を推進するための基礎資料として、各種エネルギー統計資料等を用いて、県内の温室効果ガス排出量の推計を行った。

## 6 受託調査

### (1) 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査

環境省からの委託を受け、酸性雨による生態系への影響の早期把握を目的として、八幡平における土壌・植生調査を行った。

### (2) 環境放射能水準調査

原子力規制委員会からの委託を受け、定時降水の全β線の測定を実施しているほか、降下物、上水、牛乳、野菜、精米、土壌、海水、海産物、海底土、大気浮遊塵についてγ線核種分析を行った。また、モニタリングポストによる空間線量率の連続測定(自動記録、24時間連続毎日)を行った。

福島第一原子力発電所の事故直後には、γ線核種分析において事故前に検出されていなかった新たな核種が検出され、空間線量率も上昇した。平成29年度においては新たな核種は検出されず、空間線量率も例年並のレベルで推移している。

## 7 研究課題

次の課題を研究し、成果を学会等において口頭及び報文にて発表した。

- (1) 重要な絶滅危惧植物を存続させるための技術開発に関する研究
- (2) イヌワシの生息数維持に向けた保全生態学的研究
- (3) ツキノワグマの個体群動態と将来予測手法の開発ならびに人里への出没メカニズムの解明
- (4) ウイルス媒介性節足動物（ヒトスジシマカ）の生息に関する研究
- (5) 微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の発生源解明に関する研究
- (6) 酸性雨による環境影響の総合評価
- (7) 新指標を用いた岩手県内光化学オキシダント濃度の長期的評価
- (8) 五葉山地域に生息するニホンジカの個体数推定



## 検 査 部

### 1 平成29年度の動向

検査部は、振興局(保健所)の事件事故処理及び通常監視のための行政検査、並びに県民からの依頼による飲用水検査を実施した。

また、腸管出血性大腸菌を効率的に検査するための研究や、振興局(保健所)に対する業務支援及び普及啓発事業を併せて実施した。平成29年度は、6,189検体の25,523項目を検査した。

### 2 行政検査

#### (1) 振興局(保健所)の事件事故処理のための行政検査

##### ア 水質事件事件対応の検査

魚類へい死及び異常水質発生時等に、原因究明のために水質等2検体を検査した。

##### イ 食中毒及び不良食品に係る検査

食中毒が疑われた事件及び不良食品の原因究明のために75検体を検査した。

##### ウ 細菌性感染症に係る検査

医師から届出のあった感染症患者及び家族等接触者の糞便及び飲用水893検体を検査した。

#### (2) 振興局(保健所)の通常監視のための行政検査

##### ア 公共用水域に係る行政検査

公共用水域水質測定計画等に基づき、河川150地点、湖沼2地点及び海域37地点等から採水した2,431検体について、生活環境項目、健康項目及び要監視項目等について検査した。

##### イ 地下水に係る検査

地下水測定計画に基づき、概況調査、汚染井戸周辺地区調査及び継続監視調査において採水した135検体について、環境基準項目及び要監視項目等について検査した。

##### ウ 工場・事業場排水に係る検査

振興局が採水した432検体について検査した。うち、82検体はVOC等の有害物質について検査した。

##### エ 海水浴場調査

県内の海水浴場(1万人/年利用)について、毎年海開きの前に水質調査を行い、遊泳に適した水質であることを確認した。(5水浴場 8地点)

##### オ 食品等の規格基準等検査

食品監視計画に基づき収去された食品の規格基準等を検査した。その化学検査を46検体、細菌検査を396検体検査した。

### 3 県民からの依頼による飲用水検査

保健所で受付けした飲用水について、簡易検査においては飲用水水質の基本となる11項目を検査し、一般検査及び高度検査においては基本となる11項目に加えて消毒副生成物等の23項目を検査した。

平成29年度には、細菌検査を678検体及び化学検査687(一般検査の内数:細菌検査20、化学検査28)検体を検査した。

### 4 調査研究

糞便からの腸管出血性大腸菌(EHEC)検出法の検討:当所で依頼を受けた腸管出血性大腸菌感染症検査の便検体のうち、陽性であったものを対象に、選択分離培地での所見ならびに生化学的性状を解析し、鑑別に最適な検査方法を検討した。その結果、血清型O111、OUTについて、平成25~27年度までの研究で得られたそれぞれの菌株の性状に関する知見と、整合性が取れていることを確認した。また、便検体の状態が選択分離培地におけるEHECの所見に影響を与える可能性があるという知見を得ることに成功した。



# 第3章

## 研究報告



### 第3章 研究報告

#### 1 研究体系（平成29年度）

区分	No.	研究課題	研究年度	県施策項目	共同研究機関	担当部
健康危機管理時の対応力向上に資する調査研究の推進	1	生食用カキのノロウイルス不活化に関する研究	29-31	食の安全・安心の確保	水産技術センター	保健科学部
	2	機能性炭化物による食品中の重金属低減化のための技術開発	29			衛生科学部
	3	医療機関との連携による薬剤耐性菌の解析	28-29	地域の保健医療体制の確立		保健科学部
	4	岩手県における小児呼吸器ウイルスの疫学に関する研究	28-29			
行政課題・地域課題解決に向けた調査研究の推進	5	ウイルス媒介性節足動物（ヒトスジシマカ）の生息に関する研究	29-30	地球温暖化対策の推進	岩手県立大学	地球科学部
	6	WET手法を用いた水環境調査のケーススタディ	28-29	多様で豊かな環境の保全	国立環境研究所ほか	環境科学部
	7	微小粒子状物質の発生源解明に関する研究	29-30		国立環境研究所ほか	地球科学部
	8	酸性雨による環境影響の総合的評価	29-30		全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会	
	9	新指標による岩手県内光化学オキシダント濃度の長期的評価	28-29			
10	麻痺性貝毒に関する機器分析法の研究	29-31	食の安全・安心の確保		水産技術センター	
11	下痢性貝毒に関する超臨界抽出法の妥当性に関する研究	28-29				
12	糞便からの腸管出血性大腸菌(EHEC)検出法の検討	28-30			検査部	
高度な分析機器を用いた新たな検査・分析法の開発	13	有機フッ素化合物の環境動態及び生物蓄積に関する研究	29-31	多様で豊かな環境の保全	国立環境研究所、韓国全南大学校、北九州市立大学、(地独)北海道総合研究機構環境科学研究センター、東京都健康安全研究センター、大阪府立公衆衛生研究所	環境科学部
	14	PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products) 等化学物質環境実態調査	29-31			
	15	化審法関連物質の排出源及び動態の解明	28-30		国立環境研究所、北九州市立大学、埼玉県環境科学国際センター	

区分	No.	研究課題	研究年度	県施策項目	共同研究機関	担当部
本県の豊かな自然環境の保全に資する調査研究の推進	16	重要な絶滅危惧植物を存続させるための技術開発に関する研究	29-33	多様で豊かな環境の保全	環境省ほか	地球科学部
	17	イヌワシの生息数維持に向けた保全生態学的研究	28-32		東北鳥類研究所、京都大学野生動物研究センター、猛禽類保護ネットワーク、環境省猛禽類保護センター	
	18	ツキノワグマの個体群動態と将来予測手法の開発ならびに人里への出没メカニズムの解明	29-32		岩手大学、(合)東北野生動物保護管理センター	
	19	五葉山地域に生息するニホンジカの個体数推定	29-31		岩手大学	
計	19テーマ					

## 2 研究概要報告

## 研究成果報告書（1）

研究課題名	生食用カキのノロウイルス不活化に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 高橋 知子、専門研究員 白澤 彰、部長 梶田 弘子
<p><b>1 目的</b></p> <p>ヒトノロウイルス（以下、「NoV」）は、冬季に多く発生する感染性胃腸炎の主な原因であり、その感染制御は、公衆衛生上重要な課題となっている。カキ等の二枚貝は水中のNoVを体内に取り込み、蓄積し、それをヒトが生もしくは加熱不十分な状態で食べることで感染することが知られている。カキに取り込まれたNoVを不活化するには十分な加熱が確実であるが、NoVのリスクのない生食用カキの出荷は、生産者、食品取扱業者、消費者にとって強く望まれるものである。今回我々は、食品におけるウイルス制御の方法として効果が期待されている高圧処理<sup>1)2)</sup>を用い、NoV不活化の効果を調査した。また、NoVコピー数の測定に際し、不活化したNoV粒子の検出を抑える“感染性推定遺伝子検査法”を用いて検査を実施した。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p>(1) 試料：カキの中腸腺 150 個（計 260g）をブレンダーを用いて、ペースト状にしたものを 10cm×15cm のポリ袋に約 1.5g ずつ分取した。そこに、予めリアルタイム PCR 法でコピー数を確認した NoV 感染者の糞便乳剤（<math>2.26 \times 10^6</math> コピー/mL）を添加し、ヒートシーラーでシールして試料とした。なお、試料は、糞便乳剤の添加量により低濃度試験区（<math>2.26 \times 10^4</math> コピー数 NoV 添加）と高濃度試験区（<math>2.26 \times 10^6</math> コピー数 NoV 添加）の 2 種類を作製した。</p> <p>(2) 高圧処理：装置は「Dr. CHEF」（神戸製鋼所）を使用した。NoV 添加中腸腺に対して、圧力 0、300、400MPa、加圧保持時間 5 分、10 分、5 分 2 回、の条件で処理を行った。処理時の温度はいずれも 4℃に保持した。</p> <p>(3) NoV のコピー数測定：高圧処理を行った各試料について、<math>\alpha</math>-アミラーゼ溶液によるグリコーゲン消化を行った後、ポリエチレングリコール沈殿法により濃縮を行った。ここから感染性推定遺伝子検査法<sup>*</sup>を用いて RNA を抽出及び逆転写を行った後、リアルタイム PCR 法で NoV コピー数を測定した。</p> <p>※感染性推定遺伝子検査法<sup>3)</sup>：不活化したウイルス粒子の検出を抑えるため、カプシドが破壊されて露出した RNA を RNase 処理で消化し、カプシドが正常でも損傷した RNA はオリゴ dT プライマーを用いて逆転写を行うことで排除する方法。</p> <p>(4) データ解析：R version 3.4.3 を使用して分散分析及び多重比較を行った。</p> <p><b>3 結果</b></p> <p>NoV の減少量（対数減少値）を図 1 及び図 2 に示した。最も対数減少値が大きかったのは低濃度試験区、高濃度試験区ともに圧力 400MPa 保持時間 10 分であった。低濃度試験区において、5 分、10 分、5 分 2 回のいずれの保持時間でも 300MPa と 400MPa の間で有意な差がみられた。また、低濃度試験区の 300MPa 5 分と 10 分、400MPa 5 分と 10 分の間でも有意な差がみられた。このことから、NoV を添加したカキ中腸腺に対して高圧処理を行うと、感染性をもつと考えられる NoV が減少することが示された。今回、NoV コピー数の測定には“感染性推定遺伝子検査法”を用いたが、従来の方法と比較して NoV コピー数は同等もしくは 0.5～1 オーダー低く検出されていた。高圧処理の NoV への影響は、NoV 粒子のカプシド崩壊だけでなく、NoV の RNA 断片も検出されない状態にまで破壊もしくは変性している可能性が示唆された。また、同じ保持時間では圧力が高い方が、同じ圧力では保持時間 5 分よりも 10 分もしくは 5 分 2 回の方が NoV の対数減少値が大きい傾向がみられた。また、加圧時間 10 分と 5 分 2 回では 10 分の方の対数減少値が大きいことから、圧力を連続でかけ続けたほうが不活化の効果が高くなることが示唆された。</p>	



#### 4 今後の研究方向等

今回、加熱に代わるウイルス不活化法として、近年注目されている高圧処理を用いてNoVの不活化を検討し、一定の効果を確認することができた。高圧処理は、カキむき身の特性に比較的影響を与えないとされ、広島や宮城の一部の業者で、カキ剥きの効率化、省力化を目的として導入されている。現在、NoVの培養は困難であり、その不活化の効果を確かめるために、代替ウイルスの利用や、不活化したウイルス粒子の検出を抑えるように改良した遺伝子検査法が考案されている。今回は、壊れたカプシド内のRNAを酵素により分解除去した後に、ウイルスのコピー数を測定する感染性推定遺伝子検査法を用いて、高圧処理の効果を確かめた。今後はNoVを人工的に取り込ませたカキむき身に対して高圧処理を行い、その効果を検証するとともに、より効果的なNoV不活化方法を検討する。

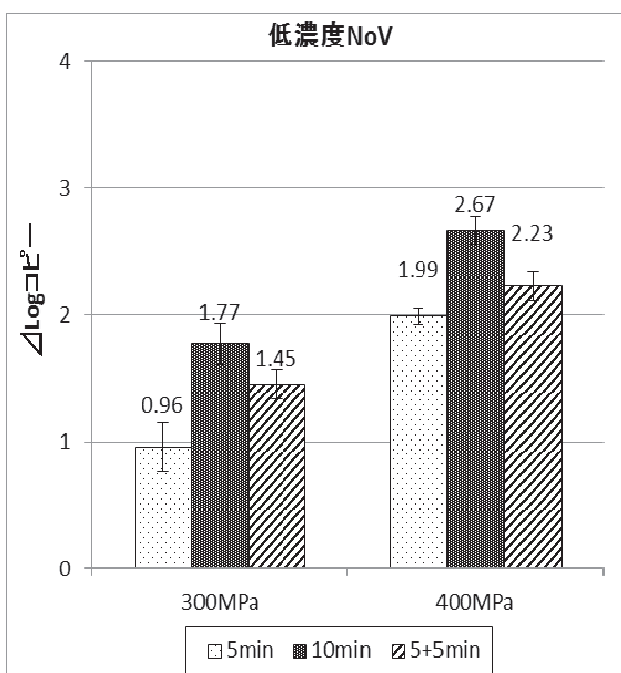


図1. NoV添加中腸線の対数減少値  
(低濃度試験区)

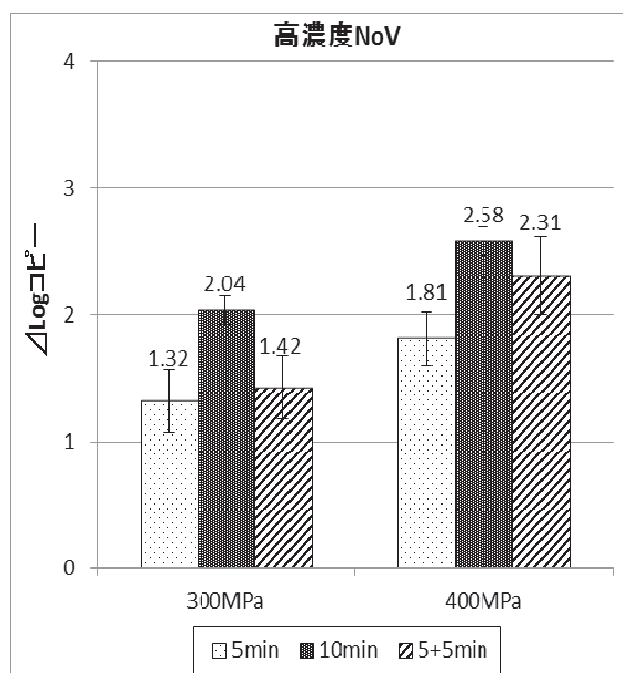


図2. NoV添加中腸線の対数減少値  
(高濃度試験区)

#### 参考文献

- 1) Renduelesa, E., Omerb, M.K., Alvseikeb, O., Alonso-Callejaa, C., Capitaa, R., Prietoo, M. Microbiological food safety assessment of high hydrostatic pressure processing:A review. LWT-Food Sci. Technol., 44, 1251-1260 (2011)
- 2) Kingsley, D. H., Holliman, D. R., Calci, KR., Chen, H.,Flick, G. J. Inactivation of a norovirus by high-pressure processing. Appl. Environ. Microbiol., 73, 581-585 (2007)
- 3) 野田衛. 食品のウイルス汚染のリスクを評価のための遺伝子検査法の開発と応用に関する研究 平成 24~25 年度報告書. 内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 (2014)

## 研究成果報告書（2）

研究課題名	医療機関との連携による薬剤耐性菌の解析
担 当	保健科学部 上席専門研究員 岩淵香織
<p><b>1 目的</b></p> <p>薬剤耐性菌のひとつである ESBL (extended-spectrum <math>\beta</math>-lactamase) 産生菌 (以降 ESBL) の、主流となっている CTX-M 型 ESBL は CTX-M-1, 2, 8, 9, 25 の 5 群に分けられる。さらに CTX-M 型は亜型に分類されており、群や亜型によって地域分布や薬剤耐性に特徴がある。世界的には、CTX-M-1group に属する CTX-M-15 が最も優位に分離されている。岩手県内の ESBL の発生状況の把握のため、県内の 4 医療機関と協力し検出された ESBL の解析を行った。また、CTX-M-15 を産生する <i>Escherichia coli</i> で血清型が O25:H4 で Multilocus Sequence Typing (MLST) が ST131 である特定クローンが拡散し世界的な流行を起こしているとのことから<sup>1)</sup>、岩手県でもクローンが入り込んでいるかを調査するため、CTX-M-1group の <i>E. coli</i> について血清型および MLST の解析を実施した。</p> <p>なお、感染症発生動向調査により届け出のあった CRE (Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae) の分離株にこついで、耐性遺伝子の検査を実施した。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p><u>ESBL 解析</u>：</p> <p>(1) 材料</p> <p>県内 4 カ所の医療機関で、平成 28 年 5 月から平成 29 年 12 月にかけて検出され、当センターに提供された 104 株の ESBL 産生菌株を対象とした。菌種は、<i>E. coli</i> が 94 株 (90.4%)、<i>Klebsiella pneumoniae</i> が 6 株 (5.8%)、<i>Proteus mirabilis</i> が 4 株 (3.8%) で、これらを検出した材料は、尿検体 46 検体 (44.2%)、呼吸器検体 21 検体 (20.2%)、動脈血 6 検体 (5.8%)、静脈血 4 検体 (3.8%) その他 20 検体 (19.2%)、不明 7 (6.7%) であった。</p> <p>(2) 血清型別</p> <p>大腸菌の血清型別は、市販抗血清 (デンカ生研) を用い、0 血清群別はスライド凝集反応法で行った。また、H 血清群別は、クレーギー管を通し運動性を増強した菌について、試験管法で行った。なお、血清型別は、CTX-M-15 の <i>E. coli</i> のみ実施した。</p> <p>(3) ESBL 産生遺伝子の検出</p> <p>TEM 型、SHV 型および CTX-M-1 group、CTX-M-2 group、CTX-M-9 group の ESBL 遺伝子について、PCR 法による検出を行った<sup>2)</sup>。CTX-M-1 group の遺伝子が検出された <i>E. coli</i> については、シークエンス解析により遺伝子型別を行った<sup>3)</sup>。</p> <p>(4) MLST 解析</p> <p>CTX-M-15 の <i>E. coli</i> について <i>Adk</i>、<i>fumC</i>、<i>icd</i>、<i>purA</i>、<i>gyrB</i>、<i>recA</i>、<i>mdh</i> の 7 か所のシークエンス解析<sup>4)</sup>を行い、ウェブサイト <a href="http://enterobase.warwick.ac.uk/species/ecoli/allele_st_search">http://enterobase.warwick.ac.uk/species/ecoli/allele_st_search</a> のデータベースから ST 型を検索した。</p> <p><u>CRE 解析</u>：</p> <p>届け出のあった 5 株の CRE (<i>Enterobacter cloacae</i> 4、<i>Enterobacter aerogenes</i> 1) について、カルバペネマーゼ遺伝子 (NDM、KCP、IMP、VIM、OXA-48、GES) の PCR 法による検出を実施した<sup>2)</sup>。</p> <p><b>3 結果</b></p> <p><u>ESBL 解析</u>：</p> <p>(1) 提供された 104 株から、CTX-M-1 group が 23 株 (22.1%)、CTX-M-2 group が 5 株 (4.8%)、CTX-M-9 group が 76 株 (73.1%)、SHV が 5 株 (4.8%)、TEM が 22 株 (21.2%) 検出された (表1 複数遺伝子保有株あり)。</p> <p>(2) 22 株の CTX-M-1group の <i>E. coli</i> は、シークエンス解析により、16 株が CTX-M-15 に、5 株が CTX-M-55 に、1 株が CTX-M-3 に型別された。</p>	

(3) 16株のCTX-M-15をMLST解析した結果、14株(全体の13.5%)がST131であった(表2)。2株はunknownであった。

CRE解析: 5株ともカルバペネマーゼ遺伝子は検出されなかった。

#### 4 今後の研究方向等

岩手県におけるESBLは、菌種は*E. coli*が多く、検出された遺伝子はCTX-M-9 groupが104株中76株と73.1%を占めており、前回調査の70.3%と同様であった。

また、CTX-M-1 groupに属するCTX-M-15を産生する血清型O25:H4ST131 *E. coli*は、医療機関4か所のうち3か所から検出され、ST131 クローンは県内にすでに入り込んでいた。また、13.5%と多くを占めており、さらに蔓延しないよう今後も監視を続けていく必要がある。

また、CREについては、県内では耐性遺伝子は検出されていないが、ST131 *E. coli*のように、今後、入り込む可能性がある。引き続き、医療機関と連携し、早期探知及び拡散防止に向け、遺伝子検査を実施していく必要がある。

表1 菌種別、耐性遺伝子型別結果

	E.coli	K.pneum ophilae	P.m irabilis
CTX-M -1group	12		
CTX-M -1group・TEM	8		
CTX-M -1group・TEM・SHV		1	
CTX-M -2group			4
CTX-M -2group・SHV		1	
CTX-M -9group	61		
CTX-M -9group・TEM	11		
CTX-M -9group・SHV		3	
CTX-M -1group・CTX-M -9group・TEM	2		
TEM・SHV		1	
	94	6	4

#### 文献

- 1) Peirano G, Pitout JD. Molecular epidemiology of Escherichia coli producing CTX-M beta-lactamases; the worldwide emergence of clone ST131 O25 H4. Int J Antimicrob Agents 2010;35(4):316-21
- 2) 薬剤耐性菌サーベイランスの強化及びゲノム解析の促進に伴う迅速検査法開発に関する研究によるマルチプレックス PCR法, Ver170928
- 3) Sridhar Rao P.N(www.microrao.com)
- 4) Tartof SY, Solberg OD, Manges AR, Riley LW. 2005. Analysis of a Uropathogenic Escherichia coli clonal group by Multilocus Sequence Typing. J. Clin. Microbiol. 43:60-5864

表2 CTX-M -15産生O25 H4 ST131 *E. coli*一覧

	分離年月	材料	ESBL産生遺伝子	血清型	M LST	医療機関
1	A-1	2016.9	胆汁	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
2	A-2	2017.1	喀痰	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
3	A-3	2017.1	カテーテル尿	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
4	A-4	2017.4	腹水	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
5	A-5	2017.4	静脈血	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
6	A-6	2017.4	呼吸器カテーテル	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
7	A-7	2017.4	胆汁	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
8	A-8	2017.6	カテーテル尿	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
9	A-9	2017.8	中間尿	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 A
10	A-10	2017.9	カテーテル尿	CTX-M -15 TEM	O25 : H4	ST131 A
11	B-1	2017.9	尿	CTX-M -15 TEM	O25 : H4	ST131 B
12	B-2	2017.9	中間尿	CTX-M -15	O25 : H4	ST131 B
13	C-1	2017.7	不明	CTX-M -15 CTX-M -9group・TEM	O25 : H4	ST131 C
14	C-2	2017.10	カテーテル尿	CTX-M -15 CTX-M -9group・TEM	O25 : H4	ST131 C

### 研究成果報告書（3）

研究課題名	岩手県における小児呼吸器ウイルスの疫学に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 高橋 雅輝
<p><b>1 目的</b></p> <p>小児の呼吸器疾患起因ウイルスの検出を行うとともに、患者の疫学的背景との関連を解明することにより、充実した感染症発生動向調査事業の推進に貢献する。</p> <p><b>2 材料及び方法</b></p> <p>(1) 2017年1月から2017年12月までの間に、もりおかこども病院を受診した上気道炎及び下気道炎患者の咽頭ぬぐい液89検体について、呼吸器ウイルスの検出並びに血清型別/遺伝子型別を行った。</p> <p>(2) 2013年1月から2015年12月までに検出されたパラインフルエンザウイルス3型（HPIV3）34株のHN遺伝子について、Bayesian MCMC法による時系列進化系統樹解析、HNタンパクエピトープマッピング及びBayesian Skyline Plot法によるウイルスポピュレーション変動予測解析を行った。</p> <p>(3) 2016年に分離されたC型インフルエンザウイルス（Flu C）2株について、PB2、PB1、P3、HEF、NP、M及びNSの7遺伝子それぞれの分子系統解析を行った。</p> <p>(4) 2014年1月から2017年12月までに検出されたRSウイルス46株について、サブタイプ分類（AまたはB）を行った。さらに、RSウイルスサブタイプAについてG遺伝子型系統解析を行った。</p> <p><b>3 結果及び考察</b></p> <p>(1) 2017年は89検体中58検体（65.2%）から呼吸器疾患関連ウイルスが検出された（重複検出例含む）。検出されたウイルスの内訳は、ライノウイルス（HRV）が27例（30.3%）、RSウイルス（RSV）が11例（12.4%）、パラインフルエンザウイルス（HPIV）が14例（15.7%）、ヒトメタニューモウイルス（HMPV）が3例（3.4%）であった。HMPVの検出率が低かったものの、これら4ウイルスが陽性検体の77%を占めた。2013年から2017年のこれら主要4ウイルスの検出数を表に示した。5年平均の検出率が最も高いのはHRV（22.5%）で、HPIV（16.9%）、RSV（12.6%）、HMPV（9.9%）の順であった（業績1）。</p> <p>(2) HPIV3のHN遺伝子系統樹はA、B及びCの3クラスターに大別された。約80年前に共通始祖から分岐したHPIV3は約40年前に現在流行するサブクラスターC3及びC1に分岐した。岩手県検出株は31株がサブクラスターC3に、3株がサブクラスターC1に属していた（図1）。BSP解析ではC3が2004年から2013年にかけて増加したことが明らかとなった。一方で、C1は減少傾向を示しており2015年以降はC3系統株が流行の中心になると考えられた。HNタンパクモデルにおけるエピトープマッピングでは、アミノ酸置換が起こる部位は広範囲であるが、変異の程度は比較的少なく安定した抗原性を維持していると推察された。推定B細胞エピトープのいくつかはマウス単クローン抗体反応部位と共通していることが判明したことから、ワクチン開発等のヒントになりうるものと推察された（業績2-1及び2-2）。</p> <p>(3) 2株のFlu Cは表面抗原関連のHEF遺伝子解析ではいずれもサンパウロ系統であった。一方で、内部遺伝子解析では組成が両株で異なっており、遺伝子交雑により生まれた2種類のFlu Cが県内で流行していたものと考えられた（業績3）。近年Flu Cは隔年（偶数年）で流行すると報告されており、2018年の流行が懸念される。</p> <p>(4) 過去4年間に検出されたRSウイルス23株がサブタイプA、23株がサブタイプBであった。サブタイプAのG遺伝子超可変領域における分子系統解析では、72塩基の繰り返し配列の挿入が認められるON1型に属していた（図2）。この型は2015年頃から流行しており、今後も流行の主流になるものと思われた（業績4）。</p>	

#### 4 今後の研究方向等

- ・平成 30 年度においても下気道炎等検体からのウイルス検出を継続し、ウイルスの詳細解析を行う。
- ・1994 年から 2017 年の間に県内で分離された HPIV3 の HN 抗原解析を行い、ヒト免疫との関連を解明する。

表 年別ウイルス検出数

検体採取年	2013		2014		2015		2016		2017		5年平均	
検体数	129		105		83		124		89		106	
ライノウイルス	32	24.8%	22	21.0%	9	10.8%	32	25.8%	27	30.3%	24	22.5%
RSウイルス	24	18.6%	10	9.5%	10	12.0%	13	10.5%	11	12.4%	14	12.6%
パラインフルエンザウイルス	35	27.1%	16	15.2%	10	12.0%	18	14.5%	14	15.7%	19	16.9%
ヒトメタニューモウイルス	15	11.6%	18	17.1%	5	6.0%	14	11.3%	3	3.4%	11	9.9%
その他のウイルス	11	8.5%	12	11.4%	19	22.9%	14	11.3%	16	18.0%	14	14.4%
不検出	23	17.8%	35	33.3%	30	36.1%	40	32.3%	31	34.8%	32	30.9%

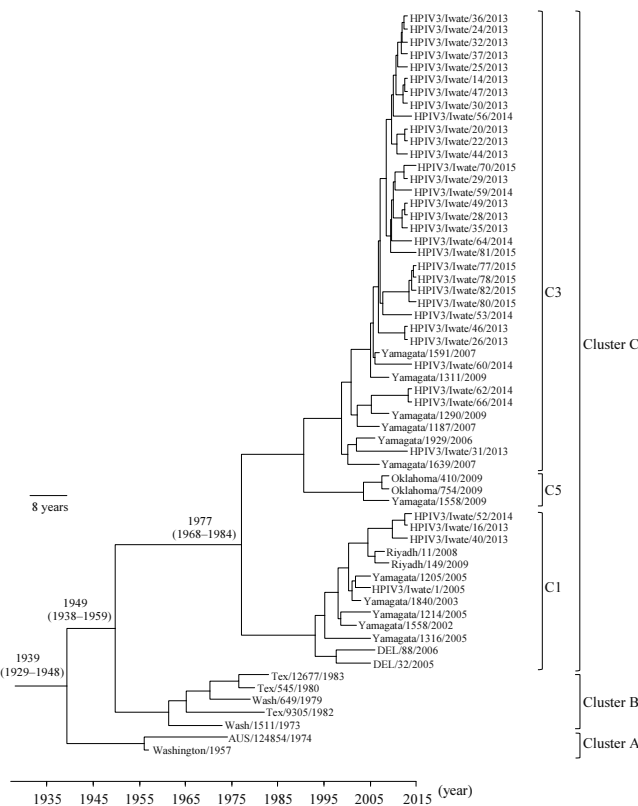


図 1 Bayesian MCMC 法による HPIV3 の HN 遺伝子時系列進化系統樹

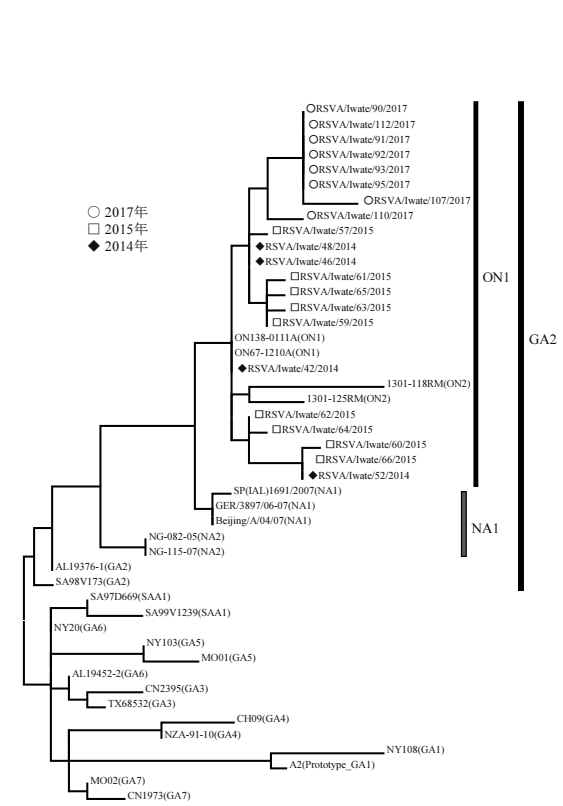


図 2 最尤法による HRSV-A の G 遺伝子系統樹

- 業績 1 白澤彰ら, 平成 29 年度第 1 回感染症発生動向調査委員会配布資料、岩手県感染症週報
- 業績 2-1 Masaki Takahashi et al., *Infection, Genetics and Evolution*, **59** (2018) 155-162
- 業績 2-2 高橋雅輝ら, 第 58 回日本臨床ウイルス学会 (2017)
- 業績 3 高橋雅輝ら, 第 71 回日本細菌学会東北支部総会 (2017)
- 業績 4 木村博一ら, 2017 年度 AMED 分担研究報告書 (課題番号: 17fk0108105j0101)

研究成果報告書（4）

研究課題名	麻痺性貝毒に関する機器分析法の研究
担 当	衛生科学部 専門研究員 沼野 聡

1 目的

岩手県は、リアス式海岸に代表される特徴的な地形を有し、豊かな海産資源に恵まれている。ホタテガイやカキなどの養殖が盛んであるが、主に閉鎖的海域で行われているため、貝毒に毒化しやすく、長期間蓄積する傾向がある。

本研究では、平成28年度に麻痺性貝毒のLC-MS/MSによる測定条件を検討し、第16号年報において報告した。平成29年度は、毒化のメカニズムを解明するために、海水域の定点を定め、得られた試料をLC-MS/MSで定性および定量することで、主要な毒成分の経時変化について知見を得たので報告する。

2 方法

対象成分は、毒組成の8割以上を占めるC1-2、GTX1-4及びdcSTXであり、カナダNRC社より標準品を購入した。分析に用いた装置は、ABsciex社製のLC-MS/MS（LC部：Agilent1100, MS部：API4000）である。

県内のホタテガイを実サンプル試料とし、海水温が上昇し始める3月下旬（毒化原因プランクトンの発生期）から、一週間に一度の頻度でサンプリングした（協力：岩手県水産技術センター）。得られた試料から、毒の主な蓄積部位である中腸線を取り出し、マウス毒性試験法<sup>1)</sup>に準じて、塩酸加熱処理を行った後、LC-MS/MSで測定を行った。

3 結果

平成29年3月27日から7月25日までの、ホタテガイ中の麻痺性貝毒成分の毒組成推移を図1に示す。特徴としては、弱毒成分であるC1とC2の濃度はあまり変化しないが、強毒成分であるGTX1とGTX4の濃度が1週間ごとに増減することが見られた。

大島らは、プランクトンは化合物の11位硫酸エステルがβエピマー体であるGTX3,4、C2等を主に産生し、毒成分が取り込まれた貝類中において、化学的に安定なαエピマー体であるGTX2,1、C1等へと変化することを報告している<sup>2)</sup>。貝類中での最終的な平衡点は、α:β≒3:1の比率になることが認められている。

図1に示された結果からは、GTX4(β)→GTX1(α)でα:β≒3:1の平衡点が得られたが、GTX3(β)→GTX2(α)は、4:1であった。一方で、C1とC2は、採取日によって平衡比が不安定であった。

また、得られた各毒成分の濃度に、比毒性<sup>3)</sup>を乗じ、マウスユニット(MU/g中腸線)として合算した結果を図2に示す。最小値は4月11日で25MU/g中腸線、最大値は6月6日で168MU/g中腸線であった。

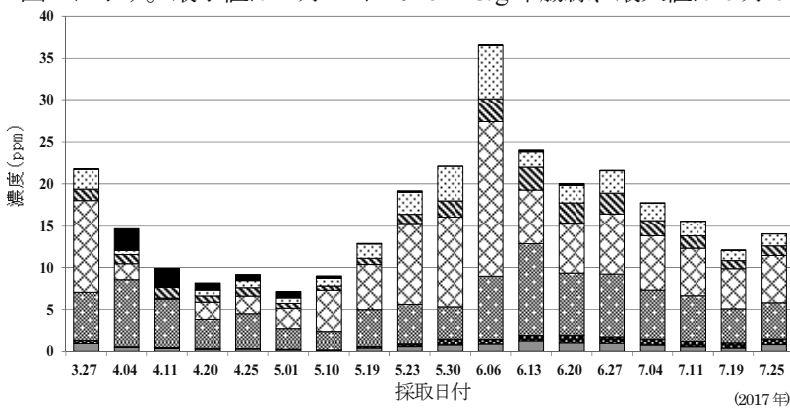


図1 LC-MS/MSによる  
県内定点 ホタテガイ毒組成推移

( □ : C1, ■ : C2, ▨ : GTX2, ▩ : GTX1, ▪ : GTX3, ▫ : GTX4, ■ : dcSTX )

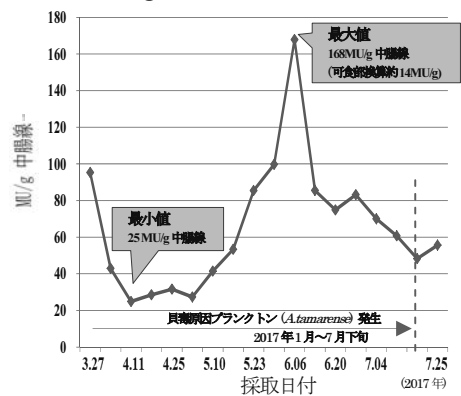


図2 マウスユニット値  
(比毒性による算出)

4 今後の研究方向等

α:βのエピマー比を用いれば、ホタテガイに麻痺貝毒成分が取り込まれてからの時間を推測することが可能であると考える。今後も、同一定点のホタテガイを継続的に測定することで、毒化のメカニズムを解明していくと共に、予測に繋がる技術の確立を目指す予定である。

参考文献

- 厚生省(環境衛生局乳肉衛生課長)通達環乳第30号「貝毒の検査法等について」、昭和55年7月1日
- Oshima, Y., Sugino, K., Itakura, H., Hirota, M., Yasumoto, T. Toxic marine phytoplankton, E. Granéli, B. Sundström, L. Edler, D. Anderson (eds.), Comparative studies on paralytic shellfish toxin profile of dinoflagellates and bivalves, Elsevier, 1990, p. 391-396.
- 中央水産研究所主催 貝毒分析研究会テキスト「麻痺性貝毒HPLC分析法(大島泰克)」, 2016
- 食品衛生学雑誌 vol.57 (鈴木敏之, 貝毒の規制値, 監視体制と機器分析, 2016) , vol.41 (村上りつ子, 麻痺性貝毒・最近の知見を中心に, 2000)

## 研究成果報告書（5）

<b>研究課題名</b>	<b>下痢性貝毒に関する超臨界抽出法の妥当性に関する研究</b>
<b>担 当</b>	<b>衛生科学部 主任専門研究員 昆野 智恵子</b>

### 1 目的

貝毒の一種である下痢性貝毒は、平成 27 年 3 月の厚労省通知<sup>1)</sup>によって公定法が、マウス試験法から機器分析法へ移行した。当センターにおいても、機器分析法の移行に対応するため、平成 26 年度に下痢性貝毒成分等の機器分析法について検討を開始したが<sup>2)</sup>、夾雑物質の除去が十分に行われないことから、分析機器への負担が非常に大きく継続して検討をしているところである。

そこで、溶解度がヘキサン程度といわれている超臨界 CO<sub>2</sub> を活用した下痢性貝毒成分の抽出について検討を開始し、既報<sup>3)</sup>では、標準物質の抽出について検討した結果を報告しているところである。今回は、実試料を用いた超臨界抽出結果について報告する。

### 2 方法

(1) 試料：青森県産 ホタテ可食部

(2) 標準品：OA, DTX1（以下「OA 群」という。）水産庁貝毒安全対策事業配布標準品を用いた。実験には、各標準品をアセトニトリルで 25mL に定容した 1~5ppm の原液から、最終的にメタノールで 100ppb の混合標準液を作り用いた。なお、昨年度の検討において、その他の脂溶性貝毒成分（YTX, PTX 群）は、OA 群に比べ抽出条件が大きく違うため、今回は OA 群のみを検討の対象とした。

(3) 超臨界抽出方法：カートリッジへの装填は、図 1 のとおりとした。また、測定条件は、超臨界抽出装置 SFX220 型（ISCO 社製）を用い、圧力 2000psi、抽出温度 40℃、リストラクター温度 50℃、静的抽出時間 15 分、動的抽出時間 20 分で行った。

(4) 固相カラムによるクリーンアップ：

①Oasis HLB（3cc, Waters 社製）

抽出液は、やや黄色がかったり磯臭も感じられたため、平成 26 年度に当センターが検討した方法<sup>2)</sup>のとおりクリーンアップを行った。なお、抽出液をさらに②でクリーンアップする場合は、最後の溶出液を 90%メタノールからアンモニア/メタノール（10/90）溶液に変更した。

②Oasis MAX（3cc, Waters 社製）

メタノールと超純水で固相のコンディショニングを行い、試料液を負荷した後、超純水、アンモニア/メタノール（5/95）溶液で洗浄を行い、2%ギ酸含有メタノールで溶出した。

(5) 抽出液の測定：既報と同様に行った。

### 3 結果と考察

(1) 実試料を用いた抽出の検討

ホタテ可食部を用いて既報の条件で超臨界抽出を行った結果、ほとんど抽出できなかったことから、極性物質の回収率を高くする効果があるといわれる無水硫酸マグネシウムを脱水剤に加えた。その結果、最も高い回収率を示したが、測定時に OA 群のイオン化の増幅効果（イオンエンハンスメント）が確認された。

この増幅効果は、超臨界抽出法と従来法の Oasis HLB を組み合わせた前処理では、イオン化の増幅を引

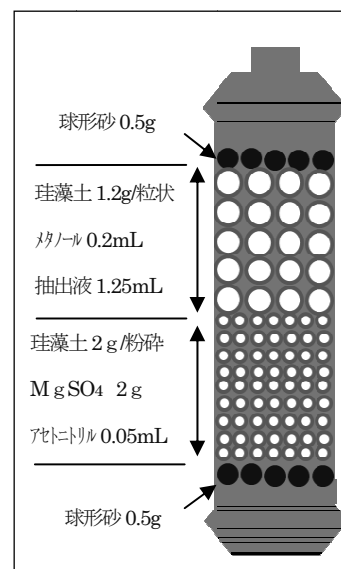


図 1 カートリッジへの装填補法

き起こす夾雑物質の除去が行われなかったためと考えられた。イオン化の増幅がある場合、絶対検量線で定量を行うと実際の数値よりも高く定量してしまう可能性がある。

## (2) 超臨界抽出のしくみ

OA 群の超臨界抽出は、OA 群を含む標準溶液を珪藻土に添加したのち 20 分程静置してから、補助溶媒（メタノール及び少量のアセトニトリル）によって適度な極性をもった状態となった超臨界 CO<sub>2</sub> と接触させることで可能となった。静置を行わない場合や補助溶媒を使用しない場合は十分な抽出が行われなかった。静置することにより、標準溶液が珪藻土の細孔まで入り込み、小さな液滴となり強固に保持されることで、流入してきた超臨界 CO<sub>2</sub> とより多く接触することができると考えられる。つまり、珪藻土が、固相のような役割を果たしている。

固相（珪藻土）に吸着し、低極性溶媒での溶出を行うことから、超臨界抽出法の原理としては、順相クロマトグラフィーの仕組みに近い。一方、下痢性貝毒の分析で、従来法で用いているのは、逆相クロマトグラフィーの仕組みである。これらはいずれも、測定対象物質と固相と溶出溶媒との間で、極性・非極性分子同志の相互作用を利用した分離法である。超臨界抽出でも従来法でもイオン化の増幅効果を十分になくすことができなかつたということは、イオン化の増幅をもたらす夾雑物質は、OA 群と極性が近く、そのために極性相互作用・無極性相互作用による分離では、除去することが難しい可能性がある。つまり、異なる分離機構を持つ分離方法と組み合わせる必要があると考えられた。

## (3) 異なる分離機構による前処理の組み合わせ

OA 群は、カルボキシル基をもつ酸性化合物である。一方、イオン化の増幅が起こる原因として、OA 群の持つ H<sup>+</sup> 基を受け取る、プロトン受容体となる化合物により引き起こされると考えられることから、塩基性化合物を除去するために、イオン交換カラムによる分離を試みた。

そこで、強陰イオン交換作用を持つ固相 Oasis MAX を用いて検討を行った結果、イオン化の増幅を大きく抑えることができた（表 1）。洗浄溶媒や溶出溶媒の pH を調節することにより、さらなるクリーンアップ効果が期待できることから、継続して検討したい。

## 4 今後の研究方向等

本研究において検討した抽出法は、いずれも従来法よりも夾雑物質を除去することは可能であるが、処理に時間がかかるという欠点がある。だが、従来法と同じ抽出液から測定できる点、夾雑物質を出来るだけ取り除いたことで測定に与える影響が少ないという点では優れているといえる。従来法をスクリーニング検査に用い、時間がかかるがより夾雑物質が除去されている検査法を確定検査に用いるなど検査法の整理を行うことで、岩手県自然毒事案に対する危機管理体制をより強固にすることができると考えられる。

### [参考文献]

- 1) 平成 27 年 3 月 6 日食安発 0306 第 1 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知
- 2) 梶田弘子ら, 第 51 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p148-149
- 3) 昆野智恵子, 岩手県環境保健研究センター年報第 16 号, p52-53

表 1 OA 群の逆相-イオン交換カラムの組み合わせによる添加回収結果

検量線の種類	OA	DTX1
	回収率±併行精度 (%)	回収率±併行精度 (%)
絶体検量線	80.9±9.99	107±8.36
マトリックス検量線	87.9±9.32	78.5±8.24



## 研究成果報告書（6）

<b>研究課題名</b>	<b>機能性炭化物による食品中の重金属低減化のための技術開発</b>
<b>担 当</b>	<b>衛生科学部 主任専門研究員 佐々木陽</b>

### 1 緒言

これまで農業廃棄物の有効利用の立場から、中国大連産のコーンコブ(とうもろこしの実の芯; CC)を炭化してCC炭を調製し、その性状と吸着特性について研究を行ってきた。中国大連産のCCを実験で用いた理由は、産地の土壌の関係でCCが多く鉄分を含むことが分かっており、そのために比較的低温の炭化温度でも細孔構造が発達した炭化物が得られることを確認していたからである<sup>1)</sup>。そのため、得られたCC炭化物がイオン性染料や農薬、界面活性剤などの多くの有害有機物質、あるいはノロウイルスの吸着に有効であることも確認し報告している<sup>2,3)</sup>。

一方、金属イオンの吸着特性を調べたところ、カチオン性金属イオンに対して高い性能を示すことが明らかとなった。また、コマツ菜やキャベツのポット育成実験では、土壌中に少量のCC炭を混入することによりカドミウムイオン(Cd<sup>2+</sup>)の吸収低減効果が認められた<sup>4)</sup>。今回は、福島県、秋田県の実際の稲作圃場を使い、米へのCd<sup>2+</sup>の吸収低減のためのCC炭化物活用とその結果について調べたので報告する。

### 2 方法

#### 2-1 中国産CCの吸着特性

河北省、及び遼寧省で実際に炭化したCC炭化物を用いてカドミウムイオンの吸着実験をおこなった。1ppmのカドミウム溶液を100 mesh以下に粉碎したCC炭化物0.1gにいれ、30分間、250rpmの条件で振とうさせてカドミウムイオンを吸着させた。その後、溶液はろ過しICP発光分析装置で濃度を求め吸着率を求めた。

#### 2-2 稲作の実証試験

2014年～2016年、秋田県藤里町の水田圃場に直接CC炭化物(中国大連市にある実機炭化炉で炭化したもの)を混入するか(坪1Lから6L)、あるいは圃場の用水中に炭化物を沈ませることでカドミウムイオンを吸着させたなかで稲作を行った。玄米のCd<sup>2+</sup>濃度は1圃場(約420坪)から10～12所から採取したものについて測定した。ちなみに育成された玄米からは例年、1.5 ppm(mg/kg)程度のCd<sup>2+</sup>が含まれることが分かっている。また、会津若松市でも同様の実験をおこなった。

### 3 結果と考察

#### 3-1 中国産CCの吸着特性

河北省、及び遼寧省で実際に炭化したCC炭化物について吸着実験を行った結果、67%から98%の吸着率を示した。また大連産のCCを900℃で炭化したものについては金属類混合標準溶液I (PbCr, Cd, Cu, Fe, Mn, Zn, Naを含む各0.1 mg/ml希硝酸溶液)の1ppm濃度での吸着実験を行った結果、共存するカチオン性金属イオンの影響も少なく高い吸着性能を示すことが確認された。

#### 3-2 稲作の実証試験

秋田県藤里町には太平(だいら)鉱山があり亜鉛鉱

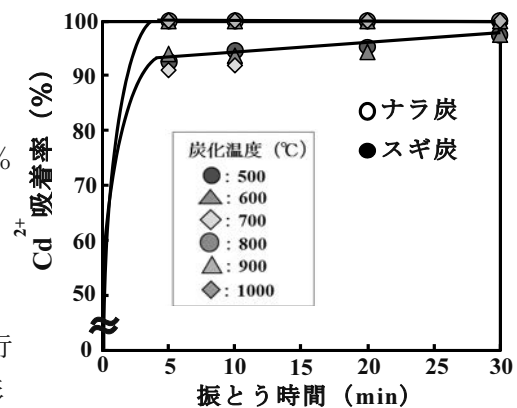


図1 各炭化温度におけるCC炭化物のCd<sup>2+</sup>吸着率

などを産出していた実績がある。この近郊の圃場を使  
 ったの稲作実験は 2014 年から行っている。その結果  
 を図 2 に示した。すなわち、CC 炭を圃場に投入するこ  
 とで、米の Cd 含有濃度が平均 1.5 ppm から 0.44 ppm  
 (CC 炭 2 L/坪) 0.63、ppm(CC 炭 1 L/坪)に低減した  
 ことから、カドミウム汚染米のリスクが減ることを確  
 認した。しかしながら採取場所によってはわが国の基  
 準値を上回っていた。そこで 2015 年には圃場への投  
 入量を増やして実験を行った。その結果、2014 年で得  
 られた値よりも低い含有量の玄米が採取できた。投入  
 量を増やすことである程度の低減化が可能であることを  
 確認できたが、用水路側の値が 2014 年、2015 年で  
 共通して高い濃度になっていることから、2016 年には  
 圃場への CC 炭化物は投入はせずに、用水路および取水  
 口部分に炭化物を設置し玄米中のカドミウムイオン量  
 を測定した。その結果圃場で採取した 12 か所すべて  
 の値が基準値の 0.4ppm を下回った。

一方、福島県磐梯町にある精錬工場では大正 5 年から亜  
 鉛の精錬が行われており、ばい煙による大気汚染がカド  
 ミニウムの拡散をひきおこし、カドミウム汚染米が生じ  
 ている。CC 炭による実験は会津市の 22 か所の圃場を使  
 い、CC 炭の施用の有無による土中および玄米中の Cd イ  
 オン濃度を計測した。その結果 2016 年の試料すべてが  
 基準値以下の値をとっていることがわかった。3 年間の  
 経緯で見ても ND の場所も増えてきており、あきらかに  
 CC 炭の施用効果があることが確認できた。なお、CC 炭  
 の $\zeta$ -電位を調べたところ、 $-65$  mV(500℃炭化)～ $-52$   
 mV(1000℃炭化)であり、比較のナラ炭より大きく負に  
 帯電していた。

#### 4 結言

以上の結果から、CC 炭化物を直接圃場に添加す  
 ることで玄米へ Cd<sup>2+</sup>吸収を低減化できることが確  
 認できた。また圃場の流入水がはいる場所付近に  
 CC 炭化物を設置することでさらに低減化の可能性  
 が示唆された。

#### 参考文献

- 1) M. H. A. Rahman et al., *J. Soc. Inorg. Mater., Jpn.*, **19**(Jan.),  
 9-14 (2012).
- 2) 成田榮一ら, 木質炭化学会誌, **9**(2), 59-67 (2013).
- 3) 佐々木 陽, 成田榮一, 環境資源工学, **61**(4), 206-212 (2014).
- 4) 佐々木 陽ら, 木質炭化学会誌, **11**(1), 23 (2014).

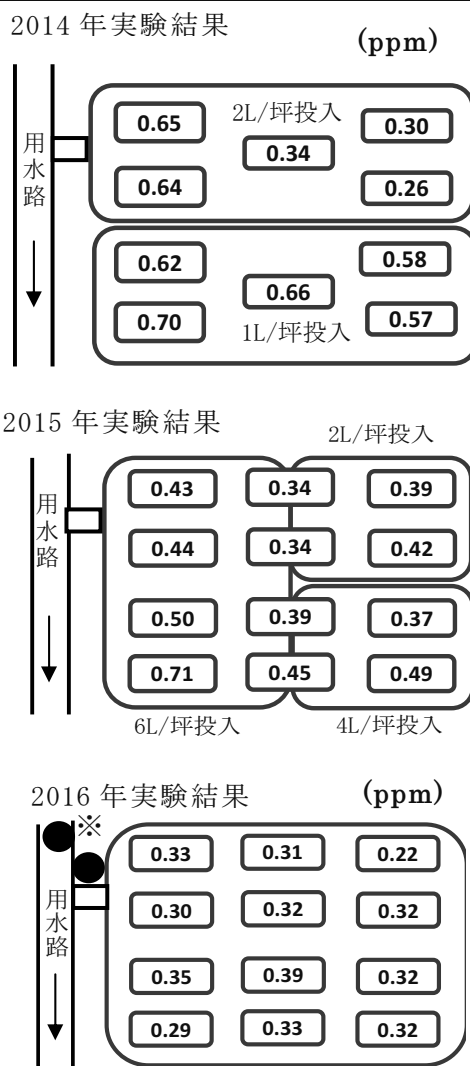


図 2 CC 炭化物投入した圃場での玄米中の Cd<sup>2+</sup>濃度  
 ※ ● CC 炭化物の設置場所



図 3 CC 炭化物投入状況

研究成果報告書（7）

研究課題名	有機フッ素化合物の環境動態及び生物蓄積に関する研究
担 当	環境科学部 主査専門研究員 岩渕 勝己、部長 川村 裕二

【研究①】水質及び底質における新規注目化学物質の分析法及び環境モニタリングに関する共同研究

1 目的

日本各地からメダカとその環境水・底質・土壌をサンプリングしてそこに含まれる有機フッ素化合物（PFAA）を測定し、PFAA の環境汚染実態と生物体内への蓄積特性を明らかにすることを目的とした。

2 方法

全国5地点（岩手、茨城、石川、兵庫、福岡）から環境水・底質・土壌（各地点1検体）、メダカ（各地点20～30 検体）を採取した。分析対象を perfluorocarboxylates（PFCAs；CXA（X は炭素数））の C5A～C14A、perfluorosulfonates（PFSAs；CXS）の C4S、C6S、C7S、C8S、C10S とした。

3 結果

2017 年のサンプルからの平均のトータル検出量は、環境水で 67 ng/L、底質で 0.64 ng/g-dry、土壌で 4.0 ng/g-dry、メダカで 78ng/g であった。各サンプル中の全 PFAA 濃度は、各地点において 2016 年のサンプルと同様の検出傾向が見られた。

2013～2017年のサンプルで PFAA 濃度の経年変化を確認したところ、モニタリングした5年間のデータ及びそこから導かれる回帰直線からは、若干の増加傾向や減少傾向は見られるが、

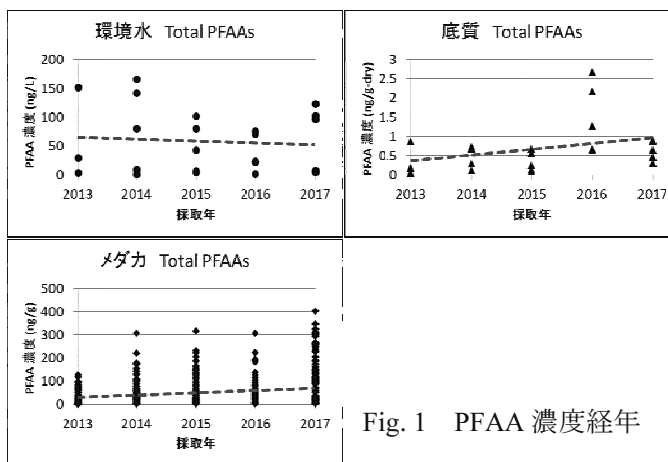


Fig. 1 PFAA 濃度経年

明確な増加傾向や減少傾向は見られず、ほぼ横ばい傾向であった (Fig. 1)。

強熱減量 (IL)

あたりの底質と土壌に含まれる一部の PFAA 濃度の相関について、2017 年のサンプルも追加してデータの補完を行ったところ、C8A～C12A と C8S の 6 種で有意に相関していることを確認した (Fig.

