

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.21 2021

岩手県 環境保健研究センター 年 報

第21号 令和3年度(2021)

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

岩手県環境保健研究センターは、平成13年に衛生研究所と公害センターを再編統合し、平成17年に県内保健所の検査部門を統合して現在に至っています。

開所以来、健康や環境に関する科学的・技術的拠点として、県民の皆様の健康といわての環境を守るため、保健所や関係機関と連携しながら、試験検査、監視測定等の業務や研究に取り組んでおります。

本県では、令和元年度に「東日本大震災津波の経験に基づき、引き続き復興に取り組みながら、お互いに幸福を守り育てる希望郷いわて」を基本目標に掲げた「いわて県民計画（2019～2028）」をスタートさせました。本計画では、各政策分野に「いわて幸福関連指標」を定め、県民一人ひとりの幸福を守り育てる取組を進めているところであり、当センターとしても健康づくりの推進や食の安全・安心の確保、感染症対策の推進、自然環境の保全に関連した調査・研究に取り組んでいます。また、県政の最重要課題である東日本大震災津波からの復興の取組として、引き続き被災地における空間線量率や食品中の放射能物質の測定を行っています。

令和元年度終盤から新型コロナウイルス感染症が世界的に流行しておりますが、当センターは行政検査機関として、PCR検査やゲノム解析を通じ、感染症対策の推進等に寄与しています。

今回の年報では、『健康や環境の危機管理対応』、『県民の健康と環境を守るための試験検査や監視測定』、『行政課題に対応した調査研究』、『県民、市町村、関係機関等に対する技術支援や情報発信、研修指導』などの業務状況について掲載しています。併せて研究報告として、食の安全確保に向けた『食中毒原因となる自然毒の特定方法等に関する研究』、水環境の保全のための『医薬品・生活関連物質の環境実態及び環境リスク解明に関する研究』、世界的な課題となっている海洋プラスチック対策に関する『海洋プラスチックごみの調査法に係る基礎検討』、自然環境の保全のための『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』、『個体特性および個体群構造に基づいたイヌワシの保全に関する研究』、『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』について取りまとめた調査研究成果を掲載しています。

皆様方には、本年報を通じて、当センターの業務や研究の状況を御理解いただき、お気づきの点について御意見や御要望をお寄せください。

引き続き当センターの使命を果たすべく試験検査、研究等を実施してまいりますので、一層の御支援・御協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

令和5年（2023年）3月

岩手県環境保健研究センター

所長 田村 輝彦

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	13
3 衛生科学部	19
4 環境科学部	21
5 地球科学部	23
6 検査部	26
7 健康情報調査監	28

第3章 研究報告

1 研究体系	29
2 研究概要報告	
(1) 食中毒原因となる自然毒の特定方法等に関する研究 衛生科学部 主査専門研究員 宮手 公輔	33
(2) 安全性審査済み遺伝子組換え大豆遺伝子定量分析法の確立 衛生科学部 主任専門研究員 関村 照吉、主査専門研究員 宮手 公輔	35
(3) 残留農薬検査に係る前処理方法の検討 衛生科学部 主任専門研究員 後藤 吉乃	37
(4) 食品添加物の試験法に関する研究 衛生科学部 主査専門研究員 今野 鈴子	39
(5) 腸管出血性大腸菌の分離に用いる選択分離培地の検討 検査部 上席専門研究員 山中 拓哉、主任専門研究員 太田 美香子、 主任専門研究員 高橋 幸子、部長 千葉 和久	41
(6) ヒトと環境における薬剤耐性菌サーベイランス 保健科学部 主任専門研究員 岩渕 香織	43
(7) 海洋プラスチックごみの調査法に係る基礎検討 環境科学部 技師 浅沼 英明	44
(8) 微小粒子状物質の発生源解明に関する研究 地球科学部 主任専門研究員 木登 梢	46
(9) 酸性雨による環境影響の総合的評価 地球科学部 主査専門研究員 門脇 日和、主任専門研究員 木登 梢	48
(10) 医薬品・生活関連物質の環境実態及び環境リスク解明に関する研究 環境科学部 上席専門研究員 伊藤 朋子	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	52
(12) 個体特性および個体群構造に基づいたイヌワシの保全に関する研究 地球科学部 上席専門研究員 前田 琢	54
(13) 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	56

	地球科学部 主任専門研究員 鞍懸 重和	
(14)	岩手県におけるニホンジカの個体数推定法に関する研究	58
	地球科学部 主任専門研究員 鞍懸 重和	
3	研究課題の外部評価	63
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（令和3年度）	73
	藤森 亜紀子、光井 太平、岩渕 香織、今野 博貴、梶田 弘子、高橋 知子	
(2)	腸管出血性大腸菌の検出状況（令和3年）	79
	岩渕 香織、今野 博貴、梶田 弘子、藤森 亜紀子、光井 太平、高橋 知子	
5	学術雑誌等掲載論文	
(1)	生息域内保全を目的にしたアツモリソウ野生株の移植と保全措置の有効性	85
	小山田 智彰、鞍懸 重和、高柳 茂暢、吉田 馨	
6	研究発表抄録	101

第4章 研究発表目録

1	学術雑誌原著論文	121
2	総説・報告等	121
3	学会等での口頭発表	122
4	県民等に対する啓発活動の状況	123

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 ²
建物	本館 鉄筋コンクリート造3階建 5,697m ² 付属棟 鉄骨造平屋建 312m ²

(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)

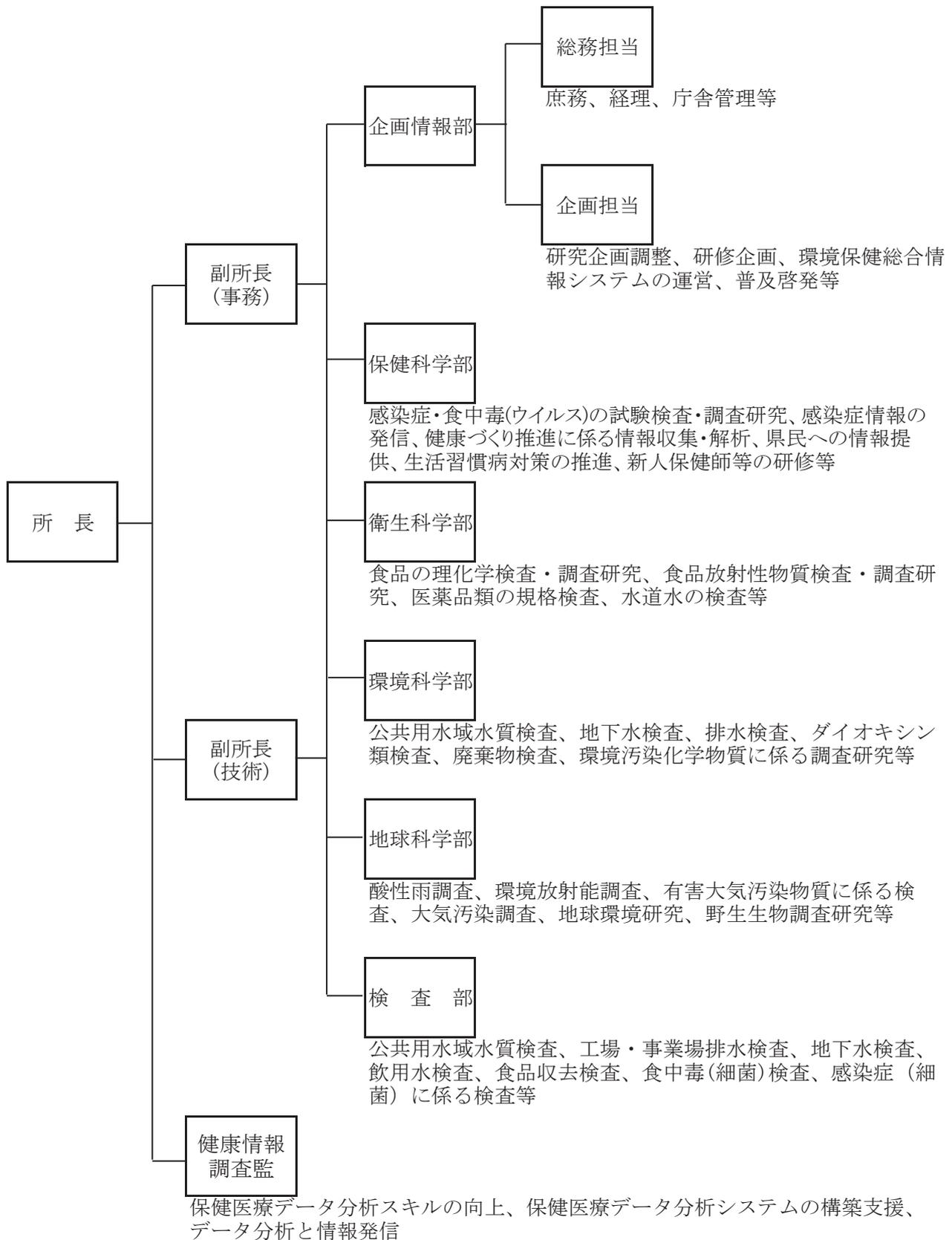
	動物実験室 動物感染実験室 (P3) 飼育室 車庫 倉庫
--	------------------------------

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)	
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



(3) 職員名簿

令和4年3月31日現在

組織	職名	氏名	組織	職名	氏名
企画情報部	所長	田村輝彦	環境科学部	首席専門研究員兼部長	吉田敏裕
	参事兼副所長(事務)	鈴木一史		上席専門研究員	伊藤朋子
	副所長(技術)	八重樫満		主任専門研究員	鳴海史
	健康情報調査監	高橋友三		主任専門研究員	川村あさひ
	主幹兼部長	千葉文彦		主任専門研究員	白藤周司
	主任主査	小山晃彦		専門研究員	高橋律久
	主任主査	岩渕美保		専門研究員	菊池一馬
	主任	阿部優奈		技師	浅沼英明
	主任行政専門員	和山敏秀		首席専門研究員兼部長	千崎則正
	専門研究員	橋本裕子		上席専門研究員	小山田智彰
保健科学部	首席専門研究員兼部長	高橋知子	地球科学部	上席専門研究員	前田琢
	上席専門研究員	光井太平		主査専門研究員	門脇日和
	上席専門研究員	藤森亜紀子		主任専門研究員	木登梢
	主任専門研究員	田中久美子		主任専門研究員	鞍懸重和
	主任専門研究員	平野春菜		主任専門研究員	佐藤卓
	主任専門研究員	並岡亜希子		専門研究員	畠山幸大
	主任専門研究員	岩渕香織		首席専門研究員兼部長	千葉和久
	専門研究員	今野博貴		上席専門研究員	中南真理子
	専門研究員	梶田弘子		上席専門研究員	阿部なるみ
	部長	松山和弘		上席専門研究員	山中拓哉
衛生科学部	主査専門研究員	今野鈴子	検査部	主任専門研究員	高橋幸子
	主査専門研究員	宮手公輔		主任専門研究員	齊藤里美
	主任専門研究員	後藤吉乃		主任専門研究員	太田美香子
	主任専門研究員	関村照吉		技師	川上修央
	技師	鈴木ゆめ			

(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	R3.4.1	首席専門研究員兼検査部長	千葉和久	保健福祉部 健康国保課
	R3.4.1	主任主査	岩渕美保	商工労働観光部 定住推進・雇用労働室
	R3.4.1	上席専門研究員	光井太平	環境生活部 岩手県食肉衛生検査所
	R3.4.1	上席専門研究員	阿部なるみ	環境生活部 環境保全課
	R3.4.1	主任	阿部優奈	出納局 会計課
	R3.4.1	主任専門研究員	田中久美子	沿岸広域振興局保健福祉環境部 宮古保健福祉環境センター
	R3.4.1	主任専門研究員	平野春菜	総務部 総務事務センター
	R3.4.1	主任専門研究員	後藤吉乃	地方独立行政法人岩手県工業技術センター
	R3.4.1	主任専門研究員	齊藤里美	沿岸広域振興局 保健福祉環境部
	R3.4.1	専門研究員	梶田弘子	環境生活部 岩手県食肉衛生検査所
R3.4.1	専門研究員	畠山幸大	県北広域振興局 保健福祉環境部	
転出等	R3.3.31	検査部長	佐藤德行	沿岸広域振興局 保健福祉環境部 大船渡保健福祉環境センター
	R3.3.31	主任主査	徳田松男	企業局 経営総務室
	R3.3.31	上席専門研究員	笹島尚子	退職
	R3.3.31	上席専門研究員	高橋雅輝	環境生活部 岩手県食肉衛生検査所
	R3.3.31	上席専門研究員	岩渕勝巳	沿岸広域振興局 保健福祉環境部 大船渡保健福祉環境センター
	R3.3.31	主任専門研究員	菊池圭	保健福祉部医療政策室
	R3.3.31	主任専門研究員	菅原隆志	退職
	R3.3.31	主任専門研究員	小野正文	退職
	R3.3.31	主事	高橋凛	商工労働環境部 定住推進・雇用労働室
	R3.3.31	専門研究員	山下裕紀	環境生活部 岩手県食肉衛生検査所
R3.3.31	専門研究員	沼野聡	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)	63,570
合 計	63,570

歳 出

科目	決算額 (円)
【一般会計】	
総務管理費	269,075
一般管理費 (2-1-1)	244,497
人事管理費 (2-1-2)	24,578
公衆衛生費	112,049,163
予防費 (4-1-3)	112,049,163
環境衛生費	258,602,042
環境衛生総務費 (4-2-1)	8,714
食品衛生指導費 (4-2-2)	8,591,338
環境衛生指導費 (4-2-3)	6,556,472
環境保全費 (4-2-4)	52,037,497
鳥獣保護費 (4-2-6)	2,474,996
環境保健研究センター費 (4-2-7)	188,933,025
医薬費	1,812,119
薬務費 (4-4-4)	1,812,119
畜産業費	57,453
家畜保健衛生費 (6-2-4)	57,453
計	372,789,852
【特別会計】国民健康保険会計	
保健事業費	727,864
保健事業費 (3-1-1)	727,864
計	727,864
合 計	373,517,716

5 試験研究費等の推移

(1) 予算の推移

単位：千円

内 訳	30年度	R1年度	R2年度	R3年度	備 考
試験研究費	21,139	20,871	17,025	18,318	
(うち県単独分)	17,531	17,263	13,417	13,909	
試験研究以外の業務費	136,151	150,558	152,752	159,957	
施設、設備整備費	—	—	—	—	
庁舎改修費	—	—	—	—	
情報システム費	38,018	36,466	35,796	35,044	
合計	195,308	207,895	205,573	213,319	

(2) 研究数、職員数

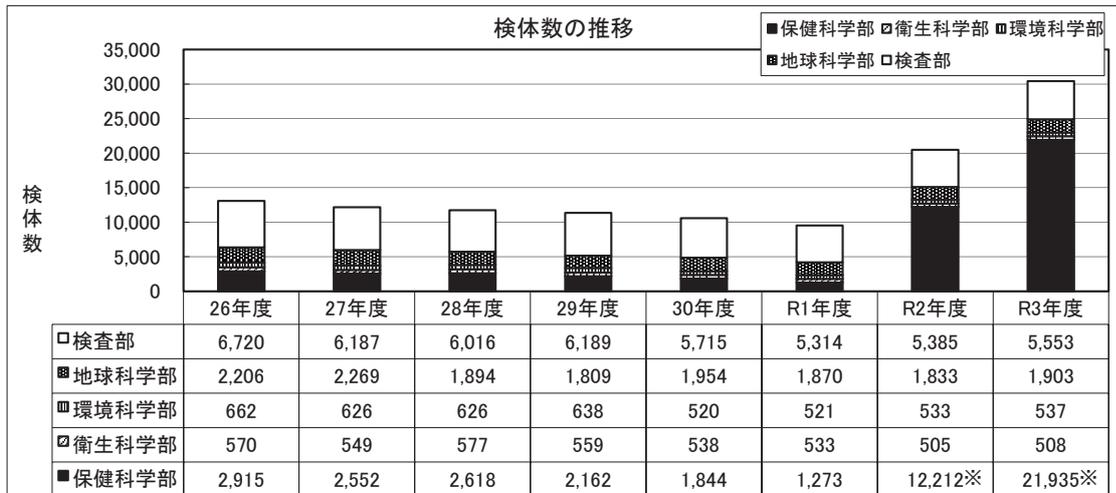
単位：人・件

	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	R1年度	R2年度	R3年度
県単の試験研究数	20	20	20	19	16	17	20	18
うち重点・特別研究数	5	5	5	6	6	6	5	5
うち基礎研究数	15	15	15	13	10	11	※ ¹ 15	※ ² 13
センター職員数	45	47	46	46	47	47	49	49
うち検査部・管理部門外職員数	29	30	30	30	30	30	31	31

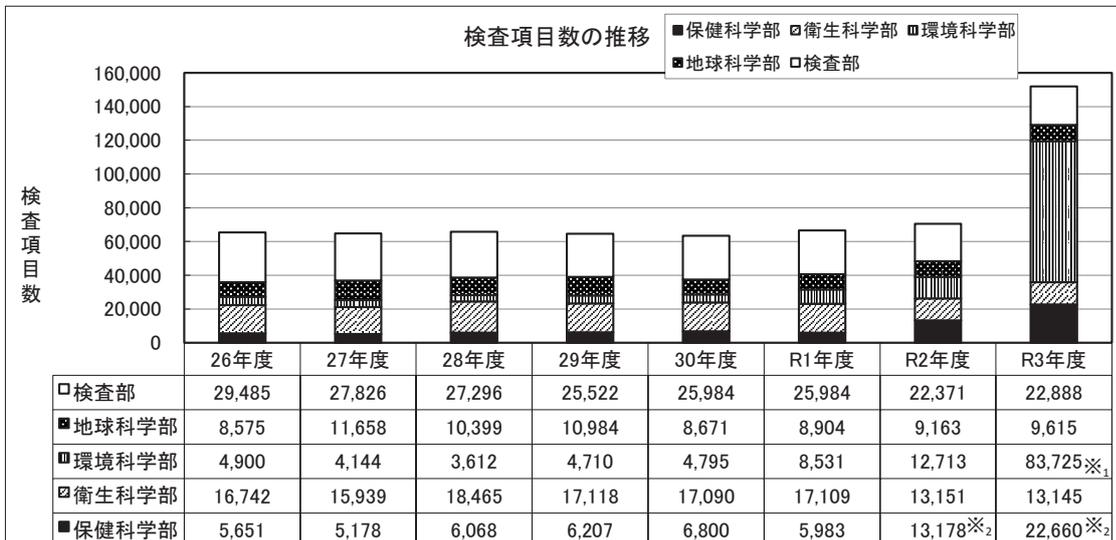
※¹新型コロナウイルス検査業務対応のため4題は年度途中で中止

※²新型コロナウイルス検査業務対応のため4題は年度途中で中止

(3) 検査件数



※新型コロナウイルス感染症検査による増



※₁環境汚染事故及び研究等に係る多成分分析による増
 ※₂新型コロナウイルス感染症検査による増

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
分離用超遠心機	日立工機 CP80α	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
微分干渉位相差顕微鏡	オリンパス BX6034F 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 IX70-11PH	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
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
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ズ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
超低温フリーザー	レプコRLE30086A	病原微生物等の長期間超低温保存	1	H30
DNA・RNA自動電気泳動装置	QIAGEN QIAxcel Advanced	遺伝子解析に用いる電気泳動装置	1	H30
PCR用サーマルサイクラー	アプライドバイオシステムズ ProFlex	遺伝子検査	1	R1
核酸自動精製装置	QIAGEN QIAcube connect	ウイルス検査	1	R1
リアルタイムPCRシステム	アプライドバイオシステムズ QuantStudio5	遺伝子検査	1	R1
リアルタイムPCRシステム	アプライドバイオシステムズ QuantStudio5	遺伝子検査	2	R2
卓上冷却遠心分離装置	Thermo Fisher SCIENTIFIC Sorvall ST8R	検体前処理	1	R2
DNAシーケンサ	アプライドバイオシステムズ SeqStudio	遺伝子検査	1	R2
核酸自動精製装置	QIAGEN QIAcube connect	ウイルス検査	2	R2
安全キャビネット	Thermo Fisher SCIENTIFIC 1375	検体前処理	2	R2
微量高速冷却遠心機	トミー精工 MDX-310	検体前処理	1	R2
実態顕微鏡システム	オリンパス SZX-ZB7	細菌の観察	1	R2
安全キャビネット	Thermo Fisher 1375	検体前処理	1	R3
超低温槽	RDE40086	病原微生物等の長期間超低温保存	1	R3
倒立顕微鏡イメージングシステム	オリンパス IX73型	細胞観察	1	R3
微量高速冷却遠心機	トミー精工 MDX-310	検体前処理	1	R3
バイオクリーンベンチ	PHC MCV-B131Fほか	組織培養	1	R3
超低温槽	朝日ライフサイエンス RDE30086FAKほか	病原微生物等の長期間超低温保存	1	R3
次世代シーケンサー	オックスフォード・ナノポアテクノロジー Mk1C	新型コロナウイルスのゲノム解析	1	R3

(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	食品中の残留農薬検査等	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 7780II	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	食品添加物検査等	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	食品中の残留農薬検査等	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-QP2010NCU1tra	食品中の残留農薬検査等	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

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
フロア型冷却遠心機	KUBOTA S700FR	検体前処理	1	H30
高速液体クロマトグラフ	日本ウォーターズ株式会社 ACQUITY UPLC H-class Plus	食品添加物検査等	1	R1
ゲルマニウム半導体検出器用データ処理装置	セイコー・イージーアンドジー Gamma Station	食品等放射能検査	1	R1

(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	環境水・排水等の農薬分析	1	H10
ユニバーサル冷却遠心機	クボタ 5930	水質分析の前処理	1	H12
ICP質量分析装置	アジレント・テクノロジー 7700X	環境水・排水等の重金属分析	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	環境汚染化学物質分析	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	環境汚染化学物質分析	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	有害揮発成分の測定	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	有害揮発成分の測定	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	試薬調製、分析用器具等の洗浄	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	試薬調製、分析用器具等の洗浄	1	H23
ICP発光分光分析装置	ICAP7400DUO	環境水・排水等の重金属分析	1	H25
加圧型固相抽出用定流量ポンプ	日本ウォーターズ製	水質分析の前処理	1	H27
ふっ素蒸留装置	スギヤマゲン製5連 J I S K0102準拠	事業所排水のふっ素分析	1	H29
窒素リン自動分析装置	ピーエルテック AA3	事業所排水の窒素・リン分析	1	R1
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置	日本電子 JMS-800D	ダイオキシン類分析	1	R1

(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
実態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
マイクロプレートシステム	パイオ・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
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
環境騒音観測装置	リオン NA-37	航空機騒音測定	2	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
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	日本インストルメンツ 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
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-P S	オゾン測定装置校正	1	H22
熱光学的炭素成分分析装置	東京ダイレック CAA-202M-D	大気中微粒子状物質の炭素成分を分析	1	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O ₃ 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
環境大気測定局舎	東洋シェルター製エコシェルタープロB型	大気常時監視測定局(宮古市)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	2	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 D C 5200	環境放射能測定	1	H28

機器名	メーカー名・規格・型式	使用目的	数量	導入年度
誘導結合プラズマ質量分析装置	アジレント・テクノロジー7900	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)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
大気中窒素酸化物自動測定機	東亜ディーケーケー(株) GFS-327C	大気中の窒素酸化物の自動測定装置	2	H30
水銀測定装置	日本インストルメンツ MA-3000	排ガス中の水銀測定装置	1	H30
有害大気汚染物質測定装置	日本電子 JMS-Q1500GC	大気中の揮発性有機化合物測定装置	1	H30
排ガス中水銀採取装置	OCTSCIENCE社製 AT-WD100	排ガス中の水銀採取装置	1	H30
微小粒子状物質ロウポリウムエアサンプラ	Thermo model 2025i	微小粒子状物質の成分分析用試料採取装置	1	H30
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	H30
大気中微小粒子状物質自動測定機	東亜ディーケーケー(株)製 FPM-377C	大気中の微小粒子状物質の自動測定装置	1	H30
微小粒子状物質ロウポリウムエアサンプラ	Thermo社 model2025i	微小粒子状物質の成分分析用試料採取装置	1	R1
二酸化硫黄・浮遊粒子状物質測定機	東亜ディーケーケー(株) 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	R1
二酸化硫黄・浮遊粒子状物質測定機	東亜ディーケーケー(株) 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	R1
微小粒子状物質ロウポリウムエアサンプラ	Thermo社 model2025i	微小粒子状物質の成分分析用試料採取装置	1	R1
微小粒子状物質ロウポリウムエアサンプラ	Thermo社 model2025i	微小粒子状物質の成分分析用試料採取装置	1	R1
超純水製造装置	Milli-Q IQ7005	器具洗浄用水	1	R1
大気中微小粒子状物質自動測定機	東亜ディーケーケー(株)製 FPM-377C	大気中の微小粒子状物質の自動測定装置	1	R2
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	2	R2
浮遊粒子状物質自動測定機	紀本電子工業 PM-711	大気中の浮遊粒子状物質自動測定装置	1	R2
脱臭装置付灰化炉	東京技術研究所 DDAF4501ER	環境放射能分析前処理	1	R2
二酸化硫黄・浮遊粒子状物質自動測定器	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	R3
大気中オゾン自動測定器	堀場製作所 APOA-3700	大気中のオゾンの自動測定装置	1	R3
大気中微小粒子状物質自動測定機	紀本電子工業 PM-712	大気中の微小粒子状物質の自動測定装置	1	R3

(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	アジレント・テクノロジー 7890GC 5975MS P&T	理化学項目分析	1	H21
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネックス ICS-1500	イオン濃度分析	1	H21
全有機炭素計	島津製作所 TOC-Lcph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 15L機器分析タイプ	試薬調整、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
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	株式会社島津製作所 LCMS-8050	水質検査	1	H29
ポストカラムイオンクロマトグラフ	株式会社島津製作所 Prominence	シアン類分析	1	H29
超純水製造装置	Milli-Q IQ7005	水質検査	1	H30
イオンクロマトグラフ	サーモフィッシャー Integrion	イオン濃度分析	1	R2
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 8860GC 5977MS HSS	理化学項目分析	1	R2

(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
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
ポータブルガスクロマトグラフ	日本電子データム 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
マイクロウェーブ試料分析装置	アントンパール社 Multiwave PRO	重金属分析の前処理(地・環・衛)	1	R1

(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	農薬分析	1	R1
【共用】LC/MS/MS	Sciex X500R	化学物質分析	1	R1

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業務を行った。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については、新型コロナウイルス感染症への対応のため令和2年度に引き続き中止とした。

<総務担当>

- | | |
|-----------|--------------------------|
| 1 庶 務 | 人事管理事務、会計年度任用職員の任用、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、企画運営全般を行った。研究課題の設定・評価に関する運営規程等に従い、関係機関との協議・連絡体制を整え、的確な実施に努めた。

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) 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、研究評価を実施した。

研究評価の評価対象は、事前評価2題及び事後評価2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、例年「夏休み子ども講座」及び「一般公開」を行っているが、令和3年度は新型コロナウイルス感染症への対応のため一時的に中止とした。

(2) 施設見学

当センターでは例年希望者の見学を受け入れているが、令和3年度は新型コロナウイルス感染症への対応のため一時的に中止とした。

(3) イベント参加等による普及啓発

環境学習交流センターが発行する「いわて環境情報板」へ、当センターからの情報提供として、通年で記事の提供を行った。

(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～」を発行した。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。令和3年度は計3回発行した。

4 職員の資質向上

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、各種研修会等の案内を行った。

※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 令和3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・検査を実施した。特に、流行が続いている新型コロナウイルス感染症については、変異株検査、NGS解析等のより専門性及び精度の高い検査を実施した。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、特定健診・特定保健指導従事者及び新人保健師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225件、感染症発生動向調査に係る検査80件、感染症の原因調査に係る検査16,147件、感染症流行予測調査に係る検査96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225件(ウイルス202件、細菌23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198件、パラインフルエンザウイルス等の呼吸器ウイルス4件、下痢原性大腸菌10件、カンピロバクター10件、黄色ブドウ球菌3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臨床検体80件（インフルエンザ1件、手足口病4件、感染性胃腸炎22件、突発性発疹1件、ヘルパンギーナ3件、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎1件等）について、ウイルス検査79件、細菌検査1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16,147件実施した。内訳は、2類感染症：結核遺伝子検査13件、3類感染症：48件（腸管出血性大腸菌症48件）、4類感染症：38件（レジオネラ症18件〔浴槽水等16、患者2〕）、つつが虫病11件、SFTS9件）、新型インフルエンザ等感染症：新型コロナウイルス感染症検査14,620件、新型コロナウイルス変異検出検査1,158件、新型コロナウイルスNGS解析270件を実施した。

(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96件についてウイルス分離試験を実施した。

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、依頼件数計128件、検体数5,387件、延べ5,461項目（①新型コロナウイルス検査81件、検体数4,765検体、4,765項目、②新型コロナウイルス変異検出検査依頼件数34件、533検体、533項目、③新型コロナウイルスNGS解析8件、75検体、75項目、④インフルエンザ等呼吸器ウイルス検査2件11検体、88項目、⑤つつが虫病検査2件2検体5項目、E型肝炎ウイルス検査1件、1検体、1項目）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、令和3年度の岩手県感染症発生動向調査委員会を次のとおり開催した。

第1回 令和4年3月24日 「感染症発生動向調査の解析評価について」 オンライン開催

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。

令和3年度は岩手県感染症検査ネットワーク会議及び研修実務委員会を次のとおり開催した。

岩手県感染症検査ネットワーク会議（令和3年12月21日開催、参集者8名） オンライン開催

- (1) 会長選出
- (2) 副会長指名
- (3) 岩手県感染症ネットワーク会議研修実務委員について
- (4) 令和2年度事業報告
- (5) 令和3年度事業計画
- (6) その他（情報提供：環境保健研究センターにおける新型コロナウイルス検査について）

岩手県感染症検査ネットワーク会議研修実務委員会（令和4年1月26日、参集者3名） オンライン開催

- (1) 令和3年度の研修会実施方針について
- (2) 令和3年度感染症検査ネットワーク研修会の日程及び内容について
- (3) その他

令和3年度は、岩手県感染症検査ネットワーク研修会を開催する予定であったが、令和4年1月下旬より新型コロナウイルスの感染が再拡大したため、県内の流行状況を鑑み中止とした。

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

いわて健康データウェアハウスは、本県の生活習慣病予防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、令和3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・生活習慣データ等を収集し、協力機関、関係機関へ解析データの還元を行った。
- ② 特定健康診査・特定保健指導データ等を活用した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等において、地域別集計・分析結果の説明を行い、地域の健康課題についての情報提供を行った（4回）ほか、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

提供やデータ分析に関わる相談支援を行った（39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。

＜特定健診・特定保健指導データ等を活用した周知還元事業「地域課題説明等の支援」等＞

No.	年月日	開催場所	対象及び支援内容	人数
1	令和3年 5月25日	盛岡大学	○盛岡大学栄養科学部 公衆栄養学臨地実習 「いわて健康データウェアハウスの概要と地域保健の現状と課題」	54名
2	令和3年 8月27日	オンライン 開催	○特定健診・特定保健指導従事者研修「一定の研修」初任者コース 「特定健診・特定保健指導の理念、制度、仕組み」において特定健診データ等について情報提供	51名
3	令和3年 11月29日	花巻地区 合同庁舎	○県南広域振興局管内若手管理栄養士ミーティング 「いわて健康データウェアハウスの概要とデータの活用について」	3名
4	令和4年 1月12日	オンライン 開催	○青森県立保健大学 地域栄養活動論 「いわて健康データウェアハウスの概要と地域保健の現状と課題」	31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（1回）

いわて健康データウェアハウスで得られたデータ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、健康課題評価委員会を次のとおり開催した。

第16回委員会（令和4年3月2日 オンライン開催、出席委員8名）

- ＜内容＞
- 1 経過説明 いわて健康データウェアハウスの運用状況について
 - 2 報告・協議
 - (1) 児童・生徒の生活習慣アンケート集計結果について
 - (2) 特定健診データの分析結果について
 - (3) 保健事業への活用のための情報提供のあり方について
 - 3 情報提供 岩手県医療等ビッグデータ利活用推進事業について

(2) 特定健診・特定保健指導従事者研修の実施

平成20年度から実施されている「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。

<開催状況>

研修名	研修概要	修了者又は受講者
一定の研修	<p>初任者コース</p> <p>期日：令和3年8月27日 場所：オンライン開催 内容：講義及び演習</p> <p>講義1 特定健診・特定保健指導の理念、制度、仕組み、特定保健指導の流れ 環境保健研究センター 職員</p> <p>講義2 生活習慣病やメタボリックシンドロームに関する知識 たばこ、アルコールに関する保健指導 岩手医科大学 医学部 教授 坂田清美 氏</p> <p>講義3 身体活動・運動に関する保健指導 いわてNPO-NEIサポート 事務局長 菊池広人 氏</p> <p>講義4 食生活に関する保健指導 環境保健研究センター 職員</p> <p>演習 保健指導の実際（初回面接） 環境保健研究センター 職員</p>	<p><受講者> 51名 <修了証交付者> 44名</p>
	<p>経験者コース</p> <p>期日：令和3年10月20日 場所：オンライン開催 内容：講義及び演習</p> <p>講義1 非対面ツールを活用した保健指導 いわてNPO-NEIサポート 事務局長 菊池広人 氏</p> <p>講義2 特定健診・特定保健指導、生活習慣病予防に関するトピックス</p> <p>講義3 保健指導の効果分析、保健指導方法の見直しと改善</p> <p>演習1 事業評価計画の修正（グループワーク） 岩手医科大学 医学部 教授 坂田清美 氏</p> <p>講義4 健診結果の見方、保健指導への活かし方 岩手県予防医学協会 産業保健部長 茂木隆 氏</p> <p>講義5 行動変容に関する理論と実践</p> <p>演習2 困難事例の検討（グループワーク） 岩手医科大学 教養教育センター 教授 相澤文恵 氏</p>	<p><受講者> 35名 <修了証交付者> 35名</p>
	<p>事業運営コース</p> <p>期日：令和3年9月13日 場所：オンライン開催 内容：講義及び演習</p> <p>講義1 保健指導の質の向上に関する仕組み～協会けんぽの事例報告 全国健康保険協会岩手支部 保健グループ長 千葉小香枝 氏</p> <p>講義2 特定健診・特定保健指導の計画策定と評価（1）ーデータヘルス計画と保健事業、保健指導体制の構築、PDCAサイクルを回した企画立案及び評価を行う方法ー</p> <p>演習1 テーマディスカッション(1)～保健指導を円滑に進めるための体制づくり</p> <p>講義3 特定健診・特定保健指導の計画策定と評価（2）ーモニタリング・評価、個人情報取扱い、データ分析方法と解釈・事業改善ー</p> <p>演習2 テーマディスカッション(2)～評価結果から事業を改善するために 仙台白百合女子大学 人間学部 准教授 鈴木寿則 氏</p>	<p><受講者> 28名 <修了証交付者> 27名</p>
	<p>スキルアップ研修</p> <p>期日：令和3年11月30日 場所：オンライン開催 内容：講義及び演習</p> <p>講義1 with コロナとICTを用いた保健指導のメリットと注意点について いわてNPO-NEIサポート 事務局長 菊池広人 氏</p> <p>講義2 事例から考える行動変容に向けた保健指導の進め方 大阪大学大学院 医学系研究科 社会医学講座公衆衛生学 特任准教授 野口緑 氏</p> <p>演習 ペアワーク「行動変容に向けた保健指導」 大阪大学大学院 医学系研究科 社会医学講座公衆衛生学 特任准教授 野口緑 氏</p>	<p><受講者> 54名</p>

(3) 新人保健師等研修会の実施

新人保健師等の人材育成や資質向上のため、保健福祉部健康国保課との協働で、新人保健師研修会及び新人保健師指導担当者研修会を次のとおり開催した。

<開催状況>

研修名	対象	開催日時	会場	内容・参加者数
新人保健師研修会【第1回】	岩手県保健師人材育成指針におけるキャリアレベルA-1（採用後3年未満の新任保健師を想定）に該当する者	令和3年10月22日 13:30~16:30	オンライン開催	講義・演習「公衆衛生と保健師活動」 「保健師活動における面接」 講師：岩手医科大学 看護学部 准教授 大澤扶佐子 氏 参加者：52名
新人保健師研修会【第2回】		令和3年11月9日 13:30~16:00		講義・演習「地域診断」 講師：岩手県立大学 看護学部 助教 尾無徹 氏 参加者：55名
新人保健師研修会【第3回】		令和3年12月27日 13:30~16:20		講義・演習「保健活動の質向上のための記録の書き方・留意点」 講師：岩手医科大学 看護学部 准教授 大澤扶佐子 氏 参加者：52名
新人保健師指導担当者研修会	県内の保健所及び市町村で新任保健師の指導を担当する者	令和3年11月15日 13:30~17:10		講義・演習「新任期の特性を踏まえた人材育成について～新人保健師人材育成のヒント～」等 講師：岩手県立大学 看護学部 教授 佐藤公子 氏、岩手県保健福祉部健康国保課 技術主幹兼特命課長 佐々木雅子 参加者：47名

(4) 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。

(5) 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）
- エ もりおか健康21プラン推進会議（書面開催）（委員）

7 臨地実習等

大学の臨地実習にあわせて、健康づくり業務等について説明を行った。

施設等	月日	対象者・人数
盛岡大学栄養科学部 臨地実習	令和3年5月25日	学生等：54名

8 調査研究

- (1) ヒトと環境における薬剤耐性菌サーベイランス

9 協力研究等

- (1) 食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する研究（分担研究）
- (2) 環境水ポリオサーベイランスの持続的な実施法に関する研究
- (3) 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
- (4) 病原微生物検査体制の維持・強化に必要な地方衛生研究所における人材育成及び地域における精度管理に関する協力体制構築に向けた研究
- (5) 環境中における薬剤耐性菌および抗微生物剤の調査法等の確立のための研究

- (6) 東北地区における結核菌ゲノム分子疫学調査研究
- (7) 環境水を用いた新型コロナウイルス監視体制の構築に関する研究

衛生科学部

1 令和3年度の動向

衛生科学部では、県が各種計画、要領等に基づいて収去等を行った食品、医薬品の理化学検査及び放射性物質検査、水道水の放射性物質検査等を実施した。

また、これら試験検査の体制を強化するため、分析方法等に関する研究を行った。

2 行政検査

食品、医薬品、水道水について、487検体、12,795項目の検査を実施した。

(1) 収去食品の検査

「令和3年度岩手県食品衛生監視指導計画」に基づいて県が収去した検体について、以下の検査を行った。

ア 残留農薬検査

国内産農産物及び輸入農産物計100検体について、延べ9,660項目の検査を行った。検査の結果、48検体から延べ92農薬が検出されたが、残留基準を超過したものはなかった。

このうち、畜産物20検体（牛肉6、鶏肉4、豚肉10）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 食品添加物検査

加工食品等40検体について、着色料、合成保存料、酸化防止剤、甘味料延べ165項目の検査を行った。検査の結果、使用基準を超過した食品はなかった。

ウ 遺伝子組換え食品検査

大豆加工品の原料大豆粒6検体について、安全性審査済組換えRRS遺伝子の定量試験を行った。検査の結果、RRS遺伝子は不検出であった。

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（中華めん、うどん、冷めん等）6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4検体について、検査を行った。検査の結果、そばは全て陰性であり、小麦は1検体が陽性であった。

オ 残留動物用医薬品検査

県内産鶏卵9検体、県内産魚介類2検体、輸入豚肉6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延べ924項目の検査を行った。検査の結果、基準を超過したものはなかった。

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、乳児用食品及び牛乳9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3検体から検出したが、基準を超過した検体はなかった。

キ 麻痺性貝毒

県内に流通するホタテ貝10検体について、麻痺性貝毒検査を実施した。検査の結果、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県と市町村が連携して実施した調査において、野生山菜56検体、野生きのこ16検体の計72検体について、検査を実施した。検査の結果、放射性物質（セシウム）を14検体から検出し、そのうち1検体が基準を超過した。

(3) 医薬品検査

「医薬品等一斉監視指導実施要領」に基づき、県が県内の医薬品製造業者より収去した医薬品2検体および県内の医薬品販売業者から提供された後発医薬品8検体の合計10検体について溶出試験を行った。検査の結果、全ての検体が医薬品製造承認で定める基準に適合した。

(4) 無承認無許可医薬品買上調査

県が県内の店舗から買い上げた健康食品等2製品について、強壮成分、瘦身成分及び指定薬物成分延べ1,722項目の検査を行った。検査の結果、医薬品や指定薬物等に該当する成分を検出した検体はなかった。

