

CODEN SEKSCS

ISSN 1880-4519

滋賀県衛生科学センター所報

第 54 集

令和元年

ANNUAL REPORT OF
SHIGA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH

VOL. 54

2019

滋 賀 衛 科 セ 所 報
Ann.Rep.Shiga Pref.Inst.Pub.Hlth.

はじめに

滋賀県衛生科学センターは、いわゆる「地方衛生研究所」として、理化学係、健康科学情報係、微生物係の 3 つの係での試験・研究によって県民の健康と安全・安心な暮らしを守っています。

理化学係では、食品中の残留農薬、食品添加物、自然毒などの理化学的検査や環境試料（雨水・空気・土壌等）および食品中などの放射能測定を行っています。植物やキノコ等の自然毒による食中毒事案は年間に数回発生しますが、昨年度は「ニラ」と間違えて「スイセン」の誤食事案がありました。

近年、より高度な検査精度と多種多様な物質の検査が求められていますが、検査機器の老朽化に伴う機器更新や新たな検査機器の購入が適切に行われていないことが課題となっています。

健康科学情報係では、感染症情報センター機能として感染症の疫学的分析と週報、月報、年報およびメーリングリスト「しらしがメール」等による情報提供を行っています。健康に関する情報分析では、例年通り「健康づくり支援資料集」、「滋賀県の死亡統計」の作成とホームページでの公表を行っています。昨年度は、一昨年度につづいて滋賀大学の「データサイエンス学部」と協働で滋賀県民の長寿要因分析、特に男女別に「平均寿命」と「生活環境要因」との関連性に関する分析を行いました。「生活環境要因」の中では「図書館の数」や「本の貸し出し数」が健康寿命と関連がありそうだと知見が注目されました。

微生物係では、感染症に係る発生動向調査や食品等の計画的な微生物学的検査に加えて、食中毒や感染症に関する緊急検査を行っています。平成 30 年度は保健所等からの依頼で 173 事例、延べ 891 検体の緊急検査を行いました。事例数、検体数とも前年度に較べて大幅に増加していました。微生物の検査では、病原性の高さ等によって検査体制が異なりますが、中東呼吸器症候群（MERS）などの検査に必要な BSL（バイオセーフティーレベル）3 の安全実験室の老朽化が課題となっています。また、7 月には衛生微生物技術協議会第 39 回研究会を当センターが担当して開催しました。しかしながら、あいにくの超豪雨に遭遇し、参加者の安全を最優先するという観点から 2 日目の研究会を中止せざるを得ませんでした。

このように、当センターには多くの仕事や多くの課題がありますが、「B（微生物）、C（化学物質）、E（疫学情報）、N（放射性物質）への的確な検査、分析、情報提供を通じて、健康寿命の延伸、健康被害の防止、健康危機管理を支援する。」を基本方針として、所員一同、常に責任感と情熱を持って各種業務に取り組んでいます。

令和元年 12 月

滋賀県衛生科学センター所長
井下 英二

目 次

第1章 組織機構および決算

第1節 沿 革	1
第2節 施設の概要	2
第3節 平成30年度決算	4
第4節 組織および業務概要	5

第2章 業務の概要

第1節 試験検査件数	6
第2節 健康科学情報係	8
第3節 微生物係	11
第4節 理化学係	16
第5節 当所刊行物、他誌報告、学会報告等	21

第3章 調査研究報告

第1節 調査報告編

1. 感染症発生動向調査における百日咳の報告数の評価
鈴木智之 井上英耶 田村和也 井下英二……………24
2. 滋賀県内で捕獲された野生動物における E 型肝炎ウイルス保有状況
青木佳代 児玉弘美 長谷川嘉子……………29
3. GC-MS/MS を用いた飲料中の農薬一斉分析法の検討
友澤潤子 田中博子 上田宜和……………32

第2節 ノート編

1. 健康いきいき 21ー健康しが推進プランー目標達成時の平均寿命・健康寿命の延びの推計
井上英耶 鈴木智之 田村和也 井下英二……………52
2. 麻しん・風しんの検出状況（平成30年）
谷野亜沙 米谷僚子 青木佳代 長谷川嘉子……………57

CONTENTS

Reports

1. **Epidemiology of Reported Pertussis in Shiga Prefecture**
Tomoyuki SUZUKI, Hideya INOUE, Kazuya TAMURA and Eiji INOSHITA 24
2. **Detection of Hepatitis E virus in Wild Animals in Shiga Prefecture**
Kayo AOKI, Hiromi KODAMA and Yoshiko HASEGAWA 29
3. **Simultaneous Analytical Method of Pesticides in Beverages by GC-MS/MS**
Junko TOMOZAWA, Hiroko TANAKA and Norikazu UEDA 32

Notes

1. **The Estimating the Life Expectancy and Healthy Life Expectancy: When “Kenkou Ikiiki21”s target value will be achieved.**
Hideya INOUE, Tomoyuki SUZUKI, Kazuya TAMURA and Eiji INOSHITA ... 52
2. **Detection of Measles and Rubella in Shiga Prefecture (2018)**
Asa TANINO, Ryoko YONETANI, Kayo AOKI and Yoshiko HASEGAWA 57

第1章 組織機構および決算

第1節 沿革

- 昭和 27 年 8 月 大津市粟津晴嵐町（現、大津市御殿浜）に滋賀県立衛生研究所が設置される。組織は庶務係、業務係の 2 係制で、職員数 14 名で発足する。
- 昭和 42 年 4 月 従来の 2 係制から庶務課、理化学課および微生物課の 3 課制となる。
- 昭和 45 年 9 月 現地において改築される。
- 昭和 46 年 4 月 環境公害および食品衛生問題に対処するため、組織を従来の 3 課制から庶務課、病理微生物課、環境食品課および公害課の 4 課制となり、職員数は 25 名となる。
- 昭和 47 年 4 月 滋賀県立衛生公害研究所と改称される。
- 昭和 50 年 4 月 滋賀県立衛生公害研究所の環境公害部門（人体関係調査を除く）と県生活環境部公害規制課が所轄していた水質、大気のテレメータによる常時監視部門を統合するため、隣接して滋賀県立環境センターが新築される。滋賀県立環境センターは組織を庶務課、水質課および大気課の 3 課制とし、職員数 16 名で発足する。滋賀県立衛生公害研究所は、滋賀県立衛生研究所と改称され、職員数 21 名となる。
- 昭和 52 年 4 月 滋賀県立衛生研究所および滋賀県立環境センターが統合され、滋賀県立衛生環境センターとなる。組織は庶務課、微生物課、環境保健課、食品化学課、水質課および大気課の 6 課制とし、職員数 40 名で発足する。
- 平成 2 年 4 月 水質部門の体制整備のため、水質課を水質第一課および水質第二課に組織替えし、7 課制となる。
- 平成 6 年 4 月 執行体制の見直しによる組織（1 課・4 科・8 係）替えをする。
- 平成 13 年 4 月 全庁的な組織替えにより、1 課・4 科・8 係制から管理担当、微生物担当、環境衛生担当、琵琶湖水質担当、水環境科学担当および大気担当の 6 グループ制となる。感染症情報センター機能が付置される。
- 平成 17 年 4 月 滋賀県立衛生環境センターの環境部門と滋賀県琵琶湖研究所が統合され、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターが大津市柳が崎に新築される。滋賀県立衛生環境センターの衛生部門は、滋賀県衛生科学センターと改称し、管理担当、微生物担当および環境衛生担当の 3 グループ制となる。
- 平成 17 年 7 月 長浜保健所と草津保健所の検査部門が統合された。これに伴い組織改編にて草津保健所内に草津分室として食品・飲用水担当が新設され 4 グループ制となる。
- 平成 18 年 4 月 成人病センターの健康管理部で行っていたがん情報の業務と健康福祉部健康福祉政策課で行っていた衛生統計業務、また他のグループで行っていた感染症情報センター業務に加え死亡統計業務を統合し、新たに付置された健康危機管理情報センターの中心的役割を担う健康科学情報担当が新設され 5 グループ制となる。
- 平成 19 年 2 月 草津分室を廃止し、食品・飲用水担当を本所に移転する。
- 平成 19 年 4 月 組織改編により、管理担当、健康科学情報担当、微生物担当および生活化学担当の 4 グループ制となる。
- 平成 21 年 4 月 健康科学情報担当で行っていた、がん情報の業務が、成人病センターの診療情報管理室に移管される。
- 平成 28 年 4 月 組織改編により、総務係、健康科学情報係、食品細菌係、感染症細菌係、ウイルス係、食品化学係、生活化学係の 7 係制となる。
- 平成 29 年 4 月 組織改編により、総務係、健康科学情報係、微生物係、理化学係の 4 係制となる。

第2節 施 設 の 概 要

1. 所 在 地 : 大津市御殿浜 13 番 45 号

2. 敷 地 面 積 : 5,038.00 m²

3. 建物の概要 :

(1) 本	館	3,067.83 m ²	
	旧	館	鉄筋コンクリート造 3 階建 1,462.68 m ²
	新	館	鉄筋コンクリート造 3 階建 1,605.15 m ²

(※ 食品安全監視センターは生活衛生課の管轄)

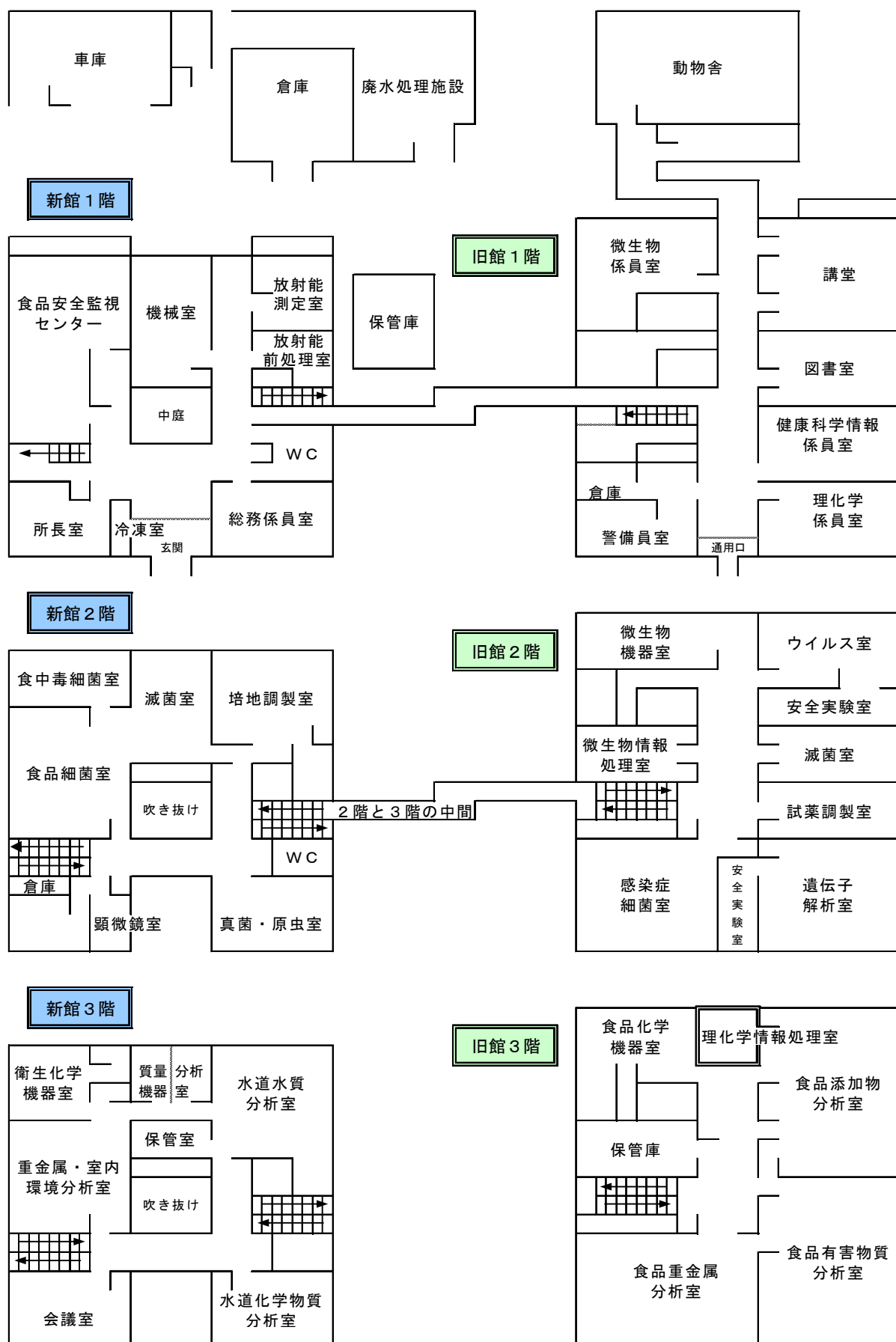
(2) 付	属	建	物	425.04 m ²	
		動物飼育実験ボイラー棟	コンクリートブロック造		122.82 m ²
		実験廃水処理施設	鉄骨カラータタン葺		70.08 m ²
		車庫・その他	鉄骨カラータタン葺		219.08 m ²
		保管庫	コンクリートブロック造		13.06 m ²



滋賀県衛生科学センター全景

4. 庁舎の平面図

(平成30年4月1日)



第3節 平成30年度決算

歳 入

単位：千円

科 目			決 算 額
款	項	目	
使用料及び手数料			0
	手 数 料		0
		健康福祉手数料	0
合 計			0

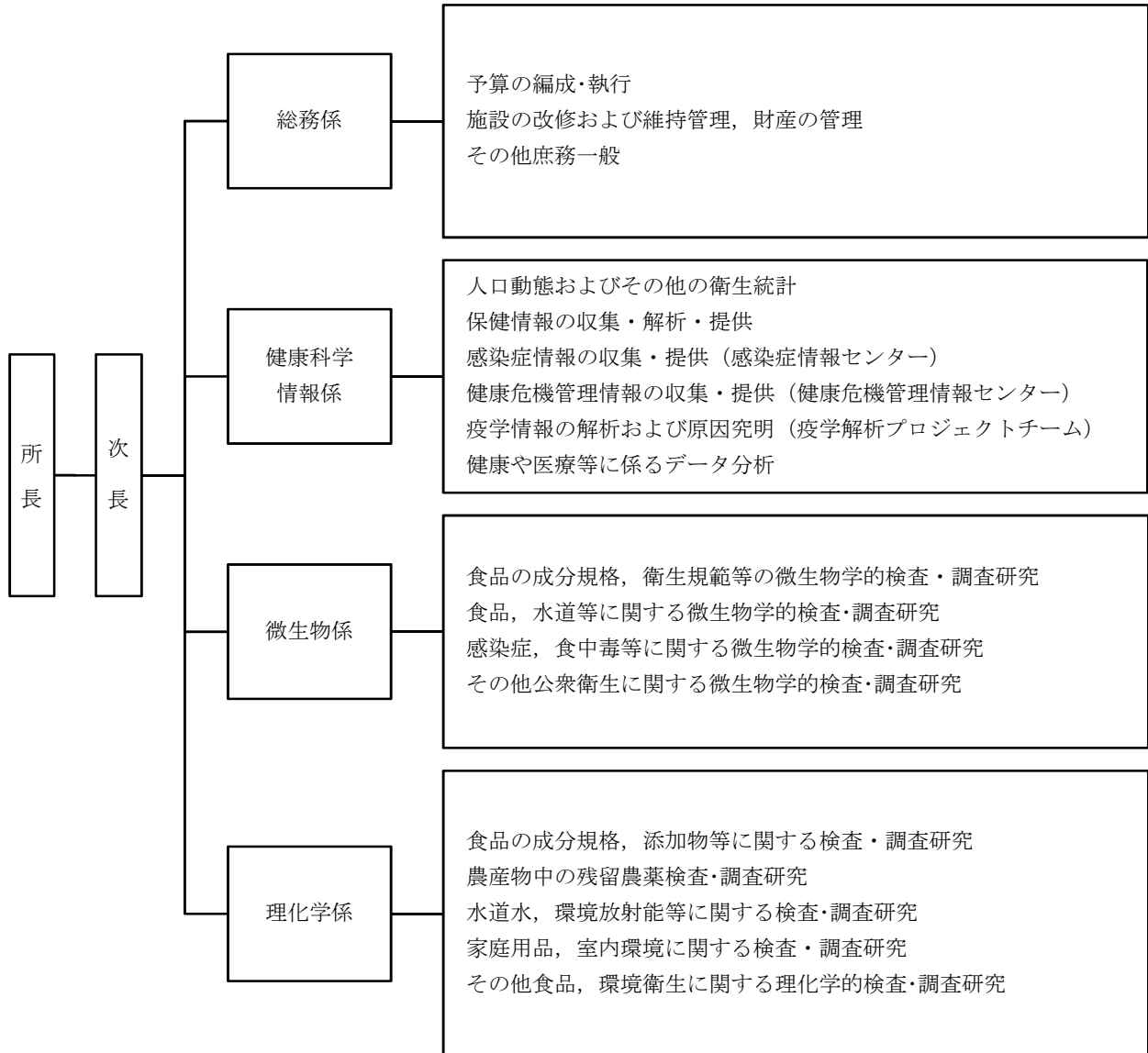
歳 出

単位：千円

科 目			決 算 額
款	項	目	
総合政策費			2,355
	防 災 費		2,355
		防災対策費	2,355
総 務 費			1,850
	総 務 管 理 費		1,850
		人 事 管 理 費	1,850
健康医療福祉費			120,233
	公 衆 衛 生 費		89,622
		公衆衛生総務費	833
		予 防 費	16,274
		衛生科学センター費	72,514
	生 活 衛 生 費		25,706
		食 品 衛 生 指 導 費	21,726
		水道事業対策費	3,980
	医 薬 費		4,905
		薬 務 費	4,905
土 木 交 通 費			1,642
	建 築 費		1,642
		建 築 総 務 費	1,642
合 計			126,079

第4節 組織および業務概要

(平成30年度)



第2章 業務の概要

第1節 試験検査件数

1. 検査項目別集計

平成30年度

項 目			件 数	項 目			件 数		
結核	分離・同定・検出			医薬品・家庭用品等検査	医薬品				
	核酸検査		48		医薬部外品				
	化学療法剤に対する耐性検査				化粧品				
性病	梅毒				医療機器				
	その他				毒劇物				
リケッチア等検査	分離同定検出	ウイルス	693	家庭用品		15			
		リケッチア		その他		3			
		クラミジア・マイコプラズマ		栄養関係検査					
	抗体検査	ウイルス	80	水道等水質検査	水道原水	細菌学的検査	24		
		リケッチア				理化学的検査	46		
クラミジア・マイコプラズマ			生物学的検査						
病原微生物の動物試験			水飲用		細菌学的検査				
					理化学的検査	22			
原虫・寄生等	原 虫				利用水等(プール水等を含む)	細菌学的検査			
	寄 生 虫					理化学的検査			
	そ族・節足動物								
	真菌・その他								
食中毒	病原微生物検査	細 菌	276		廃棄物関係検査	一般廃棄物	細菌学的検査		
		ウイルス	191	理化学的検査					
		核酸検査	28	生物学的検査					
		理化学的検査				産業廃棄物	細菌学的検査		
	動物を用いる検査			理化学的検査					
	その他			生物学的検査					
臨床検査	血液検査（血液一般検査）			環境・公害関係検査		大気検査	SO ₂ ・NO ₂ ・O _x 等		
	血清等検査	エイズ（HIV）検査	2				浮遊粒子状物質		
		HBs抗原・抗体検査						降下煤塵	
		そ の 他						有害化学物質・重金属等	
		生化学検査	先天性代謝異常検査				酸 性 雨		
	その他				そ の 他				
	尿検査	尿 一 般			水質検査	公共用水域			
		神経芽細胞腫				工場・事業場排水			
		そ の 他					浄化槽放流水		
							そ の 他		
アレルギー検査（抗原検査・抗体検査）				騒音・振動					
そ の 他			399	悪 臭 検 査					
食品等検査	微生物学的検査		761	土壌・底質検査					
	理化学的検査（残留農薬・食品添加物等）		1,404	環境生物検査	藻類・プランクトン・魚介類				
	動物を用いる検査				そ の 他				
	その他		1	一般室内環境					
（上記以外）細菌検査	分離・同定・検出		337	放射能	そ の 他				
	核酸検査		248		環境試料（雨水・空気・土壌等）			141	
	抗 体 検 査				食 品			9	
	化学療法剤に対する耐性検査		120		そ の 他			3,297	
＊項目は「衛生行政報告例」の分類に従う				温泉（鉱泉）泉質検査					
				その他					
				計			8,145		

2. 依頼先別集計

平成30年度

由 来 項 目	依 頼 に よ る も の				依頼によらないもの	計
	保 健 所	保健所以外の行政機関	住 民	そ の 他 (医療機関、学校、事業所等)		
結 核					48	48
性 病						0
ウイルス・リケッチア等検査	219				554	773
病原微生物の動物試験						0
原 虫 ・ 寄 生 虫 等						0
食 中 毒	495					495
臨 床 検 査	401					401
食 品 等 検 査	860	961			345	2,166
細 菌 検 査	251				454	705
医薬品・家庭用品等検査		18				18
栄 養 関 係 検 査						0
水 道 等 水 質 検 査		48			44	92
廃 棄 物 関 係 検 査						0
環 境 ・ 公 害 関 係 検 査						0
放 射 能		3,446			1	3,447
温 泉 (鉱 泉) 泉 質 検 査						0
そ の 他						0
計	2,226	4,473	0	0	1,446	8,145

第2節 健康科学情報係

健康科学情報係の主要な業務は、科学的根拠に基づいた地域保健対策を効果的に推進するため、保健福祉統計調査事業、感染症発生動向調査事業および公衆衛生情報解析事業など、広範な公衆衛生情報の収集、解析および提供のほか、公衆衛生に関する課題を発掘し、その解決のための調査研究を行っている。

また、当所には、平成13年4月に感染症情報センター、平成18年4月に健康危機管理情報センターが付置されており、両センターの業務運営についても行っている。

健康危機管理情報センターでは、腸管出血性大腸菌感染症、新型インフルエンザ、原因不明の感染症および農薬などの化学物質による健康被害など、多様で複雑化する健康危機に対して適切な対応をするために、健康危機管理情報・疫学情報の収集・提供および関係機関への科学的・専門的助言等の支援を行っている。

また、感染症情報センターでは、感染症発生動向調査体制の中心的な役割を担い、結核、インフルエンザ等の患者情報をはじめ、その他様々な感染症情報について、メール等で関係機関に情報提供するとともに、ホームページにおいても情報提供している。

さらに、当所には、平成24年6月に健康危機事例に対する疫学解析プロジェクトチームを設置して、腸管出血性大腸菌感染症などの感染症、食中毒などのうち疫学解析が必要な事例について、感染（汚染）経路や感染（汚染）源の究明を行うこととしている。

当係では、地域保健対策の効果的な推進に向けて様々な場で必要となる基礎的な公衆衛生情報等広範な情報を蓄積しており、今後ともこれら情報が有効利用できるよう情報提供の工夫などに努めていきたいと考えている。

業 務 の 概 要

1. 人口動態調査およびその他衛生統計調査

統計法に基づき調査を行い、国等の結果公表をもとに、本県の人口動態事象等を把握し、衛生行政施策の基礎資料を得ることを目的に行っている。

(1) 人口動態調査

人口動態調査令に基づき「出生、死亡、死産、婚姻および離婚」の人口動態事象を把握した。さらに、

市町別の標準結果表を作成し、関係機関に資料提供した。また、人口動態総覧等についてホームページに掲載した。平成30年の出生数は11,350人、死亡数は13,246人、死産数は207人、婚姻数は6,455組、離婚数は2,061組であった。

(2) 病院報告

医療法施行令に基づき、病院および療養病床を有する診療所における患者の利用状況および病院の従事者の状況を把握した。調査対象は57病院、1診療所である（平成31年3月現在）。

(3) 医療施設調査

医療施設調査規則に基づき、医療施設（病院・診療所）の分布および整備の実態を明らかにし、医療施設の診療機能を把握することを目的に行った。医療施設数は1,707施設（病院：57、一般診療所：1,089、歯科診療所：561）である（平成31年3月現在、概数）。

(4) 医師・歯科医師・薬剤師調査

医師、歯科医師および薬剤師について、性、年齢、業務の種別、従事場所および診療科名（薬剤師を除く）等による分布を明らかにし、厚生労働行政の基礎資料を得ることを目的に行った。2年に1回の調査である。

(5) その他

地域保健・健康増進事業報告、衛生行政報告例その他各種衛生統計調査について、集計を行った。

また、滋賀県健康福祉統計年報（平成28年）を平成30年12月に発行した。

2. 感染症発生動向調査

滋賀県感染症発生動向調査事業実施要綱（平成13年3月）に基づき滋賀県感染症情報センター機能が設置され、平成13年4月から感染症情報の収集を開始している。感染症予防対策の資料とするため、患者情報および病原体情報の収集・解析・提供を行った。

(1) 滋賀県感染症情報(SIDR)の発行

平成30年4月から31年3月まで、週報として毎週1回（計52回）、月報は月1回（計12回）発行した。また、県内がインフルエンザの流行状態にある時期（平成31年2週から平成31年8週）には、「インフルエンザの発生動向」を毎週発行した。

(2) 病原体情報の発行

細菌検出情報およびウイルス検出情報を月報に併せて月 1 回（計 12 回），随時発行した。

(3) 滋賀県感染症発生動向調査事業報告書第 22 報（平成 29 年）を発行した。

(4) 滋賀県感染症情報センターホームページによる情報の公開

感染症情報センターのホームページに，滋賀県感染症情報(SIDR)，月報，ウイルス検出情報および日本脳炎流行予測調査結果等を掲載した。

3. 公衆衛生情報解析

疾病対策に関する行政施策立案を支援するためには，正確な現状把握が必要である。このことから，過去からの疾病の動向を把握することを目的に死亡統計のデータベースを構築している。平成 30 年度は，2007 年～2016 年の 10 年間について標準化死亡比を計算した。これら結果については，「滋賀県の死因統計解析 市町別標準化死亡比」としてホームページに掲載した。