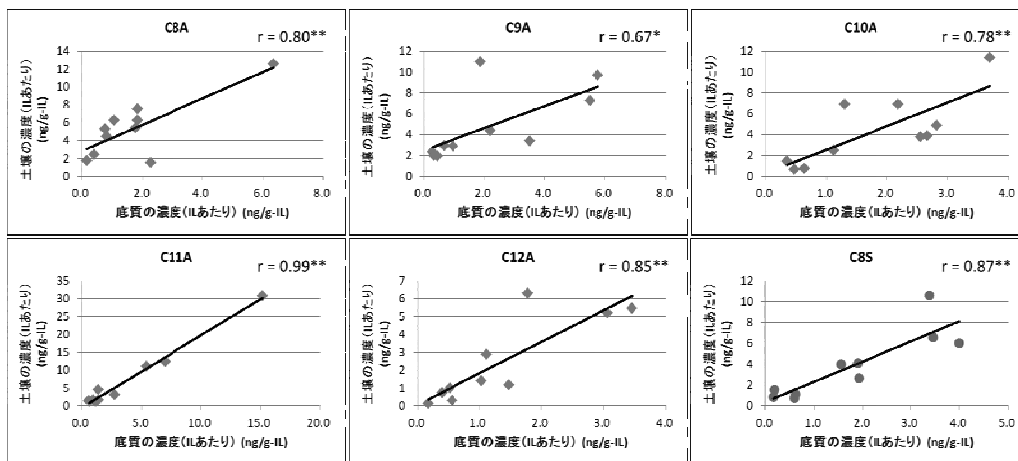


Fig. 2 底質と土壌の PFAA 濃度 (IL あたり) の相関 (p<0.05 : \*, p<0.01 : \*\*)

2)。回帰直線の傾きから、土壌の濃度 (IL あたり) と底質の濃度 (IL あたり) の比は約 1～2 程度とすることが明らかとなった。

## 【研究②】パッシブサンプラーを用いた河川中の有機フッ素化合物の測定及び環境動態に関する研究

### 1 目的

パッシブサンプラーにより環境水中の PFAA の中長期的な平均濃度を測定し、サンプラーへの蓄積量から底質あるいはメダカへの蓄積量を把握できる技術として確立すること。

### 2 方法及び結果

PFAA をパッシブサンプラーに適用できることは確認できており、次の段階としてフィールド調査へ適用させるにあたり、必要となる知識や技術を習得するため、文献、学会等で情報収集を行っている。

## 【研究③】下水処理場における生活由来科学物質の発生原単位の把握とその低減化技術に関する研究～有機フッ素化合物に着目して～

### 1 目的

下水処理場（STP）を対象とし、流入水の PFAA 濃度から発生原単位を、放流水の PFAA 濃度から排出原単位を把握して、STP 毎の差異について検討すること。

### 2 方法

対象の STP として、北海道、東北、関東、関西地区から合計 5 か所（A～E 処理場）を選定した。2017 年 2 月～5 月に 1 回採水し、流入水及び放流水の 24 時間コンジットを調製し試料水とした。試料水をコンセントレーターで固相カートリッジ（Waters Oasis WAX Plus）に濃縮し、アンモニア含有メタノールで抽出後、濃縮、遠心分離し、上清を LC-MS/MS で測定した。

Table1 流入水、放流水の PFAA 濃度

STP	influent					effluent				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
C5A	1.4	1.8	1.3	7.6	4.9	4.6	1.5	1.5	7.7	8.3
C6A	2.7	1.5	1.7	11	49	4.3	4.5	2.4	10	130
C7A	1.7	1.1	0.92	4.9	6.5	1.8	1.2	1.5	3.4	9.9
C8A	3.2	1.9	3.9	10	30	3.5	4.2	5.5	9.3	30
C9A	2.1	5.6	1.0	2.5	25	2.5	5.0	2.2	2.2	89
C10A	0.19	0.61	1.3	0.47	1.5	0.46	0.75	0.53	0.46	1.2
C11A	n.d.	1.1	1.0	0.66	7.2	0.20	0.47	0.28	n.d.	5.9
C12A	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.13
C13A	n.d.	n.d.	0.59	n.d.	1.1	n.d.	n.d.	0.11	n.d.	0.18
C14A	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C4S	n.d.	11	n.d.	1.4	1.1	0.54	0.29	1.0	2.9	6.9
C6S	n.d.	1.7	0.72	25	6.7	0.22	1.3	0.60	23	22
C7S	1.2	n.d.	0.64	1.8	1.9	n.d.	n.d.	n.d.	0.76	6.5
C8S	4.3	7.3	5.7	23	50	3.2	3.5	1.9	19	240
C10S	3.6	n.d.	1.9	3.4	1.9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d.: below LOQ

各 STP から検出された流入水及び放流水の PFAA 濃度は Table 1 のとおりである。STP 毎の差が大きく、特に E 処理場では、流入水の C6A、C7A、C8A、C9A、C11A、C12A、C13A、C8S は他の STP よりも有意（5%水準）に高濃度であった。放流水についても同様に、C5A、C6S 以外の PFAA で有意に高濃度であった。各 STP における流入水と放流水間で PFAA 濃度を比較したところ、短鎖側の PFCA（C5A～C9A）では流入水よりも放流水の濃度が高い傾向が見られた。一方、長鎖側の PFCA（C11A～C13A）では、不検出か、又は流入水よりも放流水の濃度が低い傾向が見られた。PFSA については、鎖長にかかわらず、E 処理場以外は概ね流入水より放流水の濃度が低い傾向が見られた。C8A や C8S は、下水処理工程中で前駆物質から生成される可能性のあることが先行研究で指摘されているが、本研究においては、C8A では同様の傾向が認められた。短鎖の PFCA は放流水で濃度が高い傾向があったことから、C8A と同様の生成過程がある可能性が考えられる。一方 C8S では、先行研究の傾向とは異なっていた。また、長鎖の PFAA については、SS への吸着により除去されたものと考えられた。各 STP の処理区域からの発生原単位及び環境中への排出原単位は、STP 間で PFAA の発生及び排出原単位に数倍～数十倍の差が認められた。今回対象とした STP の処理人口は 25～50 万人程度と各 STP 間で大きな差はないことから、発生原単位の差は家庭雑排水ではなく事業場排水に由来しているものと考えられた。

### 4 今後の研究方向等

対象とする STP を増やしてさらにデータを集めて、STP 間の差異や各 STP の集水域における発生原単位や各 STP からの排出原単位を比較して特徴を明らかにし、日本全国からの PFAA 負荷発生量及び排出量を推定すること、また季節ごとにサンプリングを行ってデータを解析し、季節変動等を確認していくこととする。

研究成果報告書（8）

研究課題名	PPCPs (Pharmaceutical and Personal Care Products) 等化学物質実態調査
担 当	環境科学部 主査専門研究員 伊藤 朋子、主任専門研究員 佐々木 和明

1 目的

PPCPs について、LC/MS/MS を活用した測定法を開発し、本県の河川・海域等の水質濃度を測定することで、環境汚染状況を把握しようとするものである。今年度は、環境省化学物質環境実態調査で本県が開発した分析法を活用した「1-ニトロピレン (1-NP) の汚染実態調査」と、高病原性鳥インフルエンザ発生時の防疫措置に関連し、環境への影響を把握することとなっている陽イオン界面活性剤 (CS) について、「スクリーニング測定 (JIS 改良法) と LC/MS/MS による確認試験の検討」の2項目について報告する。

2 分析方法の概要と測定結果

2-1 1-ニトロピレンの県内環境実態調査

2-1-1 分析方法

水質試料 100ml にサロゲート物質を添加した後、固相抽出カラムに通水、メタノールで洗浄し、アセトンで溶出する。溶出液を濃縮後、メタノールに転溶し、LC/MS/MS-SRM(ESI+)で分析する。本法の定量下限値 (MDL) は 0.18 ng/L である。分析法のフローを図 1-1 に、検量線を図 1-2 に示す。

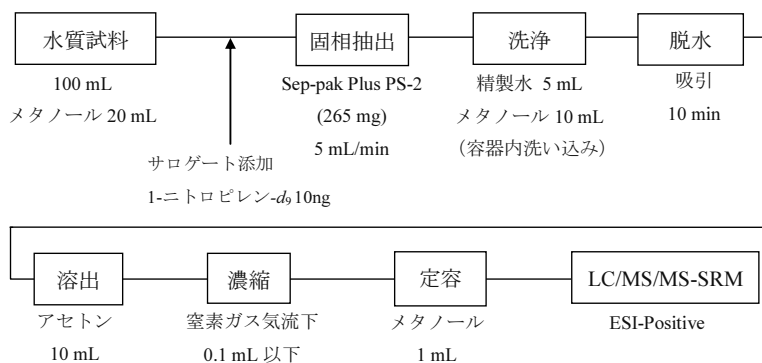
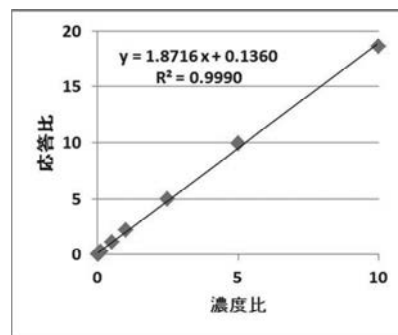


図 1-1 分析法のフローチャート



サロゲート物質 10ng/mL  
対象物質濃度範囲 0.1~100ng/mL

図 1-2 検量線

2-1-2 測定結果

県内 14 地点の河川及び海域でサンプリングを行い、上記方法で水質試料中の 1-NP を測定したところ、全地点で MDL(0.18 ng/L) 未満となった。測定結果を表 1、サンプリング地点を図 1-3、環境試料のクロマトグラムを図 1-4 に示す。

表 1 県内河川並びに海域中の 1-NP 測定結果

No.	地点名	1-ニトロピレン濃度	サロゲート回収率
1	湊橋	<0.18 ng/L	73%
2	久慈湾	<0.18 ng/L	67%
3	宮古橋	<0.18 ng/L	65%
4	宮古湾	<0.18 ng/L	65%
5	古廟橋	<0.18 ng/L	71%
6	大槌湾	<0.18 ng/L	72%
7	姉齒橋	<0.18 ng/L	79%
8	広田湾	<0.18 ng/L	72%
9	岩谷橋	<0.18 ng/L	80%
10	芋田橋	<0.18 ng/L	83%
11	南大橋	<0.18 ng/L	73%
12	桜橋	<0.18 ng/L	79%
13	宿内橋	<0.18 ng/L	74%
14	松形橋	<0.18 ng/L	71%

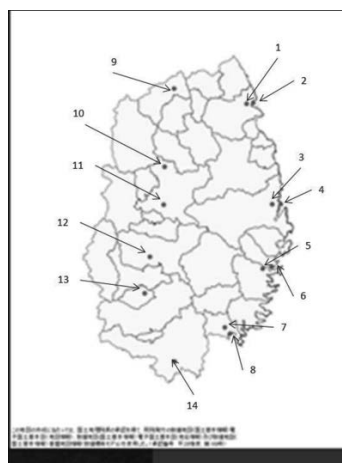


図 1-3 サンプル地点

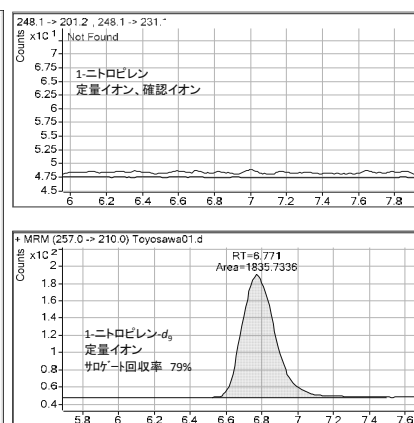


図 1-4 環境試料のクロマトグラム  
(豊沢川)

## 2-2 陽イオン界面活性剤 (CS) 測定の検討

### 2-2-1 分析方法

スクリーニング測定: JISK0102 1998 年度版付属書 (参考) 補足を改変し、感度の向上を試みた。水質試料を図 2-1 の方法で前処理し、オレンジ 吸光光度法で測定を行う。

この測定法の定量範囲は 0.05~1.0mg/L であり、JIS 参考法の定量範囲 0.2~3.5mg/L と比較して、より低濃度の測定が可能となった。

LC/MS/MS による測定の検討: 上記スクリーニング測定では、高病原性鳥インフルエンザの防疫措置に用いられる消毒剤 (岩手県のマニュアルでは、パコマを使用する) 以外の消毒剤や、コンディショナー等に含まれる CS も検出する可能性がある。スクリーニング測定で CS が検出された場合、防疫措置によるものであるか確認が必要となるため、既報<sup>1)2)</sup>を参考とし、LC/MS/MS による個別成分の測定検討を行った。

①マススペクトル: パコマに含まれる CS は [モノ、ビス (塩化トリメチルアンモニウムメチレン)] アルキルトルエンである。アルキル基は C9 から C15 のものが含まれ、C12 を主成分とする。また、四級アンモニウム基が 1 つ (モノ体) と 2 つ (ビス体) のものを含む。図 2-2、2-3 にそれぞれのマススペクトルを示す。

②LC/MS/MS の測定条件: LC/MSESI-Positive SRM 測定の条件を下記に、標準物質のクロマトグラムを図 2-4、検量線を図 2-5 に示す。この測定法でモノ体及びビス体が検出可能であったが、モノ体と比較してビス体の感度が非常に低い結果となった。

#### 【LC 条件】

機種: Agilent 社製 1200LC/6460MS

カラム: Agilent 社製 Poroshell 120 EC-C18

(2.1 mm × 150 mm, 2.7 μm)

移動相 A: 0.1%ギ酸水溶液、移動相 B: 0.1%ギ酸添加 ACN

0 → 4 min(A:B=80:20) → 9 min(A=80→10, B=20→90) →

11 min(A:B=10:90) → 11.01 min(A=10→80, B=90→20) →

17 min(A:B=80:20)

#### 【MS 条件】

イオン化法: ESI-Positive

モニターイオン: モノ体(C12): 定量 m/z 332>119, 確認 m/z 332>147

ビス体(C12): 定量 m/z 202\*>145, 確認 m/z 202>133

\*ビス体は二価イオンとなるため、分子量関連イオンが質量数 404 の半分の 202 となっている。

### 2-1-2 測定結果

上流域に鶏舎がある河川 3 地点 (岩谷橋、報国橋及び大向橋) と、比較用の河川水 1 地点 (桜橋) について、スクリーニング測定を行ったところ、全ての地点で CS が定量下限値未満となった。

## 3 まとめ

LC/MS/MS による岩手県内河川並びに海水中の 1-NP の測定では、全ての地点で MDL 未満となり、汚染レベルが直ちに問題となるような値ではないことが確認された。

陽イオン界面活性剤の測定では、LC/MS/MS によるビス体の検出感度の向上や、MDL の算出、添加回収試験など、引き続き検討を続けたいと考えている。

(参考文献)

- 1) 岡山県環境保健センター年報 31,45-51,2007
- 2) 株式会社明治 [モノ、ビス (塩化トリメチルアンモニウムメチレン)] アルキルトルエンの定量方法 (特許文献)

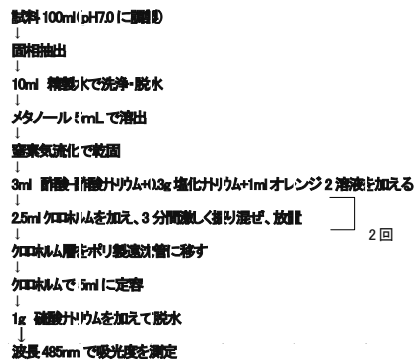


図 2-1 分析フロー

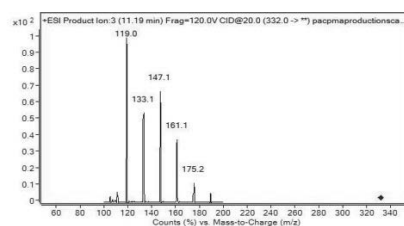


図 2-2 モノ体 (C12) のプロダクトイオン結果

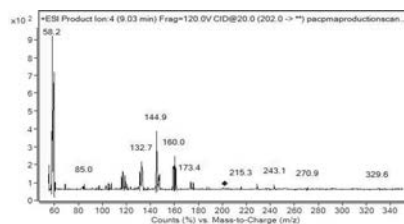


図 2-3 ビス体 (C12) のプロダクトイオン結果

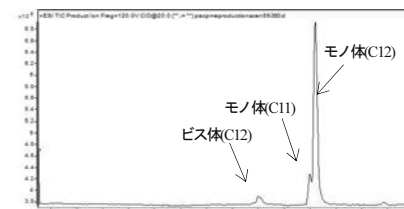


図 2-4 MS2 SCAN 測定の TIC

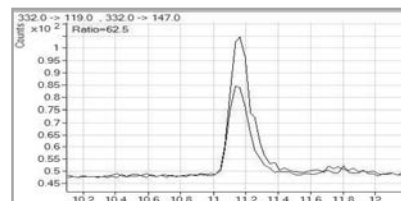


図 2-4 モノ体(C12)のスクロマトグラム (2 ng/mL 標準液)

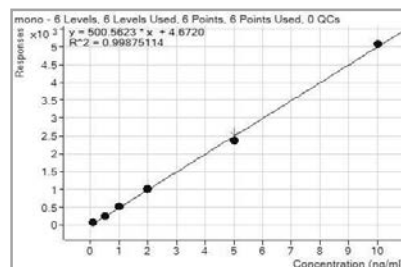


図 2-5 モノ体(C12)の検量線 (0.1~10 ng/mL)

研究成果報告書（9）

研究課題名	化審法関連物質の排出源及び動態の解明
担 当	環境科学部 主査専門研究員 岩渕 勝己

1 目的

これまでの研究成果として、有機フッ素化合物をパッシブサンプラーの1つであるPOCIS (Polar organic chemical integrative sampler) でサンプリングして濃度を算出することが可能であり、環境水レベルの濃度に適用できることが確認できたことから、フィールドへ展開させていくための基礎データとして、実験室内で水温の違いによるサンプリングレート ( $R_s$ ) の変化を確認することを目的とした。

2 方法

【ターゲット物質】有機フッ素化合物のPFOA及びPFOS

【試験方法】昨年度までに検討した条件でPOCISを作成した (membrane filter : PALL社製 (材質 : PES)、固相 (Solid Phase ; SP) : Waters社製 Oasis WAX (POCIS1つに200mg使用))。PFOA・PFOSともに100 ng/Lの水溶液を1Lビーカー5個に調製し、ブランク用に1個のビーカーに超純水

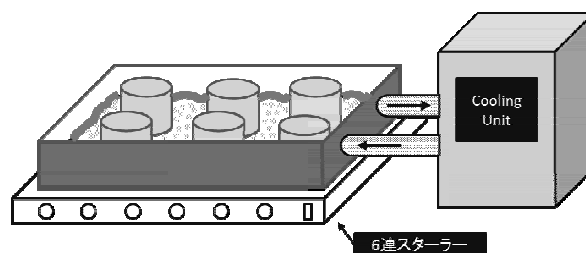


Fig. 1 実験装置

を入れ、POCISを浸漬した (Fig.1)。10、20、30の恒温槽で一定時間 (1、3、6、9、14日間) 放置後に、SPに吸着したPFOA・PFOS量及び水溶液濃度を測定して  $R_s$  を算出した。

【サンプリングレートの算出】POCISによるサンプリングでは、一般に以下の関係が成立する。

$$C_w = \frac{M_s}{R_s \cdot t} \quad (C_w: \text{water concentration (ng/L)}, M_s: \text{mass of adsorption (ng)}, R_s: \text{sampling rate (L/day)}, t: \text{time (day)})$$

$M_s/C_w = CF_t$  とおくと、 $CF_t = R_s \cdot t$  となり、 $CF_t$  は  $t$  の関数となる。 $M_s/C_w$  と  $t$  の散布図から得られた回帰直線の傾きが  $R_s$  となることから、測定結果から散布図を作成し、 $R_s$  を算出した。

3 結果と考察

(1) 各温度における  $CF_t$  の算出

10、20、及び30°Cで試験し、得られた  $M_s$ 、 $C_w$ 、 $CF_t$  は、Table 1 のとおりである。どの温度においても、時間の経過とともにSPへの吸着量 ( $M_s$ ) は増加しており、14日間の浸漬ではSPが飽和していないことが確認された。水溶液の濃度 ( $C_w$ ) については、どの温度においてもPFOA、PFOSともに時間の経過とともにほぼ単調に減少していることが確認されたが、30°Cの1日経過後の濃度が3日、6日経過後とほぼ同等かやや低くなっていた。SPへの吸着は急激な変化もなく単調に増加しており、また、水溶液を分析する際の前処理操作にも問題はなかったことから、これは水溶液調製時に100 ng/Lよりも若干低濃度となってしまったことが原因として推定された。

Table 1 各温度における  $M_s$ 、 $C_w$ 、 $CF_t$

t	PFOA			PFOS		
	$M_s$	$C_w$	$CF_t$	$M_s$	$C_w$	$CF_t$
10°C	0	0.19	104	0.002	0.009	101
	1	5.6	87	0.064	1.6	92
	3	14	70	0.20	2.8	68
	6	37	40	0.92	14	49
	9	49	29	1.7	24	46
	14	55	29	1.9	29	38
20°C	0	0.13	105	0.001	0.012	104
	1	12	74	0.16	1.4	73
	3	41	51	0.82	17	43
	6	63	33	1.9	25	42
	9	73	21	3.4	33	19
	14	83	12	6.6	49	24
30°C	0	0.13	105	0.001	0.012	115
	1	16	29	0.55	14	35
	3	31	38	0.83	17	35
	6	51	35	1.5	33	37
	9	53	27	2.0	37	27
	14	69	7.4	9.3	44	15

(2)  $R_s$  の算出

各温度における  $CF_t$  と経過日数を散布図 (Fig. 2) にし、その回帰直線 (線形回帰) から  $R_s$  を求めた。どの温度

においても、 $CF_t$  と  $t$  (経過日数) の間で相関が高く、相関係数は 0.89～0.99 (すべてが 1% 有意) であった。この直線の傾きから、PFOA の  $R_s$  (L/day) は 0.15 (10°C)、0.47 (20°C)、0.58 (30°C)、PFOS の  $R_s$  (L/day) は 0.060 (10°C)、0.16 (20°C)、0.19 (30°C) と算出された。

### (3) 水温と $R_s$ の関係

PFOS、PFOA の各温度における  $R_s$  から散布図を作成した (Fig. 3)。PFOA、PFOS とともに、水温が高くなるのに伴って  $R_s$  も増加し、10～30°Cの間では相関係数が PFOA、PFOS とともに 0.96 (両方とも 5% 有意) と、高い相関を示した。このことから、 $R_s$  は水温に依存して値が変化し、回帰式より  $R_s$  が推定できることが明らかとなった。

この結果は、河川等のフィールドで POCIS を利用して平均濃度を測定する際には、浸漬期間の平均水温の情報を得ることで、回帰式から  $R_s$  を推定し、浸漬期間における平均濃度を精度よく算出することが可能であることを示している。今回の試験では、10～30°C の範囲で  $R_s$  を算出したが、実際に河川等に適用させる場合、冬期のサンプリングでは 5°C 前後まで水温は低下し、また、夏期には天候やサンプリング地点によっては水温が 30°C を超える可能性も考えられる。その場合、 $R_s$  は外挿によって求めることとなるが、今回の試験から算出された回帰式の決定係数 ( $R^2$ ) は、PFOA で 0.93、PFOS で 0.92 と非常に高いことから、外挿による推定でもある程度の精度は保たれるものと考えられる。このことは、サンプリングの時期を選ばずに年間を通して平均濃度の推定が可能であることを示唆している。

### 4 今後の研究方向等

これまで、超純水に PFOA 及び PFOS を溶解させた水溶液で試験を行い、POCIS でサンプリングが可能であること、また、実際のフィールドで想定される水温の温度帯において、 $R_s$  を推定することも可能であることが確認できた。今後は、マトリクスの多い実際の環境水に適用できるかどうかを確認する必要があり、河川等のフィールドへ展開させるための基礎データをさらに蓄積していくこととする。

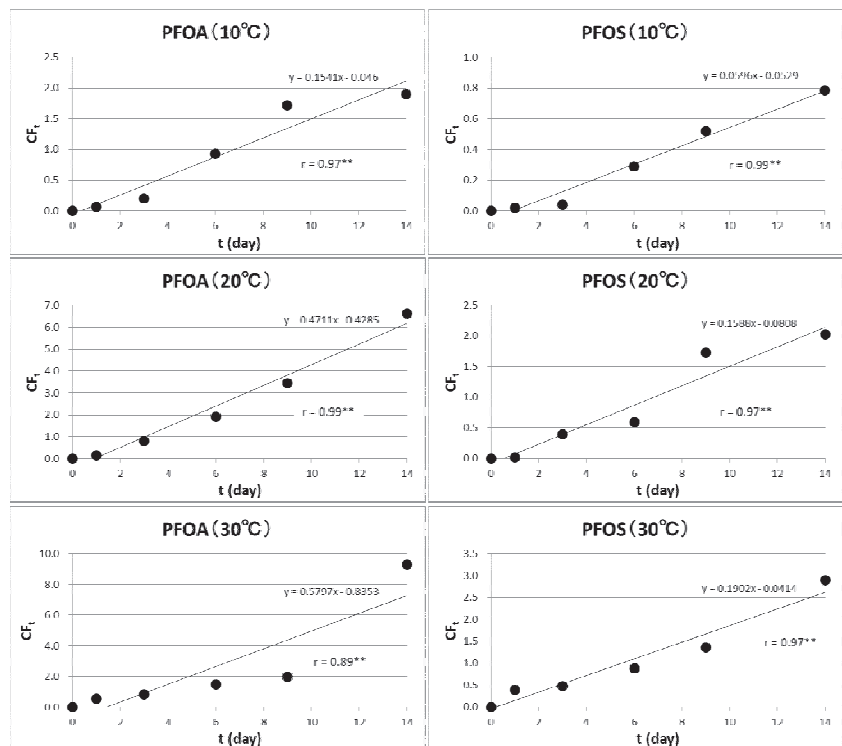


Fig. 2 各温度における  $CF_t$  と経過日数の関係

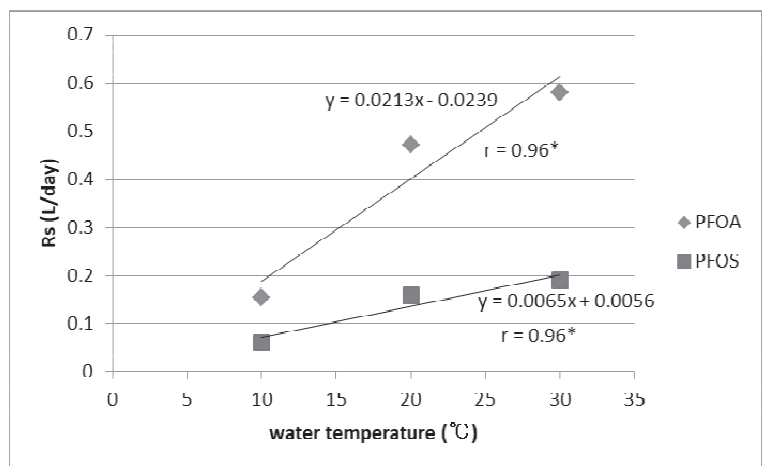


Fig. 3 水温と  $R_s$  の関係



研究成果報告書（10）

研究課題名	WE T手法を用いた水環境調査のケーススタディ
担 当	環境科学部 専門研究員 本村 華子
<p><b>1 目的</b></p> <p>環境中には多種多様な化学物質が存在し、ヒトや野生生物は常に複数の化学物質に曝露されている。近年、複数の化学物質による水環境への影響や毒性の有無を総合的に評価する手法としてバイオアッセイが用いられている。特に、事業場排水の管理を目的としたWE T（生物応答を利用した排水管理）手法については、近年、米国や欧州、韓国など）で導入されており、我が国でも導入が検討されている。</p> <p>本研究は、国立環境研究所Ⅱ型共同研究であり、国立環境研究所及び地方環境研究所21機関が共同で行うものである。共同研究により、国立環境研究所と地方環境研究所との技術の共有を図るとともに、WE T手法及びT R E / T I E（毒性削減評価／毒性同定評価）手法について知見の集積を目指す。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p>(1) 岩手県を含む国内の環境水を採取し、複数の研究機関（国立環境研究所、さいたま市、和歌山県、奈良県、滋賀県、川崎市、名古屋市、いであ株式会社）でWE T手法を用いた生態影響試験（①胚・仔魚期の魚類を用いる短期毒性試験法、②甲殻類を用いる繁殖試験法、③藻類を用いる生長阻害試験法の3種）を実施した。</p> <p>(2) 生態影響が確認された地点について、昨年度の結果も含めて必要に応じ水質化学分析を追加実施するか検討を行った。</p> <p>(3) (1)及び(2)により得られた結果について、ワークショップで検討を行なった。</p> <p><b>3 結果</b></p> <p>(1) 第1回ワークショップでは、共同研究機関と平成29年度の研究方法、試料採取及び当該試料のWE T試験の役割分担について協議した。当センターは県内河川2か所（吸川水門、千厩川松形橋）の検体を提供した。</p> <p>(2) 第2回ワークショップでは、(1)の試験結果の報告及び検討を行った。</p> <p>① WE T試験を実施した全国河川9か所の検体のうち6検体で生態影響がみられた地点・項目があった。名古屋市と川崎市が当センター提供の検体の試験を実施し、対象区と比較し、吸川水門で藻類が有意に低下し、千厩川松形橋で魚類が有意に低下し、藻類が有意に増加するという結果が得られた。</p> <p>②藻類で有意に低下した地点のなかに、栄養塩類の不足や重金属類の検出が原因ではない地点があったことから、結果の考察には、生態影響試験と併せて、今後、詳細な水質化学分析を実施し、検証することが必要であるとの意見や、原因物質の究明には、重金属類や農薬といった毒性値を把握するべきとの意見が出された。</p> <p>③ 生態影響試験の際に希釈水の硬度が試験結果に影響する可能性があるが、各機関で硬度の調整方法が異なっていたことから、WE T試験における統一的な試験方法を検討するべきとの意見が出され、検討することとした。</p> <p>④ ワークショップで出された意見は次年度の課題として整理し、WE T試験を継続することとした。</p> <p><b>4 今後の研究方向等</b></p> <p>次年度の課題を整理したうえでWE T試験を実施し、試験結果はⅡ型共同研究における最終年度の研究成果報告書としてとりまとめを行う。当センターも引き続き、WE T手法に関する技術及び知見の共有化、WE T手法を用いた調査事例の集積に努める。</p>	

研究成果報告書（11）

研究課題名	重要な絶滅危惧植物を存続させるための技術開発に関する研究
担 当	地球科学部 上席専門研究員 小山田 智彰
<p><b>1 目的</b></p> <p>「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）」の指定を受けている絶滅危惧植物を対象に、自生個体を存続させるための手法と苗生産を行うための技術の開発を行う。その上で国や他機関からの絶滅危惧植物保護の要請や指導依頼など、高度な要求に対応する国内屈指の技術・実績を獲得するように取り組む。</p> <p>【研究材料1】岩手県に自生する「種の保存法」指定植物：アツモリソウ          【研究材料2】国から依頼された絶滅危惧植物：チョウセンキバナアツモリソウ</p> <p><b>2 実施内容</b></p> <p>【研究分類1】：自生地確認、周辺環境の状況、保護の取り組み、先進地の活動状況について調査を行う。          【研究分類2】：種を存続させるための科学的な手法開発を進める。          【研究分類3】：国、県、市町村等の依頼に対応した技術指導を行う。（地域資源の活用等を含む）</p> <p><b>3 成果</b></p> <p>(1) 研究分類1. 2. 3の成果を取りまとめて、第18回自然環境復元学会全国大会において以下の4題を発表した。さらに環境省主催の会議等で報告を行った。特に環境省の要請を受けて実施しているチョウセンキバナアツモリソウの培養法確立と長期乾燥保存種子の発芽は、国内初報告となる。（表1）          発表1：「山林開発に伴う希少植物の分布調査」-なぜアツモリソウが残っていたのか？-          発表2：「山林開発に伴うアツモリソウの生息域内保全」-アツモリソウ野生株の移植と保全措置-          発表3：「山林開発に伴うアツモリソウの生息域外保全」-アツモリソウ野生株からの採種と発芽-          発表4：「チョウセンキバナアツモリソウの生息域外保全」-H26年環境省採種・新宿御苑保存種子の発芽-</p> <p>(2) 住田町の依頼を受け、アツモリソウの保護と利用に関する講演を行った。また、アツモリソウ花組織から有用菌群の採取・増殖を行い、食品開発の技術支援を行った。（表1，図1）</p> <p>(3) 培養技術の応用として、アツモリソウから育種開発した国際登録種“岩手”を交配親に用いて新たな品種開発の試験を行った。特に、地下茎で増殖を続ける新たなタイプの育種に取り組み、苗の育成培養を継続中である。（図2）</p> <p><b>4 今後の取り組み</b></p> <p>(1) 希少植物の絶滅回避に有効な技術開発を継続する。          (2) 「種の保存法」指定植物の生息域外保全に有効な技術開発を継続する。          (3) 地域資源の活用に関する技術開発を継続する。          (4) 国際誌、原著論文の発表を検討する。</p>	

表1 主な発表業績(H29年度)

No.	主催団体	発表場所	発表年月日	カテゴリー	タイトル名	発表者
1	住田町	住田町アツモリソウ研究会依頼講演	2017/6/23	講演	アツモリソウの保護と利用-町の花からブランドを創る-	小山田智彰
2	東京山草会	やまくさ67	2017/6/30	報文	津波後の希少植物調査と保護の取り組み(第2報)	小山田智彰・鞍懸重和・佐藤卓・千葉文也
3	長野県富士見町	先進地視察交流会	2017/10/17	講演	アツモリソウの生息域外保全-保護・増殖に関する活動紹介-	小山田智彰
4	環境省東北地方環境事務所	環境省依頼講演(チョウセンキバナアツモリソウ保護増殖事業)	2017/10/30	講演	岩手県のアツモリソウ保護-生息域内保全と生息域外保全の事例紹介-	小山田智彰
5	自然環境復元学会	第18回自然環境復元学会研究発表会要旨	2018/2/14	口頭発表	山林開発に伴う希少植物の分布調査-なぜアツモリソウが残っていたのか?-	吉田馨・高柳茂暢・小山田智彰
6	自然環境復元学会	第18回自然環境復元学会研究発表会要旨	2018/2/14	口頭発表	山林開発に伴うアツモリソウの生息域内保全-アツモリソウ野生株の移植と保全計画-	高柳茂暢・吉田馨・小山田智彰
7	自然環境復元学会	第18回自然環境復元学会研究発表会要旨	2018/2/14	口頭発表	山林開発に伴うアツモリソウの生息域外保全-アツモリソウ野生株からの採種と発芽-	小山田智彰・高柳茂暢・吉田馨
8	自然環境復元学会	第18回自然環境復元学会研究発表会要旨	2018/2/14	口頭発表	「チョウセンキバナアツモリソウの生息域外保全」-H26年度環境省採種・新発芽保存種子の発芽-	小山田智彰・鞍懸重和・千葉文也
9	東京山草会	やまくさ68	2018年刊	報文	アツモリソウ属植物の花酵母増殖と利用	小山田智彰・菅野享一
10	環境省東北地方環境事務所	環境省依頼講演(チョウセンキバナアツモリソウ保護増殖事業)	2018/3/23	講演	「種の保存法指定植物チョウセンキバナアツモリソウの生息域外保全」-H26・H27年度環境省採種・新発芽保存種子の発芽-	小山田智彰

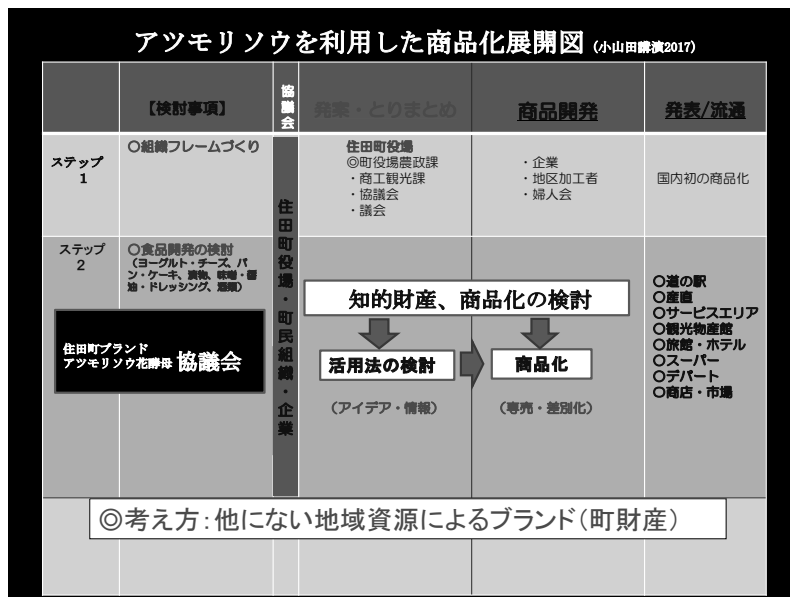


図1 アツモリソウを利用した商品化展開図  
(住田町依頼講演 発表スライドより)

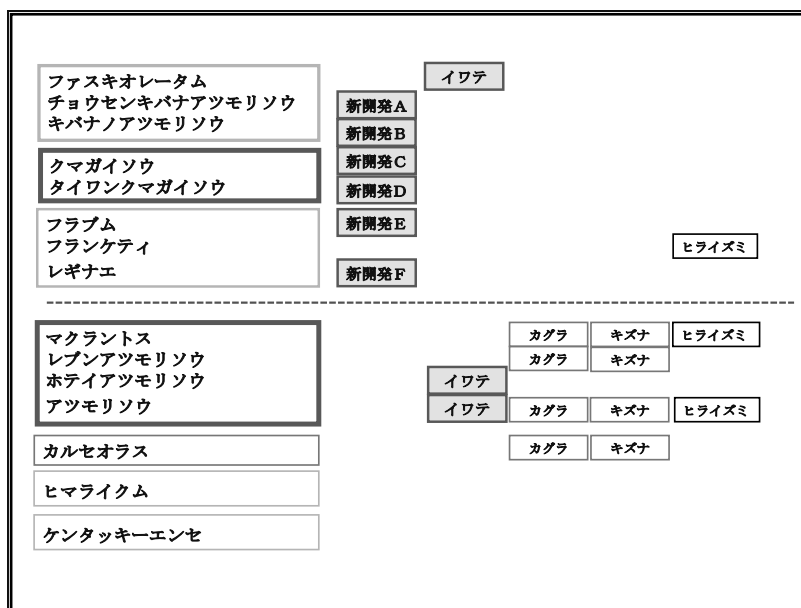


図2 交配親“岩手”と新開発6種の遺伝的な関係図

研究成果報告書（12）

研究課題名	ツキノワグマの個体群動態と将来予測手法の開発ならびに人里への出没メカニズムの解明
担 当	地球科学部 専門研究員 鞍懸 重和

1 目的

継続したヘア・トラップ調査の結果を組み入れた、岩手版の個体群動態モデルと将来予測モデルを開発する。そして、ツキノワグマ（以下、クマ）にGPS テレメトリー首輪を装着して詳細な行動圏を把握し、大量出没年時の行動圏の変化や個体数密度の変化等を観測してクマの人里への出没要因を検討する。

本年度はクマにGPS テレメトリー首輪を装着し、大量出没が生じない年の行動圏を把握することとした。

2 方法

岩手大学御明神演習林内に2基のドラム缶ワナを5月下旬に、1基を9月上旬に設置した。各ドラム缶ワナの周囲にカメラ2機を設置し、1時間に1回画像を撮影するように設定した。撮影された画像はインターネット上に転送し、ドラム缶ワナの扉の開閉を確認した。エサの交換は週に2回行った。捕獲が確認された場合不動化した。各部形体を測定した後、体毛60本、血液20cc及び歯1本を採取後、GPS テレメトリー首輪（Followit 社製 TellusGPS）を装着して放獣した。GPS テレメトリーの測位間隔について、5～8月は1時間に1点、9～11月は2時間に1点、12月～4月は24時間に1点に設定した。捕獲した個体から得られた全測位点から、可変カーネル法により50%行動圏及び95%行動圏を算出した。

3 結果・考察

6月13日に推定年齢1オメス1個体（F1701）、7月12日に推定年齢2オメス1個体（F1702）、7月14日に推定年齢1オメス1個体（F1703）を捕獲した。F1701の50%行動圏及び95%行動圏面積は33.7 km<sup>2</sup>及び298.0 km<sup>2</sup>であり（図1）、F1702は7.2 km<sup>2</sup>及び49.9 km<sup>2</sup>（図2）、F1703は6.7 km<sup>2</sup>及び46.9 km<sup>2</sup>であった（図3）。

テレメトリー調査によるメスの年間行動圏面積は20～50 km<sup>2</sup>と推定されており（大井・山崎 2007）、F1701を除く個体は平均的な行動圏面積であった。F1701は7月の下旬から8月上旬にかけて、捕獲地点から岩手山南東部山麓までのおよそ20km間を往復したため、他個体よりも行動圏面積が広く推定されたものと思われる。

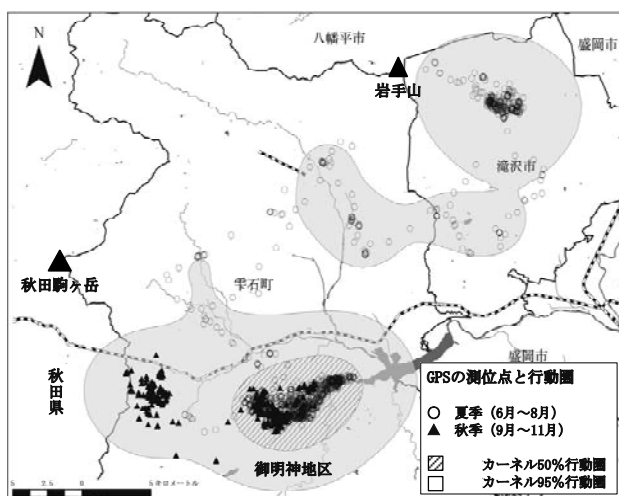


図1 個体F1701のGPSの測位点と行動圏

9月上旬には3個体全てが秋田県境付近のブナ林を利用した後、9月下旬には捕獲地点付近のコナラ、ミズナラ林に回帰する季節的移動パターンを観察した。また、その時のF1701の個体が利用した地点を踏査した結果、ブナに新しい爪痕を確認した。

ツキノワグマは秋季に冬眠に備え飽食すること、またその食物資源として主にブナ科の堅果に依存すること（橋本・高槻 1997）が知られている。また、ブナ科堅果の不作年の秋には拡大した行動圏内を均一的に利用するのではなく、集中的に一部の場所を利用することが知られている（Kozakai et al. 2011）。

平成 29 年度の本県のブナの豊凶調査結果は不作であった。これらのことから観測された季節的移動パターンは、集落周辺を行動圏の中心としていた 3 個体が、秋季に秋田県県境付近のブナ林で堅果が結実した場所を集中的に利用した後、低標高地に生るコナラ、ミズナラの堅果を利用するため生じたものと推測された。

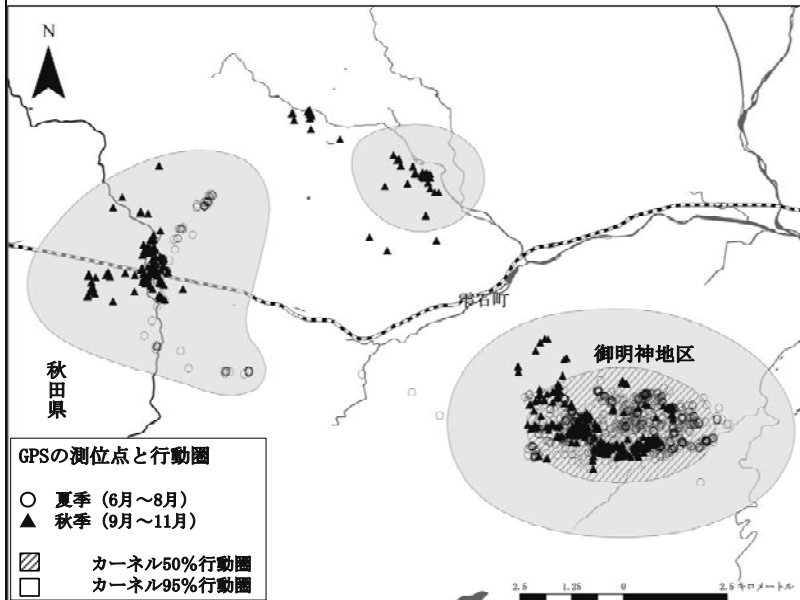


図 2 個体 F1702 の GPS の測位点と行動圏

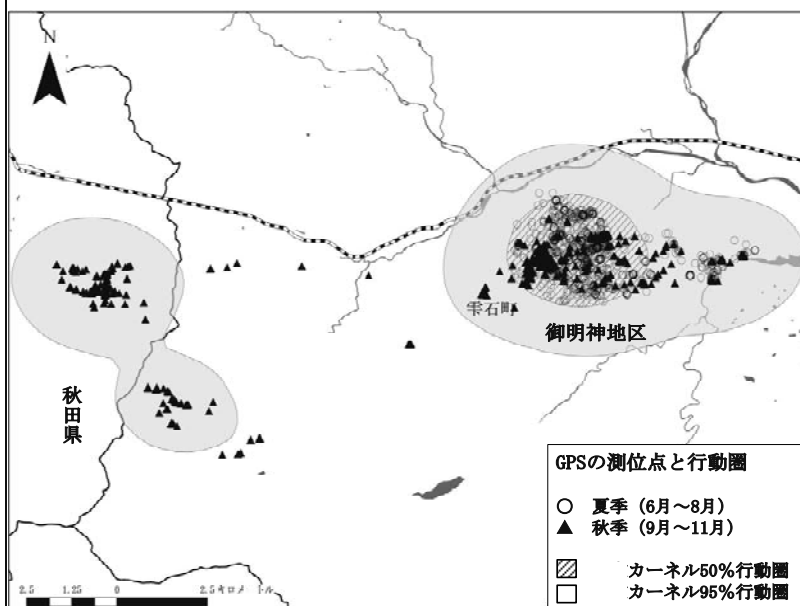


図 3 個体 F1703 の GPS の測位点と行動圏

参考文献

有本勲・岡村寛・小池伸介・山崎晃司・梶光一. 2014. 集落周辺に生息するツキノワグマの行動と利用環境. 哺乳類科学 54 : 19-31.

橋本幸彦・高槻成紀. 1997. ツキノワグマの食性: 総説. 哺乳類科学 37 : 1-19.

Kozakai, C., Yamazaki, K., Nemoto, Y., Nakajima, A. Koike, S., Abe, S., Masaki, T. and Kaji, K. 2011. Effect of mast production on home range use of Japanese black bears. Journal of Wildlife Management 75:865-875.

大井徹・山崎晃司. 2007. 日本のツキノワグマの生息状況. アジアのクマたち—その現状と未来—, 120-130. 日本クマネットワーク.

4 今後の研究方向等

次年度もヘア・トラップ調査を継続してモデル地域の個体数密度を推定し、経年変化をモニタリングする。クマの行動圏調査については、新たな個体にGPSを装着する予定である。そして有本ら (2014) によって報告された「スイッチング状態空間モデル」を用いて個体の移動や活動中の滞在、休息中の滞在で行動区分における植生利用の相違や、季節による特性について詳細に検討する。

研究成果報告書（13）

研究課題名	イヌワシの生息数維持に向けた保全生態学的研究
担 当	地球科学部 上席専門研究員 前田 琢
<p><b>1 目的</b></p> <p>岩手県内に生息するイヌワシは、現在までに 35 つがいが確認されている一方、2000 年以降は消失するつがいも増え始めており、その背景には長年に及ぶ繁殖成功率の低迷があると考えられる。今後もイヌワシの生息数を維持していくためには、繁殖率の向上を促す保全方法を明らかにすることが重要である。</p> <p>岩手県内のイヌワシの生息状況や生態的特性については、これまでの研究課題により解明を進めてきたが、個体の移動分散、遺伝的構造、環境収容力など、今後の生息動向を予測するうえで必要となる事項には、未解明な部分が少ない。また、つがいごとに異なる繁殖成績や営巣場所の選択についても、地理・地形的条件や、植生、気象要因、個体の年齢、隣接つがいの有無等を考慮して、多面的に分析を進める必要がある。本研究では、こうした課題に取り組むことを通じて、岩手県のイヌワシを維持、存続させるために必要な保全手法を明らかにし、提言を行なうことを目的とする。</p> <p>29 年度に調査研究を行なった項目は以下のとおりである： ①県内に生息するつがいの動向および繁殖状況の調査、②個体識別による移動分散調査、③羽根等を利用した遺伝子解析（京都大学野生動物研究センターとの共同研究）、④種分布モデルを用いた営巣場所選択性の解明（横浜国立大学との共同研究）。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p>①県内で確認されている全つがいを対象に、繁殖期全般にわたる行動、巣の状態、ひなの生育状況等を調査し、繁殖経過を明らかにした。また、これまでに生息が確認されていない地域で、新たなつがいや営巣地を発見するための探索調査を実施した。調査したつがいは可能な限り個体識別を行ない、個体の入れ替わり等も明らかにした。</p> <p>② 県内外で観察されたイヌワシを写真撮影するとともに、各地の観察者が撮影した個体映像も収集し、特徴の比較を行なった。そして、同一個体を判別することにより、個体の移動分散の状況を明らかにした。</p> <p>③ イヌワシの巣や採餌場から、羽根、ペレット、卵殻、糞といった試料を採集するとともに、標本や飼育個体からも同様の試料を収集した。得られた試料から DNA を抽出し、核 DNA のマイクロサテライトおよびミトコンドリア DNA のコントロール領域（CR）や擬似コントロール領域（ΨCR）等について、多様性やハプロタイプの解析を行なった。マイクロサテライトの分析にあたっては、既存のマーカーに加え、独自に開発したイヌワシ専用のマーカーも用いた。また、個体群存続可能性分析（PVA）を用いて、遺伝的多様性の今後の推移を予測した。</p> <p>④ 岩手県内で 1996～2016 年に確認された 81 営巣地を含むメッシュ（10km および 1km 四方）について、地形要因（標高や傾斜など）や植生要因（落葉広葉樹面積、草原面積など）の値を地理情報システム（GIS）を用いて測定した。一方、営巣地を含まないメッシュについても同様に測定し、ゼロ過剰条件付自己回帰モデルを用いて営巣地の選択性を検討した。</p> <p><b>3 結果</b></p> <p>① 2017 年には新たに 1 つがいの生息を確認し、県全体で 29 つがいの生息が明らかとなった。このうち 16 つがいで抱卵、11 つがいで育雛、5 つがいでひなの巣立ちが観察された。繁殖成功率は 17.2%であり、2016 年よりやや向上した。既知つがいの新たな営巣場所も 6 か所発見された。</p>	

②同一個体であると確認できた映像が複数得られ、とくに幼鳥や若鳥の分散を示す事例を多く集めることができた。幼鳥では巣立ち後1年8か月を経て、出生地から約90キロ離れた場所への移動が明らかになったほか、若鳥では県境を越えた宮城県との約72キロの移動も明らかになった。一方、写真から読み取った個体の特徴の組み合わせに基づき、同一であると判定するための目安となる客観的指標も明らかにした。

③野生51個体および飼育20個体から採取したDNAサンプルについて、ミトコンドリアや核DNAの解析を行なった結果、日本国内の野生個体群の遺伝的変異は比較的高いレベルにあり、動物園の飼育個体群においても多様性は良好に保たれていることが明らかになった。しかし、個体群存続可能性分析(PVA)を用いて飼育個体群の将来を人口学的、遺伝学的に検討したところ、今後遺伝的な偏りによる深刻な影響が現れると予想され、徹底した遺伝子管理を講じないと飼育個体群は存続できないことが示唆された。

④回帰モデルを用いた解析の結果、1kmスケールでは、平均標高が500m程度で、傾斜45度以上の斜面や落葉広葉樹林が多い環境に営巣地がある傾向が明らかになった。また10kmスケールでは、農地や人工地、常緑広葉樹林が少なく、傾斜30度以上の斜面や傾斜のばらつきが高い環境が選択されていた。これらの結果を北上高地全域に当てはめたところ、成鳥、若鳥を合わせて約85羽のイヌワシが生息可能であることがわかった。

#### 4 今後の研究方向等

(1)各営巣地において繁殖状況の把握、失敗原因の解明を進めるとともに、未確認つがいや消失つがいが示唆される地域を中心に、引き続き情報収集や探索調査を行なう。

(2)営巣地の分布について、より精度の高い土地利用データを用いて解析するとともに、つがい間にみられる繁殖成績の違いについても、生息地環境との関連性を検討する。

(3)広域的に個体の映像収集を進め、従来仮定されていた行動圏を越えた移動分散の実態を解明する。

(4)DNA解析の結果から、個体識別や近親度を推定する方法について検討する。

(5)個体ベースモデルによるシミュレーションを行ない、様々な条件下でのイヌワシの存続可能性について検討する。

研究成果報告書（14）

研究課題名	五葉山地域に生息するニホンジカの個体数推定
担 当	地球科学部 専門研究員 鞍懸 重和

1 目的

岩手県では様々なモニタリング調査を実施して保護管理計画を運用してきた。しかし急激な分布の拡大，里周辺に生息する個体の増加など，従来までの個体数推定法では正確な生息状況ならびに将来予測が不可能になっている。そこで本研究では個々の事業で蓄積されたデータを用いて，ヘリコプター調査に代わる五葉山地域の個体数推定法を確立することを目的とした。

今年度は，2014年に環境省が用いた個体数推定モデルを基に，統計解析ソフト WinBUGS での個体数推定モデルを構築し，岩手県全域の個体数を推定することとした。

2 方法

データは岩手県全域から収集した2002年～2015年の総捕獲数，狩猟捕獲数，許可捕獲数，2004年～2015年の糞塊数及び2008年～2015年の目撃効率を用いた。

個体数推定法は階層ベイズ法による Harvest-based model を用いた。過程モデルには Beverton-Holt model を用い，観測モデルには狩猟捕獲数，許可捕獲数，糞塊数及び目撃効率を密度指標として採用した。事前分布は環境省と同様に自然増加率，基準年生息密度，環境収容力について既知の事前分布を採用し，その他のパラメータの事前分布は無情報ないしそれに準ずる事前分布を用いた。

各パラメータの事後分布はマルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC 法）により抽出し，抽出された事後分布が妥当なものであるか，geweke の収束診断及び収束図により検討した。

3 結果・考察

推定した212個のパラメータの内3個のパラメータが geweke の収束診断の基準値を超えたが，概ね各パラメータの事後分布は収束したものと判断した。

岩手県全域の推定個体数の中央値は2013年の32280頭（95%信用区間：20660～143600頭）をピークとし，2015年は25120頭（95%信用区間：9545～168600頭）であった（図1）。また，2014年に環境省が推定した2013年の推定個体数は40579頭（90%信用区間：12526～183363頭）であり，作成したモデルでは低く推定された。

これは糞塊数のデータが強く影響したものと思われる。糞塊数の調査は，2012年まで生息密度の高い五葉山地域周辺を中心に，2013年以降は生息密度の低い五葉山地域周辺以外の調査地を増やし実施している。これにとも

ない糞塊数の平均値が著しく低くなり，個体数が低く推定されたものと考えられる。

4 今後の研究方向等

今後は五葉山周辺とそれ以外の地域を分離し評価するモデルが必要となる。また岩手県ではシカの歯，腎臓を収集していることから，年齢別の栄養状態と自然増加率の関係を明らかにし，個体数推定モデルに導入可能かを検討する。

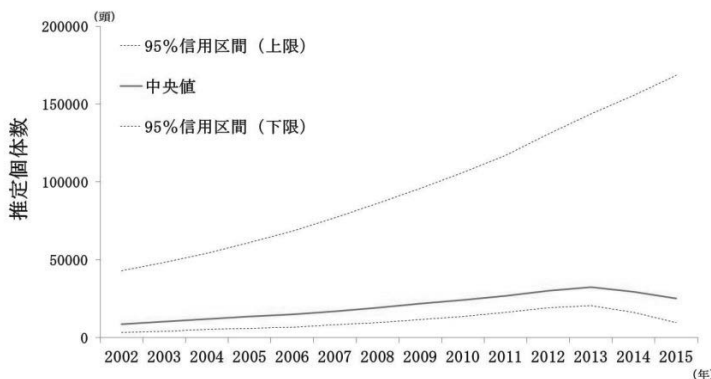


図1 ハーベストベースドモデルによる推定個体数



研究成果報告書（15）

研究課題名	酸性雨による環境影響の総合的評価（広域連携事業）
担 当	地球科学部 技師 小野寺 甲仁

1 目的

酸性雨に影響をおよぼす乾性沈着物調査(ガス状酸性化成分)を行い、既存の酸性雨や酸性雪データと併せて解析を行うことにより、本県の降水の酸性化現象による環境影響の総合的評価に資することを目的とする。

また、全国環境研協議会によって実施する第6次酸性雨全国調査及び全国環境研北海道・東北支部酸性雨専門部会による調査・研究に参加することにより、本県のみならず、北海道・東北ブロックさらに全国的観点からも酸性雨を取り巻く評価を行うことを目的とする。

2 方法

盛岡市（岩手県環境保健研究センター屋上）で、パッシブ法による乾性沈着成分（ガス及び粒子状物質）濃度の把握を行った。毎月1回の頻度で、NO<sub>2</sub>及びNO<sub>x</sub>は比色分析法にて、NH<sub>3</sub>及びO<sub>3</sub>はイオンクロマト分析法にて分析を行った。

3 結果

平成29年度における濃度の季節変動（図1）及び長期的な濃度変動（図2）を示す。

分析項目別にみると、O<sub>3</sub>は全体的に春季に最大となり、夏季には低い傾向がみられた。また、平成28年度は、1月から3月にかけて上昇傾向を示していたが、平成29年度は比較的安定に推移した。O<sub>3</sub>以外の分析項目は、全体的に秋季から冬季にかけて上昇する傾向にあった。

また、経年濃度変化をみると、O<sub>3</sub>は昨年度よりも高濃度を示したが、過去9年間の変動範囲（19.0～33.6ppbv）内であった。その他の分析項目についても同様の傾向を示した。

4 今後の研究方向等

大気汚染状況の長期的な推移をみるため、乾性沈着成分のモニターは今後とも継続する必要がある、全国環境研協議会が主催する酸性雨全国調査に引き続き参加する。

今後は、これまでに継続してきたパッシブ法を終了させ、フィルターパック法での調査へ完全移行する。

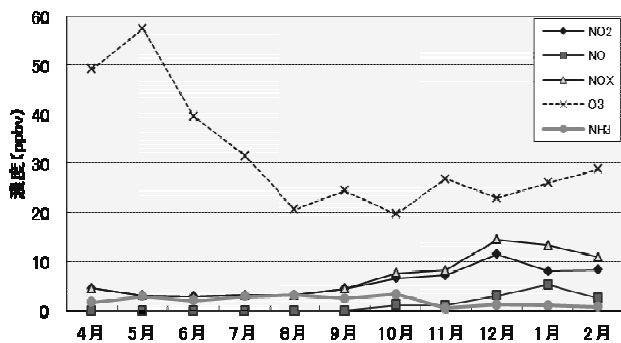


図1 平成29年度季節変動

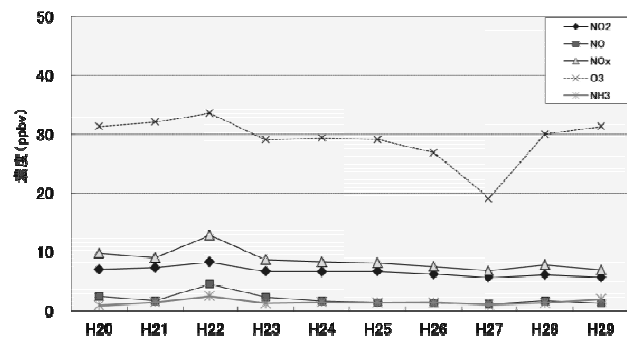


図2 経年変動

## 研究成果報告書（16）

研究課題名	微小粒子状物質の発生源解明に関する研究
担 当	地球科学部 技師 小野寺甲仁、技師 大橋慶太郎、上席専門研究員 多田 敬子 首席専門研究員兼部長 小野 正文
<p><b>1 目的</b></p> <p>微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は、大気中に浮遊する2.5μm以下の微小粒子であり、粒径が小さく人の健康に影響を及ぼす恐れがあるとされている。PM<sub>2.5</sub>の削減対策を検討するには、県内の実態把握に加え発生源の種類や地域の把握が必要となる。</p> <p>本研究では、県内2地点を調査地点の成分分析結果をもとに、構成成分及び季節変動の特徴について検討を加えた。また、平成29年5月に釜石市で発生した大規模林野火災の際に観測されたPM<sub>2.5</sub>濃度の上昇について検討を行った。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p>調査地点は、平成28年度から滝沢市巣子（以下「巣子局」という。）及び奥州市水沢（以下「水沢局」という。）の2地点とし、四半期ごとに1日単位の採取を14日間連続して実施した。試料採取装置はPM<sub>2.5</sub>用ローボリウムサンプラー（Thermo製FRM2025）を用い、捕集フィルターはイオン成分及び無機元素成分測定にはPTFE製を、炭素成分測定には石英繊維製のものを使用した。各測定項目の測定方法は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PM<sub>2.5</sub>濃度…PTFE フィルターを採取前後に秤量し、重量の変化量からPM<sub>2.5</sub>濃度を算定した。</li> <li>・炭素成分…石英繊維フィルターをサーマルオプティカル・リフレクタンス法により分析した。</li> <li>・イオン成分…PTFE フィルターを水抽出し、イオンクロマトグラフ法により分析した。</li> <li>・無機元素成分…PTFE フィルターを酸分解し、誘導結合プラズマ質量分析法により分析した。</li> </ul> <p><b>3 結果・考察</b></p> <p>(1) PM<sub>2.5</sub>の構成成分</p> <p>フィルターの重量変化から求めたPM<sub>2.5</sub>濃度を100%とし、そこに成分分析結果を当てはめ構成割合を算定した（図1、図2）。各サンプリング期間とも、一般的なPM<sub>2.5</sub>の構成成分である有機炭素、元素状炭素、硝酸イオン、硫酸イオン、アンモニウムイオンが9割以上を占めた。</p> <p>(2) 季節変動</p> <p>構成成分の季節変動は両地点において、硫酸イオンが春と夏に高値を示し、反対に硝酸イオンは秋と冬に高い傾向を示した。この傾向は、当センターによる過去の研究においても見られ、暖かい季節はSO<sub>2</sub>の酸化促進によりSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が生成されやすく、寒い季節は硝酸アンモニウムの粒子化が促進されるためであると考えられる。</p> <p>(3) 釜石市で発生した林野火災によるPM<sub>2.5</sub>濃度の上昇について</p> <p>平成29年5月8日から22日まで釜石市平田で発生した林野火災について、火災発生場所から西北西に約8km離れた釜石市新町の大気常時監視測定局に設置した自動測定機（東亜ディーケーケー製FPM-377）によるPM<sub>2.5</sub>濃度測定値と、気象庁アメダスによる釜石市内の風向風速データを示す（図3）。</p> <p>火災発生直後は火災発生場所よりも測定局が風上となる風が続いておりPM<sub>2.5</sub>濃度は10～30μg/m<sup>3</sup>程度を推移していたが、5月9日午前7時ごろから風向が東南東に変わり測定局が風下になったところPM<sub>2.5</sub>濃度は急激に上昇し午前10時には149μg/m<sup>3</sup>を記録し、その後再び風向が変化するとPM<sub>2.5</sub>濃度は徐々に減少した。</p>	

#### 4 今後の研究方向等

今後もデータの蓄積及び解析によって、PM<sub>2.5</sub>の削減施策へ繋がる研究を進めていく。また、II型共同研究における高濃度解析グループの活動を通じて、広域的汚染要因の解析へ繋げていく。

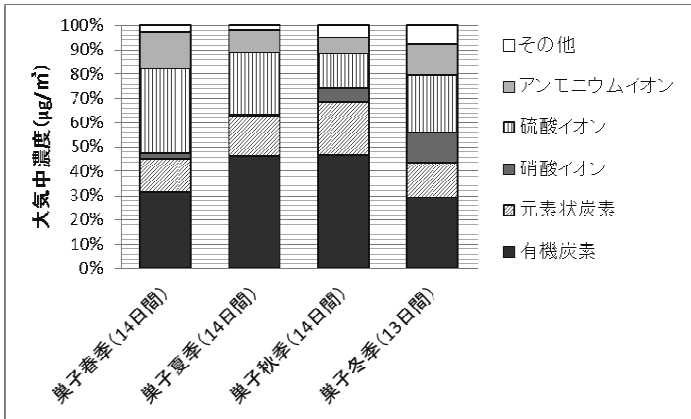


図1：サンプリング期間毎のPM<sub>2.5</sub>の構成成分の平均割合（平成29年度、巣子局）

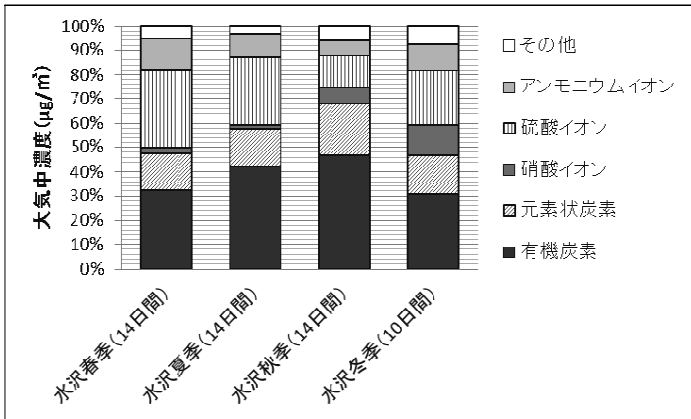


図2：サンプリング期間毎のPM<sub>2.5</sub>の構成成分の平均割合（平成29年度、水沢局）

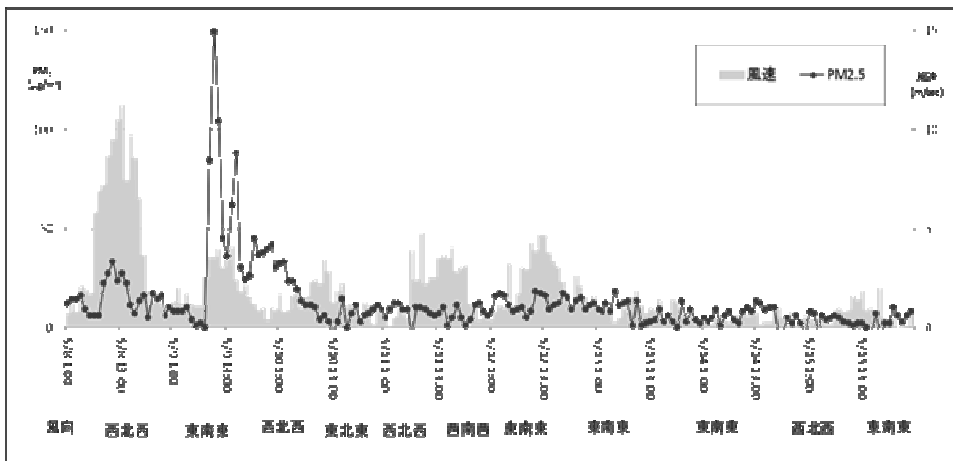


図3：林野火災発生中の釜石市新町局におけるPM<sub>2.5</sub>濃度と風向風力の関係

研究成果報告書（17）

研究課題名	ウイルス媒介性節足動物（ヒトスジシマカ）の生息に関する研究
担 当	地球科学部 技師 大橋 慶太郎
<p><b>1 目的</b></p> <p>ヒトスジシマカは、ジカ熱やデング熱等のウイルス疾患を媒介する感染症対策上重要な節足動物である。近年、その生息北限が北上しており、気温の上昇が影響しているといわれている。岩手県内における同蚊の生息分布状況を明らかにするとともに、生息北限地域における生息条件を検討することにより地球温暖化適応策や感染症予防対策に資することを目的とする。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p>(1) 蚊類の生息状況調査</p> <p>蚊類の生息状況調査は平成 29 年 6～9 月、岩手県盛岡市、花巻市、釜石市、遠野市、紫波町、大槌町の 4 市 2 町の延べ 105 地点で行った。</p> <p>調査対象は主に寺院の花生けや手水鉢、屋外に放置された古タイヤなどの人工容器の貯留水とし、生息している蚊の幼虫及び蛹を太口ピペットで採取した。1 調査地点につき 1～6 人工容器を調査した。採取した蚊の幼虫を室温で飼育し、羽化させた成虫を、実体顕微鏡下で形態学的に同定した。</p> <p>(2) ヒトスジシマカの生息条件の解析</p> <p>昨年までに、2009 年から実施しているヒトスジシマカ生息分布調査結果と 1km メッシュ気温情報等を基に、統計モデリング手法を用いてヒトスジシマカ生息ポテンシャルマップ（岩手県）を作成した。ヒトスジシマカのほぼ生息北限である本県では、越冬卵による繁殖が成立している地域と、越冬はしないが成虫の移入によってシーズン限定で繁殖している地域があると考えられることから、今回、シーズン初期からの経過日数を新たにパラメータとして加え、ヒトスジシマカの生息条件を検討した。パラメータ選択は AIC 及び AUC を評価基準とした。GIS アプリケーションは Gisway light ver. 2. 2. 4、統計計算アプリケーションは R ver. 3. 4. 2 パッケージ glmML を用いた。</p> <p><b>3 結果</b></p> <p>(1) 蚊類の生息状況調査</p> <p>成虫の羽化が確認された 105 地点 219 人工容器について、計 1207 頭を同定した。今回採集された蚊の種類はヤマトヤブカ、ヒトスジシマカ、ヤマダシマカ、オオクロヤブカ、キンパラナガハシカ、トラフカクイカ、イエカ類及びヤマトクシヒゲカであった。このうちヤブカ類では、ヤマトヤブカは捕集数が最も多く、調査地域全域において優先種であった。ヒトスジシマカは、盛岡市、紫波町、花巻市、大槌町において確認された。また、生息北限地域である盛岡市では、みただけで初めて確認され、徐々に生息域を拡大していることが示唆された。</p> <p>(2) ヒトスジシマカの生息条件の解析</p> <p>一般化混合線形モデルによる解析の結果、メッシュごとのヒトスジシマカの検出割合は、「2 月平均気温」、「人口密度」、「調査年における 1 月 1 日から調査日までの 10. 8℃を閾値とする有効積算温度」が有意なパラメータとして選択された。ROC 解析では、AUC=0. 79 と本モデルのあてはまりは良好であった。</p> <p>本モデルでは、<math>q_i</math> をメッシュごとのヒトスジシマカ生息確率としたとき以下の式で算出される。</p> $\text{logit}(q_i) = -3.747 + [2 \text{ 月平均気温}]_i \times 0.3789 + [\text{人口密度}]_i \times 0.0004156 + [\text{調査年における 1/1 から調査日までの 10.8℃を閾値とする有効積算温度}]_i \times 0.001224$ <p>本モデルにより、岩手県内の任意の 3 次メッシュ及び任意の日について、生息確率を算出することができ、また、カットオフ値を True Positive Rate=0. 90、False Positive Rate=0. 52 とすると、任意の日におけるヒトス</p>	