(5) 水道水の放射性物質検査

県がモニタリングのために選定した県内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行った。検査の結果、放射性物質（セシウム）は検出されなかった。

3 受託検査

盛岡市との契約に基づき、食品添加物12検体42項目、アレルギー物質2検体2項目、残留動物用医薬品7検体306項目の食品合計21検体について、延べ350項目の検査を行い、市に結果を通知した。

4 事件事故等関連分析

令和3年度は、食品、医薬品等に起因する事件事故等の発生はなかった。

5 調査研究

令和3年度は次の研究課題を実施し、成果は学会や報告会等で口頭等により発表した。

- (1) 食中毒原因となる自然毒の特定方法等に関する研究
- (2) 安全性審査済み遺伝子組換え大豆遺伝子定量分析法の確立
- (3) 食品添加物の試験法に関する研究
- (4) 残留農薬検査に係る前処理方法の検討
- (5) 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 令和3年度の動向

環境科学部では、環境行政に対応した検査（水質汚濁防止法に基づく常時監視、環境事故調査における検査等）及び環境調査、水環境の保全に係る研究並びに環境省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

「令和3年度岩手県公共用水域水質測定計画」に基づき、河川水及び河川底質の検査を実施（25検体110項目）するとともに、県、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）が分析した県内公共用水域の水質及び底質の測定結果についてデータベースを作成した。

(2) 地下水質の常時監視

「令和3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場合の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（111検体807項目）するとともに、盛岡市を含む各分析機関からの測定結果についてデータベースを作成した。

(3) ダイオキシン類（大気）の常時監視

ダイオキシン類対策特別措置法の規定に基づき、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（北上市、二戸市、葛巻町）計8地点の大気について、ダイオキシン類の分析を年4回実施した。

(4) 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く事業場の立入検査で採取した排水について、重金属、ポリ塩化ビフェニル、シアン化合物、フェノール類、ふっ素、ほう素、窒素、燐及び農薬等を分析した（207検体532項目）。

(5) 環境事件事故に関連した検査

土壌汚染周辺調査に係る河川水中の重金属類、有害物質漏洩に係る土壌ガス、鳥インフルエンザ等家畜感染症発生時の防疫に伴う環境調査において環境水中の陽イオン界面活性剤を分析した（34検体34項目）。

3 環境調査

(1) 海洋プラスチックごみ実態調査

県海岸漂着物対策推進地域計画に基づき、県内海域におけるプラスチックごみの分布状況を把握するため、三陸沖4地点で漂流プラスチックごみ（マイクロプラスチック）の数量、材質、形状等を調査した。

(2) 水生生物調査

水生生物を指標とした県内河川水の水質調査に関し、調査の補助及び調査結果の集計（水質マップ作成）を行った。

4 研究

(1) 医薬品・生活関連物質等の環境実態及び環境リスク解明に関する研究（重点研究）

新たな環境汚染物質として注目されている医薬品・生活関連物質（PPCPs）について、液体クロマトグラフ飛行時間型質量分析装置（LC-QTOFMS）及び内蔵の化学物質データベース「AIQS-LC」を活用して環境水中の残留実態

を明らかにするとともに、ヒト及び動物用医薬品等による環境リスクの低減に向け、岩手大学と共同で、抗菌剤の分解技術の検討、評価を行った。また、本研究成果については、関連の学会等で発表した。

(2) 海洋プラスチックごみの調査法に係る基礎検討（基礎研究）

海洋プラスチックごみ実態調査の実施にあわせ、環境省が示すガイドライン等を参考にマイクロプラスチックの前処理条件を検討した。

(3) 国環研Ⅱ型共同研究

国立研究開発法人国立環境研究所及び地方環境研究所と共同で、環境問題に関する下記課題に取り組んだ。

- ・ 災害時等の緊急調査を想定したGC/MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発
- ・ LC-MS/MSによる分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究
- ・ 河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究

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、初期環境調査、詳細環境調査、モニタリング調査並びに分析法開発を行った。

ア 初期環境調査、詳細環境調査、モニタリング調査

初期環境調査において河川水中のアミオダロン（不整脈治療剤）の測定を行うとともに、環境リスクが懸念される化学物質及び「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」で指定された化学物質の一般環境中における残留状況等を把握するため、次の試料についてサンプリング、概要調査等を実施した。

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

イ 分析法開発

環境調査の対象物質とされているアトルバスタチン（高脂血症用剤）及び1，2-ビス（2-クロロフェニル）ヒドラジン（染色原料・医薬品原料）について、河川や海域中における濃度レベルを測定するための分析法を開発した。

地球科学部

1 令和3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行うとともに、それらに関連した研究を行った。

2 取扱件数

令和3年度における取扱件数は、行政検査26,833件であった。

3 行政検査

(1) 大気の時常監視

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_{2.5})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。環境基準の達成状況は、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測定局全てが環境基準を超過した。

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微小粒子状物質(PM_{2.5})の時常監視を実施した。環境基準の達成状況は、全項目で環境基準を達成した。

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、季節変動や広域汚染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、2地点については11物質、1地点については5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測定結果は降水量加重平均で5.38であり、過去10年間の変動の範囲内であった。

(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、7地点において調査を行った。

調査の結果、3か所(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

当した。

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。令和3年度に実績はなかった。

(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、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、営巣場所整備の効果、遺伝的特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) ツキノワグマのヘア・トラップ調査

「ツキノワグマ管理計画」に基づき、モデル地域に定められた花巻市豊沢湖周辺において25基のトラップを設置し、ヘア・トラップ法による生息状況調査を行った。

(5) ニホンジカ植生（ササ）調査

「シカ管理計画」に基づき、ササの被食状況を調査した。

(6) ニホンジカ糞塊密度調査

「シカ管理計画」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する糞塊法による生息状況調査を県内45カ所で実施した。

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) 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。令和3年度には新たな核種は検出されず、空間線量率も事故以前

並のレベルで推移していた。

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) 個体特性および個体群構造に基づいたイヌワシの保全に関する研究
- (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) 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の発生源解明に関する研究
- (5) 酸性雨による環境影響の総合評価
- (6) 岩手県におけるニホンジカの個体数推定に関する研究

検 査 部

1 令和3年度の動向

検査部では、振興局・保健所から依頼される行政検査及び県民からの依頼による井戸水等の水質検査を行い、総計で5,553検体、22,888項目の試験検査を実施した。

また、検査方法に関する調査研究や、振興局・保健所に対する業務支援を併せて実施している。

2 行政検査

(1) 振興局(保健所)の健康危機管理に係る試験検査

ア 水質事故調査

公共用水域への影響の有無や安全確認のため、6件の事案について生活環境項目等の検査を105検体行った。

イ 食中毒及び不良食品に係る検査

食中毒が疑われた6件の事案に係る検便、食品、施設の拭き取り等の細菌検査を46検体行った。

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利用井戸水等の検査を519検体行った。

(2) 振興局(保健所)の監視指導に係る試験検査

ア 公共用水域に係る検査

岩手県公共用水域水質測定計画に基づき、県内の河川、海域、湖沼の2,327検体について、水質測定を実施した。

イ 地下水に係る検査

岩手県地下水質測定計画に基づく概況調査、汚染井戸周辺地区調査等の68検体について、水質測定を実施した。

ウ 工場・事業場排水に係る検査

振興局が実施する立入検査に伴い採水した617検体の排水について、汚染状態測定を実施した。

エ 海水浴場調査

令和3年度に開設を予定した県内7水浴場8地点の海水浴場について水質調査を行い、遊泳に適した水質であることを確認した。

オ 食品の規格基準等検査

岩手県食品衛生監視指導計画に基づく食品収去検査について、化学検査を36検体、細菌検査を289検体実施した。

3 県民からの依頼による飲用水検査

保健所で受け付けした井戸水等について、水道法の基準に照らして試験する検査を実施した。

簡易検査においては飲用水水質の基本となる14項目を検査し、一般検査においてはこの基本となる項目に消毒副生成物の項目を加えた26項目を検査した。

令和3年度には、細菌検査665検体及び化学検査656検体（一般検査の内数：細菌検査14、化学検査21）の検査依頼があった。

4 調査研究

令和3年度は、次の研究課題に係る調査研究を行った。

(1) 腸管出血性大腸菌の分離に用いる選択分離培地の検討

(2) 食中毒原因細菌の検査法の整備のための研究 (国立医薬品食品衛生研究所との共同研究)

健康情報調査監

1 令和3年度の動向

当組織は、保健医療データの集計・分析機能の充実を図る目的で平成30年度に設置された組織で、職員体制は正職員1人と非常勤職員1人（いずれも健康国保課定数）である。

令和元年度からスタートした新しい県民計画において保健福祉部では「健幸プロジェクト」を推進することとなり、健康国保課がこのプロジェクトの中心的事業である医療等ビッグデータ利活用推進事業に取り組むこととなった。令和2年度に所管が一度医療政策室医療情報担当に移ったが、令和3年度において同事業の推進体制が強化されるとともに、所管が再び健康国保課医療情報担当に移動した。

当センターは当初の構想において分析拠点に位置付けられていたことから、同事業開始以来、保健福祉部の事業所管課を支援するかたちでこの事業の推進に関わってきたものである。

健康情報調査監設置4年目の令和3年度は、健康国保課を支援するかたちで医療等ビッグデータシステムの構築支援に係る業務を保健科学部地域保健グループと連携して行った。このほか、国保データベース（KDB）を活用し、保健所等に対し保健・医療・介護に係る分析資料の提供を行った。

2 医療等ビッグデータシステム構築支援

令和元年度末に納品された同システムについて、分析ツールの画面修正、実データを取り込んだの稼働点検、分析ツールの設計資料の調整等を行った。分析ツール1～9のうち当該年度に点検まで終了したのは分析1（疾病状況と受療行動分析）と分析6（後期高齢者健診分析）の2テーマにとどまった（累計では3テーマ点検終了）。

3 データの分析と情報発信

KDBシステムを活用し、二次医療圏における健診、医療、介護の状況をデータとグラフで見やすく編集し、「KDB健康スコアリングで見る健診・医療・介護の状況（令和1年度）」及び「KDBデータでみる介護と医療の状況（令和1年度）」と題して保健所へ資料提供を行った。

第3章

研究報告

第3章 研究報告

1 研究体系（令和3年度）

区分	No.	研究課題	研究	県施策	共同研究機関	担当部
			年度	項目		
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	食中毒原因となる自然毒の特定方法等に関する研究	R3-R5	食の安全 安心の確保	水産技術センター	衛生科学部
	2	安全性審査済み遺伝子組換え大豆遺伝子定量分析法の確立	R3			
	3	残留農業検査に係る前処理方法の検討	R3			
	4	食品添加物の試験法に関する研究	R3			
	5	腸管出血性大腸菌の分離に用いる選択分離培地の検討	R3-R4			検査部
	6	岩手県におけるノロウイルスの疫学に関する研究 ※	R3-R4	地域の保健 医療体制の 確立	群馬パース大学	保健科学部
	7	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 ※	R3-R4		子どもは未来 もりおかこども クリニック、群 馬パース大 学、横浜市立 大学	
	8	環境水サーベイランスにおける病原ウイルスアセスメント ※	R3-R4			
	9	ヒトと環境における薬剤耐性菌サーベイランス	R3-R4			
	10	地域の健康課題解決を目的とした保健情報の効果的活用に向けた基礎的研究 ※	R3			
行政課題・地域課題解決に向けた調査研究の推進	11	海洋プラスチックごみの調査法に係る基礎検討	R3	多様で豊かな 環境の保全	資源循環推進課、水産技術センター	環境科学部
	12	微小粒子状物質の発生源解明に関する研究	R3		国立環境研究所及びⅡ型共同研究に参画する地方環境研究所	地球科学部
	13	酸性雨による環境影響の総合的評価	R3		全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会	

※ 新型コロナウイルス検査業務対応のため年度途中で中止。

区分	No.	研究課題	研究	県施策	共同研究機関	担当部
			年度	項目		
高度な分析機器を用いた新たな検査・分析法の開発	14	医薬品・生活関連物質の環境実態及び環境リスク解明に関する研究	R2-R4	多様で豊かな環境の保全	国立環境研究所及びⅡ型共同研究に参画する地方環境研究所、岩手大学	環境科学部
本県の豊かな自然環境の保全に資する調査研究の推進	15	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	H29-R3	多様で豊かな環境の保全	環境省ほか	地球科学部
	16	個体特性および個体群構造に基づいたイヌワシの保全に関する研究	R3-R5		京都大学野生動物研究センター	
	17	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	H29-R3		岩手大学、(合)東北野生動物保護管理センター	
	18	岩手県におけるニホンジカの個体数推定法に関する研究	R3		岩手大学、(一財)自然環境研究センター	
計 18 テーマ						

2 研究概要報告

研究成果報告書（1）

研究課題名	食中毒原因となる自然毒の特定方法等に関する研究
担 当	衛生科学部 主査専門研究員 宮手 公輔
1 目的	<p>毒成分を含有する植物、キノコ、魚介類等を誤食したことによる食中毒は全国的に発生しており、岩手県においても過去 20 年間で 149 名の患者が発生（うち死者 2 名）している。</p> <p>食中毒が発生した際には、健康被害の拡大防止のために正確かつ速やかな原因特定が重要であり、機器による食品中毒成分の分析は、原因特定のために極めて有効な手段であるが、当センターの分析体制は十分でなく、分析可能品目（成分）は、植物毒 11 品目（22 成分）に限られている。</p> <p>このため、本研究では、当センターにおける自然毒分析法の充実強化を図り、本県における健康危機管理体制の更なる強化を目指すものである。</p> <p>また、ホタテガイ等の毒化が本県漁業に被害をもたらしており、過年度までにおいて分析法検討及び定点での麻痺性貝毒量のモニタリング分析を行ってきた。当該モニタリングを継続して行い、情報を解析して減衰速度に関する知見を得ることを併せて本研究の目的とする。</p> <p>今年度は、自然毒分析に関しては、植物毒及びキノコ毒の 29 成分を対象として、LC-MS/MS 法を用いた毒成分分析法を検討した。また、ホタテガイ中麻痺性貝毒のモニタリング分析では、4 月から 10 月までの期間における県内産ホタテガイのモニタリング検査を実施した。</p>
2 方法	<p>(1) 植物性自然毒分析項目の拡充</p> <p>今年度新たに、アミグダリン、ジギトキシン、ジゴキシン、グラヤノトキシン I、ククルビタシン、ニコチン及びフェブリフジンの 7 成分の標準品を購入し、LC-MS/MS を用いて分析条件の検討を行った。</p> <p>(2) 植物性自然毒の LC-MS/MS 法による添加回収試験</p> <p>検体にカレー、ギョウザ及びひょうれん草の胡麻和えを用いて図 1 のとおり前処理を行い、自然毒 29 成分について添加回収試験を実施した。</p> <p>なお、フィルターろ過工程においては、既報で使用した Captiva ND Lipids ろ過のほか、0.45μm フィルターろ過（ナカライテスク社製コスモスピフィルター-H）及び限外ろ過（日本ミリポア社製 ULTRAFREE-MC 50k）を使用して機器測定溶液を調製し、図 2 の機器条件により分析して回収率の比較を行った。</p> <p>(3) 麻痺性貝毒のモニタリング分析</p> <p>令和 3 年 4 月 5 日から 10 月 18 日まで、県内の定点においてサンプリングした採取したホタテガイについて、ホタテガイから中腸線を採取し LC-MS/MS 法により麻痺性貝毒を測定した。</p>
3 結果	<p>(1) 分析項目の拡充</p> <p>新たに条件検討を行った成分を含め、29 成分 MRM 条件を設定・見直しを行った。各成分の 100 ppb 標準溶液を図 2 の条件により分析したところ、図 3 のとおりクロマトグラムが得られた。</p> <p>(2) LC-MS/MS 法による添加回収試験</p> <p>添加回収試験の結果を図 4、図 5 及び図 6 に示す。0.45μm メンブレンフィルター及び限外ろ過フィルターでは全ての成分の回収率が 70%以上であった。リン脂質やタンパク質除去を期待し使用した Captiva ND Lipids では、アトロピン（3 食品平均回収率 30.0%）、ヒパコニチン（同 62.9%）、α-ソラニン（同 55.0%）及びムスカリン（同 4.5%）の回収率が低く検証の指標とした 70%を下回った。</p> <p>(3) 麻痺性貝毒モニタリング分析</p> <p>麻痺性貝毒の推移を図 7 に示す。4 月下旬に貝毒の上昇し、4 月 26 日に最高値 18.6 MU/g となった。</p>
4 今後の研究方向等	<p>植物性自然毒による食中毒発生時の即時対応に向け既報による分析法の測定項目の拡充を図り、計 29 成分について検出できることを確認した。簡便な前処理であることから、検体搬入から結果判定までの所要時間は短時間であるとともに、人事異動等による技術継承においても特別なスキル等を要しない方法であることから本法を本県の自然毒分析法とするため、今後、標準作業書等の整備を進めていくこととする。</p> <p>また、LC-MS/MS 法による特定が困難なケースに備え、来年度は PCR 法を導入すべく検証を実施していく予定である。</p> <p>更に、麻痺性貝毒のモニタリング分析について、今後も継続してデータ採取を行うとともに、過年度に採取し蓄積しているデータを解析することにより貝毒の減衰速度の数式化を目指していく。</p>

試料5~10g (50mL PP製試験管)
 ↓ + MeOH20mL
 ↓ ホモジナイズ (11,000rpm, 1min) × 2回
 ↓ 遠心分離 (3,500rpm, 4°C, 5min)
 上澄液 (MeOH層) を合わせて50mL定容
 ↓ メタノールを用いて100倍希釈
 ↓ フィルター遠心ろ過 (※3種比較)
 ・ Captiva ND Lipids : 3000rpm, 5min
 ・ コスモスピンフィルター及び限外ろ過 : 10,000g, 10min
 測定溶液

<LC>
 機器 : Agilent社製 HP1100
 移動相 : A液...10mMギ酸アンモニウム、B液...MeOH
 グラジエント : 0min(95:9) → 2min(95:5) → 3min(70:30)
 → 20min(5:95) → 30min(0:100) → 40min(0:100)
 → 40.1min(95:5) → 50min(95:5)
 流速 (mL/min) : 0 min(0.2) → 20 min(0.2) → 30 min(0.4)
 → 40 min(0.4) → 40.1 min(0.2) → 50 min(0.2)
 カラム : Imtakt Scherzo SM-C18 150×2mm 3μm
 カラム温度 : 40°C
 試料注入量 : 5μL
 <MS/MS>
 機器 : AB Sciex社製 API4000
 イオン化方式 : ESI (+)
 Ionspray voltage : 5500V
 Ion source temp : 400°C

図1 自然毒分析前処理手順

図2 LC-MS/MS分析条件

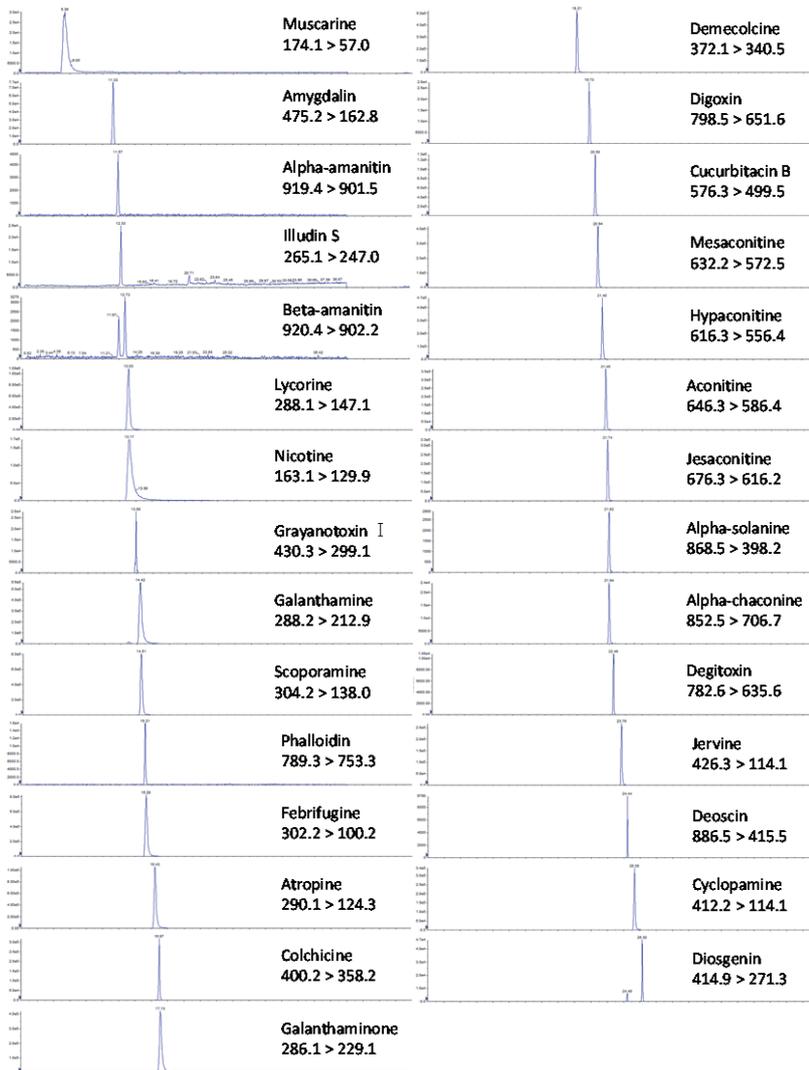


図3 LC-MS/MS分析 各成分クロマトグラム

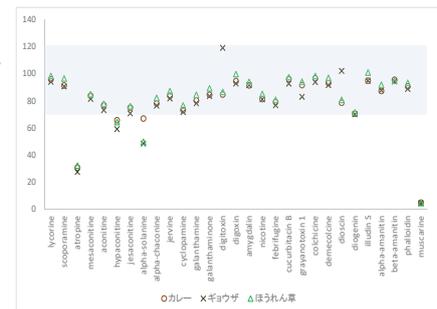


図4 添加回収試験 (Captiva ND Lipids)

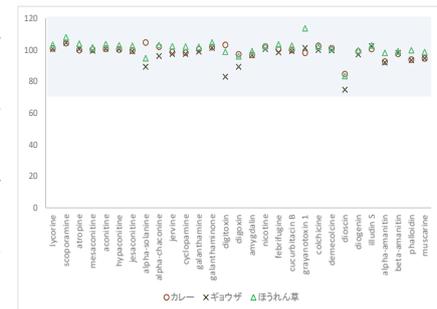


図5 添加回収試験 (コスモスピンフィルター)

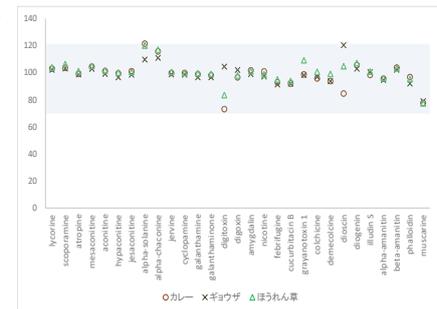


図6 添加回収試験 (限外ろ過フィルター50k)

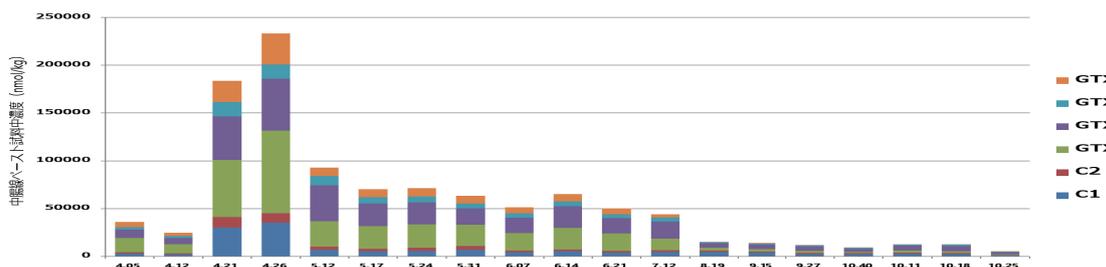


図7 中腸線中具毒含有量

研究成果報告書（2）

研究課題名	安全性審査済み遺伝子組換え大豆遺伝子定量分析法の確立
担 当	衛生科学部 主任専門研究員 関村 照吉、主査専門研究員 宮手 公輔
1 目的	<p>現在、当センターで実施している安全性審査済み遺伝子組換え大豆検査は、Roundup Ready Soybean 遺伝子 (RRS 遺伝子と略) のみを対象に実施している。一方、2002年に承認されたLiberty Link Soybean 遺伝子 (LLS 遺伝子と略) 及び2007年に承認されたRoundup Ready 2 Yield 遺伝子 (RRS2 遺伝子と略) が収穫されており、既に国内に流通していると考えられる。また、大豆の分別生産流通管理を実施しても意図せずに混入してくる遺伝子組換え大豆の混入許容値は、上記3つの遺伝子の合計が5%であったものが、「遺伝子組換えでない」と表記する場合は、2023年4月から含まれていないときのみ限定される¹⁾ことが決まっている。このため、それぞれの含有率を明らかにして合算する必要がある。昨年度は、RRS 遺伝子に加えLLS 遺伝子の分析を追加したことから、本年度はRRS2 遺伝子をさらに追加し、告示法の3遺伝子を測定するため研究を実施した。</p>
2 方法	<p>(1) 試料 ポジティブコントロール遺伝子(ポジコン遺伝子と略)は、RRS 遺伝子(シグマ社:含有量 1%の大豆粉、ERMBF410DP)及びRRS2 遺伝子(プラクティカル社: MON 89788 Soybean Powder DNA 含有量 996g/Kg、AOCS 0906-B2) の2種類とした。また、流通大豆3種類の分析も実施した。</p> <p>(2) DNA 抽出用キット 検査方法²⁾のDNeasy Plant mini kit 法 (QIAGEN 社)</p> <p>(3) 粉碎処理装置 試料の粗粉碎にはフードプロセッサー (パナソニック社) を、微粉碎にはミルサー (大阪ケミカル社) をまた、GM-200 (レイテ社) も用いた。</p> <p>(4) DNA の抽出方法 検査方法の1試料あたり3併行で実施した。</p> <p>(5) DNA 量の測定 DNA 抽出液は、分光光度計 Genespec III (日立ハイテックサイエンス社) を用いて、吸光度 230~320nm の紫外吸収スペクトルを測定し、260nm の吸光度の値1を 50ng/μL DNA としてDNA 濃度を算出した。DNA 濃度を算出後 TE 緩衝液で 20ng/μL に希釈してPCR 検液とした。</p> <p>(6) リアルタイム PCR による定量 リアルタイム PCR は、QuantStudio 5 (アプライドジャパンシステム社) を用いて定性・定量し、相関係数が 0.990 以上を確認して結果とした。</p>
3 結果と考察	<p>(1) 大豆組換えポジコン遺伝子の測定結果 表1に前報³⁾のLLS 遺伝子を含めた3遺伝子のプライマーに反応するかどうかの結果と表2にRRS2 ポジコン遺伝子を4回測定した結果を示した。大豆の内在遺伝子 Le1 はいずれのDNA 検液からも検出され、RRS・LLS 及びRRS2 遺伝子のプライマーはそれぞれの遺伝子のみ反応し、他のプライマーには全く反応せず定性⁴⁾は明確であった。RRS2 遺伝子の定量結果は100%と保証含有量とほぼ一致した。図1にRRS 及びRRS2 ポジコンの内在遺伝子 Le1 とそれぞれの遺伝子の増幅曲線を示した。この方法によって定性・定量できることが確認できた。</p> <p>(2) 試料の測定結果 3種類の大豆試料の組換え3遺伝子を測定した結果を表3に示す。これらからは3遺伝子とも検出されなかった。</p> <p>(3) 検査経費および作業時間 図2に3検体のDNA 抽出器具類及び試薬を示した。また、表4に検体数が6検体(1プレート当たり、大豆内在遺伝子 Le1 と他の1遺伝子の測定で3検体検査可能)までの、RRS 遺伝子のみの検査にLLS 遺伝子及びRRS2 遺伝子を加えた3遺伝子を検査する場合の経費と作業時間の比較を示した。6検体では、RRS 遺伝子のみの検査では2プレートであったものが、3遺伝子の検査では6プレートが必要となり、経費は2.5倍、検査時間は1.8倍に増えると試算した。この結果を受け、安全性審査済み遺伝子組換え大豆検査3遺伝子検査法の標準作業書を作成した。</p>
4 今後の研究方向等	<p>「遺伝子組換えでない」の表示厳格化に伴い2021年9月に現行法を残し、混入判定法として遺伝子組換え作物の混入の有無を、内在と組換え遺伝子のリアルタイム PCR の増幅率の差で示せることを利用した方法である$\Delta\Delta Cq$法が追加⁵⁾された。このことから、大豆遺伝子の有無を調べる定性検査を新たに研究テーマとして取り組むこととしたい。</p>

表1 3遺伝子定性試験

	Le1	RRS	LLS	RRS2
RRSプライマー	+	+	-	-
LLSプライマー	+	-	+	-
RRS2プライマー	+	-	-	+

+:検出、 -:不検出



図2 3検体分のDNA抽出器具・試薬

表2 RRS2 遺伝子定量試験

RRS2ポジティブコントロール(100%含有)				
測定機	内標比	Le1(copy数)	RRS2(copy数)	割合(%)
PRISM 7900HT	1.32	11,900	15,700	100
Quant Studio 5	1.51	59,900	89,700	99
Quant Studio 5	1.51	59,100	89,400	100
Quant Studio 5	1.51	59,900	90,600	100
			平均	100

表3 大豆試料の3遺伝子定量結果

	Le1(copy数)	RRS(copy数)	RRS(割合:%)	Le1(copy数)	LLS(copy数)	LLS(割合:%)	Le1(copy数)	RRS2(copy数)	RRS2(割合:%)
カナダ産	9,808	0	-	11,002	0	-	16,814	0	-
国産	22,810	0	-	23,424	0	-	46,527	0	-
アメリカ産	19,813	0	-	25,295	0	-	41,772	0	-

表4 3遺伝子・検体数6の検査時経費・作業時間

6検体までの検査	経費金額(円)	作業時間(hr)	検査日数
RRS プレート数2	137,747	19.4	3日間
RRS・LLS・RRS2 プレート数6	348,823	34.2	5日間
	2.53倍	1.76倍	

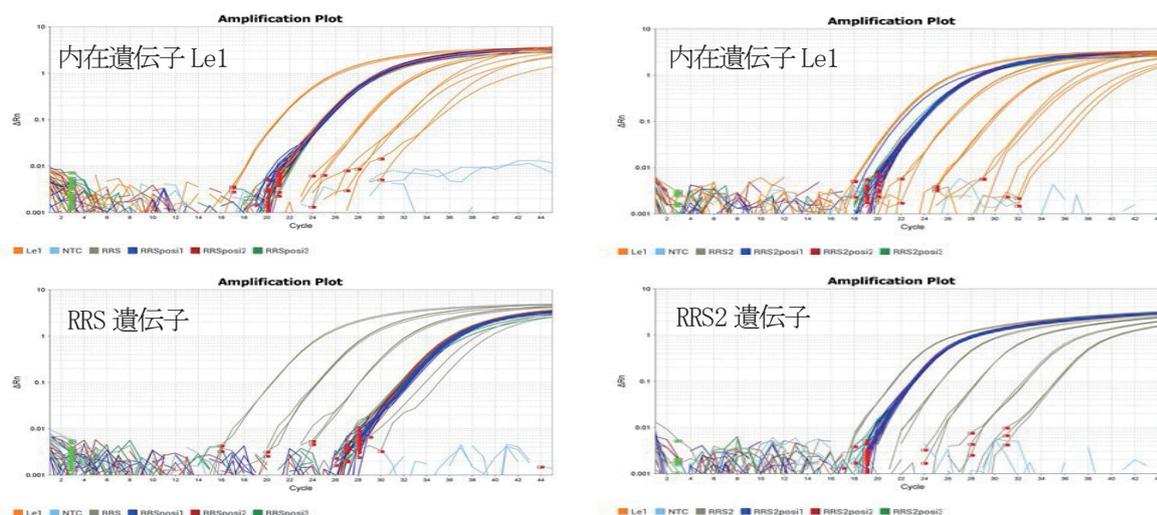


図1 RRS及びRRS2遺伝子のPCR増幅曲線(黄色・緑色:標準レイト遺伝子、青色:ポジコン遺伝子)

- 文献 1) 新たな遺伝子組換え表示制度に係る考え方(補足資料), 消費者庁(2019)
 2) 安全性審査済みの遺伝子組換え食品の検査方法, 消食表第139号(2019年3月)
 3) 安全性審査済み遺伝子組換え大豆のLLS遺伝子定量分析法の確立, 本報, 20, 32-33(2022)
 4) 高島令王奈, 遺伝子組み換えダイズ検知法の開発及び妥当性確認, 醸協誌, 108, 156-163(2013)
 5) 安全性審査済みの遺伝子組換え食品の検査方法, 消食表第389号(2021年9月改正)

研究成果報告書（3）

研究課題名	残留農薬検査に係る前処理方法の検討
担 当	衛生科学部 主任専門研究員 後藤 吉乃

1 目的

当センターでは、残留農薬検査を厚生労働省が定める通知試験法¹⁾により行っているところであるが、簡便で迅速であるとされるSTQ法（Solid Phase Extraction Technique with QuEChERS method）が他に知られている。

このことから、業務効率化を図り、検査対象農産物の拡大に繋げることを目的として、同法導入の妥当性評価を行ったものである。

2 方法

食品試料に農薬混合標準液を添加し、STQ法による添加回収試験を行った。食品試料は、きゅうり、りんご、じゃがいも、なす、ピーマン、トマト、オレンジの7品目。

農薬標準の添加は、0.01ppm及び0.04ppmの2濃度とし、1日（1回）2併行、5日間の枝分かれ試験を行った。

GC-MS/MSの測定条件を表1のとおりとし、得られた測定結果について、「妥当性評価ガイドライン²⁾」に基づき、選択性、真度（回収率）、精度及び定量限界の性能パラメータを算出して妥当性を評価した。

機 器	GC: Agilent社製 7890B MS/MS: Agilent社製 7000D
キャリアガス	ヘリウム
注入口温度	270°C
オープン温度	80°C (1min) - 20°C/min - 140°C - 4°C/min - 200°C - 8°C/min - 300°C - 20°C/min - 310°C (5.5min) → 310°C (ポストラン50min)
トランスファーライン温度	290°C
カラム	Agilent社製 VF-5MS (0.25mm × 30 m, 0.25 μm)
注入モード	スプリットレス
試料注入量	2 μL
イオン化方式	EI (70eV)
イオン源温度	320°C
測定モード	MRM

3 結果

GC-MS/MSによる妥当性評価の結果は表2のとおりであり、評価した農薬181成分に対して妥当性が確認された成分数を示してある。

昨年度に妥当性評価を実施した3品目と、本年度の7品目を合わせた計10品目における結果は表3のとおり。

10品目に共通して全評価項目が適合となった農薬成分は92成分であった。

品 目	選択性	0.01ppm			0.04ppm			定量限界	全評価項目
		回収率	併行精度	室内精度	回収率	併行精度	室内精度		
きゅうり	176	175	179	180	174	181	181	179	164
りんご	177	173	181	181	178	181	181	180	169
じゃがいも	179	171	175	180	173	181	180	177	164
なす	179	167	178	176	169	180	180	178	162
ピーマン	179	163	175	176	164	181	181	176	155
ト マ ト	179	175	176	176	173	181	181	177	164
オ レ ン ジ	176	131	167	166	147	180	180	176	119

4 今後の研究方向等

現在、LC-MS/MSを用いた妥当性評価を実施しているところであり、総合的な結果が良好であれば残留農薬検査実施標準作業書を改定し、STQ法にて残留農薬検査を実施していくこととする。また、他の農産物についても添加回収試験を実施し、検査対象品目を拡充することで、本県の食の安全を支えるために必要な試験検査体制の充実強化を図っていく。

（参考文献）

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」（平成17年1月24日付け食安発第0124001号）
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」（平成22年12月24日付け食安発1224第1号）

表3 妥当性評価結果 (GC-MS/MS測定)

分析対象化合物	R2年度報告分				R3年度実施分 (今回報告分)						
	ほうれんそう	キャベツ	えだまめ	きゅうり	りんご	じゃがいも	なす	ピーマン	トマト	オレンジ	
1 Acetochlor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
2 Acrinathrin	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
3 Alachlor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 Aldrin	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
5 Anilofos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 Atrazine	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
7 Azacozole	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
8 Bendiocarb	○	○	○	×	○	○	×	×	×	×	×
9 Benfluralin	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 Benfuresate	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
11 Benoxacor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
12 BHC_a	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13 BHC_b	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×
14 BHC_d	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
15 BHC_r	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16 Bifenox	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×
17 Bifenthrin	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
18 Bromophos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19 Bromopropylate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20 Bupirimate	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	×
21 Buprofezin	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22 Butachlor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
23 Butamifos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24 Butylate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
25 Cadusafos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26 cafenstrolol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27 Chlorbenzilate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
28 Chlordane(cis)	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
29 Chlordane(trans)	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	×
30 Chlorfenvinphos	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
31 Chlorpyrifos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
32 Chlorpyrifos-methyl	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
33 Chlorthal-dimethyl	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
34 Clomazone	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
35 Cyanazine	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
36 Cyanophos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
37 Cyfluthrin_1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
38 Cyfluthrin_2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
39 Cyfluthrin_3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40 Cyfluthrin_4	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○
41 Cyhalofop-butyl	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
42 Cyhalothrin_1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
43 Cyhalothrin_2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
44 DDD (4,4')	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45 DDE (4,4')	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
46 DDT (2,4')	○	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○
47 DDT (4,4')	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
48 Diazinon	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
49 Dichlorfenthion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50 Dicloscyet II	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
51 Dicloscyet I	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
52 Diclofop-methyl	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○
53 Dicloran	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
54 Dicofol	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×
55 Dieldrin	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
56 Diethofencarb	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×
57 Diflufenican	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
58 Dimethametryn	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
59 Dimethenamid	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×
60 Dimethylvinphos	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○	○
61 Edifenphos	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	×
62 Endosulfan (a)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
63 Endosulfan (b)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
64 Endrin	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
65 EPN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
66 EPTC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
67 Esprocarb	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
68 Ethalfuralin	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
69 Ethion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
70 Ethofumesate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
71 Ethoprophos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
72 Etofenprox	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
73 Fenamidone	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	×
74 Fenitrothion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
75 Fenobucarb	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
76 Fenothiocarb	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
77 Fenoxanil	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
78 Fenpropathrin	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○
79 Fenpropimorph	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×
80 Fensulfotlotion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
81 Fenthion	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
82 Fenvalerate_1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
83 Fenvalerate_2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
84 Flamprop-methyl	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
85 Flucyprym	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
86 Flucytrinate_1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
87 Flucytrinate_2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
88 Fluquinconazole	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
89 Flusilazole	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○
90 Flutolanil	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
91 Fluvalinate_1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
92 Fluvalinate_2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
93 Fosthiazate_1	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
94 Fosthiazate_2	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×
95 Fthalide	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
96 Halfenprox	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×
97 Heptachlor	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
98 Heptachlor epoxide A	○	○	×	○	○	○	○	○	×	○	×
99 Heptachlor epoxide B	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
100 Hexachlorobenzene	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
101 Hexaconazole	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
102 Imibenconazole	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
103 Iprobenfos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
104 Itrazophos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
105 Isofenphos oxon	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
106 Isophenphos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
107 Isoprocarb	○	○	○	×	×	○	○	○	×	○	×
108 Isoprothiolane	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
109 Kresoxim-methyl	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×
110 Malathion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
111 Mefenacet	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
112 Mefenpyr-diethyl	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
113 Mepronil	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
114 Metalaxyl	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
115 Methidathion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
116 Methoxychlor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
117 Metolachlor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
118 Myclobutani	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
119 Napropamide	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
120 Nitrothal-isopropyl	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×
121 Oxadiazon	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
122 Oxychloridane	○	○	×	○	○	○	○	○	×	○	×
123 Oxyfluorfen	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×
124 Pacloutrazol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
125 Parathion	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
126 Parathion-methyl	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
127 Penconazol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
128 Pendimethalin	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
129 Permethrin_1	○	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○
130 Permethrin_2	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
131 Phenothate	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
132 Phosalone	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○
133 Picolinafen	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
134 Piperophos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
135 Pirimifos-methyl	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
136 Pretilachlor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
137 Procyimifone	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
138 Profenofos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
139 Prometryn	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×
140 Propanil	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×
141 Propazine	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
142 Propiconazole_1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
143 Propiconazole_2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
144 Propoxur	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
145 Propycamide	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
146 Prothiofos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
147 Pyraclofos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
148 Pyraflufen-ethyl	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
149 Pyrazophos	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
150 Pyributycarb	○	○	○	○	○</						