さらに，事象ごと担当部署ごとに作成され，部署ごとに保管されている健康関連情報をとりまとめ，健康づくり支援資料集（平成 29 年度版）として発行するとともにホームページにも掲載した。

4. 健康寿命延伸のためのデータ活用事業

県民の平均寿命・健康寿命，受診率や要介護認定率など健康や医療，介護等に関する各種データを一体的に分析・活用することにより，市町や県における予防的な取組の推進を図り，県民の健康寿命延伸および，市町間の健康格差を縮小するために平成 29 年度から新たに発足した事業である。平成 30 年度の平均寿命・健康寿命に関連する要因分析について，以下のとおり行った。

①県別，市町別要因分析

滋賀大学（委託先）とともに，全国 47 都道府県別および県内 19 市町別の生活習慣，生活環境に関する統計データと平均寿命，健康寿命との関連を分析した。

②住みよさ偏差値との相関分析

全国 814 市区の住みよさ偏差値と平均寿命・健康寿命との関連を分析した。

③生活習慣改善による寿命延伸効果の試算

健康増進計画「健康いきいき 21—健康しが推進プラン—」に掲げる生活習慣の改善の目標値を達成した場合の平均寿命・健康寿命の延伸年数を推計した。

結果については報告書という形でまとめた。

5. 健康危機管理情報センター事業

滋賀県健康危機管理情報センター設置要綱，健康危機管理情報センター運営要領に基づき，平成 18 年 4 月から健康危機管理情報センターの運営を開始している。

平成 30 年度は，国内外の感染症および食中毒等の公式情報およびメディア情報を，メールで関係機関に情報提供した。また，健康危機管理調整会議において，滋賀県内の感染症情報および滋賀県に影響する可能性がある国内外の感染症情報や自然災害後に注意すべき感染症対策等を情報提供した。

疫学解析技術の向上を図るため，疫学情報研修会を 3 回開催した。

(1) 支援実績（合計 37 件）

(ア) 感染症に関する情報提供（33 件）

(イ) 感染症の集団発生等事例対応支援（2 件）

(ウ) 感染症に関する資料作成（2 件）

(2) 疫学情報研修会

(ア) 高齢者福祉施設等における実際の感染症対策を座学および施設内研修により学ぶ。

(イ) 特定健康診断など健康づくりに関連する分析方法を理解する。

(ウ) 健康危機事例の対応における課題等を共有し改善点の議論・検討を行う。

ア 第 1 回 平成 30 年 10 月 9 日（火）
13:30～16:00

(ア) 参加者 14 名

(イ) テーマ

✓ 当該施設における感染症対策，集団発生事例対応および感染拡大要因など

B.O.H ケアサービスセンター看護師

✓ 感染症対策における重要な観察ポイントなどを中心とした施設内見学

✓ 施設内見学における気づきや改善ポイントなどを議論

衛生科学センター 主査 鈴木智之

イ 第 2 回 平成 31 年 2 月 7 日（木）14:30～
16:30

(ア) 参加者 10 名

(イ) テーマ

エクセルでできる検定手法を用いた健康づくりに関連するデータ分析

衛生科学センター 主任技師 井上

英耶
ウ 第 3 回 平成 31 年 2 月 15 日 (金)
13:30~17:00
(ア) 参加者 16 人
(イ) テーマ

- ✓ 感染症に関する事例報告会麻しんの
発生について
長浜保健所
- ✓ 感染症に関する事例報告会
彦根保健所

第3節 微生物係

微生物係の主要な業務は、県民の生命および健康の安全を確保するため、感染症や食中毒の原因となるウイルス、細菌、原虫、真菌などの微生物に関する検査、調査研究および技術研修を行っている。

ウイルスについては、インフルエンザウイルスサーベイランス、感染症発生動向調査事業に係るウイルスの検出および解析を行いウイルスの流行を把握している。また、感染症流行予測事業、特定感染症検査、食中毒原因ウイルス検索なども行っている。

細菌については、病原細菌の分離・同定・血清型別・毒素産生試験・分子疫学的解析を行い、感染拡大防止のために感染源、感染経路の究明に努めている。また、食中毒原因菌検索、収去食品の規格基準検査、環境細菌検査等も行っている。

微生物係では、日常の試験検査をはじめバイオテロ、新興・再興感染症および食中毒事件など健康危機事象の発生時における迅速な検査対応と検査精度の向上が求められていることを踏まえ、今後とも必要な体制の構築に努めていきたいと考えている。

表1 平成30年度検査検体数

試 験 目 的		依頼検査		自らの 調査研究	合計
		保健所	保健所以外の 行政機関		
細菌検査	腸管系病原菌の分離	85			85
	腸管系病原菌の同定	26		108	134
	薬剤耐性検査	24		108	132
	結核菌検査				0
	結核菌の分子生物学的疫学検査			48	48
	四類、五類感染症病原菌	22			22
	食品検査(収去食品)	356	152		508
	リスクコミュニケーション		70		70
	食品調査・研究		51		51
	食品検査(苦情)				0
	水道原水		24		24
	ESBL産生菌の発生動向調査			85	85
ウイルス検査	感染症発生動向調査 全数把握	206			206
	五類定点把握			303	303
	インフルエンザ(ヒト)	13		99	112
	日本脳炎(ブタ血清)			80	80
	インフルエンザ(ブタ鼻腔ぬぐい液)			100	100
	ウエストナイル、デングウイルス、チクングニアウイルスおよびジカウイルス(蚊)			9	9
血清検査	呼吸器系ウイルス調査研究			87	87
	エイズ(HIV)検査	2			2
食中毒検査	新結核診断検査(QFT検査)	399			399
	細菌検査	423			423
	寄生虫	25			25
その他	ウイルス検査	206			206
	行啓に係る衛生対策検査	14			14
合計		1,801	297	1,027	3,125

業 務 の 概 要

1. 結核菌の分子生物学的疫学解析に関する研究

滋賀県結核感染源事業実施要領（平成 12 年 6 月）に基づいて、収集した結核菌株 48 株について JATA(15)-VNTR（Variable Numbers of Tandem Repeat）解析を実施した。

48 株のうち 3 株が同一の VNTR パターンを示した。

2. 結核予防対策検査

結核患者接触者の血液 399 検体について、QFT 検査を行った結果、陽性 43 検体（10.8%）、判定保留 26 検体（6.5%）、陰性 330 検体（82.7%）であった。

3. 三類感染症発生に伴う細菌検査

滋賀県感染症予防対策事務処理要綱（平成 17 年 4 月 1 日）に基づき、当該感染症が疑われる事例に際して細菌検査を行った。

腸管出血性大腸菌感染者 27 事例に係る濃厚接触者 79 名および陰性確認 3 検体について検査を行ったところ、述べ 7 名から腸管出血性大腸菌が検出された。

4. 三類感染症病原菌に関する試験研究

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症の拡大防止、感染源の究明のため、感染者由来株について細菌学的疫学解析を行った。

EHEC 感染者 24 名から分離された 24 株の血清型は、O157:H7 が最も多く 17 株であった（表 2）。EHEC O157、O26 および O145 の 20 株について、国立感染症研究所で MLVA 解析が行われたところ 5 グループが確認された。5 グループは、家族 5 事例であったが、感染源、感染経路は、5 事例とも解明できなかった。

表 2 腸管出血性大腸菌感染者由来株の血清型

血清型	VT1	VT2	VT1&2	計
O157:H7		5	12	17
O26:H11	1	1		2
O145:H-	1		2	3
O121:H19			1	1
O77:H45	1			1
計	3	6	15	24

5. 四類、五類感染症病原菌に関する試験研究

県内の医療機関で、レプトスピラ症が疑われた患者 1 名由来の血清 3 検体について、国立感染症研究所に行政検査の依頼をした。これまで国内で報告のあった 15 血清型について陰性であった。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）の届出 9 名由来の 10 菌株について、カルバペネマーゼ遺伝子の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）届出 2 名由来 2 株および保菌者 7 名由来 7 株の合計 9 株について検査したところ、9 株すべてからバンコマイシン耐性遺伝子が検出された（表 3）。

表 3 バンコマイシン耐性遺伝子検査結果

菌名	由来	バンコマイシン耐性遺伝子	菌株数	検出数
<i>Enterococcus gallinarum</i>	届出	VanA, VanC1	1	1
	保菌	VanA, VanC1	5	5
<i>Enterococcus faecium</i>	届出	VanA	1	1
	保菌	VanB	2	2
合計			9	9

6. ESBL 産生菌の発生動向調査

県内 5 カ所の医療機関から収集した基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ（ESBL）産生大腸菌株 85 株について、O 型別および ESBL 遺伝子型を調べた。O 型不明が最も多く 40 株で、O25 が 39 株、O1 が 3 株、O26、O125 および O153 がそれぞれ 1 株であった。85 株のうち 82 株から ESBL 遺伝子を検出し、最も多く検出されたのは CTX-M-9 型であった。

7. 感染症発生動向調査に関する病原体(ウイルス・リケッチア)の検出・解析調査

(1) 四類感染症

① A 型肝炎

A 型肝炎の届出があった患者 2 名の糞便 2 検体について、A 型肝炎ウイルス遺伝子の検査を行ったところ、1 名から A 型肝炎ウイルス遺伝子 I A 型が検出された。また、接触者（家族）3 名由来の糞便検体について検査を行ったところ、全て不検出であった。

② 重症熱性血小板減少症候群（SFTS）

県内医療機関で、SFTS 感染が疑われた患者 4 名由来の 11 検体（咽頭ぬぐい液 3 検体、血清 4 検体、

尿 4 検体)について SFTS ウイルスの遺伝子検査を行ったところ、全て不検出であった。

③デング熱

県内医療機関で、デング熱が疑われた患者 1 名の血清について、デングウイルスの遺伝子検査を行ったところ、検出されなかった。

④日本紅斑熱

県内医療機関で、日本紅斑熱が疑われた患者 2 名由来のペア血清について、国立感染症研究所に検査依頼した。日本紅斑熱およびつつが虫病の検査結果は陰性であった。

(2) 五類全数報告感染症

①風しん

県内医療機関で、風しんと診断または疑われた患者 38 名由来 107 検体について風疹ウイルス遺伝子の検査を行ったところ、8 名から風疹ウイルス遺伝子が検出された。遺伝子解析をしたところ、いずれも遺伝子型は 1E であった。

②麻疹

県内医療機関で、麻疹と診断または疑われた患者 39 名 112 検体について麻疹ウイルス遺伝子の検査を行ったところ、5 名から麻疹ウイルス遺伝子が検出された。遺伝子解析をしたところ、いずれも遺伝子型は D8 であった。

③急性弛緩性麻痺 (AFP)

急性弛緩性麻痺で届出のあった 1 名について、咽頭ぬぐい液、全血、尿、髄液および糞便 (2 検体) の 6 検体の検査を実施したところ、糞便からコクサッキーウイルス A 群 2 型が検出された。分離培養検査は陰性であった。

④急性脳炎

急性脳炎で届出のあった 2 名について、咽頭ぬぐい液、糞便、髄液および血清 (1 名) から脳炎関連ウイルスの検査を実施したが、いずれの材料からもウイルス遺伝子は検出されなかった。

(3) 積極的疫学調査

県内の医療機関で、無菌性髄膜炎と診断された患者 1 名の髄液 1 検体について、エンテロウイルス等無菌性髄膜炎関連ウイルスの検査を実施したが、不検出であった。

(4) 病原体定点把握の感染症

病原体定点医療機関で採取された 266 名由来 303 検体 (インフルエンザサーベイランス検体を除く) についてウイルス検査を実施した。148 名 160 検体からウイルスが検出された。

(5) インフルエンザウイルスサーベイランス

県内インフルエンザ定点および小児科定点 10 施設

からのインフルエンザまたはインフルエンザ様疾患患者 95 名 99 検体について、インフルエンザウイルスの分離・型別を行った。その結果、AH1pdm2009 亜型が 12 名、AH3 亜型が 28 名、B 型 (山形系統) が 1 名から検出された。なお、B 型 (Victoria 系統) は検出されなかった。また、AH1pdm2009 亜型が分離された 1 株から、H275Y 耐性株が検出された。

8. インフルエンザウイルス感染源調査

インフルエンザの感染予防対策を目的として、シーズンで最初にインフルエンザが疑われた事例からインフルエンザウイルスの分離・型別を行って、その結果を広報している。

平成 30 年 10 月 17 日に東近江保健所管内の学級閉鎖で、患者 7 名中 1 名のうがい液からインフルエンザウイルス AH1pdm2009 亜型が検出された。

9. 感染症流行予測調査

(1) 日本脳炎感染源調査

日本脳炎ウイルスの流行時期を把握し、県民の日本脳炎予防対策に資するため平成 30 年 6 月から 9 月に県内飼育豚 80 頭の血清を検体として、ブタの抗体保有調査を行った。6 月、7 月および 9 月に日本脳炎 HI 抗体価の保有が認められたが、国の日本脳炎ウイルス汚染推定地区の判定基準である「抗体保有率 50%以上かつ 2-ME 感受性抗体が 1 検体以上、陽性になった時点」を満たさなかったため、汚染推定地区とはならなかった。

(2) 新型インフルエンザウイルス出現監視を目的とした感染源調査

新型インフルエンザウイルスの出現監視を目的として、ブタの鼻腔ぬぐい液からのインフルエンザウイルスの分離同定を行った。

平成 30 年 6 月～10 月に県内飼育豚 100 頭の鼻腔ぬぐい液 (10 頭/週) を調査した結果、インフルエンザウイルスは分離されなかった。

10. 蚊の生息調査および病原ウイルス保有蚊の調査

平成 30 年 6 月から 10 月まで、県内の公園にて蚊の生息調査を実施した。月に 1 回、計 5 回の蚊の採集を行った。5 回の採集総数は 33 匹で、種類はヒトスジシマカ 18 匹、アカイエカ群 13 匹、ヤマトヤブカ 1 匹およびヤマガタシマカ 1 匹であった。採集された蚊についてデングウイルス、ジカウイルス、チクングニアウイルスおよびウエストナ

ルウイルス遺伝子の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

1 1. 呼吸器感染症等のウイルス調査

病原体サーベイランス対象疾患以外のウイルス性上気道炎および下気道炎の起因ウイルスとして注目されているヒトメタニューモウイルス等検索を実施した。

1 2. 滋賀県特定感染症相談・検査事業に係る検査

滋賀県特定感染症相談・検査事業実施要綱（平成30年4月1日）に基づき、県内の各保健所で実施される即日検査において HIV 抗体検査で要確認となった2検体について、追加検査（ELISA 法および PA 法）および確認検査（Western blot 法）を実施した。2検体とも、HIV-1 陽性であった。

1 3. 食中毒予防対策調査

(1) サルモネラの動向調査

サルモネラ食中毒予防の資料とするため、県内の散発下痢症および食中毒事例由来のサルモネラ血清型の推移を調査した。

県内医療機関、衛生検査所および当所で分離された散発下痢症、食中毒等の材料から分離された108株を使用した。

108株の血清型は、28種の血清型に分類されたが、*Salmonella* Enteritidis 15株（13.8%）の分離頻度が最も高かった。

(2) ノロウイルスの動態調査

ノロウイルスによる食中毒予防の資料とするため、県内13カ所の病原体定点医療機関で採取された下痢症由来の糞便検体83検体のノロウイルス調査を実施した。

83検体のうち6検体（7.2%）からノロウイルスが検出された。6検体のノロウイルスの遺伝子グループは全て GII であり、このうち遺伝子型別が可能であったものは、GII.4 が2検体、GII.2、GII.3 および GII.17 がそれぞれ1検体であった。

1 4. 食中毒等集団下痢症関連検査

食中毒等の集団下痢症事例について、病因物質を究明するため、微生物学的検査を実施した（表4）。細菌検査は病原ビブリオ属菌、サルモネラ属菌、赤痢菌、腸管出血性大腸菌 O157、病原大腸菌、エロモナス、プレシオモナス、カンピロバクター、ウェルシュ菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌およびエルシニアの項目を行い、ウイルス検査は、ノロウイルス

を行った。寄生虫検査は、クドア属粘液胞子虫の検査を行った。

表4 食中毒事例検体の検査項目別の種別

項目 種別	細菌	ウイルス	寄生虫	計
患者便	137	103	25	265
従事者便	110	88		198
ふき取り	122	8		130
食品	52	7		59
血清	2			2
計	423	206	25	654

赤痢菌、カンピロバクター、ウェルシュ菌、ノロウイルス、クドア・セプテンブクタータ遺伝子が検出された。

1 5. 食品の規格基準等の微生物検査

県内保健所および県食の安全監視センターから搬入された508検体について微生物検査を実施した（表5）。

表5 収去食品種別検体数および検査項目数

	実検体数	検査項目数
規格基準	75	101
乳等省令	21	41
衛生規範	343	1053
自主検査	62	170
その他	7	7
合計	508	1372

検査項目：細菌数、大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌等

検査結果

- (1) 規格基準検査は、75検体すべて基準適合であった。
- (2) 乳等省令検査は、21検体すべて基準適合であった。
- (3) 衛生規範検査は、弁当・そうざい類259検体中8検体（細菌数7検体、細菌数および黄色ブドウ球菌1検体）、生めん類25検体中1検体（細菌数）、洋生菓子35検体中5検体（細菌数

1 検体，大腸菌群 3 検体，細菌数および大腸菌群 1 検体）が基準不適合であった。

(4) 自主検査は，和生菓子 46 検体中 6 検体（細菌数 2 検体，細菌数および大腸菌群 3 検体，黄色ブドウ球菌 1 検体）が基準不適合であった。

16. 広域流通食品の検査によるリスクコミュニケーション事業にかかる微生物検査

県政モニターアンケートの結果を基に選定した身近な流通食品について健康医療福祉部生活衛生課から依頼のあった微生物検査を実施した。

(1) 魚肉練り製品 30 検体

検査項目：大腸菌群

検査結果：30 検体すべて基準を満たしていた。

(2) 包装後加熱食肉製品 18 検体

検査項目：大腸菌群，クロストリジウム

検査結果：18 検体すべて基準を満たしていた。

(3) 加熱後包装食肉製品 22 検体

検査項目：大腸菌，黄色ブドウ球菌，サルモネラ属菌

検査結果：22 検体すべて基準を満たしていた。

17. 食の安全確保のための調査研究事業

食品安全監視センターおよび各保健所からのテーマによる微生物検査を実施した。

鶏肉の殺菌水処理によるカンピロバクターの消長に係る関連調査

市販される冷凍鶏肉（ささみ）30 検体について，カンピロバクター属菌の定性試験を実施した。カンピロバクターが検出されなかった検体のうち 21 検体を用いてカンピロバクタージェジュニ菌液を塗布し，殺菌水等で処理を行った後，カンピロバクター定量試験を実施した。

18. 行啓に係る衛生対策検査

食品製造施設従事者 14 検体

（うち 1 検体は腸管出血性大腸菌の再検査）

検査項目：サルモネラ菌，赤痢菌，

腸管出血性大腸菌，ノロウイルス

19. 畜水産食品の残留有害物質モニタリング調査

県内に流通する畜水産食品について，残留抗生物質の細菌学的検査を実施した。食肉 18 検体，食鳥肉 26 検体について細菌学的スクリーニング試験を行った結果，すべて陰性であった。

なお，理化学的検査（合成抗菌剤および内寄生虫剤）については理化学係で行った。

20. 水道原水および水道水の検査

水道原水目標設定項目である従属栄養細菌の検査を 6 月と 10 月に各 12 検体実施した。すべて，管理目標設定値（2,000cfu/mL）以下の結果であった。

第4節 理化学係

理化学係では、県民の健康や生活の衛生面での安全確保の一端を担うため、理化学検査により食品や飲用水などの安全性を確認している。具体的には、食品中の添加物や成分規格、食品に残留する農薬や環境汚染物質、遺伝子組換え食品やアレルギー含有食品、飲用水、家庭用品、環境放射能、危険ドラッグ等の試験検査と調査研究を行っている。

食品に関しては、平成13年に国内でBSE（牛海綿状脳症）牛が確認され、その後、輸入野菜の残留農薬問題や偽装表示など食の安全性が社会問題となったことから、平成15年に国民の健康の保護が最も重要であることを基本理念とした「食品安全基本法」が制定された。同時に「食品衛生法」が「食の安全確保を通じて国民の健康保護を図ること」を目

的に抜本的に改正され、規格・基準の見直し、監視・検査体制の強化、残留農薬等の規制の強化（ポジティブリスト制の導入）などが実施されることとなった。

滋賀県では、「滋賀県食の安全・安心推進条例」に基づき、平成31年3月に「（第2次）食の安全・安心推進計画」を策定している。この推進計画は、「県民の安全で安心な食生活の実現」のため、「食品の安全性の確保」と「食への安心感の醸成」の2つを柱としている。

具体的な取組みとして、「滋賀県食品衛生監視指導計画」を定めて計画的な監視指導を実施しており、当所もこの計画に基づき食品検査を実施している。

表1 平成30年度事業別検査検体数（理化学係）

（件）

事業名	依頼検査				自らの調査研究	合計
	住民	保健所	保健所以外の行政機関	リスクコミュニケーション事業		
食品調査						
食品添加物検査		84	6	230	52	372
食品理化学検査		34	31		13	78
食品放射能検査		120	52	90		262
農産物中の残留農薬検査		119		101	41	261
畜水産食品の残留有害物質検査			86		26	112
遺伝子組換え食品検査		4	6		3	13
アレルギー含有の食品検査		30	10		41	81
指定外添加物検査				50		50
化学物質の分離定量法に関する研究					83	83
緊急時分析対応					59	59
その他（苦情食品等）		6			15	21
飲用水調査						
水道水質基準項目検査					22	22
水道水質管理目標設定項目検査			24		22	46
水道水質検査機関外部精度管理			1			1
危険ドラッグ検査			3		1	4
家庭用品検査			15		1	16
環境放射能調査						
環境放射能水準調査			3412			3412
原子力防災モニタリング			34			34
合計		397	3680	471	379	4927

平成 30 年度は、県内で製造または販売される食品について不良食品の流通防止を図るため、食品衛生法等に基づく試験検査を実施したが、特に輸入食品に重点を置き、さらにアンケート調査結果より県民が特に不安に思っている食品について検査を実施した。

飲用水に関しては、平成 15 年に「水道法」の水質基準の大幅な見直しが行われ、その後、逐次改正されている。現在 51 項目の基準値が設定され、水質管理上留意すべき項目としての「水質管理目標設定項目」や「要検討項目」が設けられている。これら水道水について検査を実施した。

環境放射能に関しては、福島第一原子力発電所の事故を受け、文部科学省の予算で全国の空間放射線量率の監視が拡充されることとなり、本県では平成 24 年度にモニタリングポスト 8 カ所が増設され、9 カ所での監視体制となった。平成 30 年度も、引き続きモニタリングポストによる監視および放射性核種分析調査等を実施した。

危険ドラッグに関しては、その使用による健康被害や、他人を巻き込む交通事故などが社会問題となったことから、県民の安全・安心を確保するため、指導・取締りを行う必要がある。当所では、インターネットで入手された危険ドラッグの検査を実施した。

理化学係では、県民が安心して安全な生活ができるよう、食品、飲用水等に関して迅速な検査や調査、試験研究を行うとともに、精度管理を行い分析の精度を高めている。さらに、緊急時に迅速かつ適切な対応ができるよう職員の技術の向上を図り、分析体制の充実に努めている。

平成 30 年度において理化学係が実施した業務の概要は次のとおりであり、また、事業ごとの検査検体数は表 1 のとおりである。

業 務 の 概 要

1. 食品添加物・理化学検査

乳・乳製品、清涼飲料水、漬物、つくだ煮、農産物等の収去等食品 325 検体について、添加物検査、理化学検査および放射性物質検査を実施した（表 2）。

（1）添加物検査

保存料（ソルビン酸、デヒドロ酢酸、安息香酸、

パラキシ安息香酸類）、甘味料（サッカリンナトリウム）、発色剤（亜硝酸ナトリウム）、着色料（12 種類）等について検査を実施した。その結果、食肉製品 1 検体で、発色剤における食品・食品添加物等の規格基準を満たさなかった。また、漬物 1 検体で異物が認められ、漬物の衛生規範の要件を満たさなかった。その他、漬物 1 検体で、着色料（食用黄色 4 号）、漬物 3 検体で甘味料（サッカリンナトリウム）およびつくだ煮 1 検体で保存料（ソルビン酸）の添加物使用表示の記載が無いものがあった。

（2）理化学検査

食品の成分規格（無脂乳固形分、乳脂肪分、酸度、混濁、沈殿物、ヒ素、鉛、酸価、異物等）等について検査を実施した。

（3）放射性物質検査

食品中の放射性セシウム（セシウム-134 およびセシウム-137）の検査を実施した。1 検体から放射性セシウムが検出されたが、その値は、基準値の 1/10 値であった。その他の検体における放射性物質は検出限界値未満であった。

表 2 収去保健所別検体数 (件)

	草津	甲賀	東近江	彦根	長浜	高島	監視*	合計
総 数	28	37	56	52	49	14	89	325
添加物	13	7	25	10	23	4	6	88
理化学	0	5	10	8	11	0	31	65
放射能	15	25	21	34	15	10	52	172

*：食品安全監視センター

2. 農産物中の残留農薬検査

食品中に残留する農薬等については、平成 18 年 5 月 29 日からポジティブリスト制が導入され、リストに記載のない場合の一律基準は 0.01ppm と規定された。さらに、試験法について妥当性を評価することが要求されたため、平成 26 年度以降は妥当性評価の確認を行った試験法で検査を実施している。

平成 30 年度は 119 検体（全て県内農産物、うち野菜 98 検体、ねぎ類 11 検体および茶 10 検体）について、野菜 243 種類、ねぎ類 256 種類および茶 85 種類の農薬の検査を実施した。