ジシマカ生息リスクマップを作成することができる。

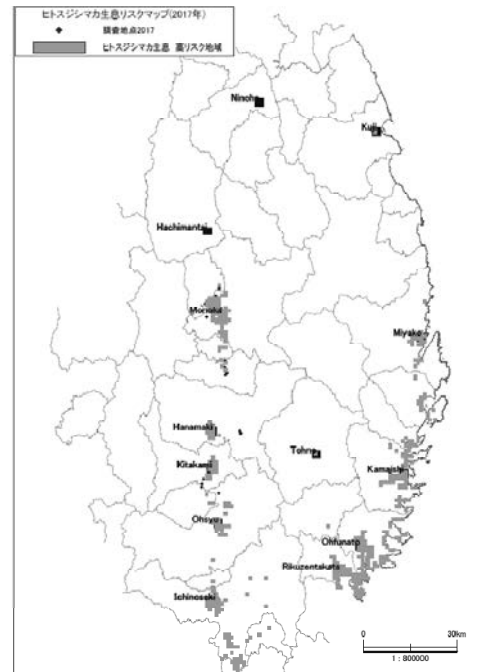
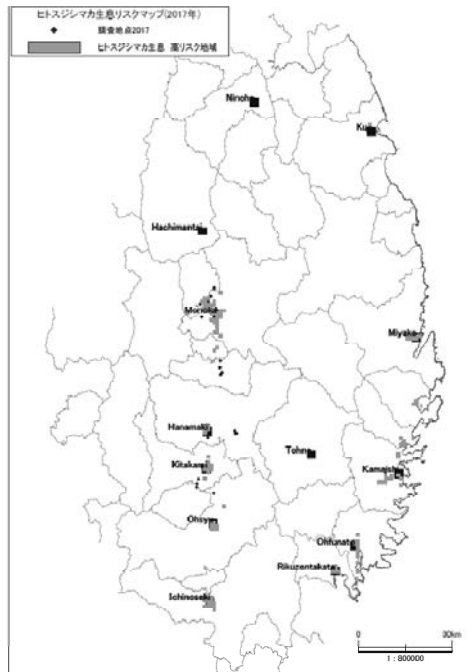


図1 生息リスクマップ(平成29年6月30日現在) 図2 生息リスクマップ(平成29年7月31日現在)

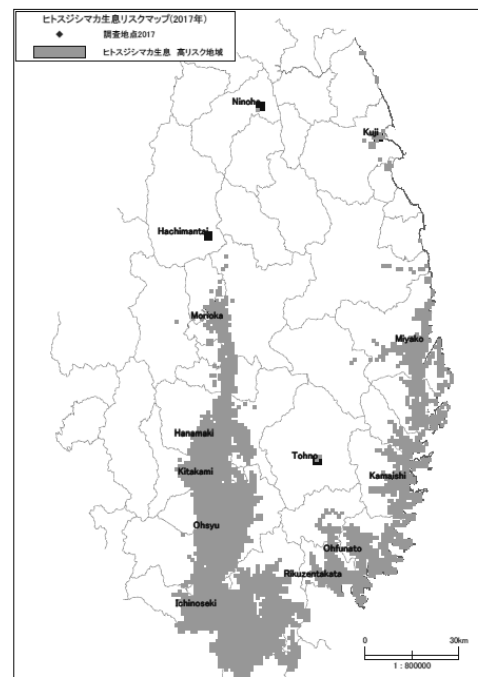
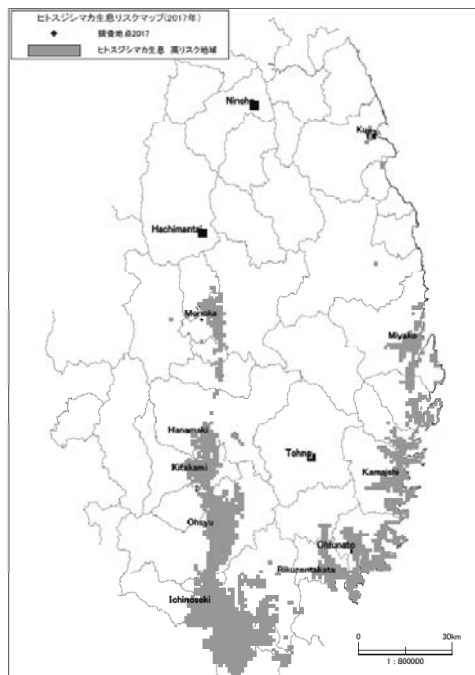


図3 生息リスクマップ(平成29年8月31日現在) 図4 生息リスクマップ(平成29年9月30日現在)

#### 4 今後の研究方向等

ヒトスジシマカの生息調査及び生息条件の解析は、生息北限地域におけるヒトスジシマカの分布の変化や、生息条件を明らかにするうえで重要である。また、地球温暖化に伴う適応策を検討し、感染症予防に関する知見を得るため、今後とも調査を継続することが必要である。

## 研究成果報告書（18）

<b>研究課題名</b>	<b>新指標による岩手県内光化学オキシダント濃度の長期的評価</b>
<b>担 当</b>	<b>地球科学部 上席専門研究員 多田 敬子</b>

### 1 目的

光化学オキシダント（以下、Ox という。）に係る環境基準は、短期的評価（急性の健康被害の原因となる高濃度のOxの評価基準）である1時間値について定められているが、Ox濃度は、気象要因による年々変動が大きく、長期的な環境改善効果を把握することが難しい状況にある。このため、環境省はOxの環境改善効果を適切に示すための指標として、年々変動の軽減を図り、また、高濃度の出現の抑制効果を明確に示すことを重点とした長期的評価である新指標を示した。本研究は、本県のOxの状況を新指標により評価するとともに、自動測定機を設置していない県北地域、沿岸北部地域の状況を把握することを目的とする。

### 2 方法

#### (1) 新指標によるOx濃度の評価

昭和59年度から行っているOx濃度の常時監視データを利用し、新指標である「Ox濃度8時間値の日最高値の年間99パーセンタイル値の3年平均値」を算出し、長期的推移を検討した。

#### (2) 沿岸地域におけるOx濃度の把握

昨年度の二戸市荷渡局のOx濃度の検討と同様に、久慈市八日町局にOx自動測定機を設置（平成29年4月～12月）し、Ox濃度の1時間値を連続的に取得し、宮古市横町局のデータと比較検討した。

#### ア 環境基準等（短期的評価）の評価

超過時間数及び超過日数の割合について、月毎に比較評価する。（ $\chi^2$ -test）

環境基準超過イベントのタイミングを比較する。

#### イ 1時間値を基にした測定値に関する評価

##### 1) 日平均値及び日最高値の比較

測定値の日平均値及び日最高値について、月毎に比較評価する。（T-test）

##### 2) 両局測定値（1時間値）の差

両局の1時間値の差が横町局測定値に占める割合を月毎に比較評価する（割合が15%を超えた場合、両局の測定値に差があると評価する。）。

##### 3) 両局測定値の時間当たり変量の差

両局の時間当たり変量の差が横町局測定値に占める割合を月毎に比較評価する（割合が15%を超えた場合、両局の測定値に差があると評価する。）。

#### (3) 県内のOx自動測定機の配置に関する検討

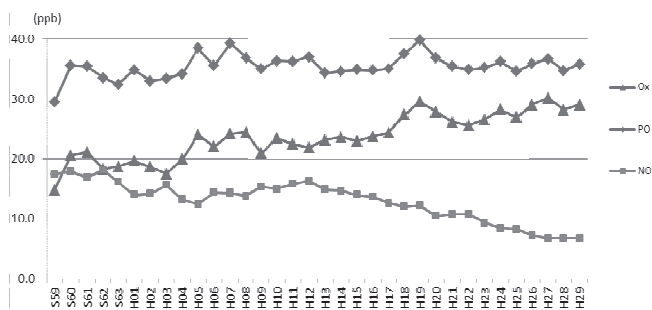
環境省の事務処理基準<sup>\*1</sup>に基づく測定局の配置の算定方法に基づき、人口・可住面積による算定、環境濃度レベルによる調整等により県内に必要な測定局数を検討した。

### 3 結果

#### (1) 新指標によるOx濃度の評価

本県におけるOx濃度（1時間値の年平均値

の全測定局平均値）は、測定を開始した昭和59年度から増加傾向にあるが、これは大気中NO<sub>2</sub>濃度減少に伴ったNO-タイトレーション効果の減少によるものと考えられ、同効果の影響を補正し算出したポテンシャルオゾン濃度は、ほぼ横ばいで推移している。一方、新指標値で算出した長期的評価の年次推移をみると



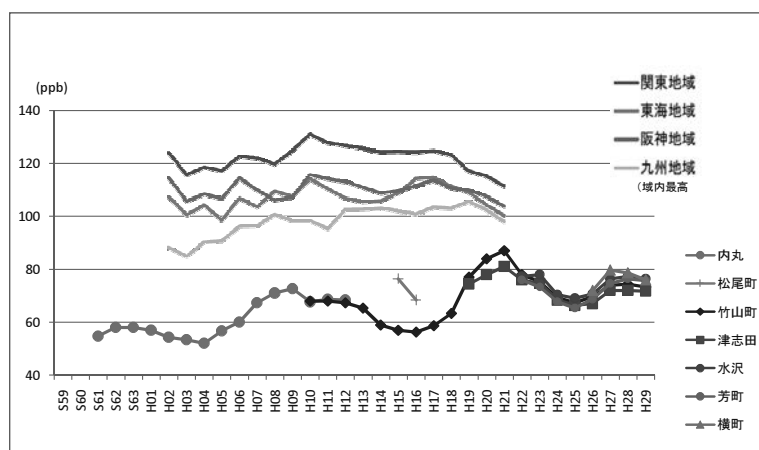


図2 光化学オキシダント（新指標値：日最高8時間値の年間99パーセントタイル値の3年移動平均値の年次推移）

中期的な増減を繰り返しながら徐々に増加し、ここ数年は横ばい傾向にある。しかし、全国データと比較すると、本県は低レベルの濃度で推移している。また、本県においては過去に「注意報発令」に至っていないことから短期的評価である環境基準は未達成であるものの、高濃度0x濃度による影響は少ないと考えられる。

## (2) 沿岸地域における0x濃度の把握

### ア 環境基準等（短期評価）の比較

環境基準を超えた月は、八日町局、横町局とも4、5、6、7月であった。環境基準を超えた時間数について、5月及び7月において両局に有意に差が認められた。また、同期間における1時間値の推移、特に超過時間数で有意差が認められなかった4月をみると、両局あわせた超過時間数の延べ98時間のうち同時に環境基準を超過した時間数は延べ13時間のみで環境基準超過イベントのタイミングにずれが認められた。

### イ 1時間値を基にした測定値に関する評価

#### 1) 日平均値及び日最高値の比較

日平均値の月平均値を比較した結果、7、8、9月で両局の測定値に有意な差が認められた。また、日最大値の月平均値を比較した結果、7、9、11月で両局の測定値に有意な差が認められた。

#### 2) 両局測定値（1時間値）の差

両局の1時間値の差は、全期間において横町局の測定値に対して15%を超えた。

#### 3) 両局測定値の時間当たり変量の差

時間あたりの変量の差については、7月及び12月において15%を超えた。

## (3) 県内の0x自動測定機の配置に関する検討

環境省事務処理基準<sup>※1</sup>により算定した結果、必要測定局数は11.3局となり現局数5局との格差があった。

表1 測定局数の検討

基準局数 人口75000人あたり1局	濃度レベルでの局数 評価「高(計数1)」(過去3年間平均が基準値の7割)	項目ごと特性局数 係数「2/3」(注意報発令なし)	現在の0x測定局数	格差
①	②=①×1	③=②×2/3	④	⑤=④-③
16.9	16.9	11.3	5	-6.3

## 4 考察

新指標による0xの長期的評価については、環境省において、いまだ評価基準が示されていないことから、常時監視を継続しながら経時変化の動向を把握していく。また、平成28年度に荷渡局と津志田局、平成29年度に八日町と横町局の0x濃度を比較したところ、いずれもデータに差異があることが示唆されたことから、今後、県内の測定局の配置について再検討する必要があると考えられる。

※1 大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準（13年5月21日環管大第177号 環管自第75号）

## 研究成果報告書（19）

研究課題名	糞便からの腸管出血性大腸菌 (EHEC) 検出法の検討
担 当	検査部 主査専門研究員 山中 拓哉、上席専門研究員 太田 美香子、 主査専門研究員 吉田 崇宣、部長 五日市 恵里
<p><b>1 目的</b></p> <p>腸管出血性大腸菌 (EHEC) 感染症は重篤な合併症を起し致命的になることがあるため、迅速な検査が要求される。当所では保健所の依頼を受け、医療機関で検査した血清型及び毒素タイプの情報をもとに、患者家族および接触者の検便を実施している。平成 29 年度の当部における EHEC 感染症検査件数は過去 10 年で最多の 893 件となった。また、本菌を原因とする感染症・食中毒発生時には、一度に大量の検体が搬入される可能性があることから、検査法の効率化が望まれる。</p> <p>このため当部では、平成 25～27 年度に実施した研究課題「腸管出血性大腸菌 (EHEC) の検査法に関する研究」において、当所で分離・保存している EHEC 菌株の性状を解析し、鑑別に最適な選択分離培地の種類など、検査法に関する知見を得ることに成功した。これを踏まえ、本研究では EHEC 陽性であった便検体を対象として選択分離培地における培養所見等のデータを集積し、前研究で得た知見が便検査において実用可能であることを検証することを目的としている。将来的には、当所における腸管出血性大腸菌の検査マニュアルを構築し、より迅速な検査対応を可能にすることが目標である。</p> <p><b>2 方法</b></p> <p>(1) 平成 29 年度に当所に持ち込まれ EHEC 感染症検査で陽性となった便検体のうち、0157、026 以外の血清型の EHEC が検出されたものについて選択分離培地での所見を中心に検査データを収集した。本年度対象となった検体は、0111 が 42 検体及び OUT (0 血清型不明株) が 2 検体であった。</p> <p>(2) (1) で収集したデータをもとに、前研究課題において得られた EHEC 菌株の性状に関する知見が、糞便検体においても有効であるかの検証をおこなった。</p> <p>(3) 収集したデータのうち、平成 29 年 10 月～11 月にかけて奥州保健所管内で発生した 0111 VT1 による集団感染事例において陽性となった便検体について、検査に使用した 2 種の選択分離培地上での所見を詳細に解析した。</p> <p><b>3 結果</b></p> <p>(1) 平成 29 年度に当所に依頼のあった EHEC 感染症検査の便検体のうち検査で陽性であった糞便 44 検体 (0111、OUT) について選択分離培地でのコロニーの所見に関するデータを記録した。このうち 2 株の OUT 株については選択分離培地において分離選択剤として使われるセフィキシム及び亜テルル酸カリウム (CT) に対し感受性を示し、CT 不含のラムノースマッコンキー寒天培地において分離に成功した。</p> <p>(2) 前研究課題において 0111 菌株の解析により得られた選択分離培地に関する知見 (CT-ソルボースマッコンキー寒天培地 (CT-SBMAC、CT 含有)、クロモアガー-STEC 培地、クロモアガー-0157TAM 培地 (TAM、CT 不含)) が、便検体に関しても有効であることが確認された。</p>	



(3) 奥州保健所管内で発生した O111 VT1 による集団感染事例において陽性となった 33 検体について、検査に使用した 2 種の選択分離培地 (CT-SBMAC 及び TAM) のどちらの培地から O111 VT1 集落が分離できたかを調査した。

結果を表 1 に示した。2 種類の培地のどちらか 1 種類のみから O111 が分離されたものは 33 検体中 13 検体であった。これにより便検体の EHEC 検査において選択性の異なる 2 種類の選択分離培地を組み合わせ使用することの有効性が示された。

また、33 検体中 7 検体の便については、分離された O111 菌株が CT 耐性を示すのにもかかわらず、CT 不含の TAM 培地のみで分離されるという、相反する結果になった。この結果より、EHEC が便検体中における生理状態の違いによっては、CT に対して感受性となる等、選択分離培地上でコロニーの発育に影響を及ぼす可能性があることが示唆された。以上の結果から便検体の EHEC の検査においては CT 含有及び CT 不含の選択分離培地を併用することが有効であることが示された。

表 1 O111 が分離された選択分離培地の種類\*

培地種	CT-SB TAM 両方	CT-SB のみ	TAM のみ
検体数	20	6	7

\*陽性検体のうち 33 検体について調査した

#### 4 今後の研究方向等

平成 30 年度も継続してデータを集積する予定である。その後、研究成果をまとめて当所における腸管出血性大腸菌の検査マニュアルに反映させる予定である。

### 3 研究機関及び研究課題 に係る外部評価



# 平成29年度岩手県環境保健研究センター機関評価委員会 及び研究評価委員会の評価結果

1 会議の名称

平成29年度岩手県環境保健研究センター機関評価委員会  
平成29年度岩手県環境保健研究センター研究評価委員会

2 目的

試験研究機関の機能強化や効率的な業務運営の推進、また、効果的・効率的な試験研究の推進を図るため、「岩手県試験研究評価ガイドライン」及び「岩手県環境保健研究センター機関評価及び研究評価実施要領」に基づき、外部の専門家・有識者等で構成する機関評価及び研究評価委員会による外部評価結果を踏まえ、組織体制の強化や、研究計画の変更・見直し等に活用するものです。

3 開催日時

平成29年10月2日（月）13：00～16：30

4 開催場所

岩手県環境保健研究センター大会議室

5 評価対象

(1) 機関評価項目

評価項目	
1	機関の運営方針・研究推進計画に関すること
2	組織体制に関すること
3	人員の配置及び研究員の育成に関すること
4	予算の配分と研究施設・設備に関すること
5	大学・企業等との連携、外部資金の導入、受託研究への対応に関すること
6	研究開発に関すること
7	研究成果の活用に関すること
8	業務の情報発信に関すること
9	総括的事項

(2) 研究評価課題

研究課題		評価区分	研究期間
1	食品中の放射性物質測定に関する研究	事後評価	26-28
2	有機フッ素化合物に係る日中韓汚染状況比較及び生体影響解明等に関する研究	事後評価	26-28
3	希少植物の種の保存および地域資源としての活用に関する研究	事後評価	24-28
4	ヘア・トラップ法によるツキノワグマの生息動向と個体数推定法の開発	事後評価	24-28

6 評価委員

機関評価及び研究評価委員名簿

役職	氏名	所属・職名
委員長	坂田 清美	岩手医科大学医学部 教授
委員	石川 奈緒	岩手大学工学部 助教
	小浜 恵子	地方独立行政法人岩手県工業技術センター 理事兼地域産業技術統括部長
	渋谷 晃太郎	岩手県立大学総合政策学部 教授
	田端 雅進	森林総合研究所東北支所 産学官連携推進調整監
	村上 賢二	岩手大学農学部 教授

※ 五十音順、敬称略

## 評 価 方 法

評価委員には事前に説明資料を送付し、評価委員会は機関評価については事務局から説明、また、研究評価については研究課題の担当職員によるプレゼンテーションの後に質疑等を実施する形式で進め、後日委員から評価調書を御提出いただきました。

機関評価及び研究評価の結果は、説明資料と委員からの評価調書を取りまとめたもので、評価委員の総合評価基準と評価結果に対するセンターの対応方針の基準は下記のとおりとなっています。

### 記

#### 1 機関評価の基準及び対応方針

評価委員には機関評価項目について、A：適当、B：要改善、C：不適當の3段階の評価基準により評価していただき、あわせて自由記載で評価コメントをいただいております。

評価結果に対する対応方針は、それぞれの評価項目に対して記述方式で示しています。

#### 2 研究評価の基準及び対応方針

評価委員には研究課題について、次のA～D評価基準により総合評価していただき、あわせて自由記載で記述評価をいただいております。

	A	B	C	D	E
【事前評価】 (新規課題に対して実施)	重要な課題であり、優先的に取り組む必要がある。	有用な課題であり、早期に取り組む必要がある。	解決すべき問題等があり、今後の検討を必要とする。	-	-
【中間評価】 (継続課題に対して実施)	順調に進行しており問題なし。	ほぼ順調であるが一部改善の余地がある。	研究手法等研究計画を大幅に見直す必要がある。	研究を中止すべきである。	-
【事後評価】 (終了課題に対して実施)	研究の成果は目標を十分達成した。	研究の成果はほぼ目標を達成した。	研究の成果は目標をかなり下回った。	研究の成果は目標を大幅に下回った。	研究成果がなかった

※平成29年度は、事前評価及び中間評価の対象となる研究課題はありませんでした。

研究課題に対する評価委員からの総合評価及び記述評価等のセンターの対応方針は、次のとおりです。

	I	II	III	IV	V
【事前評価】	研究計画のとおりに実施	一部見直しの上実施	今後検討	実施しない	-
【中間評価】	研究計画のとおりに実施	一部見直しの上実施	研究を一時中断する	研究を中止・廃止する	-
【事後評価】	研究の成果は目標を十分達成した。	研究の成果はほぼ目標を達成した。	研究の成果は目標をかなり下回った。	研究の成果は目標を大幅に下回った。	研究成果がなかった

※平成29年度は、事前評価及び中間評価の対象となる研究課題はありませんでした。

評価項目	1 機関の運営方針・研究推進計画に関すること
当センターの状況	<p>(1) 県の政策・施策推進と業務運営方針の整合性、妥当性  本県では、平成26年度から平成28年度の3年間を『本格復興期間』と位置付け、被災者一人ひとりが安心して生活を営むことができ、将来にわたって持続可能な地域社会の構築を目指した取組を進めている。  当センターでは、組織の役割や取り巻く環境の変化を見直して毎年度の業務方針に反映しており、東日本大震災津波からの復興の推進や原発放射線測定に関する業務を優先し、次の業務に重点的に取り組んでいる。</p> <p>ア 健康と環境に関する危機管理への迅速・的確な対応  イ 県民の健康と環境を守るための試験検査・監視測定の実施  ウ 関係各課、振興局、保健所等関係機関、市町村、大学等との連携による行政課題に対応した調査研究の実施  エ 保有する資源やデータを活用した技術支援、情報発信、研修指導の実施</p> <p>(2) 県の政策・施策と研究推進計画の整合性、妥当性  いわて県民計画の「岩手の未来をつくる7つの政策」のうち、当センターの役割に関わる「共に生きるいわて」、「安心して、心豊かに暮らせるいわて」及び「環境王国いわて」の3つの政策の実現に寄与する試験研究を行っている。  研究と県施策の関連付けについては、新規研究計画ヒアリング時に確認及び検討を行っている。</p> <p>(3) 研究への県民、企業等のニーズの反映状況  センター研究推進実施要領により、行政関係には文書で、県民にはホームページを利用して毎年研究課題の公募を行い、県民ニーズの把握等に努めている。  平成26年度から平成28年度の要望については、2件を研究課題として採用するなど7件を業務に反映させている。</p>
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（6人）・B：要改善（0人）・C：不適當（0人）  ○ 評価コメント</p> <p>(1) 県の政策・施策推進と業務運営方針の整合性、妥当性  ・ 県の政策等に則り適正に運営されていると認める。  ・ 県の政策・施策推進と業務運営方針の整合性及び妥当性については特に問題はない。</p> <p>(2) 県の政策・施策と研究推進計画の整合性、妥当性  ・ 県民計画との整合性を認める。  ・ 研究推進計画は長期的な視点を踏まえながら適正に計画されていると認める。  ・ 県の政策・施策と研究推進計画の整合性及び妥当性がとれている。</p> <p>(3) 研究への県民、企業等のニーズの反映状況  ・ 外部募集等で課題を抽出し、実施している。  ・ 適宜、県民のニーズを把握し反映に努めていると認める。  ・ 研究推進計画への県民、企業等のニーズが反映されている。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>ニーズの掘り起こしに十分取り組んでいる。</li> </ul>
センターの対応方針	<p>センターの業務運営及び研究実施に当たっては、今後とも東日本大震災津波からの復興の推進をはじめ、県の政策、施策に寄与するよう進めていく。</p> <p>また、引き続き幅広くニーズの把握に努め、「県民本位」の視点に基づき、県民や関係機関等のニーズを的確に反映した研究課題を設定していく。</p>

評価項目	2	組織体制に関すること
当センターの状況	<p>(1) 業務全般に対するマネジメントの実施状況</p> <p>当センターでは、外部の専門家及び有識者で構成する機関評価委員会及び研究評価委員会を組織し、①センターの機能強化、効率的な業務運営の推進、②試験研究の効果的・効率的な推進、③県民の理解の確保の観点から助言、指導を得ている。</p> <p>研究課題、研究計画に係る庁内調整等について、環境生活部、保健福祉部関係各室課で構成する環境保健研究等調整検討会議を開催し、業務推進及び研究実施において連携を図っている。</p> <p>所内においては、研究のほかにも機器調達時の機器選定、広報業務、職員の健康管理に関する委員会等を実施するなどして、所内業務のマネジメントを実施している。</p>	
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（6人）・B：要改善（0人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 業務全般に対するマネジメントの実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部委員による評価、行政と一体となった運営、所内の効率的な運営などを評価する。</li> <li>必要に応じて、調整会議等を開催し、適正にマネジメントを実施していると認める。</li> <li>業務全般に対するマネジメントの実施について問題はない。</li> <li>組織内、組織外に評価委員会を置き適切に業務を管理している。</li> </ul>	
センターの対応方針	<p>外部評価委員会、環境保健研究等調整検討会議、各種所内委員会等の組織を今後とも有効に活用し、業務全般に対するマネジメントを効果的に実施していく。</p>	

評価項目	3	人員の配置及び研究員の育成に関すること
当センターの状況	<p>(1) 人材配置の状況</p> <p>平成29年3月31日現在、職員数は46名で、震災復興による県全体の職員の不足等により、2名の欠員が生じている。</p> <p>職員の平均年齢は平成28年度で概ね48歳となっている。平成24年度から定年退職職員の再任用の制度が始まり、定年後も引き続き当センターに任用されるなど、平成29年4月1日現在で再任用職員は7名（うち研究職6名）となっている。</p> <p>在籍年数は、研究の特性から研究職員の在籍年数のほうが、行政職員と比較して長期となっている。</p> <p>上記のほか、非常勤職員を5名、期限付臨時職員を10名前後任用してい</p>	

	<p>る。</p> <p>(2) 研究者の育成方策</p> <p>将来にわたってセンターに与えられた使命を果たしていくためには、必要な技術や知識を若年世代に受け継いでいくことが重要であることから、研究内容を共有し複数体制で行うなど人材育成の強化を図っている。特に当センターでは、定年後も当センターに再任用される職員が多いことから、そうしたメリットを生かし、若年世代への技術移転を確実に進めていく。</p> <p>また、外部研修会や学会に積極的に参加して知見を広げるほか、内部研修として、①職員の資質向上に資する講演、②学会発表報告や各部業務紹介、③職員の健康など労働安全衛生、④外部講師による特別講演等の内容で、研修会（I-RIEPセミナー）を月1回程度開催し、個々の職員の能力開発及び組織能力の向上を図っている。</p>
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（4人）・B：要改善（2人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 人材配置の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人材の配置については、適切に知識、技術を継承・発展させることが必要であり、さらなる努力が必要である。</li> <li>・ 重要な課題に取り組み、十分な成果を上げている。</li> <li>・ 研究課題の取組と人材配置は現在のところ問題はないが、今後、研究課題の取組の中で若い人材の登用が望まれる。</li> </ul> <p>(2) 研究者の育成方策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新採用職員を増やすなど育成に力を入れていることは評価できる。</li> <li>・ 研究者の育成には長期的な視点と人材確保が重要であり、さらに改善を要する。</li> <li>・ 研究者の育成は行われているが、研究課題の継続を考えるとセンターに若い研究者を採用し、育成することが望ましい。</li> </ul>
センターの対応方針	<p>人材配置については、主管室の人事担当との間で環境保健研究等調整検討会議における研究方針等の協議結果の情報共有を図るなど、中長期的に研究課題に取り組める環境を整備していく。</p> <p>研究者の育成については、今後とも、再任用職員が多いというメリットを生かして若年世代への技術移転を確実に進めていくほか、外部研修会や学会に積極的に参加して知見を広げるなど、研究の推進・充実強化に必要な人材の育成・確保を図っていく。</p>

評価項目	4	予算の配分と研究施設・設備に関すること
当センターの状況	<p>(1) 業務内容に関する経常的経費（施設管理費等）と政策的経費（研究費等）の状況</p> <p>経常的経費（施設管理費等）に当たる試験研究以外の業務費について、予算の推移をみると、検査機器の更新に係る予算は備品更新計画（平成25年度～平成32年度）に従い概ね所要額が計上されているが、運営経費は3年連続で減額となっている。</p> <p>また、政策的経費（研究費等）である県単試験研究費についても3年連</p>	



	<p>続で減額となっている。なお、平成29年度の県単試験研究費は、現場・県民ニーズを的確に反映した研究課題の設定や研究の推進・充実強化に必要な人材の育成・確保と体制整備を図るため、新たな研究計画のもと14年ぶりに増額となった。</p> <p>(2) 研究に必要な施設・設備の確保 研究に必要な施設・設備の確保については、備品更新計画に基づいた検査機器等の更新を行っている。</p>
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（4人）・B：要改善（2人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 業務内容に関する経常的経費（施設管理費等）と政策的経費（研究費等）の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次につながる計画が認められる。</li> <li>・ 現時点では、研究費の増額もみとめられ、適正に評価配分されていると認められる。</li> <li>・ 重要な課題に取り組んでいるが研究費が不十分。</li> <li>・ 業務内容に関する経常的経費と政策的経費については特に問題はない。</li> <li>・ 平成29年度は増額と聞いているが、継続的な研究を実施するためには研究費の安定的な支出が望まれる。</li> </ul> <p>(2) 研究に必要な施設・設備の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適切に更新・整備されている。</li> <li>・ 施設・設備については、適正に更新されていると認める。</li> <li>・ 研究に必要な施設・設備は確保されている。</li> </ul>
センターの対応方針	<p>研究費については、現場・県民ニーズを的確に反映した研究課題の設定や研究の推進・充実強化に必要な人材の育成・確保と体制整備が図られるよう、予算の確保に努めていく。</p> <p>また、検査機器等は、計画的な更新が行われるよう、今後も予算の確保を図っていく。</p>

評価項目	5	大学・企業等との連携、外部資金の導入、受託研究への対応に関すること
当センターの状況	<p>(1) 大学、企業等との効果的な連携の実施 大学、企業等との効果的な連携について、センターの役割上、企業との連携は少ないが、共同研究機関は大学や他の公設試験研究機関を中心に県内だけでなく、国内外にわたっている。</p> <p>(2) 積極的な競争的資金への応募 当センターでは試験検査業務が業務全体の約8割を占め、競争的資金の応募はノウハウも少なく業務負担が大きくなるため、これまで、他の研究機関の共同研究者となる方法が主であった。その中で、平成28年度には、大同生命厚生事業団からの助成を受けた研究を実施した。</p> <p>(3) 受託研究への十分な対応 当センターの役割や業務量を勘案すると、受託研究数を増やしていくことが難しいが、環境エコ調査は平成13年度から現在まで継続していること</p>	

	と、平成20年度から開始した韓国との共同研究も継続していることなどから、受託研究への対応が十分にできていると考えている。今後は受託分野を広げていくことが課題と認識している。
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（3人）・B：要改善（3人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 大学、企業等との効果的な連携の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海外を含む大学や研究機関との連携が活発に行われている。</li> <li>・ 効果的な連携については、実施されているもののさらなる連携の強化が望まれる。</li> <li>・ 関連した研究者との連携が不十分。</li> <li>・ 大学、企業等との効果的な連携が実施されている。</li> <li>・ 多数の外部研究機関との連携研究を実施している。</li> </ul> <p>(2) 積極的な競争的資金への応募</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究助成の採択を受けており成果も出ている。</li> <li>・ 努力は認められるので、さらに工夫をお願いしたい。</li> <li>・ 競争的な資金の獲得は、更に努力を要する。</li> <li>・ 競争的資金獲得への対応が不十分。</li> <li>・ 実施課題の中では競争的資金が獲得できる課題があるので、積極的な競争的資金への応募が望まれる。</li> </ul> <p>(3) 受託研究への十分な対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受託研究の拡大に更なる努力が望まれる。</li> <li>・ 受託研究には十分対応が来ている。</li> <li>・ 十分に対応している。</li> </ul>
センターの対応方針	大学、試験研究機関等との連携・共同研究をより一層進めるとともに、競争的資金への応募や受託研究に対応できる人材の育成と研究支援体制の整備を図っていく。

評価項目	6	研究開発に関すること
当センターの状況	<p>(1) 研究課題のマネジメント（研究課題設定方法、進行管理、研究評価）の実施状況</p> <p>研究課題の設定については、県庁各課との連携や県民等への公募によりニーズを把握し、環境保健研究等調整検討会議を開催して県庁関係各課と協議しながら検討を行っている。</p> <p>研究課題の進行管理については、4月に到達目標等を記載した研究管理票を提出させるほか、9月と2月には進捗状況及び達成度評価を記載した研究管理票の提出を義務付けている。</p> <p>研究評価については、機関評価及び研究評価実施要領に基づき、年1回、研究評価委員会を開催し、外部の有識者による評価を受けている。</p>	
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（5人）・B：要改善（1人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 研究課題のマネジメント（研究課題設定方法、進行管理、研究評価）の実施状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外部委員による評価、行政と一体となった運営、所内の効率的な運</li> </ul>	

	<p>営などを評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優れた研究を実施している一方で、研究課題が固定化しており、更に新規分野での研究課題の開発が望まれる。</li> <li>研究課題のマネジメントの実施については特に問題はない。</li> <li>研究テーマの設定や研究管理について十分に協議され、評価されるシステムになっている。</li> </ul>
センターの対応方針	今後とも、現場・県民ニーズを的確に反映した研究課題の設定を行うとともに、研究が円滑に推進されるよう適切な進行管理及び研究評価を実施していく。

評価項目	7	研究成果の活用に関すること
当センターの状況	<p>(1) 研究成果の実用化、事業化の状況</p> <p>食品中の残留農薬分析に関する研究では、開発した分析法が厚生労働省で公定法に採用されたほか、化学物質環境実態調査に関する分析に関する研究では、開発した分析法が環境省の実施する化学物質環境実態調査（初期、詳細環境調査）の分析法として採用されるなどの成果をあげている。</p> <p>(2) 研究成果の普及状況</p> <p>有機フッ素化合物に関する研究について、中国（大連理工大学）へ生体影響解明等に技術指導を行ったほか、中国、韓国へ有機フッ素化合物分析技術指導を行うなどの活用を図っている。</p> <p>研究成果は年報にとりまとめ、地方衛生研究所、地方環境研究所、共同研究者等に配布している。</p> <p>(3) 研究成果の知的財産権化、活用の的確性</p> <p>研究成果の知的財産化について、当センター職員が関与した特許の出願件数は4件で、うち3件について特許登録を行った。うち共同研究に係る登録が2件、当センター単独の研究に係る登録が1件となっている。</p>	
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（5人）・B：要改善（1人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 研究成果の実用化、事業化の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>公定法や分析法に採用されたことを評価。</li> <li>これまでの研究成果の実用化は着実になされていると認める。</li> <li>研究成果の実用化、事業化について問題はない。</li> <li>研究成果は確実に実用化されている。</li> </ul> <p>(2) 研究成果の普及状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究論文や学会発表などの成果が公表されているものも多く評価できるが、県民に対する研究成果の普及は十分ではないと考える。</li> <li>研究成果の普及に成果を挙げていることを認める。</li> <li>研究成果の普及は特に問題はない。</li> <li>県内だけでなく外国においても研究成果が活用されている。</li> </ul> <p>(3) 研究成果の知的財産権化、活用の的確性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これまで特許を3件取得し、知財化を図っていると認める。</li> <li>研究成果の知的財産権化、活用は的確である。</li> </ul>	
センターの対応	開発した分析法の公定法採用、環境分析技術指導による国際貢献など研究	

方針	成果の活用に関し一定の成果をあげているが、関係機関等や県民に対し研究成果の一層の周知を図り、県民の信頼に応えていく。
----	--

評価項目	8	業務の情報発信に関すること
当センターの状況	<p>(1) 情報発信状況（対象、内容、方法）</p> <p>広報誌を定期的に発行しているほか、環境保健研究トピックをタイムリーに発行し、県政記者クラブなどを通じた情報発信を行っている。また、メール等による感染症情報の提供やホームページによる情報発信を行っている。</p> <p>ア 広報誌「環境研聞録～I-RIEP Journal～」</p> <p>平成27年2月に、広報誌「環境研聞録～I-RIEP Journal～」を創刊し、当センターの取組や健康・環境に関する情報を定期的（四半期に1度）に提供している。</p> <p>イ 環境保健研究トピック</p> <p>広報誌「環境研聞録～I-RIEP Journal」が定期的に発行するものであるのに対し、より詳しくタイムリーにセンターの研究成果や取組をお知らせするため、平成28年1月に「環境保健研究トピック」を創刊し、随時発行している。</p> <p>ウ メールマガジン等</p> <p>感染症情報センターでは、岩手日報紙上及びホームページに感染症発生動向調査結果の概要を毎週掲載しているほか、メールマガジン「岩手県感染症情報ウィークリーマガジン」の配信など、感染症に関する情報提供サービスの向上に努めている。</p> <p>エ ホームページ</p> <p>ホームページは、広報誌や年報、研究員の成果報告などを掲載し、定期的に情報を蓄積している。</p>	
評価結果	<p>○ 評価 A：適当（4人）・B：要改善（2人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 情報発信状況（対象、内容、方法）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広報紙の発行などさまざまな方法で業務内容の発信を行っている。県民、または同じ分野の専門家との連携につながるような情報発信方法を検討する必要がある。</li> <li>・ 広報誌、メールマガジン、ホームページ等により適切に情報発信をしていると認める。</li> <li>・ 一般県民への情報発信が不十分。</li> <li>・ 情報発信状況（対象、内容、方法）について問題はない。</li> <li>・ 定期的に印刷物を発行し情報発信に努めている。</li> </ul>	
センターの対応方針	センターの業務や活動、研究成果等について、関係機関や県民に対して一層の周知を図るため、様々な広報ツールを活用しながら、効果的な情報発信を行っていく。	

評価項目	9	総括的事項
------	---	-------

<p>当センターの状況</p>	<p>(1) 機関設立の意義・目的と業務内容の整合性</p> <p>環境保健研究センターは、整備運営基本計画において、環境保健行政を推進するための科学的・技術的中核機関として位置づけ、保健所との役割分担を明確にし、環境保健に関する①試験検査、監視測定、②調査研究、③研修指導、④普及啓発及び情報提供を行なうものとし、設立された。センターの役割に係る業務の状況は以下のとおり。</p> <p>ア 試験検査、監視測定</p> <p>環境モニタリングや食品検査、感染症・食中毒に関する試験検査・調査を各部で実施しており、平成28年度は、11,731検体、65,840項目について検査を実施した。</p> <p>イ 調査研究</p> <p>いわて県民計画の「岩手の未来をつくる7つの政策」のうち、当センターの役割に関わる「共に生きるいわて」、「安心して、心豊かに暮らせるいわて」及び「環境王国いわて」の3つの政策の実現に寄与する試験研究を行っている。</p> <p>ウ 研修指導</p> <p>保健分野においては、当センターが主体となって、県、市町村等の職員を対象とした専門的、技術的研修指導を実施している。</p> <p>エ 普及啓発及び情報提供</p> <p>普及啓発については、夏休み子ども講座や一般公開といった一般公開行事を開催し、センターの業務や科学に関心をもってもらう取組を行っているほか、施設見学依頼への対応や県民等の講演依頼に対する講師の派遣なども行っている。</p> <p>情報提供については、広報誌「環境研聞録～I-RIEP Journal～」による定期的な情報発信や、環境保健研究トピックによるタイムリーな情報発信を行っている。また、感染症情報センターでは、岩手日報紙上及びホームページに感染症発生動向調査結果の概要を毎週掲載しているほか、メールマガジン「岩手県感染症情報ウィークリーマガジン」の配信など、感染症に関する情報提供サービスの向上に努めている。</p>
<p>評価結果</p>	<p>○ 評価 A：適当（6人）・B：要改善（0人）・C：不適當（0人）</p> <p>○ 評価コメント</p> <p>(1) 機関設立の意義・目的と業務内容の整合性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境・保健行政に関わる各種の検査・監視・研究・指導・情報提供につき適切に実施されている。</li> <li>・ 環境保健行政を推進するための科学的・技術的中核機関としてしかるべき役割を果たしていると認める。</li> <li>・ 機関設立の意義・目的と業務内容は整合している。</li> <li>・ 科学的知見を基に環境・保健行政施策を実施するという、本機関の目的に対し、業務の整合性は十分に取れている。</li> </ul>
<p>センターの対応方針</p>	<p>環境・保健行政施策を推進するための科学的・技術的拠点として、今後とも、的確な試験検査、監視測定、調査研究及び情報発信等を行い、「現場・県民の役に立つ」、「県民に支えられる」試験研究機関の実現のために、現場・県民ニーズを的確に反映した研究課題の設定や行政検査の充実強化に必要な人材の育成・確保と体制整備に努めていく。</p>

研究課題	1 食品中の放射性物質測定に関する研究（26－28）
研究目的・背景	ゲルマニウム半導体検出装置とシンチレーション式放射能測定器で得られる放射能測定結果を比較し、二つの測定方法とその値との関係について検証を行う。
研究結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ゲルマニウム半導体検出器で河川土壌の放射線量を測定した結果をみると、上流に向かうにしたがってT-Cs値が高くなる傾向が見られ、Cs134と137は直線関係にあり対応していることが良くわかった。</li> <li>○ K40とCsの値が測定場所において似た傾向をとっていることから、植物体が多く存在する場所ではCsの量が多いことがわかった。</li> <li>○ 同じ試料をシンチレーション式放射能測定器で計測した時の検出データをみると、いずれもシンチレーション式放射能測定器で測定した値の方が高くなる傾向が見られた。</li> <li>○ 土壌中の放射性セシウムの計測を同一河川の河口から上流に向かって行った結果、シンチレーション式放射能測定器でも十分にモニタリングできることがわかった。</li> </ul>
評価結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 総合評価 A（1人）・B（5人）・C（0人）・D（0人）・E（0人）</li> <li>○ 総合意見 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一定の研究成果は出ているが、成果の活用について進める必要がある。</li> <li>・ 現在進行中の放射線測定に係る有用なデータと思われるが、利用者への情報提供や、結果の活用法がやや曖昧である。</li> <li>・ 当初の目標は達成しており、さらなる研究の発展が望まれる。評価結果の不安定さについては、一般住民にも分かるよう丁寧な説明が求められる。</li> <li>・ 機器の違いによる測定誤差があることは重要な事実であり、それを正しく市町村に伝える必要がある。</li> <li>・ 横のつながりをもって、情報共有をはかるべきであるが、概ね本研究の成果は達成され、総合評価はA評価と考える。</li> <li>・ ゲルマニウム半導体検出装置とシンチレーションカウンター装置における測定容器、条件の比較という目的は概ね達成されたと思われる。</li> </ul> </li> </ul>
センターの対応方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 研究成果は目標を十分達成した</li> <li>Ⅱ 研究成果は目標をほぼ達成した</li> <li>Ⅲ 研究成果は目標をかなり下回った</li> <li>Ⅳ 研究成果は目標を大幅に下回った</li> <li>Ⅴ 研究成果がなかった</li> </ul> <p>ゲルマニウム半導体検出器とシンチレーション式放射能測定器の測定値の比較を行い、シンチレーション式放射能測定器についても食品中の放射能分析に活用できること及び環境中の放射能にも応用できることを確認できた。</p> <p>今後、市町村や関係機関との間で情報共有を図っていきたい。</p>

## 【事後評価】

研究課題	2	有機フッ素化合物に係る日中韓汚染状況比較及び生体影響解明等に関する研究（26-28）
研究目的・背景	<p>有機フッ素化合物（PFCs）は、生物への濃縮性が非常に大きい環境汚染物質であることから、日韓で捕獲できる同種の生物であるメダカ等を対象に、PFCsによる環境汚染実態とPFCsのメダカ体内への蓄積特性を明らかにすること及びラットに投与することにより生体内における分布や消失半減期等を明らかにすることを目的として研究を行った。</p>	
研究結果	<p>環境水・底質・メダカから検出されるPFCsは、採取年や採取地域に関係なくほぼ一定の傾向があることが確認された。PFCsのメダカへの蓄積は、カルボン酸系では炭素鎖が長くなるほど生物濃縮係数（BCF）は高くなる傾向にあったが、PFOSは異なっていた。各PFCの炭素鎖長でなく水/オクタノール分配係数とBCFを比較すると、PFOSも含めて非常に高い相関がみられた。底質の強熱減量当たりの濃度と環境水中の濃度について、PFNA、PFUdAとPFOSで相関があることが明らかとなり、また、強熱減量当たりの底質と土壌のPFC濃度については一定の相関がある可能性も確認された。このことから、それぞれの地点において、底質と土壌が曝露されたPFCsの由来が同じである可能性が示唆された。</p> <p>ラットへの単回投与試験からは、様々な臓器における消失速度定数・消失半減期等が算出でき、PFHxAの半減期は非常に短く、吸収も早いことが確認された。また、長期投与試験からは、各臓器への蓄積状況やPFC毎の蓄積量の差が確認できた。メダカへの蓄積と同様に、様々なPFCsの中でもPFOSは、カルボン酸系のPFCsとは異なった蓄積の傾向を持つことが明らかとなった。</p> <p>環境中には多種のPFCsが未だに存在している実態があることは明らかであり、今後も継続して研究を行っていくことが重要である。</p>	
評価結果	<p>○ 総合評価 A（5人）・B（1人）・C（0人）・D（0人）・E（0人）</p> <p>○ 総合意見</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後の環境保護の視点では非常に重要なテーマである本研究は、多くの成果を出しており、目標を十分に達成している。</li> <li>・ 地道な環境状況調査として貴重な結果と考えられ、得られたデータの活用を進めてほしい。</li> <li>・ 研究は概ね目標を達成していると評価できる。健康影響をさらに解明するための共同研究の発展が望まれる。</li> <li>・ 有害化学物質の蓄積性等に関する重要な研究である。一般県民へのわかりやすい情報提供をお願いしたい。</li> <li>・ 人体や環境に対する影響を評価すべきであるが、概ね本研究の成果は達成され、総合評価はA評価と考える。一方、県民にわかりやすい成果の発信が大事である。</li> <li>・ 環境水中の有機フッ素化合物濃度とメダカ生体への蓄積の相関性を示すなどの成果は大いに評価される。</li> </ul>	

<p>センターの対応方針</p>	<p>① 研究成果は目標を十分達成した          Ⅱ 研究成果は目標をほぼ達成した          Ⅲ 研究成果は目標をかなり下回った          Ⅳ 研究成果は目標を大幅に下回った          Ⅴ 研究成果がなかった</p> <p>有機フッ素化合物のメダカ生体への蓄積と環境水等の相関性を解明するデータを収集し、有機フッ素化合物の環境中における挙動や生体への蓄積に係る特徴の一端を明らかにすることができた。</p> <p>引き続き、国内外の研究機関と連携して研究を進めて行くとともに、研究成果をより分かりやすい形で情報発信していきたい。</p>
------------------	--



## 【事後評価】

研究課題	3	希少植物の種の保存および地域資源としての活用に関する研究 (24-28)
研究目的・背景	<p>岩手県において絶滅の危険性が高まっている植物を対象に「種の保存」を進める増殖技術の開発を検討する。特に本県の歴史や、文化・産業に深いかわりを持つ植物を対象にする。本研究で開発した技術は、国内の絶滅危惧植物の種の保存および本県の環境保全政策に役立てるのはもちろん、地域の産業振興や農業振興などの高度な要求に応えられるように取り組む。</p>	
研究結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 山林開発に伴う希少植物の保護について技術指導を行い、国内初となるアツモリソウ野生株の移植を行った。この成果を環境省に報告し、第17回自然環境復元学会全国大会で発表した。</li> <li>○ 東日本大震災後から継続してきた沿岸部の希少植物調査を継続実施した。国や県および市町村の復興工事に伴う問い合わせに対して適切な助言指導を行った。</li> <li>○ 東日本大震災の津波やその後に発生した台風によって自生地が破壊されたエゾオグルマの緊急移植を行った。移植全個体の生存と初開花を確認するとともに、胚培養による苗生産法の開発に成功して生息域内保全に取り組んだ。</li> <li>○ 開発したコマクサの大量増殖法が原著論文として掲載された。</li> <li>○ 国の依頼を受けて、国内1箇所に自生するアツモリソウ属植物の増殖試験に取り組んだ。環境省の種子バンクセンターに長期保存された種子は多くの種子について胚が死滅していたが、開発した培養液に浸水させて活性化を図った結果、種子290粒中6個が発芽した。</li> <li>○ 花巻市の依頼を受け、資源活用に関する講演を行った。また、大迫地域に自生する絶滅危惧植物2種から花酵母を採取する相談に対応して予備試験を行い、増殖した酵母をサンプルとして提出した。</li> <li>○ 国際登録種を交配親に活用し、新品種5種の発芽と栽培試験を行った。</li> </ul>	
評価結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 総合評価 A (4人)・B (2人)・C (0人)・D (0人)・E (0人)</li> <li>○ 総合意見 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 岩手県の環境において非常に重要な研究であり、十分な成果を上げている。今後も継続して取り組むべき課題である。</li> <li>・ 希少種の保存と増殖として有用な結果と思われる。</li> <li>・ 研究は目標をほぼ達成していると評価できる。しかし、自然災害は予測が困難な側面があり、より安定的に保存が可能な方法を開発すべきと考える。</li> <li>・ 生物多様性保全のための重要な研究である。</li> <li>・ 県民に分かりやすい成果の発信が大事であるが、概ね本研究の成果は達成され、総合評価はA評価と考える。</li> <li>・ 本研究の成果により種の保存がなし得た。原著論文も発表しており大きく評価される。</li> </ul> </li> </ul>	

センターの対応方針	<p>① 研究成果は目標を十分達成した</p> <p>Ⅱ 研究成果は目標をほぼ達成した</p> <p>Ⅲ 研究成果は目標をかなり下回った</p> <p>Ⅳ 研究成果は目標を大幅に下回った</p> <p>Ⅴ 研究成果がなかった</p> <p>アツモリソウ、エゾオグルマ等保護の緊急性がある岩手県の重要な希少植物の研究に取り組み、東日本大震災津波によって生息域の地盤が消えた植物の保護が野生絶滅の回避につながるなど成果をあげることができた。</p> <p>今後は、この研究で得られた知見を活用して、絶滅の危険性が極めて高い植物を対象に、種を存続させるための技術開発に取り組んでいきたい。</p>
-----------	---

## 【事後評価】

研究課題	4	ヘア・トラップ法によるツキノワグマの生息動向と個体数推定法の開発（24-28）
研究目的・背景	ヘア・トラップ調査のモデル地域を設定し、個体群のトレンドを把握する。そして継続したヘア・トラップ調査の結果を組み入れる統計シミュレーションモデルを試行し、岩手版の生息動向と個体数推定法を確立する。	
研究結果	<p>○ 遺伝子解析に用いたセッションごとのサンプル数と各セッションの確認頭数をみると、遺伝子解析成功率はどのセッションにおいても高い値を維持しており、平成28年度における最終的な演習林での確認頭数は31頭であった。演習林では過去10年間のヘア・トラップ調査が実施されているが、その結果と比較すると高い値になった。</p> <p>○ 空間明示型標識再捕獲モデルによって個体数密度を推定した結果、平成28年度は0.55頭/km<sup>2</sup>であった。平成25年度が0.29頭/km<sup>2</sup>、平成26年度が0.33頭/km<sup>2</sup>、平成27年度が0.35頭/km<sup>2</sup>であり、密度が上昇してきている。平成27年はブナが大豊作であったため、出生率が上昇して子グマが増加した可能性も考えられる。</p>	
評価結果	<p>○ 総合評価 A（6人）・B（0人）・C（0人）・D（0人）・E（0人）</p> <p>○ 総合意見</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ クマの個体数動向のモデルなど、今後の捕獲数を検討する上で重要な成果が出ており、評価できる。</li> <li>・ ツキノワグマの生息状況と今後の動態が予測可能な手法が開発され、実際に応用されており大きな成果である。</li> <li>・ 全体として十分な成果を挙げていると認められ、さらなる研究の発展が望まれる。</li> <li>・ 本県の重要な政策課題を解決するための重要な研究である。引き続き精度を上げる研究を続けていただきたい。</li> <li>・ 積極的な成果の発信が必要であるが、概ね本研究の成果は達成され、総合評価はA評価と考える。</li> <li>・ 分子生物学的手法も応用し、個体識別可能な手法を開発したことは大いに評価される。</li> </ul>	
センターの対応方針	<p>① 研究成果は目標を十分達成した</p> <p>Ⅱ 研究成果は目標をほぼ達成した</p> <p>Ⅲ 研究成果は目標をかなり下回った</p> <p>Ⅳ 研究成果は目標を大幅に下回った</p> <p>Ⅴ 研究成果がなかった</p> <p>岩手県全域のツキノワグマの個体数を推計するとともに、個体群動態モデルの構築により自然増加率の推定を可能とした。</p> <p>今後、個体数推定法及び個体群動態モデルの精度向上を図るとともに、新たな調査手法の導入などにより、ツキノワグマ管理計画の策定等に貢献していきたい。</p>	

# 4 資 料



---

## 資 料

---

### 感染症発生動向調査事業における病原体検出状況（平成 29 年度）

保健科学部 高橋雅輝 岩渕香織 高橋知子 白澤彰 梶田弘子

平成 29 年度は、県内の病原体定点等から寄せられた 666 件について検査を実施したところ、433 の病原体（ウイルス 415 株、細菌 18 株）を検出した。

#### I はじめに

平成 14 年 2 月に岩手県結核・感染症発生動向調査事業の実施要領が改められ、病原体定点が選定された。平成 30 年 1 月現在、28 医療機関が選定されている。本報では、平成 29 年度の病原体検出結果を報告する。

#### II 検査対象

五類感染症指定疾患に加え、対象外の上気道炎、下気道炎、不明発疹症、不明熱、ウイルス性口内炎、中枢神経障害、筋痛症、リンパ節炎、肝機能障害等も検査対象とした。検体は 16 医療機関（基幹定点 7、小児科定点 3、小児科を除くインフルエンザ定点 2、眼科定点 1、定点外医療機関 3）において採取した。表 1 に診断名別月別検査依頼件数を示した。

#### III 検査方法

##### 1. ウイルス検査

##### (1) ウイルス分離

VERO、HEp-2、RD-A、CaCo-2、MDCK、L20B の 6 種類の培養細胞を用いてウイルス分離を行った。分離したウイルスの同定には (RT-) PCR 法及びダイレクトシーケンス法を用いた。MDCK 細胞はインフルエンザウイルスの分離に用いた。インフルエンザウイルス分離株

についてはリアルタイム PCR により型・亜型または系統を決定した。H1 亜型については、リアルタイム PCR 法により抗インフルエンザ薬耐性遺伝子検出を行った。L20B 細胞はポリオウイルスの分離に用いた。

##### (2) (RT-) PCR 法及びリアルタイム PCR 法

糞便検体については、(RT-) PCR 法によりノロウイルス、サポウイルス、ロタウイルス、アストロウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルス等の胃腸炎ウイルスの検出を行った。同定にはリアルタイム PCR 法及びダイレクトシーケンス法を用いた。咽頭ぬぐい液、喀痰、髄液、血液及び皮膚病巣ぬぐい液、尿等の検体については、(RT-) PCR 法により呼吸器ウイルス（RS ウイルス、パラインフルエンザウイルス、ヒトメタニューモウイルス、エンテロウイルス、ライノウイルス、ヒトパレコウイルス等）及び発疹ウイルス（ヘルペスウイルス、アデノウイルス、麻疹ウイルス、風しんウイルス、パルボウイルス、エンテロウイルス等）の検出を行った。同定にはダイレクトシーケンス法を用いた。

##### (3) その他

必要に応じて市販キット（蛍光抗体法、イムノクロマトグラフィー等）を用い、単純ヘルペスウイルス、A 群ロタウイルス、アデノ

ウイルス等の検出を行った。

## 2. 細菌検査

百日咳菌の分離には Bordet-Gengou 培地を用いた。喀痰を培養し、4~5 日後直径約 1mm 以下の小さな集落、真珠または水銀様の光沢のある集落を選択し、PCR による同定を行った。培養検査に先立ち、リアルタイム PCR 法を用いて百日咳菌の遺伝子を検出する検査を行った。A 群溶血性レンサ球菌については、咽頭ぬぐい液の綿棒をヒツジ血液寒天培地に塗抹し 37°C、1 晩培養した。培地上で β 溶血したコロニーをストレプト LA による Lancefield の群別を行い、さらに A 群溶血性レンサ球菌については T 型別を行った。マイコプラズマの検出には PCR 法を用いた。

## IV 検査結果

666 件について検査し、415 株の病原ウイルス及び 18 株の病原細菌を検出した。月別病原体検出状況を表 2 に、診断名別病原体検出状況を表 3 に示す。以下、診断名別の検出状況の概要を述べる。

### 1. 急性弛緩性麻痺

4 検体の咽頭ぬぐい液、血液及び糞便を検査したところ、ヒトヘルペスウイルス 7 型及びパラインフルエンザウイルス 1 型がそれぞれ 1 株検出された。

### 2. RS ウイルス感染症

9 検体の咽頭ぬぐい液及び喀痰を検査したところ、RS ウイルスが 8 株、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 1 株、ライノウイルスが 1 株検出された。

### 3. 咽頭結膜熱

3 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、アデノウイルス 5 型が 1 株検出された。

### 4. A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

29 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、13 検体から A 群溶血性レンサ球菌 (*Streptococcus pyogenes*) が検出された。T

型別では、T1 が 1 株、T4 が 4 株、T6 が 1 株、T12 が 4 株、T28 が 1 株、TB3264 が 2 株であった。

### 5. 感染性胃腸炎／胃腸疾患

103 検体の糞便を検査したところ、アデノウイルスが 5 株 (2 型 : 2 株、41 型 : 3 株)、アストロウイルス 1 型が 5 株、エコーウイルス 6 型が 2 株、ヒトパレコウイルスが 3 株 (1 型 : 1 株、3 型 : 1 株、型不明 : 1 株)、ノロウイルスが 10 株 (遺伝子型 GII.2 : 2 株、GII.4 : 6 株、GII.17 : 2 株)、A 群ロタウイルスが 13 株、サポウイルスが 9 株 (遺伝子型 GII.3) 検出された。A 群ロタウイルス 13 株の G 血清群及び P 遺伝子型を PCR 法により型別したところ、G1P[8] が 1 株、G1P[型不明] が 1 株、G2P[4] が 10 株、G9P[8] が 1 株であった。