研究成果報告書（４）

研究課題名	食品添加物の試験法に関する研究
担当	衛生科学部 主査専門研究員 今野 鈴子

1 目的

当センターでは、食品収去検体の食品添加物検査として、保存料（ソルビン酸 (SOA)、安息香酸 (BA)、パラオキシ安息香酸エステル類（同エチル (PHBA-Et)、同イソプロピル (PHBA-iPr)、同プロピル (PHBA-Pr)、同イソブチル (PHBA-iBu)、同ブチル (PHBA-Bu)）、甘味料（サイクラミン酸 (CYC)）、酸化防止剤（tert-ブチルヒドロキノン (TBHQ)）、着色料（酸性タール系色素 12 種）の検査を実施している。一方、食品に使用される食品添加物の種類は多く、また、全国的には、輸入食品を中心に食品添加物の使用基準違反が報告されていることから、食の安全安心の確保のため、当センターにおける食品添加物の検査体制を充実させていく必要がある。

本研究では、LC-MS を用いた保存料および甘味料の一斉分析条件の確立と測定対象物質の拡充について検討を行うとともに、食品収去試験においてこれらの一斉分析が可能であるか検討した。併せて、TBHQ の確認試験法について検討を行った。

2 方法

(1) 保存料および甘味料の一斉分析条件の検討

新たに測定対象とすることを検討する保存料 2 物質（パラオキシ安息香酸メチル (PHBA-Mt)、デヒドロ酢酸 (DHA)）と甘味料 4 物質（サッカリン (SAC)、アセスルファムカリウム (AK)、スクラロース (SUC)、ズルチン (DU)）を含む、保存料および甘味料計 14 物質の標準物質を 80%メタノールに溶解したものを標準溶液とし、LC-PDA および MS による一斉分析条件の検討を行った。分析条件は図 1、2 に示したとおり。

機器: Waters ACQUITY UPLC H-class	
移動相: (A液) 0.025%ギ酸 (B液) MeOH	
グラジエント: (B 液) 0分 (20%) → 8分 (50%) → 17分 (60%) → 17.1分 (90%) 21分 (90%) → 21.1分 (20%) → 26分 (20%)	
流速: 0.25mL/分	
カラム: ACQUITY UPLC BEH C18 (2.1×100mm, 1.7 μm)	
カラム温度: 40℃	注入量: 3 μL
検出器: PDA	取り込み波長: 190~400nm
PDA解析波長: SOA 260nm, BA 230nm, PHBA類 255nm, DHA 307nm, SAC 200nm, AK 225nm, DU 235nm	

図1 LC-PDA条件

機器: Waters ACQUITY QDa		
イオン化モード: ESI(-)		
プローブ温度: 200℃		
キャピラリー電圧: 0.8kV		
SIRチャンネル		
	m/z	コーン電圧
CYC	178	20 V
SUC	397	20 V

図2 MS条件

(2) 食品における添加回収試験

たくあん漬、しょうゆ、黄もも缶、プロセスチーズ、ウインナーの 5 品目に保存料および甘味料 14 物質の食品分析用標準物質を添加し、透析法（図 3）による添加回収試験を行った。標準物質は、透析液中濃度で 2.5 μg/mL (BA, DHA は 5.0 μg/mL) となるように添加し、一斉分析条件により測定を行った。

(3) 酸化防止剤 (TBHQ) の確認試験法の検討

通知法¹⁾ および既報²⁾ を参考に、L-アスコルビン酸パルミチン酸エステルアセトニトリル溶液 (APMeCN) に溶解しアセトンで希釈した標準品を用いて GC-MS/MS による測定条件を、APMeCN に溶解した標準品を用いて LC-MS による測定条件を検討した。

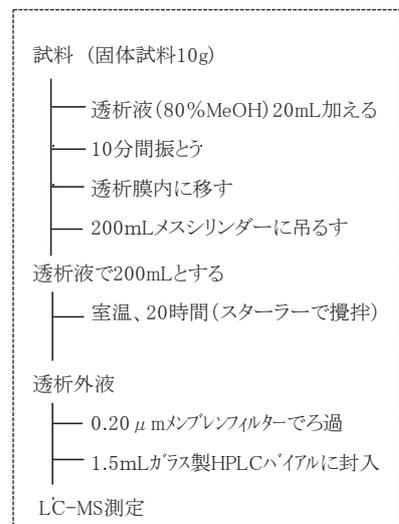


図3 透析法の手順

3 結果

(1) 保存料および甘味料の一斉分析条件の検討

LC-PDA で測定可能な保存料9物質と甘味料3物質(SAC、AK、DU)について、0.5、1.0、2.5、5.0、7.5、10.0 $\mu\text{g/mL}$ の6濃度 (BA、DHA は2倍の濃度) で検量線の直線性を確認したところ $r^2=0.999\sim 1.000$ と良好であった。また、吸収波長を持たないためMSで測定したCYC、SUCの2物質について、0.5、1.0、2.5、5.0 $\mu\text{g/mL}$ の4濃度での検量線の直線性はいずれも $r^2=0.998$ と良好であった。

(2) 食品における添加回収試験

・妥当性評価ガイドライン³⁾を参考に回収率70~120%、併行精度10%未満の目標値を設定し評価した。たくあん漬、もも缶、チーズ、ウインナーの4品目では、保存料9物質および甘味料3物質(CYC、SUC、DU)が目標値を満たした(表1)。甘味料2物質(SAC、AK)については目標値を満たさなかったが、これはLCにおける溶出時間が早く、夾雑ピークとの分離が不十分だったためと考えられる。

・しょうゆは他の食品よりも回収率が低い傾向にあった。このため、Oasis HLBによる精製を試みたが、回収率の向上は見られなかった。

		回収率 (%)					併行精度 (%)				
		しょうゆ	たくあん	黄もも缶	チーズ	ウインナー	しょうゆ	たくあん	黄もも缶	チーズ	ウインナー
保存料	SOA	78.6	103.0	100.8	106.0	96.9	0.7	3.7	4.3	1.9	1.8
	BA	102.8	103.1	100.8	108.1	110.1	0.7	3.8	4.4	2.0	1.8
	PHBA-Et	78.3	102.8	100.8	107.3	106.6	1.8	3.5	4.1	2.0	2.3
	PHBA-Pr	70.4	100.9	100.5	105.2	106.3	2.3	3.6	4.3	1.9	1.8
	PHBA-Pr	73.5	101.5	101.3	105.7	106.7	2.2	3.6	4.2	2.0	1.8
	PHBA-iBu	67.5	99.5	99.7	103.1	105.1	5.9	3.5	3.9	2.1	1.7
	PHBA-Bu	71.3	100.2	100.0	103.2	103.0	2.5	3.6	4.2	2.0	1.9
	PHBA-Mt	83.5	105.1	103.9	107.0	109.5	1.3	3.8	4.4	1.7	1.7
	DHA	52.2	103.7	99.7	100.0	93.7	0.9	3.9	4.6	1.8	2.5
甘味料	DU	108.0	103.8	102.4	106.4	106.3	1.4	3.8	4.4	1.7	1.8
	CYC	61.6	118.1	117.5	113.3	111.1	1.0	3.5	4.3	1.7	1.7
	SAC	145.4	114.9	79.3	61.2	60.8	2.2	3.9	3.6	2.6	1.1
	AK	42.3	114.8	55.1	28.4	26.7	1.5	3.9	6.4	2.8	2.2
	SUC	31.3	119.1	110.3	87.8	96.3	3.7	3.2	4.3	2.3	2.1

表1 添加回収結果 (透析法)

(3) 酸化防止剤 (TBHQ) の確認試験法の検討

GC-MS/MS では図5、LC-MS では図6の条件で測定可能であることが分かった。

機器: (GC) Agilent 7890B (MS/MS) Agilent 7000D
 キャリアガス: ヘリウム 注入口温度: 280°C
 昇温条件: 100°C(1分)-10°C/分-250°C(3分)-8°C/分
 -300°C(3.5分) → 310°C(ポストラン5分)
 トランスファーライン温度: 280°C
 カラム: Agilent VF-5MS (0.25mm×30m, 0.25 μm)
 注入モード: スプリットレス 注入量: 2 μL
 イオン化方式: EI (70eV) イオン源温度: 280°C

図5 GC-MS/MS 測定条件

機器: Waters ACQUITY UPLC H-class
 移動相: (A液) 2mM酢酸アンモニウム溶液 (B液) MeOH
 グラジエント: B 液 30%(0分)→99%(5分)→99%(10分)
 →30%(10.1分)→30%(20分)
 流速: 0.2mL/分
 カラム: ACQUITY UPLC HSS T3 (2.1×100mm, 1.8 μm)
 カラム温度: 40°C 注入量: 2 μL
 検出器: PDA 波長: 290nm

図6 LC-MS 測定条件

4 今後の研究方向等

回収率の目標値を満たさなかった甘味料2物質の測定条件やしょうゆの精製工程等を再検討し、透析法による保存料および甘味料の一斉分析が可能であるか検討を続ける。良好な結果が得られた場合には標準作業書を作成し、食品添加物検査の効率化を図る。

参考文献

- 1) tert-ブチルヒドロキノン(TBHQ)に係る試験法について (平成17年3月3日付け食安監発第0303331号)
- 2) 食品中のフェノール系酸化防止剤の実態調査 (福岡市保健環境研究所所報29号, 2003年)
- 3) 農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン (平成22年12月24日食安発1224第1号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知別添)

研究成果報告書（5）

研究課題名	腸管出血性大腸菌の分離に用いる選択分離培地の検討
担当	検査部 上席専門研究員 山中 拓哉、主任専門研究員 太田 美香子、主任専門研究員 高橋 幸子、部長 千葉 和久
<p>1 目的</p> <p>腸管出血性大腸菌(EHEC)感染症は時に重篤な合併症を起こし患者の生命に関わることがあるため、迅速かつ確実な検査が求められる。当所では感染症法に基づき、保健所の依頼により患者家族および接触者についての EHEC 感染症検査を年間数百件実施している。本検査ではターゲットとなる EHEC の血清型に特徴的な性状を指標に便検体からの菌分離を行うが、これについては検査法の確立していない希少な血清型や O 血清型別不能の EHEC 検査が著しく難しくなるという問題点がある。</p> <p>これを踏まえ当部では当所の保存菌株 (H25~27) および便検体 (H28~30) を材料として EHEC 各血清型の性状についてのデータを収集し、検査法の開発を目指す研究を行ってきた。その結果、EHEC の検査法、特に検査時に使用する選択分離培地についての知見を得ることに成功した。</p> <p>本研究においては、以前の研究以降に得られたデータを拡充するとともに、研究をさらに推し進め、EHEC の検査に使用される選択分離培地に含まれる成分についての詳細な検討を行い、EHEC 検査法の改善へとつなげることを目的とする。</p> <p>2 方法</p> <p>(1) 令和3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一部を対象とし、選択分離培地での所見を中心に検査データおよび分離菌株の生化学的性状に関するデータを収集した。</p> <p>(2) 令和3年10月に保健所からの依頼により実施した腸管出血性大腸菌 O157VT1, 2 の検便検査において、O157 分離用選択分離培地である CT-ソルビトールマッコンキー (CT-SMAC) 寒天培地に優占的に発育した夾雑菌 (大腸菌) のコロニー (赤色) が O157 の定型的コロニー (無色) を覆い隠し、O157 が分離できないという事例が発生した。この点に着目し、本検査における便検体および分離菌株について詳細な解析を行った。これと併せて CT-SMAC 寒天培地について培地メーカー間の性能差についての検討も行った。</p> <p>3 結果</p> <p>(1) 令和3年度に解析を実施した検体は、O157 が 1 検体、O103 が 1 検体、O115 が 1 検体及び OUT (O 血清型別不能株) が 2 検体であった。これらの検体および分離菌株について選択分離培地でのコロニーの所見および生化学的性状に関するデータを記録した。</p> <p>(2) O157 の検査において使用した CT-SMAC 寒天培地は腸管出血性大腸菌の分離選択剤であるセフィキシム / 亜テルル酸カリウム (CT 添加剤) を含有する。このことから、本培地に発育した夾雑菌は CT 添加剤に対する耐性を持つと考えられる。この点について検証するため、検査で分離した O157 菌株および夾雑菌について、CT-SMAC 寒天培地における発育を比較した。培地としては検査で使用した A 社製に加え、B 社、C 社製のものをを用いて互いの性能を比較した。結果を表 1 に示す。</p>	

表1 CT-SMAC寒天培地における発育*

培地の種類	A社製	B社製	C社製
	CT-SMAC	CT-SMAC	CT-SMAC
O157	+	+	+
夾雑菌	+	遅延	+

*CT添加剤については製品・濃度とも全て同じ

O157 菌株および夾雑菌ともに CT-SMAC 寒天培地において発育したことから CT 添加剤に対する耐性を持つ事が示唆された。ただし、B社製の CT-SMAC 寒天培地においては夾雑菌に発育遅延が観察されたことから、①B社製の培地では CT 添加剤の効果が他社製より相対的に強くなる、②夾雑菌は CT 耐性を持つがO157 より弱い、と考察される。

これを踏まえ便検体を B社製の CT-SMAC 寒天培地に塗抹し培養したところ、O157 のコロニー（無色）が発育し分離に成功した。B社製の培地では CT 添加剤の効果がA社製より高く、検査においてA社製の CT-SMAC 寒天培地上に発育した夾雑菌の発育が抑制されたためと考えられる。

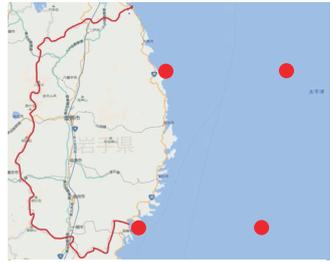
4 今後の研究方向等

腸管出血性大腸菌の検査において、便検体に含まれる夾雑菌の性質により菌分離が困難になる事例を示した。特に今回は培地のメーカー間で検査結果に差が生じることを示唆する結果となった。本研究の結果を踏まえ、検査で使用する培地種について再検討の必要があると思われる。

研究成果報告書（6）

研究課題名	ヒトと環境における薬剤耐性菌サーベイランス
担当	保健科学部 主任専門研究員 岩渕 香織
1 目的 <p>岩手県内のヒトにおける薬剤耐性菌サーベイランスとして、ESBL（基質拡張型ベータラクタマーゼ）産生菌のCTX型別解析を行い、検出される型別の変化を監視する。また、環境中の薬剤耐性菌サーベイランスとしては下水道流入水のCRE（カルバペネム耐性腸内細菌科細菌）の分離解析を行い、2018、2019年に県内医療機関及び下水道事務所と連携してそれぞれ行っており、引き続きデータを収集し監視を行う。</p>	
2 方法 <ul style="list-style-type: none">ヒトにおける薬剤耐性菌サーベイランス<p>ESBL産生菌は、これまでの型別結果や、検出状況の比較を行うため、菌株の収集を行った。協力機関は、県立中部病院、県立胆沢病院、県立磐井病院の3医療機関とし、収集した菌株は解析を行うまで保存することとした。CREは、感染症発生動向調査で届出のあった医療機関から菌株を収集し、解析を行うまで保存することとした。</p>環境中の薬剤耐性菌サーベイランス<p>北上川上流流域下水道事務所都南支所に月1回の下水道流入水の採水を依頼し、採水された流入水を濃縮し冷凍保存した。カルバペネマーゼ産生菌の分離培養検査PCR法およびディスク法等によるカルバペネマーゼ産生の確認などの解析を行うまで保存することとした。</p>	
3 結果 <p>県立磐井病院から提供のあった50株のESBL産生菌および、カルバペネマーゼ耐性腸内細菌科細菌感染症の届出のあった3株のCREは、スキムミルク培地に保存し-80℃で冷凍保存した。</p> <p>下水道流入水は令和3年4月から令和4年3月までの12検体を濃縮し、スキムミルク培地で-80℃で保存した。</p>	
4 今後の研究方向等 <p>収集し保存した菌株および下水道流入水濃縮液について、解析を実施し、サーベイランスを行う。</p>	

研究成果報告書（7）

研究課題名	海洋プラスチックごみの調査法に係る基礎検討															
担 当	環境科学部 技師 浅沼 英明															
1 目的																
<p>近年、世界的な課題として認識されている海洋プラスチックごみ汚染は、その広大な汚染範囲とプラスチックの膨大な流通量から汚染実態はいまだ明らかになっていない。なかでも 5 mm 以下のプラスチック粒子（マイクロプラスチック、MP）は、多くの機関で調査され、汚染実態の把握が進められている。本県においても、「岩手県海岸漂着物対策推進計画」を策定し、海岸漂着物の汚染実態調査などが進められているが、MP の調査事例はわずかである。海洋漂流 MP の汚染実態の把握は、排出抑制対策の実施や効果の確認のために重要であることから、海洋漂流 MP 調査手法の確立を目的として実態把握調査を試験的に実施した。</p>																
2 方法																
2-1 有機物分解条件の検討	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <caption>表1 有機物分解条件</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>添加試薬</th> <th>温度・時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H₂O₂処理</td> <td>30% H₂O₂ 100mL</td> <td>55°C-3日</td> </tr> <tr> <td>フenton反応</td> <td>0.05M Fe(II) aq 20mL 30% H₂O₂ 100mL</td> <td>5分静置後 75°C-3日</td> </tr> <tr> <td>硝酸分解</td> <td>HNO₃ (69.5%) 30mL</td> <td>一晚放置後 100°C-2時間</td> </tr> <tr> <td>アルカリ分解</td> <td>10% KOH 30mL</td> <td>60°C-24時間</td> </tr> </tbody> </table>		添加試薬	温度・時間	H ₂ O ₂ 処理	30% H ₂ O ₂ 100mL	55°C-3日	フenton反応	0.05M Fe(II) aq 20mL 30% H ₂ O ₂ 100mL	5分静置後 75°C-3日	硝酸分解	HNO ₃ (69.5%) 30mL	一晚放置後 100°C-2時間	アルカリ分解	10% KOH 30mL	60°C-24時間
	添加試薬	温度・時間														
H ₂ O ₂ 処理	30% H ₂ O ₂ 100mL	55°C-3日														
フenton反応	0.05M Fe(II) aq 20mL 30% H ₂ O ₂ 100mL	5分静置後 75°C-3日														
硝酸分解	HNO ₃ (69.5%) 30mL	一晚放置後 100°C-2時間														
アルカリ分解	10% KOH 30mL	60°C-24時間														
<p>試料中に多く含まれる動物プランクトンの有機物分解手法を検討した。模擬試料にアミエビを使用し、表1に示す4手法についてその有効性を比較した。</p>																
2-2 添加回収試験	<p>前処理方法の妥当性を確認するため、添加回収試験を実施した。模擬試料には、1～3 mm 角の黄色 PP フラグメントを使用した。海水に模擬試料 50 個とアミエビ 5 g を添加し、回収率を確認した。</p>															
2-3 海洋漂流 MP 調査	<p>本県海域における試験調査を実施した。測定対象は、目視で確認できる MP とした。調査地点は、本県の北部の黒崎と南部の椿島のそれぞれ 0 海里地点と 50 海里（岸から 93 km 沖）地点の合計 4 地点を設定した。</p> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">図1 調査地点</p> </div> <p>試料の採取には、ニューストーンネット（口径 75 cm 角、ネットメッシュ 0.35 mm）を用いた。曳網条件は、1～3 ノット、20 分とした。ネット開口部の両側には、浸水深さが 1/2～2/3 になるように浮きを固定した。以上により、200 m³ 程度の濾水量が得ることとした。さらに開口部の中央には、濾水計を設置し、正確な濾水量の把握を試みた。曳網の際には、船体から 2 m 程度離れた位置にネットを固定し、船舶から剥がれた塗料片の試料への混入を防いだ。このほか、メタデータとして開始終了時刻、天候、風況、降雨状況、緯度経度などを記録した。採取した試料は、PVC 製広口容器に回収し、ホルマリンを 2% になるように添加して冷暗所に保存した。</p> <p>前処理方法は、以下の通りとした。試料を目合い 4.75 mm の金属ふるいに通し、大きい夾雑物を分離した。続いて、通過液を目合い 1.00 mm の金属ふるいに通し、ふるい上の MP をピンセットで回収した。1.00 mm ふるいの通過液は、ふるい受器に重液を加えて浮上した MP を回収した。回収した MP は、個数のカウント、形状と色の記録を行った。さらに、FT-IR（Nicolet iS50）を用いて、ATR 法（スキャン回数 4、保存波領域：400～4,000 cm⁻¹）で測定し、材質の同定を行った。</p>															
3 結果																
3-1 有機物分解条件の検討結果	<p>H₂O₂ 処理及びフenton処理では、試料の脱色と縮小が見られた。H₂O₂ を用いた処理は、最も一般的な手法であるが、アミエビに対しては甲殻が分解されずに残り、MP が埋もれる結果となった。アルカリ分解では、試</p>															

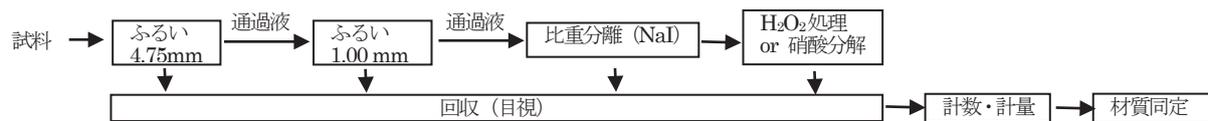


図2 前処理フロー

料に大きな変化は認められなかった。硝酸分解では、試料の完全な分解が見られたが、硝酸分解はMPを劣化させることが知られている。試料への劣化影響を少なくするため、本調査では目視で確認できる比較的大きいMPを測定対象としたうえ、ふるいによる分離で回収可能なMPは、分解処理を行わずに回収することとした。また、比重分離を行った後の有機物の分解には、試料に含まれる夾雑物の性状により、H₂O₂処理か硝酸分解を選択して実施することとした。

3-2 添加回収試験

試験では、ふるいによるサイズ分離と比重分離によりすべてのMPが回収され、回収率は100%となった。

3-3 海洋漂流MP調査結果

調査結果を表2に示す。夏期は、南部沖合が最も多く48個が回収され、個数を濾水量で割った個数密度(個/m³)は、0.22であった。冬期の最大は北部沿岸で、45個・個数密度0.17であった。夏期は、南部沖合で個数が多かったのに対して、冬期は北部沿岸の個数が増加し、その他の3地点で減少した。MPの特徴は、フラグメント形状が最も多く、素材別ではポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)の順に多かった。

表2 調査結果

		北部沿岸	北部沖合	南部沿岸	南部沖合
夏期	個数(個)	5	34	26	48
	個数密度(個/m ³)	0.03	0.12	0.13	0.22
冬期	個数(個)	45	5	9	7
	個数密度(個/m ³)	0.17	0.02	0.03	0.02
大きさ	1~5mm	49	38	33	50
	1mm未満	1	1	2	3
形状	フラグメント	48	35	28	49
	フォーム	0	1	7	6
	繊維	2	3	0	0
材質	PE	35	22	18	23
	PP	14	12	8	14
	PS	1	2	9	13
	その他・不明	0	3	0	5

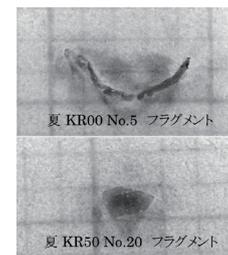


図3 回収したMP (方眼1mm)

4 まとめ

有機物分解条件について、一般的な有機物分解手法であるH₂O₂処理では、多量に含まれた動物プランクトンを分解できなかった。本調査では、対象とする粒子径を比較的大きくすることで、ふるいによるサイズ分離と比重分離により高い回収率を得ることができたが、対象の粒子径を小さくするためには、さらなる前処理条件の検討が必要となる。

環境省が実施した先行調査において、本県海域の個数密度は0.113~2.78 個/m³となっており、本調査結果の0.02~0.22 個/m³は、これと大きく変わらない結果となった。MPの特徴としては、フラグメント形状のPE及びPP製品が圧倒的に多く、発泡スチロールや繊維から想定される漁具由来のMPよりも生活雑品類由来のMPが多い傾向が見られた。

本調査では、夏期調査と冬期調査で個数に大きな差が生じた。MPは、海流に乗って移動しながら不均一に存在しているものと考えられ、サンプリング時にネットが通過するタイミングによって、結果が大きく異なると考えられる。季節による変動や汚染実態の把握をするためには、地点数の増加と継続した調査によりデータを蓄積することが求められる。

【参考文献】 Guidelines for Harmonizing Ocean Surface Microplastic Monitoring Methods, 環境省, 2019年5月

研究成果報告書（8）

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 主任専門研究員 木登 梢

1 目的

大気中に浮遊する微小粒子状物質（以下「PM2.5」という。）はイオン成分、炭素成分及び無機元素成分などから構成されており、成分組成を解析することはPM2.5の発生源を解明する手がかりとなる。本研究では、令和元年度から令和3年度にかけて実施した県内2地点の成分分析結果について解析を行い、PM2.5の発生源について考察した。

2 方法

調査地点は、滝沢市巣子局及び一関市三反田局の2地点とし、表1のとおり季節毎に2週間、午前0時から24時間、サンプラー（Thermo社製FRM2025i型）を用いPTFE及び石英フィルターに試料を捕集した。分

表1 調査期間

年度	春季	夏季	秋季	冬季
R1	5/8～5/21	7/19～8/1	10/17～10/30	1/16～1/29
R2	5/13～5/26	7/22～8/4	10/20～11/2	1/21～2/3
R3	5/12～5/25	7/20～8/2	10/20～11/2	1/19～2/1

析は「大気中微小粒子状物質（PM2.5）成分測定マニュアル」（環境省）¹⁾に準拠して行い、質量濃度、イオン成分（Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺、Na⁺、K⁺、Ca²⁺及びMg²⁺）、炭素成分（有機炭素（OC）及び元素状炭素（EC））及び無機元素成分（Na、Al、K、Ca、Sc、V、Cr、Fe、Ni、Zn、As、Sb及びPb）を測定した。

3 結果と考察

(1) PM2.5濃度及び主要成分

両地点のPM2.5質量濃度範囲は、巣子局1.0～25.0μg/m³、三反田局1.3～23.2μg/m³であり、調査期間別の平均濃度は、両地点ともに令和2年度春季が低く令和2年度冬季が高かった（図1）。両地点の質量濃度の相関（r=0.90）及び主要成分の相関は強く（表2）、また調査を実施した3か年の平均成分組成はどの季節も概ね同程度であり（図2）、両地点は同様の発生源による広域的な汚染の影響を強く受けていると考えられた。

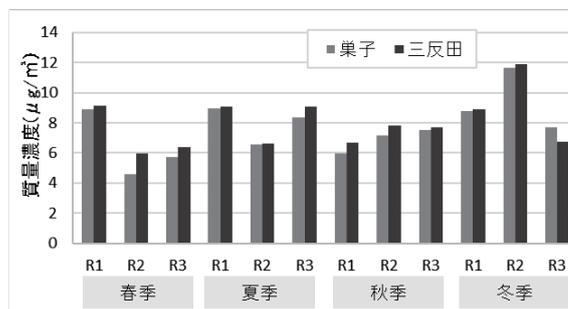


図1 PM2.5質量濃度の推移（調査期間別）

成分組成は、両地点ともに、春季及び夏季はSO₄²⁻、秋季は炭素成分、冬季はNO₃⁻の割合が他の季節に比べて高くなっており、季節による特徴がみられた。ECについては、全季節で巣子局より三反田局の方が、組成割合が高く、また、巣子局より三反田局の濃度が高い日が多かった（図3）。周辺に固定発生源及び移動発生源が少ない巣子局に対し、三反田局は国道4号線沿いに位置しており、自動車排気の影響が観測された結果と考えられた。

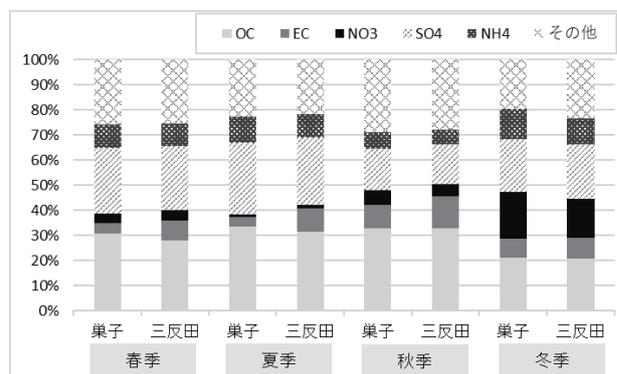


図2 PM2.5成分組成（3年平均、季節別）

表2 炭素成分及びイオン成分の2地点の相関係数（r）

OC*	0.87	EC*	0.73	NO ₃ ⁻ *	0.89	SO ₄ ²⁻ *	0.85	NH ₄ ⁺ *	0.85
Cl ⁻	0.71	Na ⁺	0.70	K ⁺	0.66	Ca ²⁺	0.75	Mg ²⁺	0.87

※ *は主要成分

(2) 主要成分以外のイオン成分

イオン成分のうち Cl^- 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} の濃度について、両地点の相関は強く (表 2)、これらの成分は、主要成分と同様に広域的な汚染の影響を受けていると推察された。その一方で、 K^+ の相関はやや弱く、巣子局より三反田局の濃度が高い日が多くあり、三反田局では地域発生源による K^+ の上乘せがあると考えられた (図 4)。

(3) 無期元素成分

無機元素成分は質量濃度への寄与は僅かであるが、発生源の情報を多く含んでいるため、濃度やその比を用いた発生源解析が行われている。有鉛ガソリンを用いている地域では、一般的な汚染元素である Zn に対して相対的に Pb 濃度が高くなる傾向があることから、大陸からの長距離輸送の指標として Pb/Zn 比が用いられており、国内起源の場合 0.2~0.3 程度、大陸起源の場合は 0.5~0.6 程度と推定されている²⁾。両地点の Pb/Zn 比は、巣子局 0.19~0.33、三反田局は 0.24~0.31 で推移しており、過去に中国北京市で採取された試料の 0.77³⁾ と比較して低い値であった。また、As は石炭燃焼の指標、V は石油燃焼の指標であることから、石油燃焼に対する石炭燃焼の指標として As/V 比が用いられており、中国など石炭燃焼が石油燃焼より優勢な地域では As 濃度が相対的に V 濃度より高くなる傾向がある。両地点の As/V 比は、巣子局 1.67~3.58、三反田局 1.95~3.28 で推移しており、北京市の 8.5³⁾ と比較して低い値であった。なお、As/V 比は過去の値 (H28~H30 平均値 巣子局 0.60~1.85) と比較し高い値となったが、これは、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う経済低迷や輸送量減少等で石油消費量が減少した影響により令和 2 年度以降、V 濃度が低下したためであると考えられる。

無期元素 2 成分の相関では、両地点ともに Ni と V (巣子局 $r=0.73$ 、三反田局 $r=0.74$)、巣子局は Pb と As ($r=0.78$)、三反田局は K と Zn ($r=0.70$) の相関が強く、それぞれ石油燃焼 (Ni、V)、石炭燃焼 (Pb、As)、廃棄物燃焼 (K、Zn) の指標であることから、巣子局の PM_{2.5} は石油燃焼及び石炭燃焼、三反田局の PM_{2.5} は石油燃焼及び廃棄物燃焼の影響を受けている可能性が考えられた。また、全調査期間の平均成分濃度について、三反田局では、ブレーキ粉塵 (Fe、Sb)、タイヤ粉塵 (Zn)、石油燃焼 (V、Ni) の指標成分が巣子局に比べて高く、EC と同様に沿道に位置する影響が反映されていた。

4 まとめ

県内 2 地点の PM_{2.5} について、同様の発生源による広域汚染の影響を強く受けていることが示唆された。越境汚染の指標 (Pb/Zn 比、As/V 比) は、中国で観測された値と比較し低い値であり、調査期間における両地点の PM_{2.5} は越境汚染の影響を強くは受けていないと思われたが、発生源の特定までは至らなかった。無期元素成分の相関から、両地点の PM_{2.5} は共通して石油燃焼由来の影響を強く受けている可能性が考えられた。三反田局においては、沿道に位置する影響によると思われる自動車排気、ブレーキ粉塵、タイヤ粉塵、石油燃焼等を起源とする成分濃度のほか、 K^+ 濃度が巣子局に比べて高い等、地域発生源の影響も受けていることが示唆された。

<参考文献>

- 1) 環境省: "大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 成分測定マニュアル 無機元素測定法 第2版", 2019年5月
- 2) 日置正一ほか: 松山, 大阪, つくばで観測した浮遊粉じん中金属元素濃度比による長距離輸送と地域汚染特性の解析, 大気環境学会誌, 44, 91-101(2009)
- 3) 米持真一ほか: 2013年1月に中国北京市で採取した高濃度 PM_{2.5}、PM₁ の特徴, 大気環境学会誌, 48, 140-144(2013)

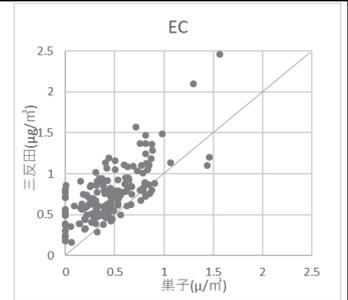


図3 両地点の EC の相関

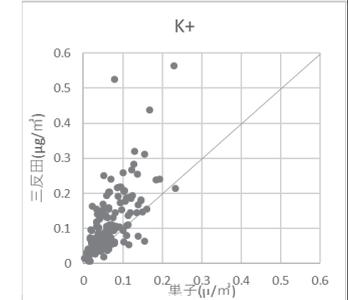


図4 両地点の K^+ の相関

表3 両地点の Pb/Zn 比及び As/V 比 (季節別)

	Pb/Zn 比		As/V 比	
	巣子	三反田	巣子	三反田
春季	0.30	0.28	2.69	3.28
夏季	0.19	0.24	1.67	1.95
秋季	0.30	0.31	2.58	2.30
冬季	0.33	0.26	3.58	2.47

研究成果報告書（9）

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 主査専門研究員 門脇 日和、主任専門研究員 木登 梢

1 目的

本研究は、降水の酸性化に影響を及ぼす乾性沈着物（ガス成分及び粒子状成分）の濃度をモニタリングし、成分濃度の推移や各成分の関連等に注目し解析することで、本県における酸性雨の実態把握に資することを目的とする。また、全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会第6次酸性雨全国調査（以下「全環研調査」）のフィルターパック法による乾性沈着調査に参加することで、測定精度の向上に資するとともに、全国的観点から見た本県の大気汚染状況について評価を行うことも目的とする。

2 方法

- (1) 調査期間 2021年3月29日から2022年3月28日まで
- (2) 試料採取周期 通年調査とし、原則2週間単位（全26回）
- (3) 調査地点 盛岡市（当センター屋上）
- (4) 採取方法 図1のとおり6段ろ紙ホルダーに各種ろ紙を装着し、ダイアフラム型ドライ真空ポンプを用いて流量約2L/minの吸引速度で大気を採取することでガス成分及び粒子状成分を捕集した。
- (5) 分析方法 捕集後のろ紙を水（4～5段目は0.05%過酸化水素）20mlで振とう抽出し、0.45μmディスクフィルターでろ過したものを試験液とし、イオンクロマトグラフ法により陰イオン（硫酸イオン、硝酸イオン、塩化物イオン及び亜硝酸イオン）及び陽イオン（アンモニウムイオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、カルシウムイオン及びマグネシウムイオン）を測定した。

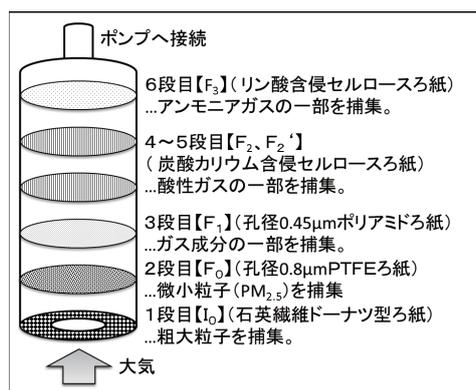


図1 フィルターパック法の概要

得られた濃度、吸引流量（20℃換算値）より、乾性沈着物成分の大気中濃度（nmol/m³）を求めた。

(6) 測定値の評価 測定結果について、サンプリングの正確さの検証を目的とし、全環研調査要領で示される基準である「F₀におけるイオンの当量濃度積算値が50neq/m³以上であること」及び、「F₀におけるイオンバランス（陰イオン積算値/陽イオン積算値）が0.7～1.3の範囲内であること」により評価を行った。また、当センターにおける先行研究により、調査地点の降水（湿性沈着及び乾性沈着の合計）中の海塩起源成分（塩化物イオン、ナトリウムイオン及びマグネシウムイオン）は概ね海塩組成比を保っていることが分かっていることから、ガス成分及び各粒子状成分の合計値のMg/Naモル比及びCl/Naモル比と海塩組成比の文献値¹⁾を比較評価した。

3 結果

(1) 測定値の評価

F₀におけるイオンの当量濃度積算値が50neq/m³を下回った回は6回あり、該当するサンプリング期間については図に色を付した。基準値を下回った原因としては、実際にF₀で捕集された微小粒子の量が少なかったことが考えられる。他の原因として、ホルダー内部でリークが発生し、一部の微小粒子がF₀で捕集されずにF₁に到達したことが考えられるが、F₀とF₁のイオン濃度を比較検討したうえで内部リークは無かったものと判断し、全てのデータを採用した。なお、イオンバランスは全ての回で基準を満たした（0.9～1.1の間で推移）。

また、海塩組成比について文献値と比較を行った。サンプリング全26回分についてMg/Naモル比を算出したところ、範囲は0.09～0.18（平均値0.11、中央値0.11）で推移しており、概ね文献値（0.11）を保っていた。一方、Cl/Naモル比の範囲は1.18～8.05（平均値1.74、中央値1.28）であり、全ての回で文献値（1.16）を上回った。塩化物成分はガスの形態でも存在しており、特に春季から夏季は濃度が高くなっている。この傾向は過去2年の結果でも同様であり、海塩以外の塩化物の起源の存在と季節的な影響が示唆された。

(2) 各成分の濃度推移

主要成分の形態別濃度推移を図2～図9にそれぞれ示す。成分によって異なる推移を示していた。硫黄酸化物成分は、主に微小粒子として存在していた。窒素酸化物成分は、季節による形態の変化が顕著であり、春季及び秋季は粗大粒子、夏季はガス、冬季は微小粒子としての存在割合が高くなっていった。アンモニア成分は年間を通じてガスとして、ナトリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオンは粗大粒子として、カリウムイオンは微小粒子としての存在割合が高かった。主に土壌由来であるカルシウムイオンについては、気象庁の定点観測地点である札幌及び仙台で黄砂が観測された期間（3/29～31、5/8～9）では濃度が高く、盛岡にも到達していたことが示唆された。海塩起源成分である塩化物成分、ナトリウムイオン、マグネシウムイオンの粗大粒子は近似した挙動を示し、夏季に濃度の低下がみられたが、塩化物成分のガスについては、前述のとおり海塩起源成分とは異なる挙動を示した。

5 今後の研究方向等

本研究は一旦中断となるが、今後も全環研調査結果等から全国の状況について情報収集するとともに、当部で別途行っている酸性雨調査及び大気常時監視（大気自動測定機、PM2.5成分分析）の結果とも併せて、岩手県の大気及び酸性雨の状況について調査・解析を行っていく。