その結果、野菜 9 検体から 12 種類のべ 15 農薬および茶 2 検体から 2 種類のべ 2 農薬が、すべて

基準値以下で検出された。

3. 畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査

食品衛生法の食品成分規格に基づき、畜水産物（鶏肉 8 検体、牛肉 39 検体、豚肉 39 検体の計 86 検体）について、抗生物質、合成抗菌剤および内寄生虫用剤の残留検査を行った。検査の結果、調査対象物質は、すべての検体において不検出であった。

4. 遺伝子組換え食品検査

食品衛生法により安全性未審査の遺伝子組換え物を食品に使用することは禁止されており、また、安全性審査済みの組換え遺伝子では、使用または含まれる可能性のある食品での表示制度が導入されている。大豆 8 検体について安全性審査済み遺伝子 RRS,LLS、および RRS2 の検査を実施した。すべての検体において基準の含有率を超えたものは無かった。

5. アレルゲン含有食品検査

そば、卵、小麦、乳、落花生、えび、かきの 7 品目の特定原材料を含む食品は、アレルゲンを含む食品として表示が義務づけられている。適正に表示されているかを確認するため、卵、小麦、乳および落花生を原材料として含む旨の表示がない菓子類およびそうざい類等 40 検体について、アレルゲン(小麦、卵、乳および落花生)の検査を実施した。検査の結果、陽性となった検体は無かった。

6. 流通食品の安全・安心リスクコミュニケーション事業

県民の食に対する不安を解消することを目的として、平成 26 年度から開始された事業である。県政モニターアンケート制度により、県民が不安に思っている食品について次の検査を行った。

(1) 添加物検査

買上げ食品 290 検体について保存料（ソルビン酸、安息香酸ナトリウム）、発色剤（亜硝酸ナトリウム）、着色料（12 種類）および防かび剤（DP, OPP, TBZ, IMZ）について検査を実施した。その結果、食品・食品添加物等の規格基準および表示違反はなかった。

(2) 放射能検査

買上げ食品 90 検体について放射性セシウム（セシウム-134 およびセシウム-137）の検査を実施した。放射性物質は全て検出限界値未満であった。

(3) 残留農薬検査

輸入野菜 71 検体、輸入果実 20 検体、輸入ねぎ類 9 検体および輸入豆類 1 検体の合計 101 検体について、野菜 243 種類、果実 233 種類、ねぎ類 256 種類および豆類 244 種類の農薬の検査を実施した。

その結果、輸入野菜 24 検体から 17 種類のべ 49 農薬、輸入果実 7 検体から 15 種類のべ 23 農薬、ねぎ類 3 検体 3 種類のべ 5 農薬および豆類 1 検体から 1 農薬が基準値以下で検出された。2 検体以上の検査を実施した農産物の種類別にみて、農薬の検出頻度は、ぶどう(3/3)、セロリ(2/2)、その他のゆり科野菜(2/2)およびピーマン(8/9)で高かった。農薬の種類別では、アゾキシストロビン(10/101)、ボスカリド(10/101)およびテトラコナゾール(7/101)の検出頻度が高かった。

(4) 指定外添加物検査

輸入された冷凍食品および菓子 50 検体について、食品衛生法に規格基準のない指定外食品添加物である酸化防止剤（tert-ブチルヒドロキノロン、没食子酸オクチル、没食子酸ドデシル、4-ヒドロキシメチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール）の検査を実施した。その結果、すべての検体で不検出であった。

7. 日常食中の汚染物質摂取量調査

国立医薬品食品衛生研究所が分担研究者となっている厚生労働科学研究費補助金事業の「食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究」の共同調査であり、当所は昭和 58 年度から参加している。県内店舗で購入した国民健康栄養調査に基づく 14 群の食品について、試料の調製等を実施した。

8. 食品添加物等の分離定量法に関する研究

妥当性評価ガイドライン（平成 22 年 12 月 24 日付け食安発 1224 第 1 号）に基づき、農産物中の残留農薬および畜産物中の動物用医薬品について試験法の妥当性評価を実施している。

平成 30 年度は、近年、輸入食肉への残留が懸念されている合成ホルモン剤 4 成分の分析法を LC-MS/MS を用いて検討した。検討した方法の妥当性を牛筋肉および牛肝臓を用いて評価した結果、全成

分が適合した。

9. 植物性自然毒の多成分同時分析法の開発

国立医薬品食品衛生研究所が研究代表者となっている厚生労働科学研究費補助金による研究課題「植物性自然毒による食中毒対策の基盤整備のための研究」の分担研究課題「植物性自然毒の多成分同時分析法の開発」（研究分担者：岐阜県保健環境研究所）に参加した。平成 30 年度は、過去に発生した中毒事例の傾向等をもとに選定したキノコ毒 12 成分を、LC-MS/MS を用いて系統的に多成分同時分析する方法の検討に協力した。

10. 水道水質管理目標設定項目検査

今後、水質基準項目になる可能性のある項目として、平成 15 年に設定された水質管理目標設定項目について、平成 30 年度は 6 月および 10 月に、県内主要浄水場 12 カ所の原水を対象（消毒副生成物およびアルミニウムは浄水）に調査を行った。

検査の結果、各浄水場における原水の水質は大きく変化はしていなかった。また、農薬類については、毎年度 6 月のみ調査を行っており、浅井戸 1 施設からベンタゾンが、琵琶湖水すべてからテフリルトリオンが検出された。いずれの農薬も水稻用除草剤として用いられるものであり、検出値は目標値を満たしていた。

11. 水道水質検査機関外部精度管理

分析技術の向上を図り、精度の高い検査結果を得るため、県内水道水質検査機関を対象に外部精度管理を行った。平成 30 年度は水銀およびフェノール類について行い、9 機関が参加した。その結果、報告された測定データは、Grubbs 検定により棄却された機関はなく、室内精度、回収率は妥当性ガイドラインで定められている精度、回収率の範囲内で良好な結果であった。

報告書、作業手順書等から、告示法およびガイドラインに基づいて検査しているかを確認したところ、概ね告示法およびガイドラインにしたがって試験が行われており、概ね良好な結果であった。

12. 家庭用品検査

繊維製品（乳幼児用出生 24 カ月以内）15 検体についてホルムアルデヒド検査を実施した。

すべての検体において「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づく基準に適合していた。

13. 環境放射能水準調査

環境における放射線量の変動状況や人工放射性核種の蓄積状況を監視し、核実験や原子炉の事故等による影響をいち早く把握する目的で原子力規制庁からの委託により平成元年度から環境放射能水準調査を実施している。

調査は、①降雨の全 β 線放射能測定、②大気浮遊じんや土壌、農産物など γ 線放出核種分析、③モニタリングポストによる空間放射線量率の 24 時間連続測定を実施している。

調査の結果、降雨の全 β 線放射能測定において、1 試料で β 線が検出されたが、人工放射性核種は検出されなかった。また、 γ 線放出核種分析において、茶から放射性セシウム-137 が検出されたが、その濃度は、全国の調査結果（福島第 1 原子力発電所事故前）と同程度の値であり、食品衛生法で定められている放射性セシウムの基準値（100Bq/kg）の 1/100 値未満と極微量であった。

14. 原子力防災モニタリング

原子力防災に関する滋賀県地域防災計画（原子力災害対策編）に基づき、万一の事態に備え、放射性物質分析を行う体制を執っている。

総合政策部防災危機管理局が実施する滋賀県原子力防災訓練に参加し、放射性物質の緊急検査を実施し、緊急時の体制等について確認を行った。また、平常時の環境放射線モニタリングとして、林産物 1 検体、農産物 2 検体、陸水 8 検体および土壌 21 検体について放射性物質調査を行った。調査の結果、農作物 1 検体および土壌 8 検体から放射性セシウム-137 が検出されたが、その濃度は、全国の調査結果（福島第 1 原子力発電所事故前）と同様の値であった。

15. 室内空気環境および化学物質暴露調査

国立医薬品食品衛生研究所を主体とする厚生労働行政推進調査事業費補助金（化学物質リスク研究事業）「室内空気環境汚染化学物質の標準試験法の策定およびリスク低減化に関する研究」に参加し、全国実態調査として県内の一般住宅家屋において室内空気試料採取を実施した。

16. 化学物質緊急時分析対応マニュアル

健康危機管理に影響を及ぼす化学物質による事故・事件等について、迅速な分析対応ができるように、「健康被害原因物質検査マニュアル」を作成している。平成30年度は、カビ毒であるアフラトキシンB1, B2, G1およびG2の分析法を整備した。

17. 事故、苦情等への対応

保健所等に寄せられた苦情や相談に対して、理化学検査を行い化学的なデータを提供した。主な事案を次に示す。

(1) 苦情ニラに係る検査

県内の量販店で購入したニラを喫食したところ、舌がしびれる等の違和感があったとの苦情があり、保健所からの依頼に基づき、スイセンの毒成分の検査を実施した。喫食調理残品、未調理品の葉および軸について検査を実施したが、スイセンの毒成分は検出されなかった。

(2) スイセンによる食中毒疑いに係る検査

県外で購入したスイセンをニラの苗と間違えて喫食し、嘔吐等を発症する事例が発生したため、保健所からの依頼に基づき、スイセンの毒成分の検査を

実施した。吐物、喫食残品と吐物の混合物および球根について検査したところ、すべての検体からリコリンが検出された。また、喫食残品と吐物の混合物および球根からはガラントミンが検出された。さらに、球根からはガラントミノンが検出された。

(3) 飲料水からの異臭に係る検査

県内飲食店におけるウォーターサーバー水から異臭がすると苦情があり、保健所からの依頼に基づき検査を実施した。苦情品、当該ウォーターサーバーからの供給水およびウォーターサーバー原水について検査したところ、苦情品および当該ウォーターサーバーからの供給水からシクロヘキサノン、ベンズアルデヒドおよび2-エチル-1-ヘキサノールが検出された。

18. 危険ドラッグ検査

インターネットで購入した危険ドラッグ3検体について成分分析を行った。検査の結果、指定薬物等の成分は、3検体とも不検出であった。

第5節 当所刊行物，他誌報告，学会報告等

1. 当所刊行物

発行年月日	刊行物名称	担当	版	頁数
2018. 12	平成29年 健康福祉統計年報	健康科学情報係		162
2019. 3	滋賀県の死因統計解析 市町別標準化死亡比 (2007年～2016年)	健康科学情報係		90
2019. 3	滋賀県感染症発生動向調査事業報告書 第22報 (平成29年)	健康科学情報係		122

2. 他誌報告

報文題名	投稿者	誌名	巻(号), 頁(年)
Evaluation of multinomial logistic regression models for predicting causative pathogens of food poisoning cases.	Inoue H, Suzuki T, Hyodo M, Miyake M.	J Vet Med Sci.	80(8), 1223-1227 (2018)
黒毛和種雌肥育牛における脂肪壊死症と種雄牛、導入時の日齢体重及び産肉性の関係	北川貴志, 井上英耶	日本獣医師会雑誌	71(6), 293-297 (2018)
地方感染症情報センターの立場からの感染症発生動向調査の調査と改善に関する研究	中村廣志, 岸本剛, 市橋大山, 灘岡陽子, 鈴木智之, 三崎貴子, 丸山絢, 片山丘, 高橋雅弘, 播磨由美子, 坂扶美子, 金沢聡子, 吉川聡一, 神谷信行, 中野道晴	厚生労働行政推進調査事業費補助金 (新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業) マスギャザリング時や新興・再興感染症の発生に備えた感染症サーベイランスの強化とリスクアセスメントに関する研究 平成30年度総括・分担研究報告書	16-27

当所職員にアンダーラインを記した。

3. 学会報告

年月日	演題名	発表者(○印は演者)	学会または研究会名称	開催地
2018. 06. 1	県別データを活用した健康寿命に関連する要因分析	○ 井上英耶, 鈴木智之, 小嶋美穂子, 藤田直樹, 井下英二	第57回近畿公衆衛生学会	神戸市
2018. 09. 28	次世代シーケンサーを用いた牛舎内粉じんが食品の病原細菌汚染を引き起こす可能性の評価	○ 井上英耶, 岡野凌一 ¹⁾ , 徳本勇人 ¹⁾ , 三宅真実 ¹⁾ 1) 大阪府立大学	第39回日本食品微生物学会学術総会	大阪市
2018. 11. 22	滋賀県の大气浮遊塵中の放射性物質実態調査	○ 小林博美, 南真紀, 川端彰範, 上田宜和	平成30年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会研修会	東大阪市
2018. 10. 25	NDBオープンデータを活用した都道府県間の平均寿命に関連する要因解析	○ 井上英耶, 鈴木智之, 小嶋美穂子, 井下英二, 李鍾贊 ¹⁾ , 三浦克之 ²⁾ 1) 滋賀大学 2) 滋賀医科大学	第77回日本公衆衛生学会総会	福島県
2018. 10. 25	肺炎球菌ワクチン政策の変遷と肺炎球菌性髄膜炎の発生動向の変化	○ 鈴木智之, 井上英耶, 小嶋美穂子, 井下英二, 角野文彦	第77回日本公衆衛生学会総会	福島県
2018. 11. 30	滋賀県の原子力災害対策における当センターの役割	○ 小林博美, 前田大史郎, 南真紀, 田中博子, 川端彰範, 友澤潤子, 上田宜和	第55回全国衛生化学技術協議会年会	横浜市
2019. 2. 20	チーズ中のチラミン含有量の経時変化	○ 友澤潤子	平成30年度滋賀県試験研究機関連絡会議勉強会	大津市
2019. 2. 23	健康危機管理に対応した自然毒等の原因物質分析法	○ 友澤潤子, 前田大史郎, 田中博子, 上田宜和	第49回滋賀県公衆衛生学会	大津市

4. 講師派遣

年 月 日	講習内容	対象者(参加者数)	主催者	講師担当者	開催場所
2018.6.8	平成30年度滋賀県モニタリング実務研修会	県職員 (13名)	防災危機管理局原子力防災室	小林博美	危機管理センター
2018.6.26	健康づくり	湖南市民 (30名)	100歳大学	井下英二	湖南市
2018.8.18	健康づくり	長浜市社会福祉協議会員 (60名)	長浜市社会福祉協議会	井下英二	長浜市
2018.9.13	滋賀県の長寿要因	管内健康推進員 (30名)	草津保健所	井上英耶	草津市
2018.9.16	健康づくり	管内健康推進員 (30名)	彦根保健所	井下英二	彦根市
2018.9.27	平成30年度薬業ビギナーセミナー機器分析 (HPLC実習)	県内製薬業者等 9社9名	薬業技術振興センター	友澤潤子	薬業技術振興センター
2018.10.16	健康づくり	滋賀大学学生 (100名)	滋賀大学	井下英二	彦根市
2018.11.4	健康づくり	福島県民 (100名)	福島県	井下英二	福島県
2018.11.15	健康づくり	和歌山県公衆衛生学会員 (200名)	和歌山県公衆衛生学会	井下英二	和歌山市
2018.11.25	滋賀県のたばこ対策	福島県立医科大学学生 (50名)	福島県立医科大学	井下英二	福島県
2018.11.29	フッ化物の応用について	岡山県歯科医師会員 (50名)	岡山県歯科医師会	井下英二	岡山県
2019.1.24	医療費など研修会	国保事業に関連する職員 (80名)	滋賀県国保連合会	井下英二	大津市

5. 技術講習

年月日	講習内容	対象者(参加者数)	実施期間	実施場所	担 当
2018.6.18	滋賀県健康寿命延伸のためデータ活用事業について	大阪府政策企画部企画室(2人) 大阪府健康医療部保健医療室 (1人)	2018/6/18	衛生科学センター	講堂 井上英耶
2018.12.18	滋賀県健康寿命延伸のためデータ活用事業について	和歌山県福祉保健部 (2人)	2018/12/18	衛生科学センター	講堂 井上英耶

6. 集談会

(1) 講習会

専門的知識の習得を目的として外部講師を招き開催した。参加者は、28名（所内17名、保健所等県関係機関、および大津市や他府県自治体職員等の所外から11名）であった。

開催日時：平成30年10月18日（木）

14時30分～17時00分

開催場所：滋賀県衛生科学センター 講堂

内容（演題）

1) データを活用した滋賀県の長寿要因の解析結果

井上 英耶

2) 生活習慣病および認知症予防の知見と疫学調査手法の基礎

滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生部門

准教授 藤吉 朗 先生

(2) 研究発表会

当所職員の調査研究による成果等の発表、意見交換を目的として開催した。参加者は29名（所内21名 所外8名）であった。

開催日時：平成31年3月7日（木）

14時00分～16時30分

開催場所：滋賀県衛生科学センター 講堂

内容（演題）

1) 滋賀県結核感染源調査事業における結核菌分子疫学解析の結果（2018年）

河野 智美

2) 2018年度 風疹の検査状況について

谷野 亜沙

3) 滋賀県内におけるサルモネラの血清型の発生動向（2018年）

井元 勇希

4) GC-MS/MSを用いた飲料中の農薬一斉分析法の検討

友澤 潤子

5) 水道水質管理目標設定項目対象農薬のLC-MS/MSにおける一斉分析法の検討

前田 大史郎

6) 健康増進計画達成時の平均寿命と健康寿命

井上 英耶

7) 2018年における百日咳の報告数の評価

鈴木 智之

8) 三大死因を中心とした死因統計のデータベース化と解析

田村 和也

7. 各種委員会活動報告

(1) 機関誌委員会

公衆衛生学に関する新たな知見、技術開発および社会的に話題になっている事柄等とそれらに関連する当所の業務の解説等を目的として、機関紙「衛生科学センターだより」を発行および当所ホームページへ掲載している。

平成30年度はNo.26を発行した。

No.26 2018年9月発行

- 平均寿命と健康寿命を延ばすためには！！

- ～理化学係だより～

- 【報告】衛生微生物技術協議会第39回研究会を開催しました

(2) 集談会委員会

本節「6. 集談会」のとおり、講習会、研究発表会を開催した。

(3) 図書・情報委員会

「食品衛生検査指針 微生物編 2018 改訂第2版」ほか14冊の図書を購入した。

(4) 所報委員会

所報第53集を平成31年2月に発行した。

第 1 節 調查報告編

調査研究報告

感染症発生動向調査における百日咳の報告数の評価

鈴木智之^{*1} 井上英耶^{*1} 田村和也^{*1} 井下英二^{*1}

Epidemiology of Reported Pertussis in Shiga Prefecture

Tomoyuki SUZUKI^{*1}, Hideya INOUE^{*1}, Kazuya TAMURA^{*1}, Eiji INOSHITA^{*1}

感染症発生動向調査における全数把握疾患への変更により、百日咳の患者にはワクチン接種者や成人が多いことおよび本症の学校等における集団発生を認めた。ワクチン効果の持続期間に関連すると考えられる本症の疫学の変化は、今後も学校等において集団発生する可能性があることおよび母親等が乳児への感染源となりうることを示している。一方で、届出した医療機関の偏りにより、届出数は過小評価されている可能性が考えられる。

キーワード：百日咳，感染症発生動向調査，予防接種

緒言

百日咳は、主に乳幼児において長期間続く咳嗽発作（Whoop）をきたす急性の呼吸器感染症である。乳児期、特に生後 6 カ月以下においては、時に死に至る可能性がある疾患である¹⁾。

一方で、諸外国では成人における患者の増加を認め、ワクチン効果が低下した成人が乳幼児の感染源として指摘されてきた^{2)・4)}。また、国内においても、他の先進国と同様に成人における集団発生事例⁵⁾、⁶⁾とともに、成人患者の割合が増加した⁷⁾。

百日咳は、非常に感染力が強い疾患¹⁾であるため、ワクチン接種による予防が有効かつ重要である。1950 年に百日咳単味ワクチンが定期接種に導入され、現在は DPT-IPV（沈降精製百日せき・ジフテリア・破傷風混合ワクチン（DPT）と不活化ポリオワクチン（IPV））が利用されている。しかし、本ワクチンの効果は 4-12 年⁸⁾、⁹⁾とされており、追加接種もしくはワクチン接種後の自然感染によるブースター効果が必要であることを意味する。

ワクチンによって患者が減少し、自然感染する可能性が低下している諸外国では、現在、就学前もしくは青年・成人への追加接種が実施されている¹⁰⁾。

また、妊婦への追加接種により、胎児の抗 PT 抗体が高い値で維持されることが報告¹¹⁾、¹²⁾されたことにより、先進国において、妊婦への追加接種が実施されている¹³⁾、¹⁴⁾。

本疾患は感染症法において五類感染症小児科定点把握対象疾患であったが、2016 年に、百日咳菌に対する IgM と IgA 抗体を測定する血清学的検査とともに LAMP (loop-mediated isothermal amplification) 法が保険適用されたことを背景の一つとして、2018 年 1 月より全数把握対象疾患となった。2017 年までの定点医療機関からの届出は、性別および年齢別の患者数であったため、地域の詳細な発生動向、集団発生の有無や患者のワクチン接種歴などは把握することができなかったが、2018 年からは、各患者の症状、診断方法、ワクチン接種歴などが届出対象となり、従来と比べると発生状況を正確に把握できるようになった。また、従来は 2 週間続く咳嗽と特徴的な咳嗽を満たすことが届出基準であったため、検査診断を届出基準に含めた 2018 年からは、より正確な発生動向の把握が期待できる。

本研究では、2018 年第 1-52 週に滋賀県内に所在する医療機関から届出された百日咳患者の疫学を記述し、評価することを目的とした。

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45

Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenhaman, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

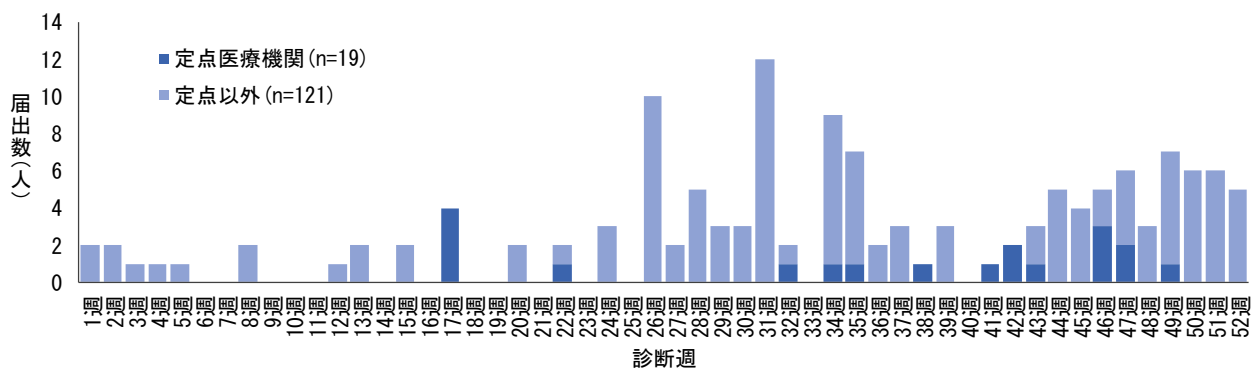


図1. 百日咳の診断週別の届出数（2018年、滋賀県）

方法

2018年第1～52週に全国および滋賀県の感染症発生動向調査において届出された百日咳患者のデータ（全国；2018年52週の速報値，滋賀県；2019年11月現在）を用いて，記述疫学を行った．また，2018年の百日咳患者数を小児科定点医療機関のみで集計し，2013年～2017年の定点当たり報告数を用いて発生動向を比較した．得られたデータに患者氏名や住所地などの個人情報が含まれていない．また，結果の公表は集計データのみとした．

結果

2018年において全国では11,947名が届出された．人口10万当たり届出数は9.4であった．人口10万当たり届出数は，都道府県毎に大きく異なり，49.7から1.2の範囲に分布した．

滋賀県においては，第26週からは継続的に診断されており，140名（人口10万当たり届出数；9.9）が届出された（図1）（表1）．滋賀県内保健所別では，大津市が最も多く119名（人口10万当たり届出数；1.8），甲賀保健所管内0名，東近江保健所管内で3名（人口10万当たり届出数；1.3），彦根保健所管内で6名（人口10万当たり届出数；3.8），長浜保健所管内で6名（人口10万当たり届出数；3.9），高島保健所管内0名であった（表1）．

患者の年齢中央値は11歳（0～76歳），最頻値は7歳，44%が10歳未満，20%が10代であったが，20代（9%）と40代（13%）も他年齢層と比べて多くの届出があった（図2）．また，重症化する可能性が高いとされている0歳児は3名の届出があり，2名は無呼吸，2名はチアノーゼが症状として届出さ

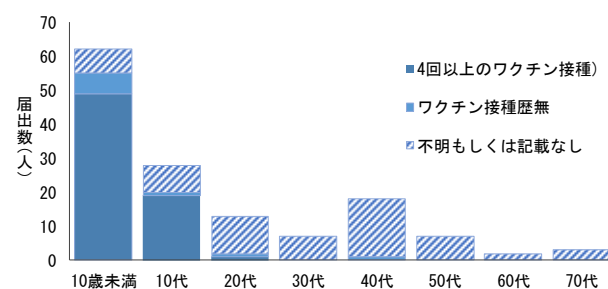


図2. 百日咳患者の年齢別届出数とワクチン接種歴（2018年、滋賀県）

表1. 医療機関の所在地（保健所単位）別の百日咳の届出数と人口当たり届出数（2018年、滋賀県）

	届出医療機関の所在地（保健所単位）							滋賀県
	大津市	草津	甲賀	東近江	彦根	長浜	高島	
届出数(人)	119	6	0	3	6	6	0	140
人口10万当たり届出数	34.9	1.8	0	1.3	3.8	3.9	0	9.9

れた（重複あり）．4回の百日咳含有ワクチン接種歴は58%であったが，10歳未満（88%）および10代（83%）の多くはワクチン既接種者であった．一方で，30歳以上で，4回の百日咳含有ワクチン接種歴を認める患者はいなかった（図2）．