### 6. 手足口病

24 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、アデノウイルス 2 型が 1 株、A 群コクサッキーウイルス 6 型が 15 株、A 群コクサッキーウイルス 10 が 1 株、エンテロウイルス A71 型が 1 株、ライノウイルスが 2 株、A 群溶血性レンサ球菌が 1 株検出された。

### 7. 伝染性紅斑

11 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところヒトヘルペスウイルス 6 型が 1 株、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 2 株、パルボウイルス (B19) が 5 株検出された。

### 8. ヘルパンギーナ

4 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、アデノウイルス 5 型が 1 株、A 群コクサッキーウイルス 6 型が 3 株、A 群コクサッキーウイルス 10 型が 1 株検出された。

### 9. 流行性耳下腺炎

26 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、ムンプスウイルス (遺伝子型 G) が 20 株検出された。

### 10. インフルエンザ

インフルエンザ様疾患 (ILI) を含む 110 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、AH1 (2009) ウイルスが 4 株、AH3 (香港型) ウイルスが 44 株、B 型ウイルスが 55 株 (ビクトリア系統 17 株、山形系統 : 38 株)、パラインフルエンザウイルス 4 型が 1 株、パルボウイルス (B19) が 1 株、RS ウイルスが 2 株、ライノウイルスが 2 株検出された。なお、AH1 (2009) 4 株からは抗インフルエンザ薬耐性遺伝子は検出されなかった。2016/2017 シーズンは、5 月中旬まで AH3 (香港型) が検出され、B 型は 6 月下旬まで検出された。このシーズンの AH1 (2009) は 8 月中旬に 1 株検出されたのみであった。2017/2018 シーズンは、10 月中旬に AH3 (香港型) が、11 月下旬に AH1 (2009) が、12 月上旬に B 型が検出され始めた。このシーズンは AH3 (香港型) 及び B 型が主流であった (図)。

#### 11. 流行性角結膜炎

88 検体の結膜ぬぐい液を検査したところ、アデノウイルスが 3 株 (3 型 : 1 株、56 型 : 1 株、64 型 : 1 株) 検出された。

#### 12. 上気道炎

68 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、アデノウイルスが 5 株 (2 型 : 1 株、3 型 : 3 株、5 型 : 1 株)、A 群コクサッキーウイルス 6 型が 3 株、A 群コクサッキーウイルス 10 型が 3 株、ヒトコロナウイルス (HKU1) が 1 株、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 4 株、ヒトメタニューモウイルスが 1 株、インフルエンザ AH3 ウイルスが 2 株、インフルエンザ B ウイルスが 2 株、パラインフルエンザウイルス 1 型が 2 株、パラインフルエンザウイルス 3 型が 5 株、ライノウイルスが 22 株及び A 群溶血性レンサ球菌が 3 株検出された。

#### 13. 下気道炎

65 検体の咽頭ぬぐい液及び喀痰を検査したところ、アデノウイルス 2 型が 4 株、アデノウイルス 6 型が 1 株、エコーウイルス 3 型が

1 株、ヒトコロナウイルス (OC43) が 1 株、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 1 株、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 1 株、ヒトメタニューモウイルスが 3 株、ヒトパレコウイルス 1 型が 1 株、インフルエンザ AH1 (2009) ウイルスが 1 株、パラインフルエンザウイルスが 12 株 (1 型 : 3 株、2 型 : 1 株、3 型 : 5 株、4 型 : 3 株)、RS ウイルスが 11 株、ライノウイルスが 17 株及び肺炎マイコプラズマが 1 株検出された。

#### 14. 不明発疹症

47 検体の咽頭ぬぐい液、喀痰、血液及び皮膚病巣ぬぐい液を検査したところ、アデノウイルス 5 型が 1 株、A 群コクサッキーウイルス 2 型が 1 株、A 群コクサッキーウイルス 6 型が 7 株、エコーウイルス 3 型が 1 株、Epstein-Barr (EB) ウイルスが 1 株、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 7 株、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 7 株、ヒトメタニューモウイルスが 1 株、ヒトパレコウイルス 1 型が 1 株、パラインフルエンザウイルス 1 型が 1 株、パルボウイルス (B19) が 4 株、ライノウイルスが 8 株及び水痘・帯状疱疹ウイルスが 3 株検出された。

#### 15. 不明熱

30 検体の咽頭ぬぐい液、髄液及び尿を検査したところ、アデノウイルスが 5 株 (1 型 : 1 株、2 型 : 3 株、6 型 : 1 株)、A 群コクサッキーウイルス 10 型が 1 株、ヒトコロナウイルスが 2 株 (HKU1 : 1 株、OC43 : 1 株)、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 7 株、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 1 株、ヒトメタニューモウイルスが 1 株、インフルエンザ AH3 ウイルスが 1 株、パラインフルエンザウイルス 3 型が 2 株、パルボウイルス (B19) が 1 株、RS ウイルスが 2 株及びライノウイルスが 2 株検出された。

#### 16. ウイルス性口内炎

14 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、単純ヘルペスウイルス 1 型が 3 株、ヒトヘルペスウイルス 6 型が 1 株、RS ウイルスが 1 株



及びライノウイルスが1株検出された。

#### 17. 中枢神経疾患（熱性けいれん等）

3 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、ヒトヘルペスウイルス6型が2株検出された。

#### 18. 筋痛症

5 検体の咽頭ぬぐい液、血液及び糞便を検査したところ、ヒトパレコウイルス3型が1株検出された。

#### 19. リンパ節炎

3 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、ヒトヘルペスウイルス6型が1株、ヒトヘルペスウイルス7型が2株、ライノウイルスが1株検出された。

#### 20. 肝機能障害

4 検体の咽頭ぬぐい液、血液及び糞便を検査したところ、ヒトヘルペスウイルス6型が1株、RSウイルスが1株検出された。

#### 21. その他

8 検体の咽頭ぬぐい液、糞便及び尿を検査したところ、川崎病症例からヒトヘルペスウイルス6型及び7型がそれぞれ1株、腸重積症症例からノロウイルス（遺伝子型 GII.4）が1株検出された。

### V ま と め

1. 県内では、9月及び11月を除く月で、胃腸炎ウイルス感染症の集団発生が確認された。事例の多くはノロウイルス（主にGII.2、GII.3、GII.4、GII.17）によるものであった。また、A群ロタウイルス、サポウイルス及びアストロウイルスによる胃腸炎集団発生も認められた。

2. 患者情報の収集解析によると、2017/2018シーズンの岩手県におけるインフルエンザの流行（定点あたり患者数1.0人）は2017年11月下旬から始まり、1月下旬に定点あたり患者数のピークを形成した。このシーズンは主にAH3（香港型）及びB型インフルエンザウイルスが検出された（図）。

3. 五類感染症指定疾患以外の上気道炎及び下気道炎由来の検体からは、インフルエンザウイルス、RSウイルス、パラインフルエンザウイルス、ヒトメタニューモウイルス、ライノウイルス等の呼吸器ウイルスが検出された。そのほか、さまざまな病態に関連するエンテロウイルス、アデノウイルス等も検出されるなど、多様なウイルスが呼吸器感染症に関与していることが示唆された。今後も呼吸器ウイルスのサーベイランスを継続する必要がある。

4. 分離・検出した病原体情報は、岩手県感染症情報センターホームページで公開されるほか、国立感染症研究所の病原体検出情報（IASR）データベースに登録されている。

岩手県感染症情報センター：  
<http://www2.pref.iwate.jp/~hp1353/kansen/main.html>

国立感染症研究所：

<http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr.html>

表1 診断名別検査依頼件数(平成29年4月～平成30年3月)

診断名		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
五類感染症指定疾患	急性弛緩性麻痺									4				4
	急性脳炎	1												1
	RSウイルス感染症		2		3	2	1	1						9
	咽頭結膜熱	1		2										3
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	13	6	1	2	1	1	1	3	1				29
	感染性胃腸炎	6	18	8	4	8	9	8	10	20	4	7	1	103
	手足口病			1	3	9	3	6	2					24
	伝染性紅斑					1			1	2	1		6	11
	ヘルパンギーナ					2	1		1					4
	流行性耳下腺炎	4	3	6	1	4	3	2	3					26
	インフルエンザ*1	29	14	11	1	2	1	2	3	9	11	17	10	110
	流行性角結膜炎	3	8	4	8	6	4	15	8	14	11	5	2	88
	無菌性髄膜炎		3	1						3				7
五類感染症指定疾患以外	上気道炎	3	4	11	11	9	6	9	4	5	1	3	2	68
	下気道炎	5	6	7	5	3	10	3	6	10	6	2	2	65
	不明発疹症	1	4	6	6	9	6	4	4	1	1	3	2	47
	不明熱	1	3	8	2	1	2	1	5	2	3	2		30
	ウイルス性口内炎	1		8				1	1	1	1		1	14
	中枢神経疾患						1					1	1	3
	筋痛症					2							3	5
	リンパ節炎					1		1					1	3
	肝機能障害			3					1					4
その他*2			3		1	1		2			1		8	
総計	68	71	80	46	61	49	54	54	72	39	41	31	666	

\*1 インフルエンザ様疾患(ILI)含む

\*2 川崎病2件、心膜炎1件、腸重積3件、出血性膀胱炎1件、白血球減少症1件

表2 月別病原体検出状況(平成29年4月～平成30年3月)

検出病原体	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
Adenovirus 1								1					1
Adenovirus 2			4		1			2	3			1	11
Adenovirus 3			2						2				4
Adenovirus 5	1			1	1							1	4
Adenovirus 6			2										2
Adenovirus 41		1	1			1							3
Adenovirus 56							1						1
Adenovirus 64				1									1
Astrovirus 1		1	3								1		5
Coxsackievirus A2								1					1
Coxsackievirus A6			2	4	13	3	5	1					28
Coxsackievirus A10					1	1		2	2				6
Echovirus 3								1	1				2
Echovirus 6									2				2
Enterovirus A71							1						1
Epstein-Barr virus			1										1
Herpes simplex virus 1	1		1						1				3
Human coronavirus	1			1						2			4
Human herpes virus 6	1	1	4	3	6	4		2		1	2	3	27
Human herpes virus 7		2		1	3	4			1	2		2	15
Human metapneumovirus	1	1	1						1	1	1		6
Human parechovirus (not-typed)								1					1
Human parechovirus 1					2		1						3
Human parechovirus 3				1	1								2
Influenza virus AH1(2009)pdm					1				4				5
Influenza virus AH3	18	4						2	2	4	11	6	47
Influenza virus B(Victoria lineage)	5	3	9	1									18
Influenza virus B(Yamagata lineage)	7	7	2						4	7	6	6	39
Mumps virus	4	2	4		3	3	2	2					20
Norovirus genogroup II	2	1	3						2		3		11
Parainfluenza virus 1						2	2	1	1	1			7
Parainfluenza virus 2												1	1
Parainfluenza virus 3		1	4	4	2	1							12
Parainfluenza virus 4							3	1					4
Parvovirus B19				1			1	1	3		3	2	11
Respiratory syncytial virus (RSV)		2		5	3	5	2	4	2	2			25
Rhinovirus	5	5	8	6	4	2	13	4	3	2	2	2	56
Rotavirus group A		10			2	1							13
Sapovirus								1	8				9
Varicella-zoster virus					3								3
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>			1										1
<i>Streptococcus pyogenes</i>	8	3	1	5									17
総計	54	44	53	34	46	27	31	27	42	22	29	24	433

表3 診断名別病原体検出状況(平成29年4月～平成30年3月)

(1) 五類指定疾患

診断名	( 検体数 )	検出病原体	検出数
急性弛緩性麻痺	( 4 )	Human herpes virus 7	1
		Parainfluenza virus 1	1
RSウイルス感染症	( 9 )	Human herpes virus 6	1
		Respiratory syncytial virus (RSV)	8
		Rhinovirus	1
咽頭結膜熱	( 3 )	Adenovirus 5	1
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	( 29 )	<i>Streptococcus pyogenes</i>	13
感染性胃腸炎／胃腸疾患	( 103 )	Adenovirus 2	2
		Adenovirus 41	3
		Astrovirus 1	5
		Echovirus 6	2
		Human parechovirus (not-typed)	1
		Human parechovirus 1	1
		Human parechovirus 3	1
		Norovirus genogroup II	10
		Rotavirus group A	13
		Sapovirus	9
手足口病	( 24 )	Adenovirus 2	1
		Coxsackievirus A6	15
		Coxsackievirus A10	1
		Enterovirus A71	1
		Rhinovirus	2
		<i>Streptococcus pyogenes</i>	1
伝染性紅斑	( 11 )	Human herpes virus 6	1
		Human herpes virus 7	2
		Parvovirus B19	5
ヘルパンギーナ	( 4 )	Adenovirus 5	1
		Coxsackievirus A6	3
		Coxsackievirus A10	1
流行性耳下腺炎	( 26 )	Mumps virus	20
インフルエンザ インフルエンザ様疾患(ILI)含む	( 110 )	Influenza virus AH1(2009)pdm	4
		Influenza virus AH3	44
		Influenza virus B(Victoria lineage)	17
		Influenza virus B(Yamagata lineage)	38
		Parainfluenza virus 4	1
		Parvovirus B19	1
		Respiratory syncytial virus (RSV)	2
		Rhinovirus	2
流行性角結膜炎	( 88 )	Adenovirus 3	1
		Adenovirus 56	1
		Adenovirus 64	1
小 計 (1)	( 411 )		239

## (2) 五類指定疾患以外

診断名	( 検体数 )	検出病原体	検出数
上気道炎	( 68 )	Adenovirus 2	1
		Adenovirus 3	3
		Adenovirus 5	1
		Coxsackievirus A6	3
		Coxsackievirus A10	3
		Human coronavirus(HKU1)	1
		Human herpes virus 6	4
		Human metapneumovirus	1
		Influenza virus AH3	2
		Influenza virus B(Victoria lineage)	1
		Influenza virus B(Yamagata lineage)	1
		Parainfluenza virus 1	2
		Parainfluenza virus 3	5
		Rhinovirus	22
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3		
下気道炎	( 65 )	Adenovirus 2	4
		Adenovirus 6	1
		Echovirus 3	1
		Human coronavirus(OC43)	1
		Human herpes virus 6	1
		Human herpes virus 7	1
		Human metapneumovirus	3
		Human parechovirus 1	1
		Influenza virus AH1(2009)pdm	1
		<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	1
		Parainfluenza virus 1	3
		Parainfluenza virus 2	1
		Parainfluenza virus 3	5
		Parainfluenza virus 4	3
		Respiratory syncytial virus (RSV)	11
Rhinovirus	17		
不明発疹症	( 47 )	Adenovirus 5	1
		Coxsackievirus A2	1
		Coxsackievirus A6	7
		Echovirus 3	1
		Epstein-Barr virus	1
		Human herpes virus 6	7
		Human herpes virus 7	7
		Human metapneumovirus	1
		Human parechovirus 1	1
		Parainfluenza virus 1	1
		Parvovirus B19	4
		Rhinovirus	8
		Varicella-zoster virus	3

診断名	( 検体数 )	検出病原体	検出数	
不明熱	( 30 )	Adenovirus 1	1	
		Adenovirus 2	3	
		Adenovirus 6	1	
		Coxsackievirus A10	1	
		Human coronavirus(HKU1)	1	
		Human coronavirus(OC43)	1	
		Human herpes virus 6	7	
		Human herpes virus 7	1	
		Human metapneumovirus	1	
		Influenza virus AH3	1	
		Parainfluenza virus 3	2	
		Parvovirus B19	1	
		Respiratory syncytial virus (RSV)	2	
		Rhinovirus	2	
		ウイルス性口内炎	( 14 )	Herpes simplex virus 1
Human herpes virus 6	1			
Respiratory syncytial virus (RSV)	1			
Rhinovirus	1			
中枢神経疾患	( 3 )	Human herpes virus 6	2	
筋痛症	( 5 )	Human parechovirus 3	1	
リンパ節炎	( 3 )	Human herpes virus 6	1	
		Human herpes virus 7	2	
		Rhinovirus	1	
肝機能障害	( 4 )	Human herpes virus 6	1	
		Respiratory syncytial virus (RSV)	1	
その他	( 8 )	川崎病	Human herpes virus 6	1
		川崎病	Human herpes virus 7	1
		腸重積症	Norovirus genogroup II	1
小 計 (2)	( 232 )		194	
総 計 (1) + (2)	( 643 )		433	

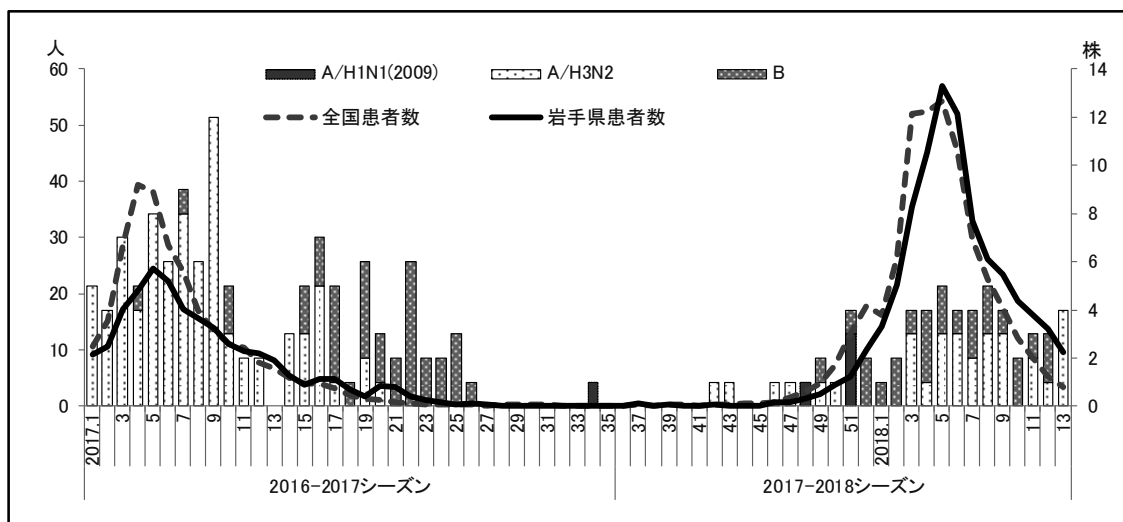


図. インフルエンザ定点あたり患者数の推移及び週別のインフルエンザウイルス検出数  
(ウイルス検出数は、定点サーベイランスのほか集団発生等の検査結果を含む)

資 料

QFT 検査の実施状況（平成 29 年度）

保健科学部 白澤彰 岩渕香織 高橋雅輝 高橋知子 梶田弘子

I はじめに

QFT（クオンティフェロン）検査とは、BCG 接種の影響を受けずに結核感染の有無を判断する IGRA 検査法の 1 種で、結核の接触者健診の手引き（2014 年 3 月改訂第 5 版）において、接触者健診に当たっては、結核感染の有無の検査のため、IGRA 検査である本検査法または「T スポット・TB」検査を積極的に活用することが重要とされている。

当センターでは、平成 18 年度から、行政検査対応として QFT 検査を実施している。

今回、平成 29 年度の QFT 検査の実施状況と結果について報告する。

II 対象と検査方法

平成29年4月～平成30年3月に、県内保健所（盛岡市保健所を除く 9ヶ所）から検査依頼があった 693検体について、QFT検査を実施した。検査キットは、クオンティフェロン® TBゴールド（QIAGEN 社）を用いた。これは、結核菌に感作されたTリ

ンパ球が、特異抗原の刺激を受けて分泌するインターフェロン-ガンマ（IFN- $\gamma$ ）を、酵素免疫測定法（ELISA法）により測定するIGRA法の1つで、それにより得られたIFN- $\gamma$ 値を、QFT-3G解析ソフトを用いて解析し、陽性、判定保留、陰性、または判定不可の判定を行った。

III 結果

月別の検査件数を図 1 に、保健所別結果を表 1 に、年齢層別結果を表 2 に示した。

平成 29 年度は、693 検体について QFT 検査を実施したところ、陽性 47 検体（6.8%）、判定保留 56 検体（8.1%）、陰性 587 検体（84.7%）、判定不可 3 検体（0.4%）であった。

また、保健所別の検査件数は、久慈、二戸、宮古の順に多かった。

年齢層別では、被検者は 70 歳以上（18.6%）、40 歳代（18.5%）、50 歳代（17.0%）の順に多かった。陽性率は 70 歳以上（11.6%）、60 歳代（10.6%）が高かった。

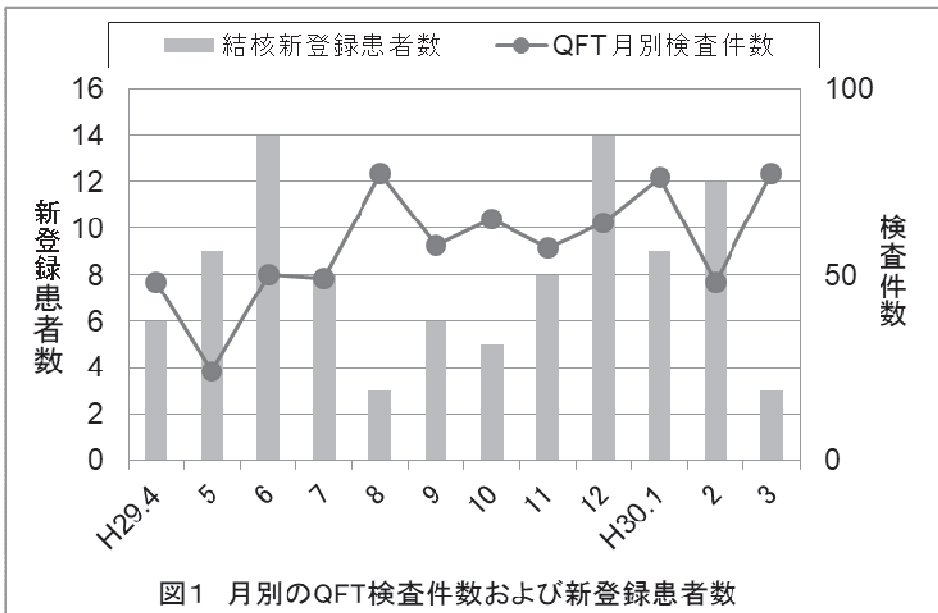


表1 QFTの被検者数と検査結果（保健所別、平成29年4月～平成30年3月）

保健所	被検者数	検査結果				陽性率 (%)	被検者の 割合(%)
		陽性	判定保留	陰性	判定不可		
県央	51	4	5	42	0	7.8	7.4
中部	65	6	5	53	1	9.2	9.4
奥州	48	4	2	42	0	8.3	6.9
一関	59	3	6	50	0	5.1	8.5
大船渡	25	2	6	17	0	8.0	3.6
釜石	63	5	5	53	0	7.9	9.1
宮古	75	2	7	65	1	2.7	10.8
久慈	175	10	7	157	1	5.7	25.3
二戸	132	11	13	108	0	8.3	19.0
合計	693	47	56	587	3	6.8	100.0

表2 QFTの被検者数と検査結果（年齢層別、平成29年4月～平成30年3月）

年齢層	被検者数	検査結果				陽性率 (%)	被検者の 割合(%)
		陽性	判定保留	陰性	判定不可		
0-5歳	0	0	0	0	0	0.0	0.0
6-11歳	5	0	0	5	0	0.0	0.7
12-19歳	15	0	0	15	0	0.0	2.2
20-29歳 (20歳代)	89	7	5	77	0	7.9	12.8
30-39歳 (30歳代)	105	4	7	94	0	3.8	15.2
40-49歳 (40歳代)	128	6	12	109	1	4.7	18.5
50-59歳 (50歳代)	118	4	11	103	0	3.4	17.0
60-69歳 (60歳代)	104	11	9	83	1	10.6	15.0
70歳以上	129	15	12	101	1	11.6	18.6
合計	693	47	56	587	3	6.8	100.0



---

## 資 料

---

### 腸管出血性大腸菌の検出状況（平成29年度）

保健科学部 岩渕香織 高橋雅輝 高橋知子 白澤彰 梶田弘子

#### I はじめに

腸管出血性大腸菌（*enterohemorrhagic Escherichia coli*:以降 EHEC）感染症は、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律に基づき、三類感染症として保健所に届出されている。また、検査機関で分離された EHEC の菌株は、当所に収集され、血清型、毒素型を確認している。その後、平成 8 年 6 月 19 日付衛食第 160 号「病原性大腸菌 O-157 の検体提供依頼について」及び平成 19 年 5 月 14 日付食安監発第 0514001 号「飲食店における腸管出血性大腸菌食中毒対策について」に基づき国立感染症研究所（以降感染研）細菌第一部に菌株を送付している。他の地方衛生研究所においても同様に送付しており、感染研は全国から送付された菌株について遺伝子解析（O157、O26、O111、O103、O121、O145、O165、O91 については MLVA: Multilocus variable-number tandem-repeat analysis、その他の血清型の EHEC については PFGE: pulsed-field gel electrophoresis）を実施し、全国における同一の菌株による広域散発事例の把握に努めている。

#### II 感染症発生動向調査

岩手県では年間 100 例前後、月別では 6 月から 10 月にかけて多く報告されている。平成 29 年度は、EHEC 感染症患者 138 例と例年より届出数は多かった。138 例中患者は 82 例（59.4%）で、無症状病原体保有者は 56 例

（40.6%）であった。年齢層別では 0～9 歳が 58 例、30～39 歳が 19 例、10～19 歳及び 60～69 歳が 13 例の順に多かった。

溶血性尿毒症症候群（HUS）を合併した症例の報告が 1 例あり、血清型は O157VT2 株であった。

#### III 集団感染事例

平成 29 年度は、菌陽性者が 10 人以上の集団感染事例は 2 事例あった。1 事例は保育園における O26VT1 による感染者 26 名の事例で、もう 1 事例は幼稚園における O111VT1 による感染者 34 名の事例であった。O111VT1 による集団感染事例は、県内では平成 14 年 7 月以降 2 事例目である。2 事例とも食中毒は否定され、施設内における人から人への感染がよるものと推定された。なお、腸管出血性大腸菌は少ない菌量でも感染し 2 次感染を起こしやすいといわれているが、O26VT1 の事例は、家族へ 2 次感染があり、O111VT1 における事例では、園児から家族へ、さらに家族が通学する小学校の同級生へ 3 次感染、そしてその小学生の家族へと 4 次感染していた。その他に、家族内感染事例が 14 事例（O157VT1&2:4、O157VT2:2、O111VT1:2、121VT2:2、O26VT1:4）あった。食中毒事例の報告はなかった。

#### IV 菌株の解析結果

届出のあった 138 例のうち、136 株が当所に収集された。菌株の血清型、毒素型の確認検査に加え、県内での広域散発事例の探知のた

め、同時期に発生した同じ血清型の EHEC 株について PFGE を実施している。血清型、毒素型は、表 1 のとおりで、O26VT1 が 47 株と一番多く 34.6% を占め、次いで O111VT1 が 39 株 (28.7%)、O157VT1,2 が 21 株 (15.4%) の順に多く検出された。PFGE は、O157VT1,2、O157VT2、O26VT1、O121VT1、O111VT1 の株について実施した。その結果、集団感染事例、家族内感染事例の PFGE のパターンはそれぞれ一致し、散発事例の O157VT1,2、O157VT2、O121VT2 及び O111VT1、において、広域発生事例と推定される 5 事例を検出した (2 事例の PFGE パターンを提示 図 1、2)。関係する保健所、県庁担当者へ情報提供し、さらに疫学

調査を実施したが、感染源・感染ルートは不明であった。

## V まとめ

県内で、広域発生事例と推定される事例があったが、菌株の収集や解析に時間がかかったことから、調査の再開が遅くなり原因の特定には至らなかった。平成 29 年 8 月、関東地方を中心に広域的に発生した EHEC157VT2 による感染症・食中毒事例では、早期探知の遅れなどから明確な原因究明に至らず、分解能が PFGE 法と同程度の分析時間の短い MLVA 法へ統一化する通知が発出された。

今後、MLVA 法の導入に向けた整備を行い、平成 30 年度中に実施する予定である。

表 1 EHEC 136 株の血清型および VT 型

保健所	届出数	菌株数	O157		O26	O111	O121	O103	O145	O126	O136	O168	O128	OUT			
			VT2	VT1&2	VT1	VT1	VT2	VT1	VT2	VT1	VT1	VT2	VT2	VT1	VT2	VT1&2	
盛岡市	32	32	7	9	9	7											
県央	32	32		2	27	3											
中部	3	3			1	1											1
奥州	46	46		5	4	36			1								
一関	11	11			4						1	1		1	3	1	
大船渡	4	2					1	1						1	1		
釜石																	
宮古																	
久慈	2	2			1								1				
二戸	8	8	2	5	1												
計		136	9	21	47	39	8	1	1	1	1	1	1	2	4	2	
			6.6%	15.4%	34.6%	28.7%	5.9%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	1.5%	2.9%	1.5%	

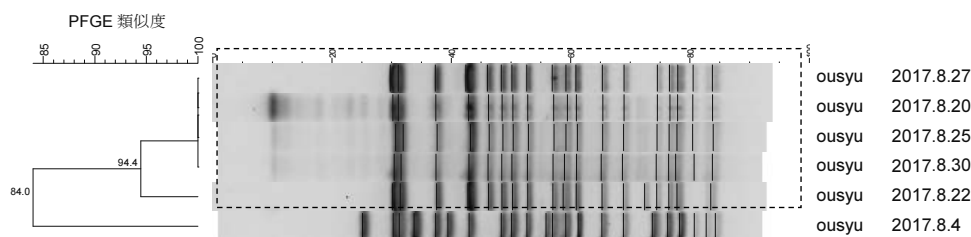


図 1 EHEC O157VT1,2 の散発事例 (制限酵素 Xba I 処理)

6 株は、平成 29 年 8 月に O 保健所管内に届出のあった O157VT1,2 による散発事例で、4 株のパターンが一致した。囲んだ 5 株は MLVA 型が一致した。

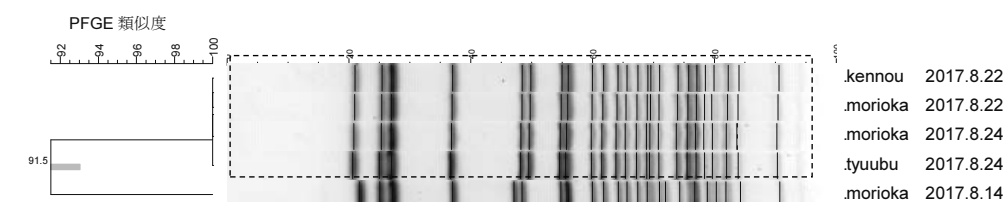


図 2 EHEC O121VT1 の散発事例 (制限酵素 Xba I 処理)

5 株は平成 29 年 8 月に県内 3 保健所に届出のあった O121VT2 による散発事例で、4 株のパターンが一致した。



## 5 學術誌等掲載論文



<報 文>

底質・土壌からの有機フッ素化合物の  
効率的な抽出法の検討\*

岩淵勝己\*\*・千崎則正\*\*\*・鑑迫典久\*\*\*\*

キーワード ①有機フッ素化合物 ②底質 ③土壌 ④回収率

要 旨

底質及び土壌からのPFAAsの抽出法について検討を行った。ASEを使用せずに効率的に抽出する方法として、MTBEによる液液抽出と、固相カートリッジを使用したクリーンアップを組み合わせた方法を検討した。この方法を用いてサロゲートの回収率を測定したところ、底質で50~85%、土壌で56~110%であり、PFAAs抽出・分析法として妥当であることが確認された。一方、サンプルによっては回収率が50%を下回ったものもあり、回収率を高めるための更なる改良の余地があることも示唆された。今後は、更なる回収率向上のための抽出方法の改良、サンプルの均一性を担保する方法を検討していくことが必要である。

1. はじめに

有機フッ素化合物 (PFAAs) は、天然にはほとんど存在しない、人工的に作られた化合物である。代表的なPFAAsとしては、Perfluorooctane sulfonate (PFOS, C8S), Perfluorooctanoic acid (PFOA, C8A) (図1) が挙げられる<sup>1)</sup>。PFAAsの骨格である炭素-フッ素結合は化学的に安定なため、分解性が非常に低い。そのため天然にはほとんど存在しない物質であるにもかかわらず、広く環境中に拡散していることを示すデータが近年報告し始められ、特に2000年以降にはほ乳類、鳥類や魚類など様々な野生動物および環境水・底質などから検出されているという報告が多数ある<sup>2)-5)</sup>。PFAAsは難分解性、高蓄積性、長距離移動性という残留性有機汚染物質 (POPs; Persistent Organic Pollutants) としての性質を有しているため、C8Sとその塩は世界的な規制対象として2009年5月にストックホルム条約の付属書Bに追加登録された。C8Aはストックホルム条約でC8Sのように規制されていないが、2010/2015 PFOA Stewardship ProgramによってUSEPAや主要メーカー8社による自主規制が行われてきた。また、C8AやC8Sと炭素数が異なるために規制されていない物質も環境中から検出されている<sup>6)-9)</sup>。PFAAs はC8S (スルホン

酸系)の類縁体である「PFSA」とC8A (カルボン酸系)の類縁体である「PFCA」の総称であり、例えば Perfluorohexanoic acid (PFHxA, C6A), Perfluorononanoic acid (PFNA, C9A)などがある。

PFAAsの環境中動態を把握するためには、発生源から生体へ蓄積されるに至る経路を解明することが非常に重要である。また、生体影響はそれらの曝露経路だけでなく曝露濃度を明らかにすることが重要であり、環境中濃度の実態を把握することは意味がある。

環境試料中のPFAAs、農薬、POPs等の分析は、これまでさまざまな方法が報告されているが、おおむね、環境水

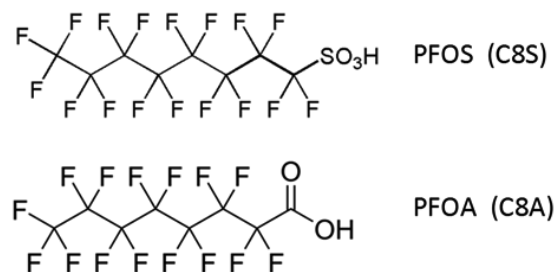


図1 C8S, C8Aの構造

\*Efficient extraction of perfluoroalkyl acids from sediment and soil

\*\*Katsumi Iwabuchi (岩手県環境保健研究センター) Iwate Prefectural Research Institute for Environmental Sciences and Public Health

\*\*\*Norimasa Senzaki (岩手県北広域振興局) Iwate Prefecture Northern Iwate Regional Development Bureau

\*\*\*\*Norihisa Tatarazako (国立環境研究所) National Institute for Environmental Studies

＜報文＞ 底質・土壌からの有機フッ素化合物の効率的な抽出法の検討

については、有機溶媒による液液抽出または固相カートリッジを用いた濃縮・クリーンアップ後にLC/MS/MS等で分析する方法が採られている。底質については、高速溶媒抽出 (ASE) 法等により抽出し、クリーンアップした後にLC/MS/MS等で分析する方法などが採られている。環境試料の場合には、濃度が非常に低い物質も多数存在しているため、分析に使用する器具類等に由来する汚染 (コンタミ) が測定結果に影響を及ぼさないように配慮する必要がある。よってコンタミをなくすための洗浄は、きわめて重要である。特にPFAAsについては、身の回りのさまざまな製品に使用されているため、分析に使用する器具類が非常に汚染されやすく、その除去は非常に難しい。これらの点から、ASE法による底質のPFAAs分析は、ASE部品等から汚染されるリスクが大きいために測定の都度十分にそれらを洗浄しなければならないが、それには非常に煩雑な作業を伴う。さらに、ASE法はコンタミの制御のほかに機器の扱いに一定の技術レベルが要求されるな

どの問題も含んでいる。

そこで我々は、ASEを使用することなく底質や土壌から効率的・簡易的にPFAAsを抽出する方法の開発を目的とした。

## 2. 方法

### 2.1 試薬及び標準品

抽出に使用した試薬は、すべて市販品を使用した。炭酸ナトリウム (特級)、*t*-ブチルメチルエーテル (MTBE; HPLC用)、25%アンモニア水 (精密分析用)、ギ酸 (LC/MS用)、酢酸アンモニウム (特級)、メタノール (LC/MS用)、アセトニトリル (LC/MS用) は和光純薬工業社製を、硫酸水素テトラブチルアンモニウム 99% (TBAHS; HPLC用) はACROS ORGANICS社製を使用した。

標準品には、WELLINGTON社製のPFC-MXA (PFCA11種の混合品、各成分2 μg/mLメタノール溶液) 及びPFPS-MXA (PFSA5種の混合品、各成分2 μg/mLメタノール溶液) を

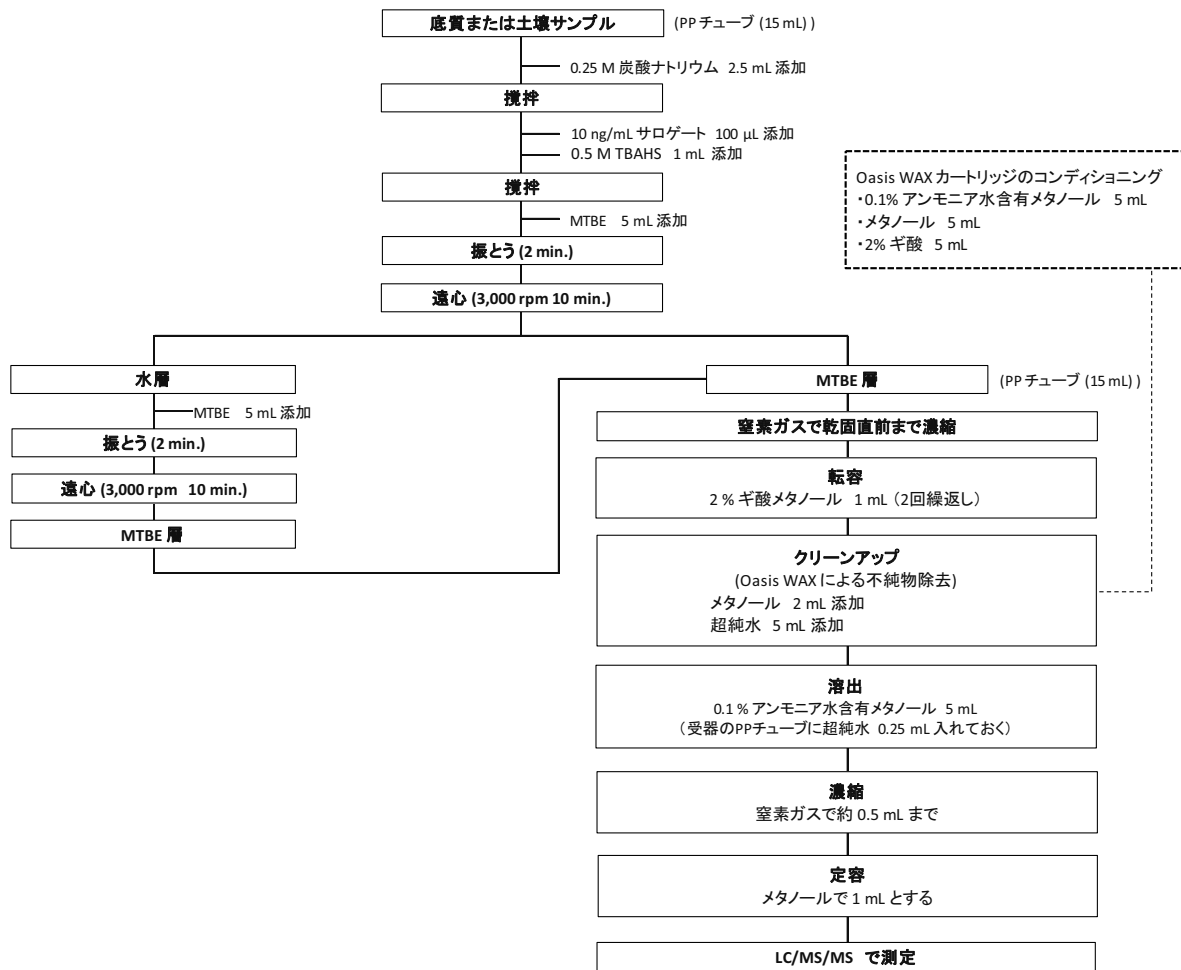


図2 底質・土壌サンプルからのPFAAs分析フロー

使用した。

サロゲートには、同社製のMPFAC-MXA (PFCA, PFSAのマスラベル化体の9種混合物, 各成分2 μg/mLメタノール溶液) を使用した。

## 2.2 サンプル

サンプルは、2014年から2016年にかけて採取した。底質は、2014年は9地点(岩手, 茨城, 新潟, 石川, 静岡, 兵庫, 山口, 福岡(2か所)のメダカ生息地), 2015年及び2016年は5地点(岩手, 茨城, 石川, 兵庫, 福岡のメダカ生息地) から採取し, 土壌は、2016年に5地点(上記底質サンプルと同地点)から採取した。底質は、採取後, 底質調査法<sup>10)</sup>を参考に2 mm目のふるいを通し, ふるいを下をサンプルとした。なお, サンプル調製時のコンタミを防止するため, 使用する器具類(スコップ, ふるい等)を使用前にメタノールによる洗浄と乾燥を3回行った。採取した底質と土壌は, 新品のポリエチレン製のチャック付き袋に入れて, 分析時まで4°Cで冷蔵保管した。

## 2.3 分析

分析及び測定に使用するすべての器具類は, サンプル調製に使用した器具類と同様, 使用前にメタノールによる洗浄と乾燥を3回行った。

検量線は, 2つの標準品を混合したものをメタノールで希釈して0~5.0 ng/mLの範囲で作成された。なお, 各希釈段階の標準液には, サロゲート1 ng (MPFAC-MXAメタノール希釈液10 ng/mL, 100 μL) を添加した。

検討した底質・土壌サンプルのPFAAs分析フローを図2に示す。均一に攪拌したサンプル約3 gを15 mLのポリプロピレン (PP) チューブに量り採り, 0.25 M炭酸ナトリウム2.5 mLを添加し, よく攪拌した。これにサロゲートを1 ng (10 ng/mL, 100 μL) と0.5 M TBAHS 1 mLを添加した。攪拌後にMTBE 5 mLを添加して2分間振とうし, 遠心分離してMTBE層と水層に分離させた。水層は, 再度MTBE抽出操作を行い, 1回目に得たMTBE層と合わせた。2回分のMTBEを窒素ガスで乾固近くまでページし, 2% ギ酸メタノールに転容した。これを, あらかじめ0.1% アンモニア水含有メタノール5 mL, メタノール5 mL, 2% ギ酸5 mLでコンディショニングしておいたOasis WAXカートリッジに負荷し, メタノール2 mL, 超純水5 mLで洗浄した後, 0.1%アンモニア水含有メタノール5 mLで15 mLのPPチューブに抽出した。窒素ガスで約0.5 mLまで濃縮し, メタノールで1 mLに定容して, 分析用のサンプルとした。

各サンプルは, 抽出操作と分析を3連の繰返しで行い, 回収率は, 検量線用の標準液に添加したサロゲートと, 前処理したサンプルに添加したサロゲートとの比から算

出した。

LC/MS/MSによる分析条件等は表1のとおり, 対象物質(サロゲート)名及びそれらのトランジションは表2のとおりである。

## 3. 結果及び考察

### 3.1 装置の検出下限, 定量下限 (IDL, IQL)

検量線は, サロゲートの各物質のnative体で作成した。検量線の最低濃度を0.05 ng/mLとし, 5 ng/mLまでの範囲では, すべての物質で相関係数が0.998以上であり, 良好な直線性が確認できた。

IDL及びIQLは, 化学物質環境実態調査の手引き(平成27年度版)<sup>11)</sup>に従い算出した。検量線の最低濃度のS/Nは, 各物質とも10程度以上であったことから, この標準液を7回装置に導入し, 標本標準偏差 (SD) を求め, 以下の①及び②の式からIDLとIQLを算出した。

表1 分析条件

【HPLC】			
装置	Agilent Technologies 1260 series		
ガードカラム	ZORBAX Eclipse Plus C18 (2.1×30 mm 1.8 μm) (Agilent Technologies)		
分析カラム	ZORBAX Eclipse Plus C18 (2.1×100 mm 1.8 μm) (Agilent Technologies)		
カラム温度	40°C		
移動相	(A) 10 mM 酢酸アンモニウム (B) アセトニトリル		
グラジエント条件	(linear gradient)		
時間 (min)	0	4	20
(B) (%)	25	25	75
流速	0.2 mL/min		
試料注入量	2 μL		
【MS】			
装置	Agilent Technologies G6490A		
イオン化方法	ESI Negative		
測定モード	SRM		
ガス温度	200°C		
シースガス温度	400°C		
ネブライザ	50 psi		

表2 対象物質

サロゲート	略称	m/z
Perfluoro-n-[1,2- <sup>13</sup> C <sub>2</sub> ]hexanoic acid	MPFHxA (MC6A)	315 → 270
Perfluoro-n-[1,2,3,4- <sup>13</sup> C <sub>4</sub> ]octanoic acid	MPFOA (MC8A)	417 → 372
Perfluoro-n-[1,2,3,4,5- <sup>13</sup> C <sub>5</sub> ]nonanoic acid	MPFNA (MC9A)	468 → 423
Perfluoro-n-[1,2- <sup>13</sup> C <sub>2</sub> ]decanoic acid	MPFDA (MC10A)	515 → 470
Perfluoro-n-[1,2- <sup>13</sup> C <sub>2</sub> ]undecanoic acid	MPFUdA (MC11A)	565 → 520
Perfluoro-n-[1,2- <sup>13</sup> C <sub>2</sub> ]dodecanoic acid	MPFDoA (MC12A)	615 → 570
Perfluoro-1-hexane[ <sup>18</sup> O <sub>2</sub> ]sulfonate	MPFHxS (MC6S)	403 → 103
Perfluoro-1-[1,2,3,4- <sup>13</sup> C <sub>4</sub> ]octane sulfonate	MPFOS (MC8S)	503 → 99



表3 native体PFAAとサロゲートのIDL, IQL

		(ng/mL)							
		C6A	C8A	C9A	C10A	C11A	C12A	C6S	C8S
native体	SD	0.001	0.006	0.004	0.003	0.006	0.003	0.003	0.004
	IDL	0.005	0.023	0.014	0.013	0.023	0.013	0.012	0.017
	IQL	0.013	0.060	0.036	0.034	0.058	0.035	0.031	0.043
サロゲート/native体 ピーク面積比		1.1	2.0	0.99	0.97	1.0	2.5	0.29	0.40
サロゲート	IDL	0.005	0.012	0.014	0.014	0.022	0.005	0.042	0.042
	IQL	0.012	0.030	0.036	0.035	0.056	0.014	0.11	0.11

native体のIDL, IQLは、検量線の最低濃度の標準液を7回装置に導入して得られた結果から算出した値。

サロゲートのIDL, IQLは、native体のIDL, IQLを「サロゲート/native体 ピーク面積比」で除して算出した。

$$IDL = t(n-1, 0.05) \times \sigma_{n-1} \times 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$IQL = 10 \times \sigma_{n-1, I} \quad \dots \textcircled{2}$$

ここで、

n : 測定回数

t(n-1, 0.05) : 危険率5%, 自由度 n-1のt値 (片側)

n = 7の場合, 1.9432

$\sigma_{n-1, I}$  : IDL算出のための測定値の標本標準偏差 (SD)  
サロゲートとnative体では、同じ1 ng/mL濃度でも感度差があるため、サロゲートとしてのIDL, IQLは、native体とサロゲートの比で補正する必要がある。これにより算出した各物質のnative体のIDL, IQLとnative体とサロゲートのピーク強度比、及びこの比で補正したサロゲートのIDL, IQLを表3に示す。

### 3.2 サロゲート添加量の検討

化学物質環境実態調査の手引き (平成27年度版)<sup>11)</sup>によると、開発される分析法のサロゲート回収率は50~120%が必要とされる。今回の試験では、調製した検量線の範囲と装置の定量下限を考慮し、サンプルに添加するサロゲートを1 ngとした。この量であれば、最終のサンプル溶液が1 mLであることから、定量値で少なくとも0.5 ng/mLを測定できる感度が分析機器に求められる。各サロゲートのIQLは、0.012~0.11 ng/mLであったため、1 ngの添加量で分析機器の感度は十分担保できた。また、検量線の範囲も5.0 ng/mLまでとしたため、120%の回収率 (= 1.2 ng/mL) でも十分定量範囲であった。これらのことより、本試験における回収率を確認するには、1 ngのサロゲート添加量が適当と考えられた。

### 3.3 サロゲートの回収率

図2の方法で分析したサンプルからの回収率を表4に示す。2014年のサンプルは、9地点 (n = 3) の27例、2015年及び2016年のサンプルは、5地点 (n = 3) の15例から算出した (算術平均±SE (%))。サロゲート回収率は、底質では50~85%, 土壌では56~110%であった。PFAAによって回収率にばらつきが見られたが、PFAAsの物理的・化学的性質に基づくような一定の傾向は認められなかった。また、回収率はMC11Aを除いて底質よりも土壌の方が高い傾向が見られた。今回の分析方法では、サンプルごとの分析精度は非常に高く、SEは最大でも2.2%であった。底質・土壌ともに、回収率は50~120%の範囲に収まっており、図2に示した方法は、PFAAs抽出・分析法として妥当であることが確認された。しかし、平均で50%程度の回収率のPFAAsは、サンプルによっては50%を下回ったものもあり、この分析方法には、改良の余地があることも示唆された。Mengら<sup>12)</sup>は、我々が今回検討した方法に似たMTBEによる液液抽出法を採用しており、そのPFAAs回収率はPFCAsで76~96%, PFSAsで76~97%と報告している。処理開始時の液性が酸性であること、MTBEによる抽出を3回行っていること、攪拌時間が長いこと、固相カートリッジによるクリーンアップを行っていないこと、などの点が我々の方法と異なっている。一方、Naileら<sup>13)</sup>は、MTBEによる抽出は行わず、1%酢酸と少量の酢酸含有メタノールで超音波による抽出を行っており、PFAAs回収率はPFCAsでInsufficient Recovery ~135%, PFSAsで32~134%と報告している。回収率は各PFAAによって非常に差があり、SDもPFHxS (C6S)で38% (n = 12)とばらつきが大きい。ASE法による抽出は内山ら<sup>14)</sup>が報

表4 底質・土壌サンプルからのサロゲート回収率

		(%)							
		MC6A	MC8A	MC9A	MC10A	MC11A	MC12A	MC6S	MC8S
2014	底質	59±1.1	61±0.9	56±1.1	56±0.9	53±0.7	51±0.9	52±1.3	50±1.5
2015	底質	52±1.0	57±1.1	68±1.6	85±2.2	79±2.1	56±1.3	50±0.6	51±0.5
2016	底質	81±1.5	75±1.0	68±1.0	63±0.6	54±0.6	53±0.7	64±2.0	73±1.3
2016	土壌	110±0.9	98±0.9	83±1.0	72±1.0	61±1.3	56±1.2	66±0.6	87±1.3

平均値±SE。2014年は27例、2015・2016年は15例から算出した。

告している。この報告では、超音波抽出法とASE法を比較しており、ASE法は最低でも回収率が60%以上で、超音波抽出法よりも回収率が高い結果となっている。しかし、C8AやC8Sの回収率が100%を大きく超え、試験によっては300%を超える値もあった。この原因として、ASE機器に由来するコンタミの影響としており、装置の洗浄等のブランクコントロールの重要性を指摘している。

これらのことから、底質・土壌からのPFAAsの抽出及び分析は、MTBEを使用した抽出と固相カートリッジによるクリーンアップを組み合わせた方法が、ASEに内在するコンタミのリスクなどもなく、回収率にも問題がないうえに、効率的で且つ簡易であることから、妥当な方法と考えられる。回収率を更に向上させるためには、今回行わなかった超音波による抽出工程を加えることや液性をコントロールすることを検討することが必要と考えられ、これらは今後の課題である。

今回検討した方法では、サンプル間でのばらつきは少なかった。これは添加回収の試験であったことから、PPチューブにサンプルを量り採った後でサロゲートを添加したため、サンプル自体の性状によるPFAAsの不均一分散に由来するばらつきを考慮する必要がなかったためであると考えられる。サンプル中のPFAAs濃度を測定する際には、今回検討した抽出方法に由来するばらつきのほかに、サンプルの性状によってPFAAsが不均一に分散していることに由来するばらつきも含まれる。つまり、チューブに量り採る際にサンプルを均一にすることが非常に重要である。サンプルの性状が砂質あるいは粘土質なのか、含水率はどの程度か、植物の破片や小石等が混入していないか、などによりサンプル中のPFAAsの均一性は異なってくると考えられる。サンプルを保存していたチャック付き袋等の容器から量り採る際に、十分に均一にすることで、サンプル間の測定値のばらつきを小さくできると考えられるが、その効率的な方法を確立することは今後の課題である。また、サンプル採取の段階で、地点の代表性を担保するために、数箇所から採取して混合したものをその地点のサンプルとすることもきわめて重要である。このばらつきの検討も、今後検討していくべき課題である。

#### 4. まとめ

底質及び土壌からのPFAAsの抽出法について検討を行った。ASEを使用せずに効率的・簡易的に抽出する方法として、MTBEによる液液抽出と、固相カートリッジを使用したクリーンアップを組み合わせた方法を検討した。この方法を用いてサロゲートの回収率を測定したところ、底質で50～85%、土壌で56～110%であり、底質・土壌ともに、回収率が50～120%の範囲に収まっていたことから、

PFAAs抽出・分析法として妥当であることが確認された。しかし、サンプルによっては回収率が50%を下回ったものもあり、回収率を高めるための更なる改良の余地があることも示唆された。また、サンプル間での測定値のばらつきは小さく、これはサンプル自体の性状によるPFAAsの不均一分散に由来するばらつきが含まれなかったためであると考えられた。今後は、更なる回収率向上のための抽出方法の改良や、サンプルを保存していた容器等から量り採る際のサンプルの均一性を担保する方法を検討していくことが必要である。

#### 5. 謝辞

本研究は、環境省の「POPs及び関連物質等に関する日韓共同研究」の一環として行いました。サンプル採取等にご協力くださいました関係各位に深謝いたします。

#### 6. 引用文献

- 1) Lau C., Anitole K., Hodes C., Lai D., Pfahles-Hutchens A., Seed J. : Perfluoroalkyl acids: a review of monitoring and toxicological findings. *Toxicol. Sci.*, **99**, 366-394, 2007
- 2) Giesy J.P., Kannan K. : Global distribution of perfluorooctane sulfonate in wildlife. *Environ. Sci. Technol.*, **35**, 1339-1342, 2001
- 3) Stahl L.L., Snyder B.D., Olsen A.R., Kincaid T.M., Wathen J.B., McCarty H.B. : Perfluorinated compounds in fish from U.S. urban rivers and the Great Lakes. *Sci. Total Environ.*, **499**, 185-195, 2014
- 4) Nakayama S., Harada K., Inoue K., Sasaki K., Seery B., Saito N., Koizumi A. : Distributions of perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS) in Japan and their toxicities. *Environ. Sci.*, **12**, 293-313, 2005
- 5) Kannan K., Koistinen J., Beckmen K., Evans T., Gorzelany J.F., Hansen K.J., Jones P.D., Helle E., Nyman M., Giesy J.P. : Accumulation of perfluorooctane sulfonate in marine mammals. *Environ. Sci. Technol.*, **35**, 1593-1598, 2001
- 6) Lam N.H., Cho C.R., Lee J.S., Soh H.Y., Lee B.C., Lee J.A., Tatarozako N., Sasaki K., Saito N., Iwabuchi K., Kannan K., Cho H.S. : Perfluorinated alkyl substances in water, sediment, plankton and fish from Korean rivers and lakes: a nationwide survey. *Sci. Total Environ.*, **491-492**, 154-162, 2014
- 7) Ahrens L., Norström K., Viktor T., Cousins A.P., Josefsson S. : Stockholm Arlanda Airport as a source

<報文> 底質・土壌からの有機フッ素化合物の効率的な抽出法の検討

- of per- and polyfluoroalkyl substances to water, sediment and fish. *Chemosphere*, **129**, 33-38, 2015
- 8) De Solla S. R., De Silva A. O., Letcher R. J. : Highly elevated levels of perfluorooctane sulfonate and other perfluorinated acids found in biota and surface water downstream of an international airport, Hamilton, Ontario, Canada. *Environ. Int.*, **39**, 19-26, 2012
- 9) Lu Z., Song L., Zhao Z., Ma Y., Wang J., Yang H., Ma H., Cai M., Codling G., Ebinghaus R., Xie Z., Giesy J.P. : Occurrence and trends in concentrations of perfluoroalkyl substances (PFASs) in surface waters of eastern China. *Chemosphere*, **119**, 820-827, 2015
- 10) 環境省：底質調査方法（平成24年8月），2012
- 11) 環境省：化学物質環境実態調査の手引き（平成27年度版），2016
- 12) Meng J., Wang T., Wang P., Giesy J.P., Lu Y. : Perfluorinated compounds and organochlorine pesticides in soils around Huaihe River: a heavily contaminated watershed in Central China. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, **20**, 3965-3974, 2013
- 13) Naile J. E., Khim J. S., Wang T., Chen C., Luo W., Kwon B. O., Park J., Koh C. H., Jones P. D., Lu Y., Giesy J. P. : Perfluorinated compounds in water, sediment, soil and biota from estuarine and coastal areas of Korea. *Environ. Pollut.* **158**, 1237-1244, 2010
- 14) 内山善基, 谷口省吾, 尾崎博明: 土壌等の有機フッ素化合物の抽出方法の検討について, 土木学会第66回年次学術講演会(平成23年度)講演概要集, 387-388, 2011

Predicting the Start of the *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) Female Adult Biting Season Using the Spring Temperature in Japan

Osamu Komagata, Yukiko Higa, Atsushi Muto, Kimio Hirabayashi, Masahiro Yoshida, Takashi Sato, Naoko Nihei, Kyoko Sawabe and Mutsuo Kobayashi

Abstract

*Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) is distributed widely and is common in much of Japan. In Japan, female adults begin to bite in between April and June, except in the southern subtropics where the mosquito has no dormant period. It is difficult to estimate the first *Ae. albopictus* biting day because it varies annually depending on the location. Over several years, we surveyed the mosquitoes at different locations that covered a range of warmer to cooler areas of Japan. We found an association between the timing of first biting day by *Ae. albopictus* and spring temperature. In spring months, the strongest correlation was found with mean April temperatures, followed by March. Based on these data, it may, therefore, be possible to apply a simple formula to predict the timing of the first biting day at various geographical locations in Japan. Forecasting maps were created using a simple prediction formula. We found that the first biting day for *Ae. albopictus* changed depending on early spring temperatures for each year. There was an approximate 20-d difference in first biting day between years with warmer and cooler springs. This prediction model will provide useful insight for planning and practice of *Ae. albopictus* control programs, targeting larvae and adults, in temperate regions globally.

Tick surveillance for *Borrelia miyamotoi* and phylogenetic analysis of isolates in Mongolia and Japan.

Iwabu-Itoh Y, Bazartseren B, Naranbaatar O, Yondonjamts E, Furuno K, Lee K, Sato K, Kawabata H, Takada N, Andoh M, Kajita H, Oikawa Y, Nakao M, Ohnishi M, Watarai M, Shimoda H, Maeda K, Takano A.

#### Abstract

*Borrelia miyamotoi*, recently recognized as a human pathogenic spirochete, was isolated from *Ixodes persulcatus* and *I. ovatus* in northern Mongolia and Honshu Island, a major island in Japan. Although no human *B. miyamotoi* infections have been reported in Mongolia, the prevalence of *B. miyamotoi* in ticks from Mongolia is higher than that in ticks from Hokkaido, Japan, where human cases have been reported. Moreover, the multi-locus sequence analysis of cultured isolates revealed that *B. miyamotoi* isolates in Mongolia belong to the Siberian type, a sequence type that was originally reported from isolates from *I. persulcatus* in Hokkaido. Thus, there is a possibility of unrecognized human *B. miyamotoi* infections in Mongolia. Moreover our data support the hypothesis of clonal expansion of the Siberian type *B. miyamotoi*. In contrast, although the isolates were found to belong to the Siberian type *B. miyamotoi*, two isolates from *I. persulcatus* in Honshu Island were identified to be of a different sequence type. Furthermore, *B. miyamotoi* isolates from *I. ovatus* were distinguishable from those from *I. ricinus* complex ticks, according to genetic analysis. In this study, we show that there may be some genetic diversity among *B. miyamotoi* in ticks from Honshu Island.

Tissue toxicokinetics of perfluoro compounds with single and chronic low doses in male rats

Iwabuchi, K., Senzaki, N., Mazawa, D., Sato, I., Hara, M., Ueda, F., Liu, W., Tsuda, S.

Abstract

To examine the kinetics of low doses of perfluoro compounds (PFCs), we administered perfluorohexanoic acid (C6A), perfluorooctanoic acid (C8A), perfluorononanoic acid (C9A) and perfluorooctane sulfonate (C8S) with a single oral dose (50-100 µg/kg BW), and in drinking water at 1, 5, and 25 µg/L for one and three months to male rats; and examined the distribution in the brain, heart, liver, spleen, kidney, whole blood and serum. C6A was very rapidly absorbed, distributed and eliminated from the tissues with nearly the same tissue  $t_{1/2}$  of 2-3 hr. Considering serum Vd, and the tissue delivery, C6A was mainly in the serum with the lowest delivery to the brain; and no tissue accumulation was observed in the chronic studies as estimated from the single dose study. For the other PFCs, the body seemed to be an assortment of independent one-compartments with a longer elimination  $t_{1/2}$  for the liver than the serum. The concentration ratio of liver/serum increased gradually from C0 to a steady state. The high binding capacity of plasma protein may be the reason for the unusual kinetics, with only a very small fraction of free PFCs moving gradually to the liver. Although the tissue specific distribution was time dependent and different among the PFCs, the Vd and  $k_e$  of each tissue were constant throughout the study. The possibility of extremely high C6A accumulation in the human brain and liver was suggested, by comparing the steady state tissue concentration of this study with the human data reported by Pérez et al. (2013).