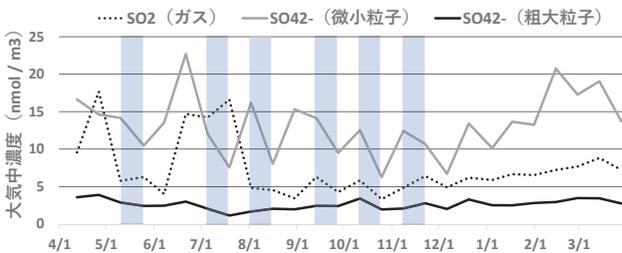


図2 硫黄酸化物成分の形態別濃度推移（2021年度）

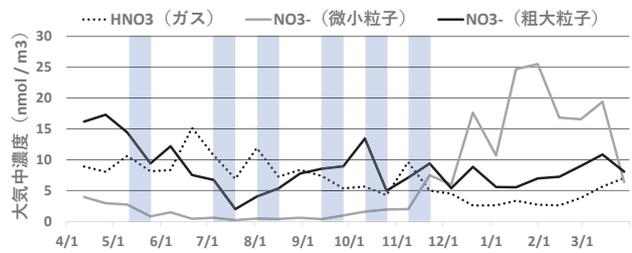


図3 窒素酸化物成分の形態別濃度推移（2021年度）

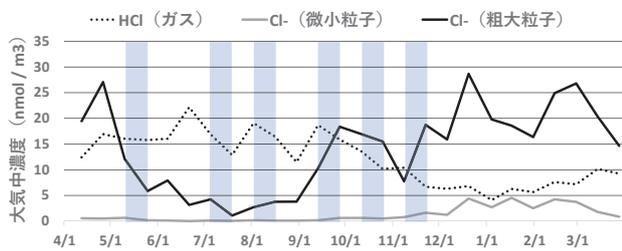


図4 塩化物成分の形態別濃度推移（2021年度）

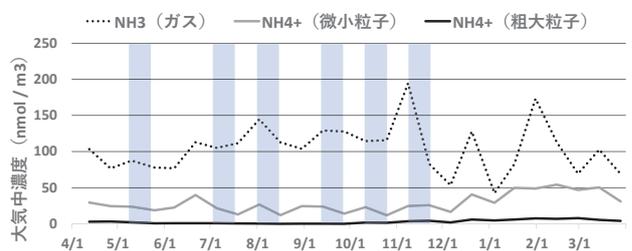


図5 アンモニア成分の形態別濃度推移（2021年度）

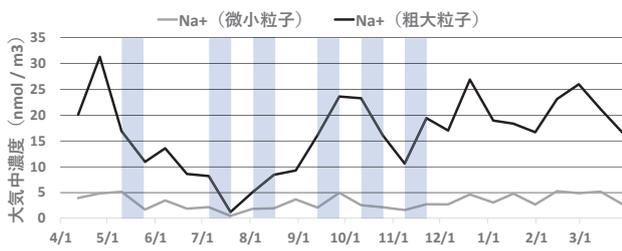


図6 ナトリウムイオンの形態別濃度推移（2021年度）



図7 カリウムイオンの形態別濃度推移（2021年度）

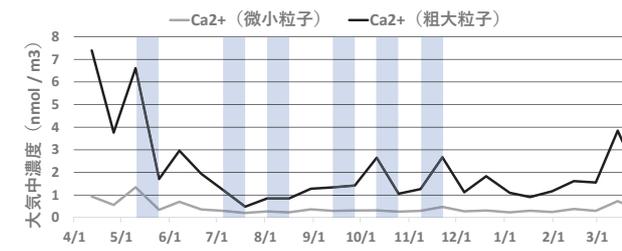


図8 カルシウムイオンの形態別濃度推移（2021年度）



図9 マグネシウムイオンの形態別濃度推移（2021年度）

【参考文献】

- 1) 桑本融：”海水の無機成分”, 化学と生物, Vol.22, No.7, 1984

研究成果報告書（10）

研究課題名	医薬品・生活関連物質の環境実態及び環境リスク解明に関する研究
担当	環境科学部 上席専門研究員 伊藤 朋子

【研究①】化学物質の潜在的リスクの把握：環境水中のPPCPs等化学物質の残留実態調査

1 目的と方法

令和2年度に引き続き、岩手県内河川中の化学物質による潜在的リスクを把握するため、PPCPs等の環境残留実態を調査した。今年度は流域背景の異なる複数の河川を調査地点とし、シーズンごとに採水を行い、門上らの方法¹⁾²⁾に準拠して、AIQS-GC,LC併せて約1500物質のターゲットスクリーニングを実施した。

表1 採水地点の概要

採水地点	流域の土地利用状況、排水の流入等
A	畜産（乳牛）・牧草地
B	農地（水田）・住宅地
C	下水道放流水流入・農地（水田）
D	工場排水流入・農地（水田）

2 結果

各地点で検出された物質群と検出数を表2に、検出濃度の合計を図1に示す。最も化学物質を検出したのは下水道放流水が流入するC地点で、約120物質が検出され、物質群としては医薬品類が多数検出された。また、平均検出濃度合計では、下水道放流水流入下のC地点及び工場排水流入下のD地点が高く、水環境への化学物質の主要な負荷源となっていることが推察された。

表2 検出物質数

Group	A	B	C*	D
Pesticides	4	37	25	30
Industrial chemicals	15	15	19	15
Pharmaceuticals	6	20	58	15
Personal care products	4	7	9	7
Consumer products	2	3	4	3
Others	0	2	4	5
Total	31	84	119	75

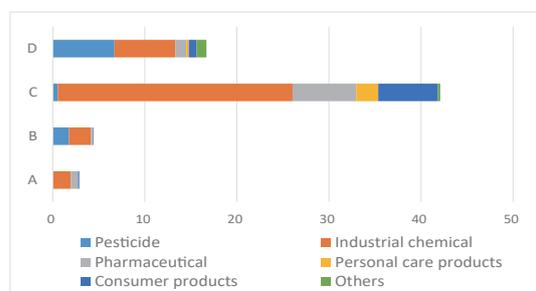


図1 地点ごと平均検出濃度合計（µg/L）

C地点の平均検出濃度上位30物質を表3に示す。この地点では、Palmitic acid, Stearic acid 及び Sucralose などが多量に検出され、パーソナルケア製品や食品として使用されたものが、生活排水として環境中に排出されていると考えられた。検出物質でMEC/PNECが1を超えたのは、Clarithromycin, Levofloxacin/Ofloxacin, Azithromycin、また、1~0.1のものには Roxithromycin, Ketoprofen 及び Erythromycin であった。Clarithromycin などの抗菌剤については、PNECだけでなく、薬剤耐性対策の面からも、環境中での挙動に注意が必要な物質群であると考えられる。工場排水が流入するD地点では、防錆剤の1H-Benzotriazole, 4&5-Methyl-1H-benzotriazoleの濃度が高く、自動車製造業関連工場の排水が流入していることを反映しているものと推察された。

表3 C地点における年平均検出濃度上位30物質の一覧

No.	検出物質	µg/L	No.	検出物質	µg/L
1	Palmitic acid	15	16	Merphos	0.19
2	Stearic acid	7.5	17	Tris(2-chloro- isopropyl)phosphate	0.19
3	Sucralose	5.8	18	Bezafibrate	0.18
4	Distyrylbiphenyl disulfonate (FB351)	2.1	19	1H-Benzotriazole	0.18
5	Fexofenadine	1.8	20	Tris(2-Chloroethyl)phosphate	0.18
6	Metformin	1.4	21	Atenolol	0.15
7	Cresyl Diphenyl Phosphate 2 (CDP 2)	0.76	22	Ionox100	0.15
8	Fluorescent brightener 71 (FB71)	0.62	23	Epinastine	0.15
9	Diphenhydramine	0.61	24	Disopyramide	0.15
10	Sulpiride	0.48	25	Diethyltoluamide(DEET)	0.13
11	Oleamide	0.37	26	Bromobutide	0.13
12	Steamide	0.33	27	Levofloxacin/Ofloxacin	0.12
13	Lauryl alcohol	0.28	28	Tributyl O-Acetylcitrate (ATBC)	0.12
14	Lidocaine base	0.28	29	Tetraglyme	0.12
15	Clarithromycin	0.20	30	Ethylhexyl methoxycinnamate	0.12

【研究②】環境リスクの低減：ヒト及び動物用医薬品等による環境リスクの低減（岩手大学との共同研究）

1 目的と方法

研究①の結果から、河川水中でMEC/PNECが0.1を超え、水域生態系への恐れがあると考えられるのは、抗菌剤をはじめとする医薬品類であることが判明した。抗菌剤は近年注目されている薬剤耐性対策の面からも、環境への負荷を低減する必要がある物質群と考えられる。このことから、研究②では、ヒト用医薬品の主要な排出源である下水道放流水に含まれる抗菌剤を対象として、岩手大学との共同研究により低減化方法の検討を行った。

まず初めに、下水道放流水に含まれる抗菌剤等医薬品類の残留実態を把握するため、シーズンごとに放流水を採水し、AIQS-LCによるターゲットスクリーニングを実施した。続いて、下水道放流水を①ゼオライトとの振とう接触処理、②アルゴンプラズマ処理の2方法で処理を行い、抗菌剤の除去試験を実施した。

1 結果

下水道放流水中のAIQS-LCによる医薬品類測定結果を図2に示す。下水道放流水から多様な医薬品が検出された。表3に岩手県における院外処方量上位の抗菌剤³⁾を示したが、これらの内、Levofloxacin/Ofloxacin, Clarithromycin, Azithromycin, Roxithromycin及びErythromycinが比較的高濃度で検出された。AmoxicillinやCefditoren Pivoxil等の表中のセフェム系抗菌剤については、DBに未登録の物質であるが、AIQS-LCはSWATH*測定を行うため、DB未登録の物質についてもサスペクトスクリーニング**が可能である。このため、取得データについてAmoxicillinやCefditoren Pivoxil等を検索したが、不検出であった。Amoxicillinは極性が高く、AIQSの前処理に用いる固相(HLB, AC-2)には保持されないことが報告されており⁴⁾、これらの物質群については、個別の測定方法を適用し、残留状況を把握する必要があると考えられる。

*SWATH：高分解能QTOFMSによるMSスペクトルとMS/MSスペクトルの同時取得測定

**サスペクトスクリーニング：上記精密質量情報を活用して分析データから任意の化合物を検索する手法

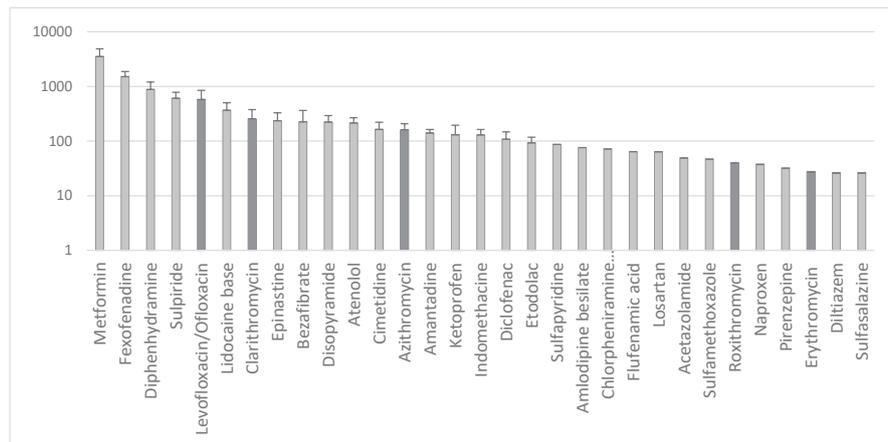


図2 AIQS-LCによる下水道放流水中の医薬品類測定結果

表3 岩手県の抗菌剤院外処方量

有効成分	院外処方量 (kg/year)
Clarithromycin	384.6
Amoxicillin	347.3
Levofloxacin	152.0
Cefditoren Pivoxil	118.9
Erythromycin	112.4
Minocycline	97.9
Cefcapene Pivoxil	83.1
Azithromycin	77.6
Cefdinir	62.2
Rifaximin	60.0
Garenoxacin	56.8
Cefaclor	45.5
Tosufloxacin	37.6
Roxithromycin	35.6

下水道放流水のゼオライト及びプラズマ処理後の抗菌剤除去率を図3に示す。ゼオライト処理では、Clarithromycinをはじめとしたマクロライド系抗菌剤とニューキノロン系のLevofloxacin/Ofloxacinで高い除去率を示した。これらの抗菌剤はアミン基を持ち、ゼオライトに選択的に除去されたものと推察される。サルファ剤の一部も抗菌作用を持ち、動物用には抗菌剤として使用されるものもある。今回、下水道放流水からスルピリドやスルフアメトキサゾールが検出されているが、ゼオライトではこれらサルファ剤は除去効果が低い結果となった。一方、プラズマ処理では医薬品の種類にあまり依存せず、全般に一定程度の除去率が得られた。

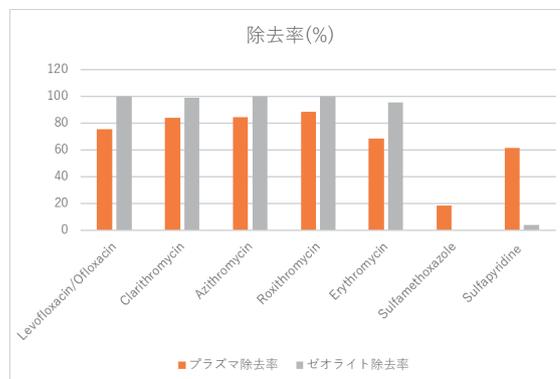


図3 各処理方法による抗菌剤除去率

【参考文献】

- 1) Jinya, D.; Iwamura, T.; Kadokami, K. Anal. Sci. 2013, 29, 483–486.
- 2) Kadokami, K.; Ueno, D. Anal. Chem. 2019, 91(12), 7749–7755
- 3) 厚生労働省, 第5回NDBオープンデータ, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177221_00008.html
- 4) 環境省, 化学物質分析法開発調査報告書(平成30年度), 99-130

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
1 目的 <p>絶滅の危険性が極めて高い植物、特に「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。また、国や他機関からの絶滅危惧植物の保全に対する要請や指導依頼に対応し、研究によって培われた技術により、継続した国内屈指の技術支援実績を積み重ねて行き、希少野生植物の保護に資する。</p> <p>【研究の対象とした絶滅危惧植物】</p> <ul style="list-style-type: none">・岩手県に自生する「種の保存法」指定植物：アツモリソウ【研究分類①】・国から要請を受けた「種の保存法」指定植物：チョウセンキバナアツモリソウ【研究分類②】	
2 実施内容 <p>(1) 自生地への調査及び周辺環境の状況確認、保護対策への取り組み、先進地の活動状況についての調査を行う。</p> <p>(2) 種を存続させるための科学的な技術開発とその活用の評価を行う。</p> <p>(3) 国、県、市町村等の依頼に対応した技術支援を行う。（地域資源の活用等を含む）</p>	
3 成果 <p>(1) アツモリソウの生息域内保全と野生株の移植について、自然環境復元学会に投稿した論文が掲載された。本種の生息域内保全と移植の取り組みでは学術誌初の快挙となる。花巻市より依頼されたアツモリソウ自生地の保全措置を進め、自生地から採取した種子発芽に着手した。（表1、表2、図1）</p> <p>(2) 環境省に依頼された種の保存法指定植物チョウセンキバナアツモリソウの発芽試験について、苗の提出を完了し、論文執筆に着手した。</p> <p>(3) 東日本大震災津波後の希少植物調査の調査結果が全環研会誌の震災10年特集の寄稿文として掲載された。また、新たな取り組みとして種の保存研究の対象4種について結実調査および採種に取り組んだ。（表1、図2、図3）</p> <p>(4) 大迫町商工会に提出したハヤチネウスユキソウとアツモリソウ花酵母の酵母パンが継続的に販売されており、その後追加で培養した絶滅危惧種ミチノクナシの果実酵母を同商工会に提出した。</p> <p>(5) 東北の産業支援に貢献する優れた研究技術の開発を行ったとして、上記の成果をもとに第21回インテリジェンス・コスモス奨励賞の受賞が内定した。（令和4年5月授与）</p>	
4 今後の取り組み <p>(1) 自生地の保全に有効な技術開発を進め、効果の確認を行う。</p> <p>(2) 試験対象としている希少植物の生息域外保全を進める苗生産等の技術を開発する。</p> <p>(3) 国や地方公共団体等からの希少野生植物等の保護や資源活用の依頼内容に応じて技術支援を行う。</p>	

表1 主な発表業績(令和3年度)

No	主催団体	掲載書誌名刊号頁	発表年月日	カテゴリー	タイトル名	発表者	審査
1	自然環境復元学会	自然環境復元研究 第12巻第1号, 3-16	2021/11/1	論文	生息域内保全を目的にしたアツモリソウ野生株の移植と保全措置の有効性	小山田智彰・鞍懸重和・高柳茂暢・吉田馨	有
2	全国環境研協議会	全環研会誌第46巻第4号	2021/12/27	寄稿文	<特集>東日本大震災から10年を経過して～国環研及び被災3県の環境研の取組～被災地岩手のあの時、そしてこれから(海浜性希少植物の被災後から現在にかけての状況とこれからの研究への展望)	小山田智彰	無

〈自然環境復元研究 Vol. 12 No. 1 (2021) より〉

- | | |
|---|--|
| <p>a. [繁殖]
(自然状態での繁殖能力について)</p> <p>5 増殖が認められない
4 弱い増殖力がある
3 中位の増殖力が認められる
2 著しい増殖力がある
1 強大な増殖力がある</p> <p>b. [立地]
(生息地の消失危険度について)</p> <p>5 極めて強い
4 強い
3 中
2 弱い
1 無い</p> <p>c. [個体数]
(生息地点における個体数について)</p> <p>5 消失
4 1～2個体
3 3～5個体
2 6～9個体
1 10個体以上</p> | <p>d. [採取] (あり・なし)
(採取の危険度について)</p> <p>5 極めて強い
4 強い
3 中
2 弱い
1 無い</p> <p>e. [動物による食害の影響] (あり・なし)
(食害の影響について)</p> <p>5 消失した
4 大規模に食害を受けている
3 部分的に食害を受けている
2 一部に食害を受けている
1 変化なし</p> <p>f. [病害虫による影響] (あり・なし)
(病害虫の影響について)</p> <p>5 枯死した
4 大きな影響を受けている
3 部分的に影響を受けている
2 一部に影響を受けている
1 変化なし</p> |
|---|--|



図1 保護柵を襲撃するツキノワグマ

表2 考案したアツモリソウ消失リスク表

〈全環研会誌 Vol. 46 No. 4 (2021) より〉

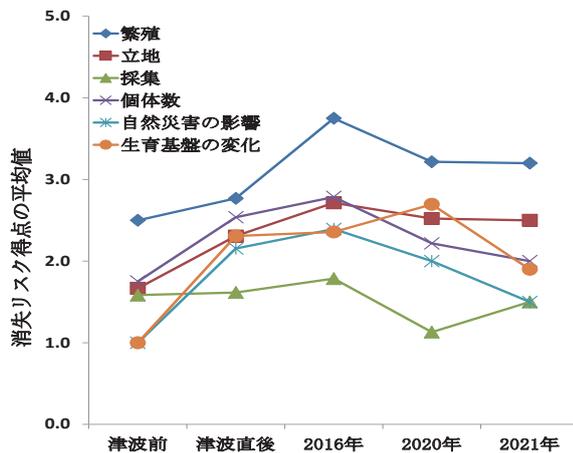


図2 海浜性希少植物の動態調査より消失リスク評価の調査結果



図3 東日本大震災発生後の調査で県内初確認したオオアカバナ(いわてレッドデータブックAランク)

〈表1を除いた引用文献〉

- 1) 小山田智彰：岩手県におけるアツモリソウの現状と保全. 全国環境研会誌, 44 (3), 122-127, 2019
- 2) 小山田智彰, 鞍懸重和, 千崎則正：岩手県における東日本大震災津波の影響調査:海浜性希少植物の動態. 全国環境研会誌, 45 (4), 33-38, 2020

研究成果報告書（12）

研究課題名	個体特性および個体群構造に基づいたイヌワシの保全に関する研究
担 当	地球科学部 上席専門研究員 前田 琢
<p>1 目的</p> <p>国内最大規模のイヌワシ生息地を有する岩手県では、これまでにのべ35つがいの繁殖が確認されてきた。しかし、2002年以降、消失するつがいが見られるようになり、その数は2021年時点で9つがいにまで増えている。背景には、長年続く繁殖成功率の低迷による若齢個体の減少があると推測される。今後安定的に生息数を維持していくためには、繁殖率の向上に資する保全方法を明らかにすることが重要となる。</p> <p>これまでの研究によって、県内のイヌワシの生息状況や生態的特性に関する多くの知見が集積されてきたが、個体の移動範囲、幼鳥の分散、地域間での遺伝的差異など、今後の生息動向を予測するために必要となる事項には、まだ十分解明されていないものも多い。また、つがい間ではばらつきのある繁殖成績や営巣場所選択についても、標高、地形、土地利用、植生等を考慮した分析により、そのしくみを明らかにする必要がある。本研究では、このような課題に取り組むことを通じて、岩手県のイヌワシの生息数を維持していくために必要な保全手法を明らかにすることを目的とした。</p> <p>3年度（2021年）には次に挙げる4項目に関して調査研究を行なった。(1) つがいの動向および繁殖状況のモニタリング調査、(2) 映像を用いた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) 周辺環境や個体の特性等を考慮した繁殖成績の解析。</p> <p>2 方法</p> <p>(1) つがいの動向および繁殖状況のモニタリング調査</p> <p>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も実施した。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を検討した。また、カメラが設置されている一部の巣においては、イヌワシの繁殖行動を継続的に撮影し、親鳥の出入り頻度、抱卵・抱雛時間、雛の成長、給餌頻度、食餌率、餌内容などを定量的に分析した。</p> <p>(2) 映像を用いた個体識別による移動分散調査</p> <p>県内外で観察されたイヌワシを可能な限り写真撮影するとともに、各地の観察者が撮影した個体の映像を収集、整理し、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) 羽根等を利用した遺伝子解析</p> <p>イヌワシの巣の周辺や採餌場所から、脱落した羽根、ペレット、糞などを採集し、それらの試料をもとにミトコンドリアDNAのコントロール領域（CR）および擬似コントロール領域（ΨCR）や、核DNAのマイクロサテライトおよび主要組織適合複合体（MHC）遺伝子等について調べ、多様性やハプロタイプなどの解析を行なった。</p> <p>(4) 周辺環境や個体の特性等を考慮した繁殖成績の解析</p> <p>各営巣地の周辺の環境条件（標高、傾斜、土地利用、植生など）を国土数値情報やJAXA衛星写真判別データを利用して1～10km四方スケールで段階的に計測したほか、衛星画像に基づいて牧草地や伐採地など好適採餌場所となる環境の面積割合についても計測した。これらを説明要因として用い繁殖成績との関係をモデル解析した。さらに、補足情報として用いるため、各つがいの個体の年齢推定を行なった。</p>	

3 結果

(1) つがいの動向および繁殖状況の調査

2021年には県全体で26つがいの生息が確認され、このうち8つがいで抱卵、6つがいで育雛、2つがいでひなの巣立ちが確認された。繁殖成功率は7.7%で前年と同じであったが、産卵や孵化が見られたつがい数は大きく減少した。繁殖失敗の直接的原因が確認できた事例はなかったが、つがい相手が不在となって繁殖活動が停滞する事例が4つがいで見られた。新規つがいの発見はなかったが、既存つがいにおいて新たに2つの巣の存在が確認された。

巢内カメラによる調査では、巣立ちに至るまでの繁殖期の全映像を記録することができ、餌の供給や雛の食餌率などの変化を定量的に明らかにすることができた。その結果、餌の供給が停滞して一時的に絶食が続いた時期が見られたものの、雛が高日齢になっていたため乗り切ることができたと推測された。

(2) 映像を用いた個体識別による移動分散調査

大槌町で繁殖するつがいが、夏期に約30キロ離れた大船渡市に滞在していた事例や、約30キロの距離にある遠野市まで移動していた事例が明らかになった。また宮古市内でも成鳥による約20キロの移動事例が確認された。これらの事例から、隣接つがいがないになると行動圏が拡大する傾向があることが示唆された。

(3) 羽根等を利用した遺伝子解析

岩手県内で採集した試料を中心に、西日本の個体も加えた約60羽の野生個体について遺伝的特性を解析したところ、ハプロタイプの顕著な地理的偏りは見られず、国内のイヌワシは1つの遺伝的集団と見なせることが明らかになった。マイクロサテライトの遺伝的多様性は、別亜種と比較しても低いレベルにはなく、個体数減少が起きているにもかかわらず近親交配は進んでいないと判断された。しかし、平均アリル（対立遺伝子）多様度は少ない傾向が認められ、同様のことがMHC遺伝子の多様性についても明らかになったことから、日本のイヌワシはボトルネックにより希少な遺伝子を失いつつある状態と考えられた。このため、遺伝子プールとしての飼育個体群の活用が重要になると考えられた。

(4) 周辺環境や個体の特性等を考慮した繁殖成績の解析

2002～18年に抱卵が確認された巣における孵化の成否（204事例）、および孵化が確認された巣における巣立ちの成否（132事例）のデータを利用し、一般化線形混合モデル（GLMM）により解析を行なった結果、標高や農地率の低い場所にある巣は孵化の成功が、傾斜の急な場所にある巣では巣立ち成功が有意に多い傾向が明らかになった。

4 今後の研究方向等

(1) 各営巣地における繁殖状況や失敗原因の詳細な把握を進めるとともに、未確認つがいや消失つがい示唆される地域を中心に、引き続き情報収集および探索調査を行なう。

(2) 各つがいを構成する個体の履歴について情報をまとめ、生存率の推定などに寄与するデータを蓄積する。

(3) 年齢など個体の特性を考慮することによって、繁殖成績を説明するモデルの精度向上を目指す。また、繁殖との関わりが示唆された標高や傾斜がどのように影響しているのかについて詳しい解明を進める。

(4) 多くの個体映像を集めて識別事例を増やし、広域的な移動分散の実態やつがい関係の知見を拡充する。

(5) MHC遺伝子と繁殖成績の関連を、飼育下個体や野生個体について解析し、配偶者選択を通じて繁殖成績の低下が生じるか検討する。また、遺伝子を用いた個体識別、近縁関係の解明方法についても検討する。

研究成果報告書（13）

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 主任専門研究員 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、県独自の個体群動態モデルと将来予測モデルを作成する。また、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を把握し、大量出没年と非大量出没年の行動の変化からクマの人里への出没要因を検討する。

本年は、2009～2012年及び2018～2020年に実施された岩手県全域を対象としたヘア・トラップ調査（以下、大規模HT調査）の結果を用いて、ハーベストベースドモデルをベースとしたクマの個体群動態モデルを作成し、2022年夏季時点のクマの個体数を予測する（図1）。

2 方法

個体数推定ユニットは、北奥羽地域および北上高地を閉伊川で南北に分けた北上高地南部地域、北上高地北部地域の3ユニットとし、各ユニットの推定値を加算し岩手県全域の個体数を推定した。推定期間は、各ユニットで2009～2022年とした。推定に用いたデータは、2009～2021年の捕獲数と2018～2020年に実施した2回目の大規模HT調査結果の推定個体数と分散値を用いた。

推定モデルはハーベストモデルとした。個体数の経年の変動を表す過程モデルではマルサスモデルを用い、個体数と密度指標の関係を表す観測モデルは、変換係数などのパラメーターは用いず、2回目の大規模HT調査結果の推定個体数を、各ユニットの調査年時の個体数を推定するための密度指標データとして用いる1指標のみのモデルとした。また、個体数の期待値の誤差分布を正規分布とした上で、その分散値に2回目の大規模HT調査による推定個体数の分散値を用い個体数を推定した。事前分布は、各ユニットの初期頭数に誤差分布を正規分布とした上で、1回目の大規模HT調査による推定個体数および分散値を用いた。その他のパラメーターは無情報ないしそれに準ずる事前分布を用いた。

各パラメーターはマルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC法）により計算し、MCMC法による計算は初期値の異なる3本の連鎖についてそれぞれ200万回行い、初めの100万回を切捨て、以後200回ごとに結果を抽出した。また、MCMC法の計算には、計算ソフトであるJAGS4.3.0を用いた。各パラメーターの収束診断にはgelman-rubinによるRhat値を採用し、パラメーターの収束の判定はRhat値が1.1未満であることを基準とし判定した。

3 結果・考察

全パラメーターのRhat値は1.1未満であり、収束したものと判断した。

各ユニットの2009年（夏季）と2022年（夏季）の個体数の中央値は、県全域で3280頭と3358頭、北奥羽地域で1317頭と1754頭、北上北部地域で1143頭と748頭、北上南部地域で812頭と820頭であった（図2）。

各ユニットの自然増加率は、北奥羽地域で1.11、北上北部地域で1.05、北上南部地域で1.14であった（表1）。

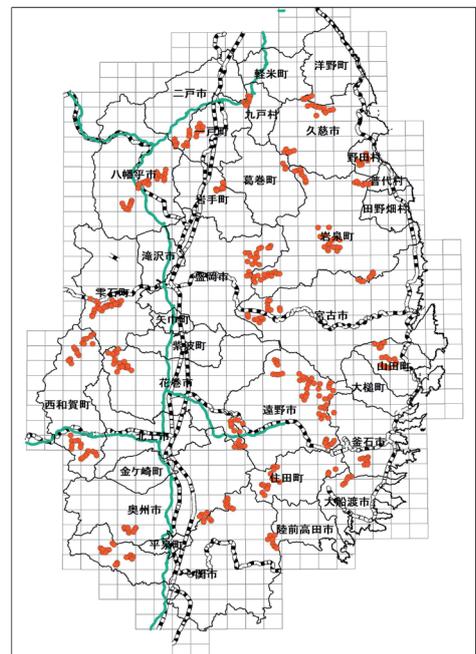


図1 第2回大規模HT調査時のトラップ設置位置

作成したモデルでは全パラメーターともに収束し良好にパラメーターを推定することができた。本モデルは標識再捕獲法による推定結果をデータとして活用する簡易なモデルとして位置づけているが、推定結果をデータとして活用することで、多くのパラメーターを簡略化し、捕獲履歴からハーベストモデル内の各パラメーターを算出するモデルよりも、より早く結果を算出するモデルとなっている。捕獲履歴からパラメーターを推定するモデルは推定パラメーター数が数万～十数万となるため、計算に時間がかかり、実際に運用する個体群動態モデルとしては問題である。捕獲履歴からパラメーターを推定するモデルと簡易なモデルでどの程度誤差が生じるかは不明であるが、両モデルも同じ捕獲履歴から個体数を算出するため、大きな誤差が生じるとは考えにくい。しかし誤差の程度を把握するため、今後、両モデル間での誤差の検証が課題となる。

現在のクマの推定個体数の推移は定常状態にあり大きな変化はないが、次期管理計画では、捕獲上限数の設定にあたり、推定個体数の14.5%の捕獲を基準としており、全地域とも算定基準よりも低い自然増加率となっている。このため、今後は、クマの個体数が減少傾向に移行する可能性もあるため、クマの保護管理にあたっては、継続したモニタリング調査の実施が必要である。

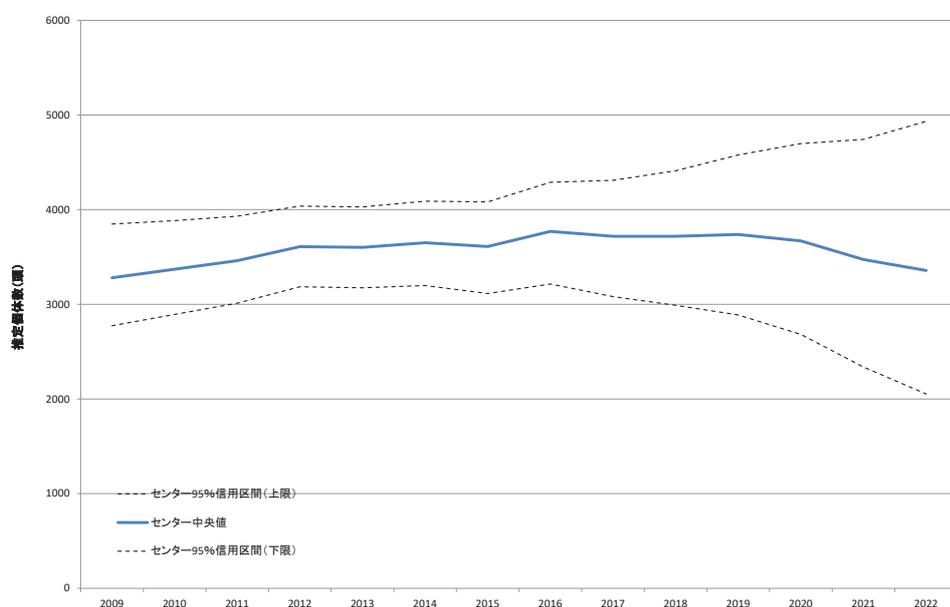


図2 岩手県におけるツキノワグマの個体数の推移

表1 各ユニットの内的自然増加率

	平均値	標準偏差	2.50%	median	97.50%
内的自然増加率（北奥羽）	1.11	0.03	1.06	1.11	1.17
内的自然増加率（北上南部）	1.14	0.06	1.05	1.14	1.23
内的自然増加率（北上北部）	1.05	0.02	1.00	1.05	1.09

研究課題名	岩手県におけるニホンジカの個体数推定法に関する研究
担 当	地球科学部 主任専門研究員 鞍懸 重和

1 目的

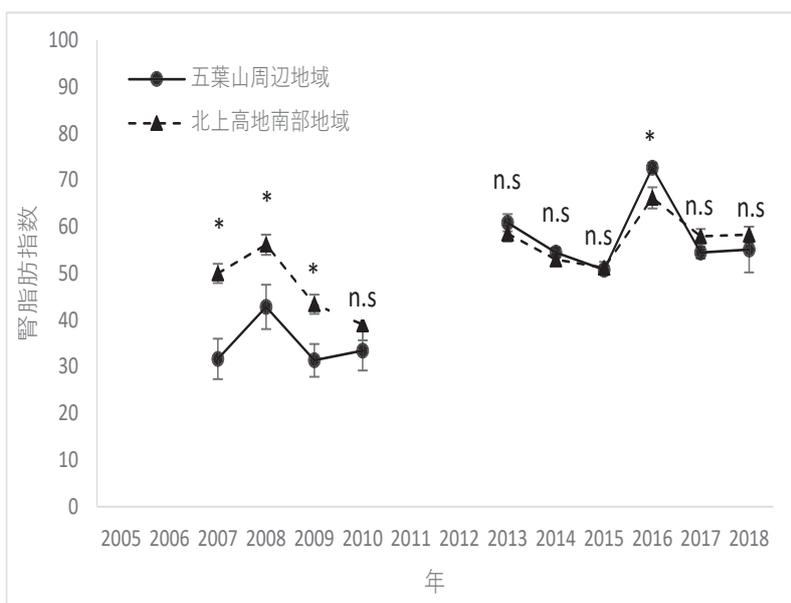
岩手県では、第6次シカ管理計画（以下、6次計画）において2005年から2018年の県全域のニホンジカ（以下、シカ）の個体数を、階層ベイズ法の枠組みを利用した Harvest_based Model（以下、ハーベストモデル）により推定した。6次計画で使用したモデルは岩手県を五葉山周辺地域（五葉山周辺5kmメッシュ25メッシュの範囲）、北上高地南部地域（北上川以東、閉伊川以南）及びその他の地域に分け推定するものだが、自然増加率は地域、年に関らず一定であることを仮定したモデルになっている。野生動物において自然増加率は、地域及び年により異なることが予想されるため、推定精度の高いモデルを構築するためには、今後地域性及び年変動を考慮に入れた自然増加率を推定するモデルが求められる。

そこで本研究では、自然増加率を構成する妊娠率や生存率と関係するシカの栄養状態に着目し、栄養状態の地域性、年変動の傾向を明らかにするとともに、試験的に栄養状態のデータを活用したハーベストモデルを構築した。

2 方法

シカの栄養状態は、2005年から2018年にかけて有害・狩猟により捕獲した個体の腎臓から、腎臓重量当たりの調整された腎脂肪および腎臓の合計重量で示される腎脂肪指数（ライニー係数）を算出し調査した。算出した腎脂肪指数は、五葉山周辺地域及び北上高地南部地域の2地域、年ごとに集計し、年ごとに2地域の腎脂肪指数をマンホイットニーのU検定で比較した。この時両地域のいずれかでサンプル数が50に満たない年については解析を行わなかった。

個体数推定に使用した基本となるモデルは、6次計画で使用したハーベストモデルを用い、腎脂肪指数をモデル内へ導入した。腎脂肪指数の導入は、モデル内の地域、年について一定とした自然増加率（以下、固定R）に対し、腎脂肪指数と連動する補正パラメーターを設け、固定Rに補正パラメーターを乗じたものを各地域、年ごとの自然増加率（以下、変動R）として各パラメーターを推定した。また補正パラメーターに腎脂肪指数変換係数を乗じ、それを対数化後ランダム変量を加え、再度指数化し直したものを腎脂肪指数の期待値とした。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。



各パラメーターはマルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC法）により計算し、MCMC法による計算は初期値の異なる3本の連鎖についてそれぞれ200万回行い、初めの100万回を切捨て、以後200回ごとに結果を抽出した。また、MCMC法の計算には、計算ソフトであるJAGS4.3.0を用いた。各パラメーターの収束診断にはgelman-rubinによるRhat値を採用し、パラメーターの収束の判定はRhat値が1.1未満であることを基準とした。

図1 五葉山周辺地域及び北上高地南部地域における腎脂肪指数の推移

3 結果と考察

年ごとのシカの腎脂肪指数の地域間比較では、2007年、2008年及び2009年で五葉山周辺地域が北上高地南部地域より腎脂肪指数が有意に低かった。また2016年には五葉山周辺地域が北上高地南部地域より有意に高かった。その他の年では有意な差は見られなかった(図1)。このことは個体数推定期間の初期には北上南部地域よりも五葉山周辺地域で栄養状態が悪く、2013年以降から2018年は両地域の栄養状態に大きな差が見られないことを示唆している。

2007年から2009年にかけて五葉山周辺地域でシカの栄養状態が悪かった理由の一つに、シカの生息密度の影響が考えられる。2007年、2009年及び2011年に実施された五葉山周辺地域におけるシカの追出し調査結果は、47.4頭/km²、39.2頭/km²及び45.7頭/km²と高い水準であった。五葉山周辺地域での餌資源量の変化は不明であるが、長期間のシカの高密度状態に伴う餌資源不足がシカの栄養状態を悪化させた可能性がある。

2013年以降は五葉山周辺地域と北上高地南部地域の栄養状態に大きな差は見られなかった。これは6次計画のシカの推定個体数において、五葉山周辺地域の推定個体数が2005年から2012年頃にかけて増加、その後減少傾向に転じていることから、個体数の減少に伴って五葉山周辺地域の栄養状態が回復したものと考えられる。今後五葉山周辺地域の捕獲数を減少させると個体数が再び増加する可能性があり、今後も継続した高い捕獲圧が求められる。

ハーベストモデルによる個体数推定では、各パラメータの事後分布のRhat値は、34480個中33941個のパラメータが1.1未満であり、残り539個で収束しなかった。収束しなかったパラメータは糞塊密度変換係数、腎脂肪指数変換係数、固定R、変動R、各地域の推定個体数、環境収容力など主要なパラメータであった。特に腎脂肪指数変換係数の推定幅は広く、それに連動する自然増加率、個体数に大きく影響を及ぼし主要なパラメータが収束しなかったものと思われる。

本モデルでは腎脂肪指数が自然増加率と一定の関係があるもの仮定して導入したが、今後は、腎脂肪指数データの導入にあたり、自然増加率のパラメータを妊娠率および生存率に分離し、また腎脂肪指数データを雌雄に集計しなおし、それぞれのパラメータに適した形で腎脂肪指数データを使用するなど、再度導入方法について検討する必要がある。

3 研究課題に係る外部評価

令和3年度岩手県環境保健研究センター研究評価委員会の評価結果

1 会議の名称

令和3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研究評価委員会による外部評価結果を踏まえ、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

令和3年10月22日（金曜日）13:30～16:00

4 開催場所

岩手県環境保健研究センター 大会議室（盛岡市北飯岡一丁目11-16）

5 研究評価課題

研究課題		評価区分	研究期間
1	麻痺性貝毒に関する機器分析法の研究	事後評価	R2
2	イヌワシの生息数維持に向けた保全生態学的研究	事後評価	H28-R2
3	岩手県における絶滅危惧植物を対象にした種の存続の技術開発に関する研究	事前評価	R4-8
4	ツキノワグマの個体数推定精度の向上ならびに生息密度がツキノワグマの出没に及ぼす影響	事前評価	R4-8

6 評価委員

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	岩手大学理工学部 准教授
	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
	中村 克典	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所東北支所 産学官民連携推進調整監
	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。

研究評価の結果は、説明資料と委員からの評価調書をとりまとめたもので、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 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

※ 令和3年度は、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

※ 令和3年度は、中間評価の対象となる研究課題はありませんでした。

(評価資料 1)