推定感染源は，多くが滋賀県（110名），学校での流行は30名で届出された．また，所属している学校名等が届出された32名認めたが，6施設（園・学校）においては，複数の患者を認めた．

届出した医療機関は，前述のとおり大津市保健所管内に多かったが，大津市保健所管内の届出のうち，30%が特定の診療所からの届出であった（図3）．

2013-17年の百日咳の小児科定点医療機関からの届出数は6-19人で推移したが，2018年の小児科定点医療機関のみの届出数は17人であった（図4）．

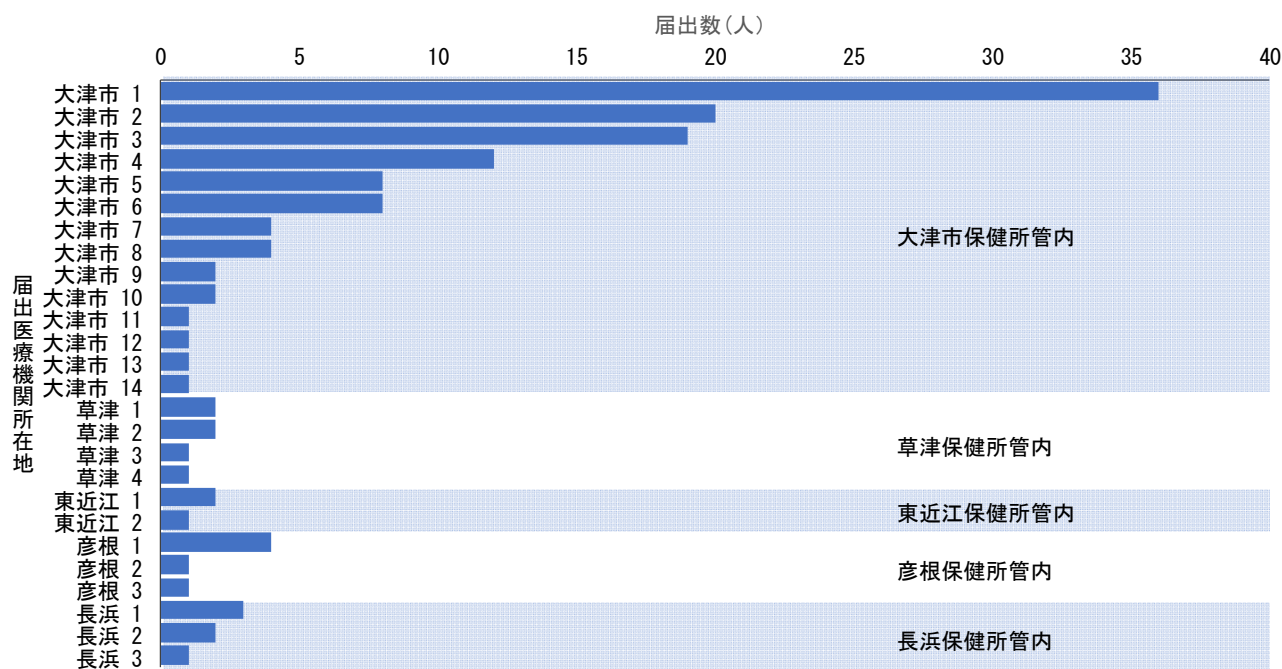


図3. 医療機関の所在地（保健所単位）別の百日咳の届出数（2018年、滋賀県）

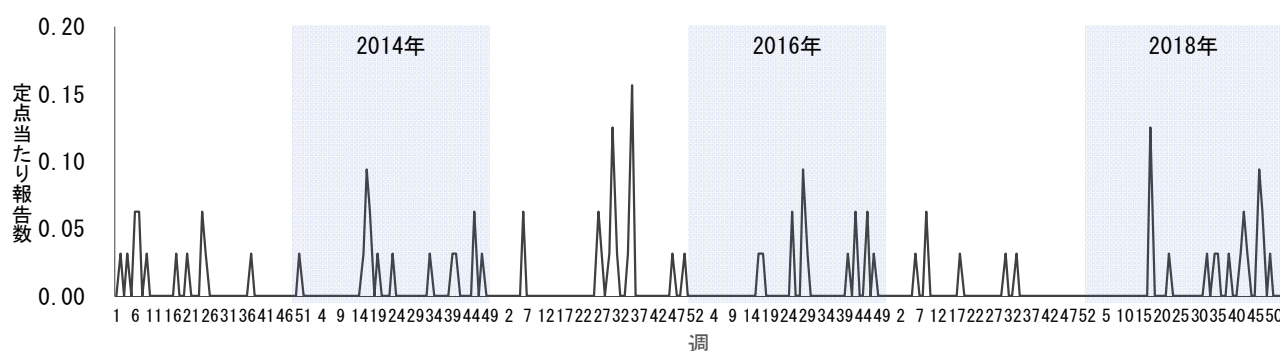


図4. 百日咳の小児科定点医療機関あたりの届出数（2013～18年、滋賀県、週別）

考察

2018 年の全数把握疾患への変更に伴い、より正確な疫学と症例の詳細な情報が得られるようになり、ワクチン接種歴を認める児童および成人に患者が多いことが示された。また、一部の学校等ではこれまでは把握できなかった集団発生を認めた。本結果は、既報のワクチンによる免疫効果の持続期間^{8), 9)}と矛盾しない。したがって、百日咳の患者数が減少した国内においては、児童・生徒および成人の抗体保有率が高くない可能性を示唆する。5 年毎に実施されている本症の流行予測調査の直近の結果（2013 年）¹⁵⁾は、本推測を支持する。すなわち、1～9 歳のワクチン接種率は 98.1%かつ多くが 3 回以上のワクチン接種を受けていたにもかかわらず、4～7 歳にワク

チン免疫効果の減衰を示している。8 歳以上の年齢においては自然感染が背景の一つと考えられる高い抗体保有率を示す。したがって、現状の定期接種によるワクチンの接種を維持する限りでは、今後も家族や学校における集団発生が発生する可能性を示している。米国や英国においては、3・4 回目の初回接種の後に、ブースター接種が行われている。さらに、妊婦への Tdap の接種が推奨されているおり、英国においてはその有用性が報告されている¹⁷⁾。国内においても就学時前の追加接種の是非についての議論が進められており、既に日本小児科学会においては就学前の接種を推奨している¹⁶⁾。また、ワクチン効果の持続期間および 2018 年の百日咳の発生動向調査の結果は、母親、同居家族や医療従事者が乳児への感染源となりうる可能性を示している。2018 年の

滋賀県においても 3 名の 0 歳児患者を認めており、諸外国のように就学時前と併せて妊婦への追加接種も重要な対策となりうる。

小児科定点のみで比較する限りでは、2018 年の届出数は例年と大きな相違はないと考えられるが、特定の保健所管内および医療機関に偏っていることや、年長児や成人における症状は非典型的であることが多いため、滋賀県における本症の患者数は過小評価されていた可能性がある。全数把握対象疾患となつてから間もない本症のおおよその発生動向が把握されるまでは、感染症発生動向調査等による百日咳患者の情報をより多くの医師等医療従事者へ情報提供し、診断および届出のための支援を継続することが必要である。

国内では主要な遺伝子型であった MLST-1 型に併せて、2008 年以降は MLST-2 の割合が増加¹⁸⁾しているが、遺伝子型と本症の患者増加の関連は不明であるため、本調査において、流行株の遺伝子型の影響は加味していない。現状の百日咳の疫学は他の先進諸国からの報告と矛盾しないため、本考察における結論は妥当であると考えらる。

引用文献

- 1) Pertussis. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. 13th Edition (2015). p261-278.
- 2) Chas DeBolt, Azadeh Tasslimi, Janna Bard i, Brandon Troy Leader, Brian Hiatt, Xuan Qin, Manisha Patel, Stacey Martin, Maria Lucia Tondella, Pam Cassiday, Amanda F aulkner, Nancy E. Messonnier, Thomas A. Clark, Sarah Meyer. Pertussis Epidemic — Washington, 2012. MMWR Weekly. 2012. 61:517-22.
- 3) Pillsbury A, Quinn HE and McIntyre PB. Australian vaccine preventable disease epidemiological review series: pertussis, 2006-2012. Commun Dis Intell Q Rep 2014. 38: E179-94.
- 4) Amirthalingam G, Gupta S and Campbell H. Pertussis immunisation and control in England and Wales, 1957 to 2012: a historical review. Euro Surveill 2013. 18. pii: 20587.
- 5) 有瀬和美, 竹内啓晃, 武内世生. 高知大学医学部および附属病院における百日咳集団発生事例. 病原微生物検出情報 IASR. 2008. 29:70-1.
- 6) 鎌野 寛, 森 知美, 前田 肇, 岸本伸人, 形見智彦, 佐藤 誠, 蒲地一成 荒川宜親. 香川大学における百日咳集団感染事例. 病原微生物検出情報 IASR. 2008.29:68-9.
- 7) Miyaji Y, Otsuka N, Toyoizumi-Ajisaka H, Shibayama K, Kamachi K. Genetic analysis of Bordetella pertussis isolates from the 2008-2010 pertussis epidemic in Japan. PLoS One. 2013. 8:e77165.
- 8) Wendelboe AM, Van Rie A, Salmaso S, Englund JA. Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. Pediatr Infect Dis J 2005. 24: S58-61.
- 9) Tartof SY, Lewis M, Kenyon C, White K, Osborn A, Liko J, Zell E, Martin S, Messonnier NE, Clark TA, Skoff TH. Waning immunity to pertussis following 5 doses of D TaP. Pediatrics 2013. 131: e1047-52.)
- 10) WHO SAGE pertussis working group. Background paper, SAGE April 2014: https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/april/1_Pertussis_background_FINAL4_web.pdf
- 11) Van Rie A, Wendelboe AM, Englund JA. Role of maternal pertussis antibodies in infants. Pediatr Infect Dis J. 2005 May;24(5 Suppl):S62-5.
- 12) Healy CM, Rench MA, Baker CJ. Importance of timing of maternal combined tetanus, diphtheria, and acellular pertussis (Tdap) immunization and protection of young infants. Clin Infect Dis. 2013 Feb;56(4):539-44.
- 13) Updated Recommendations for Use of Tetanus Toxoid, Reduced Diphtheria Toxoid, and Acellular Pertussis Vaccine (Tdap) in Pregnant Women — Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), 2012 February 22, 2013 / 62(07);131-135 Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) .
- 14) Walls T, Graham P, Petousis-Harris H, Hill L, Austin N. Infant outcomes after exposure to Tdap vaccine in pregnancy: an observational study. BMJ Open. 2016 Jan 6;6(1):e009536. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009536.

- 15) 平成 25 年度感染症流行予測調査報告書「百日咳」: <https://www.niid.go.jp/niid/images/epi/yosoku/AnnReport/2013-07.pdf>.
- 16) 日本小児科学会が推奨する予防接種スケジュール(2019 年 11 月版 日本小児科学会): http://www.jpeds.or.jp/uploads/files/vaccine_schedule.pdf.
- 17) Walls T, Graham P, Petousis-Harris H, Hill L, Austin N. Infant outcomes after exposure to Tdap vaccine in pregnancy: an observational study. *BMJ Open*. 2016. 6: e009536.
- 18) Miyaji Y, Otsuka N, Toyoizumi-Ajisaka H, Shibayama K, Kamachi K. Genetic analysis of *Bordetella pertussis* isolates from the 2008-2010 pertussis epidemic in Japan. *PLoS One*. 2013 Oct 4;8(10):e77165.

調査研究報告

滋賀県内で捕獲された野生動物における E 型肝炎ウイルス保有状況

青木佳代^{*1} 児玉弘美^{*2} 長谷川嘉子^{*1}

Detection of Hepatitis E virus in Wild Animals in Shiga Prefecture

Kayo AOKI^{*1}, Hiromi KODAMA^{*2} and Yoshiko HASEGAWA^{*1}

平成 26 年 10 月から平成 30 年 3 月（2014.10～2018.3）の間に滋賀県内で獣害対策や狩猟により捕獲され、食用（ジビエ）に利用される野生のシカ 44 頭およびイノシシ 13 頭の筋肉、肝臓、糞便および血液から E 型肝炎ウイルス（HEV）遺伝子の検査を実施した。今回、検査を実施したすべての検査材料からは HEV 遺伝子は検出されなかった。

キーワード：E 型肝炎ウイルス（HEV），野生動物，PCR

緒言

E 型肝炎ウイルス（HEV）は、ヘペウイルス科（*Hepeviridae*），ヘペウイルス属（*Hepevirus*）に分類され、主に汚染された水や食品を介して経口感染することで、ヒトに急性肝炎を引き起こす RNA ウイルスである¹⁾。E 型肝炎は、衛生環境が整備されていない開発途上国では常時散発的に発生している疾患で、従来、国内での発生は、流行地域への旅行者などの輸入感染症として認識されていたが、近年、海外渡航歴のない E 型肝炎の国内感染例が報告されるようになり、ブタや野生イノシシなどの動物が HEV に感染しているとの報告やブタやイノシシなどからヒト由来の HEV と遺伝学的に類似した HEV が検出されており、人畜共通感染症であることが明らかとなってきた¹⁾。

2003 年 4 月に、兵庫県で生のシカ肉を喫食したことによる HEV 食中毒が発生し、患者から検出され

たウイルスとそのシカ肉から検出されたウイルスが一致したことから、食品由来感染症であることも確認された²⁾。

シカやイノシシの個体数の増加や生息域の拡大による農林業等被害が深刻化しており、それらの適正な管理を行っていく必要から捕獲強化が図られている。これに伴い捕獲された野生動物を資源として利用する取り組みとして、食肉（ジビエ）への利活用が促進されている。

滋賀県では、シカやイノシシを介した HEV 感染事例は報告されていないものの、加熱不十分であったシカ肉の喫食によるものと推定される有症状事例が報告されている^{3),4)}。そこで、野生動物の食肉利用による食中毒等のリスクを把握することを目的として、当所では、平成 26 年度より県内の食肉利用される野生動物（シカ、イノシシ）の病原体保有状況調査を実施している。今回、HEV 保有状況を報告する。

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45

Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenhama, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

*2 （現）滋賀県彦根保健所 〒522-0039 滋賀県彦根市和田町 41

Shiga Prefectural Hikone Public Health Center, 41, Wada-cho, Hikone, Shiga, 520-0039, Japan

方法

1. 検査材料

平成 26 年 10 月から平成 30 年 3 月の間に滋賀県内で、獣害対策および狩猟により捕獲され、食用として利用されるシカ 44 頭およびイノシシ 13 頭を調査対象とし、それらの筋肉、肝臓、糞便および血液を検査材料とした。検体の内訳を表 1 に示した。

2. 方法

2.1 HEV 遺伝子の抽出

筋肉および肝臓は、ミンチ状に細断し、バイオマッシャーを用いて PBS で 50% 乳剤に、糞便は 10% 乳剤にして、10000rpm で 10 分間遠心し、その上清を RNA 抽出材料とした。血液は、3000rpm で 10 分間遠心により血清を分離し、RNA 抽出材料とした。

各検体の材料から、市販のキット (QIAamp Viral RNA Mini Kit(QIAGEN)) を用いてウイルス RNA の抽出を行った。

2.2 HEV 遺伝子の検出

E 型肝炎検査マニュアル (平成 17 年 4 月 国立感染症研究所) に記載されている ORF2 (構造蛋白遺伝子) 領域に設定されたプライマーを使用し、One-step RT-PCR キット (QIAGEN) を用いて、RT-PCR を行い、さらに、その反応液について Nested PCR を行い、2% アガロース電気泳動で、増幅産物を確認した。

結果

平成 26 年 10 月から平成 30 年 3 月に滋賀県内で捕獲された、シカ 44 頭 (筋肉 38 検体、肝臓 30 検体、糞便 29 検体、血液 3 検体) およびイノシシ 13 頭 (筋肉 6 検体、肝臓 4 検体、糞便 3 検体、血液 6 検体) のいずれの検体からも、HEV 遺伝子は検出されなかった。

考察

これまでに報告されている HEV 遺伝子の検出状況については、イノシシの検出率は宮城県で 9.5%⁵⁾、愛知県で 11.2%⁶⁾、熊本県で 6.7%⁷⁾、シカからは、検出されていない。平成 23～25 年度厚生労働科学研究の調査では、イノシシ 277 頭中 6 頭から、シカは、201 頭中 1 頭から HEV 遺伝子が検出されており、抗体保有率もシカはイノシシより低く、シカは

表1 検体の内訳

	筋肉	肝臓	糞便	血液	合計
シカ	38	30	29	3	100
イノシシ	6	4	3	6	19
計	44	34	32	9	119

イノシシより HEV 感染のリスクは低いものの、イノシシおよびシカは HEV の一定のリスクを有していると報告されている⁸⁾。

今回の調査では、滋賀県内で捕獲されたシカおよびイノシシから HEV ウイルス遺伝子は検出されず、HEV の感染は確認できなかった。イノシシについては、これまでに報告されている検出率を考慮すると本調査では滋賀県内の感染状況を把握するには十分な検査件数ではなかったと考える。

E 型肝炎の潜伏期間が平均 6 週間と一般的な食中毒と比較して長いことから、食品との関連を証明することが困難であるため食中毒事例の報告例は少ないが、シカおよびイノシシの喫食との関連が疑われた E 型肝炎患者の報告は少なくない。感染症発生動向調査において E 型肝炎の届出は年々増加しており、国内感染例がほとんどを占めている。そのうち感染源が推定できる症例では、ブタの喫食が最も多く、次いで、イノシシ、シカの喫食であったと報告されている⁹⁾。また、輸血による HEV 感染事例で、献血者が献血の 2 ヶ月ほど前にシカの生肉を喫食しており、不顕性感染していた可能性があることが確認されている¹⁰⁾。

イノシシやシカなどの野生動物からは、HEV の他にも食中毒菌や寄生虫などの病原体も検出されており、生または加熱不十分な状態での野生動物の肉や肝臓を喫食することは、HEV 感染や食中毒等の健康被害の恐れがある。加熱により感染性は失われることから、中心部まで十分な加熱処理することが重要であり、生食のリスクについてより一層の周知が必要である。

謝辞

検体の採取に関して、ご協力をいただきました獣美恵堂の島村哲生様と猟友会の皆様方、北部有害鳥獣捕獲組合長の藤田和司様他、各関係の方々に深謝いたします。

引用文献

- 1) IASR : 国立感染症研究所, **35**, 1-5(2014)
- 2) 厚生労働省, E 型肝炎ウイルスの感染事例・E 型肝炎 Q&A
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/08/h0819-2a.html> (引用 2019 年 10 月 1 日)
- 3) 青木佳代, 石川和彦, 林賢一, 斉藤守弘, 小西良子, 渡辺麻衣子, 鎌田洋一: シカ肉の *Sarcosystis* が原因として疑われた有症苦情について, 日食雑誌, **30**, 28-32 (2013)
- 4) 青木佳代, 林 正宗, 河野智美, 梅原成子, 坂口初美, 鷺田 淳, 石川和彦: シカ肉のあぶりが原因と推定された有症苦情事例, 日食雑誌, **34**, 166-169 (2017)
- 5) 佐々木美江, 今野菜穂, 小泉光, 生島詩織, 植木洋, 畠山隆: 野生動物およびブタによる E 型肝炎ウイルスの浸淫状況, 宮城県保健環境センター年報, **36**, 43-46 (2018)
- 6) 中根邦彦, 伊藤寛将, 磯谷健治, 板倉裕子, 糟谷慶一, 小林慎一: 2010 年 4 月から 2014 年 11 月の岡崎市におけるジビエ(イノシシおよびシカ)の E 型肝炎ウイルス感染状況調査, 食衛誌, **56**, 252-255 (2015)
- 7) IASR : 国立感染症研究所, **35**, 9-10 (2014)
- 8) 野生鳥獣由来食肉の安全性確保研究班: 野生鳥獣肉の安全性確保に関する報告書, 65-66(2014)
- 9) IASR : 国立感染症研究所, **37**, 134-136 (2016)
- 10) 日本赤十字社ホームページ
http://www.jrc.or.jp/activity/blood/news/180309_005178.html (引用 2019 年 10 月 1 日)

調査研究報告

GC-MS/MS を用いた飲料中の農薬一斉分析法の検討

友澤潤子^{*1} 田中博子^{*1} 上田宜和^{*1}

Simultaneous Analytical Method of Pesticides in Beverages by GC-MS/MS

Junko TOMOZAWA^{*1}, Hiroko TANAKA^{*1} and Norikazu UEDA^{*1}

GC-MS/MS を用いた飲料中の農薬一斉分析法を確立することを目的として、迅速かつ簡便で有害試薬を使用しない QuEChERS 法により抽出し、ジルコニア修飾シリカゲル Z-Sep を用いて精製した後、分散固相グラフアイトカーボンブラック (GCB)/エチレンジアミン-N-プロピルシリル化シリカゲル (PSA) または分散固相オクタデシルシリル化シリカゲル (C18)/PSA を用いて精製する方法を検討した。250 農薬 273 物質を分析対象とし、5 種類の飲料を用いて添加回収試験を行った結果、分散固相 GCB/PSA または分散固相 C18/PSA のどちらを用いても 7 割以上の物質で回収率 70~120%、9 割以上の物質で回収率 50~150% の範囲内となった。本法は、健康危機管理事象発生時における飲料中の農薬スクリーニング分析法として有用である。

キーワード：健康危機管理，農薬，飲料，GC-MS/MS，QuEChERS 法，分散固相

緒言

食品による健康危機管理事象が発生した場合、治療や被害の拡大防止のため、速やかに原因物質を特定することが求められる。また、平成 19 年度および 25 年度には、冷凍食品に有機リン系農薬が混入される事件が発生しており、食品に含まれる農薬を迅速かつ正確に検出する分析法の整備が求められている。

当所では、健康危機管理事象発生時に使用可能な飲料中の農薬一斉分析法を確立しているが¹⁾、分析装置として使用した GC-MS を GC-MS/MS に更新したため、測定条件等を再検討する必要性が生じた。また、現行法ではジクロロメタンを抽出溶媒としていることから、人体や環境への影響が懸念される。

そこで、GC-MS/MS を用いた分析法を再検討するにあたり、アセトニトリルを抽出溶媒とし、迅速かつ簡便な前処理が可能な QuEChERS 法を代替法として採用することにした。さらに本検討では、ジルコニア修飾シリカゲルを始めとする複数の充填剤による精製法を比較し、5 種類の飲料を用いて有用性を確認したので結果を報告する。

方法

1. 試料

市販の野菜ジュース、コーヒー（加乳・加糖）、緑茶、スポーツドリンクおよび赤ワインを用いた。

2. 試薬等

2.1 農薬混合標準液および標準品

既報²⁾ に準じて混合標準溶液を調製した。

2.2 試薬

アセトニトリル、アセトンおよびトルエンは残留農薬試験用を用いた。また、抽出用の塩類として、スペルコ製の Supel QuE Citrate (EN) Tube (塩化ナトリウム 1g、クエン酸三ナトリウム 2 水和物 1g、クエン酸水素二ナトリウム 1.5 水和物 0.5g および無水硫酸マグネシウム 4g 含有) (以下、抽出用塩類という) を用いた。精製用の充填剤として、スペルコ製の Supel QuE Z-Sep Tube (500mg) (以下、分散固相 Z-Sep という)、Supel QuE Z-Sep⁺ Tube (500mg) (以下、分散固相 Z-Sep⁺ という)、Supel QuE Z-Sep/MgSO₄ Tube (300mg/900mg) (以下、分散固相 Z-Sep/MgSO₄ という)、Supel QuE Z-Sep⁺/MgSO₄

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45

Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenham, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

Tube (300mg/900mg) (以下、分散固相 Z-Sep⁺/MgSO₄ という), Supel QuE PSA/ENVI-Carb(EN) Tube 1 (150mg/15mg) (以下、分散固相 GCB/PSA という) および Supel QuE PSA/C18(EN) Tube (150mg/150mg) (以下、分散固相 C18/PSA という), ジーエルサイエンス株式会社製の InertSep GC/PSA (500mg/500mg) (以下、固相カラム GCB/PSA という) を用いた。固相カラム GCB/PSA は、あらかじめアセトニトリルおよびトルエン (3 : 1) 混液 10mL を注入してコンディショニングを行った。0.2μm フィルターは、日本ポール株式会社製エキクロディスク 13CR を用いた。

その他の試薬については、既報²⁾ に準じた。

2.3 内標準物質および擬似マトリックス

既報²⁾ に準じて、L-グルノラクトン 0.5mg/mL, D-ソルビトール 0.25mg/mL および各内標準物質 (フェナントレン-d₁₀, リン酸トリフェニルおよび trans-シペルメトリン-d₆) 0.02μg/mL となるようにアセトンで混合し、AP/内標準溶液を調製した。

3. 装置および測定条件

Agilent 社製 7890B/ 7010A を用いた。測定条件は既報²⁾ に準じたが、本検討で新たに分析対象とした農薬の測定条件については表 1 に示した。

4. 試験溶液の調製

図 1 に従って試験溶液を調製した。固相カラム GCB/PSA を用いた検討においては、アセトニトリル抽出液またはジルコニア修飾シリカゲル精製後の

上清を負荷した後、アセトニトリルおよびトルエン (3 : 1) 混液 20mL で溶出した。全溶出液を 40℃で減圧濃縮した後、窒素気流下で乾固させ、AP/内標準溶液で溶解し、試験溶液を調製した。

5. 添加回収試験

添加濃度は試料中濃度として 0.05ppm (アセタミプリド, アセフェートおよびメタミドホスのみ 0.25ppm) とし、3 併行で実施した。

6. 測定

既報²⁾ に準じて検量線用標準溶液を調製し、GC-MS/MS で測定して得られたピーク面積から内標準法により検量線を作成した。試験溶液を GC-MS/MS で測定し、検量線から濃度を求めた。