KEYWORDS:

Human tissue accumulation; Perfluoro compounds; Perfluorohexanoic acid; Tissue specific distribution

## Integration of wild and captive genetic management approaches to support conservation of the endangered Japanese golden eagle

Y. Sato, R. Ogden, M. Komatsu, T. Maeda, M. Inoue-Murayama

### ABSTRACT

The loss of biological diversity within species has the potential to significantly reduce resilience in the face of environmental change. Conservation of genetic variation needs to consider all available sources of diversity within a species, and approaches are required to integrate population management across traditionally separate wild and captive population domains. Here we report on a study that utilises different types of genetic analysis at different taxonomic scales and across an in situ – ex situ transition to support conservation planning for the Japanese golden eagle, a subspecies in serious regional decline. Mitochondrial DNA sequencing and nuclear DNA profiling are used to investigate subspecies differentiation and diversity in the natural population, revealing relatively high levels of variation in Japan. These results are compared with data from a newly established conservation breeding programme that indicates good representation of wild genetic variation in the captive founders. However, subsequent population viability analysis (PVA) to examine the demographic and genetic future of the captive population demonstrates the severe effects of existing reproductive skews, suggesting that this population is not sustainable without intensive genetic management. Lastly, the use of available molecular tools to validate and reconstruct pedigrees in Japanese golden eagle are evaluated and discussed in the context of captive and wild conservation management. The paper highlights the importance of producing and utilizing comparative molecular genetic data across the population management spectrum and the benefits of PVA to support the implementation of integrated conservation plans.

First record of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* at Lake Izunuma-Uchinuma, Miyagi Prefecture, Japan, and succeeding long distance migration

Yusuke Takahashi, Taku Maeda, Toshio Honda

Abstract

An immature Golden Eagle *Aquila chrysaetos* was observed at Lake Izunuma-Uchinuma, Miyagi Prefecture, Japan, on December 9, 2016. This is the first record of this species from Lake Izunuma-Uchinuma. An individual reasonably presumed to be the same bird, based on plumage peculiarities, was observed around Mt. Goyo, Iwate prefecture, on March 28, 2017. These observations reveal a 72 km northeastward migration of this individual.



Detailed genetic analyses of the HN gene in human respirovirus 3 detected in children with acute respiratory illness in the Iwate Prefecture, Japan.

Takahashi M, Nagasawa K, Saito K, Maisawa SI, Fujita K, Murakami K, Kuroda M, Ryo A, Kimura H.

#### Abstract

We performed detailed genetic analyses of the partial hemagglutinin–neuraminidase (*HN*) gene in 34 human respirovirus 3 (HRV3) strains from children with acute respiratory illness during 2013–2015 in Iwate Prefecture, Japan. In addition, we performed analyses of the evolutionary timescale of the gene using the Bayesian Markov chain Monte Carlo (MCMC) method. Furthermore, we analyzed pairwise distances and performed selective pressure analyses followed by linear B-cell epitope mapping and N-glycosylation and phylodynamic analyses. A phylogenetic tree showed that the strains diversified at around 1939, and the rate of molecular evolution was  $7.6 \times 10^{-4}$  substitutions/site/year. Although the pairwise distances were relatively short ( $0.03 \pm 0.018$  [mean  $\pm$  standard deviation, SD]), two positive selection sites (Cys544Trp and Leu555Ser) and no amino acid substitutions were found in the active/catalytic sites. Six epitopes were estimated in this study, and three mouse monoclonal antibody binding sites (amino acid positions 278, 281, and 461) overlapped with two epitopes belonging to subcluster C3 strains. Bayesian skyline plot analyses indicated that subcluster C3 strains have been increasing from 2004, whereas subcluster C1 strains have declined from 2004. Based on these results, Iwate strains were divided into two subclusters and each subcluster evolved independently. Moreover, our results suggested that some predicted linear epitopes (epitopes 3 and 5) are candidates for an HRV3 vaccine motif. To better understand the details of the molecular evolution of HRV, further studies are needed.

## 6 研究発表抄録



## 一般化線形混合モデルを用いたヒトスジシマカ生息リスクマップ（岩手県）

○佐藤卓<sup>1</sup>, 二瓶直子<sup>2</sup>, 小林睦生<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岩手県環境保健研究センター, <sup>2</sup>国立感染症研究所昆虫医科学部  
第 69 回日本衛生動物学会大会（平成 29 年 4 月 14 日～16 日 長崎市）

ウイルス性感染症対策上重要なヒトスジシマカについて、我々は、岩手県内の生息分布調査を 2009 年から継続し、気温等の生息条件との関連について GIS（地理情報システム）等を利用して検討してきた。2015 年までに、ヒトスジシマカの生息確率を「1 月の平均気温」、「10.8°C を閾値とした有効積算温度」及び「生息地の人口密度」を説明変数とした一般化線形混合モデルにより推計し、岩手県におけるヒトスジシマカ生息ポテンシャルマップを作成した。

今回我々は、継続して実施しているヒトスジシマカ幼虫調査において、岩手県における発生時期の初期である 6～7 月に生息が確認されなかった調査地点でも、後期である 9 月以降には生息が確認されるケースが多いことに着目し、調査時期を加味した統計モデリングを試みた。その結果、前述の 3 つのパラメータに新たに「調査日の 4 月 1 日からの経過日数」を加えたモデルが、前回構築したモデルと比べ、実測値とよく当てはまる結果が得られた。ヒトスジシマカの生息北限地域であり比較的寒冷である岩手県においては、越冬卵による繁殖は一定の生息条件を満たした限られた地域のみで行われると考えられる。そのため、発生時期の初期にはヒトスジシマカの生息域は比較的狭い地域に限定されるが、繁殖可能な気温条件が継続している夏季から秋季までに、交通機関等による移動・拡散が行われ、生息域を拡大しながらシーズン限定の繁殖をしているものと考えられる。今回構築したモデルを用いて岩手県におけるヒトスジシマカ生息リスクマップを作成した。本マップは岩手県における任意の 3 次メッシュ及び任意の時期の生息リスク（true positive rate:0.92、false positive rate:0.50）を表示することができ、蚊媒介感染症対策の基礎資料として有用である。

## 岩手県で検出されたパラインフルエンザウイルス 3 型 *HN* 遺伝子の進化系統解析(2013-2015)

高橋雅輝

岩手県環境保健研究センター 保健科学部

第 58 回日本臨床ウイルス学会（平成 29 年 5 月 26 日～27 日 長崎市）

【目的】パラインフルエンザウイルスは4歳までに70%以上が感染し、成人では10%が再感染で下気道炎を引き起こす。今回、感染に重要な役割を果たす *HN* タンパクをコードする遺伝子について分子進化系統解析を行った。

【方法】2013-2015年に採取した咽頭ぬぐい液405検体を材料とした。PCRで検出されたパラインフルエンザウイルス3型(HPIV3)34株と、参照26株の*HN*遺伝子について、(1)Bayesian MCMC法による時系列解析、(2)*p*-distance計算、(3)アミノ酸置換部位、B-cell linear epitope推定部位及びマウスモノクローナル抗体(MAb)反応部位のマッピング、(4)Bayesian skyline plot(BSP)解析によるウイルスポピュレーション変動解析、を行った。

【結果】31株がLineage1、3株がLineage2に分類された。共通祖先は1939年、Lineage1、2の分岐年は1977年、塩基置換速度は $7.2 \times 10^{-4}$ と推定された。Lineage1、2ともに遺伝的距離は短かった。エピトープ候補は6か所あり、MAbと共通なエピトープが2か所見つかった。BSP解析ではLineage1が2000年から増加している一方で、Lineage2は2005年以降、漸減傾向を示した。

【考察】検出されたHPIV3は、短い遺伝的距離を保ち、比較的遅い塩基置換速度で進化していた。BSP解析ではLineage1が増加を示唆していることから、今後もLineage1が主流となると思われた。また、MAb反応部位と共通のエピトープが2か所存在していることから、ワクチンの標的部位としての可能性が示された。

## コーンコブ炭化物による作物へのカドミウムイオンの吸収低減効果

○佐々木陽<sup>1</sup>，成田榮一<sup>2</sup>，兒玉明<sup>3</sup>

<sup>1</sup>岩手県環境保健研究センター，<sup>2</sup>みちのくエコ材料ラボ，<sup>3</sup>㈱アークネット  
第15回 木質炭化学会研究発表会（平成29年6月1日～2日 福岡市）

### 緒言

演者らはこれまで農業廃棄物の有効利用の立場から、中国大連産のコーンコブ(とうもろこしの実の芯；CC)を炭化してCC炭を調製し、その性状と吸着特性について研究を行ってきた。中国大連産のCCを実験で用いた理由は、産地の土壌の関係でCCが多く鉄分を含むことが分かっており、そのために比較的低温の炭化温度でも細孔構造が発達した炭化物が得られることを確認していたからである<sup>1)</sup>。そのため、得られたCC炭化物がイオン性染料や農薬、界面活性剤などの多くの有害有機物質、あるいはノロウイルスの吸着に有効であることも確認し報告している<sup>2,3)</sup>。一方、金属イオンの吸着特性を調べたところ、カチオン性金属イオンに対して高い性能を示すことが明らかとなった。また、コマツ菜やキャベツのポット育成実験では、土壌中に少量のCC炭を混入することによりカドミウムイオン(Cd<sup>2+</sup>)の吸収低減効果が認められた<sup>4)</sup>。今回は、福島県、秋田県の実際の稲作圃場を使い、米へのCd<sup>2+</sup>の吸収低減のためのCC炭化物活用とその結果について調べたので報告する。

### 実験方法

【中国産CCの吸着特性】河北省、及び遼寧省で実際に炭化したCC炭化物を用いてカドミウムイオンの吸着実験をおこなった。1ppmのカドミウム溶液を100 mesh以下に粉碎したCC炭化物0.1gにいれ、30分間、250rpmの条件で振とうさせてカドミウムイオンを吸着させた。その後、溶液はろ過しICP発光分析装置で濃度を求め吸着率を求めた。

【稲作の実証試験】2014年～2016年、秋田県藤里町の水田圃場に直接CC炭化物(中国大連市にある実機炭化炉で炭化したもの)を混入するか(坪1Lから6L)、あるいは圃場の用水中に炭化物を沈ませることでカドミウムイオンを吸着させたなかで稲作を行った。玄米のCd<sup>2+</sup>濃度は1圃場(約420坪)から10～12所から採取したものについて測定した。ちなみに育成された玄米からは例年、1.5 ppm(mg/kg)程度のCd<sup>2+</sup>が含まれることが分かっている。また、会津若松市でも同様の実験をおこなった。

### 結果と考察

【中国産CCの吸着特性】河北省、及び遼寧省で実際に炭化したCC炭化物について吸着実験を行った結果、67%から98%の吸着率を示した。また大連産のCCを900℃で炭化したものについては金属類混合標準溶液I (Pb、Cr、Cd、Cu、Fe、Mn、Zn、Naを含む各0.1 mg/ml希硝酸溶液)の1ppm濃度での吸着実験を行った結果、共存するカチオン性金属イオンの影響も少なく高い吸着性能を示すことが確認された。

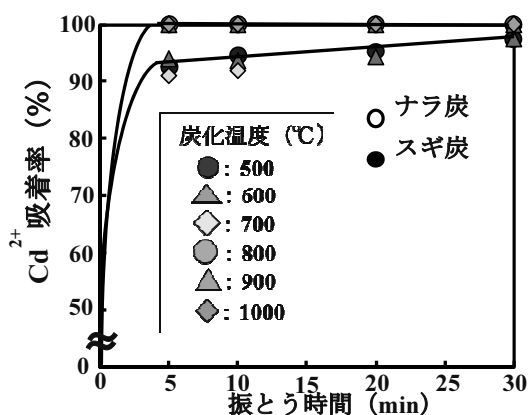


図1 各炭化温度におけるCC炭化物のCd<sup>2+</sup>吸着率

【稲作の実証試験】秋田県藤里町には太平（だいら）鉱山があり亜鉛鉱などを産出していた実績がある。この近郊の圃場を使つての稲作実験は2014年から行つている。その結果を図2に示した。すなわち、CC炭を圃場に投入することで、米のCd含有濃度が平均1.5 ppmから0.44 ppm(CC炭 2 L/坪) 0.63、ppm(CC炭 1 L/坪)に低減したことから、カドミウム汚染米のリスクが減ることを確認した。しかしながら採取場所によってはわが国の基準値を上回つていた。そこで2015年には圃場への投入量を増やして実験を行った。その結果、2014年で得られた値よりも低い含有量の玄米が採取できた。投入量を増やすことである程度の低減化が可能であることを確認できたが、用水路側の値が2014年、2015年で共通して高い濃度になっていることから、2016年には圃場へのCC炭化物は投入せずに、用水路および取水口部分に炭化物を設置し玄米中のカドミウムイオン量を測定した。その結果圃場で採取した12か所すべての値が基準値の0.4 ppmを下回つた。

一方、福島県磐梯町にある精錬工場では大正5年から亜鉛の精錬が行われており、ばい煙による大気汚染がカドミニウムの拡散をひきおこし、カドミウム汚染米が生じている。CC炭による実験は会津市の22カ所の圃場を使い、CC炭の施用の有無による土中および玄米中のCdイオン濃度を計測した。その結果2016年の試料すべてが基準値以下の値をとつていることがわかつた。3年間の経緯で見てもNDの場所も増えてきており、あきらかにCC炭の施用効果があることが確認できた。なお、CC炭の $\zeta$ -電位を調べたところ、 $-65$  mV(500°C炭化)~ $-52$  mV(1000°C炭化)であり、比較のナラ炭より大きく負に帯電していた。

### 結言

以上の結果から、CC炭化物を直接圃場に添加することで玄米へCd<sup>2+</sup>吸収を低減化できることが確認できた。また圃場の流入水がはいる場所付近にCC炭化物を設置することでさらに低減化の可能性が示唆された。

### 参考文献

- 1) M. H. A. Rahman et al., *J. Soc. Inorg. Mater., Jpn.*, **19**(Jan.), 9-14 (2012).
- 2) 成田榮一ら, 木質炭化学会誌, **9**(2), 59-67 (2013).
- 3) 佐々木 陽, 成田榮一, 環境資源工学, **61**(4), 206-212 (2014).
- 4) 佐々木 陽ら, 木質炭化学会誌, **11**(1), 23 (2014).

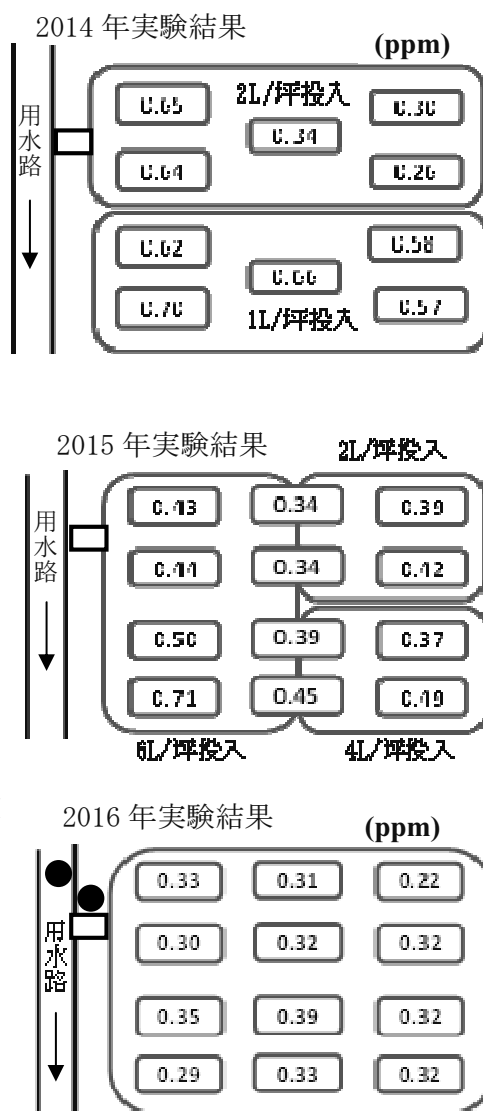


図2 CC炭化物投入した圃場での玄米中のCd<sup>2+</sup>濃度

●: CC炭化物の設置場所

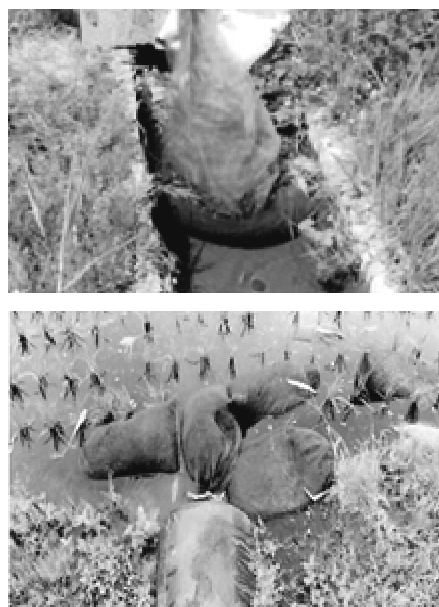


図3 CC炭化物投入状況

## 環境水・底質・メダカから検出される有機フッ素化合物の特徴

○岩渕勝己<sup>1</sup>, 千崎則正<sup>1</sup>, 鑪迫典久<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岩手県環境保健研究センター, <sup>2</sup>国立研究開発法人国立環境研究所

第 26 回環境科学討論会 平成 29 年 6 月 7 日～9 日 静岡市

### 【はじめに】

有機フッ素化合物(PFAA)は、天然では存在しない人工の化合物であり、これまで産業界で広く利用されてきた。パーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS ; C8S)は Perfluorosulfonates の、パーフルオロオクタノール酸(PFOA ; C8A)は Perfluorocarboxylates の代表であり、全世界で野生動物や環境中から検出されている。その環境残留性などから、ストックホルム条約等により製造・使用は規制されてきているものの、未だに環境中からは C8S、C8A をはじめ、炭素数の異なる多種類の PFAA が検出されている。発表者らは、これまで環境水とそこに生息するメダカ中の PFAA 濃度に相関があること、環境水からメダカへの PFAA 濃縮係数がオクタノール/水分配係数と相関していることなどを明らかにしてきた<sup>1)</sup>。そこで本研究では、環境水、底質及びメダカを追加採取してそれらに含まれる PFAA の種類、量、検出割合などを分析し、それぞれの媒体における蓄積の特徴をさらに明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

2013～2015 年にかけて岩手、茨城、新潟、石川、静岡、兵庫、山口、福岡から、環境水と底質（各地点 1 検体）、メダカ（各地点 20～30 検体）を採取した(Fig.1)。メダカは 1 検体ずつ分析し、底質は 1 検体あたり 3 回の繰り返し分析を行った。2015 年の底質サンプルについては、強熱減量も測定した。なお、分析対象 PFAAs を Perfluorocarboxylates (PFCAs)の C5A～C14A、Perfluorosulfonates (PFSAs)の C4S、C6S、C7S、C8S、C10S とし、Iwabuchi *et al.*<sup>1)</sup>の方法を用いて抽出し、LC/MS/MS で測定した。



Fig.1 サンプル採取地点

### 【結果と考察】

#### 【環境水・底質・メダカからの PFAAs 検出割合】

2013～2015 年のサンプルについて、PFAAs の検出割合を Fig. 2 に示す。検出された各 PFAA の範囲を確認したところ、PFCAs は、環境水では C5A～C9A、底質では C8A～C12A、メダカでは C9A～C13A が毎年ほぼ同様に検出されていた。PFSAs は、C8S だけが環境水、底質、メダカすべてから毎年検出された。一方、PFAA 検出割合に地域的な特徴は認められず、また同一地点でも採取年によって検出割合が変化していた。各採取地点付近に PFAAs 発生源等がある場合、環境水からの PFAA 検出割合は毎年ほぼ一定になるものと考えられるが、そのような結果は得られていないことから、各採取地点に影響を与える PFAAs 発生源等はその付近にはないと推察される。これを念頭に置き今後も調査を継続し、検出割合等を確認していくことが重要である。

---

## Detection characteristics of perfluoroalkyl acids in the environmental water, sediment, and medaka

Katsumi IWABUCHI<sup>1</sup>, Norimasa SENZAKI<sup>1</sup>, Norihisa TATARAZAKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Iwate Prefectural Research Institute for Environmental Sciences and Public Health, <sup>2</sup>National Institute for Environmental Studies



### 【環境水と底質の相関】

2015年のサンプルにおいて、底質からの検出率が高かったC8A~C11A、C8Sについて環境水と底質中の濃度を比較した。底質そのもののPFAA濃度で比較すると、環境水中PFAA濃度との相関は見られなかったが、強熱減量あたりの濃度で比較すると、C9A、C11AとC8Sで相関が認められた(Fig. 3) (C9A:  $r = 0.83$  C11A :  $r = 0.99$  C8S :  $r = 0.94$ )。このことから、環境水中のPFAAは、底質のフミン質などの有機質に吸着するものと考えられた。

### 【底質とメダカの相関】

2015年のサンプルにおいて、前述の環境水と底質の相関と同様にC8A~C11A、C8Sについて底質とメダカ中の濃度を比較した。底質そのもののPFAA濃度で比較するとメダカ中PFAA濃度と相関は認められなかったが、強熱減量あたりの濃度で比較すると、C9A、C11AとC8Sで相関が認められた(Fig. 4) (C9A :  $r = 0.89$  C11A :  $r = 0.97$  C8S :  $r = 0.85$ )。

### 【結論】

本研究により、環境水・底質・メダカから検出されるPFAAは、それぞれほぼ一定の検出割合となっていることが明らかとなった。環境水中濃度と底質の強熱減量あたりの濃度は良好に相関しており、同様に、底質の強熱減量あたりの濃度とメダカ中濃度も良好に相関していることも明らかとなった。このことから、底質の強熱減量あたりの濃度を測定することにより、そこに生息するメダカへのPFAAs蓄積量を推定できる可能性が示唆された。

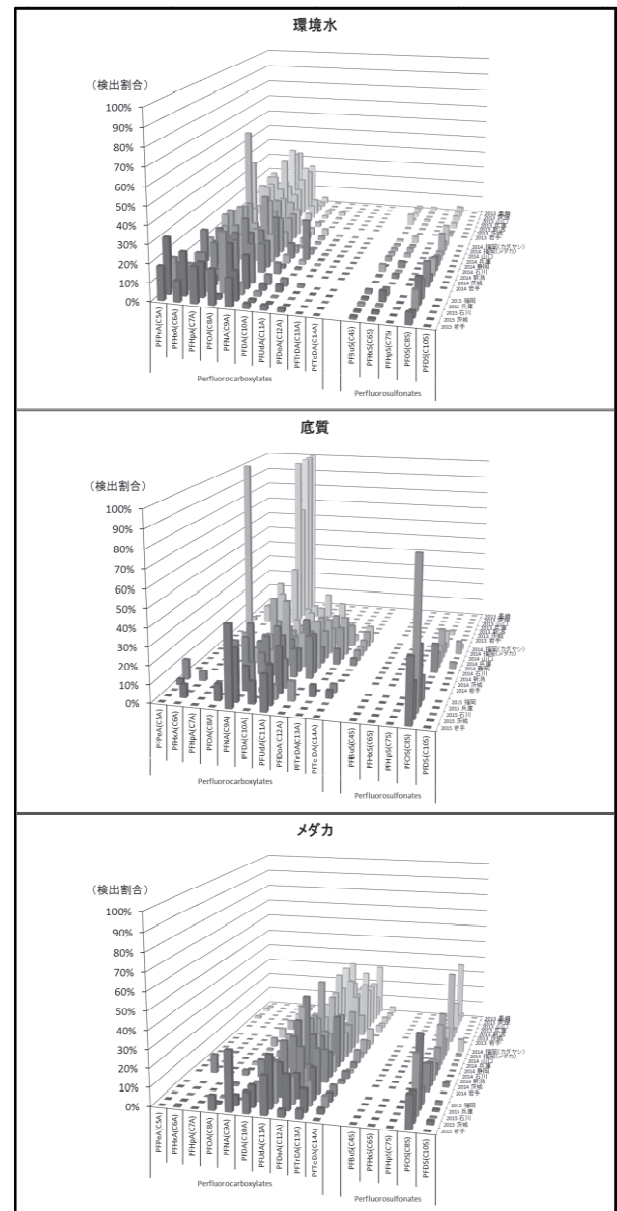


Fig. 2 環境水・底質・メダカからのPFAAs構成割合

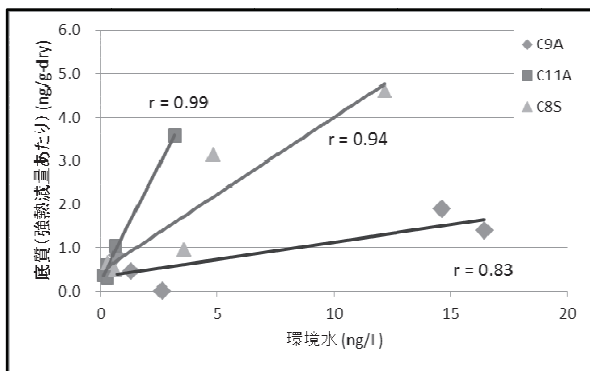


Fig. 3 環境水と底質 (強熱減量あたり) の相関

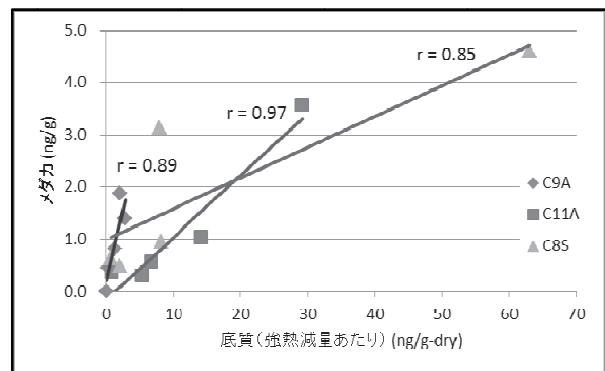


Fig. 4 底質 (強熱減量あたり) とメダカの相関

### 【参考文献】

- 1) Iwabuchi *et al.*, 2015, *Fundam. Toxicol. Sci.*, **2**, 201-208.

LC/MS による化学物質分析法の基礎的研究(69)

○葉澤やよい<sup>1</sup>, ○竹峰秀祐<sup>2</sup>, ○内藤宏孝<sup>3</sup>, 長谷川瞳<sup>4</sup>, 平生進吾<sup>4</sup>, 八木正博<sup>5</sup>, 鈴木茂<sup>6</sup>  
 (1岩手県環境セ, 2埼玉県環境科セ, 3愛知県環調セ, 4名古屋市環科セ, 5神戸市環保研, 6中部大)

第 26 回環境科学討論会 平成 29 年 6 月 7 日～9 日 静岡市

【はじめに】

GC/MS では測定困難な環境中化学物質について、LC/MS の適用可能性を検討した。本報は、環境省委託化学物質分析法開発(LC/MS)における検討等で得られた主な知見を取りまとめたものである。

【方法】

LC/MS/MS による水質試料中の(1)1-ニトロピレン、(2)(1-ヒドロキシエタン-1,1-ジイル)ジホスホン酸、(3)ナフトール類及びフェニルフェノール類の分析法を検討した。

【結果と考察】

(1) 水質試料中の 1-ニトロピレンの分析 (岩手県環境保健センター)

【概要】 1-ニトロピレンは化石燃料の燃焼過程や大気中での PAHs と NOx 等との反応により生成するニトロアールン化合物の一種であり、化学物質の環境リスク初期評価を実施する上で暴露情報等が不足している物質である。今回、水質試料中の 1-ニトロピレンを LC/MS/MS で定量する方法を検討した。

【方法】 水質試料 100 mL をガラス容器に採取し、1-ニトロピレンの容器への吸着を防ぐためにメタノール 20mL を添加する。この試料にサロゲート物質を添加後、固相カートリッジ(Sep-pak Plus PS-2)に通水しアセトンで溶出する。溶出液を濃縮後、メタノールで 1mL にしたものを試験液とし、LC/MS/MS-SRM で測定する(Fig.1)。

【結果】 本法の検出下限値は 0.18 ng/L であった。水質試料(河川水及び海水)を用いた添加回収試験(添加量 0.5 ng)の回収率は、それぞれ 102% (サロゲート回収率 81%、変動係数 2.3%)、及び 98% (サロゲート回収率 83%、変動係数 2.3%) と良好であった。河川水の添加回収試験のクロマトグラムを Fig.2 に示す。

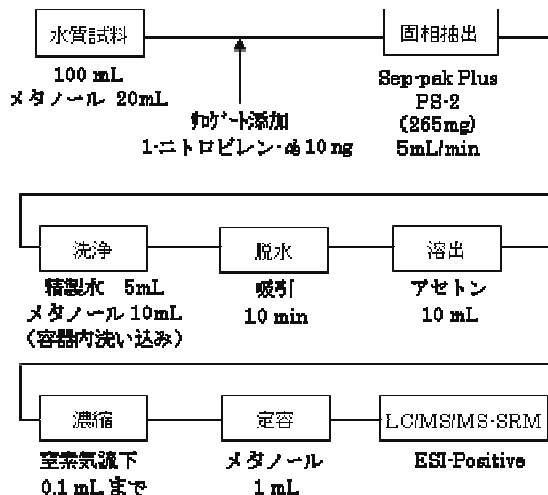


Fig. 1 分析法のフローチャート

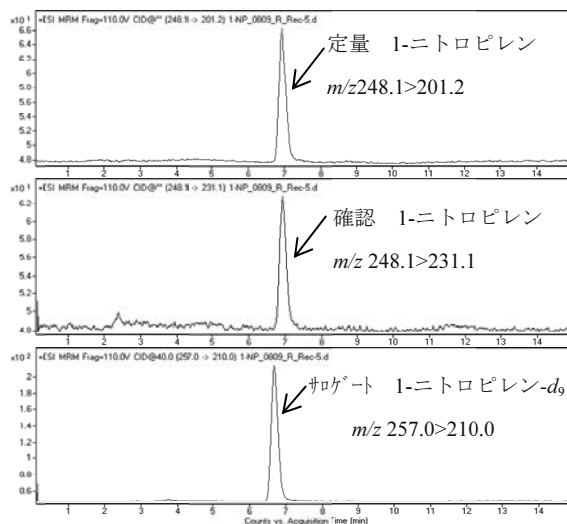


Fig.2 添加回収試験(河川水)のクロマトグラム(添加量 0.5 ng)

(2)水質

試料中

の(1-ヒドロキシエタン-1,1-ジイル)ジホスホン酸(埼玉県環境科学国際センター)

Fundamental studies on chemical analysis by liquid chromatography/mass spectrometry(69)

Yayoi HAZAWA (Res. Inst. Env. Sci. Pub. Health Iwate Pref.), Shusuke TAKEMINE (CESS), Hirotaka NAITOH (Aichi Env. Res. Center), Hitomi HASEGAWA, Shingo HIRAO (Nagoya City Env. Sci. Res. Inst.), Masahiro YAGI (Kobe Inst. Health), Shigeru SUZUKI (Chubu Univ.)

[概要] 環境水中に存在する(1-ヒドロキシエタン-1,1-ジイル)ジホスホン酸(HEDP)をLC/MS/MSで定量する方法を検討した。

[方法] 水質試料 10 mL に対し、ギ酸を 100  $\mu$ L 添加した後、0.6 mL 程度分取し、陽イオン交換カートリッジ(TOSOH社製、IC-SP M)に通液させる。通液後の試料をLC/MS/MS-SRMで測定する。分析条件をTable1、分析時のクロマトグラムをFig. 3に示す。

Table1 Analytical conditions

Instrument	Waters ACQUITY UPLC H-Class/Xevo TQD
Column	HILICpak VG-50 2D (S <sub>para</sub> , 2.0×150 mm) A: 1% ammonium hydroxide, B: Acetonitrile
Mobile phase	0 → 2 min B: 50% 2 → 4 min B: 50 → 1% linear gradient 4 → 10 min B: 1% 10 → 15 min B: 50%
Flow rate	0.3 mL/min
Column temp.	40°C
Injection volume	10 $\mu$ L
Capillary voltage	2.5 kV
Ionization mode	ESI-Negative
Mode	SRM
Monitoring ion	m/z 205.0 > 123.0 (quantification) m/z 205.0 > 169.0 (confirmation)
Cone voltage	20 V (quantification), 20 V (confirmation)
Collision energy	18 V (quantification), 15 V (confirmation)

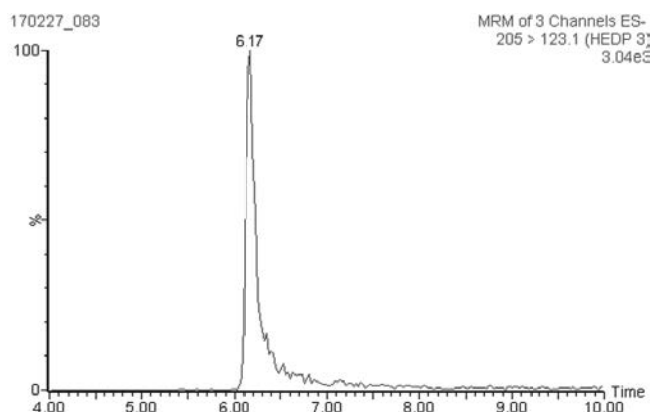


Fig. 3 SRM chromatogram of standard solution

### (3) 水質試料中のナフトール類及びフェニルフェノール類の分析 (愛知県環境調査センター)

[概要] 環境水中に存在するナフトール類(1-ナフトール(1-Naph)、2-ナフトール(2-Naph)、4-クロロ-1-ナフトール(4Cl-1Naph)、2,4-ジクロロ-1-ナフトール(24Cl-1Naph)の4種)及びフェニルフェノール類(*o*-フェニルフェノール(*o*-PP)、*p*-フェニルフェノール(*p*-PP)、2-クロロ-4-フェニルフェノール(2Cl-4PP)の3種)を、LC/MS/MSで定量する方法を検討した。

[方法] アスコルビン酸が添加された水質試料にサロゲートを添加し、固相カートリッジ(Oasis HLB Plus)に通水した後、メタノール/精製水(1:1, v/v)で洗浄し、メタノールで溶出してLC/MS/MS-SRM法で定量した(Fig 4)。

[結果] 本法の検出下限値は、1-Naph 2.6 ng/L, 2-Naph 1.1 ng/L, 4Cl-1Naph 10 ng/L, 24Cl-1Naph 48 ng/L, *o*-PP 4.6 ng/L, *p*-PP 2.2 ng/L, 2Cl-4PP 9.6 ng/Lであった。水質試料(精製水、河川水、海水)を用いた添加回収試験による回収率は、1-Naphで94~108%(変動係数2.8~6.6%), 2-Naphで100~106%(3.8~5.8%), 4Cl-1Naphで83~97%(1.2~7.7%), 24Cl-1Naphで81~97%(2.7~7.5%), *o*-PPで90~95%(3.1~6.5%), *p*-PPで93~104%(3.6~5.4%), 2Cl-4PPで89~103%(2.7~6.5%)であった。分析時のクロマトグラムをFig. 5に示す。

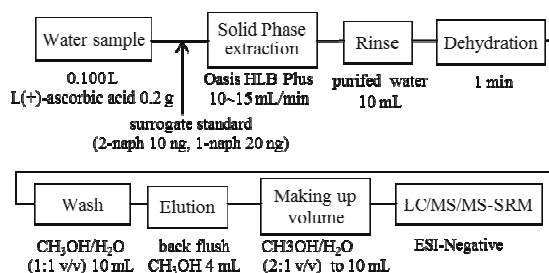


Fig. 4 Flowchart of determination method

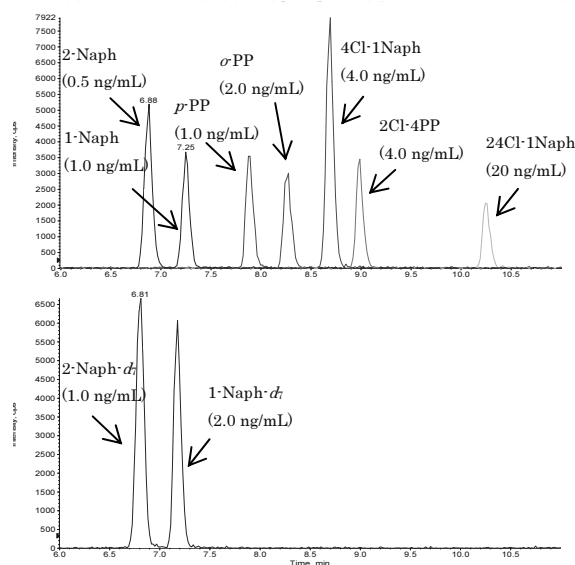


Fig. 5 SRM chromatogram of standard solution

## 岩手県新人保健師研修の評価

○三浦紀恵<sup>1)</sup> 海上長子<sup>1)</sup> 岩渕光子<sup>2)</sup> 佐藤雅子<sup>3)</sup> 田口美喜子<sup>2)</sup> 藤村史穂子<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 岩手県環境保健研究センター <sup>2)</sup> 岩手県立大学看護学部

<sup>3)</sup> 岩手県大船渡保健所 <sup>4)</sup> 前岩手県立大学看護学部

第66回東北公衆衛生学会（平成29年7月28日 福島市）

【目的】岩手県で開催している新人保健師研修会では、「記録の書き方」と「面接技法」について講義と演習を実施している。効果的な研修の開催を目指し、客観的な研修効果測定に取り組んだ。

【方法】平成27年度研修会を受講した採用1～3年目の新任保健師45名、1年後の長期評価は平成27年度に採用された1年目の保健師24名を対象とし、カークパトリックの研修効果測定<sup>1)</sup>の4レベル（レベル1：受講者の満足度、レベル2：受講者の理解度、レベル3：受講者の行動変容、レベル4：行動変容による組織等への影響）を参考に評価項目を設定した。調査時期は、アンケートを研修直前と直後に実施し、3ヵ月後と1年後は郵送法により回収した。分析にはウィルコクソンの順位和検定を用いた。

【結果及び考察】レベル1では、各自の目標設定は新人保健師の研修への意識を高める機会になっていた。レベル2では、ニーズの高い研修内容でもあり、講義と演習を組み合わせることで実践場面がよりイメージしやすくなり、理解度の向上につながったと考えられる。レベル3では、受講内容を意識し経験を積むことで1年後には実践できるようになっていたことから、本研修の有効性が示唆された。レベル4では、組織等へ何等かの影響を与えたと回答した者は少数であり、長期的な評価の検討が必要である。今後、受講した内容が実践されるよう職場内OJTとの連携や長期的な評価が可能となる研修体制整備が必要であると考えられる。

## 岩手県で検出された C 型インフルエンザウイルスの性状解析

○高橋雅輝<sup>1</sup>, 小原崇裕<sup>2</sup>, 松寄葉子<sup>3</sup>, 佐々木裕<sup>2</sup>,  
吉野直人<sup>2</sup>, 梶田弘子<sup>1</sup>, 小野泰司<sup>4</sup>, 村木 靖<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岩手県環境保健研究センター・保健科学部、

<sup>2</sup>岩手医科大学・医学部・微生物学講座・感染症学・免疫学分野、

<sup>3</sup>山形大学・医学部・感染症学講座、<sup>4</sup>岩手県保健福祉部医療政策室

第 71 回日本細菌学会東北支部総会(平成 29 年 8 月 3 日～4 日 仙台市)

**【目的】**当センターは 2013 年 4 月から、主に小児の肺炎・気管支炎症例について、迅速診断キットで診断しえなかった検体を対象として、呼吸器ウイルスの検出を行っている。これまでライノ、RS、パラインフルエンザ(1～4 型)及びヒトメタニューモの各ウイルス感染症が 60%を占めていた。そのほかアデノ、エンテロ、コロナウイルスが検出された。2015 年 1 月から C 型インフルエンザウイルス(C 型ウイルス)の検出を試みたところ、2016 年 3 月と 5 月に計 2 株が分離された。本県における C 型ウイルスの分離は初めてのことであり、本研究では、それらの遺伝子解析及び抗原解析を行った。

**【方法】**2015 年 1 月から 2016 年 12 月までに採取された 206 検体のうち、上記の主要な 4 ウイルスが検出されなかった 103 検体について、リアルタイム PCR 法で C 型ウイルス NP 遺伝子検出を試みた。陽性と判定した咽頭ぬぐい液を、MDCK 細胞及び 8 日齢発育鶏卵羊膜腔に接種・継代し、2 代目の培養上清を解析に供した。(1)ダイレクトシーケンス法により、PB2、PB1、P3、HEF、NP、M 及び NS 遺伝子の全塩基配列を決定した。各遺伝子について代表的な 26 株の配列とともに、最尤法により系統樹を作成した。(2)C 型ウイルス 6 株(岩手株 2 株、参照 4 株)について、5 種類の抗 HEF 単クローン抗体(U1、U4、U9、Q5、J9)とニワトリ赤血球を用いて赤血球凝集阻止試験を行った。

**【結果及び考察】**分離された 2 株を C/岩手/1/2016 及び C/岩手/2/2016 とした。両株の HEF 遺伝子は、2005 年以降に流行している主要な系統であるサンパウロ系統に属していた。抗原解析では、山形、神奈川、サンパウロ及びミシシッピ系統の参照株との比較においては、サンパウロ系統の反応パターンを示した。現在内部遺伝子の系統樹解析を行っている。

**【結語】**本県で分離された C 型ウイルスは、2005 年以降に流行しているサンパウロ系統の株に類似していた。

## 遺伝子組換え食品及びアレルギー物質検査における DNA 抽出方法の検討

岩手県環境保健研究センター 昆野智恵子

第 57 回東北ブロック食衛生・環境衛生監視員研修会（平成 29 年 9 月 7 日～8 日 青森市）

### [はじめに]

「遺伝子組み換え食品」及び「アレルギー物質」検査は、県民の関心が高い項目のひとつであり、県が定める取去計画に基づき毎年検査を行っている。

これらの検査は、厚生労働省<sup>1)</sup>及び消費者庁の通知<sup>2)</sup>に基づく DNA の抽出用キット（「DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN 社製)」、以下「通知法」という。）を用いて DNA を抽出し、PCR 法により定性確認を行うものである。当センターにおいては、通知法に示されている手法で十分な濃度の DNA 量が得られなかった場合、別キット（「Wizard DNA Clean-up System (Promega 社製)」、以下「プロメガ法」という。）による抽出を行っている。しかしながら、両キットを用いても十分な濃度の DNA が得られない場合もあり、夾雑物質を考慮した適切な抽出方法の検討が求められている。

消費者庁の通知法では「加工程度が高く、糖、並びに油脂成分含量の高い検査対象検体では、DNA の精製度が低く、DNA 量としても十分な量が抽出されないことがある」と注意点が記載されている。よって、当センターの検査において十分な濃度の DNA が得られなかった原因についても、検体に含まれる糖、並びに油脂成分などの夾雑物質により DNA の抽出が阻害されているためではないかと考えられた。そこで本研究においては、市販キットに酵素を添加する抽出法<sup>3)</sup>を参考に、夾雑物質を分解する  $\alpha$ -アミラーゼ及びプロティナーゼ K を添加する抽出方法（以下「酵素添加法」という。）を検討したので、その結果について報告する。

### [方 法]

#### 1. 試料

実験に用いた試料は、通知法では十分な濃度の DNA が得られなかったコーン缶詰、ゆでうどん及び通知法とプロメガ法どちらの抽出法でも十分な濃度の DNA が得られなかった米しとぎである。

#### 2. DNA 抽出法

DNA の抽出は、DNeasy Plant Mini Kit を用いて行い、厚生労働省及び消費者庁の通知に基づく条件を一部変更して行った。すなわち、RNaseA (QIAGEN 社製：DNeasyPlantMiniKit 付属) を 20  $\mu$ L 添加する際に、 $\alpha$ -アミラーゼ (和光純薬社製) 0.3mL 及びプロティナーゼ K (QIAGEN 社製) 0.2mL を添加しよく攪拌すると共に、酵素の反応時間を 15 分間から 60 分間に延長して行った。

#### 3. DNA 濃度測定

DNA 濃度は、DNA 抽出液を分光光度計（日立製作所製：GeneSpecIII）にかけ、260nm の吸光度を測定して算出した。

なお、その後の操作を行うために十分な DNA の濃度は、トウモロコシ加工品（遺伝子組換え食品）では 10 ng/ $\mu$ L 以上、小麦・そば（アレルギー）の場合は 20 ng/ $\mu$ L 以上とされているので、

それぞれの規定濃度以上回収できることを目標に実験を行った。

#### 4. 市販されているトウモロコシ加工品検査

酵素添加法がどのような加工品に適用できるのかを確認するために、市販のトウモロコシ加工品（コーンスナック、タコスチップ、ポップコーン、クリームコーン）を用いて DNA の抽出を行った。

#### [結果及び考察]

##### 1. 酵素添加結果

$\alpha$ -アミラーゼ及びプロティナーゼ K を添加した方法での DNA の抽出量の値を表 1 に示した。

酵素添加法とプロメガ法を比較すると、コーン缶詰では、プロメガ法と同等とまではいかなかったが、酵素添加法でも十分な濃度の DNA を得ることができた。

ゆでうどんでは、酵素添加法でもプロメガ法でも、十分な濃度の DNA を得ることができた。

一方、米しとぎは、通知法でもプロメガ法でもほとんど抽出できなかったが、酵素を適用させることにより、十分な濃度の DNA を抽出することができた。これは、 $\alpha$ -アミラーゼがデンプンを積極的に分解したことによる効果と考えられる。

##### 2. 市販されている加工品の検査結果

市販されている加工品を、酵素添加法によって DNA 抽出を行った結果は表 2 のとおりである。酵素添加方法での抽出結果は、クリームコーン（クリームスタイルのトウモロコシ缶詰）以外は十分な濃度の DNA を得ることができた。

表 1 各加工食品の DNA 抽出結果

試料名	(ng/ $\mu$ L)		
	通知法	酵素添加法	プロメガ法
コーン缶詰	1.20	14.80	36.80
ゆでうどん	3.20	21.50	23.95
米しとぎ	2.10	20.55	4.50

表 2 トウモロコシ加工品の DNA 抽出結果

試料名	(ng/ $\mu$ L)
	酵素添加法
タコスチップ	14.05
コーンスナック	13.10
ポップコーン	26.60
クリームコーン	1.20

#### [まとめ]

今回検討を行った酵素添加法は、一部の食品について DNA の収量を増やす方法としての効果が確認できたが、検討に用いた全ての食品には対応できなかった。これは、抽出を阻害している要因は様々であり、今回行った酵素の添加だけでは排除できなかったためであると思われる。よって今後は、通知法に酵素の添加を含めた前処理を追加することにより夾雑物質を取り除く方法について、さらに詳細な検討を進める予定である。

#### [参考文献]

- 1) 厚生労働省医薬品局食品安全部長通知「安全性未審査の組換え DNA 技術応用食品の検査方法について」(平成 24 年 11 月 16 日食安発 1116 第 3 号)
- 2) 消費者庁次長通知「アレルギー物質を含む食品の検査方法について」(平成 22 年 9 月 10 日消食表第 286 号)
- 3) 村上恭子、河田和利：市販キットを用いた小麦加工品からの簡便迅速な DNA 抽出法、香川県農業試験場研究報告、第 59 号、p45-49 (2008)

## 2016年5月におけるPM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析①

○西村理恵<sup>1)</sup>， 福山由依子<sup>1)</sup>， 鳴海史<sup>2)</sup>， 成田弥生<sup>3)</sup>， 木戸瑞佳<sup>4)</sup>， 牧野雅英<sup>5)</sup>， 吉田勤<sup>6)</sup>， 石川千晶<sup>7)</sup>， 長谷川就一<sup>8)</sup>， 堀本泰秀<sup>9)</sup>， 寺本佳宏<sup>10)</sup>， 中坪良平<sup>11)</sup>， 山神真紀子<sup>12)</sup>， 船木大輔<sup>13)</sup>， 土肥正敬<sup>14)</sup>， 松本弘子<sup>15)</sup>， 菅田誠治<sup>16)</sup>

<sup>1)</sup> (地独)大阪府立環境農林水産総合研究所， <sup>2)</sup> 岩手県環境保健研究センター， <sup>3)</sup> 山形県環境科学研究センター， <sup>4)</sup> 富山県環境科学センター， <sup>5)</sup> 石川県保健環境センター， <sup>6)</sup> 札幌市衛生研究所， <sup>7)</sup> 仙台市衛生研究所， <sup>8)</sup> 埼玉県環境科学国際センター， <sup>9)</sup> 千葉県環境研究センター， <sup>10)</sup> 三重県保健環境研究所， <sup>11)</sup> 兵庫県環境研究センター， <sup>12)</sup> 名古屋市環境科学調査センター， <sup>13)</sup> 島根県保健環境科学研究所， <sup>14)</sup> 長崎県環境保健研究センター， <sup>15)</sup> 福岡市保健環境研究所， <sup>16)</sup> 国立研究開発法人国立環境研究所

【はじめに】PM<sub>2.5</sub>の高濃度要因を明らかにするために、高濃度が予測される日に地方環境研究所が連携しPM<sub>2.5</sub>の同時観測を行っている。ここでは、2016年5月上旬の高濃度事例についての解析結果を報告する。

【方法】調査地点は、長崎県五島市、福岡県福岡市、島根県松江市、島根県隠岐の島町、兵庫県神戸市、大阪府高石市、三重県伊賀市、石川県白山市、愛知県名古屋市、富山県射水市、埼玉県加須市、千葉県市原市、山形県村山市、宮城県仙台市、岩手県奥州市および北海道札幌市の16地点で、調査期間は2016年5月6日から9日とした。採取開始時刻は五島が12時、加須・村山・奥州が0時、それら以外が10時で、採取時間は毎日23~24時間毎である。採取および成分分析の方法は環境省マニュアル<sup>1)</sup>に従った。また、土壌成分濃度の推定にはケミカルマスクロージャーモデル<sup>2)</sup>、<sup>3)</sup>を用いた。

【結果と考察】地域別のPM<sub>2.5</sub>濃度を図1に、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Pb及びAs濃度を図2に、地点別のPM<sub>2.5</sub>濃度および各成分濃度を図3に示した。5月6日は全地域でPM<sub>2.5</sub>濃度が10μg/m<sup>3</sup>程度であったが、7日は濃度が上昇し、九州・中国で35μg/m<sup>3</sup>を超過し、中部でも30μg/m<sup>3</sup>程度の高濃度となった(図1)。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度及び一般的に石炭燃焼由来成分とされているPb及びAs濃度(図2)はこれらの地域でPM<sub>2.5</sub>濃度と同様に7日に上昇した。しかしながら、今回の事例では、これらの濃度上昇よりもAlやTi等の土壌由来成分の濃度上昇の方が卓越し、ケミカルマスクロージャーモデルによる土壌成分濃度の推定値は、5月7日には2.6(札幌)~30(隠岐)μg/m<sup>3</sup>であった。8日には土壌成分濃度が多くて減少したが、関東(市原)では上昇した(図3)。5月7日は気象庁で日本海沿岸を中心に黄砂が観測されており、8日には黄砂の影響が関東地域まで広がったものと考えられる。

本調査期間の土壌成分濃度の上昇は黄砂によりもたらされたと考えられることから、PM<sub>2.5</sub>濃度が高くなった主たる要因は石炭燃焼由来成分の移送によるものではなく、黄砂粒子によるものと推察された。

謝辞) 本研究は国立環境研究所と地方環境研究所によるII型共同研究として実施しました。

- 1) 環境省; <http://www.env.go.jp/air/osen/pm/ca/manual.html>
- 2) 環境省; 微小粒子状物質曝露影響調査報告書(2007)
- 3) 山神ら, 第56回大気環境学会年会講演要旨集, p. 280(2015)

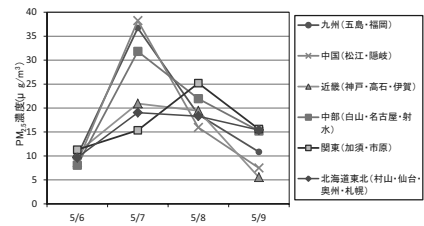


図1. 地域別のPM<sub>2.5</sub>濃度

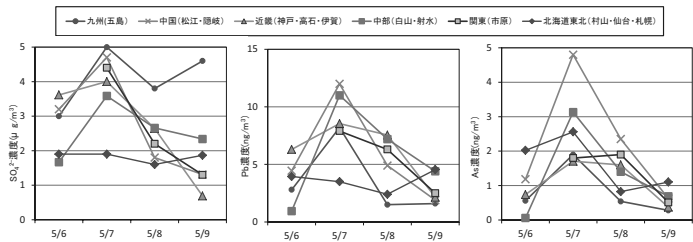


図2. 地域別のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Pb及びAs濃度

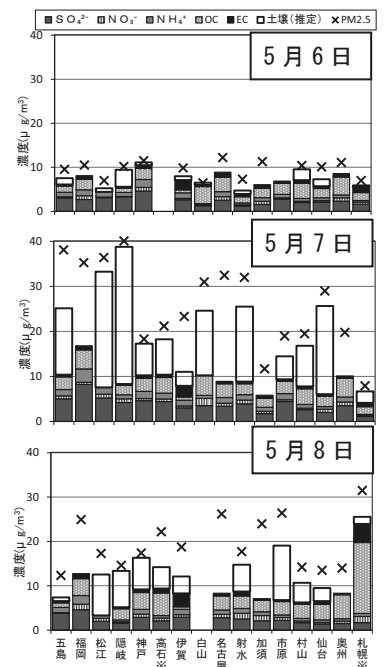


図3. 地点別のPM<sub>2.5</sub>濃度及び各成分濃度

※道路沿道地点  
・松江のOC・EC濃度なし  
・福岡・名古屋・加須・奥州は土壌成分濃度の推定値なし



## 2016年5月におけるPM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析②

○山村由貴<sup>1)</sup>，土肥正敬<sup>2)</sup>，中坪良平<sup>3)</sup>，西村理恵<sup>4)</sup>，山本真緒<sup>5)</sup>，山神真紀子<sup>6)</sup>，木戸瑞佳<sup>7)</sup>，長谷川就一<sup>8)</sup>，多田敬子<sup>9)</sup>，菅田誠治<sup>10)</sup>

<sup>1)</sup> 福岡県保健環境研究所，<sup>2)</sup> 長崎県環境保健研究センター，<sup>3)</sup> 兵庫県環境研究センター，

<sup>4)</sup> (地独) 大阪府立環境農林水産総合研究所，<sup>5)</sup> 奈良県景観・環境総合センター，

<sup>6)</sup> 名古屋市環境科学調査センター，<sup>7)</sup> 富山県環境科学センター，<sup>8)</sup> 埼玉県環境科学国際センター，

<sup>9)</sup> 岩手県環境保健研究センター，<sup>10)</sup> 国立研究開発法人国立環境研究所

【はじめに】2016年5月20日から24日にかけて発生したPM<sub>2.5</sub>高濃度事例について、複数の地方環境研究所と共同で試料採取を実施した。得られた成分分析結果を基に高濃度の要因解析を行ったので報告する。

【調査方法】滝沢（岩手県）、加須（埼玉県）、射水（富山県）、名古屋（愛知県）、桜井（奈良県）、大阪（大阪府）、神戸（兵庫県）、太宰府（福岡県）、五島（長崎県）において、環境省の「微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の成分分析ガイドライン」に基づき、成分濃度測定を行った。また、気象モデルWRF-ARWv3.5.1を使用し、900hPaにおける平均風向・風速を計算した。計算領域は東アジア（50km×50km）とした。気温逆転層の確認には、日本国内の高層ゾンデ観測を使用した。

【結果】5月20日から24日にかけて、5月23日は関西・中国・四国地方、24日は関東地方を中心に、PM<sub>2.5</sub>日平均濃度が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える測定局が複数確認された。各地点におけるPM<sub>2.5</sub>成分濃度、Pb/Znを図1に示す。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>に加え、OCの割合が高い傾向が確認できる。Pb/Znは長距離輸送の指標となり、国内起源の場合は0.2~0.3程度、大陸起源では0.5~0.6程度と推定されている<sup>1)</sup>。5月23、24日の神戸、太宰府、五島のPb/Znは0.1~0.3であった。

WRF-ARWによる風向・風速計算結果を図2に示す。大陸からの気塊の移流は見られず、高濃度となった地域は風が弱い傾向が見られた。Pb/Zn及び風向から、本事例については、国内発生源による汚染が濃度上昇の主要な原因と推測される。

5月24日9時のつくば（館野）における温度鉛直プロファイルを図3に示す。大気は乾燥しており、高度300~600m付近及び3000~3300m付近に逆転層（陰影部）が確認された。ライダーの球形粒子消散係数グラフと比較すると、汚染気塊の上端は、逆転層の上端高度である600m付近と一致していた。5月23日9時の福岡についても同様に、大気の乾燥、高度1900~2200m付近での逆転層が確認された。なお、気象庁によると、5月23日は晴れて214地点で真夏日となっており、24日は東日本中心に晴れ、スモッグ気象情報が出されている<sup>2)</sup>。

以上から、2016年5月23、24日は、大気が乾燥し、晴天・高温のため光化学反応が卓越したと考えられる。さらに、高濃度となった地域で風が弱かったこと、逆転層が発生していたことから、気塊が水平・鉛直方向へ拡散することができず、汚染物質が蓄積し、PM<sub>2.5</sub>濃度上昇やスモッグの発生へ繋がったと考えられる。

【謝辞】本研究は国環研II型共同研究として実施しました。

1) 日置ら、大気環境学会誌、44(2)、91-101、2009

2) 気象庁：日々の天気図 <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/>

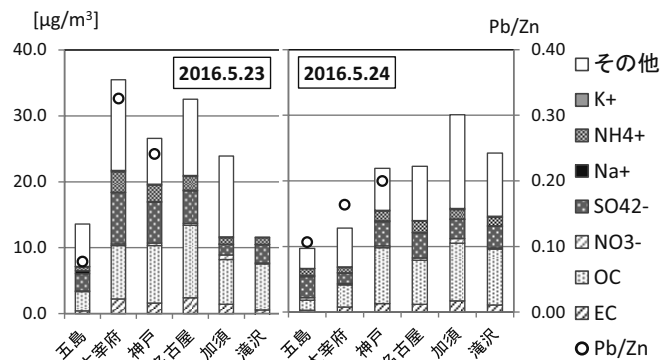


図1. PM<sub>2.5</sub>成分分析結果（5月23、24日）

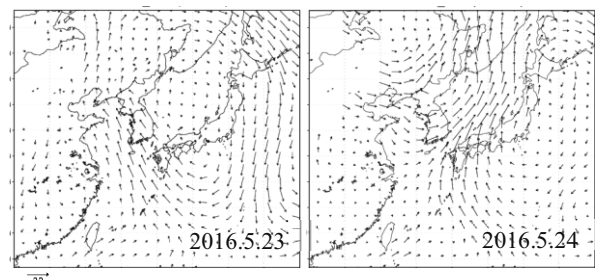


図2. 900hPaにおける風向風速（5月23、24日）

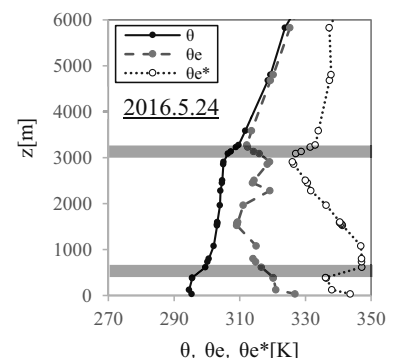


図3. 5月24日9時のつくば（館野）における温位( $\theta$ )、相当温位( $\theta_e$ )、飽和相当温位( $\theta_e^*$ )

## 2016年5月におけるPM<sub>2.5</sub>高濃度事例の解析③

○力寿雄<sup>1)</sup>、土肥正敬<sup>2)</sup>、船木大輔<sup>3)</sup>、中坪良平<sup>4)</sup>、西村理恵<sup>5)</sup>、山本真緒<sup>6)</sup>、  
山神真紀子<sup>7)</sup>、武田麻由子<sup>8)</sup>、長谷川就一<sup>9)</sup>、梅田真希<sup>10)</sup>、小野寺甲仁<sup>11)</sup>、菅田誠治<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup>福岡県保健環境研究所、<sup>2)</sup>長崎県環境保健研究センター、<sup>3)</sup>島根県保健環境科学研究所、  
<sup>4)</sup>兵庫県環境研究センター、<sup>5)</sup>(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所、<sup>6)</sup>奈良県景観・環境総合センター、  
<sup>7)</sup>名古屋市環境科学調査センター、<sup>8)</sup>神奈川県環境科学センター、<sup>9)</sup>埼玉県環境科学国際センター、  
<sup>10)</sup>群馬県衛生環境研究所、<sup>11)</sup>岩手県環境保健研究センター、<sup>12)</sup>国立研究開発法人国立環境研究所

【はじめに】2016年5月26日から28日にかけて観測されたPM<sub>2.5</sub>高濃度事例について、前後の期間を含め複数の地方環境研究所と共同で試料採取を実施した。得られた成分分析結果を基に高濃度の要因解析を行ったので報告する。

【方法】2016年5月25日から29日の期間、五島(長崎県)、太宰府(福岡県)、隠岐(島根県)、神戸(兵庫県)、大阪(大阪府)、桜井(奈良県)、名古屋(愛知県)、茅ヶ崎(神奈川県)、加須(埼玉県)、前橋(群馬県)及び滝沢(岩手県)の11地点で、24時間毎、PM<sub>2.5</sub>試料の採取を行った。試料採取及び成分分析は環境省マニュアルに準拠して行った。また、常時監視測定局の一時間値は、そらまめ君(環境省)速報値を用いた。