研究課題	1 麻痺性貝毒に関する機器分析法の研究 (R2)
研究目的・背景	<ul style="list-style-type: none"> ・麻痺性貝毒成分の機器分析(LC-MS/MS) を可能とし、危機管理体制の強化を図る。 ・安全な食品 (ホタテガイ) の供給を行うための毒化および減衰予測の指標を探索する。
研究内容	<ul style="list-style-type: none"> ・貝毒代謝物の測定方法の検討 ・代謝物の分離、精製、構造決定 ・調査定点における試料の採集と決定した方法による分析
評価結果	<p>○総合評価 A (5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"> ・岩手県沿岸域の環境や漁業に活用できる重要な研究成果が得られたと評価できる。 ・トキシンの機器分析により、毒性の迅速評価と動物実験代替の可能性を示した。さらに代謝物の解析により毒性減衰評価など県の貝類安全規制への貢献が期待され、今後の展開も広いと思われる。 ・優れた研究成果を挙げており、さらなる研究の発展に期待したい。 ・水産系試験研究機関との連携の強化を図っていただきたい。 ・非常に優れた成果である。貝毒がプランクトン増殖を反映するものだとしても、モニタリングや早期警戒における機器分析の有利性は主張できるのではないかと。
センターの対応方針	<p>I 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>本研究により、麻痺性貝毒成分の機器による定量分析を可能とし、万一の健康被害発生時等における迅速な原因究明を可能とした。本研究の過程で新規の貝毒代謝物を分離し、構造を決定したことは、学術的に大きな成果であり、目標を十分に達成できたと考える。</p> <p>引き続き、貝毒と代謝物の経時的な増減に関するデータを蓄積・解析して貝毒減衰の速度等を明らかにするための取組を進め、本県の水産振興と食の安全・安心の確保に寄与したい。</p>

(評価資料 2)

研 究 課 題	2	イヌワシの生息数維持に向けた保全生態学的研究 (H28-R2)
研究目的・背景		<p>岩手県内で 35 つがいのイヌワシが確認されてきたが、2000 年以降、消失するつがいが増えている。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、繁殖率の向上に資する保全方法を明らかにすることが求められる。</p> <p>これまでの研究により、県内の生息状況や生態的特性について解明が進められてきたが、個体の移動分散、遺伝的構造、営巣地不明つがいの存在など、生息数の動向を予測するうえで必要となる事項には、未解明な部分がまだ多い。</p> <p>また、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、詳細な分析を進める必要がある。</p> <p>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>
研究内容		<ul style="list-style-type: none">・繁殖状況モニタリング・ビデオカメラを用いた繁殖行動解析・個体識別による移動分散調査・遺伝子サンプルの収集と DNA 解析・地理情報等を用いた営巣地の分布や繁殖成績の解析
評価結果		<p>○総合評価 A (3人)・B (2人)・C (0人)・D (0人)・E (0人)</p> <p>○総合意見</p> <ul style="list-style-type: none">・岩手県として研究すべき重要な課題である。得られた研究成果を有効に活用し、生息数の維持や増加に向けてさらに発展させて欲しい。・希少動物の保護として重要。移動例や遺伝的多様性の解析など、新たに明らかとなったデータも貴重と思われる。現状の把握を踏まえ、繁殖率指標達成に対する効率的な手段に展開することを期待する。・他機関では実施が困難な重要な課題であると認める。さらに多様な外部機関との連携を強化し成果が上がるような努力を継続して欲しい。・イヌワシの行動範囲等の結果は重要な情報で保全対策を検討する際に役立つことが期待される。今後も継続していただきたい。・岩手県の自然を象徴する猛禽イヌワシの保護に向けた具体的、定量的で有効な知見を蓄積し、施策にも反映させている。得られた知見をもとに、さらなる研究の深化が望まれる。

センターの対応方針	<p>I 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>本研究は、岩手県のみではなく国においても絶滅の危機にあるイヌワシの保護・繁殖を目的とした研究であり、常に新しい手法を試みながら研究を継続しており、イヌワシの生態について貴重な新しい知見を得られ、成果は十分に達成していると考えます。</p>
-----------	---

(評価資料3)

<p>研 究 課 題</p>	<p>3</p>	<p>岩手県における絶滅危惧植物を対象にした種の存続の技術開発に関する研究 (R4-8)</p>				
<p>研究目的・背景</p>	<p>岩手県は豊かで優れた自然環境に岩手県は豊かで優れた自然環境に恵まれており種々の希少植物が見られるが、近年、開発等による自然環境の消失や自然災害等により希少植物が絶滅する危機も生じている。</p> <p>そこで、いわてレッドデータブック（「いわて RDB」）に搭載されている希少植物から、特に現状で岩手県において生息数及び生息地が減少しており、保護の手立てが必要な絶滅危惧植物を対象に、種を存続させるための技術の開発を行う、また、希少植物の資源としての活用を模索し希少植物の保護 PR への活用を図る。その上で他機関からの絶滅危惧植物保護の要請や資源活用に関する指導依頼など、高度な要求に対応できる高い技術・実績を獲得するように取り組む。</p>					
<p>研究内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生息の危機に瀕している希少植物を優先しての生息域内保全の手法開発 ・ 絶滅が近々に危惧される希少種について、絶滅回避策の有効な手法となる生息域外保全（野生復帰）を行うための種子確保や苗生産に有効な技術開発 					
<p>評価結果</p>	<p>○総合評価 A（3人）・B（2人）・C（0人）</p> <p>○総合意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 絶滅危惧植物保護は岩手県の環境を保全するための重要な研究課題である。一方で成果を出すための方法に不明確な点が見られる。他機関等とも連携し、よりよい方法を検討し進めて頂きたい。 ・ 絶滅危惧植物の保護は重要な課題であると思います。進めるにあたっては危険度の高いものを優先するか、ビジネスとしての価値（優先度）はどうか、戦略をもって実施すると良いと思います。 ・ 重要な課題であり、優先的に取り組んでいく必要があると認める。 ・ 大いに期待しております。 ・ 絶滅危惧植物の存続に向けた具体的な研究方針が示されており、成果が期待される。ムラサキの増殖はチャレンジングだが、技術革新的な可能性を秘めた項目と考える。 					
<p>センターの対応方針</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">1 研究計画のとおり実施</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">2 一部見直しの上実施</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3 今後再検討</td> <td style="padding: 5px;">4 実施しない</td> </tr> </table> <p>本研究により、津波等による自然災害や工事の影響により、生息地の少なくなってしまう貴重な海浜性希少植物も対象として、その植物の生息域内保全及び域外保全の技術開発を進めていきたい。</p> <p>内陸部の希少種も含め、現地調査や研究を進めて行く過程で、関係機関と連携し対象を絞って行くこととしたい。</p>		1 研究計画のとおり実施	2 一部見直しの上実施	3 今後再検討	4 実施しない
1 研究計画のとおり実施	2 一部見直しの上実施					
3 今後再検討	4 実施しない					

(評価資料4)

研究課題	4	ツキノワグマの個体数推定精度の向上ならびに生息密度がツキノワグマの出没に及ぼす影響 (R4-8)				
研究目的・背景	<p>県による有害駆除数や狩猟数の捕獲上限数の設定は、県全域を対象とした個体数推定結果を基に策定されているが、現行のクマの個体数推定法では、クマの移動特性を考慮に入れたモデルとなっておらず、推定値に偏りがある可能性が高い。そのため、今研究では、行政において毎年度設定している捕獲上限数について、それを求める際に必要である生息数の推定精度を上げるため、クマの移動特性を考慮に入れた個体数推定モデルの構築を目指す。</p> <p>また、地域個体群の維持のためには、地域別の生息密度を考慮に入れた管理が必要であるが、生息密度とクマの出没件数や有害捕獲数等の他のデータとの関係性は明らかにされておらず、今回の研究ではこの関係性についての詳細を明らかにし、クマの適切な保護管理に資する資料とすることも目的とする。</p>					
研究内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個体数推定精度の向上 ・ 生息密度がツキノワグマの出没に及ぼす影響 					
評価結果	<p>○総合評価 A (5)・B (0人)・C (0人)</p> <p>○総合意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クマの被害が相次いでいる現状において、重要で緊急性の高い研究課題である。また、研究成果をイノシシなど他の動物にも応用できる可能性もあり、有益な研究と評価できる。 ・被害の報告数が減少しない中、生息数と生息状況の把握、被害との関係をさらに精緻化する重要な研究ですので、外部機関、外部資金の活用等による効果的な推進を期待します。 ・重要な課題であり、今後の施策への反映も期待できる。優先的に取り組むべき課題と評価できる。 ・保護管理計画の基礎となるものであり極めて重要。できるだけ早く精度の高い個体数推定をお願いしたい。 ・駆除と保護の両立が求められるツキノワグマ対策に向け、新規な手法の導入により正確な個体数推定を進めようとしており、大きな成果が期待される。 					
センターの対応方針	<table border="1" data-bbox="512 1563 1394 1644"> <tr> <td data-bbox="512 1563 866 1599">1 研究計画のとおり実施</td> <td data-bbox="866 1563 1394 1599">2 一部見直しの上実施</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 1599 866 1644">3 今後再検討</td> <td data-bbox="866 1599 1394 1644">4 実施しない</td> </tr> </table> <p>本研究は、クマの個体数を適正管理するために重要な生息数の推定について、その精度を上げるためクマの移動特性を考慮に入れた新しいモデルの構築を目指すものであり、岩手県のクマの保護管理を進めて行くうえで重要な研究となるものである。</p>		1 研究計画のとおり実施	2 一部見直しの上実施	3 今後再検討	4 実施しない
1 研究計画のとおり実施	2 一部見直しの上実施					
3 今後再検討	4 実施しない					

4 資 料

感染症発生動向調査事業における病原体検出状況（令和3年度）

保健科学部 藤森亜紀子 光井太平 岩淵香織 今野博貴 梶田弘子 高橋知子

令和3年度は、県内の病原体定点等から提出された80件について検査を実施したところ、57の病原体（ウイルス56株、細菌1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綱が改められ、病原体定点が選定された。令和3年1月現在、27医療機関が選定されている。本報では、令和3年度の病原体検出結果を報告する。

II 検査対象

定点把握対象の五類感染症に加え、対象外の上気道炎、下気道炎、不明熱、不明発疹症、咽頭炎およびアデノウイルス感染症等も検査対象とした。検体は9医療機関（基幹定点3、小児科定点4、内科定点1、定点外医療機関1）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。L20B細胞はポリオウイルスの確認に用いた。

(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。（鼻）咽頭ぬぐい液、喀痰、血液及び皮膚病巣ぬぐい液等の検体については、（RT-）PCR法により呼吸器ウイルス（ヒトオルソニューモウイルス（以下、RSウイルス）、ヒトレスピロウイルス（以下、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1～7型、アデノウイルス、麻しんウイルス、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、アデノウイルス等の検出を行った。

2. 細菌検査

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℃、一晚培養した。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。

IV 検査結果

80 件について検査し、56 株の病原ウイルス及び 1 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、診断名別の病原体検出状況について概要を述べる。

1. インフルエンザ

2020/21 シーズンは、検査の依頼がなかった。2021/22 シーズンは、1 件の咽頭ぬぐい液を検査したがインフルエンザウイルスは検出されなかった。

2. A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

1 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、A 群溶血性レンサ球菌 (*Streptococcus pyogenes*) が検出された。T 型別では T11 が 1 株であった。

3. 感染性胃腸炎／胃腸疾患

22 検体の糞便を検査したところ、アデノウイルス 1 型が 1 株、アデノウイルス 5 型が 1 株、アストロウイルスが 1 株、ノロウイルス GII が 14 株(遺伝子型 GII.2 が 11 株、GII.4 が 3 株)、サポウイルスが 1 株検出された。

4. 手足口病

4 検体の咽頭ぬぐい液を検査し、コクサッキーウイルス A6 が 1 株、ヒトコロナウイルス NL63 が 1 株、パラインフルエンザウイルス 3 型が 1 株、ライノウイルスが 3 株検出された。なお、コクサッキーウイルス A6、パラインフルエンザウイルス 3 型、ヒトコロナウイルス NL63 との重複感染が 1 例あった。

5. 突発性発疹

1 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 型が検出された。

6. ヘルパンギーナ

3 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、コクサッキーウイルス A6 が 1 株、ヒトコロナウイルス NL63 が 1 株検出された。

7. 流行性耳下腺炎

4 件の咽頭ぬぐい液を検査したところ、ムンプス

ウイルスが 1 株、パラインフルエンザウイルス 3 型が 1 株検出された。

8. 上気道炎

13 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 1 株、ヒトコロナウイルス NL63 が 1 株、パラインフルエンザウイルス 3 型が 2 株、ライノウイルスが 1 株、検出された。

9. 下気道炎

9 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 3 株、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 1 株、ヒトコロナウイルス NL63 が 1 株、パラインフルエンザ 3 型が 2 株、RS ウイルスが 3 株、ライノウイルスが 1 株検出された。なお、ヒトヘルペスウイルス 6 型及び RS ウイルスの重複感染が 2 例あった。

10. 熱性けいれん

4 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、ヒトパレコウイルス A1 型が 1 株検出された。

11. 不明熱

1 検体の咽頭ぬぐい液を検査したところ、パラインフルエンザウイルス 3 型が 1 株検出された。

12. インフルエンザ様疾患

7 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、ヒトヘルペスウイルス 7 型が 2 株、ヒトパレコウイルス A1 型が 1 株検出された。

V 終わりに

2020 年 1 月に新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が国内発生して以降、様々な感染予防対策が講じられている。3 密 (密閉・密集・密接) を避ける対策により人同士の接触機会が減ったことから、定点把握対象の五類感染症の届出数は減少傾向となっている。また、医療従事者の検体採取時におけるウイルス暴露の懸

念があり臨床検体の収集が困難になっている。
しかし、病原体検査から得られる病原体の種類
や型の変化は感染症対策上重要な情報である。

今後は COVID-19 の流行状況を考慮しながら
病原体サーベイランスを確実に運用していく
ことが重要である。

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 病原微生物検出情報
（IASR）

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

表1 診断名別検査依頼件数(令和3年4月～令和4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	インフルエンザ									1				1
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎										1			1
	感染性胃腸炎	2	6	4		1					3	3	3	22
	手足口病			1	1		2							4
	突発性発疹							1						1
	ヘルパンギーナ		1		1	1								3
	流行性耳下腺炎	1	1	1						1				4
	無菌性髄膜炎								4				3	7
五類感染症指定疾患以外	上気道炎	1	2	3	1				1		3	1	1	13
	下気道炎		1	1	2	1			4					9
	熱性けいれん								4					4
	不明熱			1										1
	不明発疹症								1					1
	インフルエンザ様疾患								2	5				7
	ヘルペス口内炎・歯肉炎				1					1				2
総計	4	11	11	6	3	2	1	16	8	7	4	7	80	

表2 月別病原体検出状況(令和3年4月～令和4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									1				1
Adenovirus 5										1			1
Astrovirus			1										1
Coxsackievirus A6				2									2
Human coronavirus NL63	1	1		2									4
Human herpes virus 6			2	1			1	4	1				9
Human herpes virus 7				1				1	2				4
Human Parechovirus A1								1	1				2
Mumps virus		1											1
Norovirus genogroup II		5	2							2	3	2	14
Parainfluenza virus 3			3	4									7
Respiratory syncytial virus (RSV)								3					3
Rhinovirus			1										1
Rhinovirus A		1	1										2
Rhinovirus C						2							2
Sapovirus			1										1
<i>Streptococcus pyogenes</i>										1			1
総計	1	9	11	10		2	1	9	5	4	3	2	57

表3 診断名別病原体検出状況(令和3年4月～令和4年3月)

(1) 五類指定疾患

診断名	(検体数)	検出病原体	検出数
インフルエンザ	(1)		0
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	(1)	<i>Streptococcus pyogenes</i>	1
感染性胃腸炎／胃腸疾患	(22)	Adenovirus 1 Adenovirus 5 Astrovirus Norovirus genogroup II Sapovirus	1 1 1 14 1
手足口病	(4)	Coxsackievirus A6 Human coronavirus NL63 Parainfluenza virus 3 Rhinovirus A Rhinovirus C	1 1 1 1 2
突発性発疹	(1)	Human herpes virus 6	1
ヘルパンギーナ	(3)	Coxsackievirus A6 Human coronavirus NL63	1 1
流行性耳下腺炎	(4)	Mumps virus Parainfluenza virus 3	1 1
無菌性髄膜炎	(7)		0
検査検体数小計 ①	(43)	病原体陽性数小計 ③(重複感染例あり)	30

(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	(13)	Human herpes virus 6 Human herpes virus 7 Human coronavirus NL63 Parainfluenza virus 3 Rhinovirus A	1 1 1 2 1
下気道炎	(9)	Human herpes virus 6 Human herpes virus 7 Human coronavirus NL63 Parainfluenza virus 3 Respiratory syncytial virus (RSV) Rhinovirus	3 1 1 2 3 1
熱性けいれん	(4)	Human herpes virus 6 Human Parechovirus A1	2 1
不明熱	(1)	Parainfluenza virus 3	1
不明発疹症	(1)		0
インフルエンザ様疾患	(7)	Human herpes virus 6 Human herpes virus 7 Human Parechovirus A1	2 2 1
ヘルペス口内炎・歯肉炎	(2)	Adenovirus 2	1
検査検体数小計 ②	(37)	病原体陽性数小計 ④(重複感染例あり)	27
検査検体数総計 ①+②	(80)	病原体陽性数総計 ③+④	57

資 料

腸管出血性大腸菌の検出状況（令和3年）

保健科学部 岩渕香織 今野博貴 梶田弘子 藤森亜紀子 光井太平 高橋知子

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（表1）。また、食中毒の原因物質であり、医師からの届出があれば調査を行うこととなる。なお、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、VT 型を確認している。また、平成 30 年 6 月 29 日付け事務連絡「腸管出血性大腸菌による広域的な感染症・食中毒に関する調査について」により、MLVA（Multilocus variable-number tandem-repeat analysis）による解析法への統一化が図られ、現在は、0157、026、0111 については MLVA を実施している。収集された菌株は、平成 8 年 6 月 19 日付け衛食第 160 号「病原性大腸菌 0-157 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）細菌第一部に送付している。感染研は、全国の地方衛生研究所から送付された菌株について遺伝子解析（0157、026、0111、0103、0121、0145、0165、091 については MLVA、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

岩手県における、過去 5 年間の EHEC 感染症の届出数からは、2 事例の集団感染事例（026VT1:26 名、0111VT1:34 名）のあった 2017 年（平成 29 年）に 156 例と届出数が最も多く、それ以降、年間届出数は 100 例以内となっている。令和 3 年の EHEC 感染症の届出数は 78 例（表 1）で、この 3 年間と同レベルであった。しかしながら、人口 10 万対届出数は、岩手県は 6.4 と都道府県別で最も多かった。例年 6 月から 10 月にかけて多く届出されるが、令和 3 年は、7 月のピーク以降も、11 月まで届出が報告された（図 1）。また、78 例中、有症状者は 40 例（51.3%）で、無症状病原体保有者は 38 例（48.7%）であった。年齢層別では 0～9 歳が 29 例（37.2%）、10～19 歳が 13 例（16.7%）、20～29 歳が 11 例（14.1%）の順に多かった。

なお、溶血性尿毒症症候群（HUS）を合併した症例の報告はなかった。

III 集団感染事例

令和 3 年は、菌陽性者が 10 人以上の集団感染事例が保育施設で 2 事例発生した。1 事例は 0157VT2 による感染者 10 名の事例、もう 1 事例は 026VT1 による感染者 13 名の事例であった。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によるものと推定された。なお、2 事例とも、2 次感染が認められ

た。その他に、家族内感染事例が 11 事例（0157VT1&2:3、0157VT1:1、026VT1:1、0111VT1:1、0103VT1:3、OUTVT1:2）あった。

IV 菌株の解析結果

届出のあった 78 例中 68 株が当所に収集された。菌株の血清型、VT 型の確認検査に加え、0157、026、0111 については、県内での広域散发事例の探知のため Izumiya ら（2008）に記載の遺伝子座を用いた MLVA により遺伝子解析を実施した。収集された菌株の血清型及び VT 型は、表 2 のとおりで、026VT1 が 18 株（26.1%）と最も多く、次いで 0157VT2 及び 0157VT1&2 が 12 株（17.4%）、0103VT1 が 8 株（11.6%）であった。また、例年に比較し、OUT（0 型別不能）が 9 株と多かった。MLVA の結果、県内での広域散发事例と推定される事例が、1 事例（0157VT1&2）あった（表 2）。

また、家族内及び集団感染事例等の疫学的に関連する菌株でも 17 ローカス中 1 ローカス違うものが 3 事例あった（表 3）。

V まとめ

令和 3 年は、10 人以上の EHEC 感染症の集団感染事例が保育施設において 2 事例発生した。また、届出数は 78 例と例年と同レベルであったが、岩手県での人口 10 万対届出数は全国で最も多かった。新型コロナウイルス感染症の流行により手洗いの励行など感染症対策が進められてはいるが、EHEC 感染症の発生には大きく影響していないと推測された。EHEC 感染症は HUS 合併症例などの重篤な症状を引き起こすこともあり、食中毒や感染症の個々の手洗い消毒などの感染対策のほか、関係機関による予防啓発と注意喚起が重要である。

表1 令和3年 EHEC感染症(78例)の保健所別・血清型別・VT型別届出数

保健所	届出数	O157			O26	O111		O121	O103	O145		OUT [※]		
		VT1	VT2	VT1&2	VT1	VT1	VT1&2	VT2	VT1	VT1&2	VT1	VT2	VT1&2	型不明
盛岡市	12	1		1				3	4	1	1	1		
県央	9	2		1		2			4					
中部	5				2							2	1	
奥州	7				1							1	1	1
一関	6			3								2	1	
大船渡	1		1											
釜石	1											1		
宮古	9			4	1							3		1
久慈	2						1						1	
二戸	26		11	1	14									
計	78	3	12	10	18	2	1	3	8	1	10	5	1	1
		3.8%	15.4%	12.8%	23.1%	2.6%	1.3%	3.8%	10.3%	1.3%	12.8%	6.4%	1.3%	1.3%

表2 収集EHEC株(69株)の血清型及びVT型内訳

菌株数	O157			O26	O111		O121	O103	O145		OUT [※]		
	VT1	VT2	VT1&2	VT1	VT1	VT1&2	VT2	VT1	VT1&2	VT1	VT2	VT1&2	
68	3	12	12	18	2	1	3	8	1	5	3	1	
	4.3%	17.4%	17.4%	26.1%	2.9%	1.4%	4.3%	11.6%	1.4%	7.2%	4.3%	1.4%	

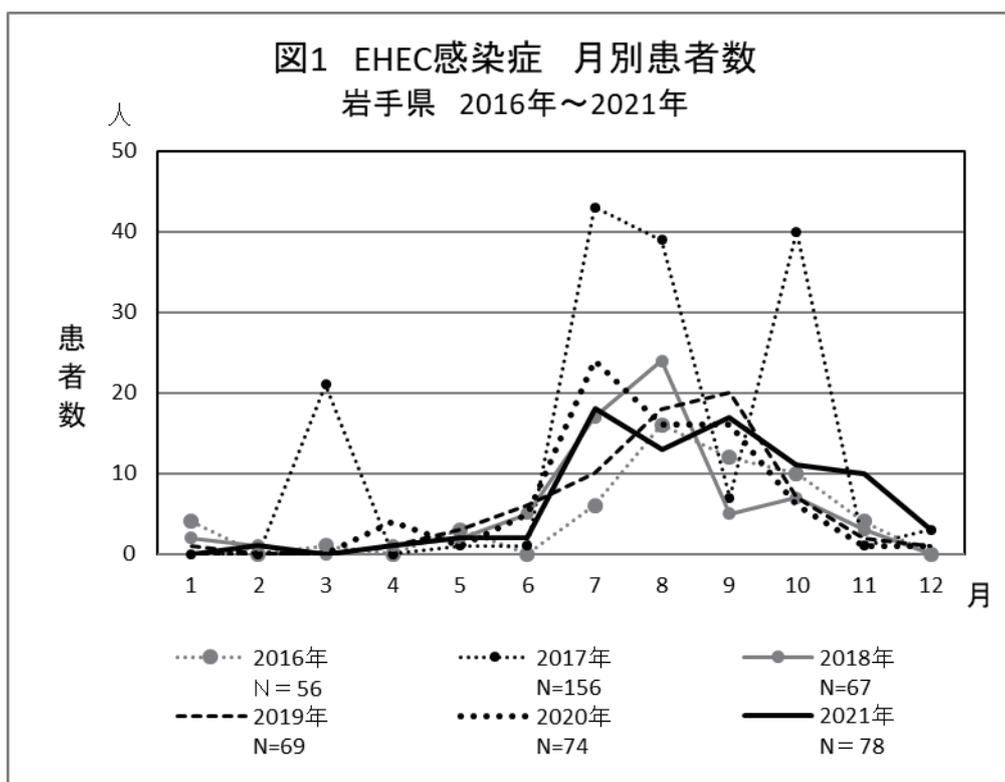


表3 MLVA 広域散発事例疑い事例

O157VT1&2 21m0233

菌株番号	診断日	疫学情報	EH111 -11	EH111 -14	EH111 -8	EH157 -12	EH26 -7	EHC -1	EHC -2	EHC -5	EHC -6	O157 -3	O157 -34	O157 -9	O157 -25	O157 -17	O157 -19	O157 -36	O157 -37
21016	7月21日	盛岡市散発	2	-2	1	4	-2	5	4	-2	-2	11	12	12	10	7	6	3	9
21017	7月26日	宮古散発	2	-2	1	4	-2	5	4	-2	-2	11	12	12	10	7	6	3	9

表4 MLVA 家族内、集団感染事例で1ローカス違いの事例

O157VT2 (21m0098, 21m0099)

菌株番号	診断日	疫学情報	EH111 -11	EH111 -14	EH111 -8	EH157 -12	EH26 -7	EHC -1	EHC -2	EHC -5	EHC -6	O157 -3	O157 -34	O157 -9	O157 -25	O157 -17	O157 -19	O157 -36	O157 -37
21006	7月9日	県央家族内	2	-2	1	4	-2	6	5	-2	-2	19	11	8	2	12	7	4	7
21007	7月9日		2	-2	1	4	-2	6	5	-2	-2	19	11	8	2	11	7	4	7
21008	7月6日		2	-2	1	4	-2	6	5	-2	-2	19	11	8	2	11	7	4	7

O26VT1 (21m2067, 21m2068)

菌株番号	診断日	疫学情報	EH111 -11	EH111 -14	EH111 -8	EH157 -12	EH26 -7	EHC -1	EHC -2	EHC -5	EHC -6	O157 -3	O157 -34	O157 -9	O157 -25	O157 -17	O157 -19	O157 -36	O157 -37
21027	8月22日	中部家族内	2	1	1	2	3	7	20	6	-2	-2	1	7	2	-2	1	-2	-2
21028	8月20日		2	1	1	2	3	7	20	6	13	-2	1	7	2	-2	1	-2	-2

O26VT1 (21m2067, 21m2068)

菌株番号	診断日	疫学情報	EH111 -11	EH111 -14	EH111 -8	EH157 -12	EH26 -7	EHC -1	EHC -2	EHC -5	EHC -6	O157 -3	O157 -34	O157 -9	O157 -25	O157 -17	O157 -19	O157 -36	O157 -37
21050~ 21058, 21062, 21063 計12株	8月22日	二戸集団	2	1	1	2	3	8	11	6	-2	-2	1	8	2	-2	1	-2	-2
21060	8月20日		2	1	1	2	3	8	11	6	-2	-2	1	7	2	-2	1	-2	-2

5 學術誌等掲載論文

原著論文 Original Article

生息域内保全を目的にしたアツモリソウ野生株の移植と保全措置の有効性

小山田智彰¹・鞍懸重和¹・高柳茂暢²・吉田馨³

岩手県環境保健研究センター¹ アジア航測株式会社² 株式会社エコリス³

Tomoaki Oyamada, Shigekazu Kurakake, Shigenobu Takayanagi and Katoru Yoshida : The effectiveness of conservation of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* in situ through the transplantation of wild growing plants

要旨：山林開発の実施に伴って行われた調査によって多数の絶滅危惧植物種が確認され、その中に岩手県内で野生絶滅の危険性が極めて高いアツモリソウが含まれていた。そこで、本種の生息域内保全を目的にした保全措置を計画した。最初に、開発区で確認されたアツモリソウを移植するための保護区を新設し、この保護区内に自生していた野生株の周辺に19地点の移植候補地を設定して土壌分析を行った。この分析結果を参考に選抜した12地点にアツモリソウ栽培株を仮植し、生存が確認できた6地点を移植地に決定した。移植の事前試験として栽培試験地で栽培株30株を用いた移植試験を行い、人工培養技術で実績のある小山田培養液の散布による成長促進の効果を確認した。2016年から2017年にかけて、保護区に設定した移植地6地点に野生株7株を移植し、小山田培養液を定期的に散布しながら、光環境の改善措置、動物の食害対策、害虫の被害防除に努めた。これらの取り組みを年次ごとに評価するために、本研究用に作成したアツモリソウ消失リスク評価表を活用しながら保全措置を進めた結果、移植したアツモリソウの生存維持と保全措置を行った全ての野生株のシュート数と開花数および結実数の増加を確認し、取り組んだ保全措置の有効性を証明した。

Abstract : Plant surveys conducted in conjunction with mountain forest development have revealed the existence of a large number of endangered plant species, including *Cypripedium macranthos* var. *speciosum*, which is at risk of extinction in the wild in Iwate Prefecture. Therefore, in this study, we designed countermeasures aimed at conservation of this species in situ. First, we established a conservation area for transplanting *C. macranthos* var. *speciosum* growing in a forest development area, and analyzed soil from 19 candidate transplantation sites near wild growing *C. macranthos* var. *speciosum* plants within the conservation area. We transplanted *C. macranthos* var. *speciosum* to 12 locations selected on the basis of the aforementioned soil analysis, and selected six of the locations where *C. macranthos* var. *speciosum* survived for study. As a preliminary trial, we conducted a field-plot transplant experiment using 30 plants and confirmed that the application of Oyamada growth solution, which has been demonstrated to be effective for artificial propagation, also promoted growth

¹ 〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡1-11-16 ; Iwate Prefectural Research Institute for Environmental Sciences and Public Health (I-RIEP) , 1-11-16 Kitaiioka, Morioka, Iwate, 020-0857, Japan

² 〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺1-2-2 新百合21ビル ; Asia Air Survey CO.,LTD, 1-2-2, Manpukujii, Asao, Kawasaki, Kanagawa, 215-0004, Japan

³ 〒981-1104 宮城県仙台市太白区中田5-3-21 ; Ecoris Inc., 5-3-21 Nakata, Taihaku, Sendai, Miyagi, 981-1104, Japan

in soil. From 2016 to 2017, we transplanted seven plants to the six locations within the conservation area. The plants were periodically supplied with Oyamada growth solution and measures to improve the light environment and to prevent damage by mammals and insects were implemented. The impact of these measures was evaluated annually using a *C. macranthos* var. *speciosum* extinction risk assessment sheet that was developed for this study. All of the transplanted *C. macranthos* var. *speciosum* plants survived and all wild growing plants for which conservation measures were implemented exhibited increased numbers of shoots, flowers and fruits, demonstrating the efficacy of the conservation measures.

キーワード: 生息域内保全, 野生株, 移植, 保全措置, 消失リスク評価

Keywords: conservation in situ, wild growing plants, transplant, conservation measure, extinction risk assessment

I. はじめに

アツモリソウ (*Cypripedium macranthos* var. *speciosum*) は、野生絶滅の危険性が高い希少植物である。本種は、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」)によって特定第一種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(環境省, 2018)。現在、岩手県内で確認しているアツモリソウの自生地は3ヶ所となり、野生絶滅が現実になっている。その中の1ヶ所について、資源採掘を目的とした大規模な山林開発が計画されたため、2016年から2017年にかけて、直接的な改変が及ぶ山中の「開発区」に自生している7株を同山の非開発区にある自生地(以下、「保護区」)に移植し、山中で確認した全ての野生株について、光環境の改善措置、動物の食害対策、害虫による食害の確認と被害防除を中心とした保全措置を行った。

移植実施に先立って、「種の保存法」に基づく野生株の移植申請を環境省に行い、合わせて野生株の移植や生息域内保全に関する実施例の情報収集を同省の協力も受けながら行ったが、アツモリソウに関しては過去に例がないことが判明した。

そこで、移植したアツモリソウ野生株の生存維持と保全措置の有効性について検証を行い、生息域内保全に有効な手法を明らかにすることを本研究の目的とした。

II. 調査地

1. 岩手県のアツモリソウ自生地

2007年から岩手県内におけるアツモリソウ自生地の個体群動態を継続的に調査した結果、県内に9ヶ所あった自生地の6ヶ所が消失し、残存する自生地は3ヶ所となった(岩手県環境保健研究センターの地理的情報システムに収納)。このことから、岩手県内のアツモリソウは、野生絶滅の可能性が極めて高い状況にある(図1)。



図1. 岩手県におけるアツモリソウ自生地の位置。2007年から2018年までの調査結果。

Fig. 1. Natural habitats of *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* in Iwate Prefecture.

2. 試験地の状況

試験地は、岩手県内陸部に位置しており、周辺地帯は、耕作地と集落がある。試験地では、2018年までの調査で「環境省レッドリストデータブック」および「いわてレッドデータブック」に記載されている希少植物が55種確認されている。

これらのうち、アツモリソウはその希少さから新たに確認することが極めて困難な種であり、さらに試験地周辺は落葉広葉樹林を主とした山林内であることも、草地性の種である本種の新たな確認をさらに困難にしている。

試験地内のアツモリソウは、2009年の初確認時に4地点6株を確認した。その後、保全措置を行っていない間に3株が消失したが、山全体の調査を行った結果、2018年までに16地点で



写真1. 移植対象となった開発区の野生株(移植 A1 株).
Photo 1. Wild growing plant in the forest development area. This plant was transplanted (Transplant A1).



写真2. 現状保全された保護区の野生株(野生 A8 株).
Photo 2. Wild growing plant in the conservation area (Wild growing plants A8).

36株の生育を確認した。このうち、開発区の野生株（以下、「移植株」；写真1）は、4地点に7株あり、これを保護区内の野生株（以下、「野生株」；写真2）の近くに移植し、保護区内に集めて保護措置を進めた。

Ⅲ. 方法

1. 移植適地の選定試験

移植7株を保護区に移植するため、移植対象株の中で生育が良いと判断したA1株（写真1）の周辺環境を観察した後に、保護区に移動して、自生するA5株、A7株とA8株の周辺に移植候補地19地点を設定した（図2）。

移植候補地の土壌を評価するために、A1株の生育地点、および19地点から土壌を採取して分析を行い、これを評価の指標とした。土壌採取は、根系の伸長範囲を目視確認して深度10cm前後を基準とし、植物体に損傷を与えないように実施した。分析項目は、植物の成長に関係する成分（藤原ほか、2005）を中心に、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、可給態リン酸、交換性カリウム、交換性カルシウム、交換性マグネシウム、可給態鉄、交換性マンガン、塩分、pH、ECの11項目とした。次に、土壌分析結果を参考に絞り込んだ12地点について、地域で栽培さ

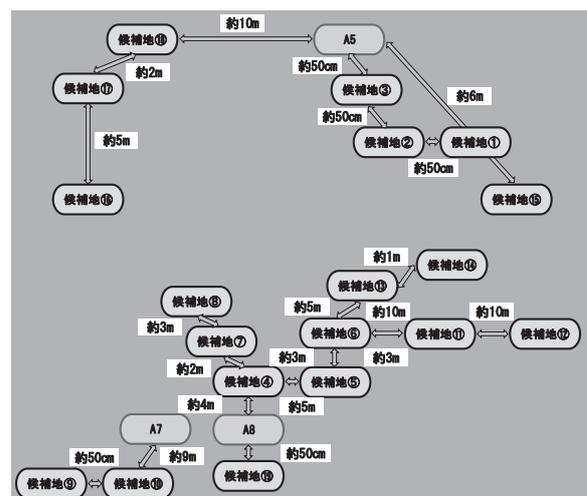


図2. 移植地候補地の位置図.

保護区に自生するA5株、A7株およびA8株の周辺に移植候補地19地点を設定。

Fig. 2. Locations of candidate transplant sites in a conservation area.

れているアツモリソウ栽培株を、交雑予防策として除雄処理を行った後に仮植し、その後少なくとも12ヶ月間の生存および生育状況を観察した。そして最終的に7移植地点を決定した。

2. 培養液散布の効果試験

野生株の移植前に、盛岡市内にある私設の栽培試験地で、栽培株を用いた移植の事前試験を行った。その際に、移植後の栽培管理においてアツモリソウ属植物の発芽・育苗に効果を示す小山田培養液（小山田ほか，2011；表1）の散布による生育促進の効果を観察した。栽培試験地内に培養液を散布する区画（以下、「散布あり区」）と散布しない区画（以下、「散布なし区」）を設置し、両区にそれぞれ15株を移植した。栽培試験地では、4月から10月までの期間について、晴れた日の朝6時に月2回の頻度で井戸水を散布しており、散布あり区には小山田培養液1株当たり500mlを月2回の頻度で井戸水の代わりに散布した。なお、出芽開始期（4月）と休眠開始期（10月）については、ハイポネックスとペプトンを小山田培養液に加えて散布した（表1）。なお、この井戸水は、生活用飲用水として使用されている（pH6.3）。散布試験は、同じさく果から採取した種子を発芽させ、野外試験地で栽培した株から（小山田，2011）、葉数3枚、1花をつけた株を選んで、2012年から2014年まで行い、シュート数、開花数、開花率および生存率を比較した。

3. 野生株の移植試験

栽培試験地における移植試験の結果も参照して、以下の方法で野生株の移植を実施した。

① 移植前に、移植株の草丈、葉長と葉幅、シュ-

表1. 小山田培養液と同培地の組成（小山田，2011）。

Table 1. Composition of Oyamada growth solution and growth medium.

小山田培養液の組成	添加量	小山田固形培地の組成	添加量
塩酸チアミン	5 mg · L ⁻¹	Hyponex (6.5 - 6.0 - 19.0)	1 g · L ⁻¹
ニコチン酸	2.5 mg · L ⁻¹	ペプトン	1 g · L ⁻¹
塩酸ピリドキシン	5 mg · L ⁻¹	スクロース	20 g · L ⁻¹
ミオイノシトール	10 mg · L ⁻¹	小山田培養液	1 mL · L ⁻¹
植物活性剤	0.1 mL · L ⁻¹	ポテトキューブ ⁷	5 mm角
木酢液	0.1 mL · L ⁻¹	活性炭 ⁸	1 g · L ⁻¹
pH	6.0	ゲランガム	3 g · L ⁻¹
		pH	6.0

⁷ 培養容器に1個加えた後に、オートクレーブで滅菌する。

⁸ 活性炭は発芽培地に用いない。

ト数、開花数、結実数を調査し、移植実施翌年からその後の変化を調査して比較した。

② 環境整備として移植地の選択的除草、堆積した枯れ枝や落ち葉の除去を行い、移植株の根系の発達状況を目視で把握する。

③ ウイルス感染を防ぐため、器具は滅菌処理を行う。現地で使用する作業靴は洗浄し、完全に土を落としたものを使用する。移植実施日は、必ず予備日を設定して行い、雨天時は作業を行わない。

④ 1株あたり1 m × 1 m を移植スペースにし、その中に移植株を移植する。移植補助者は、移植の全工程について写真や動画、GPS、野帳への記録を行う。

⑤ 移植株の掘り出しは、触手で作業を進め、安全を確認できる段階で移植ごてを使用する。アツモリソウの根系の多くは横方向に伸長し、内側と下方向にある根は短い。アツモリソウは、土中のラン菌と共生関係を結んでいるため（松本ほか，1998；清水ほか，2002）、根に付着した土を落とすことなく掘り、茎と鞘状葉の間に土が入らないように処置する。

⑥ 移植に必要なスペースと穴の規模を計測し、移植地の穴を掘るが、掘り出した土は「上層部：表層域」と「下層部：根系伸長域」に分けて置き、野生株の到着を待つ。

⑦ 移植は、葉の向きを正確に配置し、根系を整えて移植する。小山田培養液を十分に散布する。

4. 保全措置

(1) 食害対策

野生株に動物が原因と思われる食害が複数回にわたって確認された（写真3）。そこで、対策として17地点の自生地および移植候補地を金属製の保護柵で覆い、17台のセンサーカメラ（ACORN社製LTL-5210A）を設置した。センサーカメラの撮影設定は、写真を3枚撮影した後に、10秒間の動画を記録するようにして、撮影された動物の種別出現頻度を調査した。

(2) 光環境の改変措置

自生地の光環境を改善する目安として、健全な株が栽培されている栽培試験地と、生育の良

い野生株（自生：A 1 株）の生育地点で開空度（鉛直方向の魚眼レンズ写真における天空の占有率）を測定した。開空度は、Kodak PIXPRO SP360 を用いて撮影した画像を二値化（白黒化）し、「CanopOn 2」を用いて解析した。

次に、開空度 10%（野生株）から 15%（栽培株）を目標値にして移植地点と野生株生育地点の樹木を伐採した。伐採する樹木の選定は、午前中に太陽光を遮断している樹木を目視で確認し、午後は西日が当たらない範囲を確認してから、東方向の樹木を中心に 1ヶ所当たり 10 本以内を目安とした。伐採にあわせて、下草や低木も小域で除去した。

光環境改善措置の効果を把握するために、アツモリソウに関して改善の前後の草丈と葉長、



写真 3. 動物による食害（自生 A7 株）。
Photo 3. Animal-damaged plant (Wild growing plants A7).