結果

1. 分析対象農薬の選定

混合標準溶液に含まれる農薬のうち、カプタホール、キャプタンおよびジクロフルアニドについては、感度の変動し、ピークが検出されない場合がある等、安定した分析ができなかった。また、メトプレンについては、試料中濃度 0.05ppm に相当する標準溶液において十分な感度が得られなかった。よって、これらを除いた 250 農薬 273 物質を分析対象とした。

2. 精製法の検討

始めに、試料からアセトニトリルで抽出した後、固相カラム GCB/PSA を用いて精製する方法を検討

表1 新たに分析対象とした農薬の測定条件

No.	農薬名	保持時間 (min)	Q1 (m/z)	Q3 (m/z)	CE (eV)	ISTD
1	δ-BHC	16.01	217	181	6	F
2	p,p'-DDD	26.39	235	165	24	T
	p,p'-DDE	24.88	246	176	30	T
3	アセタミプリド	28.76	152	116	18	T
4	アセフェート	8.18	136	42	6	F
5	アレスリン I	22.41	123	81	6	F
	アレスリン II	22.48	123	81	6	
	アレスリン III	22.69	123	81	6	
	アレスリン IV	22.76	123	81	6	
6	イソキサチオンオキシソ	24.70	161	105	6	T
7	カルボフラン	13.96	164	103	28	F
	カルボフラン分解物	6.74	164	131	16	
	3-ヒドロキシカルボフラン	17.80	180	137	10	
	3-ヒドロキシカルボフラン分解物	8.58	137	55	26	
8	ジクロロボス	6.19	185	93	12	F
9	ジコホール分解物	20.77	139	111	14	F
10	フェントリン I	29.69	183	153	12	T
	フェントリン II	29.86	183	153	12	T
11	プロヒドロジャスモン I	15.72	153	83	12	F
	プロヒドロジャスモン II	16.48	153	97	6	F
12	メタミドホス	6.05	141	95	6	F
13	レスメトリン I	28.19	171	128	14	T
	レスメトリン II	28.38	171	128	14	T

*1 Q1: プリカーサーイオン, Q3: プロダクトイオン, CE: Collision energy

*2 ISTD欄に記載した内標準物質は, T: リン酸トリフェニル, F: フェナントレン-d₁₀を使用したことを示す。

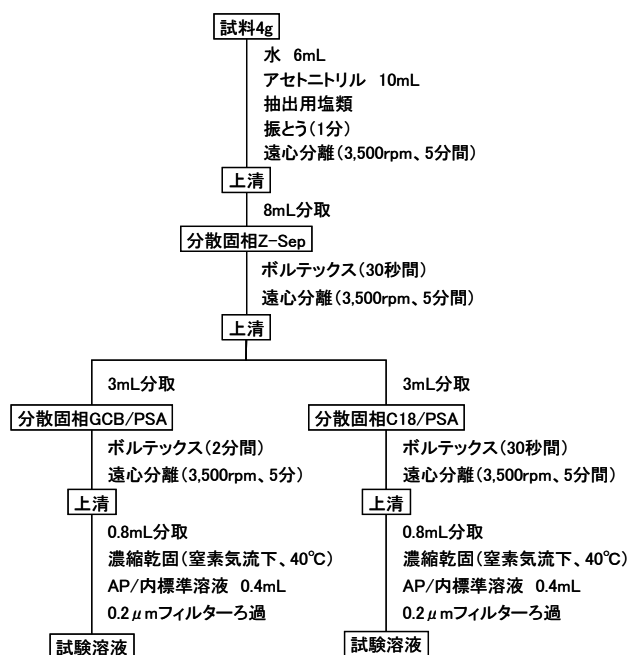


図1 試験溶液の調製

したが、試料によってメタミドホスのピーク形状が悪く（図 2(b)）、分析に支障があった。また、キノメチオネートが全く回収されなかったことから、健康危機管理事象発生時におけるスクリーニング分析法として問題があった。

2.1 ジルコニア修飾シリカゲルによる精製

メタミドホスのピーク形状は、赤ワイン以外の試料では概ね良好であったことから、除去できなかった試料由来成分がピーク形状に影響している可能性があった。そこで、固相カラム GCB/PSA による精製の前に、ジルコニア修飾シリカゲルである分散固相 Z-Sep による精製を追加したところ、メタミドホスのピーク形状を改善することができた（図 2(c)）。

分散固相 Z-Sep は、シリカゲルにジルコニアを化学結合させた充填剤で、ルイス酸-塩基相互作用による脂質を除去する効果を有している。また、類似した充填剤として、シリカゲルにジルコニアと C18 を化学結合させた分散固相 Z-Sep⁺がある。そこで、これらの分散固相による精製効果および回収率を比較するため、各ブランク試料の確認とコーヒー、緑茶および赤ワインを用いて添加回収試験を行った。

精製効果の比較として、クロマトグラム上でブランク試料における妨害ピークの有無を確認した。その結果、コーヒーにおいて、分散固相 Z-Sep による精製を行った場合のみ、ジオキサチンの保持時間付近に妨害ピークが認められたが、その他の試料および物質においては両方で大きな差はみられなかった。

また、ジルコニア修飾シリカゲルは、色素を除去する効果を有することが知られている。分散固相 Z-Sep および分散固相 Z-Sep⁺のどちらを用いても、アセトニトリル抽出液中の大部分の色素が除去され、野菜ジュース以外の試料では無色の上清が得られた。

次に、各分散固相を用いて精製した場合の回収率の比較を行った。各試料における回収率の分布を図 3 に示した。緑茶および赤ワインにおいては、分散固相 Z-Sep を用いた場合に良好な回収率が得られる物質が多かった。一方、コーヒーにおいては、他の試料と比べて回収率が 120%を超過する物質が多く、試料マトリックスによる影響が大きかったと考えられる。また、コーヒーにおいては、分散固相 Z-Sep⁺を用いた場合に良好な回収率が得られる物質が多かった。本検討で試料としたコーヒーには牛乳が配合されていたため、分散固相 Z-Sep⁺に含まれる C18 により乳脂肪分等が除去された結果、良好な回収率が得られる物質が増加した可能性が考えられる。

しかしながら、分散固相 Z-Sep⁺を用いることにより、いずれの試料においても、ウニコナゾール P 等のトリアゾール系農薬、クロロベンジレート、プロモプロピレート等の回収率が著しく低下した。また、ジクロロボスやメタミドホス等、一部の有機リン系農薬においても回収率の低下がみられた。

そこで本検討では、試料からアセトニトリルで抽出した後、分散固相 Z-Sep を用いて精製する方法を採用することにした。

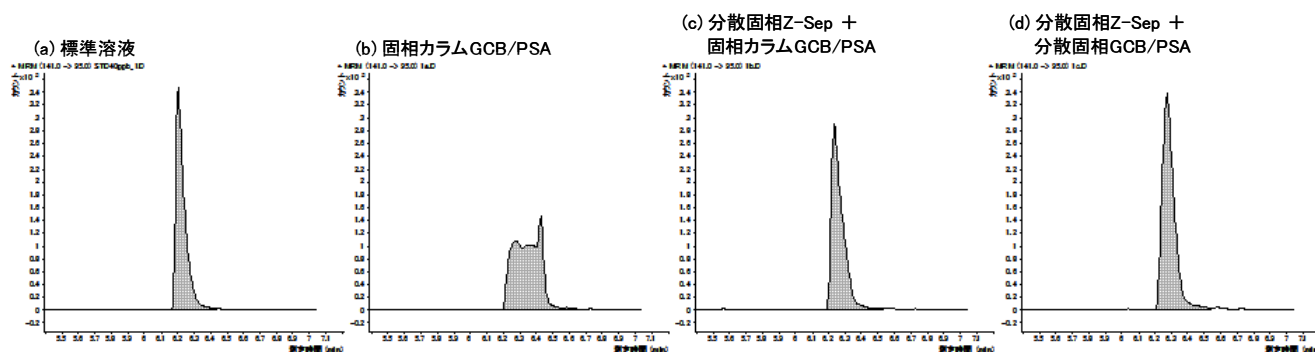


図2 精製法の違いによるメタミドホスのピーク形状への影響 ((a) 標準溶液, (b)~(d) 赤ワイン添加試料)

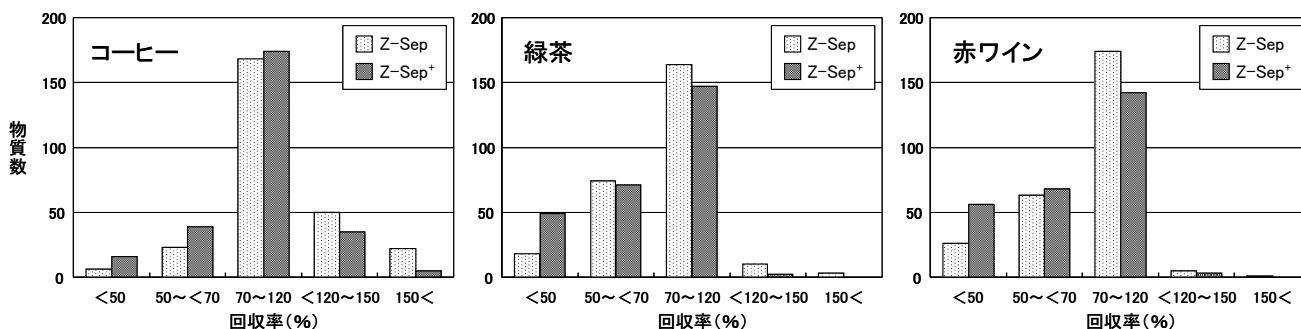


図3 分散固相Z-Sep および分散固相Z-Sep⁺を用いた場合の回収率の分布

なお、分散固相 Z-Sep/MgSO₄ および分散固相 Z-Sep⁺/MgSO₄ を用いた精製についても検討したが、Z-Sep および Z-Sep⁺単独の分散固相よりも回収率が高値を示す物質が多く、妨害ピークがみられる場合もあった。これらの分散固相は、分散固相 Z-Sep および分散固相 Z-Sep⁺よりも充填剤の量が少なく、かつ硫酸マグネシウムが配合された製品であるため、Z-Sep および Z-Sep⁺単独の分散固相よりも精製効果が低かったと考えられる。

2.2 分散固相による精製

キノメチオネートの回収率を改善するため、固相カラム GCB/PSA の代替として分散固相 GCB/PSA を用いて精製を行った。その結果、赤ワインにおけるキノメチオネートの回収率を 20%程度まで改善することができた。分散固相 GCB/PSA への変更により充填剤の量が減少したため、精製効果の低下が懸念されたが、メタミドホスを始め (図 2(d))、分析対象物質のピーク形状等に大きな影響はなかった。

そこで本検討では、固相カラムではなく、分散固相による精製法を採用することにした。なお、使用した分散固相が測定溶液に混入するのを防止するため、0.2μm フィルターでろ過する工程を追加した。

3. 添加回収試験

2.1 の検討結果から、コーヒーにおいては C18 による精製が効果的である可能性があった。そこで、分散固相 GCB/PSA と併せて、分散固相 C18/PSA による精製についても検討することとし、5 種類の飲料を用いて添加回収試験を行った。

試料に混合標準溶液を添加して 30 分程度放置した後、試験溶液の調製を開始した場合の回収率の分布を図 4(a)に示した。野菜ジュースおよびコーヒーの結果と比較して、緑茶、スポーツドリンクおよび赤ワインでは回収率が 70%未満となる農薬が多かった。これら 3 種類の試料について、混合標準溶液を添加した後、放置せずに試験溶液の調製を開始した場合の回収率の分布を図 4(b)に示した。添加後放置した場合と比較して良好な結果を示す物質が多かったことから、これら 3 種類の試料においては放置中に試料の影響を受け、分解や吸着等が起こった可能性が考えられる。

本検討では、野菜ジュースおよびコーヒーについては添加後放置、緑茶およびスポーツドリンクについては放置せずに添加回収試験を行った場合の結果をそれぞれ表 2 および表 3 に示した。放置による影

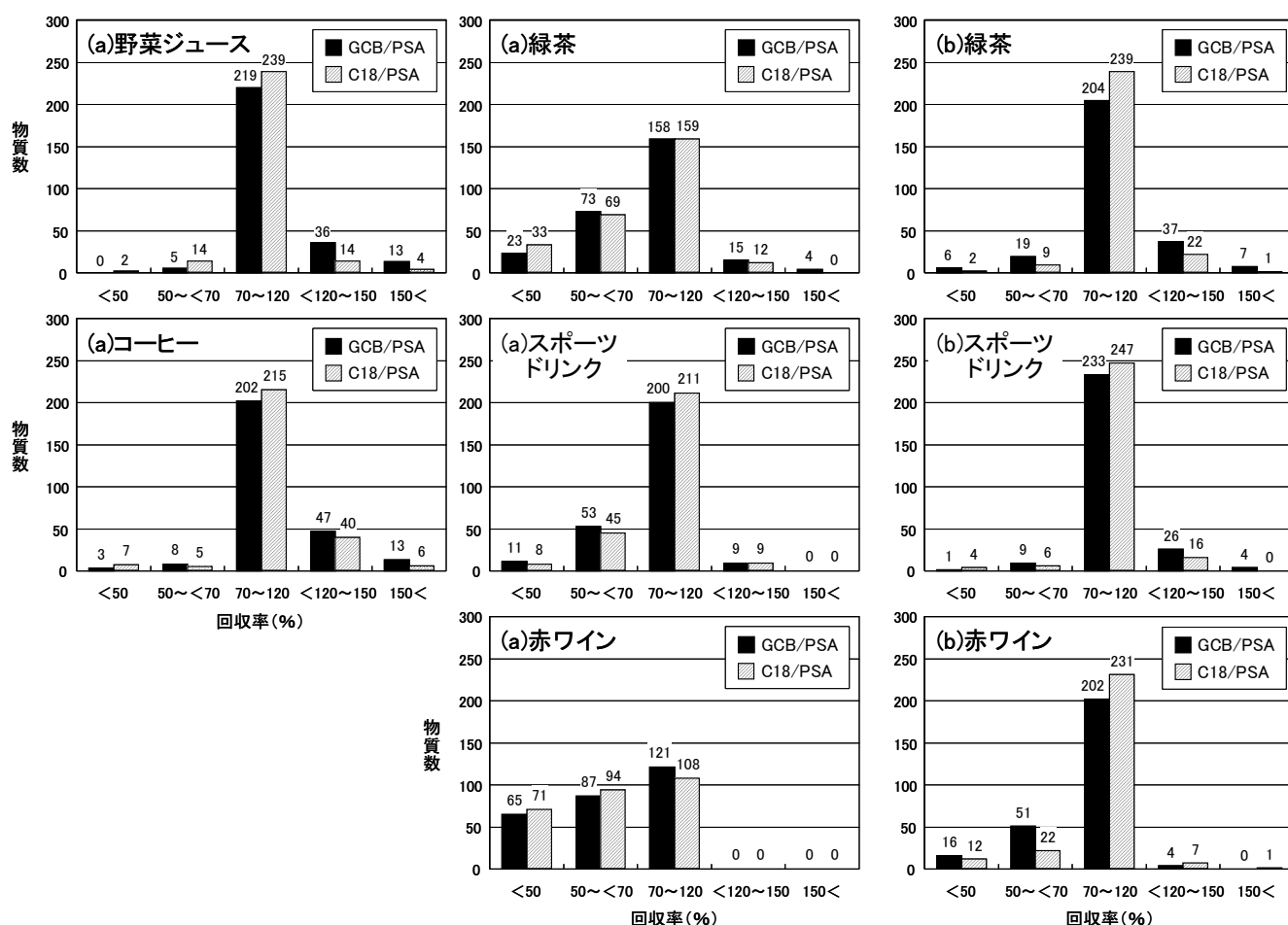


図4 分散固相GCB/PSA および分散固相C18/PSAを用いた場合の回収率の分布(添加後 (a) 30分程度放置, (b) 放置なし)

響が最も顕著であった赤ワインについては、両方の結果を表4に示した。

コーヒーにおいては、ジクロフェンチオン、ホスファミドンⅡ、ホルモチオン等、保持時間が17分付近の物質で回収率が低かった。そこで、マトリックス添加標準溶液を調製して確認したところ、これらの物質においては試料マトリックスによる影響が大きかった。また、コーヒーにおいては、保持時間がずれる物質や良好なピーク形状が得られない物質が他の試料と比べて多かった。これらの物質は、除去できなかった試料由来成分による影響を受けたと考えられるため、コーヒーに多く含まれるカフェイン（保持時間約17分）の除去等、精製操作の追加について検討が必要である。

赤ワインにおいては、EPTC、クロロネブ、ジクロロボス、テクナゼン、ブチレート等の回収率が低かった。赤ワインでは、他の試料と比べて濃縮乾固に時間を要したことから、試料中のエタノールが試験溶液中に残留していたと考えられる。このため、濃縮乾固中に蒸気圧の高い物質が揮発し、回収率が低下した可能性が考えられる。

また、アルコール飲料では、試料中のエタノールが移行してアセトニトリル抽出液の体積が増加するため、回収率が低下するとの報告がある³⁾。飲料は均一化しやすいことから、本検討では試料量を4gと少量に設定した。その結果、本検討で試料とした赤ワイン（アルコール度数13%）ではエタノールによる影響が軽減されたと考えられるが、実際の分析において、さらにアルコール濃度の高い飲料を試料とする場合には注意が必要である。

2種類の分散固相の結果を比較すると、いずれの試料においても、分散固相C18/PSAのほうが良好な回収率を示す物質が多かった。しかしながら、分散固相C18/PSAを用いた場合は、スピロキサミンの回収率が低かった。一方、分散固相GCB/PSAを用いた場合は、試料によってイミベンコナゾール、キノメチオネート、シニドンエチル、ジフルフェニカン、ピコリナフェン、ピリミジフェン等の回収率が低かった。使用する分散固相によって回収率が低い物質はあるものの、全く回収されない物質はなかったことから、どちらもスクリーニング分析法として使用可能であると考えられる。

まとめ

健康危機管理事象発生時にGC-MS/MSを用いて飲料中に含まれる農薬等を迅速かつ簡便に検出することを目的として、QuEChERS法による抽出後、ジルコニア修飾シリカゲルと2種類の分散固相を用いて精製する方法を検討した。

分散固相Z-Sepは、赤ワインにおけるメタミドホスのピーク形状改善に効果的であった。また、分散固相GCB/PSAおよび分散固相C18/PSAは、キノメチオネートの回収率を改善するため、固相カラムGCB/PSAの代わりに使用した。

本法により添加回収試験を行った結果、分散固相GCB/PSAおよび分散固相C18/PSAのどちらを用いても、7割以上の物質で回収率70～120%、9割以上の物質で回収率50～150%の範囲内となった。よって、どちらの分散固相も使用できるよう当所の健康被害原因物質検査マニュアルに飲料中の農薬スクリーニング分析法として採用した。

第1選択として使用する場合は、良好な回収率を示す物質が多かった分散固相C18/PSAが望ましいと考えられる。しかしながら、使用する分散固相によって回収率が低下する物質や夾雑成分による影響がみられる場合もあったことから、検出された物質によって適切な分散固相を選択する必要がある。

引用文献

- 1) 瀧野昭彦, 小嶋美穂子: 飲料中の農薬の簡易迅速検査について, 第45回滋賀県公衆衛生学会要旨集, p.21 (2015)
- 2) 友澤潤子, 上田宜和: Analyte protectantsおよび複数の内標準物質を用いたGC-MS/MSによる農産物中の残留農薬一斉試験法, 滋賀衛科セ所報, 53, 42～66 (2018)
- 3) 福井直樹, 高取 聡, 北川陽子, 起橋雅浩, 小阪田正和, 中辻直人, 中山裕紀子, 柿本 葉, 尾花裕孝: LC-MS/MSを用いた迅速で簡便な飲料中の残留農薬一斉分析法の実用化に向けての検討, 食品衛生学雑誌, 53 (4), 183～193 (2012)

表2 野菜ジュースおよびコーヒーの添加回収試験結果

No.	農薬名	野菜ジュース				コーヒー			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
1	δ-BHC	97	1.6	90	2.9	96	1.5	93	0.6
2	p,p'-DDD	117	2.0	98	3.1	117	2.1	110	1.0
	p,p'-DDE	95	2.8	80	2.8	99	1.6	91	2.0
3	EPN	98	2.1	92	2.7	103	3.8	99	1.4
4	EPTC	82	24.5	94	2.2	66	14.9	64	14.6
5	TCMTB	82	0.1	81	3.4	87	2.7	85	1.9
6	XMC	126	2.7	120	3.4	102	2.5	102	0.4
7	アクリナトリン(本体+異性体)	118	1.5	93	4.7	129	2.8	110	1.7
8	アザコナゾール	75	1.0	79	3.2	80	1.5	80	1.8
9	アジンホスメチル	104	3.6	94	2.5	105	7.9	94	4.4
10	アセタミプリド	145	2.9	131	1.5	126	3.3	123	0.3
11	アセトクロール	97	3.4	90	3.4	98	2.5	98	0.6
12	アセフェート	92	2.6	89	4.0	82	3.0	83	1.6
13	アトラジン	97	1.7	94	4.2	96	1.5	99	0.4
14	アニロホス	111	1.9	102	2.3	111	6.4	104	3.6
15	アメトリン	107	1.7	98	3.3	101	1.6	99	0.7
16	アラクロール	98	1.6	90	3.0	97	1.9	97	1.3
17	アレスリン I+ II	83	9.5	113	6.4	103	6.4	133	0.4
	アレスリン III+ IV	133	3.4	110	2.1	156	5.7	132	1.2
18	イサゾホス	100	2.0	92	3.1	100	2.9	98	0.4
19	イソキサチオン	90	2.2	86	3.3	104	4.6	104	1.8
20	イソキサチオンオキシソン	88	1.0	85	5.3	118	6.1	121	0.7
21	イソフェンホス	131	1.9	110	2.6	134	2.7	126	0.4
	イソフェンホスオキシソン	107	3.7	79	4.8	157	5.4	153	0.9
22	イソプロカルブ	113	3.3	109	3.5	102	0.8	104	1.0
23	イソプロチオラン	92	0.3	89	2.6	95	1.2	99	0.8
24	イブロジオン	141	1.0	132	1.7	103	2.3	98	0.4
25	イプロベンホス	109	1.3	89	2.8	109	3.9	107	1.2
26	イマザメタベンズメチルエステル I+ II	120	1.1	119	3.1	117	3.8	118	1.5
27	イミベンコナゾール	83	6.6	108	3.9	127	0.2	125	1.8
	イミベンコナゾール脱ベンジル体	90	0.5	96	2.7	100	3.0	103	1.9
28	ウニコナゾールP	122	2.6	115	3.4	125	3.9	129	0.8
29	エスプロカルブ	93	1.6	81	2.7	100	2.2	95	2.2
30	エタルフルラリン	100	3.6	92	2.7	99	4.1	97	0.9
31	エチオフェンカルブ(本体+分解物)	102	2.7	95	3.2	57	1.9	59	0.8
32	エチオン	102	3.2	89	2.6	108	6.0	104	0.4
33	エディフェンホス	124	1.4	111	3.1	129	5.5	125	1.8
34	エトキサゾール	123	2.1	101	2.0	120	4.6	107	1.1
35	エトフェンブロックス	95	1.7	78	5.1	96	0.6	80	1.5
36	エトフメセート	101	1.0	95	3.6	99	0.9	99	0.8
37	エトプロホス	122	3.4	111	3.0	107	3.6	105	0.6
38	エポキシコナゾール	95	0.6	93	2.6	100	1.3	98	0.6
39	エンドスルファンサルフェート	70	1.3	68	2.7	81	1.9	76	0.9
40	オキサジアゾン	73	1.6	73	2.7	80	1.3	82	1.6
41	オキサジキシル	96	1.3	89	3.2	102	1.7	103	0.2
42	オキシフルオルフェン	71	1.1	74	2.3	83	2.1	87	2.5
43	オリザリン	66	13.9	57	7.5	57	8.2	52	10.2
44	カズサホス	88	2.9	79	2.7	102	4.1	97	0.6
45	カフェンストロール	93	0.8	87	4.8	111	1.6	107	0.7
46	カルバリル(本体+分解物)	104	1.4	98	3.5	101	1.1	101	0.3
47	カルフェントラゾンエチル	107	0.5	95	3.1	109	2.2	109	0.4
48	カルボキシ	104	1.2	101	3.0	107	1.2	108	0.7
49	カルボフラン(本体+分解物)	103	1.5	100	3.8	98	1.2	102	0.6
	3-ヒドロキシカルボフラン(本体+分解物)	115	2.1	108	3.4	103	0.7	97	3.2
50	キナルホス	121	2.1	102	3.0	125	4.1	117	1.0
51	キノキシフェン	71	2.0	66	2.4	83	2.1	74	0.7