### 【結果と考察】

調査期間中のPM<sub>2.5</sub>濃度は、5/26から5/28にかけて、九州、中国、四国地方の広範囲で日平均値35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した。期間中、PM<sub>2.5</sub>が高濃度で観測された西日本の調査地点のイオン、炭素及び一部無機元素成分(Pb、As、V)濃度を図1に示す。PM<sub>2.5</sub>濃度は五島、太宰府、隠岐の順で、西から上昇していた。主要成分ではSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>とNH<sub>4</sub><sup>+</sup>の割合が高く、石炭燃焼由来成分であるPb及びAs濃度もPM<sub>2.5</sub>濃度と同様に推移していた。Pb/Zn比は国内起源の汚染の場合は0.2~0.3程度、大陸起源の場合は0.5~0.6程度と言われているが<sup>1)</sup>、5/26及び5/27の五島、太宰府のPb/Zn比は0.40~0.44とやや高く、越境汚染の可能性が示唆された。一方、石油燃焼由来成分であるV濃度はPb、Asの濃度推移と異なる挙動を示しており、越境汚染以外の影響もあると考えられる。なお、図2に5/26の太宰府、隠岐及び大阪の後方流跡線解析の結果を示すが、太宰府、隠岐については大陸からの気塊の流入を示すものであった。また、調査期間中には光化学オキシダント(Ox)も西日本において高濃度で観測された(図3)。太宰府においては、PM<sub>2.5</sub>濃度の上昇とともに、Ox濃度も上昇しており、5/26の夜間にも高濃度が継続していることから、Oxも越境汚染の影響を受けていると示唆された。

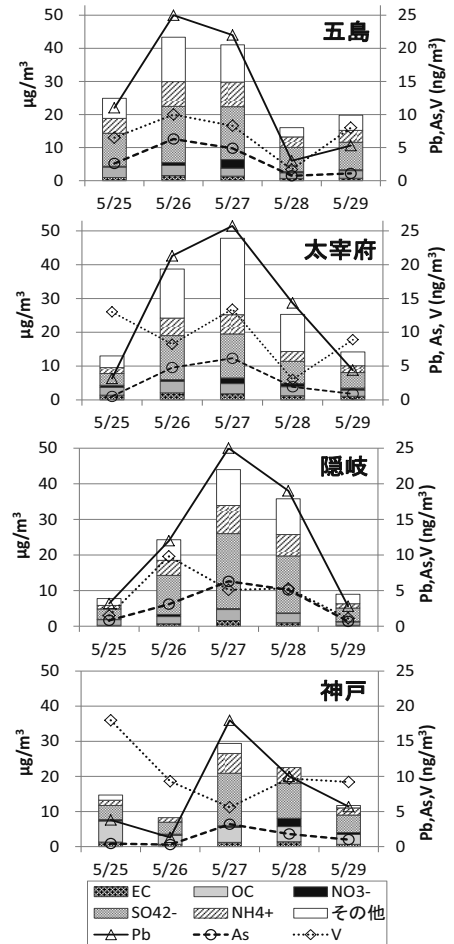


図1 PM<sub>2.5</sub>成分濃度

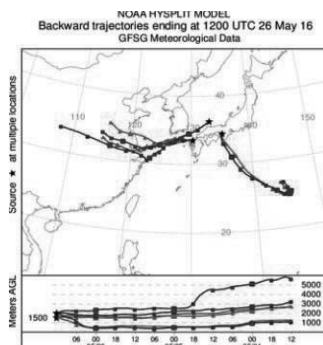


図2 後方流跡線解析

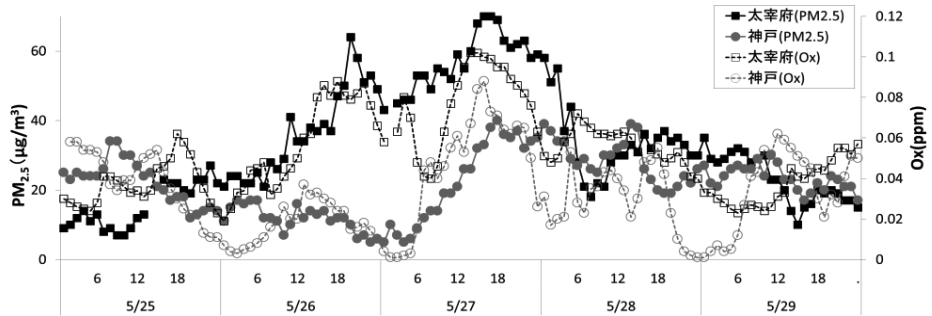


図3 PM<sub>2.5</sub>及びOxの経時変化

謝辞) 本研究は国立環境研究所と地方環境研究所によるII型共同研究として実施しました。

1) 日置ら、大気環境学会誌、44(2)、91-101、2009

全国酸性雨調査（99）—乾性沈着（パッシブ法によるアンモニア濃度）—

○横山新紀<sup>1)</sup>，山口高志<sup>2)</sup>，多田敬子<sup>3)</sup>，箕浦宏明<sup>4)</sup>，村野健太郎<sup>5)</sup>，大原真由美<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> 千葉県環境研究センター，<sup>2)</sup> (地独) 北海道総合研究機構環境・地質研究本部環境科学研究センター，<sup>3)</sup> 岩手県環境保健研究センター，<sup>4)</sup> (一財) 日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター，<sup>5)</sup> 京都大学，<sup>6)</sup> 大気環境学会中国四国支部

(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、2009 年度から小川式パッシブサンプラー(O式法)によるアンモニア全国調査を開始した。今回、2015 年度の結果について報告する。

【方法】

O式法は THE OGAWA SAMPLER として欧米でも用いられる方法で、他の方法と比較することなく濃度の算出が可能である。調査は全国 23 地点(図1)で実施し、採取は原則1ヶ月単位としている。

【結果と考察】

図 2 に各地点の 2015 年度のアンモニア濃度平均値を示す。地点別年平均値では香北、八幡平で 0.2 ppb，利尻で 0.3ppb と低く、大里 9.4ppb，旭で 105ppb と高い値であり、これまでと同様に周囲の畜産の影響を受けると考えられる地点で濃度が高かった。また、概ね 1ppb を下回る低濃度の地点は北部に多く、東部の加須、市原、佐倉では 3ppb 程度、豊橋、熊本では 4ppb 程度と、中央部から西部にかけてやや濃度の高い地点も見られた。

図 3 に継続地点におけるアンモニア濃度経年変化を示す。上段に高濃度地点、下段に低濃度地点を示した。高濃度地点については熊本、小名浜で低下し、札幌、盛岡、新潟ではほぼ横ばいであった。低濃度地点については母子里、利尻で低下し八幡平、福島天栄ではほぼ横ばいであった。継続地点では全般に低下または横ばいの傾向であった。

また、図 4 に継続地点ではない旭の経年変化も示した。2015 年度まで濃度増加が見られるが、旭周辺ではこの間家畜頭数の大幅な増加があったことが影響しているものと思われる。

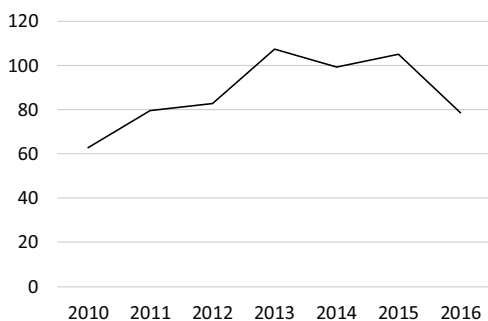


図 4 旭地点の経年変化(ppb)

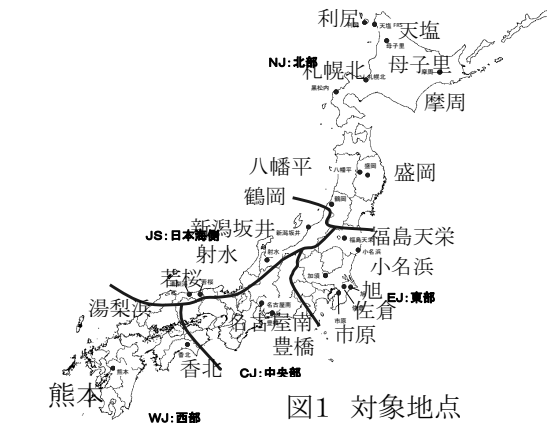


図1 対象地点

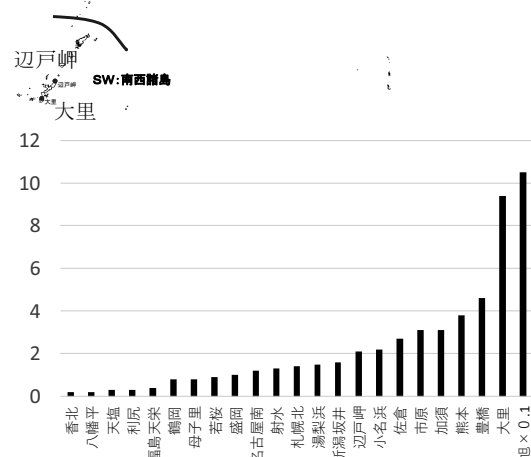


図2 各地点のアンモニア濃度 (ppb)

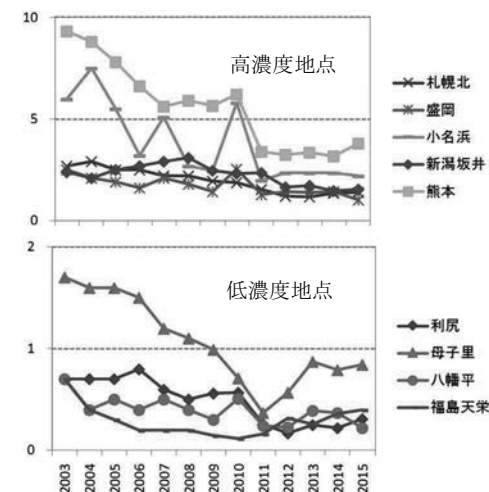


図 3 継続地点の経年変化(ppb)

## 北海道・東北地域における河川上流部の窒素濃度など長期水質変化の検討

○山口高志<sup>1)</sup>, 佐藤卓<sup>2)</sup>, 多田敬子<sup>2)</sup>, 佐藤健<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 北海道立総合研究機構環境科学研究センター, <sup>2)</sup> 岩手県環境保健研究センター <sup>3)</sup> 秋田県健康環境センター

### 【背景】

窒素沈着は生態系に影響を及ぼすことが報告されている。日本国内では大気中窒素酸化物濃度は減少しているが、中国からの大気汚染物質の長距離輸送の影響も近年多く報告され、特に冬季に影響が大きいとされている。北海道・東北地域は積雪地域であり、積雪中に蓄積された大気汚染物質が融雪期に放出されるため、春の河川上流部の水質は大気汚染物質の変動を反映しやすいと考えられる。国内では1970年代から公共用水域の常時監視が行われており長期のデータが蓄積されていることから、特に春の窒素について北海道東北地域における河川水質の長期変化を明らかにすることを目的とし、全窒素(T-N)濃度の解析を行った。

### 【方法および結果】

全国環境研協議会北海道・東北支部広域大気汚染酸性雨調査部会で

**東北:**人為影響が少ないと考えられる河川、湖沼の41地点

**北海道:** AA 及び A 類型で T-N 濃度最高値が 1.0ppm 未満の 16 地点

合計 57 地点についてデータを収集し T-N について検討を行った (図 1)。データの期間は 1984–2015 年だが地点によって異なる。

#### ・東北地域

季節間 (春: 3–5 月、夏: 6–8 月、秋: 9–11 月、冬: 12–2 月) の比較を行った。T-N の平均濃度は春 (0.42 ppm) が最も高く、秋 (0.37ppm) が最も低かった。季節ごとに分散は等しくなく、クラスカル・ウォリス検定で季節別に採水年間の差をみたところ、春のみ有意差が認められた。次に経年の傾向の検討として、季節別に採水年を説明変数として回帰分析を行うと、春と冬において経年で有意に T-N が減少している結果となった (春の p 値: <0.001、冬の p 値: 0.0495)。このことから、春の T-N 濃度の増減傾向を各地点ごとにケンドール検定で評価した (有意水準 5%)。評価期間は全期間、2000 年以前 (前半) および 2001 年以降 (後半) の 3 つとした。地点はデータ数が全期間で 20 以上、前後半で各 10 以上あるものを対象とし、同一年に複数データがある場合は高い濃度を採用した。結果、全期間で 5 地点が有意に減少傾向 (図 2)、前半では 3 地点が増加、2 地点が減少し、後半には減少傾向が 2 地点認められた (表)。

#### ・北海道

東北地域の解析例に倣い、春の T-N 濃度の増減傾向を各地点ごとに全期間、2000 年以前 (前半) および 2001 年以降 (後半) に分けてケンドール検定で評価した。その結果、有意に増加傾向が認められたのは全期間で 2 地点 (図 3)、前半のみで 3 地点、後半に 1 地点で減少傾向の地点はなかった (表)。

### 【考察】

東北地域では減少傾向がみられたが、濃度がやや高い地点 (1ppm 以上) も含まれており、人為影響について確認が必要である。一方北海道は増加地点が認められ、減少地点は無かった。しかしいずれも有意な変化を示した地点は少なく、全体としては北海道・東北地域の春の河川水中 T-N 濃度は大きく変化していないと考えられる。今回の結果は地点ごとであり今後水系による整理を行う予定である。また、湿性沈着データとの比較などを検討するが、河川水質中の濃度は積雪水量の影響を受けると考えられるため、沈着量のみならず濃度についても検討が必要である。



図 1 解析対象地点

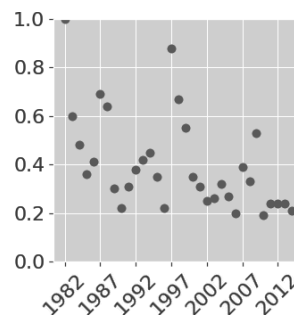


図 2 東北地域の減少地点例

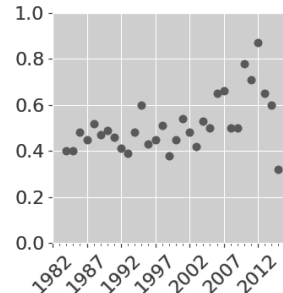


図 3 北海道の増加地点例

表 春季 T-N 濃度の増減傾向地点数

	東北		北海道	
	増加	減少	増加	減少
全期間	0	5	2	0
前半 (~2000)	3	2	3	0
後半 (2001~)	0	2	1	0

## 風切羽根の特徴からみたイヌワシ個体間の類似性

前田 琢（岩手県環境保健研究センター）

2017年度日本鳥学会大会（平成29年9月16日 つくば市）

イヌワシは羽衣の特徴によって個体識別が可能であり、風切羽根にみられる損傷や欠損は、飛翔中の写真から読み取りやすいため、良い識別点になる。しかし、そうした特徴が集団内にどのくらいの割合で保有されているか調べられた例はなく、個体識別の精度を客観的に評価する手段はなかった。そこで、岩手県を中心に撮影された59個体（繁殖場所等の違いから全て別個体とみなされる）の映像を用いて、両翼の初列風切（P10～1）と次列風切（S1～10）における損傷、欠損の有無を記録した。その結果、各羽根における損傷の出現率は、P8～4が20～40%程度で、P3からS1にかけては数%と低く、S3～4付近で10%前後だった。欠損の出現率はP6で7%と最も高く、それ以外の部位では概ね5%以下であった。こうした傾向は両翼ともにほぼ同じであった。これら部位ごとの出現率を用い、59個体間の全ての組み合わせにおいて類似度指数を求めたところ、同一個体間と他個体間で異なる類似度分布が得られた。これにより、特徴の一致の度合いから同一個体である可能性を推定できるようになった。

## 釜石市で発生した林野火災に伴い微小粒子状物質が上昇した事例

岩手県環境保健研究センター地球科学部 小野寺甲仁

第43回全国環境研協議会北海道・東北支部研究連絡会議（平成29年10月12日～13日 福島市）

### [諸言]

地方公共団体は地域の特色に応じた効果的な微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）対策の検討が求められているが、そのために、二次生成機構を含む PM<sub>2.5</sub> とその前駆物質の大気中の挙動に関する科学的知見の集積や発生源寄与割合の推計が必要となる。

岩手県は、平成25年度から PM<sub>2.5</sub> の濃度及び成分について常時監視を実施しデータ解析を行っており、農業県の本県では、『野焼』が PM<sub>2.5</sub> の一次生成粒子の発生源の一つとして挙げられている。

今回、本県釜石市において『野焼』に類似した林野火災が発生したが、これに伴って大気常時監視測定局で観測された PM<sub>2.5</sub> 濃度上昇の事例を報告する。

### [測定方法]

#### ① PM<sub>2.5</sub>

釜石市新町の大気常時監視測定局（新町局）に設置した PM<sub>2.5</sub> 自動測定機（東亜ディーケーケー製 FPM-377）で測定したデータを用いた。

なお、風向及び風速は気象庁アメダス（釜石）のデータを使用した。

#### ② 走査型電子顕微鏡（SEM）による PM<sub>2.5</sub> 自動測定機ろ紙の観察

PM<sub>2.5</sub> 自動測定機の測定ろ紙の1時間毎のスポットをポンチ（2mmφ）で打ち抜いたもの（5/8 13:00～5/10 24:00 計60スポット分）を検体とした。観察用の前処理を施し、SEM（日本電子製 JSM5900LV）により観察した。

### [事例概要]

平成29年5月8日に釜石市で発生した林野火災は、西からの強風に煽られ大規模に広がり、5月22日に鎮火するまで413haの山林を焼失した（表1及び図1）。

発災翌日の5月9日午前7時には風向が北西から東南東に変わり、火災による煙が市街地に流入を始めた。火災発生場所から約8km離れた市街地の新町局では、PM<sub>2.5</sub>濃度の上昇が認められ、風向が変化して3時間後の午前10時には149μg/m<sup>3</sup>を記録した（図2）が、同日午後11時には風向が東南東から西北西に変わり、濃度は徐々に減少した。また、SPMについても同様の濃度変化が観測された。

PM<sub>2.5</sub>上昇時の自動測定機の測定ろ紙を、SEMで観察したところ、木質燃焼で発生する粒子に特有な形状の、ろ紙繊維にタール状にへばりつくような粒子が認められた（図3）。

本事例では、林野火災のような特異的な事象による PM<sub>2.5</sub> の生成と大気常時監視測定局での PM<sub>2.5</sub> の上昇が関連付けられ、SEMによる測定ろ紙の観察からも関連性が裏付けられた。

表1 林野火災の概要

1	発生場所
	釜石市尾崎半島北側斜面の山林（岩手県釜石市大字平田第8,9地割地内）
2	経緯
	(1)覚知（発生）：H29.5.8（11:56）(2)鎮圧：H29.5.15（3）鎮火：H29.5.22
3	被害状況
	(1)被害面積（焼損面積）413ha 被害額745百万円 私有林266ha、市有林45ha、県有林102ha
	(2)樹種別被害面積（ha） スギ180 アカマツ83 カラマツ1 広葉樹127 その他22（計413）
	(3)人的被害 なし
	(4)住家被害 なし（延焼最接近は、尾崎白浜地区の集落から約300メートル）
	(5)物的被害 尾崎神社奥宮及び社務所2棟

（釜石市発表データから抜粋）

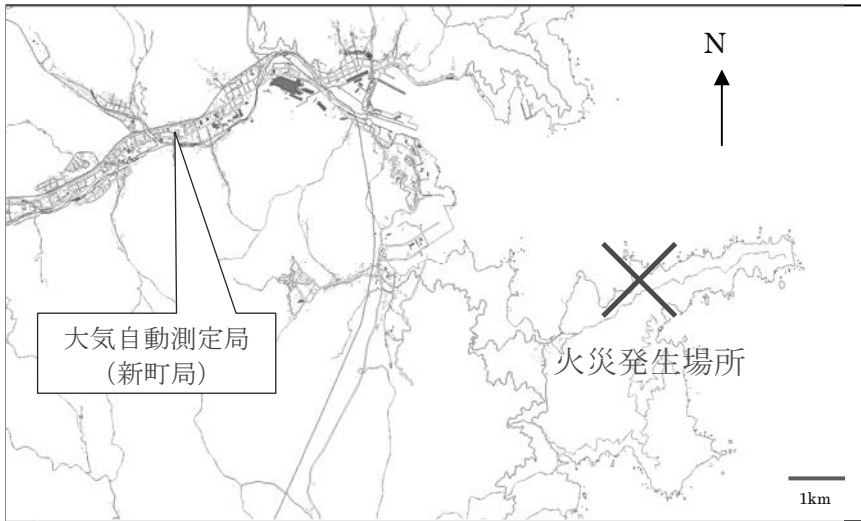


図1 位置図

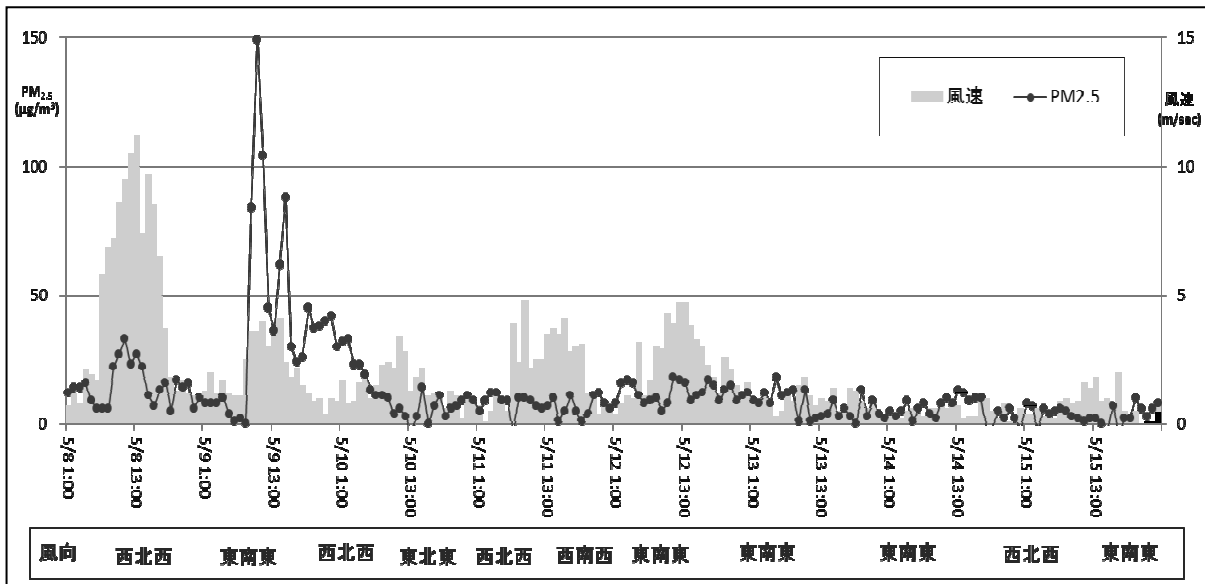


図2 PM<sub>2.5</sub>濃度及び風向・風速の時間変化

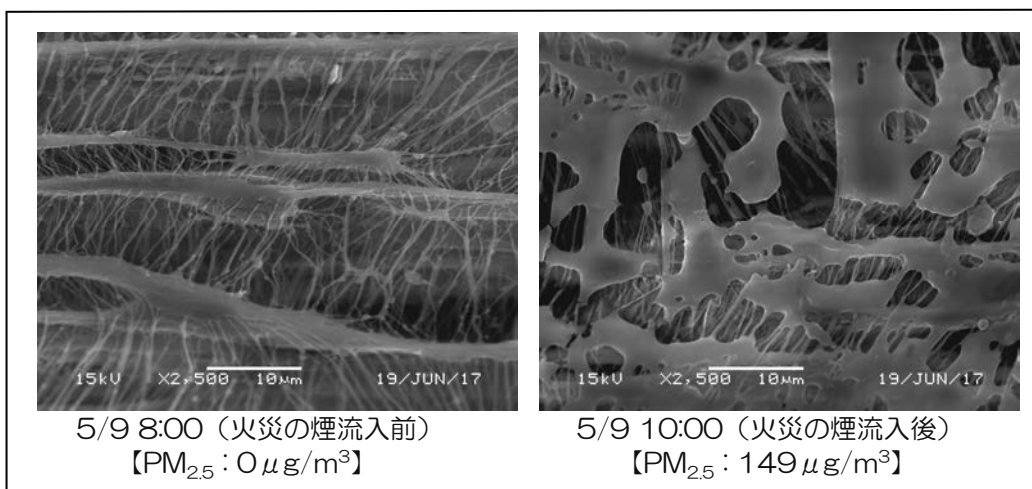


図3 PM<sub>2.5</sub>測定ろ紙のSEM観察像

## 新任期保健師が所属する職場内教育体制の実態

○岩渕光子<sup>1)</sup> 三浦紀恵<sup>2)</sup> 田口美喜子<sup>1)</sup> 海上長子<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 岩手県立大学看護学部 <sup>2)</sup> 岩手県環境保健研究センター  
平成29年度岩手県看護研究会（平成29年10月20日 盛岡市）

### I はじめに

岩手県は東日本大震災以降、保健師の積極的な採用がみられ、平成24年度から岩手県新人保健師研修会と指導担当者研修会を開催している。研修会後の新人保健師への1年後の評価では研修の効果はみられていたことから、職場全体で取り組んでいると考えられる。新人看護職員研修ガイドライン～保健師編<sup>1)</sup>においても、新人保健師研修を支えるには全職員で育てる組織文化の醸成は重要と示されている。今回、新任期保健師を取り囲む職場内教育体制の現状を明らかにしOff-JTとOJTの連動した現任教育を検討の基礎資料とすることには意義がある。

### II 研究目的

新任期保健師が所属する職場内教育体制の現状を把握し、指導担当者研修会の方向性を明らかにする。

### III 方法

平成27年度に保健師を採用した県型保健所と市町村15か所の現任教育担当保健師を対象に、平成28年8月～9月にかけて自記式質問紙調査を郵送し(2週間留め置き)、同封の返信用封筒により郵送で回収した。調査内容は、現任教育への認識、新任期保健師への現任教育、職場での現任教育、人材育成に関連する職場環境についてである。分析は、項目毎に単純集計を行った。

### IV 倫理的配慮

対象者には、文書で調査の趣旨、協力は任意であること、プライバシーの保護、調査結果の公表について説明し、調査票の返送により同意を得たものとした。本研究は所属の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

### V 結果

13部回収し(回収率86.7%)、内訳は県型保健所3名、市町村10名であった。

#### 1. 回答者の属性

年代別は50代が9名(69.2%)と最も多く、次いで40代2名(15.4%)であった。人材育成や看護管理の研修は11名(84.6%)が受講の経験があった。スタッフ育成の職務として位置づけは7名(53.9%)がないと回答した。

#### 2. 現任教育への認識

職場での現任教育の重要性は全員が「感じる」又は「少し感じる」と回答しており、進めていくことについての困難さは全員が「感じる」又は「少し感じる」と回答していた。

#### 3. 新人保健師への現任教育

マネジメントでは、「活動記録への内容の確認や助言」「問題解決に向けての助言」「肯定的な受け止め」「現れた変化を言葉にして本人に伝える」の項目において、全員が「している」「少ししている」と肯定的回答をしていた。一方で最も低かった項目は「個人面談の実施」で7名(53.9%)であった。



#### 4. 職場での現任教育

実践では、「している」「少ししている」の肯定的回答が「スタッフの力量に応じた職務配分」12名（92.3%）、「スタッフのチームワークをとり、高める指導の方法」11名（84.6%）の順に高く、「職場の現任教育計画を作成」「職場内での学習機会の設定」は各7名（53.8%）と低かった。

#### 5. 人材育成に関連する職場環境

所属組織の状況では、「実施している」又は「少ししている」割合は、「教育担当者の配置や明確化」「現任教育に関する職場内での話し合い」が8名（66.7%）、「職場内での現任教育の目標の明文化」が4名（33.3%）と低かった。職場内での現任教育の目標を明文化しているとした4名の組織では、すべての職場で教育担当者の配置または明確化をし、現任教育について職場内での話し合いの機会があると回答していた。

### VI 考察

現任教育担当保健師は、新任期保健師へ日々の業務の中で直接支援や職場内のチームワークをとり組織の中で育てられるよう実践していた。これは回答者の年代も高く、また研修の受講経験があることで、OJTの重要性を認識し行動していたためと考えられた。また、所属組織における現任教育計画の作成については、全国調査<sup>2)</sup>では48.6%でありほぼ同じ現状であった。今回、現任教育の目標が明文化されていない状況で教育担当者の配置や、現任教育に関する職場内での話し合いが行われていたことが伺われたことから、組織の合意を取り担当者だけでなく新人の目標を可視化していくことが必要であると示唆された。今後、指導者研修の際に他市町村の取り組みの共有など活発に行うなど内容の検討が必要である。職場の機運が高まることで組織の活性化につながり住民にとってより良いサービスにつながると考える。

### VII 結論

新任期保健師への教育はチームワークをとり直接関わりを持ちながら実践されていた。教育体制は現任計画作成や目標の明文化についての実施が低く、職場全体で進めるための検討が必要である。

**引用文献** 1)厚生労働省：新人看護職員研修ガイドライン～保健師編～，1-9，2012，

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryuu/oshirase/dl/130308-3.pdf>

2)日本看護協会：：保健師の活動基盤に関する基礎調査報告書，33-50，2015，

<http://www.nurse.or.jp/home/publication/pdf/senkuteki/2015/26-katsudokiban.pdf>

## 盛岡市市街地におけるヒトスジシマカの生息域拡大の特徴

○佐藤卓<sup>1</sup>, 佐々木佑輔<sup>2</sup>, 美濃部健<sup>2</sup>, 吉村爽矢<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岩手県環境保健研究センター, <sup>2</sup>岩手県立大学総合政策学部

第 63 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会（平成 29 年 10 月 21 日 札幌市）

我々は 2009 年より岩手県内のヒトスジシマカの幼虫調査を行っており、同蚊の県内の分布をほぼ明らかにしてきた。岩手県におけるヒトスジシマカの生息北限は盛岡市であり、2010 年に市街地南部地域においてヒトスジシマカの定着が確認されて以来、その生息域は 2017 年までに市街地内を約 10km 北上している。しかし、盛岡市市街地における同蚊の生息分布は連続的な地域の拡大ではなく、直近の生息地点から数百～数千 m 離れた地点に散在的に拡大していることが確認されている。ヒトスジシマカの飛翔範囲は半径 100m 程度であることから、同蚊の移動は飛翔のみではなく、電車や自動車等の交通機関によって移動し、定着したことが推測される。

2017 年は、盛岡市内 16 地点でヒトスジシマカの定点調査を行っている。シーズン初期の 6 月中はすべての地点において同蚊の生息が確認されなかったが、7 月末までには 6 地点、8 月末までにはさらに 2 地点でヒトスジシマカの生息が確認された。生息条件の厳しい北限地域である盛岡市市街地においては、越冬卵により繁殖ができる地点と越冬卵による繁殖はできないがシーズン中に成虫が何らかの方法で輸送され、シーズン限定で繁殖している地点が混在している可能性がある。

## 新任期保健師の現任教育計画を策定している市町村における OJT の現状

○岩渕光子<sup>1)</sup> 三浦紀恵<sup>2)</sup> 田口美喜子<sup>1)</sup> 藤村史穂子<sup>3)</sup> 海上長子<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 岩手県立大学看護学部 <sup>2)</sup> 岩手県環境保健研究センター<sup>3)</sup> 前岩手県立大学看護学部  
第76回日本公衆衛生学会（平成29年10月31日-11月2日 鹿児島市）

【目的】 新任期保健師を育成している組織における OJT の工夫を明らかにする。

【方法】 平成 27 年度採用の新人保健師を育成している現任教育担当保健師 3 名を対象に、平成 28 年 10 月～11 月、半構成的面接を実施した。対象者の許可を得て録音し、OJT の工夫に着目し、質的記述的に分析した。対象者には調査の趣旨、調査協力の任意性、プライバシーの保護について口頭で説明し、文書で同意を得た。本研究は、岩手県立大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

【結果】 対象者は市町村に所属し、保健師経験年数は 21～38 年、現任教育担当の立場は指導保健師 2 名、統括保健師 1 名であった。全員、統括保健師の配置、組織内の連絡会、新任期現任教育プログラムやマニュアルが整備されている組織に所属していた。OJT の課題として、【業務量が多く現任教育が進まない】、新人以外の教育について話し合う機会が持てず【保健師の人材育成が進まない】、組織として【地区や他部署への分散配置が課題】【保健師が管理職になることで業務も担い負担が大きい】ことや、【新人の目標が職場で共有がされていない】【新人教育の評価が難しい】、どの市町村も【指導体制が明確でない】ことが挙げられた。このような中で、【月 1 回保健師全員の集まりを持ち情報共有を行う】【保健師全員で業務につながる勉強会を行う】といった定期的に保健師全員が集まる場を持つことや、不定期でも【新知識を得る研修会報告の場を持つ】工夫をしていた。人材育成が円滑に進む職場環境のために、【統括保健師が役割を果たしている】、退職保健師の協力を得て【新人保健師の現任教育推進事業を活用して育成している】ことや、【事務職の管理職からも理解を得る】、【市町村毎に人材育成が進められている】ことが挙げられ、組織で合意を得ながら人材育成が進められており、【職場の雰囲気が良い】【職場内みんなで相談し協力しあえる】といった組織の風土を作り出していた。

【考察】 新任期保健師の現任教育計画を策定し統括保健師の配置されている組織では、その職場風土も活かし OJT が円滑に進むように工夫していたことから、指導者研修等などを活用し指導者間で情報共有することが必要であると考えられた。そして、組織全体として新人育成の目標を可視化し教育体制を明確にしていくことは、中堅期、管理期の OJT にもつながっていくと考えられる。

## LC-MS/MS を用いた麻痺性貝毒に関する研究

○沼野 聡<sup>1)</sup>、佐々木 和明<sup>1)</sup>、加賀 克昌<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>岩手県環境保健研究センター、<sup>2)</sup>岩手県水産技術センター

第113回 日本食品衛生学会 学術講演会（平成29年11月9日～10日 東京都）

【目的】麻痺性貝毒は、二枚貝等が毒を産生するプランクトンを捕食することで毒化するものであり、ヒトが喫食した場合、神経性の症状を引き起こすものである。現在、公定法はマウス毒性試験法が用いられていることから、食中毒発生時の原因追究において、迅速な対応が出来ないという問題がある。

そこで、毒組成の9割以上を占めるGTX1-4、C1-2及びdcSTXの計7成分について、LC-MS/MSを用いた機器分析法の検討を行った。また、設定した計測条件の有用性を確認するため、添加回収試験や、毒化ホタテガイ中の毒成分の計測を行なったので報告する。

### 【方法】

1. 試薬および試料：測定条件検討時の標準品は、GTX1-4とC1-2(国立研究開発法人 中央水産研究所提供品)、dcSTX(カナダNRC社製)を用い、添加回収試験時には、全てカナダNRC社製を用いた。添加濃度は400ppbである。試料は、ブランク試料として北海道産ホタテガイ(県内スーパー市販品)を、毒化試料として岩手県産ホタテガイ(2017年4月4日、岩手県水産技術センター採取)を用いた。
2. 前処理方法：ホタテガイの中腸腺を、ミキサーで均質化して試料とした。マウス毒性試験法の前処理方法に従って、塩酸抽出を行った後、ミニ固相カラムと限外ろ過で精製<sup>1)</sup>したものを、LC-MS/MSで測定した。
3. 装置、測定条件：表1に各条件の詳細を示す。

表1. 装置、測定条件

LC部	Agilent 1100series
カラム	TSK-amide80 (2 $\mu$ m, 2.0 $\times$ 150mm)
移動相	(A) 0.05% HCOOH + 10mM CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> (B) MeCN
グラジエント条件	(A%:B%)=0分(25:75)→11分(25:75)→20分(55:45) →24分(55:45)→26分(65:35)→30分(65:35)
流速	0.2mL/min
MS部	ABsciex API4000
イオン化	ESI(+)

【結果および考察】検討した7成分に関し、図1のようにピーク分離することが出来た。

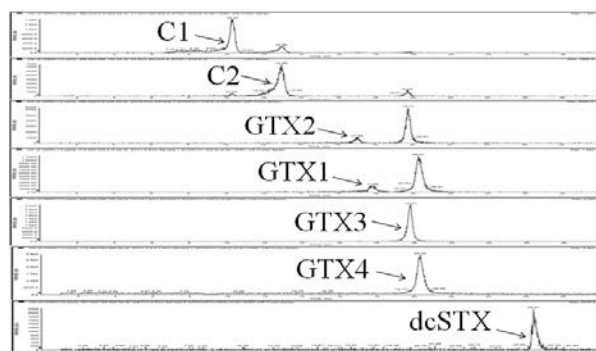


図1 麻痺性貝毒 標準品 クロマトグラム

添加回収試験の結果、概ね90～116%の回収率であったが、C1が40.9%、dcSTXが20.7%となった。低回収率の成分に関し、ブランク試料では見受けられないピークが検出されたことから、塩酸抽出により毒成分の変質が起きたものと考えられる。

毒化試料を測定し、得られた濃度に比毒性を乗じ、マウスユニット(MU/g)に換算したところ、43MU/gとなった。今後、更にLC-MS/MSでの麻痺性貝毒成分測定の有用性について検証を行う必要がある。マウス毒性試験との比較を行い、精度を高めていく予定である。

1) 平成28年度 貝毒分析研修会 資料

(国立研究開発法人 中央水産研究所主催)

## 超臨界抽出を用いた下痢性貝毒分析の試み

○昆野 智恵子

(岩手県環境保健研究センター)

第 54 回全国衛生化学技術協議会年会 (平成 29 年 11 月 21 日～22 日 奈良市)

### [目 的]

貝毒の一種である下痢性貝毒は、平成 27 年 3 月の厚労省通知<sup>1)</sup>によって公定法が、マウス試験法から機器分析法へ移行した。当センターにおいても、機器分析法の移行に対応するため、平成 26 年度に下痢性貝毒成分等の機器分析法について検討を開始したが<sup>2)</sup>、夾雑物質の除去が十分に行われない事から、分析機器への負担が非常に大きく継続して検討をしているところである。

効率的に機能性成分だけを抽出する方法として、超臨界抽出法を食品加工分野等で活用しているが、機器分析において目的物だけを効率的に抽出する前処理方法としての活用は始まったばかりである。現在一番多く使用されている超臨界二酸化炭素の溶解度はヘキサン程度といわれることから、脂溶性貝毒である下痢性貝毒成分の抽出にも適用できる可能性がある。そこで本研究では、下痢性貝毒成分等の超臨界二酸化炭素による基礎的な抽出法について検討したので報告する。

### [方 法]

#### 1 標準品

OA 群 (OA, DTX1)、PTX 群 (PTX1, PTX2, PTX6) 及び YTX の 6 成分は、水産庁貝毒安全対策事業配布標準品を用いた。実験には、各標準品をアセトニトリルで 25mL に定容した 1～5ppm の原液から、最終的にメタノールで 100ppb の混合標準液を作り用いた。

#### 2 抽出方法

超臨界抽出法による下痢性貝毒成分等の

抽出を確認するために、脱水剤として用いられている珪藻土 (ISCO 社製 Wetsupport) に混合標準溶液を添加した回収率試験を行った。粉碎 (36 メッシュ程度) した珪藻土 3g を超臨界抽出用カートリッジに入れ、100ppb 混合標準液 0.2mL を添加し 20 分間室温にて静置した後、その上部に、粉碎する前の粒状の珪藻土 (1-2mm) を 1.5g 入れ、補助溶媒 (エントレーナ) を添加して超臨界抽出を行った。

#### 3 超臨界抽出条件

実験に用いた超臨界抽出装置 (ISCO 社製 SFX1220) の抽出条件は当センターが残留農薬分析の前処理のために用いた条件と同様とした (表 1)。

#### 4 補助溶媒

予備試験では、下痢性貝毒成分等は超臨界二酸化炭素にはほとんど溶出せず、圧力を 2 倍の 4000psi に変えても大きな差はなかった。そこで、抽出圧力は 2000psi とし、補助溶媒を添加して超臨界流体の極性を変化させることにした。その方法は、2 の抽出方法に示したとおりである。検討する補助溶媒は、公定法においても OA 群の抽出に用いられているメタノールの他に、極性の異なるアセトン、アセトニトリル、下痢性貝毒の抽出に用いる 80%メタノールとした。

#### 5 抽出液の測定

超臨界流体抽出で得られた捕集溶媒液は、40℃で減圧濃縮し、乾固後、メタノール 2mL に溶解し (10ppb 相当)、メンブレンフィルターでろ過したものを測定溶液とした。測定は、

LC-MS/MS (LC 部は Agilent 社製 1100series、MS 部は ABSciex 社製 API4000) で行い、その測定条件は表 2 に示す。

**[結果と考察]**

下痢性貝毒成分等を超臨界二酸化炭素を用いて抽出した回収率の結果を表 3 に示した。メタノールを補助溶媒として加えた OA 群の回収率は、加えない場合と比較して高い値が得られた。しかしながら PTX 群はメタノール 1.5, 2.0mL を添加した時の回収率はゼロであった。一方メタノールよりも極性の低いアセトン、アセトニトリルでの PTX 群の回収率は相対的に高い値となったが、OA 群は逆に回収率が低下した。以上の結果から、各成分の極性と補助溶媒の極性が回収率に大きく影響をしていることが分かった。すなわち、添加したメタノールが CO<sub>2</sub> の分極に寄与し、極性を有する OA 群の抽出量を多くしていると考えられる。よって極性の低い PTX 群は極性溶媒の存在下では回収率が低く、メタノールより極性の低い溶媒の添加で回収率が得られたものと思われる。しかしながら、厳密にいうと混合標準溶液には先にアセトニトリルが使われていることから、本実験で表示しているメタノールの補助溶媒にはわずかではあるが、アセトニトリルが混合溶媒の形で存在している。このことは、数種類の極性溶媒

を用いることで超臨界下での CO<sub>2</sub> への溶解度が高まることが示唆されて興味深いところである。ちなみに補助溶媒としてメタノール 0.8mL、アセトニトリル 0.1mL を添加する条件で回収率試験を行った結果、OA98.3%、DTX180.2%の回収率を得た。今後は補助溶媒の混合系を中心に、実試料を用いた抽出を検討していく予定である。

**[参考文献]**

- 1) 平成 27 年 3 月 6 日食安発 0306 第 1 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知
- 2) 梶田弘子ら, 第 51 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p148-149

**表 1 超臨界抽出装置の抽出条件**

圧力 2000psi、抽出温度 40℃、静的抽出時間 15 分、動的抽出時間 20 分

**表 2 LC-MS/MS 測定条件**

カラム	Waters X Terra MS C8( 2.1mm×150mm, 3.5μm)		
移動相	A: 0.1%ギ酸+10mMギ酸アンモニウム水溶液 B: アセトニトリル		
注入量	5μL		
イオン化	ESI		
測定モード	Multiple Reaction Monitoring(MRM)		
IS温度	(+) 600°C	(-) 500°C	
IS電圧	(+) 5kv	(-) -4kv	
MRM(m/z)	(+)	Quantitation	Confirmation
	PTX1	892.6 → 839.6	892.6 → 821.6
	PTX2	876.6 → 823.5	876.6 → 841.6
	PTX6	906.5 → 853.3	906.5 → 835.5
	(-)	Quantitation	Confirmation
	OA	803.6 → 255.3	803.6 → 113.0
	DTX1	817.5 → 255.3	817.5 → 113.0
	YTX	1141.6 → 1061.7	1141.6 → 855.4

**表 3 補助溶媒の違いによる回収率**

抽出圧力 (psi)	補助溶媒	(%)					
		OA	DTX1	YTX	PTX1	PTX2	PTX6
2000	—	7.23	7.98	0	6.5	26.9	0
	メタノール0.5mL	106	102	0	5.11	12.1	0
	メタノール1.0mL	132	145	2.36	0.15	2.1	0
	メタノール1.5mL	97.1	99.1	33.7	0	0	0
	メタノール2.0mL	92.3	97.8	75.6	0	0	0
	80%メタノール0.5mL	31.9	42.9	0	35.3	98.9	0
	アセトン0.5mL	3.99	5.94	0	14.8	46.8	0
	アセトン1.0mL	4.24	23.6	0	42.2	67.4	0
	アセトニトリル0.5mL	26.8	32.8	0	52.7	74.3	0
	アセトニトリル1.0mL	28.7	29.3	0	40.4	45.8	0

## 岩手県におけるノロウイルスの発生動向について

研究協力者 高橋知子<sup>1)</sup>

研究分担者 野田衛<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 岩手県環境保健研究センター <sup>2)</sup> 国立医薬品食品衛生研究所  
平成29年度厚生労働科学研究費補助金(食品の安全確保推進研究事業)  
「ウイルスを原因とする食品媒介性疾患の制御に関する研究」研究協力報告  
(平成30年1月25日～26日、神奈川県)

【目的】食中毒等の集団発生の予防および食品の安全を確保するために、地域におけるノロウイルス等の胃腸炎ウイルスの流行状況を把握し、感染性胃腸炎集団発生事例および同時期の下水処理場の流入水から得られたノロウイルスの遺伝子型を解析し、ノロウイルス感染症の流行の全体像の把握を試みた。

【方法】2013/14～2016/17シーズンにおける岩手県内のノロウイルスの集団発生事例の疫学情報について解析し、同シーズンの患者便からのノロウイルス遺伝子の検出および遺伝子型の同定を行った。また、2014年9月～2017年11月の各月に県内A下水処理場で採取された下水流入水について、ノロウイルス遺伝子の検出および遺伝子型の同定を行った。

【結果及び考察】岩手県のノロウイルスによる集団発生は、2014/15、2015/16シーズンのGⅡ.4とGⅡ.17の流行や、2016/17シーズンのGⅡ.2による大流行において他県と同様の傾向であった。GⅡ.4の流行の大きさは、シーズンにより異なるが、毎年、恒常的に流行が見られた。保育園で検出される遺伝子型等の多様性は、免疫の低い低年齢層の集団に、周囲に存在する様々な遺伝子型が持ち込まれ、集団発生となっている可能性を示唆するものと考えられた。食中毒事例において、無症状の調理従事者に約12%の感染者があり、二次汚染の原因となり得る可能性が示唆された。保育園等の集団生活を行う施設や、飲食店等への指導の際には不顕性感染者の存在を認識させることが重要である。流入下水のモニタリングにより、集団発生や大きな流行を予測することがある程度可能と考えられた。

## —学会等発表抄録—

公共用水域の水質検査において大腸菌と誤判定される可能性があるブドウ球菌について

環境保健研究センター検査部 ○山中拓哉、太田美香子、吉田崇宣、五日市恵里  
平成 29 年度衛生・環境業務研究発表会・事例検討会（平成 30 年 2 月 1 日 盛岡市）

### 1 はじめに

当所で開催している公共用水域の大腸菌数検査において、特定酵素基質培地上で大腸菌と誤判定される可能性がある小型のコロニーが発育する事例があった。このようなコロニーから分離した菌株について、菌種同定並びに性状解析を行ったので報告する。

### 2 背景

水環境における糞便汚染の有無を確認するための細菌試験法としては、昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示 59 号「水質汚濁に係る環境基準について」において示された BGLB 最確数法による大腸菌群数検査が実施されている。しかしながら、大腸菌群には糞便とは無関係である環境由来の細菌も含まれており、得られた大腸菌群数のデータに関しては糞便汚染の指標性が低いとの問題点が指摘されてきた。

環境省は、このような状況に加え、国際的情勢や検査技術の発展も鑑み、大腸菌群数と比較してよりの確に糞便汚染を捉えられる大腸菌数に基準項目を変更する検討を進めている。平成 23 年 3 月 24 日付環水大発第 110324001 号「要測定指標の測定について」において、環境省は各自治体に対し、基準値の検討に使用するデータ収集のために大腸菌数を要測定指標とする旨通知した。これ以降、当所においても大腸菌群数の検査と並行して大腸菌数の検査法の検討ならびにデータ収集を行ってきたところである。

### 3 大腸菌数の検査法について

大腸菌数の検査は上記通知において指定された「特定酵素基質寒天培地によるメンブランフィルター（以下 MF）法」により実施した。特定酵素基質寒天培地としてはトリコロール寒天培地（エルメックス）を使用した。検査においては検水並びにその希釈液をポアサイズ 0.45 μm の MF でろ過し、ろ過後の MF をトリコロール寒天培地上に貼付し 22 時間、35℃で培養した。培地に含まれる発色酵素基質により大腸菌のコロニーは青色、大腸菌群（大腸菌以外）は赤～紫（表 1）、その他の腸内細菌は白色を呈する。グラム陽性菌は培地に含まれるラウリル硫酸ナトリウムの作用により発育が抑制される（ただし、グラム陽性菌が多量に存在した場合は抑制能力が低下する場合があるとメーカー文書に記載されている）。培養後、青色コロニーをカウントすることにより大腸菌数を計数した。

表 1 衛生指標菌\*としての大腸菌群と大腸菌の定義並びに培地上の性状

	グラム陰性無芽胞桿菌であること	乳糖を分解して酸とガスを産生すること	β-グルクロニダーゼ活性を有すること	トリコロール寒天培地上での発色
大腸菌群	○	○	—	赤～紫
大腸菌	○	○	○	青

\*衛生指標菌としての大腸菌は生物学上の「大腸菌」と完全には一致しない。



#### 4 トリコロール培地上に生育した大腸菌とは考えられない青色小コロニーについて

当所で実施してきた大腸菌数検査の中で、大腸菌の青色コロニーに混じり、青色を呈するものの大腸菌より小型のコロニーが発育する事例があった。通知法に従うとこのようなコロニーは陽性と判定されるが、これをカウントすると大腸菌群数との整合性が取れなくなる等の理由から、現在、当所では「大腸菌ではないもの」と判断している。

このような細菌の存在についてはこれまで他所での報告が無かったため、当所において菌株の分離並びに解析を実施した。平成 29 年中に検査した検体のうち、河川水 3 検体、海域水 1 検体について培地上で発育した青色小コロニーから菌株を分離し、これらについて菌種を同定した。

#### 5 結果

(1) 菌種同定：分離した 4 菌株についてグラム染色を行ったところ、全てがグラム陽性球菌であった。これらの菌株をブドウ球菌属同定キット (SP-18・日水製薬) を用いて同定した結果、これらは全てブドウ球菌であり、表皮や環境中に広く存在する菌種であることがわかった (表 2)。

表 2 青色小コロニーとして分離された菌株

検体採取日	種類	グラム染色	菌種
H29. 6. 21	河川	グラム陽性球菌	<i>Staphylococcus xylosus</i>
H29. 7. 4	海域	グラム陽性球菌	<i>Staphylococcus hominis</i>
H29. 7. 19	河川	グラム陽性球菌	<i>Staphylococcus cohnii</i>
H29. 9. 6	河川	グラム陽性球菌	<i>Staphylococcus cohnii</i>

(2) 菌発育における MF の影響：上記のブドウ球菌は、本来であれば発育が抑制されるはずであるトリコロール寒天培地上のコロニーから分離された。この現象が MF の影響により生じているという仮説を検証するため、培地に貼付した MF 表面上で菌株を画線培養したものと、通常条件下で培養したものを比較した (表 3)。ブドウ球菌は通常条件下での培養では増殖が全く見られなかったのに対し、MF 上では増殖が見られた。これに対し大腸菌、大腸菌群に関しては MF の有無は影響せず両方で同程度の増殖が見られた。他の 3 菌株のブドウ球菌についても同様の結果を示した。

表 3 トリコロール寒天培地表面への MF 貼付と菌増殖との関係

菌株	通常条件下での培養	培地に貼付した MF 上での培養
大腸菌 (026VT (-))	増殖	増殖
大腸菌群 ( <i>K. oxytoca</i> )	増殖	増殖
ブドウ球菌 (H29. 6. 21 河川)	増殖せず	増殖 (小コロニー)

#### 6 まとめ

MF 法による公共用水域の大腸菌数検査時にみられる青い小コロニーはブドウ球菌であることがわかった。本菌はトリコロール寒天培地において増殖抑制を受けたが、培地に貼付した MF 上で培養した場合は抑制能が低下し増殖した。この原因としては培地に含まれるラウリル硫酸ナトリウムのグラム陽性菌に対する増殖阻害効果が MF によって軽減されていることが考えられる。

ブドウ球菌が大腸菌と誤判定された場合、大腸菌数を過剰に計数する可能性があることから、本事例を環境省並びに他の地衛研に対し紹介する必要があると思われる。

## 高濃度の残留塩素が検出された飲用水について

環境保健研究センター検査部 ○久根崎菜穂子、小野寺秀宣、小泉英誉、村上翔子、五日市恵里  
平成 29 年度衛生・環境業務研究発表会・事例検討会（平成 30 年 2 月 1 日 盛岡市）

### 1 はじめに

飲用水試験に依頼された検体の一部に、高濃度の残留塩素が検出される場合がある。

今般、食品取扱者から飲用水簡易試験に依頼された検体 X (A 井戸の水) において、残留塩素濃度(以下「残塩濃度」という。)が通常の水道水と比較してもかなり高い(15mg/L)状態でありながら、基準値に近い亜硝酸態窒素(以下「NO<sub>2</sub>」という。)が検出された。

当初、当該井戸は地下水汚染が疑われたが、高残塩濃度環境にもかかわらず NO<sub>2</sub> が検出されるといふ事例がまれなことから、その原因を明らかにするために調査を行った。

また、調査の過程において、残塩濃度と塩化物イオン、塩素酸濃度に関する一定の知見を得たので概要を報告する。

### 2 調査方法

#### (1) NO<sub>2</sub> の残存性に関する試験

① A 井戸の水について再検査(飲用水簡易試験)を行い(検体 Y)、検体 X と検体 Y の水質データを比較した。

但し、検体 Y は井戸所有者ではなく保健所職員により採水されたものである。

② 比較の結果、NO<sub>2</sub> による地下水汚染は認められなかったが、NO<sub>2</sub> が高残塩濃度環境にも関わらず残存した原因を究明するために、既知濃度(0.04 及び 0.1mg/L)の NO<sub>2</sub> を添加した試料(溶媒：純水)に、段階的に次亜塩素酸ナトリウム製剤(以下「次亜ソ」という。)を添加し、残塩濃度の変化と併せ、NO<sub>2</sub> と次亜ソの接触時間を以下ア～ウのようにして変化させ、残存する NO<sub>2</sub> 濃度を測定した。

ア 試料をエチレンジアミン入り容器(以下、「容器」という。)に採取した後、次亜ソを添加する。  
(接触時間：0 秒)

イ 試料をメスフラスコに採り、次亜ソを添加した後、5 回転倒混和した後容器に採取する。(接触時間：約 10 秒)

ウ 試料をメスフラスコに採り、次亜ソを添加した後、約 10 回転倒混和した後容器に採取する。  
(接触時間：約 1 分)

③ 検体 X において高値を示した Cl<sup>-</sup>の由来を推察するために、異なる 3 社の次亜ソ(No. 1 ~ No. 3)を用い、純水を溶媒として各々残塩濃度に対応した次亜ソ由来の Cl<sup>-</sup>濃度を測定し、A 井戸の水と比較した。

#### (2) 残塩濃度と塩素酸濃度に関する試験

① 高濃度の残留塩素が検出された場合、その分解物である「塩素酸」が水質基準を超える恐れがあったため、次亜ソ(No. 1 ~ No. 3)を用い、純水を溶媒として各々残塩濃度に対応した塩素酸濃度を測定した。

なお、塩素酸は飲用水一般試験の検査項目であり、簡易試験の検査項目には入っていない。

② 本年度の飲用水簡易試験の依頼検体における、残塩濃度に対応する塩素酸濃度(イオンクロマト法ピーク面積値換算)を調査した。

### 3 結果

#### (1) NO<sub>2</sub> の残存性に関する試験

① 検体 X と再検査検体 Y について比較すると(表 1)、検体 X は、NO<sub>2</sub>、Cl<sup>-</sup>及び TOC が顕著に高値であり、さらに残塩濃度が現地と検査機関による測定では明らかな差がみられた。

② NO<sub>2</sub> 残存率は、残塩濃度より、次亜ソの添加・混和方法(=接触・反応時間)、による影響のほ

うが大きいと思われた。

- ③ Cl<sup>-</sup>が高い原因としては、一般的に家庭排水、し尿等の混入の可能性が示唆されるが、検体 X は残塩濃度が高かったため、次亜ソの多量添加による可能性もあり、その場合、A井戸所有者が使用する次亜ソの劣化が考えられる。

(2) 残塩濃度と塩素酸濃度に関する試験

- ① 塩素酸濃度は、添加する次亜ソの量に依存し、またメーカーにより含有量に違いがあった。  
 ② 次亜ソ中の Cl<sup>-</sup>が高い場合、その塩素酸濃度も高い傾向があった。  
 ③ 検体 X については、イオンクロマト法での応答値(面積値)換算ではあるが、塩素酸濃度が約 1.6mg/L(水質基準：0.6mg/L)であり、本来ならば、飲用不適であった可能性が高い。  
 ④ H29 年度の飲用水簡易試験の依頼検体に、塩素酸濃度が基準値を超過したと思われる井戸水があった。

4 まとめ

検体 X は、Cl<sup>-</sup>及び TOC を増加させ、次亜ソを消費する物質が存在して次亜ソとの接触が不十分となったため、残塩濃度が高値でも NO<sub>2</sub> が残存した可能性がある。

また、多量の次亜ソの存在により、消毒副生成物である塩素酸の濃度が増加し、本来、飲用水として不適であった可能性が高い。

なお、次亜ソ中の Cl<sup>-</sup>及び塩素酸の含有量は、メーカーにより差があることが示唆された。塩素酸は次亜ソの分解副生成物でもあることから、保管条件によっても変化することが考えられる。

特に塩素酸については、次亜ソの保管状況等により、残塩濃度が通常の水道水と同レベルであっても、基準を超過する可能性があることがわかった。

よって、食品取扱者は、残塩濃度だけでなく、塩素酸等、消毒副生成物濃度についても管理する必要がある。

さらに、食品衛生監視員の立ち入り検査の際には、塩素注入装置や薬品の保管状況等の指導も重要である。

表1:A井戸の水質データ

検体名	検体 Y(再検査検体)	検体 X(依頼検体)
採水年月日	H29.12.4	H29.11.6
亜硝酸態窒素【mg/L】	<0.004	0.038
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素【mg/L】	0.8	1.1
塩化物イオン【mg/L】	5	82
有機物等(全有機炭素の量(TOC))【mg/L】	0.2	2.8
pH 値	7.0	7.3
味	異常なし	異常なし
臭気	異常なし	異常なし 1次試験:弱腐敗臭 2次試験:異常なし
色度【度】	<0.5	<0.5
濁度【度】	<0.1	<0.1
外観	無色透明	無色透明
アンモニア態窒素【mg/L】	<0.05	<0.05
残留塩素(検査機関)【mg/L】	0.2	15
残留塩素(現地)【mg/L】	0.15	0.4
採水者	保健所職員	井戸所有者

【参考】残塩濃度の基準等

- ・水道法施行規則：給水栓における水が、遊離残留塩素を 0.1(mg/L)以上
- ・水質管理目標設定項目の目標値：1 (mg/L)以下
- ・WHO の飲料水水質ガイドライン値：5 (mg/L)以下

Cooperative research on analytical methods and environmental monitoring of emerging contaminants in water and sediments

日本	岩手県環境保健研究センター 北九州市立大学 愛媛大学	岩渕 勝己、川村 裕二 門上 希和夫 鑪迫 典久
韓国	国立全南大学校 国立環境研究院	CHO Hyeonseo PARK Kyunghwa、LEE Jinwuk

The 17th Korea-Japan GOM & Joint Symposium on POPs Research (2018/02/01~02 釜山市)

### 【目的】

POPs, 新規 POPs その他の脂溶性化学物質に加えて、近年は水溶性の高い物質や生物濃縮性の低い物質、分解性/生分解性の高い物質が注目されている。こうした新規注目化学物質 (Emerging Chemicals) の存在実態把握や発生源同定を的確に進めるため、水質や底質を対象とする環境モニタリングの推進が求められる。このため、環境水の有機フッ素化合物 (PFAAs) の環境汚染実態と生物体内への蓄積を明らかにする調査を行った。

### 【方法】

全国 5 地点 (岩手、茨城、石川、兵庫、福岡) から環境水・底質・土壌 (各地点 1 検体)、メダカ (各地点 20~30 検体) を採取した。分析対象を perfluorocarboxylates (PFCAs) の C5A~C14A、perfluorosulfonates (PFSAs) の C4S、C6S、C7S、C8S、C10S とし、日韓で統一された分析法を用いて抽出後、LC/MS/MS で測定した。

### 【結果と考察】

2017 年のサンプルからの平均のトータル検出量は、環境水で 67ng/L、底質で 0.64ng/g-dry、土壌で 4.0ng/g-dry、メダカで 78ng/g であった。各サンプル中の全 PFAA 濃度は、各地点において 2016 年のサンプルと同様の検出傾向が見られた。

2013~2017 年のサンプルで PFAA 濃度の経年変化を確認したところ、モニタリングした 5 年間のデータ及びそこから導かれる回帰直線からは、若干の増加傾向や減少傾向は見られるが、明確な増加傾向や減少傾向は見られず、ほぼ横ばい傾向であった。

強熱減量 (IL) あたりの底質と土壌に含まれる一部の PFAA 濃度の相関について、2017 年のサンプルも追加してデータの補完を行ったところ、C8A~C12A と C8S の 6 種で有意に相関していることを確認した。回帰直線の傾きから、土壌の濃度 (IL あたり) と底質の濃度 (IL あたり) の比は約 1~2 程度となることが明らかとなった。