写真 4. 光環境改善後の生育地点（自生 A8 株）。
Photo 4. View of a conservation site after light environment improvement (Wild growing plants A8).

葉幅、シュート数および開花数について記録し、改善措置あり区と改善措置なし区の差について比較を行った。

(3) 消失リスク評価

保全措置の課題および効果を示すために、消失リスク評価表（表 2）を用いて評価した。この方法は、東日本大震災の津波が海浜性希少植物に与えた影響を把握するために利用した評価法（小山田ほか，2012；小山田，2012）をアツモリソウ用に改変したものである。評価項目は、「繁殖」、「立地」、「個体数」、「採取」、「動物による食害等の影響」および「病虫害による影響」の 6 項目を設定した。なお、「繁殖」の項目で「弱い繁殖力 = 4」は実生による増加が 1 個体あった場合であり、「中位の繁殖力 = 3」は実生が 2～4 個体程度あった場合とした。「動物による食害等の影響」および「病虫害による影響」の「部分的に食害を受けている = 3」は複数の葉にわたって害を受けた場合であり、「一部に食害を受けている = 2」は葉 1 枚の範囲に 1～2ヶ所、または、小範囲に害を受けた場合とした。

5. 統計解析

培養液散布の効果試験は、散布あり区となし区のスリート数および開花数についてマンホイットニーの U 検定を行い、開花率および生存率は、フィッシャーの正確確率検定により検証した。

野生株の移植の効果は、移植前と移植後の草丈、葉長および葉幅について対応のある t 検定

表 2. アツモリソウ消失リスク評価表。

Table 2. *Cypripedium macranthos* var. *speciosum* extinction risk Assessment sheet.

a. 「繁殖」 (自然状態での繁殖能力について) 5 増殖が認められない 4 弱い増殖力がある 3 中位の増殖力が認められる 2 著しい増殖力がある 1 強大な増殖力がある	d. 「採取」(あり・なし) (採取の危険度について) 5 極めて強い 4 強い 3 中 2 弱い 1 無い
b. 「立地」 (生息地の消失危険度について) 5 極めて強い 4 強い 3 中 2 弱い 1 無い	e. 「動物による食害の影響」(あり・なし) (食害の影響について) 5 消失した 4 大規模に食害を受けている 3 部分的に食害を受けている 2 一部に食害を受けている 1 変化なし
c. 「個体数」 (生息地点における個体数について) 5 消失 4 1～2個体 3 3～5個体 2 6～9個体 1 10個体以上	f. 「病虫害による影響」(あり・なし) (病虫害の影響について) 5 枯死した 4 大きな影響を受けている 3 部分的に影響を受けている 2 一部に影響を受けている 1 変化なし

を行い、シュート数、開花数および結実数についてウィルコクソンの符号付順位検定により検証した。

光環境改変措置の効果は、改変あり区と改変なし区の間で改変前後の草丈の差、葉長の差および葉幅の差についてウェルチのt検定を行い、シュート数の差および開花数の差についてマンホイットニーのU検定により検証した。

IV. 結果

1. 移植適地の選定試験

土壌分析を行った結果、同属であるクマガイソウの自生地と比べてアンモニア態窒素と硝酸態窒素が低く、交換性カルシウムは高いことや、pH 7.5前後と微アルカリ性であることが確認された(表3)。そこで、アンモニア態窒素が1mg/100g未満、硝酸態窒素が5mg/100g未満、交換性カルシウムが150mg/100g以上、pHが7.0~8.1、ECが80 μ s/cm未満であることを評価基準として、評価基準値に入ったものを1ポイントとし、5項目の合計ポイントで移植候補地の評価を行った。

移植候補地から4点以上のポイントを得た12候補地について、地元で栽培されている栽培株を仮植して、移植後の生育状況を目視観察した結果、候補地②、③、④、⑦、⑧および⑨について、生存が維持されたため、この6地点を移植地に最終決定した。

2. 培養液散布の効果試験

栽培試験地内に隣接する2つの試験区を整備し、生育が類似した栽培株を各15株移植した。片方には小山田培養液を1株当たり500ml散布し、片方には井戸水のみ散布し、培養液の有効性試験を行った(表4)。

その結果、シュート数は、散布なし区で2.3本から2.0本に減少したが、散布あり区では2.1本から5.7本に増加し、散布あり区で有意に高かった。開花数は、散布なし区で1.5から1.5と変化がなく、散布あり区では1.3から3.7に増加し、散布あり区で有意に高かった。開花率は、散布なし区で60%、散布あり区で100%となり、散布あり区で有意に高かった。生存率は、散布なし区で73.3%、散布あり区で100%となり、散布あり区で全てが生存した。以上の結果により、培養液散布の効果が認められたため、野生株への培養液散布を実施した。

3. 野生株の移植試験

開発区内で移植対象7株の維持管理に取り組みながら、移植地の準備を整えた。環境省への移植申請が完了した2016年から2017年の期間に6地点に7株の移植を行った。

1回目は、2016年6月9日に候補地②へA3株を移植した。移植1年後に初開花が確認され、2年後に開花と結実が確認された。

2回目は、2016年10月5日に候補地③へA2株を移植した。移植実施の年から初開花が確

表3. 土壌分析5項目による移植候補地の評価.

Table 3. Evaluation of candidate transplant sites based on 5 soil analysis items.

移植 ¹ 候補地	分析項目 ¹					ポイント ²	移植株 (n=7)	移植年月日
	アンモニア態窒素 (mg/100g)	硝酸態窒素 (mg/100g)	交換性カルシウム (mg/100g)	pH	EC (μ s/cm)			
1	0.1	0.6	300	8.4	95	3		
②	0.8	0.1	400	7.8	71	5	A3	2016/6/9
③	0.3	0.4	600	8.1	87	4	A2	2016/10/5
④	0.5	0.4	400	7.7	11	5	A1①	2017/5/12
5	0.3	0.1	250	7.8	13	5		
6	0.5	0.6	200	6.4	2	4		
⑦	0.7	0.3	370	8.0	29	5	A10	2017/5/11
⑧	0.3	0.3	300	8.1	28	5	A1③,④	2017/5/12
⑨	0.5	0.5	400	8.2	24	4	A1②	2017/9/6
10	0.3	0.3	200	8.4	7	4		
11	3.5	0.9	103	8.2	46	2		
12	1.0	9.0	99	7.3	87	1		
13	0.4	3.0	100	7.7	38	4		
14	1.1	3.0	87	7.5	53	3		
15	1.0	5.0	85	7.6	56	2		
16	0.7	5.0	170	7.8	69	4		
17	2.0	4.0	200	7.7	79	4		
18	1.7	4.0	105	7.7	37	3		
19	0.5	1.2	177	8.0	17	5		
自生地	0.3	2.2	383	7.6	38	-		

¹ ○は移植地に決定した地点を示す。

² アンモニア態窒素、硝酸態窒素の分析はモルガン法で、交換性カルシウムの分析はショーレンベルグ法で行った。また、pH、ECは計測器(HANNA社、HI98129)で測定した。

³ アンモニア態窒素:1mg/100g未満、硝酸態窒素:5mg/100g未満、交換性カルシウム:150mg/100g以上、pH:7.0~8.1、EC:80 μ s/cm未満を評価基準とし、評価基準に該当した項目を1ポイントとした上で移植候補地ごとに加算した。

認められ、その後も継続して開花が確認された。

3回目は、2017年5月11日に候補地⑦へA10株へ移植した。移植2年後にシュート数が1から6に、開花数が1から5に、結実数は0から5に増加した。

4回目は、2017年5月12日に候補地④へA1①株を移植した。また、候補地⑧へA1③株とA1④株を移植した。A1①株は、移植から2年間でシュート数が1から3に、開花数が1から3に、結実数は1から2に増加した。A1③株は、2017年に初開花が確認され、A1④株は、移植から2年間でシュート数が1から2に、開花数が0から2に増加した。

5回目の移植は、2017年9月6日に候補地⑨へA1②を移植した。移植1年後に初開花と結実が確認された。

以上の結果により、移植株の草丈、葉長、葉幅、シュート数、開花数および結実数について、移植前後による有意差はなかったものの、移植後に全項目の数値が増加しており、移植した全ての株の生存を確認した(表5)。

4. 保全措置

(1) 食害対策

アツモリソウを近影できる地点に17台のセンサーカメラを設置して、2016年11月7日から2017年11月14日の372日間記録した映像から、373個体の動物を確認した。全体の45.3%をニホンジカが占め、次いで14.7%がネズミ類、11.5%が鳥類、9.9%がツキノワグマであった(図3)。

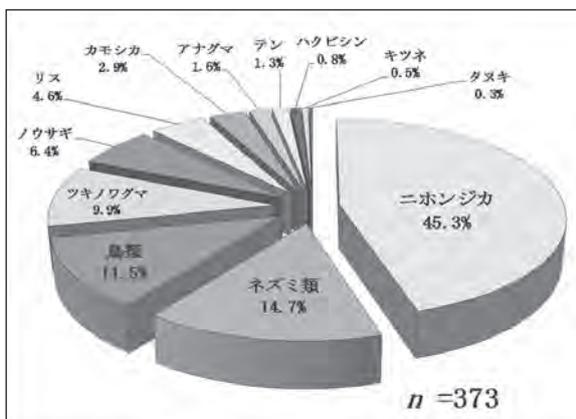


図3. センサーカメラに記録された動物個体の割合。

Fig. 3. Relative proportions of animals recorded by motion-sensor cameras.

映像から保護柵がニホンジカの食害防止に有効であることが確認された(写真5)。

ツキノワグマには保護柵を破損されたが、柵の強化を講じてからは侵入されないことが確認された(写真6)。

(2) 光環境の改変

光環境を改善する目的で、野生株を覆う樹木を伐採した(図4)。伐採した樹木はコナラなどの落葉広葉樹であった。光環境改変措置の効果を把握するため、改変措置なし区と改変措置あり区で、改変前後に草丈と葉長、葉幅、シュート数および開花数を記録した。両区の差について統計的な比較を行った結果、草丈、葉長、葉幅およびシュート数は、光環境改変なし区とあり区で有意な差は見られなかった(表6)。開花数は改変あり区で有意に高かった。



写真5. センサーカメラに記録されたニホンジカ(野生A12株)。

Photo 5. Sika deer captured by a motion-sensor camera (Wild growing plant A 1).



写真6. 保護柵を襲撃するツキノワグマ(移植A1③株)。

Photo 6. Asian black bears attacking a protective barrier (Transplant A 1③).

表4. 培養液散布の有効性試験.

Table 4. Results of the growth solution efficacy experiment.

	シュート数 (本)				開花数 (個)				開花率 (%)	生存率 (%)
	処理前		処理後		処理前		処理後		処理後	処理後
散布なし	2.3 ± 0.3	(15) [†]	2.0 ± 0.4	(11)	1.5 ± 0.2	(15)	1.5 ± 0.5	(11)	60.0 (15)	73.3 (15)
散布あり	2.1 ± 0.2	(15)	5.7 ± 1.1	(15)	1.3 ± 0.1	(15)	3.7 ± 0.3	(15)	100.0 (15)	100.0 (15)
有意性 [‡]	n. s.		**		n. s.		**		*	n. s.

[†] 平均±標準誤差 (供試数)

[‡] シュート数および開花数の処理前後についてはマンホイットニーのU検定で、開花率および生存率の処理後についてはフィッシャーの正確確率検定で、散布なし区とあり区を比較した。
*は5%、**は1%水準で有意差があることを示し、n. s.は5%水準で有意差がないことを示す。

表5. 移植前と移植後の野生株7株の生長比較.

Table 5. Growth of seven wild growing plants before and after transplantation.

	供試数	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	シュート数 (本)	開花数 (個)	結実数 (個)
移植前	7	28.0 ± 4.1 [†]	14.6 ± 1.0	6.3 ± 0.8	1.0 ± 0.0	0.6 ± 0.2	0.3 ± 0.2
移植後	7	35.4 ± 1.0	16.8 ± 1.8	8.3 ± 0.4	2.1 ± 0.7	2.0 ± 0.6	1.4 ± 0.6
有意性 [‡]		n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

[†] 平均±標準誤差

[‡] 草丈、葉長および葉幅については対応のあるt検定で、シュート数、開花数および結実数についてはウィルコクソンの符号順位検定で、移植前後を比較した。
n. s.は5%水準で有意差がないことを示す。

表6. 光環境の改変による効果試験結果.

Table 6. Results of the light-environment improvement experiment.

光環境改変	供試数	改変前後の草丈差 (cm)	改変前後の葉長差 (cm)	改変前後の葉幅差 (cm)	改変前後のシュート数差 (本)	改変前後の開花数差 (個)
なし	4	4.7 ± 6.2 [†]	0.1 ± 1.0	1.5 ± 0.7	-0.25 ± 0.3	0.0 ± 0.4
あり	8	7.1 ± 4.2	0.2 ± 1.0	0.8 ± 0.6	1.5 ± 0.7	2.6 ± 1.0
有意性 [‡]		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

[†] 平均±標準誤差

[‡] 改変前後の草丈差、葉長差および葉幅差についてはウエルチのt検定で、改変前後のシュート数差および開花数差はマンホイットニーのU検定で光環境改変なし区とあり区を比較した。
*は5%水準で有意差があることを示し、n.s.はないことを示す。

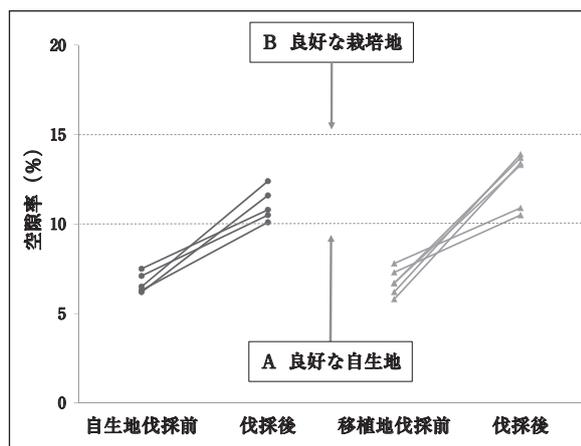


図4. 樹木の伐採前後における自生地と移植地の空隙率の変化 (自生地 n = 5, 移植地 n = 6).

Fig. 4. Change in canopy openness in natural habitats and transplant area before and after logging (natural habitats, n = 5; transplant area, n = 6).

表7. アツモリソウ消失リスク評価の年次推移.

Table 7. Year-to-year change in *C. macranthos* var. *speciosum* extinction risk assessment.

調査地	各項目	2016年	2017年	2018年
移植株 [†]	a. 繁殖	5.0	4.8	4.7
	b. 立地	5.0	2.0	2.0
	c. 個体数	4.0	4.0	3.3
	d. 採取	2.0	2.0	2.0
	e. 動物による食害等の影響	1.0	1.5	1.0
	f. 病害虫による影響	2.2	1.7	1.3
	計	19.2	16.0	14.3
自生株 [‡]	a. 繁殖	5.0	5.0	5.0
	b. 立地	2.0	2.0	2.0
	c. 個体数	3.3	3.2	3.1
	d. 採取	2.0	2.0	2.0
	e. 動物による食害等の影響	1.3	1.2	1.2
	f. 病害虫による影響	2.7	1.9	1.8
	計	16.3	15.3	15.1

[†] 移植した野生株の調査地点数n=6.

[‡] 自生株の調査地点数は2016年がn=7, 2017年がn=10, 2018年がn=12.

(3) 消失リスク評価

野生株の生育地点を「アツモリソウ消失リスク評価表」(表3)を用いて、「繁殖」・「立地」・「個体数」・「採取」・「動物による食害等の影響」・「病虫害による影響」の6項目から評価を行った(表7)。

その結果、移植株については、「繁殖」・「立地」・「個体数」・「病虫害による影響」の4項目で消失リスクの値が減少した。特に、「立地」・「個体数」・「病虫害による影響」の数値が低くなった。2017年に移植株の「動物による食害等の影響」の数値が上がっているのは、保護柵内に侵入したツキノワグマが出芽直後のA2株とA3株を踏み、両株の葉および茎が損傷を負ったことによるものである。

この処置として保護柵を強化して以降は、ツキノワグマの侵入はなくなった。消失リスクの合計数は、2016年の19.2ポイントから2017年が16.0ポイント、2018年が14.3ポイントと2年間で4.9ポイント低下し、明瞭に消失リスクが低減された。

野生株は、「個体数」・「動物による食害等の影響」・「病虫害による影響」の3項目で消失リスクの値が減少した。2016年の「病虫害による影響」は、食害による葉の損傷が確認されたため、数値が高くなった。損傷を受けた葉の内部には、ハエ類の幼虫が確認され、対応としては、「種の

保存法」に配慮し、幼虫を食痕に沿って移動させ、葉に傷をつけないように摘出した。こ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 (*Americina vittata*) であることが明らかとなった(写真7)。

この結果に基づいて、患部に殺菌剤を塗布し、食害を受けた野生株に殺菌剤を散布した結果、食害が激減した。2016年から2018年までのリスク合計数を年次比較すると、2016年の16.3ポイントから、2017年が15.3ポイント、2018年が15.1ポイントとなり、3年間で1.2ポイント低くなった。

試験地のアツモリソウ16地点36株の中で、保護措置実施前の2015年の時点で確認できていた移植7株と自生株6株を抽出して、保護措置



写真7. ササカワフンバエ(体長5.5mm)。アツモリソウの葉から摘出し、室内で羽化させた後に同定した。
Photo 7. *Americina vittata* (body length 5.5 mm).

表8. 保全措置の実施前後におけるシュート数、開花数および結実数の変化。

Table 8. Number of shoots, flower blooms, and fruits before and after implementation of conservation measures.

項目	株No.	シュート数				開花数				結実数			
		2015年 ^Y	2016年 ^Z	2017年	2018年	2015年	2016年	2017年	2018年	2015年	2016年	2017年	2018年
移植株	A1①	1	1	1	3	1	1	1	3	0	1	1	2
	A1②	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	A1③	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
	A1④	1	1	1	2	1	0	0	2	0	0	0	1
	A2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
	A3	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
	A10	1	1	1	6	1	1	1	5	0	0	0	5
計	7	7	7	15	3	3	5	14	0	1	3	10	
自生株	A5	2	2	3	3	2	2	3	3	0	0	0	2
	A7①	1	1	1	2	0	0	1	2	0	0	1	2
	A7②	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
	A7③	1	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0
	A7④	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	A8	4	5	6	11	3	3	4	10	1	0	2	6
計	10	11	13	20	5	5	9	19	1	0	3	12	
総計	17	18	20	35	8	8	14	33	1	1	6	22	

^Y 2015年は保全措置なし。

^Z 2016年から2018年まで保全措置あり。

3年間のシュート数、開花数および結実数の変化を表8に示した。その結果、シュート数は、移植株が2015年の7から2018年は15に増加し、野生株は10から20に増加した。

開花数は、移植株が2015年の3から2018年で14に増加し、自生株は、2015年の5から2018年には19に増加した。結実数は、移植株が2015年の0から2018年には10に増加し、自生株は、2015年の1から2018年には12に増加した。

以上の結果より、保全措置を3年間行うことでシュート数、開花数が増加し、保全措置を実施する前はほとんど確認できなかった結実については、明瞭に増加することが示された。

V. 考察

1. アツモリソウ自生地の現状と本研究の重要性

岩手県環境保健研究センターでは、岩手県内における希少野生植物の位置情報を集約してきた。これに加えてアツモリソウについては、自生地の確認調査を継続的に実施し、確認できた自生地はモニタリング調査を実施しているが、2018年現在において、9ヶ所確認されていた自生地の6ヶ所が消失し、残存自生地は3ヶ所のみとなっている。

1ヶ所目は、県中央部の市営牧野内の山中のササ群生地の中で、近接した2地点にアツモリソウ3株が自生している（確認日：2018年5月28日）。ニホンジカによるものと推察される食害によって前年に1株が消失したことから保護対策が急務な状況にある。2ヶ所目は、1ヶ所目の自生地から尾根伝いにつながる山中で、古くから山菜の収穫地として山焼きが続けられてきた半自然草地である。しかし、2015年4月28日に発生した大規模な林野火災以降は、地権者以外の立ち入りが制限されているため、現在の個体数は不明である。2018年5月18日に地権者に聞き取りを行ったところ、ニホンジカが頻繁に出没しており、アツモリソウの食害が見られることと、踏圧によって茎葉部が切断される被害もあるとの回答を受けた。このことから、保護策を講じなければ、近い将来に消失する可

能性が高いと思われる。3ヶ所目が本研究の試験地となった山中であり、2018年現在までに16地点36株の生存を確認している（確認日：2018年5月25日）。山林開発を行う企業の要請と、環境省から野生株の移植許可などの助言指導を受けて、アツモリソウの移植と生息域内保全に取り組んでおり、県内に3ヶ所ある自生地の中では最も規模の大きい自生地である。

国内に自生しているアツモリソウ属植物の中で、アツモリソウの変種であり、明るい草原や疎林に自生するなど自生環境が共通している種として、レブンアツモリソウ (*Cypripedium macranthos* var. *rebunense*) とホテアツモリソウ (*C. macranthos* var. *hotei-atsumorianum*) の2変種がある。レブンアツモリソウに対する保護措置は、監視や巡回パトロールを中心とした盗掘防止策に重点が置かれてきたが、さらに、実生発芽させたレブンアツモリソウのフラスコ苗を自生地付近に植栽して、苗を被陰するスキの刈込を行い、開花個体の増加や送粉者であるマルハナバチを誘引する密源植物の増加を促す取り組みも加わっている（河原ほか, 2014）。ホテアツモリソウでは、ニホンジカやイノシシの侵入防止策として、自生株の周囲に獣害ネットを設置し、生育環境の改善を目的に、樹木の除去や枝打ちによる効果の検証を始めている（富士見町アツモリソウ再生会議, 2016）。なお、国内希少野生動植物種の指定を受け、環境省による保護増殖事業計画が進められているチョウセンキバナアツモリソウでは、保護措置として盗掘防止の巡視に加えて、自生地となる草地に出現したツツジ類などを刈り取る植生管理が開始されている（小山田ほか, 2019）。

本研究は、開発区に自生していたアツモリソウを保護区に自生している野生株の周辺に移植することで、山中に点在していた野生株を同一エリア内に集約させて保全措置を進め、その効果を確認したものである。環境省東北地方環境事務所によれば、「種の保存法」施行以降に野生株移植の許可申請自体に前例がなく、また、アツモリソウの生息域内保全に関する取り組みや学会発表等の情報を持ち合わせていないとのことであった。したがって、本論文が公表される

ことによって、本試験地以外のアツモリソウや、国内希少野生動植物種に指定されている近縁のホテイアツモリソウ、レブンアツモリソウ、チョウセンキバナアツモリソウの保護増殖事業（高橋，2016）への貢献が期待される。

2. 移植地点の選定と野生株の移植

移植地点の選定に際しては、先ず試験地内のアツモリソウの自生状況と周辺環境を観察しながら、候補地 19 地点を設定し、土壌分析による評価を行った。その結果、アツモリソウ自生地は、同属のクマガイソウ自生地と比較して窒素含量が低く、交換性カルシウムが顕著に高い傾向を示した。これは過去に確認していた岩手県内のアツモリソウ自生地の土壌分析結果とも共通しており、pH と EC の好適な範囲を設定して 12 地点に絞り込んだ。

次に栽培株を準備し、これらを選抜した 12 地点に仮植して、生存・成長状況を観察した。この仮植は、本移植に向けたリハーサルでもあり、環境省へ提出した移植申請書に記載した移植法を実演して同省の理解を得るという意義も持ち合わせていた。最終的には、仮植した栽培株の生存および成長が良いと判断された 6 地点を移植適地と判断し、アツモリソウ野生株の移植を実行した。

3. 自生地の保全措置

(1) 食害対策

本研究では、移植した野生株も含めて、調査地で確認されたアツモリソウ全株を対象に保護柵で囲む措置に取り組んだ。これは、移植実施の申請以前に動物の食害が原因と思われる野生株の消失が 2ヶ所の自生地で発生していたことから、緊急性が高い要件と考えたためである。今回は特に、ニホンジカによるアツモリソウへの接触を防止する目的で、保護柵の設置とセンサーカメラ（17 台）の設置を急いだ。その結果、センサーカメラに記録された映像にはニホンジカが最も多く出現したものの、保護柵の中にあるアツモリソウは、食害による損傷や消失が全く見られなかった。もともと個体数が少ないアツモリソウでは、保護柵の設置範囲も小規模で

あり、山中で設置する資材の運搬も人力で対応が可能であった。さらに、設置直後から食害による被害を皆無にすることができることから、保護を進める上で簡易かつ極めて有効な手法であることが明らかになった。

ニホンジカに次ぐ回数でセンサーカメラに記録されたネズミ類では、保護柵の中を出入りする様子が確認されており、実際に根や茎の切断が確認された。被害を受けたアツモリソウの近くには、ネズミの通り穴と思われる溝が確認できたことから、その溝に殺菌剤を散布し、さらに電池式のモグラ除けを設置するなどの対策を講じて以降は、被害を止めることができた。

その他の食害では、虫によるものと思われる葉の損傷が確認され、フンバエ科のササカワフンバエ (*Americina vittata*) であることが判明した。本種の幼虫は、ユリ科植物の葉に潜ることは知られていたが（伊藤ほか，1977）、最新の報告では、ラン科植物のキンラン、ササバギンラン、トケンラン、サイハイランの食害が確認されている（Suetsugu *et al.*, 2019）。また、アツモリソウ属では、ヨーロッパに分布する *Cypripedium calceolus*、北アメリカに分布する *C. acaule* と *C. parviflorum* var. *pubescens* および *C. reginae* についてササカワフンバエによる食害が確認されているが（Suetsugu *et al.*, 2019）、アツモリソウ (*Cypripedium macranthos* var. *speciosum*) を食害する虫として報告するのは、本論文が国内初になる。本研究対象の自生地では、アツモリソウの開花期である 5 月中旬から 8 月下旬までの期間について殺菌剤による治療と幼虫の忌避を行うことでこの虫の食害を防除できることが明らかとなった。

(2) 光環境の改変

また本研究では、アツモリソウの光環境を改善する目的で、野生株の上層を覆う樹木の伐採を行ったが、自生地の保護策のために樹木の伐採を行った報告は皆無である。したがって、慎重に伐採を進める必要があると考え、良好な成長を実現している栽培試験地と本試験地の中で最も生育が良い野生株においてあらかじめ開空度を測定した上で、鉛直方向の天空占有率 10%（野生株）から 15%（栽培株）を目標値として

除伐を実行した。その結果、樹木の伐採によってアツモリソウの開花数が増加する傾向が認められた。

(3) 培養液散布の効果試験

害獣および病害虫の防除と、光環境の改善を行う保護措置と合わせて、本研究では、アツモリソウの成長促進効果を狙った培養液の散布に取り組んだ。本来、特許処方として開発していたアツモリソウ属用の培養液（小山田ほか、2008）をアツモリソウ専用として開発したものであるが（小山田ほか、2011）、小山田培養液にハイポネックスとペプトンを添加して活用することで、プラスチック内培養苗の草丈、葉数、苗の全重量、根数、越冬芽数増加が確認され、さらに順化・鉢上げから野外栽培1年を経過した苗の比較では、草丈、葉数および生存率が高まることが報告されている（Oyamada *et al.*, 2010; 小山田ほか、2011）。

この結果をもとにして、本研究では栽培試験地のアツモリソウに対して培養液散布の有効性試験を行い、シュート数と開花数、開花率の増加を確認した。その上で保護区の移植株への培養液散布に際しては、土壌分析結果から得られた情報を参照して培養液のpHを7.5になるように調整し、さらに自生地の窒素含量が低いことを考慮して、出芽開始期の4月と休眠開始期の10月については、ハイポネックスとペプトンを混合した培養液を散布し、5月から9月の5ヶ月間については、両者を含まない小山田培養液の散布を行った。この培養液の主な成分は、微アルカリ性水、ビタミン類のチアミン、ニコチン酸、ピリドキシン、ミオイノシトールで構成されている。これらの物質は、植物の生命を維持するために必要な栄養素であり、特に根の伸長においてビタミン類は欠かせない物質である（日本植物培養学会・日本植物組織培養学会、1993）。ラン科植物は、根の表皮部分に水滴がついたり、湿った状態の所に長く接触するとその部分の表皮が伸長して吸水能を高めることが一般的に知られている（農文協、2003）。栽培試験地で行った培養液散布の効果が自生地のアツモリソウでも認められたものと推察された。

(4) 消失リスク評価

保護措置を総合的に確認する評価法として、「アツモリソウ消失リスク評価」を年度毎に取りまとめ、振り返りと改善を繰り返した。この手法により改善すべきリスクが明確となり、特に、動物による食害や害虫の防除において万全の対策を講じるきっかけにもなった。本研究による保全対策が実行される以前は、野生株に消失する個体が見られたものの、2016年以降に消失個体を0にできたことは、総合的な保全措置が有効であることを証明していると考えられる。

なお、保護区の野生株では、保全措置の実行前にはほとんど確認できなかった結実が見られるようになった。アツモリソウの花粉媒については、アカアシヒメハナバチとセイヨウミツバチの2種の中型ハナバチ類を送粉者とする報告（杉浦ほか、2002）がある。また、同属のクマガイソウは、マルハナバチ媒であり、もともと訪花頻度が低く、結実率も低いことが指摘されている（黒沢ほか、2018）。本研究の保護地内では、開花株を訪花するコマルハナバチとハナアブ類が観察されており、保全措置の効果によって開花株が増えたことと、移植によって野生株同士が近接した結果、訪花昆虫による受粉の機会が高まって結実数が増加したことが推察された。

4. アツモリソウ保全措置の問題と今後の課題

アツモリソウは、野生絶滅の危険性が高い植物であり、種の保存対策が急務となっている。この減少要因は、山焼きや放牧、薪炭利用の低下によって自生地となる草原などの開放的な生育環境が失われ、さらに個体数が少なくなると希少価値が増して採取圧が高まったことが主な原因とされる（前田、2008）。岩手県においても、10年ほど前にこうした危機感が提示されつつ、依然として自生地の消失が続いており、残された自生地はわずかであることから、野生絶滅の危機がさらに増大していることは間違いないであろう。このような時期に、自生地に山林開発が計画されたことはアツモリソウの保護の観点から見ると好ましくない。しかしながら、野生株の移植に係る申請手続きの過程で、環境省か

ら移植行為による消失がないよう指導を受け、その結果「見守る保護」から「生息域内個体群の維持存続」を目指した保全措置へのシフトが決定的となり、アツモリソウの苗生産試験や栽培試験地から得ていた技術を動員した野生株の保全措置が進められた。

本研究では、アツモリソウの自生地の保護措置として、光環境の改善措置、哺乳類の食害対策や害虫の被害防除の有効性を証明することができた。また、野生株同士の交配によると推察される結実が観察されたことから、種子繁殖による遺伝的多様性の復元や保護区外保全（自然環境研究センター，2011）も期待できる見通しが生まれた。全国的な視野で見ると、全ての自生地で保護対策が講じられているわけではなく、むしろ放置に近い状態で保護されている事例が多いと考えられる。本種を含めた国内に自生するアツモリソウ属植物の保護は緊急性が高いと考えられることから、本研究の取り組みが役立つべきである。

VI. 謝辞

本研究は、環境省より「種の保存法」に基づいた野生株の移植許可と移植後の確認・評価をいただいて実施した。また、アツモリソウ野生株の移植および生息域内保全に関する報告例の確認作業について協力をいただいた。岩手県内のアツモリソウ自生地調査は、岩手県環境保健研究センターの前田琢上席専門研究員と情報提供者である最上益雄氏、花巻市大迫地区指定種専門監視員の佐々木吉昭氏より協力をいただいた。野生株移植と保護措置の作業について、アジア航測株式会社の菅原淳史氏、株式会社エコリスの西中董氏と丹野夕輝氏、岩手県環境保健研究センターの前首席専門研究員・部長の佐藤卓主任専門研究員と千葉文也非常勤職員より協力をいただいた。ホテイアツモリソウの保護事業に関する情報は、富士見町アツモリソウ再生会議の名取陽氏より協力をいただいた。ここに記して各氏に感謝を申し上げる。

VII. 引用文献

- 富士見町アツモリソウ再生会議（2016）生物多様性保全に向けての取り組み，2-3. 長野県。
- 藤原俊六郎・安西徹郎・小川吉雄・加藤哲郎（2005）土壌肥料用語辞典，97-101. 農文協，東京。
- 伊藤修四郎・奥谷禎一・日浦勇（1977）原色日本昆虫図鑑（下），269 pp. 保育社，東京。
- 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，73-74.
- 環境省自然環境局野生生物課（2018）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改訂法の施行リーフレット。
- 河原孝行・北村系子・八巻一成・幸田泰則・志村華子・高橋英樹・庄子康・杉浦直人・村山誠治・飯野拓也（2014）絶滅危惧種レブンアツモリソウの自生地復元・自生環境改善の取り組み，森林総合研究所研究成果選集，52-53.
- 黒沢高秀・清原一樹・山下由美（2018）福島市松川町水原クマガイソウ自生地周辺の植物相と保全に関する提言，福島大学地域創造，29（2）：125-145.
- 前田琢（2008）岩手県の絶滅危惧種の保護の取り組み，ワイルドライフフォーラム 13（2）：52-53.
- 松本正雄・大垣智昭・大川清（1998）園芸辞典，100pp. 朝倉書店，東京。
- 日本植物培養学会・日本植物組織培養学会（1993）組織培養辞典，262,307. 学会出版センター，東京。
- 農文協（編）（2003）花卉園芸大百科 15 ラン，23-26. 農山漁村文化協会，東京。
- 大場秀章・大槻葉子（2004）日本の絶滅危惧植物図譜，344-345. アボック社，東京。
- 小山田智彰（2011）絶滅危惧植物アツモリソウの培養による育苗と野生・栽培個体の遺伝子解析，総合政策，13（1）：83-84
- 小山田智彰（2012）津波による海浜性植物への影響，グリーン・エージ 465：16-19.
- Oyamada, T., Hiratsuka, A. and Kurakake, S. (2010) A new aseptic cultivation method to accelerate growth. The Orchid Review 1292：216-217.

- 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量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.
- 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.
- 小山田智彰・鞍懸重和・新井隆介・山内貴義・片山千賀志 (2012) 東日本大震災の津波による岩手県における海浜性植物の消滅. 薬用植物研究 34 (1): 37-48.
- 小山田智彰・鞍懸重和・千葉文也・佐藤香菜・長谷川啓一・古澤輝雄 (2019) 生息域外保全を目的にしたチョウセンキバナアツモリソウの苗生産. 自然環境復元学会全国大会研究発表・講演要旨集, 29-32.
- 清水建美 (2002) 植物用語辞典. 244 pp. 八坂書房, 東京.
- 森林総合研究所 (2009) 特定国内野生動植物種の保全に関する提案書, レブアツモリソウをモデルにした研究から. 1-4.
- 自然環境研究センター (編) (2011) 絶滅する前にできること.
- Suetsugu, K., Kitamura, S. and Sueyoshi, M. (2019) Infestation of the orchid *Cephalanthera* spp. by *Parallelomma vittatum* (Meigen, 1826) (Diptera: Scathophagidae) in Japan. *Entomological Science*. Doi: 10.1111/ens.12344.
- 杉浦直人・井上健・郷原匡史 (2002) アツモリソウとハクサンチドリ (ラン科) の送粉に関する知見. 分類 2 (2), 100.
- 高橋秀樹 (2016) ランの王国. 101-108. 北海道大学出版, 北海道.
- 山下由美・佐藤晃平・佐藤なつき・兼子伸吾 (2017) 日本における絶滅危惧植物クマガイソウ *Cypripedium japonicum* Thunb. (ラン科) の生育状況と葉緑体 DNA の遺伝的多様性. 分類 17 (2): 159-166.
- 遊川知久 (2015) 日本のラン ハンドブック①低地・低山編. 14-15. 文一総合出版, 東京.