表2 野菜ジュースおよびコーヒーの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	野菜ジュース				コーヒー			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
52	キノクラミン	90	2.5	90	3.8	88	4.3	88	1.4
53	キノメチオネート	58	4.5	76	6.1	66	2.1	66	4.9
54	キントゼン	74	4.2	76	2.6	80	4.2	78	0.8
55	クレソキシムメチル	87	0.7	90	2.3	89	2.0	88	2.2
56	クロゾリネート	117	0.8	103	3.9	113	1.0	109	0.3
57	クロマゾン	98	2.0	92	3.1	94	0.7	94	0.4
58	クロルエトキシホス	83	6.8	81	2.4	84	4.4	80	3.5
59	クロルタールジメチル	92	1.7	84	3.3	104	1.8	102	1.2
60	クロルピリホス	88	2.3	82	2.8	109	2.3	107	2.0
61	クロルピリホスメチル	89	3.3	84	2.8	94	3.3	94	0.6
62	クロルフェナピル	86	2.2	86	2.6	93	2.7	96	1.8
63	クロルフェンゾン	63	0.7	64	2.3	72	1.2	76	2.4
64	クロルフェンビンホス (E体)	144	1.0	132	2.3	139	6.4	135	0.4
	クロルフェンビンホス (Z体)	134	2.6	115	3.2	141	5.0	136	0.9
65	クロルブファム	111	2.3	103	2.4	108	2.1	107	0.9
66	クロルプロファム	96	2.5	90	3.2	107	2.1	106	0.6
67	クロルベンシド	105	2.0	88	2.9	109	2.7	101	1.6
68	クロロネブ	80	14.6	87	2.3	80	3.5	80	3.9
69	クロロベンジレート	92	1.3	89	3.0	99	4.0	102	0.7
70	シアナジン	69	1.1	51	5.9	105	2.8	108	1.0
71	シアノホス	103	2.0	97	3.0	100	3.2	100	0.7
72	ジエトフェンカルブ	108	1.6	90	4.6	141	2.6	136	1.4
73	ジオキサチオン	78	2.4	77	3.3	105	4.5	103	1.2
74	ジクロシメット I	132	1.7	112	3.4	133	2.1	129	1.0
	ジクロシメット II	151	2.6	124	2.5	147	1.9	136	0.4
75	ジクロトホス	100	2.7	98	3.0	108	6.7	110	1.2
76	ジクロフェンチオン	87	2.0	78	2.4	48	37.7	29	2.8
77	ジクロホップメチル	88	0.8	82	2.4	93	2.0	89	1.2
78	ジクロラン	101	2.8	97	3.4	100	1.4	103	0.2
79	ジクロルボス	93	15.6	103	3.5	78	11.7	84	7.5
80	ジコホール(分解物)	89	1.3	77	2.7	104	1.3	101	2.2
81	ジスルホトン	92	2.1	84	2.5	92	2.3	89	0.8
	ジスルホトンスルホン	159	2.6	133	3.3	153	3.4	141	0.7
82	シニドンエチル	94	5.8	112	3.8	93	2.0	151	3.0
83	シハロトリン(γ)	87	2.6	71	5.8	103	2.6	95	1.0
	シハロトリン(λ)	89	1.8	83	2.8	94	2.3	90	3.4
84	シハロホップブチル	90	0.9	79	3.1	96	1.0	91	2.7
85	ジフェナミド	108	1.4	93	3.4	124	0.3	118	0.2
86	ジフェノコナゾール I + II	120	0.4	118	3.3	108	2.4	103	1.0
87	シフルトリン I + II + III + IV	98	1.8	90	4.3	102	0.7	98	2.6
88	ジフルフェニカン	101	2.6	98	3.0	113	2.5	108	0.3
89	シプロコナゾール	96	0.5	94	2.9	102	2.5	103	0.9
90	シペルメトリン I + II + III + IV	101	1.8	88	5.3	104	1.7	94	1.7
91	シマジン	100	1.5	95	2.7	106	3.1	107	0.5
92	ジメタメトリン	133	1.5	110	3.3	135	1.8	124	0.1
93	ジメチピン	98	2.3	94	3.1	96	1.1	96	0.4
94	ジメチルビンホス (E体)	99	2.0	93	3.5	99	2.8	101	2.0
	ジメチルビンホス (Z体)	101	1.9	93	4.7	122	3.9	120	0.9
95	ジメテナミド	99	2.7	92	3.2	75	33.6	49	3.5
96	ジメトエート	110	2.3	105	3.4	108	3.6	111	0.8
97	シメトリン	102	2.3	96	2.3	102	1.2	101	1.2
98	ジメビレート	118	1.9	97	2.4	122	2.7	115	1.3
99	シラフルオフェン	89	3.2	71	5.4	93	1.0	72	1.2
100	スピロキサミン I	114	3.0	28	5.6	109	3.7	31	4.5
	スピロキサミン II	116	1.6	34	6.3	101	1.4	32	2.7
101	スピロジクロフェン	76	2.1	68	4.1	80	1.3	74	2.7

表2 野菜ジュースおよびコーヒーの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	野菜ジュース				コーヒー			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
102	ゾキサミド(本体+分解物)	112	0.6	103	2.5	102	4.4	93	3.0
103	ターバシル	104	1.7	99	3.3	102	2.2	101	0.4
104	ダイアジノン	98	1.4	88	3.0	97	1.7	93	0.9
105	ダイアレートⅠ	85	2.2	78	1.8	89	3.9	85	1.6
	ダイアレートⅡ	90	2.0	82	1.8	88	3.0	85	0.1
106	チオベンカルブ	95	0.8	85	2.9	115	1.5	111	1.9
107	チオメトン	100	2.9	93	3.2	98	2.7	96	1.0
108	チフルザミド	94	0.6	91	3.4	97	1.3	100	0.9
109	テクナゼン	77	12.6	82	2.8	78	4.9	76	4.1
110	テトラクロロピンホス	133	1.9	114	3.6	132	4.7	127	1.1
111	テトラコナゾール	100	1.4	85	4.5	127	1.7	126	1.8
112	テトラジホン	75	1.9	73	2.9	83	2.3	84	2.0
113	テニルクロール	97	0.7	93	2.0	99	1.5	101	0.8
114	テブコナゾール	126	1.9	113	2.1	129	1.8	126	0.7
115	テブフェンピラド	122	1.7	101	2.7	121	3.0	109	0.5
116	テフルトリン	86	3.0	75	2.2	94	2.1	89	1.1
117	デメトン-S-メチル	125	4.1	121	3.7	105	4.5	106	1.1
118	デルタメトリン(本体+異性体)	101	2.8	99	6.2	98	1.4	95	1.0
119	テルブトリン	102	1.3	91	3.4	99	0.9	97	0.6
120	テルブホス	97	2.2	89	2.3	94	4.4	92	0.5
121	トリアジメノールⅠ	118	2.3	102	3.8	124	3.3	121	1.0
	トリアジメノールⅡ	125	2.6	110	2.8	128	2.7	124	0.6
122	トリアジメホン	101	1.5	85	4.5	129	1.3	124	0.8
123	トリアゾホス	105	1.3	96	3.2	109	4.3	108	0.6
124	トリアレート	85	2.6	74	2.1	89	3.1	83	0.3
125	トリシクラゾール	80	2.3	81	3.9	72	2.6	76	3.8
126	トリブホス	108	3.1	88	2.5	116	4.0	100	1.1
127	トリフルラリン	89	3.0	81	3.1	100	3.2	98	0.5
128	トリフロキシストロピン	106	1.9	95	2.7	111	2.9	104	1.1
129	トルクロホスメチル	91	1.4	84	2.6	94	2.6	94	1.2
130	トルフェンピラド	169	0.9	181	3.9	105	2.0	134	0.6
131	ナフタレンアセタミド	101	1.2	94	3.8	108	0.6	111	1.6
132	ナプロパミド	115	1.0	110	2.4	114	0.9	109	0.5
133	ニトロタールイソプロピル	101	1.3	85	2.6	125	2.4	119	1.2
134	ノルフラゾン	116	0.8	106	3.1	120	1.3	120	0.4
135	パクロブトラゾール	155	2.3	129	3.3	155	4.3	145	0.3
136	パラチオン	102	1.3	88	3.4	122	3.0	118	0.6
137	パラチオンメチル	101	1.9	94	3.3	102	2.8	102	0.5
138	ハルフェンブロックス	81	2.8	70	5.0	88	1.2	77	2.8
139	ピコリナフェン	100	4.6	97	2.7	114	3.1	109	1.4
140	ピテルタノールⅠ+Ⅱ	125	2.1	131	4.3	108	3.4	109	2.4
141	ピフェノックス	94	0.7	97	2.3	96	1.9	101	1.1
142	ピフェントリン	95	3.5	78	3.0	102	3.3	87	0.6
143	ピペロニルブトキシド	161	1.8	131	2.4	149	2.5	120	1.6
144	ピペロホス	136	2.6	118	2.6	134	5.7	127	1.8
145	ピラクロホス	104	0.5	96	4.9	119	6.1	107	2.3
146	ピラゾホス	87	1.9	83	4.6	99	3.1	92	0.9
147	ピラフルフェンエチル	106	2.0	100	2.0	106	2.0	108	1.1
148	ピリダフェンチオン	151	1.4	129	3.2	153	6.1	135	4.5
149	ピリダベン	86	1.5	80	4.5	85	1.7	92	4.4
150	ピリフェノックス(E体)	146	1.8	115	2.0	142	2.3	125	0.9
	ピリフェノックス(Z体)	127	1.8	107	3.3	129	2.2	119	0.2
151	ピリプチカルブ	133	1.9	103	2.4	132	2.8	107	1.6
152	ピリプロキシフェン	76	1.3	69	3.3	77	0.8	76	4.0
153	ピリミカーブ	102	1.4	87	3.4	105	1.1	102	0.4
154	ピリミジフェン	93	6.4	92	3.7	111	3.7	85	3.4

表2 野菜ジュースおよびコーヒーの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	野菜ジュース				コーヒー			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
155	ピリミノバックメチル (E体)	118	1.1	109	2.4	115	2.7	112	0.9
	ピリミノバックメチル (Z体)	108	1.0	100	2.6	106	2.6	106	0.1
156	ピリミホスメチル	100	2.0	91	2.4	99	2.4	98	0.9
157	ピリメタニル	96	2.3	92	3.1	100	1.6	97	0.4
158	ピロキロン	100	1.7	90	3.7	97	0.5	93	1.1
159	ピンクロゾリン	97	1.8	89	2.1	100	2.4	100	1.0
160	フィプロニル	133	1.3	115	3.7	139	4.2	136	0.4
161	フェナミホス	184	1.9	167	2.3	167	6.9	162	1.4
162	フェナリモル	72	1.9	67	4.2	74	0.5	75	2.2
163	フェニトロチオン	103	2.1	95	3.3	100	2.0	101	0.3
164	フェノキサニル	108	0.6	102	2.3	111	2.5	110	1.0
165	フェノチオカルブ	90	1.1	86	1.9	97	1.2	94	1.0
166	フェントリン I	203	2.9	174	2.4	189	2.6	163	0.6
	フェントリン II	161	4.5	119	2.8	158	2.4	130	1.8
167	フェンブカルブ	106	3.0	101	3.4	102	1.4	102	0.3
168	フェンアミドン	105	1.4	100	2.6	104	1.5	105	0.8
169	フェンクロルホス	90	2.6	82	3.2	91	3.8	89	1.3
170	フェンスルホチオン	168	3.0	151	3.9	163	6.7	162	1.8
171	フェンチオン	97	1.8	86	2.8	124	2.6	120	1.1
172	フェントエート	122	1.7	107	2.7	122	4.1	119	0.4
173	フェンバレレート I	92	2.4	87	5.5	97	1.3	91	1.6
	フェンバレレート II	73	4.4	68	5.0	100	2.2	103	1.6
174	フェンブコナゾール	88	1.1	86	3.7	94	0.8	99	3.1
175	フェンブロパトリン	110	2.8	95	2.6	115	2.5	108	0.8
176	フェンブロピモルフ	105	1.4	67	3.3	125	2.0	89	2.2
177	フサライド	87	2.6	83	3.4	113	3.5	108	1.3
178	ブタクロール	138	2.4	109	3.3	135	2.8	124	1.7
179	ブタミホス	104	1.0	111	2.4	104	1.8	108	1.6
180	ブチレート	80	16.9	80	3.1	68	14.3	60	11.4
181	ブピリメート	100	1.5	94	2.4	103	1.3	100	1.6
182	ブプロフェジン	87	1.3	78	1.8	91	3.1	86	2.2
183	フラムプロップメチル	84	0.6	82	2.5	87	2.2	91	1.4
184	フルアクリピリム	133	1.3	120	2.4	128	3.9	121	0.2
185	フルキンコナゾール	76	2.1	80	3.4	58	4.6	75	3.9
186	フルジオキシニル	82	0.3	85	3.1	89	1.7	97	1.5
187	フルシトリネート I	111	1.3	100	5.3	109	1.8	99	1.9
	フルシトリネート II	100	1.4	90	5.2	109	2.3	102	1.4
188	フルシラゾール	91	0.8	88	2.3	96	2.0	97	0.6
189	フルチアセツメチル	110	2.8	119	4.0	148	0.7	124	2.2
190	フルトラニル	116	0.3	108	2.7	116	1.2	117	0.9
191	フルトリアホール	88	0.7	91	3.5	87	1.9	92	1.5
192	フルバリネート I + II	105	2.3	99	5.4	116	2.0	107	1.4
193	フルフェンピルエチル	129	1.7	113	3.7	133	4.0	124	1.2
194	フルミオキサジン	100	0.5	100	4.5	114	2.7	114	1.2
195	フルミクロラックペンチル	137	3.7	131	3.3	153	0.7	139	0.7
196	フルリドン	137	2.5	129	3.9	136	3.4	130	1.3
197	プレチラクロール	88	1.4	86	3.0	96	2.6	101	1.2
198	ブロシミドン	113	1.8	99	2.9	114	1.0	112	1.1
199	プロチオホス	72	3.3	67	3.0	84	3.0	80	2.4
200	プロバクロール	104	3.1	98	3.2	98	1.8	98	0.9
201	プロバジン	92	1.2	92	3.1	90	2.1	96	0.3
202	プロパニル	99	2.6	94	3.5	104	0.9	104	1.0
203	プロパホス	174	3.3	139	2.8	168	4.6	158	0.4
204	プロパルギット	129	1.7	112	1.2	127	2.8	108	3.3
205	プロピコナゾール I	102	0.9	90	2.6	104	0.9	96	0.8
	プロピコナゾール II	102	1.2	91	2.9	102	0.5	94	1.5

表2 野菜ジュースおよびコーヒーの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	野菜ジュース				コーヒー			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
206	プロピザミド	105	1.2	102	2.9	100	1.7	104	0.4
207	プロヒドロジャスモン I	94	1.3	96	1.7	95	2.8	92	0.9
	プロヒドロジャスモン II	78	8.0	84	9.4	99	13.8	94	3.2
208	プロフェノホス	86	3.6	84	2.9	97	4.6	101	1.2
209	プロボキシル	109	3.2	104	3.5	106	1.7	106	0.1
210	プロマシル	101	1.8	96	2.7	101	0.8	100	2.7
211	プロメリン	108	1.0	98	2.9	100	1.1	100	2.1
212	プロモブチド	100	1.8	92	3.7	99	1.6	101	0.5
213	プロモプロピレート	93	1.8	86	2.2	100	4.2	98	0.3
214	プロモホス	93	2.0	80	2.3	113	3.9	108	1.2
215	プロモホスエチル	106	3.5	88	3.0	116	3.9	103	1.2
216	ヘキサコナゾール	66	0.9	65	2.9	75	1.7	78	2.2
217	ヘキサジノン	92	1.1	90	1.8	92	1.2	93	1.3
218	ベナラキシル	116	0.6	100	2.9	116	1.5	109	0.8
219	ベノキサコール	99	1.3	92	2.7	99	2.0	99	0.7
220	ベルタン	74	2.8	66	3.6	84	3.5	82	2.2
221	ベルメリン (cis)	102	1.7	94	7.4	96	1.7	84	2.9
	ベルメリン (trans)	95	2.5	92	5.2	69	3.4	88	5.0
222	ペンコナゾール	125	1.0	100	3.6	127	2.3	116	0.6
223	ペンダイオカルブ(本体+分解物)	100	2.5	95	3.6	101	1.2	103	0.1
224	ペンディメタリン	111	2.5	98	2.8	118	4.4	113	1.6
225	ベンフルラリン	87	2.7	81	2.2	93	2.8	91	0.7
226	ベンフレセート	99	2.2	92	3.1	61	41.8	36	3.4
227	ホサロン	120	2.1	108	2.4	135	4.7	126	2.3
228	ホスチアゼート I+ II	115	2.3	98	2.5	139	4.0	135	0.6
229	ホスファミドン I	109	4.3	104	3.7	105	4.8	105	0.8
	ホスファミドン II	102	4.4	100	2.4	46	21.5	38	0.8
230	ホスメット	95	2.2	85	3.2	92	5.6	79	5.0
231	ホルモチオン	85	5.8	79	3.9	37	4.4	34	1.1
232	ホレート	91	3.0	83	2.4	98	4.2	95	2.2
233	マラチオン	109	1.5	103	3.0	112	1.3	116	0.9
234	ミクロブタニル	89	0.5	85	2.8	91	0.9	90	0.8
235	メカルバム	145	1.8	118	3.5	143	5.9	139	1.5
236	メタミドホス	95	2.6	91	5.4	80	2.3	80	0.9
237	メタラキシル	107	1.5	99	3.6	100	0.8	99	1.0
238	メチオカルブ(本体+分解物)	109	1.6	101	4.2	98	1.8	97	0.7
239	メチダチオン	127	2.1	110	3.4	125	4.1	118	0.9
240	メキシクロール	78	1.6	73	3.1	90	2.4	88	0.9
241	メミノストロビン(E体)	95	0.8	98	2.9	97	0.8	106	1.3
242	メミノストロビン(Z体)	99	0.3	104	3.2	99	1.8	101	2.4
243	メトラクロール	102	0.9	93	3.3	113	0.4	113	1.2
244	メビンホス	119	4.7	120	3.3	96	2.6	99	0.9
245	メフェナセート	75	0.6	74	3.7	83	1.4	85	4.0
246	メフェンピルジエチル	120	0.9	106	2.3	121	2.5	110	0.9
247	メプロニル	143	1.5	126	2.7	141	3.0	140	0.3
248	モノクロトホス	72	1.6	68	3.8	99	10.2	99	4.3
249	レスメトリン I	151	0.8	102	4.7	151	7.2	121	1.7
	レスメトリン II	157	1.8	119	2.1	154	3.1	122	2.2
250	レナシル	120	0.4	115	3.7	109	2.1	110	0.2

表3 緑茶およびスポーツドリンクの添加回収試験結果

No.	農薬名	緑茶				スポーツドリンク			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
1	δ-BHC	90	0.8	89	2.2	97	1.0	96	3.0
2	p,p'-DDD	114	3.2	101	0.6	114	2.9	108	2.7
	p,p'-DDE	109	5.2	93	3.6	110	2.2	99	3.9
3	EPN	77	2.2	84	1.5	92	2.7	99	5.6
4	EPTC	93	17.6	94	7.9	79	17.2	34	62.3
5	TCMTB	68	1.9	79	3.4	75	0.3	85	5.1
6	XMC	101	1.6	101	1.3	108	1.1	107	4.0
7	アクリナトリン(本体+異性体)	113	1.2	93	3.3	116	2.6	102	4.5
8	アザコナゾール	71	3.3	76	3.1	80	0.6	86	5.1
9	アジンホスメチル	87	3.9	98	2.0	92	5.7	101	3.9
10	アセタミプリド	137	0.6	125	3.7	127	2.1	127	3.6
11	アセトクロール	95	0.5	93	2.8	99	2.2	98	3.8
12	アセフェート	82	2.2	82	0.1	79	0.2	81	2.2
13	アトラジン	95	0.5	98	2.7	95	1.1	101	3.3
14	アニロホス	90	1.5	95	2.8	96	0.8	102	4.1
15	アメトリン	98	0.9	95	2.9	100	2.1	99	2.3
16	アラクロール	94	0.8	92	1.3	97	1.7	96	3.6
17	アレスリン I+ II	125	4.0	119	5.1	101	12.3	118	0.5
	アレスリン III+ IV	143	3.1	114	1.9	135	3.4	114	3.5
18	イサゾホス	92	1.2	90	2.1	98	0.2	98	3.9
19	イソキサチオン	81	2.8	95	1.1	92	2.6	103	4.6
20	イソキサチオンオキシソ	95	5.9	109	1.3	76	4.0	87	2.0
21	イソフェンホス	131	2.1	118	2.7	126	3.0	119	4.0
	イソフェンホスオキシソ	171	2.8	146	5.2	129	3.9	124	3.1
22	イソプロカルブ	101	1.3	102	1.6	105	1.8	104	4.4
23	イソプロチオラン	90	1.1	95	2.1	95	1.6	101	4.4
24	イブロジオン	87	2.1	89	2.5	90	0.7	97	4.9
25	イブロベンホス	114	1.7	109	2.4	113	5.9	110	5.1
26	イマザメタベンズメチルエステル I+ II	104	2.7	109	3.0	106	0.7	115	3.6
27	イミベンコナゾール	32	9.7	111	1.3	56	10.7	108	4.8
	イミベンコナゾール脱ベンジル体	80	3.0	88	4.6	83	0.8	93	5.1
28	ウニコナゾールP	110	2.4	125	3.5	106	1.5	121	4.7
29	エスプロカルブ	99	2.2	88	2.0	98	2.2	93	4.1
30	エタルフルラリン	93	6.8	89	3.0	97	1.4	87	7.1
31	エチオフェンカルブ(本体+分解物)	68	2.6	71	1.6	104	2.0	106	3.4
32	エチオン	87	2.9	87	0.9	96	2.1	98	4.2
33	エディフェンホス	111	1.6	106	3.0	104	1.8	105	4.3
34	エトキサゾール	97	2.6	96	0.4	102	2.3	102	4.4
35	エトフェンブロックス	87	3.6	94	3.0	100	2.5	98	4.3
36	エトフメセート	96	0.7	88	3.5	101	1.7	102	3.6
37	エトプロホス	105	1.6	98	2.4	108	2.5	101	4.3
38	エポキシコナゾール	87	1.8	92	1.9	96	0.4	106	5.3
39	エンドスルファンサルフェート	55	2.4	67	1.0	69	3.1	77	5.5
40	オキサジアゾン	74	0.6	80	1.5	88	1.9	95	5.5
41	オキサジキシル	83	2.1	88	3.8	91	0.5	99	4.3
42	オキシフルオルフェン	68	1.5	77	1.3	78	0.2	90	6.3
43	オリザリン	63	4.7	68	3.9	71	4.0	83	6.3
44	カズサホス	90	2.9	82	1.4	94	0.9	86	4.4
45	カフェンストロール	90	2.0	94	3.9	96	1.9	103	4.9
46	カルバリル(本体+分解物)	99	1.6	100	2.6	100	0.9	103	3.0
47	カルフェントラゾンエチル	97	1.3	93	2.6	103	1.1	100	4.5
48	カルボキシ	92	2.6	99	3.2	94	0.6	102	4.7
49	カルボフラン(本体+分解物)	100	0.7	102	2.8	100	1.4	105	2.9
	3-ヒドロキシカルボフラン(本体+分解物)	105	0.7	106	3.2	111	1.0	111	2.6
50	キナルホス	110	2.7	108	2.0	114	3.5	112	3.6
51	キノキシフェン	53	3.5	67	1.4	68	4.7	75	5.2

表3 緑茶およびスポーツドリンクの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	緑茶				スポーツドリンク			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
52	キノクラミン	88	5.2	116	3.5	88	3.0	102	5.2
53	キノメチオネート	26	11.8	64	2.4	32	12.6	55	5.3
54	キントゼン	62	8.6	78	4.2	74	5.3	75	9.9
55	クレソキシムメチル	74	2.8	78	2.9	85	0.6	91	4.5
56	クロゾリネート	113	2.5	107	1.8	110	2.1	106	1.9
57	クロマゾン	91	1.0	91	1.8	97	1.7	97	4.2
58	クロルエトキシホス	85	9.5	82	5.1	89	4.5	64	21.1
59	クロルタールジメチル	105	2.5	100	1.1	101	2.5	99	3.3
60	クロルピリホス	97	4.8	102	2.1	99	3.7	100	3.1
61	クロルピリホスメチル	83	4.5	91	1.8	91	2.6	93	4.2
62	クロルフェナピル	80	0.2	84	3.0	91	1.9	96	3.6
63	クロルフェンソソ	60	0.3	66	3.3	73	1.5	79	5.6
64	クロルフェンビンホス (E体)	142	1.2	123	1.4	122	3.0	117	2.8
	クロルフェンビンホス (Z体)	144	2.0	129	2.7	125	3.1	120	2.9
65	クロルブファム	105	1.3	102	2.2	105	1.9	107	4.4
66	クロルプロファム	95	1.8	95	0.7	95	1.3	94	5.1
67	クロルベンシド	99	4.3	100	4.3	102	2.1	103	3.3
68	クロロネブ	78	8.2	84	2.9	76	11.0	54	32.6
69	クロロベンジレート	77	1.6	84	1.4	87	1.8	96	4.7
70	シアナジン	118	1.4	114	1.9	109	1.5	105	2.5
71	シアノホス	99	0.7	99	2.0	99	1.4	99	3.7
72	ジエトフェンカルブ	143	3.1	135	1.8	115	3.8	111	3.0
73	ジオキサチオン	59	4.3	66	3.9	68	1.1	75	6.5
74	ジクロシメット I	130	1.9	119	2.8	119	2.6	116	3.1
	ジクロシメット II	156	1.2	134	3.2	141	2.0	127	2.7
75	ジクロトホス	108	2.1	104	1.0	99	0.5	98	3.0
76	ジクロフェンチオン	86	4.5	88	1.4	93	2.7	90	4.5
77	ジクロホップメチル	84	1.6	83	0.6	95	1.2	94	4.5
78	ジクロラン	87	3.1	95	2.7	93	2.0	95	4.3
79	ジクロルボス	86	9.8	88	4.5	74	10.7	50	31.3
80	ジコホール(分解物)	99	2.6	98	1.8	104	2.5	104	4.7
81	ジスルホトン	85	4.8	82	2.8	94	2.3	91	4.8
	ジスルホトンスルホン	162	1.3	135	4.3	140	2.6	127	2.5
82	シニドンエチル	41	9.6	107	1.1	67	10.4	111	4.2
83	シハロトリン(γ)	94	1.7	83	3.4	107	2.5	98	5.4
	シハロトリン(λ)	89	1.8	88	1.9	101	1.9	104	5.9
84	シハロホップブチル	91	0.3	86	1.0	101	1.9	99	5.3
85	ジフェナミド	124	1.8	115	3.7	120	1.9	116	3.6
86	ジフェノコナゾール I + II	115	2.3	136	1.8	114	2.7	130	4.7
87	シフルトリン I + II + III + IV	98	4.6	104	4.3	108	1.2	111	5.6
88	ジフルフェニカン	49	9.2	95	0.0	75	8.9	103	5.1
89	シプロコナゾール	84	4.0	88	4.5	88	0.6	96	4.7
90	シペルメトリン I + II + III + IV	97	2.6	96	1.9	110	0.7	108	4.1
91	シマジン	97	2.6	98	3.3	99	0.8	102	3.9
92	ジメタメトリン	135	1.8	118	3.5	126	2.6	118	3.5
93	ジメチピン	91	1.2	93	1.2	100	1.2	101	4.3
94	ジメチルビンホス (E体)	91	1.4	85	3.2	95	1.5	97	3.1
	ジメチルビンホス (Z体)	124	1.7	115	2.8	105	3.4	106	3.1
95	ジメテナミド	96	0.6	95	2.4	99	1.7	98	3.6
96	ジメトエート	108	0.4	106	2.8	106	2.5	109	4.4
97	シメトリン	95	2.0	94	3.3	98	1.9	99	2.6
98	ジメビペレート	119	2.4	106	0.8	118	3.2	109	3.9
99	シラフルオフェン	75	4.8	85	4.1	91	4.1	89	3.7
100	スピロキサミン I	106	1.5	30	1.4	104	2.6	25	3.6
	スピロキサミン II	99	1.8	29	8.5	102	1.7	29	2.9
101	スピロジクロフェン	79	0.7	83	3.0	83	2.1	89	4.2