これまで環境水、底質、土壌、メダカの PFAA 濃度のモニタリングを実施してきた中で得られた主要な知見は、①環境水とメダカから検出率の高い C9A~C12A と C8S について、環境水の濃度とメダカの濃度については正の相関が見られること、②環境水と底質の濃度 (IL あたり) については C9A、C11A、C8S で相関が見られ、環境中ではフミン質などの有機物と結合した形で存在していることが示唆されること、③底質の濃度 (IL あたり) とメダカの濃度についても、C9A、C11A、C8S で相関が見られ、底質の濃度 (IL あたり) からメダカの濃度を推定できる可能性があること、④メダカへの蓄積は PFCA と C8S では傾向が異なっているものの、それらの生物濃縮係数は PFAA の  $\text{Log } K_{ow}$  と関連があること、などである。

環境中には多種の PFAA が未だに存在していることは明らかであることから、今後も継続して環境水の濃度と底質、土壌、メダカへの蓄積の関係をさらに解明し、環境モニタリング技術を構築していくことは非常に重要である。

## 高圧処理を用いたノロウイルスの不活化の検討

高橋知子<sup>1</sup>，白澤彰<sup>2</sup>，加賀克昌<sup>3</sup>

高橋雅輝<sup>1</sup>，佐藤卓<sup>1</sup>，梶田弘子<sup>1</sup>

岩手県環境保健研究センター<sup>1</sup>，県南広域振興局<sup>2</sup>，岩手県水産技術センター<sup>3</sup>

平成 29 年度食の安全安心担当業務研究発表会（平成 30 年 2 月 9 日、盛岡市）

岩手大学 FAMS 成果発表会（平成 30 年 3 月 6 日、盛岡市）

【目的】 冬季に多発する人の感染性胃腸炎の主な原因となるヒトノロウイルス（以下、「NoV」）は、人から環境水中へ排出され、カキ等の二枚貝に蓄積することが知られている。カキに取り込まれた NoV を不活化するには十分な加熱が有効であるが、生の食感が失われることになる。NoV のリスクの少ない生食用カキの出荷は、生産者、食品取扱業者、消費者にとって強く望まれるものである。今回我々は、食品におけるウイルス制御として効果が期待されている高圧処理を用い、NoV 不活化の効果を調査した。

【方法】 カキの中腸腺をペースト状にしたもの（約 1.5g）に、予めリアルタイム PCR 法でコピー数を確認した NoV 感染者の糞便乳剤（ $2.26 \times 10^6$  コピー/mL）を添加し試料とした。糞便乳剤の添加量により低濃度試験区（ $2.26 \times 10^4$  コピー数 NoV 添加）と高濃度試験区（ $2.26 \times 10^6$  コピー数 NoV 添加）の 2 種類を作製した。高圧処理装置は「Dr. CHEF」（神戸製鋼）を使用した。NoV 添加カキ中腸腺に対して、4°C の温度下で、圧力 0、300、400MPa、加圧保持時間 5 分、10 分、5 分 2 回、の条件で処理を行った。高圧処理後の各試料について、 $\alpha$ -アミラーゼ溶液によるグリコーゲン消化を行った後、ポリエチレングリコール沈殿により NoV を濃縮した。ここから感染性推定遺伝子検出法<sup>\*</sup>で RNA を抽出及び逆転写を行った後、リアルタイム PCR 法で NoV コピー数を測定した。データ解析は、R version 3.4.3 を使用して分散分析及び多重比較を行った。

※感染性推定遺伝子検査法：不活化したウイルス粒子の検出を抑えるため、カプシドが破壊されて露出した RNA を RNase 処理で消化し、カプシドが正常でも損傷した RNA はオリゴ dT プライマーを用いて逆転写を行うことで排除する方法。

【結果および考察】 NoV の減少量（対数減少値）が最も大きかったのは、低濃度試験区、高濃度試験区ともに圧力 400MPa 保持時間 10 分であった。低濃度試験区において、5 分、10 分、5 分 2 回のいずれの保持時間でも 300MPa と 400MPa の間で有意な差がみられた。また、低濃度試験区の 300MPa 5 分と 10 分、400MPa 5 分と 10 分の間でも有意な差がみられた。以上のことから、NoV を添加したカキ中腸腺に対する高圧処理は、NoV の減少に有効であり、その効果は圧力と保持時間に影響を受けると考えられた。また、圧力を連続でかけ続けた方が NoV 不活化に有効であると考えられた。

今後は NoV を人工的に取り込ませたカキのむき身に対して高圧処理を行い、その効果を検証するとともに、より効果的な NoV 不活化方法を検討する予定である。

## 近年における食品収去試験検査結果の傾向

岩手県環境保健研究センター 検査部

○吉田崇宣 太田美香子 山中拓哉 五日市恵里

平成 29 年度食の安全安心担当業務研究発表会（平成 30 年 2 月 9 日 盛岡市）

### 1 はじめに

環境保健研究センター検査部では、平成 17 年度の組織発足以来、岩手県食品衛生監視指導計画に基づき、県内で生産、製造・加工等される食品、広域流通食品等について、食品収去試験検査を実施している。

当部では、これら食品収去試験検査について化学検査及び細菌検査を実施しているが、今回、細菌検査結果について規格基準値等に不適合となる事例を集計したところ、特定の食品で不適合となる検体が多い傾向が見られたので報告する。

### 2 方法

平成 24 年度から平成 28 年度に実施した食品収去試験検査（細菌検査）【表 1】のうち、保健所企画の年間計画による成分規格検査、衛生規範検査等を対象とし、規格基準値等を逸脱した検査結果を集計した。

なお、和菓子は洋生菓子に準じて細菌数、大腸菌群及び黄色ブドウ球菌を、そうざい未加熱品は大腸菌及び黄色ブドウ球菌を参考項目として検査を実施しており、これらについても集計に含めている。

表 1 平成 24～28 年度に実施した食品収去試験検査（細菌検査）件数

	年間計画による 検査件数	汚染実態調査	行啓・行幸啓	計
平成 24 年度	428	60	0	488
平成 25 年度	500	100	27	627
平成 26 年度	420	100	0	520
平成 27 年度	292	100	0	392
平成 28 年度	293	56	161	510

### 3 結果

結果について、【表 2】のとおりであった。

不適合となった検体数が多かった食品は、洋生菓子 25 検体（13.3%）、そうざい 21 検体（3.8%）、アイスクリーム類 8 検体（5.5%）であった。

これらの結果から、洋生菓子、そうざい、アイスクリーム類の収去試験検査において規格基準等に不適合となる検体が多い傾向が見られた。

その中でも不適合が多かったものの内訳は、洋生菓子でシュークリーム、エクレーア 7 検体、そうざいでサラダ、和え物 12 検体、煮物 3 検体、アイスクリーム類でアイスマルク 8 検体であった。

不適合項目が多かったものは、洋生菓子で大腸菌群 21 件、細菌数 8 件、そうざいで細菌数 14 件、アイスクリーム類で大腸菌群 7 件であった。

表2 食品別不適合検体数（平成24～28年度）

食品の分類	試験検査 実施検体数	不適合 検体数	試験検査項目不適合数			
			細菌数	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	大腸菌
アイスクリーム類	145	8(5.5%)	2	7		
牛乳・乳飲料	237	1(0.4%)	1	0		
洋生菓子	188	25(13.3%)	8	21	3	
和菓子	21*	2(9.5%)	1	2	0	
そうざい	556*	21(3.8%)	14		7	1
一夜漬け（浅漬け）	72	3(4.2%)				3
生めん類	104	1(1%)	0		0	1

※ 参考項目として実施したものを含む

#### 4 考察

不適合検出率の高かった洋生菓子について、平成20年度に遡って年度推移【図1】を見てみると、平成27年度は多かったものの近年は不適合割合が若干ではあるが減少傾向にあり、保健所の食品衛生監視員による指導が適切に実施されていることが推察される。

同様にアイスクリーム類の年度推移【図2】を見てみると、近年は横ばいから微増傾向にあり、監視指導の余地があるのではないかと推察される。

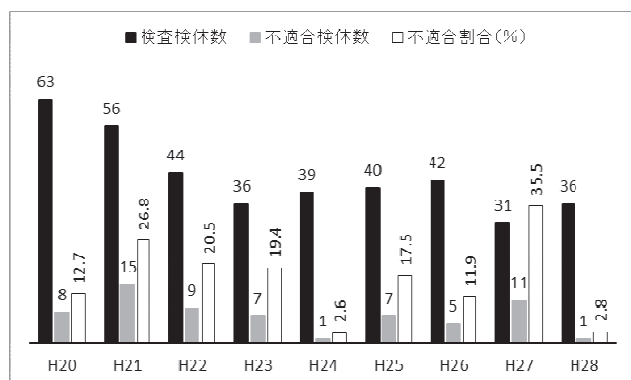


図1 洋生菓子収去検査の年度推移

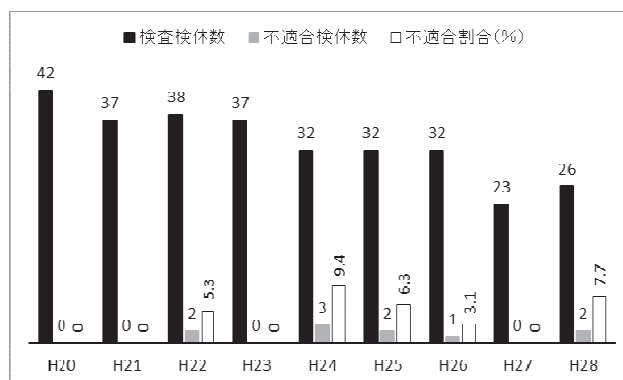


図2 アイスクリーム類収去検査の年度推移

#### 5 終わりに

岩手県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査の実施については、「県内で生産、製造・加工等される食品、輸入食品、広域流通食品等について、過去の立ち入り検査結果、営業者の自主検査結果等を踏まえ、違反の可能性が比較的高いと考えられる食品及び項目について計画的に実施する。」とされている。

このことから、今回、近年の収去検査結果の傾向を見たところ、洋生菓子、そうざい、アイスクリーム類において規格基準等に不適合となる検体が多く見られたことについて、今後の収去検査計画の一助とされたい。

また、食品等事業者に対する監視指導等に役立てていただければ幸いである。

食品取扱施設における使用水の適切な水質管理の必要性について

環境保健研究センター検査部 ○久根崎菜穂子、小野寺秀宣、小泉英誉、村上翔子、五日市恵里  
平成 29 年度食の安全安心担当業務研究発表会（平成 30 年 2 月 9 日 盛岡市）

1 はじめに

今般、食品取扱者から飲用水簡易試験を依頼された検体 X（A 井戸の水）において、残留塩素濃度（以下「残塩濃度」という。）がかなり高い（15mg/L）状態でありながら、基準値に近い亜硝酸態窒素（以下「NO<sub>2</sub>」という。）が検出された。

NO<sub>2</sub> は窒素化合物が分解してアンモニア態から硝酸態に酸化される際の間中生成物として現れるが、酸化環境下では、速やかに硝酸態窒素に変化する。

当初、当該井戸は地下水汚染が疑われたが、高残塩濃度環境にもかかわらず NO<sub>2</sub> が検出されるという事例がまれなことから、その原因を明らかにするために調査を行った。

また、調査の過程において、残塩濃度と塩化物イオン（以下「Cl<sup>-</sup>」という。）、塩素酸濃度に関する一定の知見を得たので概要を報告する。

2 調査方法

(1) NO<sub>2</sub> の残存性に関する試験

- ① A 井戸の水について再度採水して、飲用水簡易試験を行い（再検査検体 Y）、検体 X と再検査検体 Y の水質データを比較した。また、H24 に同者が依頼した検体の結果についても併せて比較した（表 1）。

但し、再検査検体 Y は井戸所有者ではなく保健所職員により採水されたものである。

- ② 比較の結果、NO<sub>2</sub> による地下水汚染は認められなかったが、NO<sub>2</sub> が高残塩濃度環境にも関わらず残存した原因を究明するために、既知濃度（0.04 及び 0.1mg/L）の NO<sub>2</sub> を添加した試料（溶媒：純水）に、段階的に次亜塩素酸ナトリウム製剤（以下「次亜ソ」という。）を添加し、残塩濃度の変化と併せ、NO<sub>2</sub> と次亜ソの接触時間を以下ア～ウのようにして変化させ、残存する NO<sub>2</sub> 濃度を測定した。

ア 試料をエチレンジアミン入り容器（以下、「容器」という。）に採取した後、次亜ソを添加する。（接触時間：0 秒）

イ 試料をメスフラスコに採り、次亜ソを添加した後、5 回転倒混和した後容器に採取する。（接触時間：約 10 秒）

ウ 試料をメスフラスコに採り、次亜ソを添加した後、約 10 回転倒混和した後容器に採取する。（接触時間：約 1 分）

- ③ 検体 X において高値を示した Cl<sup>-</sup> の由来を推察するために、異なる 3 社の次亜ソ（No. 1～No. 3）を用い、純水を溶媒として各々残塩濃度に対応した次亜ソ由来の Cl<sup>-</sup> 濃度を測定し、A 井戸の水と比較した。

(2) 残塩濃度と塩素酸濃度に関する試験

- ① 高濃度の残留塩素が検出された場合、その分解物である「塩素酸」が水質基準を超える恐れがあったため、次亜ソ（No. 1～No. 3）を用い、純水を溶媒として各々残塩濃度に対応した塩素酸濃度を測定した。

なお、塩素酸は飲用水一般試験の検査項目であり、簡易試験の検査項目には入っていない。

- ② 本年度の飲用水簡易試験の依頼検体における、残塩濃度に対応する塩素酸濃度（イオンクロマト法ピーク面積値換算）を調査した。

3 結果及び考察

(1) NO<sub>2</sub> の残存性に関する試験

- ① 検体 X と再検査検体 Y について比較すると（表 1）、検体 X は、NO<sub>2</sub>、Cl<sup>-</sup> 及び有機物等が顕著に高値であり、さらに残塩濃度が現地と検査機関による測定では明らかな差がみられた。
- ② NO<sub>2</sub> 残存率は、残塩濃度より、次亜ソの添加・混和方法（＝接触・反応時間）、による影響のほうが大きいと思われた。



- ③ Cl<sup>-</sup>が高い原因としては、一般的に家庭排水、し尿等の混入の可能性が示唆されるが、検体 X は残塩濃度が高かったため、Cl<sup>-</sup>が汚染により増加したのではなく、次亜ソの多量添加によるものであった場合、A井戸所有者が使用する次亜ソの劣化が考えられる。
- ④ 検体 X において、臭気の官能検査 1 次試験で異常が認められたが、数時間後に実施した 2 次試験において「異常なし」となった原因は、過剰の次亜ソにより、臭気成分が分解したためと考えられる。

(2) 残塩濃度と塩素酸濃度に関する試験

- ① 塩素酸濃度は、添加する次亜ソの量に依存し、またメーカーにより含有量に違いがあった。
- ② 次亜ソ中の Cl<sup>-</sup>が高い場合、その塩素酸濃度も高い傾向があった。
- ③ 検体 X については、イオンクロマト法でのピーク面積値換算ではあるが、塩素酸濃度が約 1.6mg/L(水質基準：0.6mg/L)であり、本来ならば、飲用不適であった可能性が高い。
- ④ H29 年度の飲用水簡易試験の依頼検体に、塩素酸濃度が基準値を超過したと思われる井戸水があった。

4 まとめ

検 X は、Cl<sup>-</sup>及び有機物等を増加させ、次亜ソを消費する物質が存在し、次亜ソとの接触が不十分であったため、残塩濃度が高値でも NO<sub>2</sub> が残存した可能性が示唆された。

また、多量の次亜ソの添加により、消毒副生成物である塩素酸が発生し、飲用水試験の基準を超過した可能性が高い。

さらに、次亜ソ中の Cl<sup>-</sup>及び塩素酸の含有量は、製造メーカーにより差があることが示唆された。塩素酸は次亜ソの分解副生成物でもあることから、保管条件によっても変化することが考えられる。そして、次亜ソの保管状況等によっては、残塩濃度が通常の水道水と同レベルであっても、塩素酸の水質基準を超過する可能性があることがわかった。

食品取扱者は、残塩濃度だけでなく、塩素酸等、消毒副生成物濃度についても管理する必要がある。食品衛生監視員の立ち入り検査の際には、塩素注入装置や薬品の保管状況等の指導も重要である。

表1:A 井戸の水質データ

検体名	再検査検体 Y	依頼検体 X	参考データ
採水年月日	H29.12.4	H29.11.6	H24.10.29
亜硝酸態窒素【mg/L】	<0.004	0.038	-
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素【mg/L】	0.8	1.1	1.0
塩化物イオン【mg/L】	5	82	20.3
有機物等(全有機炭素の量)【mg/L】	0.2	2.8	0.3
pH 値	7.0	7.3	7.4
味	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常なし	異常なし 1 次試験:弱腐敗臭 2 次試験:異常なし	異常なし
色度【度】	<0.5	<0.5	<0.5
濁度【度】	<0.1	<0.1	<0.1
外観	無色透明	無色透明	無色透明
アンモニア態窒素【mg/L】	<0.05	<0.05	<0.05
残留塩素(検査機関)【mg/L】	0.2	15	10
残留塩素(現地)【mg/L】	0.15	0.4	0.4
採水者	保健所職員	井戸所有者	井戸所有者

## 山林開発に伴う希少植物の分布調査 —なぜアツモリソウは残っていたのか?—

○吉田馨<sup>1</sup>・高柳茂暢<sup>2</sup>・小山田智彰<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>株式会社エコリス・<sup>2</sup>アジア航測株式会社・<sup>3</sup>岩手県環境保健研究センター)

### I はじめに

アツモリソウ (*Cypripedium macranthos* var. *speciosum*) はその花の形から、古くから園芸で親しまれてきた。しかしその人気から、野外において最も盗掘された種であり、今日では幻のランとなっている。現在は「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(「種の保存法」)によって採取は規制されているが、それでも盗掘が続いていることから、依然絶滅の危険性は非常に高い。岩手県内でも、かつては北上山地を中心に広く分布していたが、やはり現在では絶滅寸前となっている。

演者らは、開発に伴う環境アセスメント調査において、岩手県中部の山林を調査したところ、アツモリソウをはじめとした多数の希少植物の生育を確認した。その種数は他の地域と比較しても非常に多く、県内でも有数の希少植物のホットスポットと呼べるものであった。なぜこのように多数の希少植物が生育し、さらにアツモリソウまでもが残っていたかについて報告する。

### II 調査で確認された希少植物

調査エリアは、事業実施区域である山部を中心に耕作地、集落などが含まれており、確認された植物種は約850種であった。環境省のレッドリスト<sup>\*1</sup>またはいわてレッドデータブック<sup>\*1</sup>において選定されている、いわゆる希少植物は55種であった(表1)。この数字は、環境アセスメント調査の調査結果としては、非常に高い数字である。さらに確認された希少植物のうち、特に希少性が高い種である、ベニバナヤマシャクヤク(岩手県内の自生地数15地点<sup>\*3</sup>)、アイヌタチツボスミレ(同10地点)、ムラサキ(同12地点)、カイジンドウ(同5地点)、キセワタ(同7地点)、キキョウ、ヒメヒゴタイ(同1地点)、アツモリソウ(同2地点)、ツレサギソウ(同3地点)、セイタカスズムシソウ(同2地点)などは山部に分布が集中

している。また、山部全体はコナラを主体とした落葉広葉樹林に覆われているにもかかわらず、希少性の高い種のほとんどが草地性の種であることも興味深い。

\*1:環境省レッドリスト2017

\*2:いわてレッドデータブック2001といわてレッドデータブック2014の両方を選定基準とした。

\*3:自生地の地点数は、岩手県環境保健研究センターに記録のある生育地のうち平成以降に確認され、さらに本調査地を含まない地点数である。

表1 調査で確認された希少植物一覧

科名	種名	科名	種名
イワヒバ	イワヒバ	ムラサキ	オニルリソウ
ウラボシ	ヒメノキシノブ	ムラサキ	ムラサキ
	イワオモダカ	シソ	カイジンドウ
イチイ	カヤ		キセワタ
ブナ	イヌブナ	ナス	イガホオズキ
クワ	クワクサ	レンブクソウ	レンブクソウ
タデ	クリンユキフデ	オミナエシ	オミナエシ
	ノダイオウ	マツムシソウ	ナベナ
ナデシコ	タチハコベ	キキョウ	シデシャジン
	ワダソウ		キキョウ
	ナンブワチガイソウ	キク	オオガクビソウ
	オオヤマハコベ		ヒメヒゴタイ
キンボウゲ	センズモドキ		クザカイタンポポ
	アズマレイジンソウ	イバラモ	イトトリゲモ
	フクジュソウ	ユリ	ヒメニラ
	パイカモ		ホソバナアマナ
ボタン	ヤマシャクヤク	サトイモ	ヒメザゼンソウ
	ベニバナヤマシャクヤク	カヤツリグサ	チュウゼンジスゲ
ケシ	ナガミノツルキケマン	ラン	キンセイラン
ユキノシタ	ヤシャビシヤク		ギンラン
	エゾスグリ		ユウシュンラン
バラ	ミヤマザクラ		アオチドリ
トウダイグサ	マルミノウルシ		アツモリソウ
スミレ	アイヌタチツボスミレ		セイタカスズムシソウ
イチヤクソウ	シャクジョウソウ		ツレサギソウ
リンドウ	ホソバツルリンドウ		オオヤマサギソウ
ガガイモ	タチガシワ		トンボソウ
アカネ	キクムグラ		

### III 希少植物が集中している環境

山部は標高約200m~600mで、大部分はコナラ林となっている。林床は山頂や尾根部の平坦地ではササが優占しているが、斜面部にはササはほとんどない。林床は基本的にはミヤコザサ、タガネソウ、ヤブレガサ、フタリシズカなどの樹林性の植物が多いが、斜面部においては局所的に草地性の植物が集中して生育している場所があり(写真1)、ススキ、イブキボウフウ、ヤナギタ

ンポポ、クサボタンなどが生育している。このような場所にはムラサキ(写真2)、カイジンドウ(写真3)、キセワタなどの草地性の希少植物も多数生育している。この理由として、斜面部は急傾斜であり、また露岩している場所も多いことから林床にササが少ないこと、山部は土壌が弱アルカリ性である場所が多く、樹木が育ちにくいことから林床が明るいことがあげられる。



写真1 希少植物が集中的に生育する環境  
(林床は明るく、ササは少ない)



写真2 樹林内に生育しているムラサキ



写真3 樹林内に生育しているカイジンドウ

#### IV 希少植物の生育地の昔の状況

調査地の1970年代の空中写真を見ると、山部は樹高が低い樹林となっており草地ではない。しかし地元の方々の話では、調査地の山部をかつては萱場として利用しており、またアツモリソウも良く見かけたとのことであった。さらに山部には現在でも大径木と呼べる樹木はほとんどなく、樹林を構成している樹木の樹齢を年輪から推定しても、約50年程度であったことも、地元の方々の話を裏付けるものである。よって、かつては草地性の植物が現在より多く生育していたが、時間の経過と共に樹林に遷移し、一部の林床が明るい場所に草地性の植物が残存したものと考えられる。

#### V アツモリソウが残っていた理由

これまで調査地が樹林でありながら、草地性の希少種の宝庫であることを述べたが、アツモリソウに関しては高い採取圧にさらされてきたため、上記の理由だけでは残存するのは難しい。しかし、本種が残るのに好都合だったのは、山部が私有地であり、山に入る人が制限されていたこと、さらに麓からアツモリソウが生育するエリアまでの標高差が300m以上あり、辿り着くに道なき斜面を延々と登る必要があったことから、容易に入ることが出来なかったことなどが考えられる。さらに弱アルカリ性の土壌を好むアツモリソウにとって、山部の土壌が部分的に弱アルカリ性であったことも重要な要因と考えられる。このような複数の条件が偶然重なることで、希少植物のホットスポットとなり、さらにアツモリソウまでもが残っていたと考えられる。

#### VI おわりに

岩手県内の希少植物の分布情報については、岩手県環境保健研究センターの千葉文也非常勤職員より補助をいただいた。ここに記して深く感謝を申し上げます。

#### 【参考文献】

- 1) 岩手県環境生活部自然保護課. 2014. いわてレッドデータブック. 岩手.
- 2) 岩手県環境生活部自然保護課. 2001. いわてレッドデータブック. 岩手.
- 3) 環境庁野生生物保護行政研究会. 1993. 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律. 中央法規出版. 東京.

## 山林開発に伴うアツモリソウの生息域内保全

### —アツモリソウ野生株の移植と保全措置—

○高柳茂暢<sup>1</sup>・吉田馨<sup>2</sup>・小山田智彰<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>アジア航測株式会社・<sup>2</sup>株式会社エコリス・<sup>3</sup>岩手県環境保健研究センター)

第18回自然環境復元学会研究発表会（平成30年2月14日 東京都）

#### I. はじめに

アツモリソウ (*Cypripedium macranthos* var. *speciosum*) は全国的に激減しており、絶滅の危険性が極めて高い希少植物である<sup>1)</sup>。同種は国の「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(「種の保存法」)によって国内希少動植物種のうち特定国内希少野生動植物種の指定を受け、野生株の採取、移動、譲り渡し等は厳しく制限されている<sup>2)</sup>。

山林開発前に実施した現地調査により、開発区域内においてアツモリソウ(写真1)の生育が確認されたため、平成28年<sup>3)</sup>から29年にかけて、開発区域内に生育するアツモリソウ7株を開発区域外に移植した。また、移植以外にも、生息域内保全の一環として本種に対する各種保全措置を実施したことから、保全措置の内容および結果について報告する。



写真1 開発区域周辺の野生のアツモリソウ

#### II. 保護対象種と実施体制

アツモリソウに対する保全措置は、本開発エリアおよびその周辺に生育する地域個体群を

健全な状態で将来に亘って維持していくことを目的として実施した。アツモリソウの保全は、岩手県環境保健研究センター(小山田)が自生地保護と移植の技術提供を担当、アジア航測株式会社(高柳)が計画立案から実務全般を担当、株式会社エコリス(吉田)が植物の種同定と保護業務を担当した。これに各所属および開発事業主から専任の職員を動員して保全措置に取り組んだ。

#### III. 保全措置の内容および結果

##### (1) 野生株の移植

##### 《移植先の選定》

野生株同士の交配が行われることで遺伝的多様性が確保できるよう、開発区域外の自生地周辺に移植候補地を19箇所選定した。移植候補地の選定にあたっては、周辺植生、光環境、標高、斜面方位および斜度などの生育環境が自生地と類似している場所を選定した。また、移植候補地の土壌分析を行い移植先としての適性を確認した(写真2)。



写真2 移植候補地の土壌採取状況

### 《栽培株の試験移植》

移植候補地の移植先としての適性を確実に判定するため、土壌分析結果に問題のなかった移植候補地にアツモリソウの栽培株を試験的に移植した(写真3)。その後、生育状況を継続的に確認し、栽培株の生育状況が良好な場所を野生株の移植先として確定した。



写真3 栽培株の試験移植

### 《野生株の本移植》

平成28年に2箇所2株、平成29年に2箇所5株を移植候補地に移植した。これにより、開発区域内に生育するアツモリソウの開発区域外への移植は全て完了した(写真4)。



写真4 野生株の掘り取り状況

### (2) 移植以外の保全措置

#### 《生育状況の確認および計測》

平成29年は4月から11月にかけて、延べ18回生育状況を確認した。また、5月から6月の花期には、アツモリソウの草丈、葉幅、花のサイズなどを計測した。

### 《シカ柵およびセンサーカメラの設置》

現地で確認したアツモリソウに対し、開発区の内外によらずシカによる食害を防止する目的でシカ柵を設置した。また、生育状況の確認や自生地に出現する野生動物の確認を目的として、シカ柵設置箇所にセンサーカメラを設置し、年間を通じて記録を行った。

開発区域周辺に設置した計17台のセンサーカメラについて、平成28年11月7、8日～平成29年11月13、14日(計370～372日間)におけるデータを回収した結果、373個体の動物が写っており、うち45.3%(169個体)がニホンジカであった(図1)。

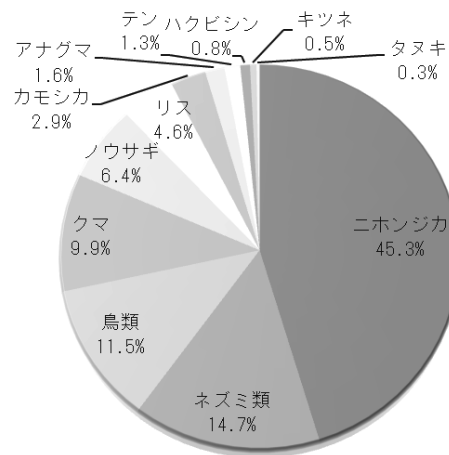


図1 センサーカメラに写った動物の個体数割合

### 《小山田培養液の散布》

平成29年は、4月～11月の生育確認時には、降雨時を除いてアツモリソウの野生・栽培株に対して小山田培養液(特許第3330365)を散布した。培養液は大きく分けて出芽期用、生長促進用、開花・結実期用・休眠期用の4種類を作成し、アツモリソウの生育段階に応じて散布した。

### 《薬剤の散布および塗布》

アツモリソウの生育状況や病害虫による被害の程度に応じて薬剤を散布・塗布した。

なお、使用した薬剤は、栽培株を用いた試験においてアツモリソウに対する安全性が確認されているものを用いた。

## 《光環境の改善》

アツモリソウは、周囲の植物に被圧されて日光が不足した場合、徐々に衰退して消滅すると考えられる。そのため、自生地および移植先における光環境を改善することを目的として、枝払いや下草の除去等を行った。

光環境の改善にあたっては、午前中に日が当たる一方で西日が当たらないよう主に東方向の樹木を伐採したほか、明るくなりすぎないように伐採する量を調整した。また、光環境改善の前後では開空度（空隙率）を計測し、光環境改善効果を定量的に把握した。

その結果、改善前の空隙率は 5.5～10.4%（平均 7.9%）であったのに対し、改善後の自生地または移植候補地の空隙率は 9.8～16.0%（平均 11.8%）にまで改善した（**図 2**）。

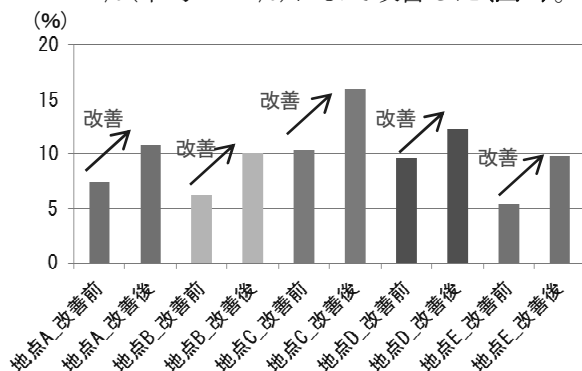


図 2 光環境改善前後での空隙率の比較

## 《栽培株からの花の除去》

野生株との交雑を防ぐため、野生株の近くに試験移植した栽培株から開花前の花を除去した。花の除去には消毒液で殺菌したハサミを用い、除去後の切断面には殺菌剤を塗布した。なお、野生株との交雑が起こっていないことを確定させるため、除去した花を分解し、花粉塊が残存していることを確認した。

## 《ハエの幼虫の除去》

6月調査時において、野生のアツモリソウ2株の葉の内部にハエの幼虫が確認された。そのため、幼虫を食痕に沿って移動させ葉に傷をつけないよう除去した後、幼虫除去後の

食痕とその周辺に殺菌剤を塗布した。

ハエの幼虫を除去した野生株は、その後のモニタリングにおいて生育状況に問題がないことを確認した。また、除去したハエの幼虫を室内で羽化させた結果、フンバエ科のササカワフンバエ (*Parallelomma sasakawae*) であることが明らかとなった（**写真 5**）。



写真5 ササカワフンバエ (体長5.5mm)

## IV. 保全措置の効果

### (1) 移植した野生株の生育状況

移植後の生育状況を継続的に確認した結果、いずれの株も生育状況は良好で、移植した7株中5株で開花が確認された（**写真 6**）。また、11月に通常通りの休眠が見られ、移植による生育状況の悪化はないと判断された。

なお、移植した7株のうち、平成29年に開花が見られなかった2株についても、生育状況が良好であったことから、平成30年に初開花に至る可能性が高い。



写真6 移植後に開花・結実した野生株

(2) 平成 28 年との生育状況の比較 (草丈)

平成 28 年と今年度の草丈を比較した結果、24 本のシュート(苗条)のうち約 80%が伸長した。また、最大で 19.2cm 伸びたものも確認され、全 24 本のシュートの伸びは合計で 93.1cm、平均は 4.0cm であった(図 3)。

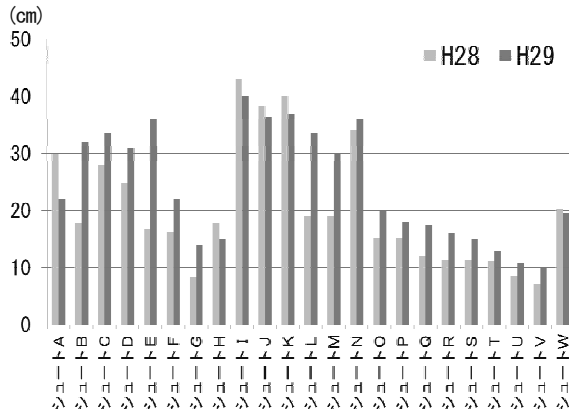


図 3 アツモリソウ草丈の比較 (H28-H29)

(3) 平成 28 年との生育状況の比較 (シュート数・花数・結実数)

平成 28 年と平成 29 年のシュート数、開花数および結実数を、平成 28 年までに確認されていた全 17 株で比較した。その結果、シュート数は 29⇒32 (3 増)、開花数は 10⇒15 (5 増)、結実数は 1⇒6 (5 増) となり、平成 29 年は前年と比較して生育状況が旺盛であったと判断された(表 1, 写真 7)。

表 1 生育状況の比較 (H28-H29)

株No.	シュート数		花の数		結実数	
	H28	H29	H28	H29	H28	H29
A1①	1	1	1	1	1	1
A1②	1	1	0	0	-	-
A1③	1	1	0	1	-	1
A1④	1	1	0	0	-	-
A2	1	1	1	1	0	1
A3	1	1	0	1	-	0
A5	2	3	2	3	0	0
A7①	1	1	0	1	-	1
A7②	1	1	0	0	-	-
A7③	1	1	0	0	-	-
A7④	1	1	0	0	-	-
A8	5	6	3	4	0	2
A9	1	2	0	0	-	-
A10	1	1	1	1	0	0
A11	1	1	1	1	0	0
A12	8	8	0	0	-	-
A14	1	1	1	1	0	0
合計	29	32	10	15	1	6

備考)平成 29 年に新規確認された株を除く



写真 7 移植前および移植後の比較(A3 株)

V. おわりに

今回の保全措置では、開発区域に点在している野生株を、開発区域外のアツモリソウ自生地エリアに移したことから、野生株同士による交配によって多様性が戻り、現在よりも健全なアツモリソウの自生地が再生される可能性がある。また、ニホンジカによる食害を防ぐために設置したシカ柵のほか、培養液の散布や光環境改善の効果も十分に現れていることから、移植およびそれに伴う人為的保全管理によって、当地におけるアツモリソウ自生地の回復が進むことが期待される。

【参考文献】

- 1) 岩手県環境生活部自然保護課. 2014. いわてレッドデータブック. 岩手.
- 2) 環境庁野生生物保護行政研究会. 1993. 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律. 中央法規出版. 東京.
- 3) 小山田智彰・鞍懸重和・高柳茂暢・菅原淳史・吉田馨・西中壘. 2017. 山林開発に伴うアツモリソウの保護 - 生息域内保全と野生株移植 -. 自然環境復元学会. 17: 11-14.

# 山林開発に伴うアツモリソウの生息域外保全

## —アツモリソウ野生株からの採種と発芽—

○小山田智彰<sup>1</sup>・高柳茂暢<sup>2</sup>・吉田馨<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>岩手県環境保健研究センター・<sup>2</sup>アジア航測株式会社・<sup>3</sup>株式会社エコリス)

第18回自然環境復元学会研究発表会(平成30年2月14日 東京都)

### I はじめに

アツモリソウの苗生産は、無菌播種による発芽が可能である<sup>1)</sup>。その主な方法は、発芽用培地に種子を播き、発芽したプロトコームを育成用培地で継代培養することにより、芽と根を分化した植物体に生育させる方法である。この方法により、最高で約70%の発芽率を得られることを確認しているが、プロトコームからの器官分化や植物体の生育について検証したところ、生育停止や枯死が多発し、開花に到達できる苗はわずかであることが明らかになった<sup>2)</sup>。この改善策として、培地の開発や通気フィルターおよび低温処理の検討に取り組み、生産した苗を野外の栽培試験地(以下、「試験地」)で栽培して、従来よりも実用的な培養法を開発した<sup>3)</sup>(図1)。

我々は、環境省への諸手続きを行った上でアツモリソウ野生株の保護措置に取り組んできたが<sup>4)</sup>、さらに採種して生息域外保全を進めるための苗生産を開始したので報告する。

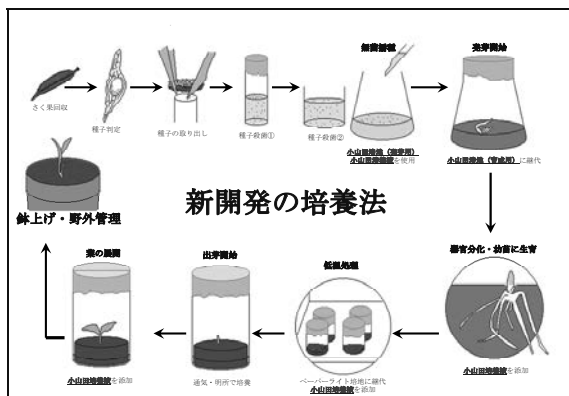


図1 本種の培養工程(小山田2011より修正引用)

### II 生息域外保全を目的にした発芽試験

#### 1 試験地の結実調査によるさく果選定の検討

採種を確実にを行うために、試験地で自然交配により結実したさく果を継続観察し、種子形成と結実状況の関係を調査した。その結果、さく果の「径」と「重量」を計測することで、種子を含んださく果を選定できることが判明した。この結果を参考に、野生株のさく果回収に取り組んだ(表1)。

表1 種形成と結実状況の関係

種子形成	さく果の長さ (mm)	さく果の径 (mm)	さく果の重量 (g)
あり	37.9 ± 1.4 <sup>2</sup>	10.0 ± 0.3	1.4 ± 0.1
なし	31.7 ± 1.4	6.8 ± 0.4	0.7 ± 0.1
有意性 <sup>3</sup>	*	**	**

<sup>2</sup> 平均±標準誤差 (n=13)

<sup>3</sup> 検定により\*は1%、\*\*は0.1%水準で有意差あり。

#### 2 野生株のさく果回収

平成29年の開花数は13、結実数は8であった。さく果の食害対策として、子房の肥大が確認された段階で防虫袋を被せた。環境省に申請した回収数が1株あたり1個で4株以内であることから、結実診断を行って、野生株 A1①、A1③、A7、A8を選定した(表2, 写真1)。

回収作業は、花茎の触手診断により8月2日に行った。消毒した手袋を装着し、防虫袋からさく果を取り出し、専用鋏を用いて花茎部から切り取った。直ちに滅菌済みの遠沈管に入れ、クーラーボックスに入れて施設に運搬した(写真2)。



表2 試験に用いた野生株の開花と結実状況

野生株 No.	開花数(個)		結実数(個)	
	H28	H29	H28	H29
A1①	1	1	1	1 <sup>㉞</sup>
A1③	0	1	-	1 <sup>㉞</sup>
A2	1	1	0	1 <sup>㉞</sup>
A7	0	1	-	1 <sup>㉞</sup>
A8	3	4	0	2 <sup>㉞</sup> <sup>㉞</sup>
A15	-	2	-	1 <sup>㉞</sup>
A17	-	3	-	1 <sup>㉞</sup>
合計	5	13	1	8

<sup>㉞</sup> 無菌播種に使用

<sup>㉞</sup> 自生地播種に使用



写真1 開花・結実期に入った野生株 (6月14日)



写真2 野生株のさく果回収 (8月2日)

### 3 採種と種子調査

野外作業による雑菌混入を防ぐため、採種は、さく果回収の翌日に行った。最初にさく果を中性洗剤で洗浄し、70%エタノールを浸み込ませた紙タオルで表面の汚れを丁寧に拭きとった後、「径」と「長さ」、「重量」を測定した。次に、クリー

ンベンチ内に搬入し、70%エタノールが入ったビーカーに数秒浸水させ、ガスバーナーを使って表面を火炎殺菌した。滅菌水に浸水させて放冷し、滅菌済み紙タオルで水分を拭き取った。解剖皿の上に置いたさく果をメスで切開し、滅菌済みの筆を使って種子を取り出した。

顕微鏡下で雑物を除去し、種子数を調べた。その結果、A1①は、種子数425粒と少なく、胚形成率20%であった。A1③は、種子数5853粒、胚形成率90%であった。A7は、種子数26021粒、胚形成率75%であった。A8は、種子数11706粒、胚形成率94%と最も高かった(写真3, 4, 表3)。

新宿御苑管理事務所へ種子を提出するため、種子を比較した。種子の観察と胚形成率の結果からA1③に決定し、2926粒を滅菌済みの遠沈管に入れて提出した。

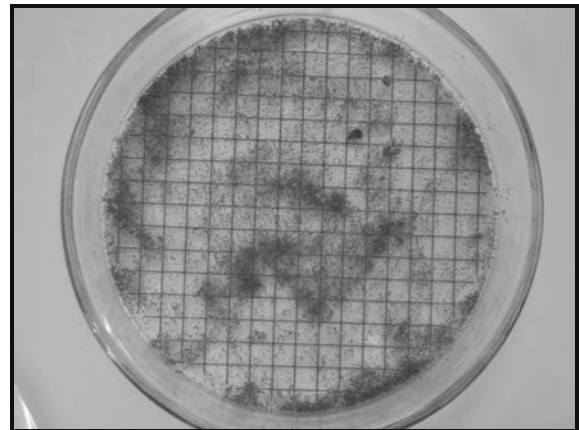


写真3 A7の種子 (26021粒)

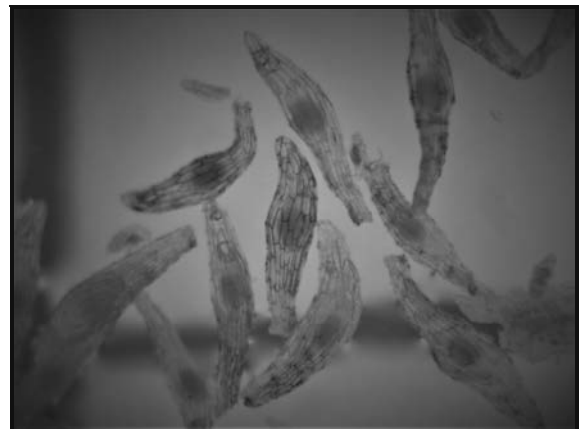


写真4 A8の種子 (胚形成率94%, ×20)

表3 種子数調査 (8月3日)

野生株№	さく果の長さ (mm)	さく果の径 (mm)	さく果の重量 (g)	種子数 (粒)	胚形成率 (%)
A1①	43	10	1.62	425	20
A1③*	43	10	1.58	5853	90
A7	35	12	1.97	26021	75
A8	38	12	1.67	11706	94

\*新宿御苑管理事務所に種子の半分(2926粒)を提出

### 3 無菌播種による発芽

図1の方法で播種した結果、A8が52日で発芽し、A7が61日、A1③が63日、A1①が69日であった。播種後120日では、A8の発芽が多かった(表4)。播種後140日に器官分化が進んだ31個の苗を育成用培地に継代した(写真5, 6)。

表4 無菌播種による発芽 (播種120日後の状況)

野生株№	播種日	発芽はじめ	発芽数	生育停止
A1①	8月3日	69日	11	3
A1③	8月3日	63日	4	2
A7	8月3日	61日	24	15
A8	8月4日	52日	27	2

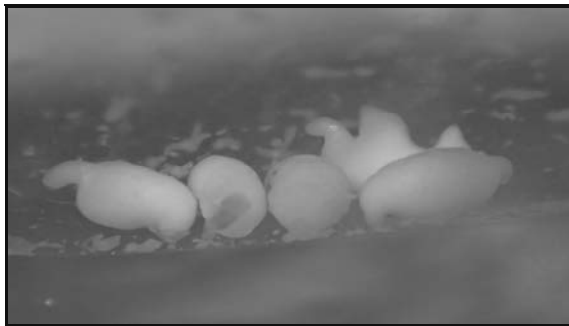


写真5 プロトコームから器官分化 (A8の種子)



写真6 育成用培地に継代 (12月28日)

## III 生息域内の自生地播種

### 1 播種地の整備

無菌播種では、培養容器のガラス面に付着した種子が培養液を吸水して発芽する(写真7)。この現象を参考にして自生地播種に取り組んだ。

播種実施前に種子が飛散するのを防ぐためにさく果を袋で被い、さらに、種子親を囲むように保護ネットを設置した(写真8)。

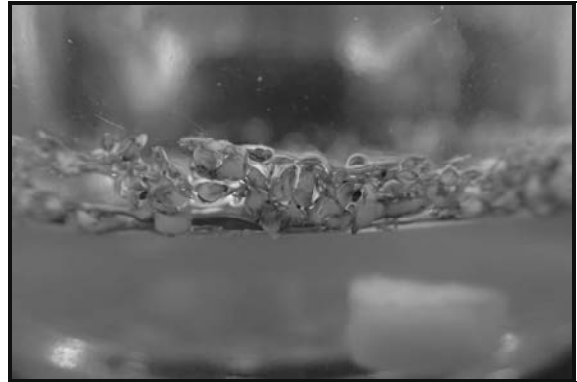


写真7 培養液吸水による発芽

(試験地の種子を用いた無菌播種60日後の様子)



写真8 保護ネットの設置

### 2 自生地播種

袋からさく果を取り出し、目視で種子量を確認した。その結果、A2は、台風による影響で花茎部から切断されたが、少量の種子が確認できた。A8とA17は、種子量が多かった。A15は、標準的な種子量であった。(表5, 写真9)。

種子親の周りに播種地点を設定し、その範囲内の選択的除草を行った。枯れ枝や落ち葉を丁寧に取り除いて、土を露出させた後、種子に触れないように注意しながら、播種地点を狙って地面に種子が接地するように播種した。培養液を播種した範囲に散布して自生地播種を完了した（写真 10、表 6）。

表 5 自生地播種に用いた種子の評価

自生地播種 野生株№	さく果の長さ (mm)	さく果の径 (mm)	種子量 (目視判定)
A2	30.0	6.0	少ない
A8	36.5	12.3	多い
A15	45.4	9.0	普通
A17	52.7	11.0	多い



写真 9 種子量の確認 (A8 の種子)



写真 10 自生地播種 (A8 の種子, 11月13日)

表 6 培養液の散布状況

散布日	対象株	培養液の種類	備考
5月17日	A1①③, A2, A7, A8	開花結実期用	開花はじめ
5月24日	A1①③, A2, A7, A8	開花結実期用	開花期間
6月14日	A1①③, A2, A7, A8, A15, A17	開花結実期用	結実診断1回目
7月18日	A1①③, A2, A7, A8, A15, A17	開花結実期用	結実診断2回目
9月13日	A2, A8, A15, A17	開花結実期用	結実診断3回目
11月13日	A2, A8, A15, A17	発芽用	自生地播種

#### IV おわりに

今後は、育成培養を継続して野外栽培への移行を目指す。また、平成 30 年も生息域外保全を進めるための苗生産に取り組む。

野生株の採種に係る諸手続きは、環境省東北地方環境事務所より許可をいただいた。自生地の保護措置と発芽試験は、岩手県環境保健研究センターの鞍懸重和専門研究員と千葉文也非常勤職員、川目智之非常勤職員より補助をいただいた。ここに記して厚く感謝を申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 小山田智彰・菊池純. 2002, 2005. アツモリソウ属植物用培養液, アツモリソウ属植物用培地. 日本国特許庁特許公報. 2002-3330365, 2005-3706085.
- 2) 小山田智彰・平塚明・間山秀信. 2008. アツモリソウの種子発芽による苗の育成に関する研究. 自然環境復元研究. 4: 43-50.
- 3) 小山田智彰・平塚明・鞍懸重和. 2011. ロールペーパーとバーミキュライトを培地支持材に用いた絶滅危惧植物アツモリソウの苗生産に関する研究. 園芸学研究. 10 (3) : 315-320.
- 4) 小山田智彰・鞍懸重和・高柳茂暢・菅原淳史・吉田馨・西中董. 2017. 山林開発に伴うアツモリソウの保護 - 生息域内保全と野生株移植 -. 自然環境復元学会. 17 : 11-14.

## チョウセンキバナアツモリソウの生息域外保全

— H26 年環境省採種・新宿御苑保存種子の発芽 —

○小山田智彰・鞍懸重和・千葉文也（岩手県環境保健研究センター）  
第 18 回自然環境復元学会研究発表会（平成 30 年 2 月 14 日 東京都）

### I はじめに

チョウセンキバナアツモリソウ（以下、「本種」）は、平成 15 年 8 月に「絶滅のおそれのある野生動物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動物種へ指定されている。平成 16 年 7 月には農林水産省・環境省共管で「保護増殖事業計画」を策定し、生育状況のモニタリング、盗掘防止の巡視、生育環境の改善のための植生管理等を実施している。しかし、国内の自生地は 1 カ所であり、保護措置による個体数の増加傾向が見られないことなどから、生息域内保全を補完するための生息域外保全が急務になっている（表 1）。本種の生息域外保全の推進のために東北地方環境事務所の要請を受けて新宿御苑管理事務所（以下、「新宿御苑」）に長期保存されていた種子の発芽に取り組んだ。

表 1 自生地の開花および結実状況

調査年	開花数	結実数	さく果回収
H16	9	0	-
H17	11	4	-
H18	21	2	-
H19	17	2	-
H20	17	2	-
H21	1	1	-
H22	8	3	-
H23	1	1	-
H24	5	1	-
H25	2	1	-
H26	6	1	1 <sup>2</sup>
H27	13	5	4 <sup>2</sup>
H28	10	1	1 <sup>3</sup>
H29	5	0	-

<sup>2</sup> H26年とH27年の種子は本試験に使用

<sup>3</sup> H28年回収のさく果には種子形成なし

### II 予備試験による培養体系の確立

「種の保存法」規制以前となる平成 5 年に園芸

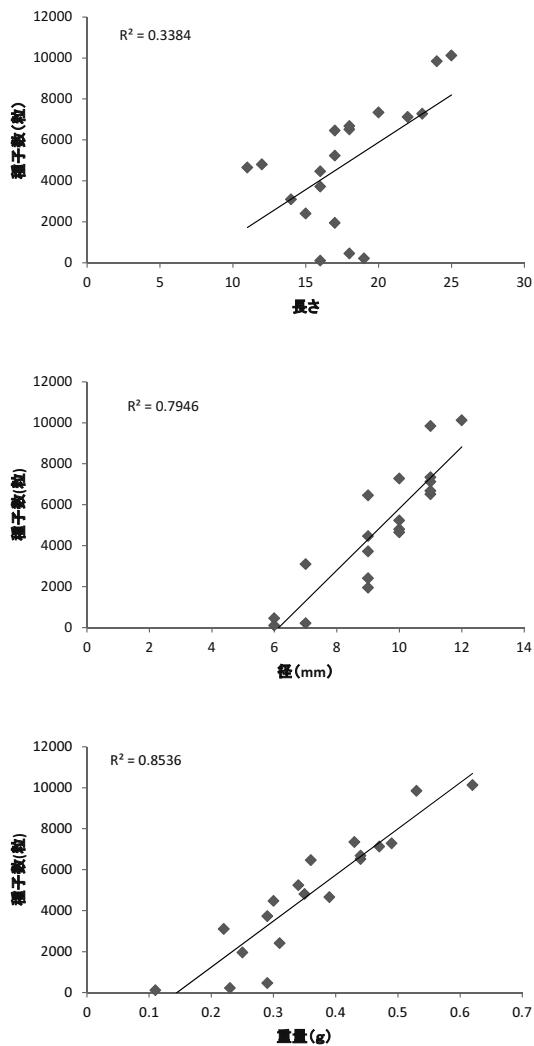
店から 2 株を入手し、岩手県内に設置したアツモリソウ属植物の栽培試験地（以下、「試験地」）で維持管理に努めた。試験地の株から採種を行い、アツモリソウ属植物用小山田培養液（以下、「培養液」）と小山田培地（以下、「培地」）<sup>1, 2)</sup> を使用した増殖試験に取り組み、本種の培養体系確立と栽培個体群の拡大を図った。

#### 1 種子形成調査（予備試験 1）

本種の種子形成に関する情報は皆無である。そこで試験地で結実したさく果から、サイズ別に「大」、「中」、「小」に目視分類し、さらに「不良（虫の食害）」と「人工交配」を加えて種子数を調査した（表 2）。その結果、「大」は種子数が多く、10000 粒を超えるものもあった。「中」と「人工交配」は、平均的な種子量となる 5000 粒前後であった。「小」と「不良」は、顕著に少なかった。次に、さく果の「長さ」、「径」、「重量」と種子数の関係を調査した結果、「径」と「重量」で強い相関が見られた。特に、「径」が 10mm 以上であること、「重量」が 0.4g 以上に達しているさく果を回収することで、本種の平均的な種子量を確保できることが判明した（図 1）。

表 2 試験地で回収したさく果の種子数調査

さく果の状況 (目視判定)	さく果数 (個)	平均種子数 (最大-最小値)
「大」	5	8337 (10118-7271)
「中」	5	5816 (6670-4651)
「小」	5	2910 (5229-100)
「不良」	4	1772 (4469-217)
「人工交配」	2	6143 (6908-5377)



(自然交配により得られた さく果 n=19)

図1 さく果の外部形態・重量と種子数の関係

## 2 試験地の種子を用いた発芽 (予備試験2)

試験地から回収した種子を用いて発芽に取り組んだ。発芽用培地で発芽させ、育成用培地で培養した苗の形態を以下4つの生育レベル<sup>3)</sup>で評価した。レベル1が「プロトコーム」、レベル2が「プロトコームが肥大化」、レベル3が「器官分化」、レベル4が「幼植物体」に分類し、その比率を調査した結果、鉢上げに進めるレベル4に達する苗は発芽全体の57.5%であった (図2)。

次に、育成培地に継代する適期を明らかにするために、レベル2とレベル3の苗を育成用培地に継代して培養し、培養完了時の生存と生育状況を

比較した。その結果、「生育レベル2」の継代区で生存率が高くなり、根長が高まることが確認された (表3, 4, 写真1)。

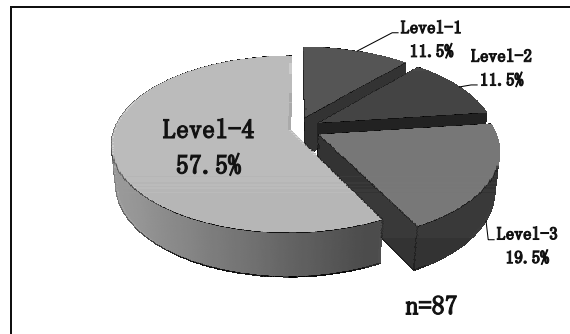


図2 発芽・育成培養完了時の生育レベルの比率

表3 生育2継代区と生育3継代区の生存比較

試験区	供試数	生存数	死亡数	生存率 (%)	有意性 <sup>2</sup>
レベル2継代区	179	73	106	40.8	**
レベル3継代区	113	26	87	23.0	

<sup>2</sup>  $\chi^2$ 検定により\*は5%, \*\*は1%水準で有意差あり。

表4 生育2継代区と生育3継代区の生育比較

試験区	草丈 (cm)	根長 (mm)	根数 (本)	越冬芽数 (本)
レベル2継代区	9.3 ± 0.4 <sup>2</sup>	51.4 ± 3.3	4.5 ± 0.3	0.6 ± 0.2
レベル3継代区	8.6 ± 0.5	41.9 ± 2.4	4.9 ± 0.6	0.7 ± 0.2
有意性 <sup>1</sup>	n. s.	*	n. s.	n. s.

<sup>2</sup> 平均±標準誤差 (n=15)

<sup>1</sup> t検定により\*は5%, \*\*は1%水準で有意差あり。

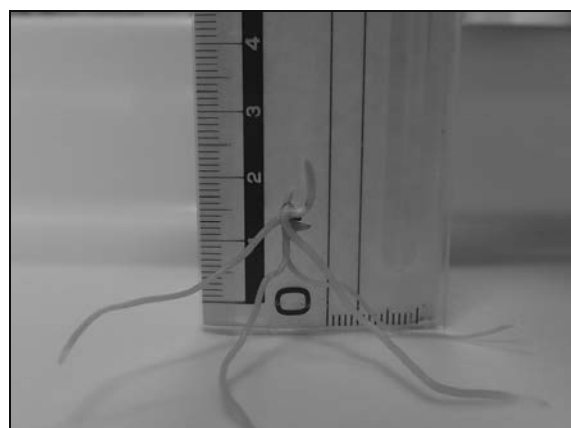


写真1 レベル2継代区の苗

(計測後、鉢上げ)

### 3 培養苗の栽培

生育レベル4に達した幼植物を発泡スチロール製トロ箱（以下、「トロ箱」）に鉢上げし、2年間の野外管理を行った（写真2）。生育が進んだ苗から30個体を露地に定植した結果、翌春に初開花が確認された。その後も維持管理に努めた結果、平成29年の開花数は158にまで増加した（写真3）。



写真2 トロ箱に鉢上げ，栽培管理2年目の生育（生育の良い苗を露地栽培に移行）



写真3 試験地の生育状況（H29.5.23, 開花数158）

### Ⅲ 野生株の種子を用いた発芽（本試験）

最初に平成28年8月に自生地で回収されたさく果を受け取ったが、種子はなかった（写真4）。このさく果は、「径」が3.0mm、「重量」が0.03gと基準値より著しく劣っており、さく果全体が黒変色していたことから、開花結実期に親株自体が生育停止したものと推察した。

この結果を環境省に報告したところ、平成26年に自生地で採種し、新宿御苑で2年間保存されてきた種子（以下、「H26年種子」）の提供を受けて発芽に取り組むことになった。

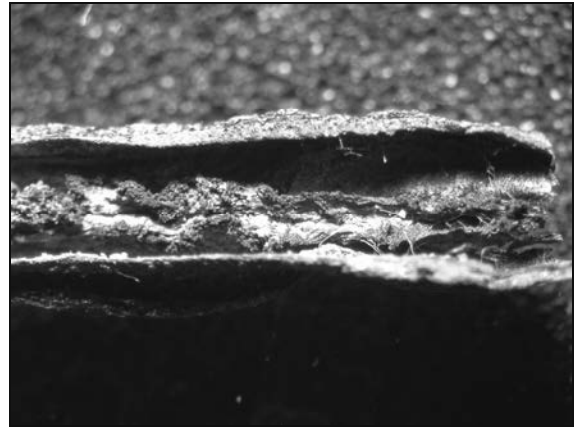


写真4 H28年に自生地で回収したさく果（×20）

### 1 H26年種子の調査

H26年種子を受け取り、種子数を調査した。その結果、290粒と少なく、胚形成率は67.2%であった。（表5）。種子の状態を観察したところ、乾燥処理の影響による折れや縮みが見られた（写真5）。

表5 H26年種子の種子数・胚形成数調査

環境省採種・新宿御苑保存種子 チョウセンキバナアツモリソク	採種 (実施日)	種子数 (粒)	胚形成数 (率)	無菌採種 (実施日)
H26年種子 ID1638	9.9	290	195 (67.2)	H28.10.14
(参考) H27年種子 ID1689	9.29	1134	709 (62.5)	H29.12.21
H27年種子 ID1690	9.29	968	792 (81.8)	H29.12.21
H27年種子 ID1691	9.29	3064	2510 (81.9)	H29.12.21
H27年種子 ID1692	9.29	2099	1675 (79.8)	H29.12.21

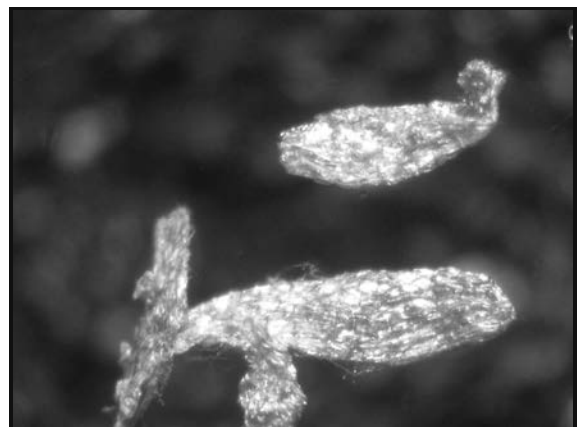


写真5 H26年種子（×45）

## 2 発芽試験

乾燥した種子を復元させるために培養液に1日浸水させた(写真6)。その後、次亜塩素酸ナトリウム水溶液(有効塩素1.5%)を入れた遠沈管に移して振動殺菌を20分間行い、滅菌水に浸した後、ピンセットで摘んで発芽用培地に播種した。培養環境は、20°C一定・暗所に設定し、発芽試験を開始した。



写真6 小山田培養液に浸水1日 (x45)

播種後60日でプロトコーム6個を観察した。発芽率は、有胚種子195粒当たり3.1%だった。播種後90日で生育レベル2に達した5個を育成用培地に継代し、2000lux×16時間の明所条件下で育成培養を開始した。育成培養180日で2個が生育レベル4に成長した(写真7)。

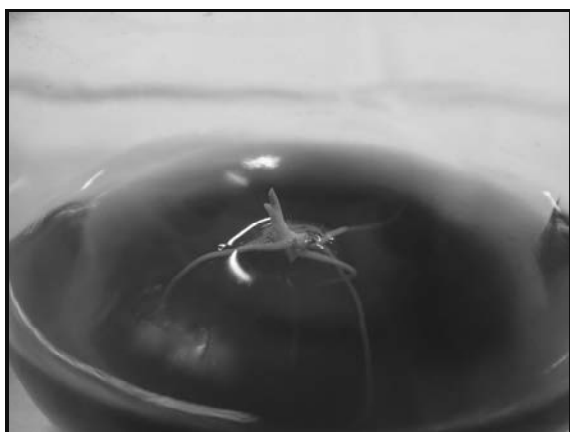


写真7 育成培養180日の苗 (H26年種子の苗2)

## 3 培養完了・鉢上げ

育成培養240日で培養を完了させた。苗の生

育調査を行い、予備試験2と同じ方法で2株の鉢上げを行った(表6)。

表6 鉢上げ時の生育

培養苗	草丈(mm)	最大根長(mm)	根数(本)	越冬芽数(個)
H26年種子の苗1	10	56	3	1
H26年種子の苗2	7	82	4	3

## IV おわりに

H26年種子から発芽させた苗は、野外栽培による開花を目指す。また、現在はH27年種子の発芽にも着手したが、種子に付着していた雑菌が原因と思われる培地汚染が発生し、その対応に追われた。今後は、生息域内保全の効果を上げながら発芽に適した種子を確保して、本種の生息域外保全を成功に導きたい。

本試験に用いた種子は、環境省東北地方環境事務所より提供を受け、同省の保護増殖事業の一環として取り組んでいる。自生地保護と採種を担当されている環境省秋田自然保護官事務所、種子保存を担当されている環境省新宿御苑管理事務所、本種の保護増殖事業を主幹されている環境省東北地方環境事務所の各担当者の皆様より多くの協力とご支援をいただいた。ここに記して深く感謝を申し上げます。

## 引用文献

- 1) 小山田智彰・菊池純. 2002, 2005. アツモリソウ属植物用培養液, アツモリソウ属植物用培地. 日本国特許庁特許公報. 2002-3330365, 2005-3706085.
- 2) 小山田智彰・平塚明・鞍懸重和. 2011. ロールペーパーとバーミキュライトを培地支持材に用いた絶滅危惧植物アツモリソウの苗生産に関する研究. 園芸学研究. 10 (3) : 315-320.
- 3) 小山田智彰・平塚明・間山秀信. 2008. アツモリソウの種子発芽による苗の育成に関する研究. 自然環境復元研究. 4 (14) : 43-50.