受付日: 2019年 3月 8日

受理日: 2020年 10月 16日

6 研究発表抄録

水質事故における AIQS-GC 及び AIQS-LC を用いたスクリーニング分析

○浅沼英明¹, 岩渕勝己², 伊藤朋子¹¹岩手県環境保健研究センター,²岩手県大船渡保健福祉環境センター

第 29 回環境化学討論会 (オンライン開催 2021.6.1-4)

【はじめに】

本県では、水質事故等の緊急時の迅速な分析手法として、門上ら¹⁾によって開発された AIQS-DB(Automated Identification and Quantification System with a DataBase)による化学物質検索を実施してきた。GC-MS 用 AIQS-DB(AIQS-GC)に加えて、一昨年から LC-QTOF-MS 用 AIQS-DB(AIQS-LC)を導入し、GC-MS では分析が難しい高極性農薬等の検索を行っている。本発表では、県内で発生したザリガニのへい死事故に対して、AIQS-DB を活用して原因推定を行った事例について報告する。

【方法】

ザリガニのへい死現場及びへい死影響のない上流部を比較として採水し、AIQS-GC 及び AIQS-LC による分析を行った。各々の前処理方法は、門上らの方法²⁾³⁾に準拠した。

【結果と考察】

測定結果と検出農薬の甲殻類に対する急性毒性濃度を表 1 に示す。AIQS-GC では、MS ヒット率、QT 比率及び RT の一致率が高く、検液中濃度が 0.10mg/L 以上である物質を検出とした。現場の検体からは、農薬のエトフェンプロックスとクロロタロニルが検出され、上流地点からはこれらの農薬は検出されなかった。AIQS-LC では、プレカーサーイオンの精密質量、MSMS スペクトル、RT の一致率等から判定したところ、現場の検体からカルベンダジムが検出された。また、エトフェンプロックスは AIQS-LC には未登録の物質であるが、プレカーサーイオンの精密質量によるサスペクトスクリーニングで LC 側でも存在が確認できた。同物質は、甲殻類への影響を示すミジンコ類の 48 時間半数遊泳阻害濃度 (48hEC₅₀) である 3.615µg/L⁴⁾を上回る濃度で検出されたこと等から本件の原因物質であると考えられた。

本件では、AIQS-GC に加えて AIQS-LC を適用することで、水質事故調査におけるスクリーニングの幅が広がった。さらに、TOF-MS の精密質量分析により、

表 1 各地点での検出濃度と水生生物に対する急性毒性濃度 (単位:µg/L)

検出項目		検出濃度*		急性毒性濃度 ⁴⁾
		現場	上流地点	オシジコ(48hEC ₅₀)
エトフェンプロックス	GC	42	検出なし	3.615
クロロタロニル	GC	25	検出なし	110
カルベンダジム	LC	11	0.002	350

*AIQS-GC 及び AIQS-LC による半定量結果

、夾雑物質の妨害の低減や、マススペクトル情報等に基づく未登録物質の解析も可能となり、緊急時における分析結果の確度の向上及び迅速な状況把握に有用であることが示された。

【謝辞】

本検討に用いた LC 用 AIQS-DB は、北九州市立大学門上希和夫名誉教授からご提供いただいたものである。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) Kadokami, K. K. Toda 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) Kadokami K, Ueno (2019) *Anal. Chem.* 91 (12), 7749-7755
- 4) 環境省 水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準

Screening analysis using AIQS-GC and AIQS-LC in water pollution accidents

Hideaki Asanuma¹, Katsumi Iwabuchi², Tomoko Itou¹¹Iwate Prefectural Research Inst. Environ. Sci. and Pub. Health²Health, Welfare and Environ. Center Ofunato Branch

北奥羽地域の集落周辺に滞在するツキノワグマの大量出没年にみられた季節移動の変化
Change of seasonal migration in the mass intrusions year of Asiatic black bear inhabiting near
settlements in the North Ou Mountains

○鞍懸重和¹・山内貴義²

¹岩手県環境保健研究センター・²岩手大学農学部
日本哺乳類学会 2021 年度大会（オンライン開催 2021. 8. 28-31）

ツキノワグマ（以下、クマ）の大量出没年と非大量出没年での秋季における季節移動の変化を明らかにするため、集落周辺に出没する個体を対象に GPS テレメトリー調査を実施した。2017～2020 年の 6～9 月に岩手大学御明神演習林内にてオス 6 個体とメス 8 個体（亜成獣～成獣）に GPS テレメトリー首輪（Followit 社製 Tellus2D）を装着して放獣した。6～8 月の夏季行動圏は 1 時間に 1 点の測位点を用いて可変カーネル法で 95% 行動圏を算出した。そして 9～11 月の 2～3 日に 1 点（12 時時点）の測位点を用いて、秋季にこの夏季行動圏に滞在する割合を算出した。夏季には全個体集落周辺に滞在していた。この滞在率を目的変数に、大量出没年の有無及び雌雄を説明変数としたモデルについて、一般化線形混合モデル（GLMM）により、各パラメーターを推定した。GLMM の結果から、非大量出没年時のオスとメスの秋季における夏季行動圏滞在率は、オスで 13.8%、メスで 51.2%であったが、大量出没年時にはオスで 56.7%、メスで 42.8%上昇していた。このことから非大量出没年には秋季に集落周辺から離散しやすくなる一方、大量出没年には集落周辺に滞在し続ける傾向が示唆された。本発表では非大量出没年と大量出没年の秋季における夏季行動圏からの離散距離や利用標高の変化を比較し、秋季にクマが人里へ出没するメカニズムについても考察する。

（598 文字）

カキシメジの定性に向けたウスタル酸粗精製品の作成について

宮手 公輔

令和3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総会

(書面開催 2021.10)

1. 背景

自然毒が原因と疑われる食中毒等の原因究明に向けた分析では、通常、標準試薬等を用いた機器分析を行うことで成分を特定するが、多種多様な自然毒の中には毒成分が市販されていないものも多数存在するため、分析機器を用いた成分分析では原因物質の究明に至らないケースも発生しえる。

今般、LC-MS/MSを用いたキノコ毒の定性分析を行うことを目的として、標準品が市販されていない毒成分ウスタル酸(推定)を県内で採取したカキシメジから粗単離し、LC-MS/MS定性分析用ウスタル酸溶液を作成したのでその概要を報告する。

2. 方法

Fig. 1のとおり抽出した抽出液をTable 1の条件で分取する工程を10回繰り返した。ウスタル酸(推定)の含有を確認した9 - 11 minのフラクションをすべて合わせ、減圧濃縮したものをメタノールに溶かし定性分析用ウスタル酸溶液とした(メタノール溶液1mLあたり子実体1g相当)。

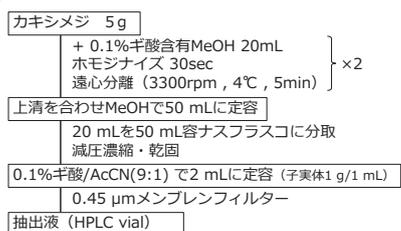


Fig. 1. 抽出方法

Table 1. 分取 HPLC 条件

	分取機器 (HPLC & フラクционコレクタ) : Agilent社製 1200 series
	移動相 : A液 ... 0.1%ギ酸 B液 ... アセトニトリル
	グラジエント : 0 min (10%) - 15 min (95%) - 20 min (95%) (B液%) - 20.01 min (10%) - 30.00 min (10%)
LC	流速 : 1.2 mL/min カラム : Imtakt社製 SM-C18 (6.0 mm × 150 mm, 3µm) カラム温度 : 40°C 試料注入量 : 100 µL フラクションコレクト設定 : 0 - 30 min, 溶出時間1分ごと採取

3. 結果

得られた溶液のウスタル酸(推定)含有確認及び感度確認のため、Yoshiokaら¹⁾の報告を参考にしてTable 2の条件によりLC-MS/MS測定した。200倍希釈液のProduct ion scanにより得られたMSスペクトル(Fig. 2)をYoshiokaraの報告及びItoら²⁾の報告と比較し、ウスタル酸を含有していることを確認した。また、1000倍希釈液のMRM測定ではFig. 3のとおり明確なピークが得られることを確認した。

Table 2. LC-MS/MS 測定条件

	機器 : 島津製作所社製 LC-20AD
	移動相 : A液 ... 0.1%ギ酸 B液 ... アセトニトリル
	グラジエント : 0 min (10%) - 12 min (70%) - 13 min (95%) - 16 min (95%) (B液%) - 16.01 min (10%) - 22.00 min (10%)
LC	流速 : 0.2 mL/min カラム : Waters社製 Atlantis dC18 (2.1 mm × 100 mm, 3µm) カラム温度 : 40°C 試料注入量 : 2 µL
	機器 : AB Sciex社製 Triple Quad 5500
	イオン化方式 : ESI (-) ionspray voltage : -4500 V ion source temp : 300°C
MS	測定モード : MS scan (m/z : 50 - 400) Product ion scan (Precursor ion m/z : 337.0) MRM (337.0 > 219.0, 337.0 > 117.0)

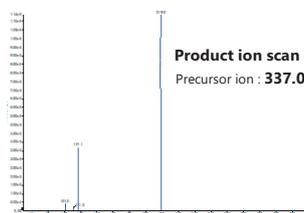


Fig. 2. MS spectrum

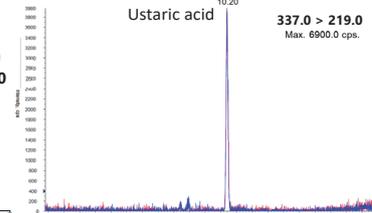


Fig. 3. MRM chromatogram

4. まとめ

分取クロマトグラフを用いてカキシメジからウスタル酸(推定)を分取することにより定性分析用ウスタル酸溶液を作成した。

今後、LC-MS/MS分析により経時的な感度確認を行い、ウスタル酸の安定性等についてデータを取得するとともに、他の毒成分についても同様に定性溶液を作成したい。

1) Yoshioka, N. et al, *Forensic Science International*. 2020, 317, 110554. DOI <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110554>2) Ito, T. et al, *Journal of Natural Medicines*. 2021. DOI <https://doi.org/10.1007/s11418-021-01496-z>

生体試料等安全管理要綱の作成について

宮手 公輔

令和3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総会
(書面開催 2021.10)

1. 背景

本県では、テロ等の発生に対する各機関の連携マニュアルとして「岩手県NBCテロその他大量殺傷型テロ対処関係機関連携マニュアル」(県庁復興防災部防災課所管)を策定しており、テロ等による健康被害が発生し、保健所が医療機関を通じて被害者の血液、吐しゃ物等の検体を入手した場合には、当センター又は国立感染症研究所等において検査・分析を行う旨が規定されている。

当センターではこれまで、理化学検査部門では人体由来試料等の試験実績がほぼ無く、その安全な取扱いに関する規定類は整備されていなかったところであるが、今般、感染性が否定できない試料等の検査実施を想定しその安全な取扱いを図ることを目的として、理化学検査部門における安全管理要綱等を作成したのでその概要を報告する。

2. 方法

既報等^{1)~5)}を参考とし、当センターでの運用方法について検討し、安全管理要綱及び管理区域運営要領の案を作成した。なお、本稿では既報等によらず規定を検討した事項(図1)に絞って報告する。

3. 結果

検討した結果として要綱等において規定した事項を図2~4に示す。

対象範囲について、既報では人体由来試料に限定している。有事の際は動物試料の搬入可能性も否定できないことからこれらも対象の範囲としたが、動物試料でも感染性リスクが極めて低い食肉等の食品検体や自然環境調査関連検体は除外した。

試験場所・設備等について、実験室及び設備のうち理化学検査部門で有していない設備等の代替設備を図3のとおりとした。

その他、図4について手順書等に詳細を定めた。

なお、上記に関わらず、特定病原体等の含有が疑われる検体は、病原体等管理区域内で取り扱うこととしている。

4. まとめ

当センターにおける生体試料等の取扱いに関する規定類を作成した。今後、同様の規定類の策定を検討している道県の参考となれば幸いである。

- ①対象範囲の検討
- ②試験場所・設備等の検討
- ③その他

図1. 当所で検討した項目



図2. 検体の対象範囲

試験場所・設備の検討		
理化学部門で有しない設備等	代替設備	留意点等
安全キャビネット	ドラフトチャンバー	・特定病原体等は、病原体等安全管理区域において取り扱う。 ・上記以外の検体は、ドラフトチャンバーでの作業をとした。
安全管理区域(実験室)	理化学部門試験室(時限的設定)	・ドラフトチャンバーが設置されている実験室を限定し、時限的管理区域に想定。
オートクレーブ	感染性廃棄物容器	・作業場所への感染性廃棄物容器設置、廃棄方法等について運営要領に明記し、記録作成。

図3. 代替設備の検討

- その他規定事項
- ・使用設備等の清掃・消毒手順及び記録
- ・廃棄物の取扱い及び廃棄方法
- ・時限的管理区域・保管容器等への表示

図4. その他に規定した事項

1) 岡部信彦. “衛生研究所での「人体(血液、尿等)試料の検査手法」の標準化にむけて”. 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):食品防御の具体的な対策の確率と実行検証に関する研究(研究代表者:今村知明), 平成24~26年度総合研究報告書, 2015, 6-1~6-11

2) 岡部信彦. 感染性物質を含有する可能性のある生体試料等の理化学試験に関するガイドライン.
<http://www.nihs.go.jp/food/group3/JintaiShiryokuKensaJouhou/JintaiShiryokuKensaJouhou_files/Guideline.pdf>, (参照2020-8-17)

3) 岡部信彦. “衛生研究所での「人体(血液、尿等)試料の検査手法」の標準化”. 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):行政機関や食品企業における食品防御の具体的な対策に関する研究(研究代表者:今村知明), 平成27-29年度総合研究報告書, 2018, 4-1~4-23

4) 川崎市HP「川崎市健康安全研究所 理化学試験における人体試料等安全管理要綱」.
<<https://www.city.kawasaki.jp/templates/outline/cmsfiles/contents/0000097/97884/jintaishiryoyoukou20180402.pdf>>, (参照2021-)

5) WHO「実験室バイオセーフティ指針第3版」

家畜防疫に使用される陽イオン界面活性剤の分析

○伊藤朋子、浅沼英明

第48回環境保全・公害防止研究発表会（オンライン開催 2021.11.18-19）

1 はじめに

高病原性鳥インフルエンザを始めとした家畜伝染病が発生した際、岩手県が行う防疫措置では、畜舎や車両等の消毒に陽イオン界面活性剤（CS）が使用される。また、防疫措置による環境影響を把握するため、周辺河川と地下水についてCSを測定することが県マニュアルに規定されている。しかし、その分析方法や結果の評価、調査終了のための具体的な数値は、特に決められていない。

本研究では、防疫措置後の環境調査に対応するため、CSの分析方法を確立すると共に、平時の河川データを蓄積し、結果の評価や調査終了時の目安として活用することを目的として検討を行った。

2 実験方法

2-1 試薬

陽イオン界面活性剤：テトラジデシルジメチルベンジルアンモニウムクロリド（塩化ベンザルコニウムの主成分）和光純薬、〔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（C₉₋₁₅）トルエン水溶液（防疫で使用されるCS（商品名）パコマの主成分）科学飼料研究所、固相カートリッジ：Oasis WAX Waters、発色剤：オレンジII 和光特級

2-2 CSの分析方法の検討

試料水中のCSの分析方法は、JIS K 0102 2013年度版付属書1（参考）補足のオレンジII吸光度法を基に、より高感度の測定ができるよう検討を行った。

2-3 CSの河川水中濃度実態

2-2で検討した方法を用い、養鶏業が盛んな地域の河川5地点においてシーズンごとに採水を行い、水中濃度を測定した。

3 結果と考察

3-1 JIS 付属書オレンジII吸光度法の改良

JIS 付属書のオレンジII吸光度法と今回検討した

JIS 改良法の分析フローを図1に示す。JIS 付属書の定量下限値は0.2 mg/Lと環境水の測定にはやや感度が不足している。本検討では、前処理、液々抽出の各段階を改良し、高感度化を検討した。

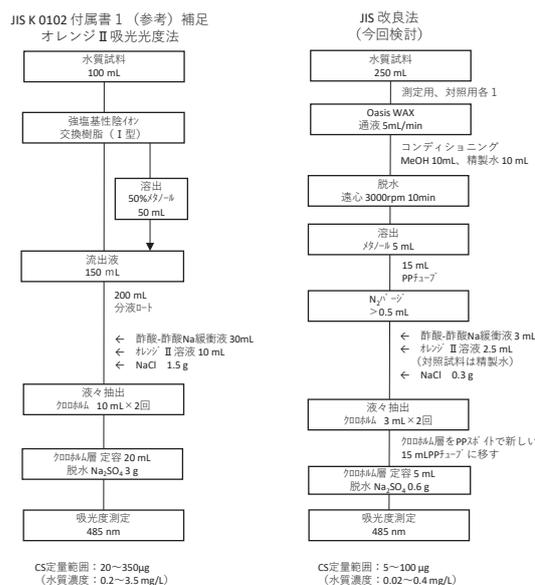


図1 JIS K 0102 付属書1（参考）補足 オレンジII吸光度法と今回検討したJIS改良法の分析フロー

3-1-1 イオン交換樹脂による前処理

水中のCSは陰イオン界面活性剤（AS）と安定な会合体を形成するため、オレンジIIと反応させる前にASを除去する必要がある。JIS 付属書の方法では、この工程で試料が希釈されてしまう。今回、既報¹⁾を参考として、Oasis WAXを使用することとし、CSとASの両方を保持後、メタノールでCSのみ溶出して、N₂パージで試料を濃縮した上で、液々抽出を行うこととした。

3-1-2 塩及びメタノール量による回収率の変化

検討した方法では、クロロホルムによる液々抽出を大幅にスケールダウンしていることから、塩析のためのNaCl添加量やメタノールの残存による吸光度への影響を検討した。結果を図2、3に示す。

JIS 付属書では、塩化ベンザルコニウム（EB）を標準物質としている。今回、EBとパコマの2物質におい

て、塩析に用いる NaCl の添加量を検討した。パコマは塩の添加量に依存しなかったが、EB は 0.3~0.4g の添加で回収率が最も良い結果となった。

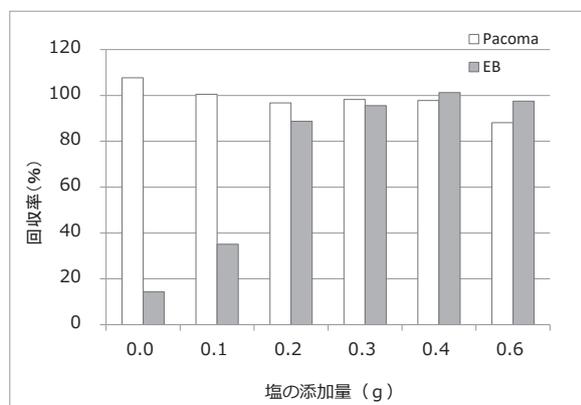


図 2 液々抽出時の塩析効果

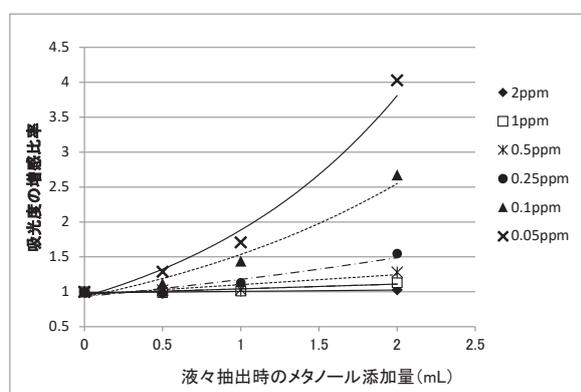


図 3 液々抽出時のメタノールによる増感効果

JIS 付属書では、液々抽出時メタノールが残存していても影響はないとされている。しかし、今回検討した方法では、検量線作成用標準液をメタノールで調製した場合と精製水で調製した場合で比較したところ、メタノールで吸光度が高くなることがわかった。メタノール残量で吸光度が変わる可能性があることから、CS 濃度別にメタノールの含有量を変化させ、増感効果を確認した。CS 濃度が低いほど増感効果が大きく、N₂ パージ後の液量を 0.5 mL 以下とすることにした。

3-1-3 対照試料によるバックグラウンド減算

JIS 付属書では、吸光度測定時の対照試料にクロロホルムを使用することになっている。しかし、河川試料では、着色成分により測定波長(485nm)で検量線の最小濃度以上の吸光度 (>0.05) を示すものが観察された。このため、対照試料をクロロホルムからオレンジ II を

添加しない測定用試料に変更し、バックグラウンド減算を行うこととした。

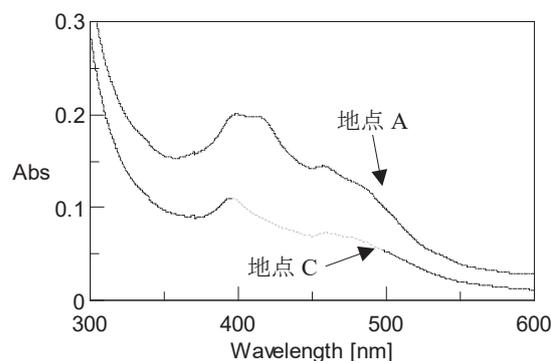


図 4 河川の着色成分のスペクトル

以上の検討結果から、最終的に図 1 の JIS 改良法を構築した。同法の定量下限値は、0.02 mg/L と JIS 付属書の方法より 10 倍高感度化することができた。また、河川水を用いた添加回収試験(0.1 mg/L)は、回収率 105 % (n=7)、変動係数 8.2 % であった。

3-2 岩手県内河川の平時の CS 濃度

3-1 で検討した方法を用いて、県内河川 5 地点の CS 濃度を測定した結果を表 1 に示す。

表 1 河川水中の CS 濃度

地点	検出濃度(mg/L)	検出率
A	<0.02	0/4
B	<0.02~0.02	1/4
C	<0.02~0.02	2/4
D	<0.02	0/4
E	<0.02	0/4

EB やパコマ等の CS は日常的に使用されているが、当該方法による平時の河川水中濃度は、定量下限値程度であった。この濃度レベルが防疫措置後の環境影響評価の目安として活用できると考えられる。

また、防疫措置後は、周辺地下水も測定することになっている。パコマは食品健康影響評価により ADI が設定されており²⁾、ADI 算出時の NOAEL と安全係数を用いると、飲用水の TDI は 0.033 mg/L となる。今回検討した JIS 改良法はこれを下回る感度があり、周辺地下水の測定にも適用可能であると考えている。

【参考文献】

- 1) 岡山県環境保健センター年報 31,45-51,2007
- 2) 動物用医薬品評価書, [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, 食品安全委員会動物用医薬品専門調査会, 2017 年 10 月

動物性自然毒の一斉分析法の検討

○鈴木 ゆめ¹、沼野 聡^{1,2}、宮手 公輔¹、松山 和弘¹

(¹岩手県環境保健研究センター、²現 宮城県北部保健福祉事務所栗原地域事務所)

第58回全国衛生化学技術協議会年会 (オンライン開催 2021.11.25-26)

[目的]

自然毒による食中毒は、発生件数では全体の10%に満たないが、重篤な症状を呈する場合があります。死亡に至る例も発生している¹⁾。

地方衛生研究所は、地域における危機管理の科学的技術拠点であり、食中毒が発生した際には、迅速かつ精確に原因を究明することが求められる。

自然毒の分析手法の一つとして、LC-MS/MSを用いた定性及び定量分析がある。一般的に、麻痺性貝毒 (paralytic shellfish toxins, PSTs) やふぐ毒 (tetrodotoxin, TTX) の分析は、HILIC (親水性相互作用クロマトグラフィー) を用いてグラジエント条件で行われているが、平衡化に時間がかかることやリテンションタイムが安定しないこと等の問題を抱える。

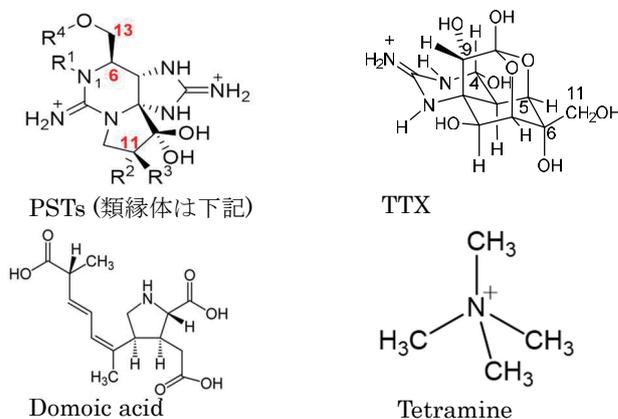
本研究では、既報の PSTs の LC-MS/MS 分析法²⁾³⁾⁴⁾を改良し、アイソクラティック条件で、麻痺性貝毒、ふぐ毒、記憶喪失性貝毒 (Domoic acid, DA) の一斉分析を検討した。同時にテトラミンも測定条件に加え、良好な結果を得たので報告する。

[方法]

本研究では、LC-MS/MS の測定条件を市販の標準品を用いて検討し、実際の試料で検証を行った。

1. 試薬

麻痺性貝毒及び記憶喪失性貝毒の標準品は、カナダ NRC 社の C1-2、GTX1-4、GTX2-3、GTX5-6、dcGTX2-3、dcSTX、DA を用いた。ふぐ毒の標準品は、富士フィルム和光純薬製を用いた。テトラミンの標準品は、ACROS 社製の塩化テトラメチルアンモニウムを用いた (Fig. 1)。



化合物	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	比毒性 (MU/μmol)
C1	H	OSO ₃ ⁻	H	C(O)NHSO ₃ ⁻	15
C2	H	H	OSO ₃ ⁻	C(O)NHSO ₃ ⁻	239
GTX1	OH	OSO ₃ ⁻	H	C(O)NH ₂	2468
GTX2	H	OSO ₃ ⁻	H	C(O)NH ₂	892
GTX3	H	H	OSO ₃ ⁻	C(O)NH ₂	1584
GTX4	OH	H	OSO ₃ ⁻	C(O)NH ₂	1803
GTX5	H	H	H	C(O)NHSO ₃ ⁻	160
GTX6	OH	H	H	C(O)NHSO ₃ ⁻	180
dcGTX2	H	OSO ₃ ⁻	H	H	1617
dcGTX3	H	H	OSO ₃ ⁻	H	1872
dcSTX	H	H	H	H	1274
STX (測定対象外)	H	H	H	C(O)NH ₂	2483

Fig. 1. 分析対象とした化合物群

2. 試料

本研究では、(1) 岩手県水産技術センター提供の毒化ホタテガイ、(2) 県内で採取されたマフグ、(3) 県内店舗で購入した他県産ヒメエゾボラを使用した。なお、毒化ホタテガイは試験用に養殖されたものである。

3. 装置及び分析条件

既報²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾を改良し、Table 1 の条件で測定した。LCにおける圧力は56bar (5.6MPa) 前後である。

Table 1. LC-MS/MS 条件

LC:	Agilent 1100series
カラム:	TSKgel-Amide80 (150 mm×2.0 mm i. d., 5 μm)
移動相:	62 % MeCN, 2 mM HCOONH ₄ (0.0125% HCOOH)
流速:	0.2 mL/min
注入量:	5 μL
MS:	ABSciex API4000
イオン化モード:	ESI positive

[結果]

1. 標準品の分離

DAが2分で溶出し、その後にテトラミン、PSTs、TTX が溶出した。TTX に関しては、平衡体である4,9-anhydroTTXや4-epiTTXも検出した。(Fig. 2)

2. 試料の分析

(1) ホタテガイ (中腸腺)

標準品で確立した測定条件により、毒化ホタテガイを測定したところ、麻痺性貝毒のC1-2、GTX1-4、GTX2-3、GTX5、dcSTXを検出した。さらに、12β-deoxyGTX3⁶⁾⁷⁾や麻痺性貝毒の代謝物である M toxin(M1~10)、M5-HA 及び M6-HA⁸⁾を検出した。(Fig. 3)

(2) マフグ (肝臓)

TTX の他、既報⁵⁾の類縁体である5-deoxyTTX等と推測される成分を検出した。(Fig. 4)

(3) ヒメエゾボラ (唾液腺)

2つのSRM条件において、Tetramineを感度よく検出した。(Fig. 5)

[まとめ]

今回アイソクラティック条件での動物性自然毒の一斉分析法を検討した。本法は食中毒事案発生時の迅速かつ安定的な検査に寄与することが期待される。

[参考文献]

- 厚生労働省 HP 令和2年(2020年)食中毒発生状況
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html
- 沼野 聡, 第54回 全国衛生化学技術協議会 年会 講演集, 2017
- 沼野 聡, 第56回 全国衛生化学技術協議会 年会 講演集, 2019
- 沼野 聡, 第57回 全国衛生化学技術協議会 年会 講演集, 2020
- Yotsu-Yamashita mari *et al.*, Mar. Drugs, 2013, 11, 2799-2813
- Minowa.T, Cho.Y, Mari.Y. *et al.*, Toxins, 2019, 11, 539
- Numano.S, *et al.*, Mar. Drugs, 2019, 453
- Numano.S, *et al.*, Chemosphere, 2021, 278, 130224

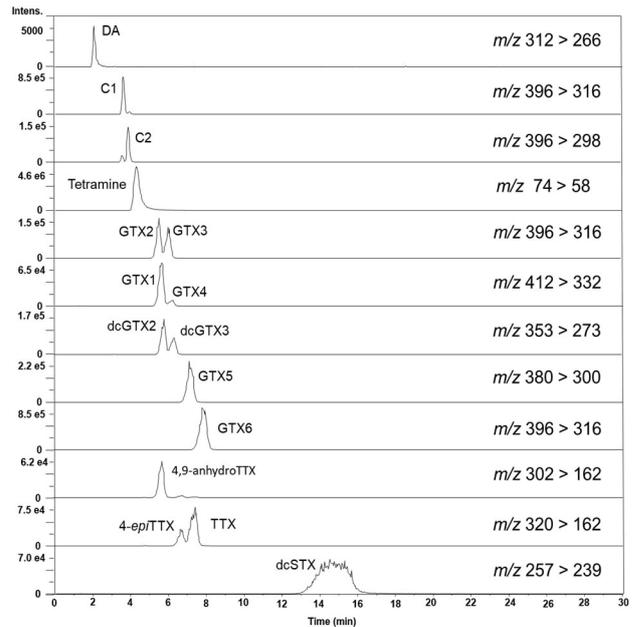


Fig. 2. 標準液のクロマトグラム (各0.1-1µg/kg)

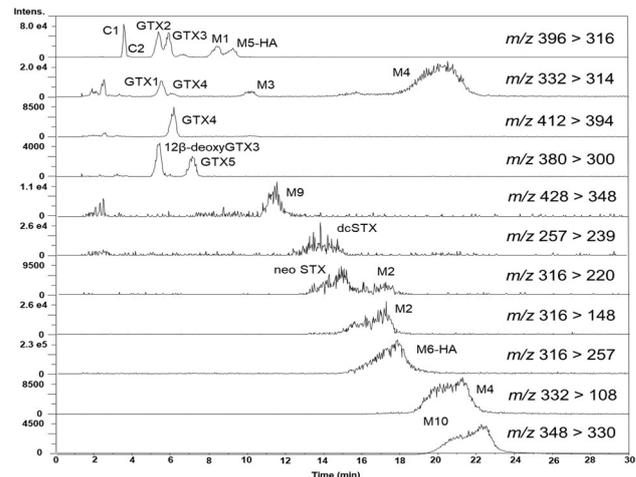


Fig. 3. PSTsを含有する毒化ホタテガイの分析例

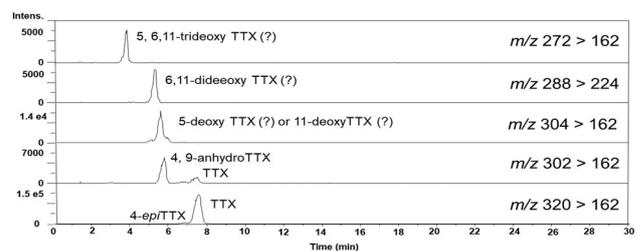


Fig. 4. TTX類を含有するフグの分析例

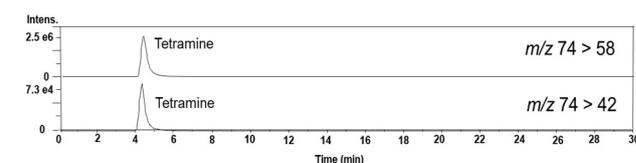


Fig. 5. テトラミンを含有するヒメエゾボラの分析例

家畜防疫に使用される陽イオン界面活性剤の分析

○伊藤朋子、浅沼英明、佐々木和明

令和3年度衛生・環境業務研究発表会（盛岡市 2022.1.20）

1 はじめに

高病原性鳥インフルエンザを始めとした家畜伝染病が発生した際、県が行う防疫措置では、畜舎や車両の消毒に陽イオン界面活性剤（CS）が使用される。また、防疫措置による環境影響を把握するため、周辺河川と地下水についてCSを測定することがマニュアルに規定されているが、分析方法及び結果の評価、調査終了のための具体的な数値は、特に定めがなかった。

当センターでは、防疫措置後の環境調査に対応するため、CSの分析方法を確立すると共に、平時の河川データを蓄積し、測定結果の評価や調査終了時の目安として活用することを目的として、昨年度まで検討を行ってきた。また、確立した方法を用いて、今年度2事例の家畜防疫措置時の環境調査を実施したので、その結果について報告する。

2 検討の概要

2-1 分析法の検討

水質中のCS分析には、JIS K 0102 2013年度版付属書1（参考）補足のオレンジII 吸光光度法（以後、JIS法という。）が適用できる。しかし、JIS法は定量下限値が高く（0.2 mg/L）環境測定にはより高感度化が必要であるとされている。また、家畜防疫に一般的に使用されるCSと、その水生環境有害性について表1に示したが、塩化ジデシルジメチルアンモニウムのオオミジンコに対するLC50等と比較しても、JIS法では10倍程度感度が不足している。

表1 家畜防疫に使用されるCS

製品名	成分	水生環境有害性（急性）
パコマ	[モノ、ヒス(塩化トリメチルアンモニウムメチレン)] アルキルエー	不明
アストップ、クリアル、 パンパックス	塩化ジデシルジメチルアンモニウム	オオミジンコ 48hrLC50=0.034 mg/L (ECETOCTechnicalReport 91, 2003)

そこで、必要な感度で測定ができるようJIS法の改良を行い、定量下限値が0.02 mg/Lとなる分析法を確立した。分析法のフローを図1に示す。なお、本法では標準物質に塩化ベンザルコニウムを用いるが、パコマやアストップの成分についても、1：1の感度で測定できることを確認している。

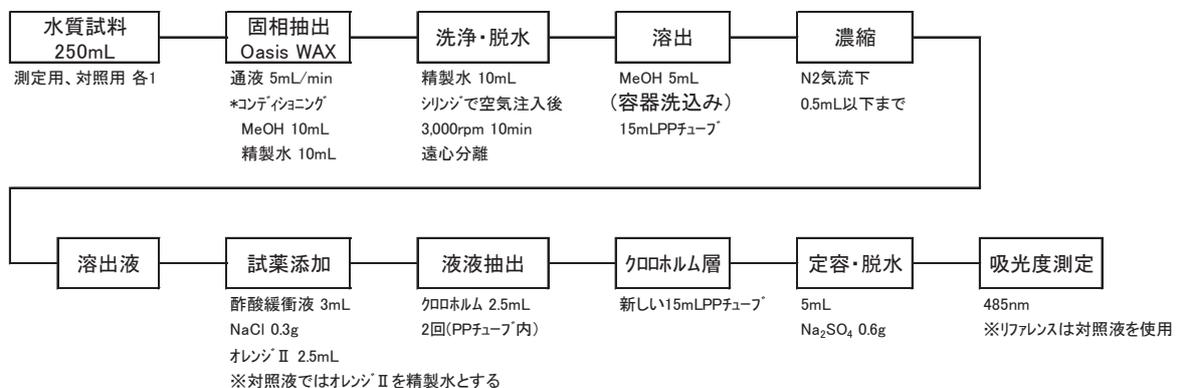


図1 JIS改良法による陽イオン界面活性剤の分析フロー

検討の詳細については、環境保健研究センター年報（H29～R2）に掲載

2-2 平時の河川水中CS濃度

養鶏業が盛んな5市町村について、令和2年度にシーズンごとの河川水中CS濃度を測定した結果を表2に示す。すべての地点で定量下限値である0.02 mg/L未満もしくは定量下限値程度の濃度であった。なお、この濃度レベルで魚類へい死などの環境影響は確認されていない。

表2 養鶏業が盛んな地域における平時の河川水中CS濃度 (単位 mg/L)

地点名	春	夏	秋	冬
白鳥川(二戸市)岩谷橋	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
瀬月内川(九戸村)大向橋	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
雪谷川(軽米町)報国橋	0.02	0.02	<0.02	<0.02
黒沢川(金ヶ崎町)川原田橋	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
黄海川(一関市)館山橋下流	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

2-3 家畜防疫時の測定事例

2-3-1 九戸村における高病原性鳥インフルエンザ防疫に係る環境調査

令和3年12月中旬、青森県の養鶏場で高病原性鳥インフルエンザが発生し、この施設から九戸村のM孵卵場に卵が搬入されていたことが確認された。

卵は青森県内に埋却処分されたが、施設を消毒(パンパックス使用)したことから、周辺河川の環境調査を実施した。図2の各地点において、12月13日、12月15日及び12月22日の3回にわたり調査を行ったが、CS濃度はすべて0.02 mg/L未満であった。

2-3-2 八幡平市における豚熱防疫に係る環境調査

令和3年12月末、宮城県の養豚場で豚熱が発生し、この農場から採取した精液を用いて八幡平市の養豚場で繁殖作業が行われていたことが確認された。繁殖用雌豚の殺処分と埋却処理及び豚舎の消毒(アストップ使用)が実施され、消毒後に周辺の土側溝と河川のCS濃度を測定したが、0.02 mg/Lもしくはこれ未満であった。

3 まとめ

家畜伝染病防疫時の環境調査に対応するため、CS分析法の確立と、河川の平時データ収集を行い、実際の調査に適用した。防疫措置後の河川水中CS濃度は、平時と比較し特に高濃度となる地点はなかった。また、県マニュアルでは消毒剤としてパコマ([モノ、ビス(塩化トリメチルアンモニウムメチレン)]アルキルトルエンを主成分とする)を使用することになっているが、今回、2事例とも塩化ジデシルジメチルアンモニウム製剤の消毒剤が用いられていた。

消毒剤については、CS以外にも利用可能なものがあるため、現地でどのような薬剤が使用されるのか、都度確認が必要であると感じた。また、環境保全課の現地確認で、CSによる畜舎消毒は内部への噴霧が中心で、それほど河川に流出しない状況で実施されていたとのことであった。今回の事例を通じ、実際に使用された薬剤量や使用の方法を情報収集し、環境調査をどのように実施するのか、より実際に即したマニュアルに再検討する必要があると考えている。

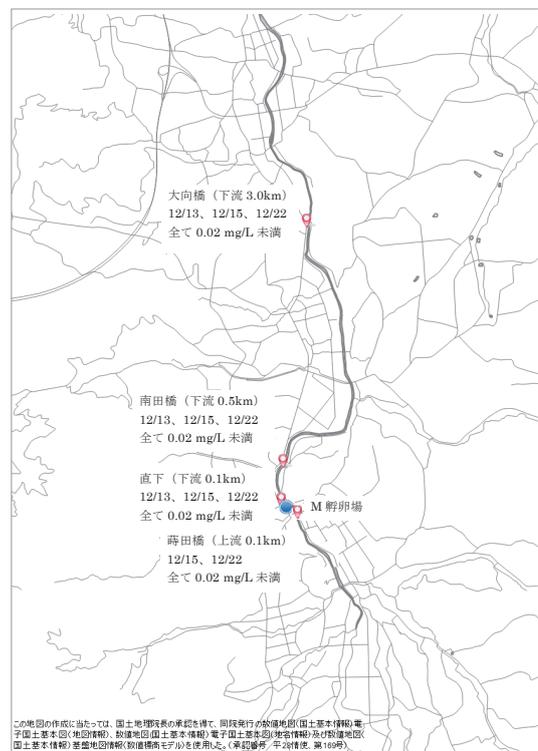


図2 九戸村における環境調査地点

県内海域における漂流マイクロプラスチック実態調査

浅沼英明

令和3年度衛生・環境業務研究発表会（盛岡市 2022.1.20）

1 はじめに

プラスチックごみによる海洋汚染は、喫緊の課題として国連をはじめとする国際会議でその対策が議論されている。本県においても、岩手県海岸漂着物対策推進計画を策定し、海岸漂着物等の組成や存在量から汚染実態の把握を進めている。その一環として、本県海域に漂流する5 mm以下のプラスチックごみ、いわゆるマイクロプラスチック（以下、MP）の分布状況を把握し、発生抑制対策に資することを目的として、実態調査を行った。

2 調査方法

本調査は、環境省が公開した「漂流マイクロプラスチックのモニタリング手法調和ガイドライン」（以下、ガイドライン）に沿って実施した。本ガイドラインは、異なる実施主体間でのデータの比較を可能にすることを目的に作成されており、本調査で取得するデータを今後広く活用するためにガイドラインに準拠することとした。

2-1 調査地点及びサンプリング方法

調査地点は、本県海域の全体を把握するため、本県の北部（黒崎）と南部（樺島）について、それぞれ0海里地点と50海里（岸から約93km沖）地点の計4地点を選定した。

サンプリングは、岩手県水産技術センターの協力のもと、「岩手丸」を調査船として行った。口径75 cm角、目合い0.35 mmのニューストーンネット（以下、ネット）を船速2～3ノットで、20分間曳網した。ネットには、開口部が1/2～2/3程度海に沈むよう浮きを取り付け、さらに開口部中央付近にはろ水計を装着して、正確なる水量の把握を試みた。船舶から剥離した塗料が混入するのを避けるため、ネットを船の右舷から2～3 m離すこととした。曳網後のネットを引き揚げ、吊るした状態で、外側から海水をかけながらPVC製容器にサンプルを収容した。試料水に含まれる有機物の腐敗を防ぐため、ホルマリンを2%程度の濃度になるように添加し、冷暗所で保存した。

2-2 分析方法

採取した試料の分析は、図1に示す方法で行った。

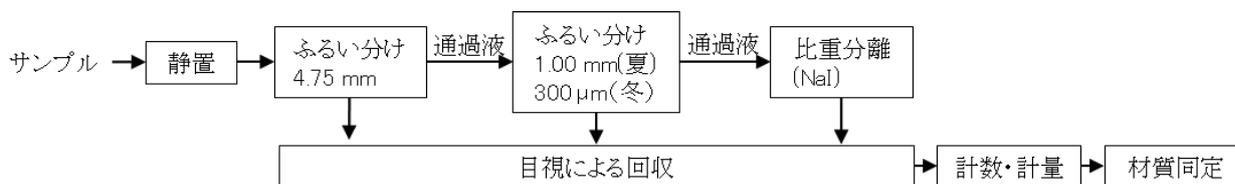


図1 分析手順

はじめに4.75 mmのふるいを通し、粗大な夾雑物の除去及び5 mm以上のプラスチック片を回収した。通過液は、より目合いの細かいふるいを通し、MPを回収した。ふるいの通過液は、ヨウ化ナトリウム溶液を用いた比重分離などを行い、目視で観察可能な全てのMPを回収した。

回収したMPは、個数をカウントし、形状（フラグメント、繊維、フォーム、ビーズ、ペレット）と色を記録した（図2）。さらに、FT-IR（ATR法）を用いて、材質の同定を行った。

3 調査結果

調査結果を表1に示す。

夏期の各地点の個数は、南部沖合が元も多く48個、南部沿岸が26個、北部沖合が34個、北部沿岸で5個であった。各地点の個数を濾水量で割った個数密度(個/m³)は、南部沖合が0.22 個/m³、南部沿岸が0.13 個/m³、北部沖合が0.12 個/m³、北部沿岸で0.03 個/m³であった。北部よりも南部の方で個数が多く、また沿岸よりも沖合で個数が多い結果となった。

冬期では、最も多かったのが北部沿岸で45個、南部沿岸が9個、南部沖合が7個、北部沖合が5個であった。個数密度では、北部沿岸が、0.17 個/m³、南部沿岸は0.03 個/m³、南部沖合と北部沖合は0.02 個/m³であった。夏期調査と比較して、北部沿岸では個数が大幅に増加し、その他の3地点で大幅に減少した。

回収したMPの特徴は、フラグメント形状が最も多く、素材別ではポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)の順に多かった。ガイドラインでは、1 mm以下のMPは、定量性にかけるため別に報告することとされているが、本調査で回収された1 mm以下のMPは1~3個であった。