表3 緑茶およびスポーツドリンクの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	緑茶				スポーツドリンク			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
102	ゾキサミド(本体+分解物)	96	1.9	98	1.6	108	0.1	115	4.5
103	ターバシル	92	1.4	91	2.9	99	0.9	100	2.8
104	ダイアジノン	94	2.3	90	1.4	98	2.2	95	4.5
105	ダイアレートⅠ	91	5.9	86	3.3	93	1.9	80	7.8
	ダイアレートⅡ	92	5.9	88	2.2	96	2.3	84	6.2
106	チオベンカルブ	120	2.9	107	0.6	109	3.0	103	4.2
107	チオメトン	97	4.1	95	1.9	101	2.0	90	6.2
108	チフルザミド	87	2.6	93	2.2	95	1.1	105	4.9
109	テクナゼン	75	11.2	81	5.1	74	9.3	56	26.2
110	テトラクロロピンホス	138	1.5	123	3.2	123	3.1	116	3.4
111	テトラコナゾール	130	2.6	122	4.0	118	2.3	119	4.9
112	テトラジホン	64	1.3	71	2.4	77	0.8	84	5.0
113	テニルクロール	92	2.3	96	2.1	97	1.0	103	4.1
114	テブコナゾール	106	2.7	102	4.1	108	1.7	106	4.1
115	テブフェンピラド	95	1.6	96	2.5	105	2.7	105	4.5
116	テフルトリン	89	4.0	83	4.3	95	0.5	88	3.2
117	デメトン-S-メチル	109	2.0	108	2.1	111	2.6	111	4.6
118	デルタメトリン(本体+異性体)	96	2.6	117	4.0	100	2.2	111	6.0
119	テルブトリン	98	1.3	89	5.7	99	1.7	97	3.1
120	テルブホス	98	4.5	94	2.8	101	1.9	92	4.5
121	トリアジメノールⅠ	117	1.9	107	4.6	114	1.9	113	3.4
	トリアジメノールⅡ	123	2.4	114	3.7	118	1.1	116	3.4
122	トリアジメホン	135	3.0	121	3.2	123	1.3	117	3.1
123	トリアゾホス	88	1.5	93	3.0	94	1.4	99	4.6
124	トリアレート	89	4.4	84	3.5	90	1.3	81	3.8
125	トリシクラゾール	59	6.6	73	6.1	76	1.2	89	4.5
126	トリブホス	110	1.6	102	1.6	114	1.6	107	4.9
127	トリフルラリン	98	6.2	93	2.5	96	2.1	88	6.2
128	トリフロキシストロピン	91	1.3	85	1.1	103	1.1	99	5.4
129	トルクロホスメチル	87	3.2	89	1.3	93	2.7	92	3.5
130	トルフェンピラド	103	5.1	129	1.8	120	2.8	142	4.7
131	ナフタレンアセタミド	96	1.4	94	4.9	97	1.4	98	2.6
132	ナプロパミド	97	2.3	95	4.8	105	1.9	103	3.9
133	ニトロタールイソプロピル	123	2.7	115	1.3	120	3.1	115	3.9
134	ノルフラゾン	102	1.5	99	4.6	104	1.1	102	4.6
135	パクロブトラゾール	162	1.8	136	4.6	136	3.7	127	3.3
136	パラチオン	126	3.3	114	1.3	113	2.3	111	4.2
137	パラチオンメチル	101	0.8	101	0.9	99	2.4	100	3.7
138	ハルフェンブロックス	84	3.0	84	2.0	94	2.0	93	5.4
139	ピコリナフェン	46	8.9	92	0.9	66	7.7	100	5.2
140	ピテルタノールⅠ+Ⅱ	73	2.2	80	3.7	85	1.5	98	6.2
141	ピフェノックス	73	1.6	82	1.7	82	1.6	95	6.8
142	ピフェントリン	84	2.6	80	1.1	97	2.1	92	5.1
143	ピペロニルブトキシド	138	1.4	114	1.4	142	2.4	119	5.1
144	ピペロホス	105	1.5	101	3.9	104	1.3	106	4.2
145	ピラクロホス	69	5.7	97	4.2	87	2.3	105	4.6
146	ピラゾホス	54	6.0	88	2.4	77	6.2	97	5.1
147	ピラフルフェンエチル	94	3.0	105	1.8	100	1.9	112	4.0
148	ピリダフェンチオン	125	1.5	117	3.7	126	0.4	123	4.1
149	ピリダベン	74	1.6	75	2.7	85	2.8	84	5.9
150	ピリフェノックス(E体)	155	1.1	121	2.8	140	2.2	116	2.6
	ピリフェノックス(Z体)	133	1.4	115	2.4	123	2.8	114	3.4
151	ピリプチカルブ	121	1.2	97	2.4	131	1.2	110	5.8
152	ピリプロキシフェン	78	1.7	81	1.9	91	1.8	95	5.8
153	ピリミカーブ	98	2.0	100	3.1	103	4.7	104	4.3
154	ピリミジフェン	35	8.4	94	1.9	64	12.9	103	4.1

表3 緑茶およびスポーツドリンクの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	緑茶				スポーツドリンク			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
155	ピリミノバックメチル (E体)	106	1.6	101	2.7	108	1.0	106	4.1
	ピリミノバックメチル (Z体)	88	2.8	93	2.4	94	1.4	100	4.4
156	ピリミホスメチル	96	2.4	92	1.2	99	2.6	97	3.7
157	ピリメタニル	77	3.9	91	1.9	89	3.5	98	3.6
158	ピロキロン	93	1.2	90	1.9	97	1.4	94	3.9
159	ピンクロゾリン	97	1.4	95	0.6	97	2.0	97	3.4
160	フィプロニル	136	2.2	123	3.0	121	1.2	118	2.5
161	フェナミホス	116	5.9	109	6.7	109	3.0	110	4.0
162	フェナリモル	76	1.6	74	2.7	82	3.8	85	5.5
163	フェニトロチオン	99	0.7	94	4.9	99	1.4	100	2.9
164	フェノキサニル	95	3.8	98	2.0	100	1.6	105	5.7
165	フェノチオカルブ	83	1.8	90	4.2	95	1.0	103	6.2
166	フェントリン I	141	3.9	116	3.7	151	5.5	123	5.8
	フェントリン II	141	4.9	109	0.7	145	3.1	118	5.1
167	フェンブカルブ	96	1.2	94	1.8	103	1.7	101	4.2
168	フェンアミドン	87	1.8	95	3.1	94	0.5	104	4.7
169	フェンクロルホス	82	4.8	88	1.7	90	3.0	90	2.5
170	フェンスルホチオン	127	3.1	127	2.9	119	2.8	125	4.8
171	フェンチオン	125	3.6	118	0.4	111	2.6	107	2.6
172	フェントエート	121	1.8	111	1.6	111	2.8	109	2.9
173	フェンバレレート I	88	2.6	98	2.7	100	1.9	108	5.6
	フェンバレレート II	79	0.5	87	2.3	93	3.6	101	5.8
174	フェンブコナゾール	86	1.2	95	0.4	91	0.4	101	5.5
175	フェンブロパトリン	96	1.6	96	1.2	104	0.8	104	4.9
176	フェンブロピモルフ	133	2.0	88	0.8	126	1.5	88	3.9
177	フサライド	74	5.3	109	2.9	91	6.6	111	3.7
178	ブタクロール	148	2.9	119	2.7	134	2.2	116	3.2
179	ブタミホス	84	0.6	83	3.4	92	0.9	95	5.8
180	ブチレート	89	14.2	81	7.2	82	9.7	41	46.2
181	ブピリメート	93	1.5	94	2.0	102	1.3	102	5.0
182	ブプロフェジン	86	1.5	83	1.9	98	2.3	96	4.8
183	フラムプロップメチル	81	2.3	87	1.7	87	1.3	95	5.0
184	フルアクリピリム	113	1.7	104	4.0	119	1.6	117	4.0
185	フルキンコナゾール	63	2.1	73	2.2	70	2.8	81	5.7
186	フルジオキシニル	74	2.2	89	3.2	84	0.7	99	4.4
187	フルシトリネート I	102	1.9	103	2.7	106	0.7	108	4.2
	フルシトリネート II	91	2.0	94	2.9	96	1.4	101	5.4
188	フルシラゾール	87	1.8	90	3.3	93	0.7	100	5.7
189	フルチアセツメチル	77	4.7	120	2.5	93	2.1	119	3.6
190	フルトラニル	106	1.3	104	3.2	107	0.9	109	4.3
191	フルトリアホール	63	3.6	69	5.5	69	0.9	80	5.1
192	フルバリネート I + II	85	1.7	100	2.8	100	1.9	112	4.9
193	フルフェンピルエチル	114	2.9	107	3.2	111	2.4	110	5.3
194	フルミオキサジン	91	1.8	105	2.0	98	1.8	113	4.5
195	フルミクロラックペンチル	112	1.3	122	3.1	115	2.1	125	4.6
196	フルリドン	120	3.3	130	3.3	105	2.5	115	3.5
197	プレチラクロール	85	0.5	94	3.1	91	0.6	101	4.4
198	プロシミドン	109	1.2	105	2.1	110	1.4	108	3.5
199	プロチオホス	68	4.8	74	3.2	81	2.4	84	5.0
200	プロバクロール	98	1.4	96	2.2	99	1.8	95	4.1
201	プロバジン	92	0.9	94	2.4	92	1.7	99	2.5
202	プロパニル	92	1.6	96	2.9	98	1.8	101	3.7
203	プロパホス	193	2.3	153	4.9	153	3.3	137	2.9
204	プロパルギット	121	1.7	103	1.1	129	1.5	111	2.9
205	プロピコナゾール I	92	1.3	85	1.1	98	0.2	92	4.8
	プロピコナゾール II	93	1.0	87	1.5	101	1.6	98	3.6

表3 緑茶およびスポーツドリンクの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	緑茶				スポーツドリンク			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
206	プロピザミド	100	0.7	102	1.9	103	1.3	106	3.3
207	プロヒドロジャスモン I	88	3.2	86	4.7	95	1.1	103	4.8
	プロヒドロジャスモン II	91	4.6	89	1.3	87	2.7	99	6.6
208	プロフェノホス	81	1.7	94	1.1	89	1.9	99	4.5
209	プロボキシル	100	1.4	99	1.9	105	1.6	105	3.6
210	プロマシル	88	1.0	81	4.4	98	1.7	101	3.6
211	プロメリン	98	1.6	94	2.5	99	1.8	97	2.3
212	プロモブチド	99	0.7	97	2.7	100	2.8	98	3.2
213	プロモプロピレート	79	1.4	80	1.9	86	2.1	92	4.5
214	プロモホス	99	5.5	105	1.4	105	4.1	107	3.1
215	プロモホスエチル	93	5.3	102	4.3	102	5.0	103	3.5
216	ヘキサコナゾール	60	0.3	65	2.7	75	1.1	81	5.4
217	ヘキサジノン	89	2.0	96	2.9	94	0.7	102	4.6
218	ベナラキシル	106	0.7	97	5.1	110	1.7	105	4.2
219	ベノキサコール	95	1.5	95	1.5	98	1.5	99	3.7
220	ベルタン	68	1.3	72	2.9	81	1.2	85	5.4
221	ベルメリン (cis)	78	1.5	83	5.9	98	2.3	97	4.3
	ベルメリン (trans)	80	2.9	82	3.1	92	2.6	90	5.0
222	ペンコナゾール	127	1.9	108	3.1	118	2.9	106	3.3
223	ペンダイオカルブ(本体+分解物)	90	1.2	91	2.2	96	0.5	98	3.5
224	ペンディメタリン	106	3.8	107	2.3	107	4.6	106	3.6
225	ベンフルラリン	92	5.4	88	2.4	95	1.7	87	5.9
226	ベンフレセート	95	1.4	95	2.2	98	1.8	99	3.7
227	ホサロン	89	2.4	96	2.2	100	2.8	105	4.3
228	ホスチアゼート I+ II	146	2.4	130	4.0	126	1.7	121	3.0
229	ホスファミドン I	110	3.4	107	2.3	100	1.2	102	2.4
	ホスファミドン II	110	0.7	108	2.6	102	2.2	103	2.4
230	ホスメット	75	2.2	84	2.5	88	2.4	94	4.1
231	ホルモチオン	51	4.0	56	3.9	93	6.6	92	1.4
232	ホレート	97	5.3	91	2.5	98	2.0	82	7.7
233	マラチオン	129	1.0	123	2.6	106	1.4	108	3.4
234	ミクロブタニル	85	2.8	87	2.3	94	1.6	98	5.2
235	メカルバム	143	4.0	131	0.8	128	3.8	118	3.0
236	メタミドホス	72	6.5	72	5.3	65	4.5	65	4.1
237	メタラキシル	99	1.1	96	2.7	98	1.6	99	3.3
238	メチオカルブ(本体+分解物)	94	0.9	86	4.7	99	1.4	100	3.5
239	メチダチオン	127	1.4	116	2.6	121	1.8	115	3.4
240	メキシクロール	72	1.7	79	1.9	80	0.9	89	5.2
241	メミノストロビン(E体)	89	3.2	106	4.2	95	0.6	112	4.2
242	メミノストロビン(Z体)	87	2.4	92	3.3	92	0.9	99	4.6
243	メトラクロール	115	1.0	106	3.0	97	1.9	95	3.4
244	メピンホス	103	2.1	105	2.5	93	2.6	94	5.1
245	メフェナセート	74	1.4	83	1.8	81	1.1	90	5.8
246	メフェンピルジエチル	115	0.6	101	1.5	121	1.6	113	5.0
247	メプロニル	122	2.4	115	4.5	116	1.4	118	4.1
248	モノクロトホス	90	1.6	88	2.2	86	1.6	85	2.7
249	レスメリン I	138	1.2	110	4.6	158	2.7	121	8.4
	レスメリン II	158	2.6	118	3.1	162	1.8	128	5.6
250	レナシル	100	1.8	100	3.9	105	2.2	108	5.3

表4 赤ワインの添加回収試験結果

No.	農薬名	赤ワイン(添加後30分程度放置)				赤ワイン(添加後放置なし)			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
1	δ-BHC	53	1.1	46	7.7	72	9.7	75	2.6
2	p,p'-DDD	57	0.9	52	4.3	97	5.6	95	2.6
	p,p'-DDE	43	2.6	34	3.2	91	4.3	79	5.3
3	EPN	49	3.0	53	5.7	72	8.0	86	1.4
4	EPTC	11	5.6	5	10.6	15	82.9	12	22.6
5	TCMTB	59	2.7	62	7.7	63	7.7	74	9.6
6	XMC	67	6.3	63	7.6	71	14.0	82	0.3
7	アクリナトリン(本体+異性体)	63	4.4	48	5.1	99	3.8	89	3.8
8	アザコナゾール	63	4.1	63	9.3	62	12.1	76	1.9
9	アジンホスメチル	72	4.1	77	7.4	73	12.9	88	7.6
10	アセタミプリド	72	10.0	79	12.4	83	20.9	107	3.2
11	アセトクロール	68	0.7	60	7.0	78	7.4	81	1.4
12	アセフェート	51	5.3	52	21.4	59	25.7	81	0.5
13	アトラジン	76	2.4	74	7.0	78	8.9	88	1.5
14	アニロホス	70	3.1	69	8.2	81	6.0	92	1.0
15	アメトリン	82	1.2	76	6.1	83	6.4	89	2.3
16	アラクロール	68	0.7	60	7.1	77	7.6	80	1.9
17	アレスリン I+ II	42	7.2	52	17.4	76	12.8	102	6.9
	アレスリン III+ IV	73	2.5	60	7.9	118	6.3	109	3.6
18	イサゾホス	66	1.1	55	8.8	76	9.2	76	0.8
19	イソキサチオン	52	2.0	56	4.4	70	9.3	84	2.0
20	イソキサチオンオキソン	80	5.7	87	8.3	86	8.6	101	2.3
21	イソフェンホス	77	1.5	66	7.2	104	7.8	104	3.3
	イソフェンホスオキソン	104	7.0	92	9.8	120	11.3	127	3.1
22	イソプロカルブ	65	7.5	57	10.7	68	16.3	79	0.9
23	イソプロチオラン	83	0.8	79	5.2	85	5.2	93	1.6
24	イブロジオン	86	3.3	85	6.8	88	9.4	103	1.5
25	イブロベンホス	78	2.4	74	4.0	89	5.5	95	1.7
26	イマザメタベンズメチルエステル I+ II	72	7.7	78	12.1	78	19.0	103	3.5
27	イミベンコナゾール	24	4.8	71	5.1	30	23.4	94	4.1
	イミベンコナゾール脱ベンジル体	51	10.6	60	16.7	59	23.7	84	5.8
28	ウニコナゾールP	87	8.9	96	8.3	94	10.7	118	2.1
29	エスプロカルブ	44	0.6	32	7.2	75	8.2	69	4.5
30	エタルフルラリン	30	2.0	18	12.9	56	18.5	54	10.0
31	エチオフェンカルブ(本体+分解物)	74	6.9	77	7.1	80	13.6	94	1.5
32	エチオン	49	2.4	47	5.7	80	6.0	85	2.1
33	エディフェンホス	85	3.5	82	9.2	98	8.5	109	2.2
34	エトキサゾール	53	2.5	52	6.5	85	5.5	92	2.2
35	エトフェンブロックス	44	2.1	45	3.6	74	6.5	84	2.6
36	エトフメセート	76	1.7	64	7.7	80	8.9	89	1.9
37	エトプロホス	72	0.6	58	9.1	81	11.6	84	3.3
38	エボキシコナゾール	75	3.2	75	7.5	76	8.9	89	1.8
39	エンドスルファンサルフェート	35	1.4	42	6.2	51	9.6	68	0.9
40	オキサジアゾン	50	3.0	45	5.7	75	3.0	77	1.3
41	オキサジキシル	58	10.2	67	15.9	63	26.7	93	2.2
42	オキシフルオルフェン	44	2.6	46	3.5	66	3.7	76	1.5
43	オリザリン	56	5.1	51	9.9	52	6.1	58	13.3
44	カズサホス	56	1.2	41	8.6	72	9.2	66	3.9
45	カフェンストロール	80	2.6	77	4.7	77	11.5	93	4.0
46	カルバリル(本体+分解物)	74	5.2	77	7.3	78	12.6	92	0.8
47	カルフェントラジンエチル	78	1.3	72	5.4	87	5.7	93	2.6
48	カルボキシシ	75	5.2	76	7.9	76	11.4	90	2.3
49	カルボフラン(本体+分解物)	70	7.0	74	9.6	75	16.7	93	1.4
	3-ヒドロキシカルボフラン(本体+分解物)	64	9.2	70	18.1	70	30.1	97	1.6
50	キナルホス	70	2.8	69	6.2	92	10.1	102	2.1
51	キノキシフェン	31	0.8	41	6.5	47	11.8	66	1.3

表4 赤ワインの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	赤ワイン(添加後30分程度放置)				赤ワイン(添加後放置なし)			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
52	キノクラミン	50	9.1	76	9.0	57	22.0	95	1.9
53	キノメチオネート	19	3.5	48	5.2	24	9.5	67	5.6
54	キントゼン	14	1.0	11	16.5	33	24.9	41	6.1
55	クレソキシムメチル	65	1.3	60	8.0	73	5.5	79	2.0
56	クロゾリネート	76	2.4	69	5.2	92	8.1	98	2.3
57	クロマゾン	69	2.3	60	7.1	71	9.9	77	0.6
58	クロルエトキシホス	16	4.9	7	20.9	33	37.4	29	18.4
59	クロルタールジメチル	57	0.5	47	6.7	82	8.6	83	2.5
60	クロルピリホス	40	3.0	38	7.1	72	12.0	81	5.5
61	クロルピリホスメチル	37	0.4	35	6.7	59	12.3	68	3.1
62	クロルフェナピル	49	1.1	47	5.4	77	5.5	81	3.9
63	クロルフェンソン	42	1.5	40	5.7	59	5.3	66	3.2
64	クロルフェンビンホス(E体)	87	3.0	79	6.9	109	8.7	113	1.1
	クロルフェンビンホス(Z体)	91	4.8	83	7.8	109	7.6	114	2.8
65	クロルブファム	73	2.3	71	6.1	81	10.3	90	1.8
66	クロルプロファム	58	2.4	49	10.1	67	15.1	75	3.0
67	クロルベンシド	46	2.4	44	3.5	77	7.8	84	3.7
68	クロロネブ	15	9.8	6	31.2	21	54.9	20	29.2
69	クロロベンジレート	58	1.1	58	7.6	81	7.3	94	1.6
70	シアナジン	77	7.3	80	10.4	79	16.7	95	3.1
71	シアノホス	66	3.8	62	7.0	70	12.3	79	0.2
72	ジエトフェンカルブ	98	4.7	92	7.7	106	12.3	116	2.6
73	ジオキサチオン	43	6.9	39	5.7	56	5.2	64	7.8
74	ジクロシメットⅠ	94	4.4	87	6.8	100	10.2	109	2.7
	ジクロシメットⅡ	109	4.9	96	6.8	117	11.5	121	2.9
75	ジクロトホス	61	7.5	63	17.0	70	22.2	91	1.8
76	ジクロフェンチオン	35	1.7	28	6.8	63	11.4	64	4.3
77	ジクロホップメチル	55	1.0	50	5.1	80	4.5	81	0.2
78	ジクロラン	55	6.7	58	8.3	61	14.7	75	1.4
79	ジクロルボス	26	15.1	16	22.4	26	33.4	30	9.1
80	ジコホール(分解物)	51	1.4	45	4.6	79	8.5	82	3.2
81	ジスルホトン	40	0.9	28	9.9	62	12.3	60	4.2
	ジスルホトンスルホン	101	6.6	92	7.9	110	14.1	115	2.7
82	シニドンエチル	22	4.4	63	3.3	32	24.1	93	5.0
83	シハロトリン(γ)	60	5.6	44	7.5	95	5.3	88	3.9
	シハロトリン(λ)	52	4.9	45	2.7	85	4.5	87	2.2
84	シハロホップブチル	67	1.6	58	3.4	82	5.9	85	2.1
85	ジフェナミド	95	3.7	88	6.8	99	10.4	107	2.6
86	ジフェノコナゾールⅠ+Ⅱ	83	2.3	93	5.0	88	10.0	114	3.7
87	シフルトリンⅠ+Ⅱ+Ⅲ+Ⅳ	57	2.3	55	6.8	92	5.8	100	1.7
88	ジフルフェニカン	28	4.6	60	6.9	42	23.7	94	1.1
89	シプロコナゾール	75	5.0	75	9.0	78	11.6	92	3.1
90	シペルメトリンⅠ+Ⅱ+Ⅲ+Ⅳ	55	3.1	52	3.5	89	4.9	94	3.4
91	シマジン	71	5.4	75	7.5	76	13.0	92	0.9
92	ジメタメトリン	100	3.6	86	6.5	110	6.6	109	2.7
93	ジメチピン	60	8.3	66	15.1	67	24.3	89	1.2
94	ジメチルビンホス(E体)	71	3.5	62	8.9	80	6.3	86	1.3
	ジメチルビンホス(Z体)	87	3.5	78	7.4	94	9.6	99	2.2
95	ジメテナミド	73	2.2	67	7.2	77	9.5	83	0.9
96	ジメトエート	64	8.3	71	11.8	74	20.8	96	2.4
97	シメトリン	77	3.1	76	6.9	79	9.2	91	1.4
98	ジメビレート	68	1.2	57	6.1	99	6.5	93	3.1
99	シラフルオフェン	34	2.6	36	5.2	64	7.5	75	1.9
100	スピロキサミンⅠ	92	2.8	27	6.1	94	3.7	31	3.2
	スピロキサミンⅡ	83	2.4	28	4.4	87	4.7	36	1.0
101	スピロジクロフェン	45	4.1	40	4.6	71	4.1	74	6.6