平成29年における岩手県内の腸管出血性大腸菌感染症の発生状況

○岩渕香織、白澤彰、高橋雅輝、高橋知子、梶田弘子（保健科学部）

平成29年度第30回岩手県保健福祉環境行政セミナー（平成30年2月16日 盛岡市）

腸管出血性大腸菌（以下EHEC）感染症は、感染症法に基づく3類感染症で、感染経路はヒトーヒト感染と食中毒の両面が考えられることから、感染症担当及び食品担当が協力して調査を実施している。

平成29年8月、同じ遺伝子型のEHEC 0157VT2による全国的な広域的散発事例が発生し、国と関係自治体間の連携の重要性が再認識された。岩手県では、「腸管出血性大腸菌発生時対応（試行）実施要領」が作成され、早期探知及び担当者間の情報共有が図られている。

平成29年は、EHEC 感染症患者 90 例、無症状病原体保有者 66 例の計 156 例で、平成 20（2008）年以降で 2 番目に多い患者数となった。集団感染事例は 3 例発生した。3 月に二戸保健所管内の老人福祉施設での 026VT1 による 21 名の事例、7～8 月の県央保健所管内の認定保育園での 026VT1 による 26 名の事例、10 月に奥州保健所管内の幼稚園での 0111VT1 による 34 名の事例で、3 例ともヒトーヒト感染が推定された。

患者から分離された154菌株の一部についてパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）法による遺伝子型別検査を実施した。散発事例で遺伝子型（PFGEパターン）が一致した0121VT2、0157VT1, 2の事例について、結果を届出保健所に情報提供した。今後とも、県内の広域散発例の早期探知等のため、PFGE法等の分子疫学検査を実施し、保健所の調査に協力していきたい。



## 東日本大震災以降の被災市町村における災害時保健活動の取組について

○海上長子, 三浦紀恵, 並岡亜希子, 梶田弘子  
岩手県環境保健研究センター

平成 29 年度第 30 回岩手県保健福祉環境行政セミナー（平成 30 年 2 月 16 日 盛岡市）

「地域保健法に基づく地域保健対策の推進に関する基本的な指針」では、健康危機管理体制の確保に向けての災害時保健活動の取組として健康危機が発生した場合の対応を定めた手引書の作成、訓練や人材育成、機器機材等の整備を行うよう示されている。また、近年の大規模災害を受け、市町村では発災直後の初動体制確立と平常時からの関係者間の連携や災害への備えが求められている。

そこで、東日本大震災津波等大規模災害を経験した被災市町村を対象に、震災以降の災害時保健活動の取組にかかる調査を行った。

大規模災害時、迅速な保健活動を推進するため、被災自治体では、平常時から関係機関との連携、研修や訓練、マニュアル等整備・見直し、人材育成、住民への普及啓発に取り組んでいた。一方、通常業務や被災者支援が優先され、災害時保健活動の体制整備確保に差が生じている状況が確認できた。

今回の調査結果が県内市町村の災害時保健活動の初動体制の確立にむけた一助となるよう情報発信を行い、効果的な災害時保健活動の取組に向けた支援に努めていきたい。

## 腸管出血性大腸菌の検査事例について

○山中拓哉、太田美香子、吉田崇宣、五日市恵里（環境保健研究センター 検査部）  
平成29年度第30回岩手県保健福祉環境行政セミナー（平成30年2月16日 盛岡市）

### I はじめに

腸管出血性大腸菌（EHEC）は下痢原性大腸菌のうちベロ毒素（VT）を産生するものをいう。EHEC感染症は小児や高齢者を中心に重症化のリスクがあるため迅速な検査が求められる。当所では、感染者の早期発見・治療により感染拡大を防ぐため、保健所からの依頼により患者家族等接触者の検便検査を実施している。今年度の検査件数は平成30年1月現在893件で、既に過去10年で最多となっている。

本症の確定診断には糞便からの菌分離が必要である。我々はO157、O26以外の希少な血清型のEHECについて検査データを収集し、これらの迅速な分離培養法を確立することを目指している。本発表では、これに該当する2つの検査事例についての詳細を報告する。

### II 概要

（1）EHEC OUT VT2（血清型不明株）の検査事例：平成29年12月に一関保健所の依頼によりEHEC OUT VT2の無症状病原体保有者1名の陰性確認及び家族1名の検査を実施した。OUTの検査には病原大腸菌免疫血清が使用できないため、LAMP法（Loop-Mediated Isothermal Amplification）によるVT遺伝子の検出を指標に菌分離を試みた。検査は①便検体増菌液からの1次スクリーニング、②各選択分離培地上に生育した10集落程度のプールに対する二次スクリーニング、③単独集落におけるVT遺伝子の有無の確認という手順で行った。本菌は変異型VT2を持ち、通常実施しているイムノクロマト法では毒素を検出できなかったため、毒素型の確認もLAMP法で行った。検査の結果、2検体からEHEC OUT VT2を分離した。検出された菌株はEHECの選択分離培地において分離選択剤として使われるセフィキシム及び亜テ

ルル酸カリウム（CT）に対し感受性を示した。

（2）EHEC O111 VT1の検査事例：平成29年10月～11月にかけて奥州保健所管内の幼稚園・小学校を中心にO111 VT1による集団感染事例が発生した。本件について当所では延べ404検体の検査を行い39検体が陽性となった。分離したO111菌株はCTに対し耐性を示した。

本検査では便検体の培養に選択分離培地としてCT-ソルボースマッコンキー寒天培地（CT-SBMAC、CT含有）及びクロモアガーO157TAM培地（TAM、CT不含）の2種類を用いた。検査においてこれら2種類のどちらの培地からO111 VT1集落が分離できたかを調査した（表1）。33検体中7検体についてはCT不含のTAM培地のみで分離され、本事例のO111菌株がCT耐性であることと相反する結果となった。この原因としては、便検体中のO111が損傷を受けることにより、CT耐性が弱まっている可能性が考えられる。

表1 O111が分離された選択分離培地の種類\*

培地種	CT-SB TAM 両方	CT-SB のみ	TAM のみ
検体数	20	6	7

\*陽性検体のうち33検体について調査した

### III まとめ

（1）については、LAMP法によるVT遺伝子検出を有効に活用した事例となった。今後は培養検査との組み合わせにより検査効率を高めていくことが可能になると思われる。（2）については、検体の状態によっては分離菌株と便検体に含まれるEHECのCT感受性に差が出る場合があることが示された。検査においてはこの点に留意する必要がある。また、抗菌剤服用の有無等の患者情報を事前に入手することも重要であると思われる。

有機フッ素化合物の発生・排出原単位等の下水処理施設間比較

○岩渕勝己<sup>1</sup>、永洞真一郎<sup>2</sup>、田原るり子<sup>2</sup>、折原智明<sup>3</sup>、鈴木俊也<sup>4</sup>、小杉有希<sup>4</sup>、飯田春香<sup>4</sup>、渡邊喜美代<sup>4</sup>、小西浩之<sup>4</sup>、高木総吉<sup>5</sup>、安達史恵<sup>5</sup>、宮脇崇<sup>6</sup>、門上希和夫<sup>7</sup>

<sup>1</sup>岩手県・環境研セ、<sup>2</sup>北海道・環科研セ、<sup>3</sup>札幌市・衛研、<sup>4</sup>東京都・健安研セ、<sup>5</sup>大阪健安基研、<sup>6</sup>福岡県・保環研、<sup>7</sup>北九大

Comparison of generation and discharge load units of perfluoroalkyl acids derived from influent and effluent between sewage treatment plants, by Katsumi IWABUCHI (Iwate Prefectural Research Inst. Environ. Sci. and Publ. Health), Shinichiro NAGAHORA, Ruriko TAHARA (Hokkaido Research Organization, Inst. Environ. Sci.), Tomoaki ORIHARA (Sapporo City Inst. Publ. Health), Toshinari SUZUKI, Yuki KOSUGI, Haruka IIDA, Kimiyo WATANABE, Hiroyuki KONISHI (Tokyo Metro. Inst. Publ. Health), Sokichi TAKAGI, Fumie ADACHI (Osaka Inst. Publ. Health), Takashi MIYAWAKI (Fukuoka Inst. Health and Environ. Sci.), Kiwao KADOKAMI (Univ. Kitakyushu)

第 52 回日本水環境学会年会 (平成 30 年 3 月 15 日～17 日 札幌市)

1. はじめに

有機フッ素化合物(PFAA)は、その有用性から様々な工業製品等に利用されてきたが、環境中や野生生物から検出され、人体への影響も懸念されている。環境中への拡散は、事業場排水や家庭雑排水などから河川を通じ海へと広がっていくのが主要ルートの 1 つであるため、その発生源や発生量、原単位を把握することは環境汚染対策には必須である。そこで本研究では、下水処理場(STP)を対象とし、流入水の PFAA 濃度から発生原単位を、放流水の PFAA 濃度から排出原単位を把握して、STP 毎の差異について検討した。

2. 試験方法

対象の STP として、北海道、東北、関東、関西地区から合計 5 か所 (A～E 処理場) を選定した。2017 年 2 月～5 月に 1 回採水し、流入水及び放流水の 24 時間コンポジットを調製し試料水とした。試料水をコンセントレーターで固相カートリッジ (Waters Oasis WAX Plus) に濃縮し、アンモニア含有メタノールで抽出後、濃縮、遠心分離し、上清を LC-MS/MS(Agilent6490)で測定した。対象 PFAA は 15 物質とした (以下、対象 PFAA の略称を、カルボン酸系 (PFCA) は CXA (X は炭素数)、スルホン酸系 (PFSA) は CXS と表記した)。

3. 結果と考察

各 STP から検出された流入水及び放流水の PFAA 濃度は Table 1 のとおりである。STP 毎の差が大きく、特に E 処理場では、流入水の C6A、C7A、C8A、C9A、C11A、C12A、C13A、C8S は他の STP よりも有意 (5%水準) に高濃度であった。放流水についても同様に、C5A、C6S 以外の PFAA で有意に高濃度であった。B 処理場では流入水の C4S が、D 処理場では流入水の C5A、C6S が有意に高濃度であった。各 STP における流入水と放流水間で PFAA 濃度を比較したところ、短鎖側の PFCA (C5A～C9A) では流入水よりも放流水の濃度が高い傾向が見られた。一方、長鎖側の PFCA (C11A～C13A) では、不検出か、又は流入水よりも放流水の濃度が低い傾向が見られた。PFSA については、鎖長にかかわらず、E 処理場以外は概ね流入水より放流水の濃度が低い傾向が見られた。C8A

Table 1 PFAA concentrations in influent and effluent of each STP

STP	influent					effluent						
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
C5A	1.4	1.8	1.3	7.6	4.9	3.4±2.8	4.6	1.5	1.5	7.7	8.3	4.7±3.3
C6A	2.7	1.5	1.7	11	49	13±20	4.3	4.5	2.4	10	130	31±57
C7A	1.7	1.1	0.92	4.9	6.5	3.0±2.5	1.8	1.2	1.5	3.4	9.9	3.6±3.7
C8A	3.2	1.9	5.9	10	30	10±11	5.5	4.2	5.5	9.3	30	11±11
C9A	2.1	5.6	1.0	2.5	25	7.2±10	2.5	5.0	2.2	2.2	89	20±38
C10A	0.19	0.61	1.3	0.47	1.5	0.80±0.54	0.46	0.75	0.53	0.46	1.2	0.67±0.30
C11A	n.d.	1.1	1.0	0.66	7.2	2.0±3.0	0.20	0.47	0.28	n.d.	5.9	1.4±2.6
C12A	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.1	0.21±0.48	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.13	0.03±0.06
C13A	n.d.	n.d.	0.59	n.d.	1.1	0.35±0.51	n.d.	n.d.	0.11	n.d.	0.18	0.06±0.08
C14A	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
C4S	n.d.	11	n.d.	1.4	1.1	2.7±4.8	0.54	0.28	1.0	2.9	6.9	2.3±2.7
C6S	n.d.	1.7	0.72	25	6.7	6.8±10	0.22	1.3	0.60	23	22	9.4±12
C7S	1.2	n.d.	0.64	1.8	1.9	1.1±0.80	n.d.	n.d.	n.d.	0.76	6.5	1.5±2.8
C8S	4.3	7.3	5.7	23	50	18±19	3.2	3.5	1.9	19	240	53±100
C10S	3.6	n.d.	1.9	3.4	1.9	2.1±1.4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d.: below LOD

や C8S は、下水処理工程中で前駆物質から生成される可能性のあることが先行研究で指摘されている<sup>1)</sup>。本研究においては、C8A では同様の傾向が認められた。短鎖の PFCA は放流水で濃度が高い傾向があったことから、C8A と同様の生成過程がある可能性が考えられる。一方 C8S では、先行研究の傾向とは異なっていた。また、長鎖の PFAA については、SS への吸着により除去されたものと考えられた。各 STP の処理区域からの発生原単位及び環境中への排出原単位は Table 2 のとおりであるが、STP 間

Table 2 Generation load ratios and discharge load ratios of PFAA

STP	influent					effluent						
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E		
C5A	0.58	0.77	0.50	2.4	2.6	1.4±1.0	1.9	0.64	0.93	2.4	4.4	2.1±1.5
C6A	1.1	0.65	0.67	3.6	26	6.5±11	1.8	1.9	1.5	3.1	71	16±31
C7A	0.69	0.49	0.36	1.5	3.5	1.3±1.3	0.73	0.53	0.91	1.1	5.3	1.7±2.0
C8A	1.3	0.81	2.3	3.1	16	4.7±6.3	2.3	1.8	3.3	2.9	16	5.3±6.0
C9A	0.84	2.4	0.39	0.79	13	3.5±5.5	1.0	2.1	1.4	0.70	47	11±21
C10A	0.08	0.26	0.50	0.15	0.78	0.35±0.29	0.19	0.32	0.33	0.14	0.62	0.32±0.19
C11A	0	0.47	0.39	0.21	3.9	1.0±1.6	0.08	0.20	0.17	0	3.2	0.73±1.4
C12A	0	0	0	0	0.57	0.11±0.26	0	0	0	0	0.07	0.01±0.03
C13A	0	0	0.23	0	0.61	0.17±0.27	0	0	0.07	0	0.10	0.03±0.05
C14A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4S	0	4.8	0	0.43	0.58	1.2±2.0	0.22	0.12	0.62	0.90	3.7	1.1±1.5
C6S	0	0.71	0.28	7.7	3.6	2.5±3.3	0.09	0.54	0.37	7.3	12	4.0±5.2
C7S	0.48	0	0.25	0.56	1.0	0.46±0.38	0	0	0.24	3.5	0.75±1.5	
C8S	1.8	3.1	2.2	7.1	27	8.2±11	1.3	1.5	1.1	5.9	130	27±56
C10S	1.5	0	0.73	1.1	1.0	0.86±0.55	0	0	0	0	0	0

で PFAA の発生及び排出原単位に数倍～数十倍の差が認められた。特に E 処理場では、両原単位とも C6A、C8A、C9A、C8S が高かった。今回対象とした STP の処理人口は 25～50 万人程度と各 STP 間で大きな差はないことから、発生原単位の差は家庭雑排水ではなく事業場排水に由来しているものと考えられた。

これらのことより、発生原単位は処理区域に立地する事業場の種類や数によって、排出原単位は流入する PFAA 量と種類によってある程度決まる可能性が示唆された。

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費 JP16H02964 の助成を受けて実施した。

【参考文献】1) 野添ら, 環境工学研究論文集, Vol.43, pp.105-111, 2006

## 水環境中の1-ニトロピレン分析法の検討

岩手県環境保健研究センター ○伊藤朋子、川村裕二、佐々木和明

Study of a method for 1-Nitropyrene analysis in environmental water, by Tomoko ITO, Yuji KAWAMURA, Kazuaki SASAKI (Research Institute for Environmental Science and Public Health of Iwate Prefecture)

第52回日本水環境学会年会（平成30年3月15日～17日 札幌市）

### 1. はじめに

1-ニトロピレン(1-NP)は有機物の燃焼により、非意図的に生成するニトロアレン化合物で、ディーゼル排ガスに含まれる主要な変異原性物質である。このため、ディーゼル排気粒子や大気中濃度に関する研究が多数報告されており<sup>1)</sup>、その測定にはGC-MSや、ニトロ基を還元しHPLC-FLDで分析する方法、また、近年ではLC-MS、LC-MS/MSによる方法などが用いられている。

一方、水環境中の1-NPについては、報告例<sup>2)</sup>が少なく、化学物質の環境リスク初期評価を実施する上で暴露情報が不足している物質である。

今回、水環境中の微量な1-NPについて、固相抽出による前処理とLC/MS/MSを組み合わせた分析法を検討し、岩手県内の河川及び海域の環境中濃度を調査したのでその結果を報告する。

### 2. 実験方法

ガラス製容器に採水した水質試料 100mL にサロゲート(1-NP-d<sub>6</sub>)10ng とメタノール 20mL を添加後、あらかじめコンディショニングを行った固相カートリッジ(Sep-Pak Plus PS-2)に通水した。精製水 5mL とメタノール 10mL で容器の洗い込みと固相の洗浄を行い、アセトン 10mL で溶出した。溶出液を窒素気流下で0.1mL以下に濃縮後、メタノールで1mLに定容し測定用試料とした。

LC/MS/MSはAgilent社製 6460を用い、ESI Positiveモードで、モニターイオンは1-NP: m/z248.1>201.2(定量)、248.1>231.1(確認)、サロゲート: m/z257.0>210.0で測定を行った。

### 3. 結果及び考察

#### (1) 検量線

検量線は0.1~10ng/mLの範囲で良好な直線性を示した(R<sup>2</sup>=0.9990)。

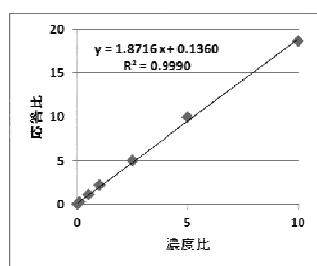


Fig.1 検量線

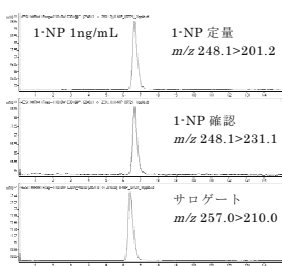


Fig.2 標準試料のクロマトグラム

#### (2) 装置検出下限 (IDL) 並びに分析法の検出下限 (MDL)

装置の検出下限並びに分析法の検出下限を Table 1 に示す。なお、それぞれの算出方法は環境省「化学物質環境実態調査実施の手引き」(平成28年3月)に従った。

Table 1 IDL, MDLの算出結果

IDL(pg)	IDL 試料換算値(ng/L)	MDL(ng/L)
0.085	0.17	0.18

#### (3) 添加回収試験

河川水及び海水 100mL に標準物質を 5ng/L となるように添加し、添加回収試験を行った結果を Table 2 に示す。河川水、海水とも、サロゲート回収率は 80%以上で、サロゲート補正後の 1-NP の回収率はほぼ 100%となった。

Table 2 添加回収試験結果(n=7)

試料名	検出濃度 (ng/L)	回収率	サロゲート回収率
		%	%
河川水	5.09	102	81
海水	4.88	98	83

#### (4) 分解性、保存性等の検討

1-NPについて、水質試料のpHと光条件を変え、分解性と保存性を確認した結果を Table 3 に示す。1-NPは光分解することが知られており、今回の検討においても、水質試料並びに標準液(メタノール溶液)の両方で明条件下の7日後の残存率が低くなる結果となった。標準液についてさらに検討を加えた結果、室内照明の下で6時間程度であれば残存率は100%となり、通常分析においては支障がないことを確認している。

なお、河川水及び海水中の保存性については、遮光し冷蔵保存した場合、1ヶ月後の残存率はともに95%以上であった。

Table 3 1-NPの分解性スクリーニング試験結果

試料名	光条件	調製濃度 (ng/mL)	検出濃度(ng/mL)(残存率%)	
			1日目	7日目
pH5	暗	0.2	0.189(95)	0.206(103)
pH7	暗	0.2	0.190(95)	0.208(104)
pH7	明	0.2	0.195(98)	0.0810(41)
pH9	暗	0.2	0.202(101)	0.211(106)
標準液	明	0.2	0.12(60)	0.012(6.0)

#### (5) 水環境中の1-NP測定結果

県内河川及び海域全14地点について、本法により1-NP濃度を測定したところ、全ての地点において、MDL未満であった。

### 4. まとめ

水環境中の1-NPの分析法として、固相抽出により前処理を行い、LC/MS/MSで定量する分析法を検討した。

本法のMDLは0.18ng/Lであり、環境リスク初期評価のために、藻類の72hr-NOEC0.67μg/Lから算出した要求検出下限値0.6ng/Lを十分に満足する検出感度であった。

また、確立した分析法を用いて岩手県内河川及び海水の調査を実施したところ、MDLを超えて1-NPを検出する地点はなかった。

#### 【謝辞】

本研究の一部は、環境省「化学物質環境実態調査」の委託を受けて行ったものです。

#### 参考文献

- 1) 早川和一, 2007. 有害性ニトロ多環芳香族炭化水素類を対象とする分析法の開発と環境動態, 分析化学 Vol.56, No.11, pp.905-920
- 2) 環境省, 1992. 平成3年度版化学物質と環境, p.70

岩手県における事故、緊急時の環境調査事例  
～AIQS-DB 及び LC/MS/MS を活用した原因物質検索～

岩手県環境保健研究センター ○伊藤朋子、中南真理子

第52回日本水環境学会年会併設全国環境研協議会研究集会（平成30年3月15日～17日 札幌市）

1 はじめに

魚類へい死や油膜の発生、着色などの水質異常や災害発生時等、事故、緊急時の調査では、汚染の発生元や汚染物質が不明であることも多く、測定には困難を伴うことが多い。

原因物質が不明の場合、ヒト及び環境への影響評価のため、できる限り多くの物質を測定し、環境中の濃度を把握する必要がある。岩手県では、事故・緊急時の化学物質調査手法として、門上ら<sup>1)</sup>が開発したGC/MSによる全自動同定・定量データベースシステム（AIQS-DB）とLC/MS/MSによる農薬類の一斉分析を併用し、農薬や環境汚染物質の検索を行っている。今年度、県内河川で発生した魚類へい死事故において、上記の調査手法を行い、原因として疑われる農薬を検出したので、これを報告する。

2 事故の概要

平成29年9月初旬、県沿岸南部の河川において、アユ、ヤマメ20匹程度がへい死しているとの通報があったことから、現地を所管する保健福祉環境部職員が現地状況の確認や原因施設の探索を行うとともに、へい死魚の回収と河川水の採水を行った。へい死魚は体表や目などに外傷はないものの、エラから出血が確認された。また、へい死発生場所付近は市街地で、有害物を取り扱う事業所はなく、採水した河川水に油膜、異臭などは確認されなかった。原因推定のため、県内水面水産技術センターが魚病検査を実施するほか、当センターで河川水中の有害物質を測定することとなった。

3 調査方法

3-1 調査地点及び調査方法

魚類へい死現場と比較対象として200mほど上流のへい死の影響がみられない場所の2地点で河川水を採水し、GC/MS AIQS-DB と LC/MS/MS による農薬類の一斉分析を行った。

3-2 GC/MS AIQS-DB による一斉分析

水質試料は門上ら<sup>2)</sup>の方法に準拠して前処理を行い、AIQS-DB（西川計測社製：NAGINATA2）にて物質検索と相対定量を行った。分析フローを図1に示す。この方法では、農薬類及び環境汚染物質等約1000項目について同定と定量（相対定量）が可能である。本法による定量下限値は0.0001mg/Lとした。

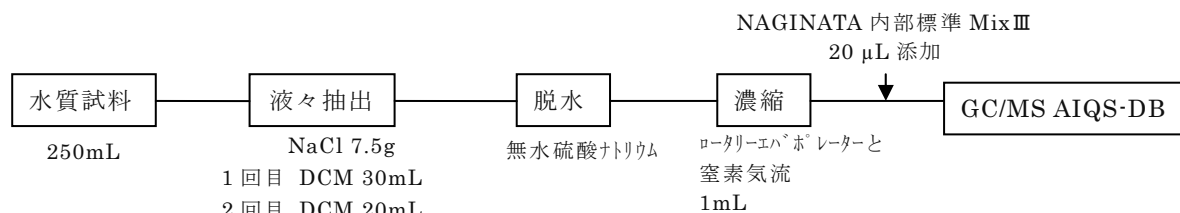


図1 GC/MS AIQS-DB の分析フロー

3-3 LC/MS/MS による一斉分析

水質試料5mlにメタノールを加えて10mlに定容し、メンブランフィルターでろ過後LC/MS/MS（SCIEX API 5000）による農薬類（180項目）の一斉分析を行った。なお、この方法の定量下限値は0.001mg/Lとしており、河川水に標準物質を添加し、各0.004mg/Lとして添加回収試験を行った時の回収率は、ポジティブモード対象農薬（166項目）で70～130%（平均97%）、ネガティブモード対象農薬（14項目）で97～110%（平均102%）であった。

4 結果と考察

4-1 GC/MS AIQS-DB による測定結果

AIQS-DBによる測定の結果、魚類へい死現場の河川水で、RT26.5に検出したピークがMSヒット率、RT及びQT比率からクロロニトロフェン（以後、CNP）に高い確率で一致すると判定された。この他、RT27.2に比較的大きなピークが観察されたが、AIQS-DBに未登録の物質であった（後日追加検討を行ったところ、ダイムロンのピークであることが判明）。へい死影響のない上流地点ではCNPも不明のピークも検出されなかった。各地点のTICを図2に示す。

4-2 LC/MS/MS 測定結果

魚類へい死現場のSRM測定でダイムロンが検出された。なお、同一試料について、SCAN及びプロダクトイオンスキャン測定結果からもダイムロンであることを確認している。上流地点からはダイムロンその他の農薬は検出されなかった。魚類へい死現場と上流地点のSRMクロマトグラムを図3に示す。

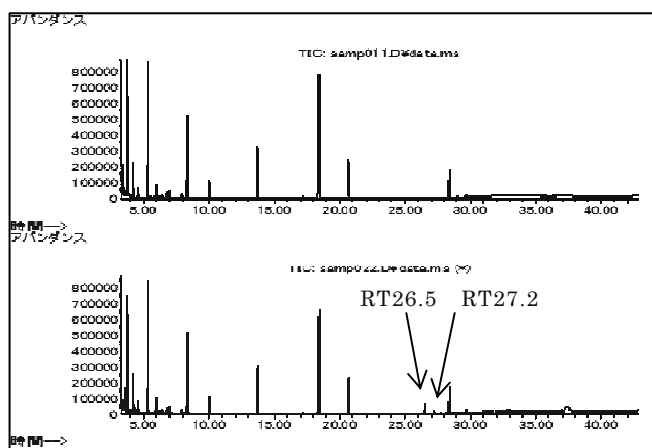


図 2 AIQS-DB 測定 の TIC

上：上流地点、下：魚類へい死現場  
両方に検出している大きいピークは内標準物質のもの

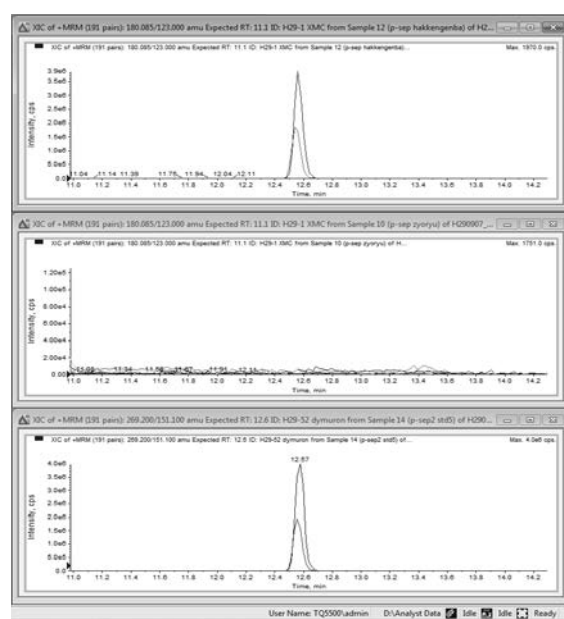


図 3 LC/MS/MS 測定 の SRM クロマトグラム

上：魚類へい死現場、中：上流地点、下：ダイムロン標準

#### 4-3 検出物質と魚類へい死との関連について

GC/MS AIQS-DB と LC/MS/MS による測定の結果、魚類へい死現場で CNP とダイムロンを検出した。検出農薬の河川水中濃度、環境中予測濃度 (PEC) 及び魚類への生体毒性をまとめたものを表 1 に示す。

表 1 検出農薬と環境中予測濃度並びに生体毒性 (単位：mg/L)

検出農薬	河川水中濃度	環境中予測濃度 (PEC)	生体毒性 (魚類)
CNP	0.0036 <sup>**</sup>	平均 < 0.0005 (最大 0.002) <sup>3)</sup>	コイ (LC <sub>50</sub> ) 0.18 (24 時間) <sup>3)</sup>
ダイムロン	0.009	0.023 <sup>4)</sup>	コイ (LC <sub>50</sub> ) 0.42 (96 時間) <sup>4)</sup>

※AIQS-DB による相対定量結果から算出

CNP は胆嚢がんとの因果関係が疑われ、1996 年に登録失効した農薬 (除草剤) である。ダイムロンは現在でも使用されているが、販売されているものは全て混合農薬で、メフェナセトやプレチラクロール等が混合されている。今回の測定結果では、それらの農薬は検出していない。なお、CNP とダイムロンの混合剤は、1996 年に登録失効したショウロン M 粒剤 (CNP 9%、ダイムロン 7%含有) という除草剤があり、今回の検出結果はこれに比較的近いものであった。

CNP は農薬登録が失効してから 20 年以上経過しており、現在では国内に流通していない。また、PEC や登録失効直後の 1998 年～2000 年にかけて調査された国内河川中の最大値 (0.1µg/L) <sup>4)</sup> と比較して高濃度で検出されていること、わずか 2 km 上流の地点ではこれらの農薬が検出されていないことなどから、通常の使用方法で環境中に排出されたとは考えにくく、登録失効した農薬を不適切に廃棄したことが疑われた。

魚類へい死との因果関係については、コイの LC<sub>50</sub> と比較して、両物質とも検出濃度が低い値であるので、直接的な原因となったかは不明であるが、採水は通報から数時間後であったことから、事故発生時の河川水中濃度は今回の測定結果より高濃度であったことが推測される。なお、魚病検査 (アコ冷水病、ビブリオ病等) は全て陰性であった。

#### 5 まとめ

魚類へい死事故の原因推定に GC/MS AIQS-DB と LC/MS/MS による測定を実施したところ、過去に登録失効したものを含む 2 種の農薬が検出された。事故、緊急時の環境測定では、原因物質推定のため多種の項目を測定する必要があり、今回、GC/MS と LC/MS/MS 併用して幅広く測定を行ったことにより、原因と疑われる農薬の商品まで推定することが可能であった。

##### 【参考文献】

- 1) Kadokami K., K. Tada and K. Nakagawa (2005) *Journal of Chromatography A*, 1089, pp219-226
- 2) KADOKAMI K., D. JINYA and T. IWAMURA (2009) *Journal of environmental chemistry*, 19, 351-360
- 3) 環境省 化学物質の環境リスク評価 第 2 巻 (平成 15 年 3 月)
- 4) 環境省 水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準の設定に関する資料

## 下水処理施設における有機フッ素化合物の経時変化と影響を与える要因に関する検討

岩手県環境保健研究センター ○本村華子、岩淵勝己

Study for the time-dependent changes of Perfluoroalkyl acid concentrations in sewage treatment plant and the influencing factors, by Hanako MOTOMURA, Katsumi IWABUCHI (Research Institute for Environmental Sciences and Public Health of Iwate Prefecture)

第52回日本水環境学会年会 (平成30年3月15日～17日 札幌市)

### 1. はじめに

有機フッ素化合物(PFAA)は、その有用性から様々な工業製品等に利用されてきたが、環境中や野生生物から検出され、ヒトへの影響も懸念されている。環境中への拡散は、事業場排水や家庭雑排水などから河川を通じ海へと流入していくのが主要ルートの1つであるため、その発生源や発生量を把握することは環境汚染対策に必須である。そこで本研究では、下水処理場(STP)を対象とし、流入水及び放流水のPFAA濃度から構成比率及び汚濁負荷量の経時変化を把握し、それらに影響を与える要因について検討した。

### 2. 試験方法

対象のSTPは東北地区の1施設であり、2017年7月に通日採水した。流入水及び放流水の2時間毎のサンプル(以下、経時サンプルと表記する。)を採取するとともにコンポジットサンプルも調製し試料水とした。試料水をコンセントレーターで固相カートリッジ(Waters Oasis WAX Plus)に濃縮し、アンモニア含有メタノールで抽出後、濃縮、遠心分離し、上清をLC-MS/MS(Agilent 6490)で測定した。対象PFAAは15物質とした(以下、対象PFAAの略称を、カルボン酸系(PFCA)はCXA(Xは炭素数)、スルホン酸系(PFSA)はCXSと表記する)。

### 3. 結果と考察

#### (1) PFAA構成比率について

流入水及び放流水の全ての経時サンプルについて、PFCAでは、C5A～C11Aは検出、C12A～C14Aは不検出、PFSAでは、全ての鎖長(C4S、C6S、C7S、C8S、C10S)で検出された。PFAA構成比率のうちPFSAについて、流入水では60～70%程度、放流水では20～40%程度であり、流入水より放流水のPFSA構成比率が低い傾向が見られた。流入水及び放流水のコンポジットサンプルのPFAA濃度に1日当たりの流入水量及び放水量をそれぞれ乗じてPFAA負荷量(mg/日)を求め、PFAA毎に流入水及び放流水の負荷量を比較したところ、PFCAでは流入水より放流水の負荷量が増加しているものが多く、PFSAでは放流水の負荷量が減少しているものが多かった。これらの結果は、地区の異なる複数のSTP間で発生・排出原単位を比較した研究と同様の傾向であった<sup>1)</sup>。

#### (2) 流入水のPFAA負荷量とBOD負荷量

流入水及び放流水の経時サンプルのPFAA濃度、BOD(mg/L)及びSS(mg/L)に2時間毎の流入水量及び放水量をそれぞれ乗じてPFAA負荷量(mg/2hr)、BOD負荷量(kg/2hr)及びSS量(kg/2hr)を求め、経時変化を比較した。流入水のC8A及びC8Sの負荷量及びBOD負荷量の経時

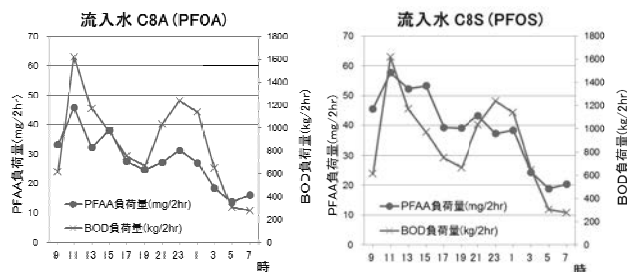


Fig.1 流入水のC8A及びC8Sの負荷量(mg/2hr)及びBOD負荷量(kg/2hr)の経時変化

変化はFig.1のとおりである。流入水のBOD負荷量は11時頃及び23時頃に、C8A及びC8Sの負荷量は11時及び21～23時頃にピークを示していた。なお、C10A、C11A及びC4S、C6S、C7S、C8Sも同様の時間帯でピークを示していた。対象のSTPの過去5年間の維持管理年報から、下水の流入水量及びBOD負荷量の経時変化に概ね午前及び午後の2回ピークがあることを確認しており、これらのピークは、台所、洗濯、風呂等の家庭雑排水による影響と考えられる。このことから、C8A、C10A、C11A及びC4S、C6S、C7S、C8Sは家庭雑排水に由来しているものと考えられる。一方、C5A、C6A、C7A、C9A及びC10Sのピークは正午前後に1つのみであったことから、これらのPFAAは、家庭雑排水だけではなく事業場排水等に由来するものもあると考えられる。

#### (3) 放流水のPFAA負荷量とBOD負荷量

放流水のPFAA濃度の経時変化は、流入水の経時変化と比較して小さく、PFAA負荷量の経時変化は放流量に依存する傾向が見られた。なお、PFAA負荷量及びBOD負荷量の経時変化は、21～23時頃のみピークを示した。なお、流入水及び放流水のSS量(SS濃度×流量)の経時変化を確認したところ、流入水では11時及び21～23時頃、放流水では23時頃にピークを示し、BOD負荷量の経時変化と同様の傾向であった。

### 4. まとめ

流入水のPFAA負荷量の経時変化は、BOD負荷量やSS量の経時変化と同様の傾向を示すPFAAについては家庭雑排水による影響が考えられ、異なる傾向を示すPFAAについては事業場排水等による影響を受けている可能性がある。

#### 【参考文献】

- 1) 岩淵ら,2018,有機フッ素化合物の発生・排出原単位等の下水処理施設間比較,第52回日本水環境学会年会要旨集

## 第4章

### 研究発表目録





岩手県環境保健研究センター研究発表目録（平成29年度）

1 学術雑誌掲載論文

著者	発表年	題目	掲載紙	巻(号)	掲載頁
岩渕勝己, 千崎則正*, 鎌迫典久*	2017	底質・土壌からの有機フッ素化合物の効率的な抽出法の検討	全国環境研会誌	42(2)	65-69
Osamu Komagata*, Yukiko Higa*, Atsushi Muto*, Kimio Hirabayashi*, Masahiro Yoshida*, Takashi Sato, Naoko Nihei*, Kyoko Sawabe* and Mutsuo Kobayashi*	2017	Predicting the Start of the <i>Aedes albopictus</i> (Diptera: Culicidae) Female Adult Biting Season Using the Spring Temperature in Japan	Journal of Medical Entomology	54(6)	1-6
Yukie Iwabu-Itoh*, Boldbaatar Bazartseren*, Oyunnomin Naranbaatar*, Enkhmandakh Yondonjamts*, Kiwa Furuno*, Kyunglee Lee*, Kozue Sato*, Hiroki Kawabata*, Nobuhiro Takada*, Masako Andoh*, Hiroko Kajita, Yosaburo Oikawa*, Minoru Nakao*, Makoto Ohnishi*, Masahisa Watarai*, Hiroshi Shimoda*, Ken Maeda, Ai Takano*	2017	Tick surveillance for <i>Borrelia miyamotoi</i> and phylogenetic analysis of isolates in Mongolia and Japan	Ticks and Tick-borne Diseases	8(6)	850-857
Katsumi IWABUCHI, Norimasa SENZAKI*, Daichi MAZAWA*, Itaru SATO*, Michihiro HARA*, Fukiko UEDA*, Wei LIU*, Shuji TSUDA	2017	Tissue toxicokinetics of perfluoro compounds with single and chronic low doses in male rats	The Journal of Toxicological Sciences	42(3)	301-317
Sato, T. *, Ogden, R. *, Komatsu, M. *, Maeda, T. and Inoue-Murayama, M. *	2017	Integration of wild and captive genetic management approaches to support conservation of the endangered Japanese golden eagle.	Biological Conservation	213	175-184
高橋佑亮*・前田 琢・本田敏夫*	2017	伊豆沼・内沼におけるイヌワシの初記録とその後の長距離移動.	伊豆沼・内沼研究	11	67-74
Masaki Takahashi, Koo Nagasawa*, Koichi Saito, Shun-ichi Maisawa*, Kiyotaka Fujita*, Koichi Murakami*, Makoto Kuroda*, Akihide Ryo*, Hirokazu Kimura*,	2018	Detailed genetic analyses of the HN gene in human respirovirus 3 detected in children with acute respiratory illness in the Iwate Prefecture, Japan	Infection, Genetics and Evolution	59	155-165

2 総説・報告等

著者	発表年	題目	掲載紙	巻(号)	掲載頁
吉田弘*, 高橋雅輝, 濱崎光宏*, 山下育孝*, 四宮博人*, 山下照夫*, 皆川洋子*, 岸本剛*, 調恒明*	2017	エンテロウイルス検査の信頼性確保について	病原微生物検出情報 (IASR)	38	199-200
小山田智彰, 鞍懸重和, 佐藤卓, 千葉文也	2017	津波後の希少植物調査と保護の取り組み (第2報)	やまくさ	67	6-13, 49-52
小山田智彰, 菅野享一*	2017	アツモリソウ属植物の花酵母増殖と利用	やまくさ	68	129-130, 145-148

\*: Non-staff members

### 3 学会等での口頭発表

発表者	発表年	題 目	学会等名称	開催都市等	年月日
○佐藤卓, 二瓶直子*, 小林陸生*	2017	一般化線形混合モデルを用いたヒトスジマカカ生息リスクマップ (岩手県)	第69回日本衛生動物学会大会	長崎市	2017. 4. 15-16
高橋雅輝	2017	岩手県で検出されたパラインフルエンザウイルス3型HN遺伝子の進化系統解析 (2013-2015)	第58回日本臨床ウイルス学会	長崎市	2017. 5. 26-28
○佐々木陽, 成田榮一*, 兒玉明*	2017	コーンコブ炭化物による作物へのカドミウムイオンの吸収低減効果	第15回 木質炭化学会研究発表会	福岡市	2017. 6. 1-2
○岩渕勝己, 千崎則正*, 鑑迫典久*	2017	環境水・底質・メダカから検出される有機フッ素化合物の特徴	第26回環境科学討論会	静岡市	2017. 6. 7-9
○葉澤やよい, ○竹峰秀祐*, ○内藤宏孝*, 長谷川瞳*, 平生進吾*, 八木正博*, 鈴木茂*	2017	LC/MS による化学物質分析法の基礎的研究(69)	第26回環境科学討論会	静岡市	2017. 6. 7-9
○三浦紀恵, 海上長子, 岩渕光子*, 佐藤雅子*, 田口美喜子*, 藤村史穂子	2017	岩手県新人保健師研修の評価	第66回東北公衆衛生学会	福島市	2017. 7. 28
高橋雅輝	2017	岩手県で検出されたC型インフルエンザウイルスの性状解析	第71回日本細菌学会東北支部総会	仙台市	2017. 8. 3-4
昆野智恵子	2017	遺伝子組換え食品及びアレルギー物質検査におけるDNA抽出方法の検討	第57回 東北ブロック食品衛生・環境衛生監視員研修会	青森市	2017. 9. 7-8
鳴海史 (他16名 国立環境研究所Ⅱ型共同研究)	2017	2016年5月におけるPM2.5高濃度事例の解析①	第58回大気環境学会年会	神戸市	2017. 9. 7-8
多田敬子 (他9名 国立環境研究所Ⅱ型共同研究)	2017	2016年5月におけるPM2.5高濃度事例の解析②	第58回大気環境学会年会	神戸市	2017. 9. 7-8
小野寺甲仁 (他11名 国立環境研究所Ⅱ型共同研究)	2017	2016年5月におけるPM2.5高濃度事例の解析③	第58回大気環境学会年会	神戸市	2017. 9. 7-8
○横山新紀*, 山口高志*, 多田敬子, 箕浦宏明*, 村野健太郎*, 大原真由美*	2017	全国酸性雨調査 (99) 乾性沈着 (パッシブ法によるアンモニア濃度)	第58回大気環境学会年会	神戸市	2017. 9. 7-8
○山口高志*, 佐藤卓, 多田敬子, 佐藤健*	2017	北海道・東北地域における河川上流部の窒素濃度など長期水質変化の検討	第58回大気環境学会年会	神戸市	2017. 9. 7-8
前田 琢	2017	風切羽根の特徴からみたイヌワシ個体間の類似性	2017年度日本鳥学会大会	つくば市	2017. 9. 16
小野寺甲仁	2018	釜石市で発生した林野火災に伴い微小粒子状物質 (PM2.5) が上昇した事例	第43回全国環境研協議会北海道・東北支部研究連絡会議	山形市	2017. 10. 6
沼野聡	2017	LC-MS/MSを用いたホタテガイ中の麻痺性貝毒の分析について(第2報)	平成29年度 地方衛生研究所全国協議会 北海道・東北・新潟支部衛生化学研究部会	福島市	2017. 10. 12-13
○岩渕光子*, 三浦紀恵, 田口美喜子*, 海上長子	2017	新任保健師が所属する職場内教育体制の実態	平成29年度岩手県看護研究学会	盛岡市	2017. 10. 20
○佐藤卓, 佐々木祐輔*, 美濃部健*, 吉村爽矢*	2017	盛岡市市街地におけるヒトスジマカの生息拡大の特徴	第63回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会	札幌市	2017. 10. 21

発表者	発表年	題 目	学会等名称	開催都市等	年月日
沼野聡	2017	麻痺性貝毒の機器分析における溶媒の影響	日本薬学会 東北支部大会	青森市	2017. 10. 21-22
○岩渕光子*, 三浦紀恵, 田口美喜子*, 藤村史穂子*, 海上長子	2017	新任期保健師の現任教育計画を策定している市町村におけるOJTの現状	第76回日本公衆衛生学会総会	鹿児島市	2017. 10. 31-11. 2
○Natsukawa, H. *, Maeda, T. and Matsuda, H. *	2017	Development of Species Distribution Model of Golden Eagles in the Kitakami Mountains, Northern Japan	2017 Raptor Research Foundation Conference	ソルトレークシティ	2017. 11. 8-11
○沼野聡, 佐々木和明, 加賀克昌*	2017	LC-MS/MSを用いた麻痺性貝毒に関する研究	第113回 日本食品衛生学会 学術講演会	東京都	2017. 11. 9-10
沼野聡	2017	LC-MS/MSを用いたホタテガイ中の麻痺性貝毒の分析について	第54回 全国衛生化学技術協議会 年会	奈良市	2017. 11. 21-22
昆野智恵子	2017	超臨界抽出を用いた下痢性貝毒分析の試み	第54回 全国衛生化学技術協議会 年会	奈良市	2017. 11. 21-22
○伊藤朋子, 葉澤やよい	2018	1 - ニトロピレン (水質) の分析	平成29年度化学物質環境実態調査環境化学セミナー	東京都	2018. 1. 15-16
高橋知子	2018	岩手県におけるノロウイルスの発生動向について	厚生労働科学研究費「ウイルスを原因とする食品媒介性疾患の制御に関する研究」班研究成果検討会議	東京都	2018. 1. 25-26
○加賀克昌*, 高橋知子	2018	垂下水深の異なる養殖マガキからのノロウイルス検出状況について	第5回水環境学会東北支部研究発表会	仙台市	2018. 1. 27
○山中拓哉, 太田美香子, 吉田崇宣, 五日市恵里	2018	公共用水域の水質検査において大腸菌と誤判定される可能性があるブドウ球菌について	平成29年度衛生・環境業務研究発表会・事例検討会	盛岡市	2018. 2. 1
○久根崎菜穂子, 小野寺秀宣, 小泉英誉, 村上翔子, 五日市恵里	2018	高濃度の残留塩素が検出された飲用水について	平成29年度衛生・環境業務研究発表会・事例検討会	盛岡市	2018. 2. 1
○IWABUCHI Katsumi, KAWAMURA Yuji, KADOKAMI Kiwao*, TATARAZAKO Norihisa*, CHO Hyeonseo*, PARK Kyunghwa*, Lee Byoungcheun*	2018	Cooperative research on analytical methods and environmental monitoring of emerging contaminants in water and sediments	The17th Korea-Japan GOM & Joint Symposium on POPs Research	韓国釜山市	2018. 2. 1-2
高橋知子, ○白澤彰, 梶田弘子	2018	高压処理を用いたノロウイルス不活化の検討	平成29年度食の安全安心担当業務研究発表会	盛岡市	2018. 2. 9
○吉田崇宣, 太田美香子, 山中拓哉, 五日市恵里	2018	近年における食品収去試験検査結果の傾向	平成29年度食の安全安心担当業務研究発表会	盛岡市	2018. 2. 9
○久根崎菜穂子, 小野寺秀宣, 小泉英誉, 村上翔子, 五日市恵里	2018	食品取扱施設における使用水の適切な水質管理の必要性について	平成29年度食の安全安心担当業務研究発表会	盛岡市	2018. 2. 9
佐々木陽	2018	コーンコブ炭化物による「カドミ米対策」について	コーンコブ炭化物による「カドミ米対策」に関する報告会	会津若松市	2018. 2. 9-10
○吉田馨*, 高柳茂暢*, 小山西智彰	2018	山林開発に伴う希少植物の分布調査 -なぜアツモリソウが残っていたのか?-	第18回自然環境復元学会研究発表会	東京都	2018. 2. 14

発表者	発表年	題 目	学会等名称	開催都市等	年月日
○高柳茂暢*, 吉田馨*, 小山田智彰	2018	山林開発に伴うアツモリソウの生息域内保全 -アツモリソウ野生株の移植と保全措置-	第18回自然環境復元学会研究発表会	東京都	2018. 2. 14
○小山田智彰, 高柳茂暢*, 吉田馨*	2018	山林開発に伴うアツモリソウの生息域外保全 -アツモリソウ野生株からの採種と発芽-	第18回自然環境復元学会研究発表会	東京都	2018. 2. 14
○小山田智彰, 鞍懸重和, 千葉文也	2018	チョウセンキバナアツモリソウの生息域外保全 -H26年環境省採種・新宿御苑保存種子の発芽-	第18回自然環境復元学会研究発表会	東京都	2018. 2. 14
○岩渕香織, 白澤彰, 高橋雅輝, 高橋知子, 梶田弘子	2018	平成29年における岩手県内の腸管出血性大腸菌感染症の発生状況	平成29年度第30回岩手県保健福祉環境行政セミナー	盛岡市	2018. 2. 16
○海上長子, 三浦紀恵, 並岡垂希子, 梶田弘子	2018	東日本大震災以降の被災市町村における災害時保健活動の取組について	平成29年度第30回岩手県保健福祉環境行政セミナー	盛岡市	2018. 2. 16
○山中拓哉, 太田美香子, 吉田崇宣, 五日市恵里	2018	腸管出血性大腸菌の検査事例について	平成29年度第30回岩手県保健福祉環境行政セミナー	盛岡市	2018. 2. 16
○久根崎菜穂子, 小野寺秀宣, 小泉英誉, 村上翔子, 五日市恵里	2018	食品取扱施設における使用水の適切な水質管理の必要性について	平成29年度第30回岩手県保健福祉環境行政セミナー	盛岡市	2018. 2. 16
伊藤朋子	2018	東日本大震災時及び岩手県内で発生した魚類へい死等の水質事故におけるAIQS -DBの活用事例	第3回緊急時環境調査手法研修会	太宰府市	2018. 2. 22-23
高橋知子, ○白澤彰, 梶田弘子	2018	高压処理を用いたノロウイルス不活化の検討	岩手大学FAMS成果発表会	盛岡市	2018. 3. 6
○岩渕勝己, 永洞真一郎*, 田原るり子*, 折原智明*, 鈴木俊也*, 小杉有希*, 飯田春香*, 渡邊喜美代*, 小西浩之*, 高木総吉*, 安達史恵*, 宮脇崇*, 門上希和夫*	2018	有機フッ素化合物の発生・排出原単位等の下水処理施設間比較	第52回日本水環境学会年会	札幌市	2018. 3. 15-17
○伊藤朋子, 川村裕二, 佐々木和明	2018	水環境中の1-ニトロピレン分析法の検討	第52回日本水環境学会年会	札幌市	2018. 3. 15-17
○伊藤朋子, 中南真理子	2018	岩手県における事故、緊急時の環境調査事例～AIQS-DB及びLC/MS/MSを活用した原因物質検索～	第52回日本水環境学会年会併設全国環境研協議会研究集会	札幌市	2018. 3. 15-17
○本村華子, 岩渕勝己	2018	下水処理施設における有機フッ素化合物の経時変化と影響を与える要因に関する検討	第52回日本水環境学会年会	札幌市	2018. 3. 15-17
○佐藤悠*, Rob Ogden*, 中嶋信美*, 岸田拓士*, 小松守*, 前田琢, 井上-村山美穂*	2018	島国のイヌワシ：有効集団サイズの推定	第65回日本生態学会大会	札幌市	2018. 3. 20
○夏川遼生*, 前田琢, 松田裕之*	2018	希少猛禽類イヌワシの絶滅リスク評価：生息適地の推定と個体群の将来予測	第65回日本生態学会大会	札幌市	2018. 3. 20

\*: Non-staff members

#### 4 県民等に対する啓発活動の状況

担当者	年月日	会場	主催者	テーマ	対象者	参集人員
梶田弘子	2017. 5. 23	岩手県環境保健研究センター	盛岡大学栄養科学部	盛岡大学臨地実習「注目の感染症についてー岩手県感染症情報センター」	盛岡大学学生	68
	2017. 6. 23	岩手県環境保健研究センター	岩手県県央保健所	(平成29年度臨床研修医研修) 感染症発生動向調査及び健康づくりに関する業務概要	臨床研修医	5
	2017. 8. 23	岩手県環境保健研究センター	岩手県環境生活部	(インターンシップ) 保健科学部の業務概要	獣医学生 (岩手大学3名、日本大学2名、山口大学1名、北里大学1名、麻布大学1名)	8
	2017. 10. 19	岩手県環境保健研究センター	盛岡市保健所	(平成29年度臨床研修医研修) 感染症発生動向調査及び健康づくりに関する業務概要	臨床研修歯科医	7
	2017. 10. 25	岩手県環境保健研究センター	岩手県県央保健所	(平成29年度臨床研修医研修) 感染症発生動向調査及び健康づくりに関する業務概要	臨床研修歯科医	7
高橋知子	2017. 8. 31	岩手県環境保健研究センター	岩手県環境生活部	食中毒調査の留意事項等について	H29年度食品衛生関係業務新任者	8
岩渕香織	2017. 7. 8	岩手県環境保健研究センター	岩手県感染症検査ネットワーク会議	(感染症検査ネットワーク研修会) 岩手県の薬剤耐性菌について	保健所感染症担当者、臨床検査技師等	27
	2018. 3. 3	岩手県環境保健研究センター	岩手県感染症検査ネットワーク会議	(感染症検査ネットワーク研修会) 最近の感染症の発生動向についてー感染性胃腸炎とインフルエンザー	保健所感染症担当者、臨床検査技師等	70
高橋雅輝	2017. 4. 25	岩手県獣医師会館	岩手県保健福祉部	保健所等感染症担当者主査等会議「新型インフルエンザ発生時のウイルス検査について」	保健所担当者	23
	2017. 11. 17	岩手県環境保健研究センター	岩手県保健福祉部	鳥インフルエンザ発生時保健所対応訓練「鳥インフルエンザに係る検体の採取方法等について」	保健所担当者	50
白澤 彰	2017. 5. 26	岩手県環境保健研究センター	岩手県保健福祉部	感染症発生動向調査事業等においてゆうパックにより検体を送付するための包装責任者養成研修会	医療従事者、保健所感染症担当者	24

担当者	年月日	会場	主催者	テーマ	対象者	参集人員
白澤 彰	2017. 8. 23	岩手県環境保健研究センター	岩手県環境生活部	(インターンシップ) 実習業務「ノロウイルス検査法」	獣医学生(岩手大学3名、日本大学2名、ロウ大学1名、北里大学1名、麻布大学1名)	8
海上長子	2018. 1. 29	宮古地区合同庁舎	岩手県宮古保健所	第3期特定健診等の実施計画の見直しのポイントと今後の取組	地域保健関係職員等	14
三浦紀恵	2017. 5. 23	岩手県環境保健研究センター	盛岡大学栄養科学部	人口動態統計データ、生活習慣アンケート、特定健診データ等から見る岩手県及び県内市町村の健康課題等について	盛岡大学学生	68
	2017. 7. 3	盛岡地区合同庁舎	岩手県県央保健所	盛岡圏域における人口動態と生活習慣の現状について	地域保健関係職員等	18
	2017. 9. 8	一関保健センター	岩手県一関保健所	人口動態統計データ、生活習慣アンケート、特定健診データ等から見る両磐圏域の健康課題等について	地域保健関係職員等	97
	2017. 10. 26	久慈地区合同庁舎	岩手県久慈保健所	健康いわて12プラン(第2次)の概要と久慈地域の健康課題について	地域保健関係職員等	34
	2018. 1. 16	釜石地区合同庁舎	岩手県釜石保健所	人口動態統計データ、生活習慣アンケート、特定健診データ等から見る釜石圏域の健康課題等について	地域保健関係職員等	19
	2018. 1. 16	釜石地区合同庁舎	岩手県釜石保健所	人口動態統計、自殺統計データ等から見る釜石地域の現状について	地域保健関係職員等	23
	2018. 1. 22	盛岡地区合同庁舎	保健福祉部健康国保課、環境保健研究センター	地域診断における人口動態統計等主な保健統計の活用	新任保健師	37
佐々木陽	2017. 8. 25	岩手県環境保健研究センター	岩手県環境生活部	(インターンシップ) 衛生科学部の業務紹介	大学生	3
沼野聡, 千葉和久	2017. 12. 27	岩手県環境保健研究センター	環境保健研究センター 衛生科学部	公務員薬剤師の仕事内容について	岩手医科大学薬学部教授、学生	8
小山田智彰	2017/6/23	ホテルグリーンベル高勘	住田町アツモリソウ研究会	アツモリソウの保護と利用-町の花からブランドを創る-	住田町民	50

担当者	年月日	会場	主催者	テーマ	対象者	参集人員
小山田智彰	2017/10/17	富士見町役場	富士見町アツモリソウ再生会議	アツモリソウの生息域外保全-保護・増殖に関する活動紹介-	富士見町職員・再生会議会員	20
	2017/10/30	男鹿市役所	環境省	岩手県のアツモリソウ保護-生息域内保全と生息域外保全の事例紹介-	環境省職員・保護団体会員	12
	2018/3/23	TKP仙台東口ビジネスセンター	環境省	チョウセンキバナアツモリソウの発芽試験-H26・H27年環境省採種・新宿御苑保存種子の発芽-	生息域外保全実施計画検討会参加者	14
小野正文	2017/7/26	奥州市立水沢区中学校給食センター	胆江地区学校給食協議会	学校給食施設における危害分析 (HACCP)	学校給食関係職員 (栄養士・調理員等)	46
佐藤 卓	2017. 6. 5	盛岡市立高等学校体育館	盛岡市立高等学校	デートDV予防講座	盛岡市立高等学校3年生	290
	2017. 6. 21	県立遠野緑峰高校体育館	県立遠野緑峰高等学校	デートDV予防講座	県立遠野緑峰高等学校全校生徒	160
	2017. 9. 4	盛岡市立高等学校体育館	盛岡市立高等学校	デートDV予防講座	盛岡市立高等学校1年生	285
	2017. 9. 20	県立久慈高等学校体育館	県立久慈高等学校	デートDV予防講座	県立久慈高等学校2年生	178
	2017. 12. 6	県立盛岡工業高等学校体育館	県立盛岡工業高等学校	デートDV予防講座	県立盛岡工業高等学校3年生	282
	2017. 12. 11	県立盛岡南高等学校カルチャーホール	県立盛岡南高等学校	保健講話「自分を大切に、相手を大切に生きるには」-高校生の人間関係事情-	県立盛岡南高等学校1年生	258
	2018. 1. 23	県立久慈高等学校長内校講堂	県立久慈高等学校長内校	デートDV予防講座	県立久慈高等学校長内校生徒及び職員	60



岩手県環境保健研究センター一年報 第17号  
平成29年度 (2017)

---

---

平成30年12月1日

編集発行 岩手県環境保健研究センター  
〒020-0857 盛岡市北飯岡1-11-16  
電話 019-656-5666(代表)  
019-656-5668(企画情報部)  
019-656-5669(保健科学部)  
019-656-5670(衛生科学部、環境科学部、  
地球科学部)  
019-656-5672(地球科学部(自然環境担当))  
019-656-5673(検査部)  
FAX 019-656-5667  
E-mail CC0019@pref.iwate.jp

---

---

印刷 有限会社 セーコー印刷  
〒020-0877 盛岡市下の橋町2-23  
電話 019-651-3606 FAX 019-651-3629





この印刷物は再生紙と植物油を使用しています。