表1 調査結果

		北部沿岸	北部沖合	南部沿岸	南部沖合
個数	(個)	50	39	35	55
夏期	個数(個)	5	34	26	48
	個数密度(個/m ³)	0.03	0.12	0.13	0.22
冬期	個数(個)	45	5	9	7
	個数密度(個/m ³)	0.17	0.02	0.03	0.02
大きさ	1mm以下	1	1	2	3
形状	フラグメント	48	35	28	49
	フォーム	0	1	7	6
	繊維	2	3	0	0
材質	PE	35	22	18	23
	PP	14	12	8	14
	PS	1	2	9	13
	その他・不明	0	3	0	5

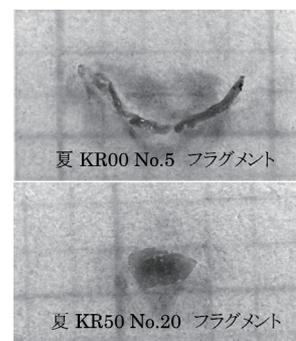


図2 回収したMP
(方眼 1mm)

4 まとめ

本調査結果では、本県海域のMP個数密度は0.02~0.22 個/m³であった。先行調査¹⁾によると、本県海域の個数密度は0.113~2.78 個/m³とされており、本調査結果と概ね一致した。また、全国平均は2.4 個/m³と報告されており、調査結果はこれよりも一桁低い結果となった。フラグメント形状のPE及びPP製品が圧倒的に多く、発泡スチロールや繊維から想定される漁具由来のMPよりも生活雑品類由来のMPが多いと思われる。

本調査では、夏期調査と冬期調査で個数に大きな差が生じた。MPは、海流に乗って移動しながら不均一に存在しているものと考えられ、サンプリング時にネットが通過するタイミングによって、結果が大きく異なると考えられる。今後の課題は、地点や季節による分布傾向を正しく把握するためにサンプリング時のばらつきによる影響を小さくすることであり、地点数と測定回数の増加、及び継続した調査の実施が必要である。

<参考資料>

- 1) 環境省 平成28, 29, 31年度 沖合海域における漂流・海底ごみ実態把握調査業務 報告書

安全性審査済み遺伝子組換え大豆検査法について

○関村照吉・後藤吉乃

令和3年度食の安全安心担当業務研究発表会（書面開催 2022.2.10）

1 はじめに

遺伝子組換え食品とは、他の生物から有用な性質を持つ遺伝子を取り出し、その性質を持たせたい動植物などに組込む(遺伝子組換え)技術を利用して作られた食品です。遺伝子組換え農作物とそれから作られた食品及び遺伝子組換え微生物を利用して作られた食品添加物があり、従来の育種技術では不可能と考えられていた害虫抵抗性や除草剤耐性の農作物を作れるなどの利点があります。人間には当然ですが、環境や動植物に影響を及ぼす恐れがないかなどの安全性審査を経たものが認められています。安全性が認められた遺伝子組換え農産物とその加工食品は、食品表示法に基づく表示が義務づけられ、現在大豆、とうもろこし、ばれいしょ、なたね、綿実、アルファルファ、てん菜及びパパイヤの8種類の農産物と、これを原材料として加工工程後も組換えられたDNAや生成するたんぱく質が検出できる加工食品33食品群となっています。県ではその混入の有無を検査し、適正な表示指導を実施しています。

本報告では、現在実施している遺伝組換え検査法と令和3年9月に改正された改正法について、環境保健研究センター(以下当センター)の取り組みを紹介します。

2 これまでの取り組み

当センターでは、ばれいしょ、とうもろこし、大豆の組換え遺伝子を平成18年からは安全性未審査とうもろこし加工品のBt10遺伝子を検査してきました。これらの検査は、主としてELIZA法で組換え遺伝子によって生成するたんぱく質を抗原抗体反応でその有無を判定し、擬陽性や陽性になった場合にその遺伝子を増幅PCRによって増やした後、電気泳動のバンド位置で遺伝子を特定する定性検査法でした。

令和元年からは、安全性審査済みの遺伝子組換え大豆 RRS (除草剤成分グリホサート抵抗性遺伝子を組込み) を対象に、リアルタイムPCR装置で遺伝子の割合を検査する方法を実施しています(図1、2)。しかし、安全性審査済みの遺伝子組換え大豆は RRS のほかに、LLS (除草剤成分グルホシネート抵抗性遺伝子を組込み) や RRS の次世代系統の RRS2 が既に収穫されており、国内に流通していると考えられています。このため、3遺伝子の合計を検査する必要がありますが、現在は RRS の1遺伝子に限定して検査し、結果を報告しています。



図1 検査手順

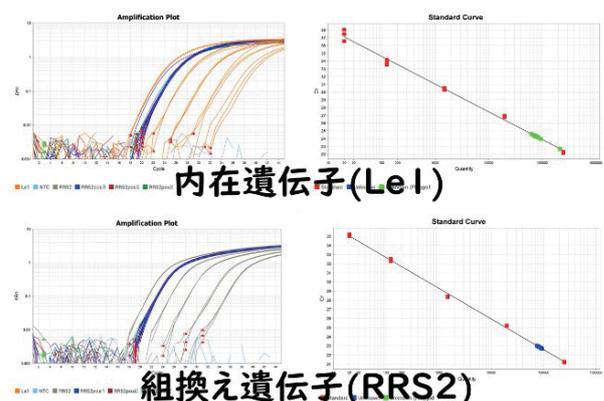
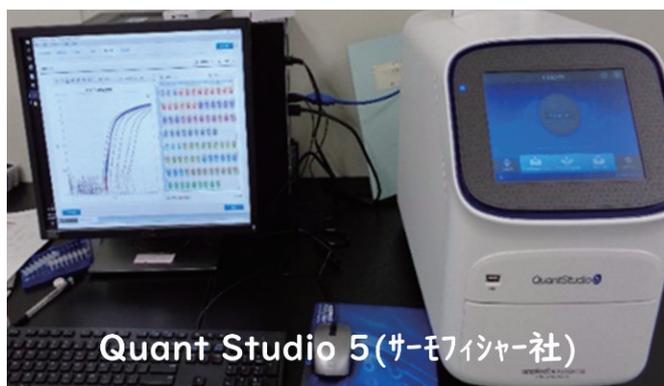


図2 リアルタイムPCRと遺伝子の増幅曲線

3 安全性審査済み大豆 3 遺伝子の検査

当センターの検査方法をこれら 3 遺伝子の検査に拡大・拡張するため、それぞれの遺伝子の陽性コントロールを入手し、正しく定性定量できるかどうかを確認し、現在と同じ 6 検体の検査を実施する場合の経費や時間を 1 遺伝子のみ実施する場合と比較しました。

その結果、各遺伝子のプライマーはそれぞれの陽性コントロールのみを認識しており、含有量も正しく検査できることが確認できました。また、6 検体を検査する経費と時間は 1 遺伝子から 3 遺伝子に拡大する場合それぞれ 2.5 倍と 1.8 倍になることが解かりました(表 1、2)。このことにより、当センターの標準作業書(SOP)を改正し、令和 4 年度の食品収去計画に組み込み実施する予定にしています。

4 改正検査法への取り組み

一方、分別生産流通管理が行われかつ非意図的な混入が 5%以内に抑えられている大豆に対して「遺伝子組換えでない」の表示が可能であったものが、令和 5 年 4 月からは表示は含まれていないときのみに限定されることから、令和 3 年 9 月に 3 遺伝子の検査方法はそのまま残して現行の検査方法が改正されました。改正検査法は含まれていないことを確認するため定性検査で、遺伝子組換え農産物の混入の有無は、大豆の内在性遺伝子(Le1)と組換え遺伝子それぞれの増幅率の差で示せることを利用した判定方法($\Delta \Delta Cq$ 法)となっています。令和 2 年 5 月現在で安全性審査済み大豆遺伝子は 33 品種あり本来は全部測定して合算する必要がありますが、流通品の 99%を占める P35S(RRS・LLS 両遺伝子の検知)と RRS2 の 2 遺伝子を対象にしています(図 3、4)。検査全体では 2 つの判定スキームがあり、擬陽性となった場合には、プレート作成や DNA 抽出からやり直す必要があります。来年度改正検査法に従い正しく測定可能かどうかを確認し、現行 SOP とは対象遺伝子や検査方法が異なることから新規に SOP を作成する予定にしています。

5 まとめ

当センターでは、日々進歩する技術・分析機械に対応して発出される検査方法に対応し、保健所が事業者を指導するための正確な検査結果を提示するため、今後も分析技術の向上と保健所のニーズに応え、県民の安全安心の確保に努めていきます。

表 1 3 遺伝子の定性定量結果

	RRSポジコン (1%含有)	LLSポジコン (100%含有)	RRS2ポジコン (100%含有)
RRSプライマー	0.88%	—	—
LLSプライマー	—	101%	—
RRS2プライマー	—	—	99.8%

表 2 3 遺伝子の 6 検体分の経費と時間比較

	1遺伝子	3遺伝子	比
経費	138千円	349千円	2.5倍
時間	19時間	34時間	1.8倍

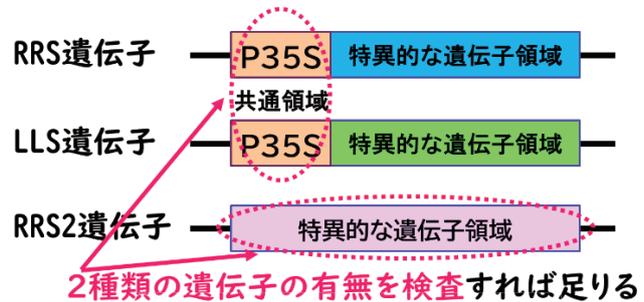


図 3 改正検査法の対象遺伝子

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	NTC	GM control										
B	111	112	121	122	111	112	121	122	111	112	121	122
C	211	212	221	222	211	212	221	222	211	212	221	222
D	311	312	321	322	311	312	321	322	311	312	321	322
E												
F		Le1				P35S				RRS2		
G												
H												

図 4 改正検査法の 3 検体プレート配置例

食中毒原因究明のために行ったクサウラベニタケの分析例

○宮手公輔 関村照吉 松山和弘

令和3年度食の安全安心担当業務研究発表会（書面開催 2022.2.10）

1 はじめに

クサウラベニタケ (*Entoloma rhodopolium*) は、イッポンシメジ科のキノコで、夏から秋に広葉樹林やマツの混じった林内地上に発生する。可食キノコであるウラベニホテイシメジなどと形状が類似しており、誤認して喫食する食中毒事例が全国的に多い。

平成元年から平成22年までの間に全国でクサウラベニタケを喫食したことによる食中毒は258件（患者1,041名）発生している。これはツキヨタケの393件（患者1,719名）に次ぎ2番目に多く、毒キノコによる食中毒件数の約1/5を占める¹⁾。本県でも平成13年から令和2年の20年間に6件（患者20名）発生している²⁾。

クサウラベニタケは毒成分として、分子量約4万の溶血性タンパクの他、コリン、ムスカリン、ムスカリジンなどを含有していると言われている。食中毒発生時のクサウラベニタケの特定については、各地方衛生研究所において様々な試験法の検討が行われており、ムスカリン等をLC-MS/MSを用いて検出する方法³⁾、試薬による呈色を観察する方法⁴⁾、PCRにより遺伝子解析する方法⁵⁾などが報告されている。当センターではこれまでにLC-MS/MS法によりムスカリンが測定可能であることを確認している。

令和2年10月、一関保健所管内においてクサウラベニタケが原因食品として疑われる食中毒が発生し、5名に吐き気、嘔吐、腹痛、下痢の症状が現れ、うち3名が入院となった。保健所の調査において患者宅にあったキノコ残品（図1）を入手し、当センターにおいて原因究明に係る分析を行うこととなったが、LC-MS/MS法による成分分析では原因を特定することができない事例であったことからその概要を報告する。



図1. 搬入されたキノコ残品

2 試験方法

1) LC-MS/MS法

搬入検体の子実体を粉砕し、①メタノール、②0.5%ギ酸含有メタノール及び水、③1.5%TFA/アセトニトリル（1:9）のそれぞれの溶媒で抽出操作を行い、0.45 μmメンブレンフィルターでろ過したものをLC-MS/MSを用いて分析した。なお、標準品にはムスカリンクロリド（Sigma-Aldrich社製）を使用し、メタノールに溶解・希釈して5-50 ng/mLの範囲で6段階の濃度により検量線を作成した。

2) 呈色反応

搬入検体から1辺約1 cmとなるように子実体を採取し、①グアヤクチンキ（グアヤク脂1 gに70%エタノール5 mLを加えて溶解したもの）及び②硫酸バニリン液（バニリン1 gを、精製水3 mLに硫酸8 mLを加えた溶液に溶解したもの）を滴下し、5分～20分経過後の色を観察した。なお、大木ら⁴⁾によれば、クサウラベニタケに滴下した場合、①で緑色を呈し、②で呈色しない。

3) PCR-電気泳動法

搬入検体の子実体及びピーズクラッシャーを使用し粉砕したものをそれぞれ分取し、バイオマッシャーを用いて摩砕したのち、①MagExtractor -Plant genome-又は②DNeasy Plant mini kitを用いてDNAを抽出・精製した。それぞれのDNAをクラウラベニタケ用プライマーセットによりPCRサーマルサイクラーを用いて増幅させ、電気泳動法により109 bpのバンドの有無を確認した。

4) PCR-シーケンス法(サンガー法)

キノコ子実体を約3 mm角採取し、バイオマッシャーを用いて摩砕したのち、プライマーにキノコのユニバーサルプライマーのITS1 / ITS2を使用し、PCRサーマルサイクラーを用いてDNAを増幅した。増幅物をシーケンス用前処理ののちサンガー法シーケンスにより塩基配列を特定し、BLASTを用いた配列検索を行った。

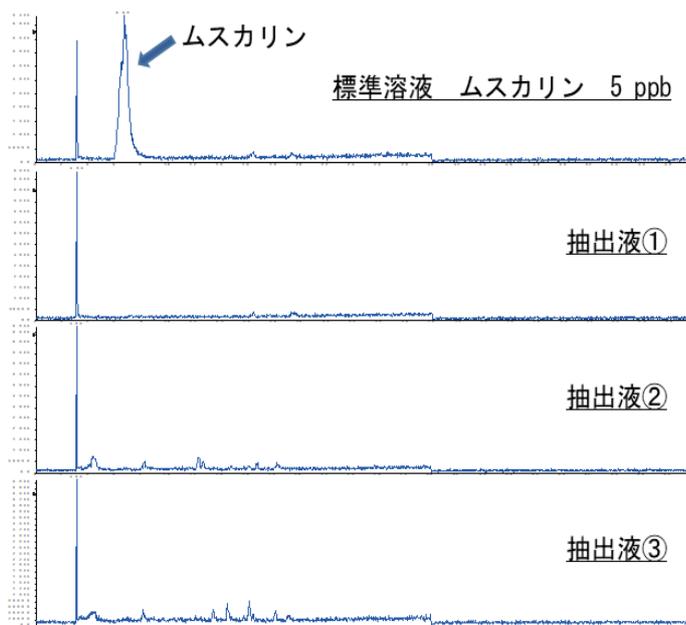


図2. MRM クロマトグラム (m/z 174.1 > 57.0)

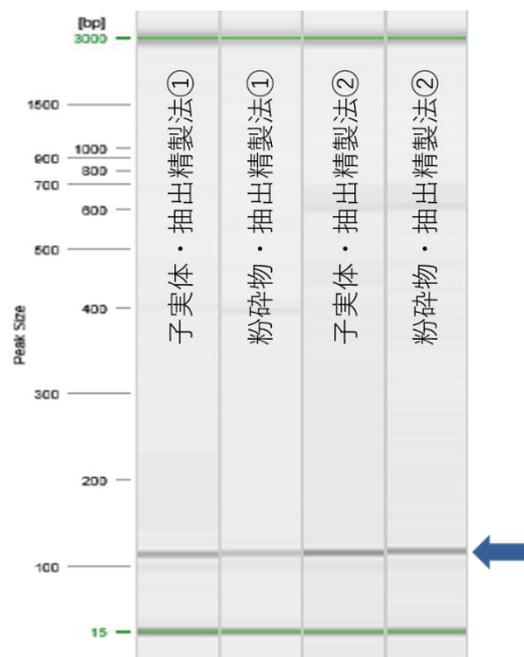


図3. 電気泳動結果

3 結果

1) LC-MS/MS 法

ムスカリン標準溶液では、5 ppb でも明確なピークが得られ、検量線は良好な直線性を示した ($r^2=0.998$)。標準溶液のクロマトグラムではいずれも溶出時間 6.7 min に明確なピークが確認できたが、一方、①、②及び③のいずれの抽出液からもムスカリンを検出しなかった。

2) 呈色反応

搬入検体に試薬を滴下したところ、グアヤクチンキでは呈色せず、硫酸バニリン液において淡い赤紫色を呈したが、明確な呈色ではなかったため判断するに至らなかった。なお、当センターで今回の検体とは別に入手していたクサウラベニタケでも同時に呈色試験を行ったが、いずれも呈色しなかった。

3) PCR-電気泳動法

子実体及びビーズクラッシャーを用いて粉砕した試料について、①及び②のいずれの DNA 抽出方法においても、増幅した塩基長 109 bp のバンドの発現を確認したことから、搬入検体はクサウラベニタケであると判断した (図 3)。

4) PCR-シーケンス法(サンガー法)

遺伝子配列解析により、233 bp の塩基配列が得られた。この配列について、NCBI (National Center for Biotechnology Information) が提供する BLAST を用いて検索したところ、*Entoloma rhodopolium* との相溶性が 100.00 %との結果であったことから、搬入検

体はクサウラベニタケであると判断した。

4 まとめ

当センターで検討を進めてきた LC-MS/MS 法や呈色法など、クサウラベニタケの成分や含有物を対象とした試験法ではクサウラベニタケを特定できないケースがあることが分かった。今回の事案では PCR 法を用いることにより、電気泳動法とシーケンス法のいずれにおいてもキノコ種を特定することができ、自然毒食中毒の原因究明法として有用であると考えられる。

今後、様々な植物やキノコを用いて試験法等の検討を進めるとともに健康危機管理体制の強化を図っていきたい。

謝辞

PCR-電気泳動法の実施にあたり、試験方法について情報提供いただきました山形県衛生研究所の皆様には厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 登田ら, 食衛誌, 53(2), 105-120, 2012.
- 2) 厚生労働省, 食中毒統計資料.
- 3) 多田ら, 岐阜県保健環境研究所報, 21, 1-7, 2013.
- 4) 大木ら, 食品衛生研究, 36(1), 95-98, 1986.
- 5) 野村ら, 食衛誌, 58(3), 132-142, 2017.

特定健診・特定保健指導従事者研修の評価方法とその活用に関する考察

○平野春菜 並岡亜希子 田中久美子 高橋知子

令和3年度岩手県保健福祉環境行政セミナー（書面開催 2022.2.18）

I はじめに

当センターでは、平成19年度から「特定健診・特定保健指導従事者研修」を開催し、生活習慣病対策を担う人材の育成を行ってきたが、「理解」が「実践」につながらない等の課題があった。そこで今年度は、研修効果の評価をすることとし、評価方法を変更した。その評価方法と活用について考察したので、報告する。

II 評価方法

これまでの評価は、受講者の理解度及び自由記載から評価していたが、今年度はストラクチャー・プロセス・アウトプット・アウトカムの観点から評価指標（目標値）と評価計画（時期と方法）を設定し、評価することとした。

アウトカムは、「短期的に受講者がどうなったか」とし、「①到達目標の到達度」と「②業務遂行能力の習得度」を指標とした。①到達目標は業務遂行能力を基に、具体的かつ観察可能な行動目標を設定して4件法で評価し、②業務遂行能力は、国で示している業務遂行能力チェックリストを用いて4件法で評価することとした。①及び②について、受講者に研修前・後・3か月後に自己評価を求めた。①及び②の統計解析はR/EZRを用いて行った。

III 結果

（1）到達目標の到達度について

研修後、全ての到達目標の到達度が有意に向上し、今回の研修に効果があったことが示唆された一方、研修3か月後の到達度は、研修後から現状維持または有意に低下している

ことが確認された。

また、研修前に到達目標の到達度を自己評価したことにより、受講者から「研修から何を得て、どうなるべきかが示されたことで、より一層研修に励もうと気持ちが引き締まった」との反応が得られた。

（2）業務遂行能力の習得度について

研修後、業務遂行能力の習得度が有意に向上した能力・しなかった能力が確認できた。向上した能力の中には、研修プログラムに関連しない能力もあり、OJTや自己学習による効果が示唆された一方、習得を狙ったものの、能力の向上が認められない能力があった。

また、研修3か月後の習得度は、研修後より有意に向上していたことが確認できた。

IV 考察とまとめ

今回、研修効果の評価するために、評価方法を変更し、評価したところ、研修に一定の効果があることが確認できた。今後は、今回用いた評価方法の妥当性の検討や評価結果の効果的・具体的活用が課題と考える。

国・県が示す研修ガイドラインに照らし合わせながら、受講者の研修ニーズと、今回得たデータを基に、業務遂行能力の習得優先度を考え、プログラムに反映させていく必要がある。

また、習得を狙ったものの、能力の向上が認められなかった項目については、その要因を、より詳細なストラクチャー・プロセス・アウトプット評価指標を用いて検討していく。

今後も、研修ニーズの多様化に対応しながら、評価・改善を繰り返し、より効果的な研修となるよう努めていきたい。

便に含まれる夾雑菌により腸管出血性大腸菌O157の分離に困難をきたした事例

○山中拓哉、高橋幸子、太田美香子、千葉和久

令和3年度岩手県保健福祉環境行政セミナー（書面開催 2022.2.18）

I はじめに

大腸菌はヒト等の腸管に常在するグラム陰性桿菌で大半は無害だが、一部感染症や食中毒の原因となるものがある。これらを病原大腸菌と呼び腸管出血性大腸菌もこれに含まれる。このような菌を便検体から分離するには、検査で使用する選択分離培地において無害な大腸菌と鑑別することが重要である。

令和3年10月に保健所から腸管出血性大腸菌O157VT1, 2患者について治療後の陰性化確認の依頼があり、当センターで検便検査を実施した。結果はO157陽性であったが、便検体に優占的に含まれる夾雑菌（大腸菌）により菌分離に困難をきたした。本発表ではこの検査の経緯について報告する。併せて菌の分離に使用する選択分離培地について検討を行ったのでこれについても報告する。

II 検査の概要

便検体をCT-ソルビトールマッコンキー寒天培地（CT-SMAC、O社製）及びクロモアガーO157TAM寒天培地（TAM）という2種類の選択分離培地に塗抹し一晚培養した。

培養後のCT-SMAC寒天培地上ではO157の定型的集落（無色）は優占的に発育した夾雑菌の集落（赤色）に覆い隠され検出できなかった。一方、TAM寒天培地においてはO157の定型的集落（藤色）と夾雑菌が近い色調を示し鑑別が難しい状況だったが、同培地上でO157のコロニーがスムーズ（表面が平滑）なのに対し、夾雑菌のコロニーはラフ（表面が粗い）だったため、これを指標にO157を分離した。

III 結果と考察

TAM寒天培地からの分離については検査員

がO157と夾雑菌のコロニーの形状の細かな違いを見逃さなかった点、そしてO157が夾雑菌に覆い隠されなかったという幸運によるものであると考えられる。

CT-SMAC寒天培地は腸管出血性大腸菌の分離選択剤として使われるセフィキシム／亜テール酸カリウム（CT添加剤）を含むことから、本培地に発育した夾雑菌はCT添加剤に対する耐性を持つと考えられる。これを検証するため、CT-SMAC寒天培地におけるO157と夾雑菌の分離菌株の発育を比較した（表1）。培地には検査で使用したO社製及びB、E社製を用

表1 CT-SMAC寒天培地における発育*

培地の種類	O社製 CT-SMAC	B社製 CT-SMAC	E社製 CT-SMAC
O157	+	+	+
夾雑菌	+	遅延	+

*CT添加剤については製品・濃度とも全て同じ

いた。その結果、B社製の培地において夾雑菌に発育遅延が観察された。このことより、①B社製の培地ではCT添加剤の効果が他社製より強くなる、②夾雑菌はCT耐性を持つがO157より弱い、と考察される。これを踏まえ便検体をB社製の培地に塗抹し培養したところ、O157の集落（無色）が発育し分離に成功した。B社製の培地ではCT添加剤の効果が高く、夾雑菌の発育が抑制されたためと考えられる。

IV まとめ

腸管出血性大腸菌検査において、便検体に含まれる夾雑菌の性質により菌分離が困難になる事例を示した。特に今回は培地のメーカー間で検査結果に差が生じることを示唆する結果となった。今後、検査で使用する培地種について再検討の必要があると思われる。

水環境中のアミオダロン分析法の検討

高橋 律久

第 56 回日本水環境学会年会 (オンライン開催 2022. 3. 16-18)

Study of an analytical method for Amiodarone in environmental water, by Norihisa TAKAHASHI. (Research Institute for Environmental Sciences and Public Health of Iwate Prefecture)

1. はじめに

アミオダロン (AM) は塩酸塩が不整脈や心不全の医薬品として使用されている。AM については血液¹⁾や血清中²⁾の定量方法については報告されているが、環境水からの検出方法については報告がなされていなかった。

本稿では、環境水中の AM について、固相抽出と LC-MS/MS による微量分析法を検討し、岩手県内の河川で検出されるか調査したのでその結果を報告する。

2. 分析法

(1) 対象物質

AM は Toronto Research Chemicals 製アミオダロン塩酸塩をメタノールに溶かし標準液として使用した。また重水素ラベルした AM-d₄ をサロゲート物質として用い、流通形態に合わせて塩酸塩換算で濃度を算出した。AM の構造式を Fig. 1 に示す。

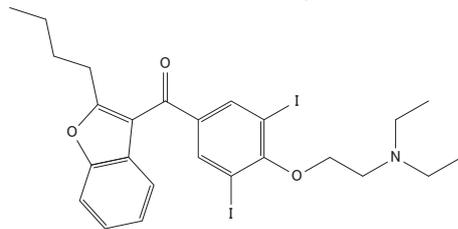


Fig. 1 アミオダロンの構造式

(2) 試料

検出下限値 (MDL) の算出と添加回収試験には、河川水及び海水を使用した。

(3) 前処理・測定方法

水質試料 100mL にギ酸 20μL 及びサロゲート (AM-d₄ 10ng) 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 Short tC2) に通水した。精製水 10mL で容器を洗い込み固相に通水した後、メタノール 10mL で容器を洗い込み、精製水で 50%メタノール溶液に希釈し固相に通水した。その後、空気 10mL で脱水し、1%ギ酸メタノール溶液 10mL で溶出し測定用試料とした。LC-MS/MS による装置測定条件を Table 1 に示す。

Table 1 装置測定条件

装置	条件
LC	AB Sciex ExionLC
カラム	ZORBAX Eclipse Plus C18 (2.1 mm × 150 mm, 1.8 μm)
移動相	0→7 min B=60 7→8 min B=60→95 linear gradient 8→11 min B=95 11→12 min B=95→60 linear gradient
流速	12→15 min B=60 0.2 mL/min
注入量	10 μL
MS	AB Sciex X500R QTOF
イオン化法	ESI-Positive
ガス温度 (TEM)	500°C
イオンスプレー電圧 (IS)	5500 V
モニターイオン	AM (定量) m/z 646.0>58.2 (確認) m/z 646.0>100.2 AM-d ₄ (定量) m/z 650.1>58.2 (確認) m/z 650.1>104.2

3. 結果及び考察

(1) 検量線範囲と標準物質のクロマトグラム

検量線は低濃度 (0.050~1.0 ng/mL) と高濃度 (1.0~10 ng/mL) の範囲で良好な直線性 (R²>0.998) を示した。Fig. 2 に標準試料のクロマトグラムを示す。

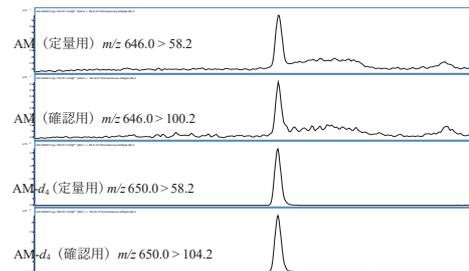


Fig. 2 標準試料のクロマトグラム (AM : 0.050 ng/mL、AM-d₄ : 1.0 ng/mL)

(2) IDL 並びに MDL

本分析法を用いた結果、IDL は 0.52 pg、MDL は 3.5 ng/L であった。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の手引き」(平成 28 年 3 月)に従った。

(3) 添加回収試験

水質試料 100mL に標準物質を添加し、添加回収試験を行った結果を Table 2 に示す。回収率は 96~99% であった。

Table 2 添加回収試験結果 (n=5)

試料名	添加量 (ng)	検出濃度 (ng/L)	回収率 (%)*	変動係数 (%)
精製水	0	< 3.5	-	-
	2.0	19.6	98 (75)	1.9
河川水 (豊沢川)	0	< 3.5	-	-
	2.0	20.0	99 (87)	8.1
海水 (大船渡湾)	0	< 3.5	-	-
	2.0	19.1	96 (72)	15

*サロゲート補正後の値。カッコ内はサロゲート回収率。

4. まとめ

環境水中の AM の分析法を検討し、1.0 ng/L オーダーの AM (塩酸塩) を検出できる分析法を開発した。また県内の河川水を分析したところいずれも検出下限値未満であった。

【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) Agilent Technologies ASMS2010: Evaluation of LC/MS/MS for the Determination of Amiodarone and its Metabolite Extracted From Dried Blood Spot Samples
- 2) Joachim K., et al. J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 51,210-216 (2010)

Long-distance movement of golden eagles in Japan

Taku Maeda

3rd seminar of the Japan x UK Bilateral Program on the Conservation
of Golden Eagles (WEB 2022.3.25)

The information on movement of the Japanese golden eagle is very limited. Concerning long tracks over 100 km, there are only four records obtained by tagging and photograph identification. Photographs taken by eagle watchers in various places contribute to outline the ranging behaviour of eagles in both wide and local scales.

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（令和3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
小山田智彰・鞍懸重和・高柳茂暢・吉田馨	2021	生息域内保全を目的にしたアツモリソウ野生株の移植と保全措置の有効性	自然環境復元研究	12（1）	3-16
Naito-Liederbach, A. M., Sato, Y., Nakajima, N., Maeda, T., Inoue, T., Yamazaki, T., Ogden, R. and Inoue-Murayama, M.	2021	Genetic diversity of the endangered Japanese golden eagle at neutral and functional loci.	Ecological Research	36	815-829

2 総説・報告等

著 者	発表年	題 目	掲載紙	巻（号）	掲載頁
前田 琢	2021	イヌワシ生息域内での保全の取り組み	自然保護	581	8-9

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
○浅沼英明、岩渕勝己*、伊藤朋子	2021	水質事故におけるAIQS-GC及びAIQS-LCを用いたスクリーニング分析	第29回環境化学討論会	オンライン開催	2021. 6. 1-4
○鞍懸重和、山内貴義	2021	北奥羽地域の集落周辺に滞在するツキノワグマの大量出没年にみられた季節移動の変化	日本哺乳類学会2021年度大会	オンライン開催	2021. 8. 28-31
○Naito, A. M.*, Sato, Y.*, Nakajima, N.*, Yamazaki, T.*, Maeda, T. and Inoue-Murayama, M.*	2021	Diversity of MHC genes of endangered Japanese raptors: a preliminary comparison between Golden eagles and Mountain hawk-eagles	The 16th International Symposium on Primatology and Wildlife Science	オンライン開催	2021. 9. 29
○宮手公輔	2021	カキシメジの定性に向けたウスタル酸粗精製品の作成について	令和3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総会	書面開催	2021. 10
○宮手公輔	2021	生体試料等安全管理要綱の作成について	令和3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総会	書面開催	2021. 10
○伊藤 朋子、浅沼英明	2021	家畜防疫に使用される陽イオン界面活性剤の分析	第48回環境保全・公害防止研究発表会	オンライン開催	2021. 11. 18-19
○鈴木ゆめ、沼野聡、宮手公輔、松山和弘	2021	動物性自然毒の一斉分析法の検討	第58回全国衛生化学技術協議会年会	オンライン開催	2021. 11. 25-26
○伊藤朋子、浅沼英明、佐々木和明	2022	家畜防疫に使用される陽イオン界面活性剤の分析	令和3年度衛生・環境業務研究発表会	盛岡市	2022. 1. 20 ※抄録のみ
○浅沼英明	2022	県内海域における漂流マイクロプラスチック実態調査	令和3年度衛生・環境業務研究発表会	盛岡市	2022. 1. 20
○関村照吉、後藤吉乃	2022	安全性審査済み遺伝子組換え大豆検査法について	令和3年度食の安全安心担当業務研究発表会	書面開催	2022. 2. 10
○宮手公輔、関村照吉、松山和弘	2022	食中毒原因究明のために行ったクサウラベニタケの分析例	令和3年度食の安全安心担当業務研究発表会	書面開催	2022. 2. 10
○平野春菜、並岡亜希子、田中久美子、高橋知子	2022	特定健診・特定保健指導従事者研修の評価方法とその活用に関する考察	令和3年度岩手県保健福祉環境行政セミナー	書面開催	2022. 2. 18 ※抄録のみ
○山中拓哉、高橋幸子、太田美香子、千葉和久	2022	便に含まれる夾雑菌により腸管出血性大腸菌O157の分離に困難をきたした事例	令和3年度岩手県保健福祉環境行政セミナー	書面開催	2022. 2. 18 ※抄録のみ
○高橋律久	2022	水環境中のアミオダロン分析法の検討	第56回日本水環境学会年会	オンライン開催	2022. 3. 16-18
○Maeda, T.	2022	Long-distance movement of golden eagles in Japan.	3rd seminar of the Japan x UK Bilateral Program on the Conservation of Golden Eagles	オンライン開催	2022. 3. 25

4 県民等に対する啓発活動の状況

担当者	年月日	会場等	主催者	テーマ	対象者	参集人員
佐藤 卓	2021/6/1	盛岡大学 附属高等学校	盛岡大学附 属高等学校	SNSとコミュニケーション、 男女交際その他の話	1 学年生徒 及び教員	159
	2021/07/06 (2021/09/01 ～11/15)	オンライン 開催 (オンデ マンド)	岩手県男女 共同参画セ ンター	多様な性・LGBTってなんだ ろう? ～岩手の現状をのぞい てみよう～	サポーター 養成講座受 講者	187
	2021/7/9	県立盛岡 南高等学校	県立盛岡南 高等学校	自分を大切に、相手を大切に生 きるには -高校生の間関係事 情-	1 学年生徒 及び教員	238
	2021/7/19	オンライ ン開催	北上市まち づくり部地 域づくり課	「性」を考えてみよう 性の多様性ってなに?	北上市職員	45
	2021/7/27	オンライ ン開催	高教研保健 部会釜石気 仙支部	笑顔が増える学校を目指して 性の多様性ってなんだろう?	高教研保健 部会釜石気 仙支部教員	19
	2021/8/6	キャラ ホール	盛岡市教育 委員会	「性」を考えてみよう 性の多様性ってなに?	教員	12
	2021/8/8	アイーナ キャンパ ス	いわて思春 期研究会	性の多様性ってなに? ～あなたのそばのLGBTQ+～	研究会会 員・一般参 加者	22
	2021/9/15	書面開催	県南教育事 務所	性の多様性ってなに? ～あなたのそばのLGBTQ+～	管内小中 学校事務職員	93
	2021/10/1	釜石市立 大平中 学校	釜石市立大 平中学校	思春期講座 ～多様な性につい て学ぼう～	全校生徒及 び教職員	111
	2021/10/5	県民生活 センター	公益社団法 人いわて被 害者支援セ ンター	「性」を考えてみよう 性の多様性ってなに?	ボランティ ア支援活動 員及び職員	11
	2021/10/7	一戸町立 一戸中 学校	一戸町立一 戸中学校	お互いを尊重する関係の築き方	1年生生徒及 び教職員	61
	2021/10/11	盛岡市立 高等学校	盛岡市立高 等学校	自分も相手も大切に	1年生生徒及 び教職員	277
	2021/10/19	オンライ ン開催	岩手県立大 学	大学における多様な性・LGBTQ+ について考えよう	学生及び教 職員	37
	2021/10/26	オンライ ン開催	県教委事務 局保健体育 課	学校における多様な性の理解と 支援	研修会参加 者	102
	2021/11/9	オンライ ン開催	県立釜石高 等学校	多様な性・LGBTQ+について考え よう	2年生生徒	129
	2021/11/15	オンライ ン開催	花巻市立湯 口中学校	多様な性について学ぼう	3年生生徒及 び教職員	38
	2021/11/16	オンライ ン開催	大船渡市	「性」を考えてみよう 性の多様性ってなに?	部課長級職 員	39

担当者	年月日	会場等	主催者	テーマ	対象者	参集人員
佐藤 卓	2021/11/26	盛岡市立中野小学校	盛岡市立中野小学校	いろいろな性について学ぼう	5,6年生児童及び教員	234
	2021/12/2	久慈市立長内中学校	久慈市立長内中学校	多様な性について学ぼう	1,2年生生徒、保護者及び教員	160
	2021/12/6	県立大船渡病院	大船渡保健所	「多様な性」とは？ 性別や性指向(LGBT)に悩むお子様やその家族への接し方	連絡会構成員	31
	2021/12/17	久慈市立宇部中学校	久慈市立宇部中学校	多様な性について学ぼう ～あなたのそばのLGBTQ+～	全校生徒、教員、保護者、市役所職員	47
	2021/12/18	岩手県立大学	岩手県立大学メディアセンター	わたしの生と性 セクシュアリティって何？	県立大学学生、院生、教職員	17
	2021/12/20	一戸町立奥中山中学校	一戸町立奥中山中学校	お互いを尊重する関係の築き方	1,2年生生徒及び教職員	44
	2021/12/22	一関修紅高等学校	一関市まちづくり推進部いきがいつくり課	「多様な性」ってなに？ ～あなたのそばのLGBTQ+～	特進・看護科生徒	55
	2021/12/24	プラザおでって	盛岡市男女共同参画推進室	多様な性のあり方を理解する研修 ～身近なマイノリティを知ろう～	盛岡市職員	49
	2022/1/19	キャラホール	盛岡市教育委員会	性の多様性について	盛岡市内小中学校養護教諭	80
	2022/2/2	西和賀町文化創造館	西和賀町教育委員会生涯学習課	「多様な性」ってなに？ ～あなたのそばのLGBTQ+～	町民大学講座受講者	28
	2022/2/4	オンライン開催	盛岡女性センター	LGBTQ+の基礎知識	相談員	12
	2022/2/22	県立水沢農業高等学校	県立水沢農業高等学校	「多様な性」ってなに？ ～あなたのそばのLGBTQ+～	1,2年生生徒、保護者及び教員	115
	2022/2/27	オンライン開催	いわて思春期研究会	岩手県における思春期の子ども達の実態 ～統計からみる岩手の思春期の実態～	研究会会員	23
	2022/2/28	オンライン開催	花巻市地域づくり課	正しく知ろう！LGBTのこと ～身近にはいないと思いませんか？～	セミナー受講者	40
	2022/3/10	オンライン開催	奥州市地域づくり推進課	「多様な性」ってなに？ ～あなたのそばのLGBTQ+～	セミナー受講者	30
2022/3/18	プラザおでって	盛岡女性センター	LGBTQ+に関する相談対応上の留意点や想定される相談事例	相談員	12	
平野春菜	2021. 8. 27	オンライン開催	岩手県環境保健研究センター	(特定健診・特定保健指導従事者研修) 特定健康診査データの 情報提供	医療保険者	51

担当者	年月日	会場等	主催者	テーマ	対象者	参集人員
並岡 亜希子	2021. 5. 25	盛岡大学	盛岡大学	いわて健康データウェアハウスの概要と地域保健の現状と課題	栄養科学部学生	54
	2021. 11. 29	花巻地区合同庁舎	県南広域振興局保健福祉環境部	いわて健康データウェアハウスの概要とデータの活用について	保健所管理栄養士	3
	2022. 1. 12	青森県立保健大学	青森県立保健大学	いわて健康データウェアハウスの概要と地域保健の現状と課題	健康科学部栄養学科学学生	31

岩手県環境保健研究センター年報 第21号
令和3年度(2021)

令和5年3月24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 株式会社 阿部謄写堂
〒020-0015 盛岡市本町通2-8-37
電話 019-623-2361 FAX 019-652-5655



この印刷物は再生紙と植物油を使用しています。