表4 赤ワインの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	赤ワイン(添加後30分程度放置)				赤ワイン(添加後放置なし)			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
102	ゾキサミド(本体+分解物)	80	2.4	77	6.3	84	8.5	92	1.7
103	ターバシル	70	6.1	72	12.4	75	16.6	89	2.4
104	ダイアジノン	57	0.4	46	6.7	75	7.3	73	2.0
105	ダイアレートⅠ	30	2.0	14	18.5	52	18.2	45	9.6
	ダイアレートⅡ	31	1.3	17	15.8	54	16.5	49	8.3
106	チオベンカルブ	65	0.7	51	6.3	92	6.8	86	3.1
107	チオメトン	44	2.0	27	14.8	57	17.3	56	8.1
108	チフルザミド	79	2.3	78	6.5	80	8.6	91	2.6
109	テクナゼン	10	6.9	4	23.8	22	53.7	21	23.2
110	テトラクロロビンホス	91	3.4	83	7.1	104	7.2	107	1.7
111	テトラコナゾール	96	4.4	90	6.1	102	9.8	112	3.1
112	テトラジホン	39	1.5	39	5.9	64	3.3	71	1.3
113	テニルクロール	77	2.7	74	6.6	82	6.7	92	1.5
114	テブコナゾール	103	4.3	99	9.1	106	10.8	122	2.1
115	テブフェンピラド	60	1.2	60	5.9	86	6.1	96	1.7
116	テフルトリン	37	2.9	25	8.4	73	9.4	62	5.7
117	デメトン-S-メチル	77	6.7	77	8.6	83	12.3	97	1.7
118	デルタメトリン(本体+異性体)	50	4.0	56	4.1	81	5.8	97	2.6
119	テルブトリン	79	2.1	65	7.3	85	4.9	87	1.6
120	テルブホス	36	1.6	22	12.1	63	13.3	58	7.0
121	トリアジメノールⅠ	91	6.3	87	7.3	95	13.0	108	0.8
	トリアジメノールⅡ	93	4.4	88	6.2	99	10.3	109	2.0
122	トリアジメホン	100	3.2	87	7.8	107	8.7	110	3.1
123	トリアゾホス	72	3.1	74	6.9	78	7.9	90	2.5
124	トリアレート	32	2.3	19	11.7	63	11.9	55	6.2
125	トリシクラゾール	46	10.1	58	13.1	49	17.2	74	3.0
126	トリブホス	57	0.6	47	5.5	97	4.1	89	1.5
127	トリフルラリン	31	2.4	19	11.7	61	15.1	57	8.7
128	トリフロキシストロビン	69	1.3	60	5.7	87	6.2	88	2.3
129	トルクロホスメチル	42	0.6	37	7.3	64	10.7	69	2.4
130	トルフェンピラド	55	3.2	69	4.9	77	8.6	108	5.3
131	ナフタレンアセタミド	58	5.8	56	17.6	70	18.9	90	1.6
132	ナプロパミド	78	3.1	74	7.8	83	8.6	91	3.5
133	ニトロタールイソプロピル	63	0.7	56	6.0	95	9.2	96	3.7
134	ノルフラゾン	76	6.3	79	10.1	80	15.7	98	1.7
135	パクロブトラゾール	110	6.6	103	7.6	123	10.6	130	2.0
136	パラチオン	71	1.2	60	7.6	94	8.4	95	3.0
137	パラチオンメチル	67	1.8	62	7.1	75	10.0	82	1.3
138	ハルフェンブロックス	37	3.5	35	3.8	72	5.4	78	2.3
139	ピコリナフェン	26	4.6	56	5.2	38	20.3	90	0.9
140	ピテルタノールⅠ+Ⅱ	76	3.6	73	7.2	75	12.4	94	3.8
141	ピフェノックス	52	1.4	57	3.9	69	6.7	86	0.8
142	ピフェントリン	41	2.2	36	6.2	79	4.4	77	1.5
143	ピペロニルブトキシド	81	0.7	66	7.5	114	6.5	105	2.0
144	ピペロホス	70	3.5	69	7.7	91	5.0	101	2.0
145	ピラクロホス	55	2.0	73	5.0	65	16.2	96	4.0
146	ピラゾホス	36	1.8	62	4.3	45	19.5	85	3.3
147	ピラフルフェンエチル	72	1.9	78	6.7	81	7.8	100	2.4
148	ピリダフェンチオン	92	3.2	88	8.3	99	10.6	110	2.4
149	ピリダベン	47	2.6	42	3.3	71	4.4	74	1.9
150	ピリフェノックス(E体)	111	4.1	88	6.2	119	6.3	109	3.7
	ピリフェノックス(Z体)	98	3.3	85	7.3	106	6.5	106	2.4
151	ピリプチカルブ	69	1.5	53	5.5	105	4.7	93	1.3
152	ピリプロキシフェン	52	2.5	47	3.2	74	5.0	79	2.7
153	ピリミカーブ	71	4.2	75	5.4	75	10.9	92	1.6
154	ピリミジフェン	24	4.8	69	5.1	31	23.9	89	3.5

表4 赤ワインの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	赤ワイン(添加後30分程度放置)				赤ワイン(添加後放置なし)			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
155	ピリミノバックメチル (E体)	89	2.2	85	7.3	92	7.9	102	2.4
	ピリミノバックメチル (Z体)	78	2.9	81	7.6	80	10.6	97	2.5
156	ピリミホスメチル	57	1.7	46	8.7	76	7.9	78	2.7
157	ピリメタニル	64	3.0	73	5.6	69	10.4	89	0.9
158	ピロキロン	70	5.6	70	8.2	75	10.6	85	1.5
159	ピンクロゾリン	59	1.1	50	7.6	76	8.6	78	2.0
160	フィブロンル	91	4.8	87	7.1	103	11.4	114	1.8
161	フェナミホス	92	11.7	93	12.2	109	10.3	129	3.0
162	フェナリモル	71	2.1	61	6.3	67	9.9	75	2.8
163	フェントロチオン	62	1.8	55	7.4	78	8.9	84	2.1
164	フェノキサニル	84	2.1	80	8.6	88	8.4	100	3.1
165	フェノチオカルブ	70	1.1	67	6.0	77	5.3	85	1.3
166	フェントリン I	60	5.3	49	10.5	117	6.5	110	2.7
	フェントリン II	60	3.2	50	6.0	114	7.4	102	2.9
167	フェノブカルブ	68	4.7	60	8.4	72	13.8	81	1.0
168	フェンアミドン	75	2.2	79	5.3	76	9.5	92	1.0
169	フェンクロルホス	33	1.3	31	6.7	59	12.3	65	3.6
170	フェンスルホチオン	95	9.3	101	13.4	109	17.8	140	2.8
171	フェンチオン	70	1.5	60	7.1	95	9.6	97	2.5
172	フェントエート	71	1.1	63	6.3	94	7.5	96	2.3
173	フェンパレレート I	50	2.5	49	4.2	78	4.2	87	4.2
	フェンパレレート II	46	3.5	47	3.6	76	4.0	88	2.3
174	フェンブコナゾール	72	3.1	77	7.3	72	12.8	94	2.1
175	フェンプロパトリン	53	1.7	52	3.0	86	5.2	90	1.0
176	フェンプロピモルフ	110	1.7	65	6.3	116	3.9	79	2.4
177	フサライド	47	3.8	75	6.1	58	18.2	97	2.3
178	ブタクロール	74	0.0	55	10.8	112	5.2	100	5.0
179	ブタミホス	55	2.9	51	6.9	75	6.5	81	3.3
180	ブチレート	10	4.1	2	35.7	18	67.5	13	20.7
181	ブピリメート	85	2.1	76	6.1	84	6.3	87	2.2
182	ブプロフェジン	71	2.9	56	9.1	84	3.2	80	2.0
183	フラムプロップメチル	73	0.9	70	6.5	74	7.1	84	1.5
184	フルアクリピリム	81	1.8	73	5.7	99	5.6	105	3.6
185	フルキンコナゾール	58	0.8	59	5.1	57	9.0	73	3.8
186	フルジオキソニル	72	4.8	83	6.9	71	11.3	95	2.7
187	フルシトリネート I	60	2.3	58	3.5	90	5.4	98	3.5
	フルシトリネート II	56	2.1	56	3.5	85	5.9	95	2.4
188	フルシラゾール	79	1.9	75	5.7	80	7.4	90	1.0
189	フルチアセツメチル	48	4.7	75	4.2	53	13.7	84	6.5
190	フルトラニル	90	3.6	83	6.7	92	9.9	101	2.5
191	フルトリアホル	55	10.4	62	11.5	58	17.8	79	2.4
192	フルバリネート I+ II	49	2.7	52	5.3	80	5.5	94	3.5
193	フルフェンピルエチル	89	3.2	87	5.2	99	8.0	105	3.7
194	フルミオキサジン	72	3.2	79	6.3	72	12.9	95	3.0
195	フルミクロラックペンチル	66	2.3	72	4.1	89	7.3	108	4.2
196	フルリドン	76	9.3	88	8.8	85	16.1	115	2.5
197	プレチラクロール	65	0.7	65	7.4	80	4.3	91	1.9
198	プロシミドン	80	1.6	73	6.9	92	8.2	98	2.4
199	プロチオホス	31	2.5	30	4.5	61	6.7	65	4.5
200	プロバクロー	64	5.1	55	9.3	67	14.6	76	1.0
201	プロバジン	75	1.5	73	6.0	77	6.0	87	1.8
202	プロバニル	73	4.1	77	5.8	76	11.6	90	1.7
203	プロバホス	118	5.6	104	6.5	139	5.6	134	2.0
204	プロパルギット	68	1.8	57	4.4	108	5.7	101	1.0
205	プロピコナゾール I	79	2.1	71	6.2	84	7.1	86	1.0
	プロピコナゾール II	81	2.4	74	7.3	87	5.8	91	2.2

表4 赤ワインの添加回収試験結果(つづき)

No.	農薬名	赤ワイン(添加後30分程度放置)				赤ワイン(添加後放置なし)			
		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA		分散固相GCB/PSA		分散固相C18/PSA	
		回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)	回収率 (%)	併行精度 (RSD%)
206	プロピザミド	76	1.8	72	6.5	80	10.1	90	2.5
207	プロヒドロジャスモン I	56	4.4	48	6.0	79	5.9	77	2.2
	プロヒドロジャスモン II	66	4.3	63	9.9	88	13.1	104	2.4
208	プロフェノホス	54	0.8	60	4.1	74	6.2	87	0.9
209	プロボキシル	67	8.5	68	10.0	73	18.1	90	1.1
210	プロマシル	61	5.8	58	13.3	70	19.9	89	3.5
211	プロメリン	83	0.9	74	6.4	85	6.1	88	1.6
212	プロモブチド	69	1.3	63	6.1	76	9.8	84	3.9
213	プロモプロピレート	47	1.9	46	6.6	75	5.9	82	0.6
214	プロモホス	42	1.9	44	4.1	75	12.7	86	3.6
215	プロモホスエチル	36	2.5	40	3.8	69	13.1	83	3.4
216	ヘキサコナゾール	44	0.5	42	6.3	60	6.5	67	2.5
217	ヘキサジノン	61	9.7	68	13.8	65	20.5	89	1.1
218	ベナラキシル	87	3.1	76	7.2	95	5.6	98	1.5
219	ベノキサコール	65	3.5	60	7.0	71	11.3	80	0.6
220	ベルタン	38	3.1	34	8.1	72	5.9	78	3.1
221	ベルメリン (cis)	42	3.8	38	3.9	77	6.2	83	3.1
	ベルメリン (trans)	44	2.2	40	3.5	75	4.4	80	3.0
222	ペンコナゾール	92	3.2	79	8.2	102	7.9	102	1.9
223	ベンダイオカルブ(本体+分解物)	64	7.7	65	10.2	69	17.6	85	1.1
224	ベンディメタリン	46	2.9	44	3.9	82	10.5	88	3.6
225	ベンフルラリン	31	2.0	20	8.7	58	14.8	54	8.8
226	ベンフレセート	71	3.1	67	6.4	75	10.8	84	1.6
227	ホサロン	59	2.5	66	6.4	78	11.1	97	2.0
228	ホスチアゼート I + II	92	4.9	90	8.5	103	13.4	114	2.2
229	ホスファミドン I	65	7.9	71	13.8	74	19.5	93	1.4
	ホスファミドン II	67	8.3	72	11.2	75	18.0	94	1.5
230	ホスメット	67	2.4	71	8.1	67	11.1	81	6.7
231	ホルモチオン	65	5.4	69	11.4	66	15.6	78	11.4
232	ホレート	32	1.3	17	18.9	51	22.3	47	11.7
233	マラチオン	88	2.6	81	6.8	98	8.2	105	1.7
234	ミクロブタニル	80	3.1	75	8.1	77	9.8	88	2.2
235	メカルバム	90	2.2	82	5.7	108	7.3	106	2.8
236	メタミドホス	61	4.8	62	19.7	76	13.2	94	1.5
237	メタラキシル	73	5.0	72	10.0	76	14.3	90	1.3
238	メチオカルブ(本体+分解物)	108	3.7	106	23.8	120	16.7	174	4.3
239	メチダチオン	89	3.5	82	6.4	98	9.2	104	1.6
240	メキシクロール	44	1.6	43	5.3	68	5.5	76	0.6
241	メミノストロビン(E体)	81	3.4	91	7.2	80	9.7	104	2.3
242	メミノストロビン(Z体)	73	5.2	75	7.5	73	12.7	89	2.1
243	メトラクロール	83	1.6	72	8.0	93	7.5	97	1.7
244	メピンホス	60	10.1	59	14.1	66	19.4	84	3.2
245	メフェナセート	68	1.4	69	4.5	65	9.0	81	2.8
246	メフェンピルジエチル	89	0.2	73	5.8	102	5.6	98	1.9
247	メブロニル	90	4.5	88	7.3	99	9.3	109	4.0
248	モノクロトホス	49	5.3	49	20.9	57	27.4	74	3.0
249	レスメトリン I	74	2.7	47	7.1	132	3.3	98	1.7
	レスメトリン II	77	0.7	53	6.3	131	4.0	104	3.5
250	レナシル	88	5.4	90	10.2	91	13.7	112	1.9

第2節 ノート編

ノート

健康いきいき 21 - 健康しが推進プラン - 目標達成時の平均寿命・健康寿命の延びの推計

1

井上英耶^{*1} 鈴木智之^{*1} 田村和也^{*1} 井下英二^{*1}

The Estimating the Life Expectancy and Healthy Life Expectancy: When “Kenkou Ikiiki21”s target value will be achieved.

Hideya INOUE^{*1}, Tomoyuki SUZUKI^{*1}, Kazuya TAMURA^{*1}, Eiji INOSHITA^{*1}

平均寿命および健康寿命の延伸に強く影響するリスク要因を特定し、優先的に施策を行うことにより、人的資源の有効活用や早期の寿命の延伸が期待できる。そこで、健康いきいき 21 - 健康しが推進プラン - 目標達成時の平均寿命、健康寿命の延伸年数を試算することを目的として解析を行った。その結果、目標を達成することで、男性の平均寿命は、2016 年時点と比較し 0.65 年延び、健康寿命は 0.69 年延びると試算された。また、女性の平均寿命は 0.29 年、健康寿命は 0.33 年延びることが試算された。リスク要因ごとの影響力を算出すると、男性では、喫煙、リスク飲酒、食塩摂取量の 3 つのリスク要因の目標値を達成することで試算された延伸年数のうち平均寿命で 88.6%、健康寿命で 86.6%の影響力を占めることが試算された。女性では、上述の 3 つのリスク要因で、平均寿命で 57.1%、健康寿命で 60.6%の影響力を占めることが試算された。このことから、男性では喫煙、リスク飲酒、食塩摂取量の 3 つのリスク要因を優先的に対策し、女性では優先順位なく全ての要因にアプローチする必要があることが示唆された。

キーワード：リスク要因、延伸年数、健康寿命、平均寿命

緒言

滋賀県の平均寿命および健康寿命が全国でもトップクラスの長寿県である要因は、生活習慣の良さが起因すると考えられる¹⁾。しかし、本県においても社会環境や生活環境の変化、急速な人口の高齢化の進展とともに、疾病全体に占める悪性新生物、脳卒中および糖尿病などの生活習慣病の割合が増加し、要介護者が増加することは社会問題となっている²⁾。

2012 年 7 月に、健康増進法第 7 条第 1 項の規定に基づく国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針が改正され、2013 年度から 2022 年度までに「二十一世紀における第二次国民健康づくり

運動（健康日本 21（第二次））」を推進することとされた。本県でも、2001 年 3 月に壮年期死亡者数の減少、健康寿命の延伸および生活の質の向上を目的として「健康いきいき 21 - 健康しが推進プラン -」を策定し、「一次予防」の観点を重視した県民の健康づくりの推進に取り組んできた。

しかし、男性の肥満者の増加、壮年期の食生活や運動習慣の問題などでは改善が認められていない。このような課題を踏まえ、2018 年 3 月に、2023 年度までの喫煙、生活習慣病のリスクを高める飲酒量、食塩摂取量過多等の生活習慣のリスク要因（以下、「リスク要因」とする。）に対する目標値を設定し、さらなる健康づくり施策の充実を図ることとしている²⁾。

*1 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45
Shiga Prefectural Institute of Public Health ,13-45, Gotenhamma, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

平均寿命および健康寿命の延伸に強く影響するリスク要因を特定し、優先的に施策を行うことにより、人的資源の有効活用や早期の寿命の延伸が期待できる。そこで、目標達成時の平均寿命、健康寿命の延伸年数を試算することを目的として、解析を行った。

方法

滋賀県の生活習慣の現状を 2015 年度「滋賀の健康・栄養マップ」調査報告（以下、「栄養マップ調査」とする。）³⁾から、死亡人数や Years of Lived with disability（以下、不健康人数とする）の現状を 2016 年の Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study(以下、「GBD」とする.)から入手した。2010 年に世界銀行により開始された GBD は、World Development Report 1993 に初めて公開され、現在は世界保健機関（WHO）や国内外の大学による共同プロジェクトとして実施されており⁴⁾、様々な研究に用いられている⁵⁾。GBD では、各疾患に対するリスク要因別の死亡数や不健康人数が国別にとどまらず、日本では都道府県別に推定された値が記載されている⁶⁾。そこで、今回この数値を用いて、目標達成時の平均寿命、健康寿命の延伸年数を試算した。

寿命の延伸年数は、厚生労働科学研究「健康寿命の算定プログラム」⁷⁾を用いて計算を行った。なお、延伸年数は 2016 年時点と比較するため、目標達成時の試算をする際用いた生命表は 2016 年のものである。

今回の試算をするために、「健康いきいき 21 - 健康しが推進プラン -」に記載されている目標値のある生活習慣かつ GBD に記載のある、喫煙率、生活習慣病リスクを高める量を飲酒している人の割合（以下、「リスク飲酒」とする）、運動習慣者の割合、肥満者の割合、野菜摂取量、食塩摂取量の 6 項目を用いた。これら項目値の、全体の現状値と目標値を表 1 に示す。

表 1 健康いきいき 21 の現状値と目標値

目標項目	性別	現状値	目標値 (平成35年)
肥満者の割合の減少	男性	25.80%	22%
	女性	15.00%	12%
食塩摂取量の減少		9.9g	8g
野菜の平均摂取量の増加		282.7g	350g
運動習慣者の割合の増加	男性	20.40%	26%
	女性	18.30%	25%
成人の喫煙率の減少	男性	29.10%	27.20%
	女性	4%	3%
生活習慣病のリスクを高める量を飲酒している人の割合の減少	男性	11.70%	10%
	女性	4.60%	4%

上述のリスク要因別の死亡、不健康人数を GBD-Results-Tool から、Total All cause(全死因)の滋賀県

の性別ごとの 5 歳階級別の推計人数を取得した。都道府県別の要介護を指標とした健康寿命と GBD の健康寿命（Health -adjusted life expectancy）との相関は男女とも高く、この仮定は妥当であると考えた¹⁾。リスク要因の数値は比率と連続値の 2 つに分かれる。今回の解析では比率と連続値により計算方法を変更した。比率のデータは、喫煙率、リスク飲酒、運動習慣者割合、肥満者の割合であり、連続値は、食塩摂取量および野菜摂取量である。

比率データ（喫煙率、リスク飲酒、運動習慣者割合、肥満者の割合）の推計方法は、各リスクの 1 % ごとのリスクを求めるため、5 歳階級ごとのリスク要因の影響を受けた死亡と不健康人数を、5 歳階級ごとの該当率で除して 1% の健康被害の人数を求めた。次に、各年代のリスク要因 1% による影響力を計算した結果に対して、現状割合と目標割合の差の % を乗じると目標達成時に減らすことのできる死亡者数および不健康者数を求めることができると仮定した。

連続値データ（野菜摂取量・食塩摂取量）の推計方法は、量によって影響の大きさは異なると考えられる。例えば、食塩摂取量の 1 g から 2 g になる 1 g と、12 g から 13 g になる 1 g とでは影響の大きさが異なると考えられる。そのため、1 g あたりの影響力を一定として考えるのではなく、線形に増えていくと仮定した。

具体的には、GBD results tool の食塩過多および野菜不足による死亡数と不健康者数を取得し、この値が、図 1 の三角形の面積と等しいと仮定して以下の計算を行った。

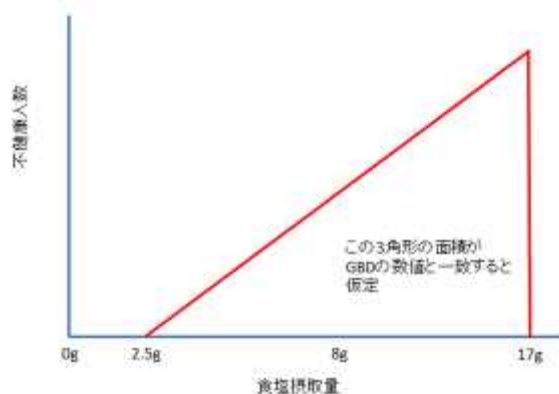


図 1 連続値データの影響力の推定方法

三角形の横軸の上限と下限については、GBD の定義の数値および栄養マップ調査を集計した外れ値とした。外れ値の定義としては、閉区間の外にあるものとした。

これらの数値を下記の式に代入し、図 1 の傾きを算出した。

$$\int_{\min}^{\max} c_{a,i,t,s} \times a_{i,t,s} \, dx = \text{GBDに記載されている人数}_{a,i,t,s}$$

なお、この式中の、a は食塩摂取量か野菜摂取量かのリスク要因を、i は死亡か不健康かを、t は 5 歳階級の年齢区分を、s は性別を表す。また、食塩摂取量の場合は min に、野菜摂取量の場合は max に GBD の定義である閾値を入れた。

食塩摂取量の下限は GBD の食塩過多の定義であるから、2.5g/日（ナトリウム 1,000mg/日）に設定した。野菜摂取量の上限は、GBD の野菜摂取量不足の定義である 397g を上限とした。

なお、飲酒に関しては、GBD に記載されている定義は、” Alcohol use: Any alcohol consumption ” のみであり、リスク飲酒か否かの指標はなかった。そのため、リスク飲酒の割合の死亡人数については、先行研究⁸⁾を基に集団寄与危険割合を算出した。

$$\text{集団寄与危険割合} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i RR_i - \sum_{i=1}^n Q_i RR_i}{\sum_{i=1}^n P_i RR_i}$$

ただし n は年代区分数（30-44 歳、45-59 歳、60-69 歳、70-79 歳、80 歳以上の 5 区分）、i は 5 歳階級の年代区分、RR は区分 i の各疾病に対する相対リスク、Pi は現状の区分 i の割合、Qi は目標の区分 i の割合を表す。用いた相対リスクは、先行事例⁹⁾を参考にした。なお、不健康者の数は、上述の式では計算できないため、GBD の Alcohol use の数値を用い、比率データとして試算した。

目標達成時の寿命の延びの試算方法としては、平均寿命および健康寿命を算定するにあたり、前述のとおり、リスク飲酒以外の項目は、5 歳階級別に GBD に死亡および不健康者数が記載されているため、算出された目標達成時の減少人数を、現在の性別 5 歳階級における死亡数および不健康者数から引いた。

リスク飲酒については、30-44 歳、45-59 歳、60-69 歳、70-79 歳、80 歳以上の 5 区分となっており、算出された減少人数を単純に引くことができない。そのため、上述の年代区分中の 2016 年の 5 歳区分の死亡者数の比率を当てはめ、5 歳階級の数値に入力した。

結果

現状と目標達成時の試算された男女の平均寿命、健康寿命は、図 2 のとおりであった。

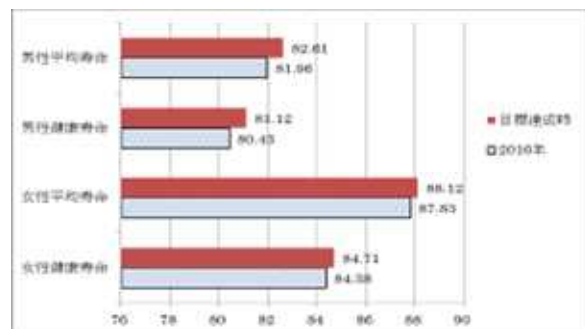


図 2 平均・健康寿命の現状と目標達成時の予測

男性の平均寿命は、2016 年時点と比較し、0.65 年延び、健康寿命は 0.69 年延びると試算された。また、女性の平均寿命は 0.29 年、健康寿命は 0.33 年延びることが試算された。また、この結果より、目標を達成することにより平均寿命と健康寿命の年数の差は縮まることが試算された（図 3）。

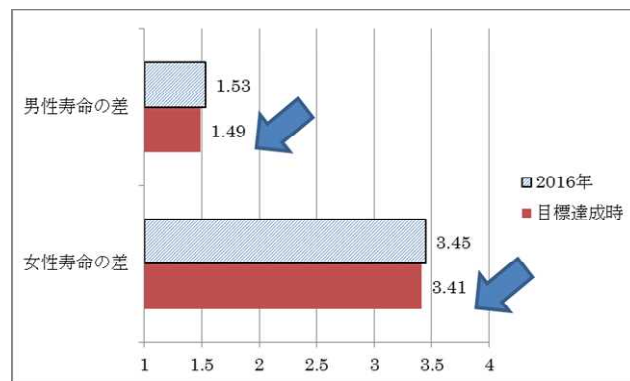


図 3 平均・健康寿命の現状と目標達成時の予測

このことより、健康づくりの一つの目標である平均寿命と健康寿命との差を縮めるためにもこの目標を達成する必要があると考えられた。

リスク要因別の目標達成時の平均寿命と健康寿命の延伸年数の寄与度を試算した。

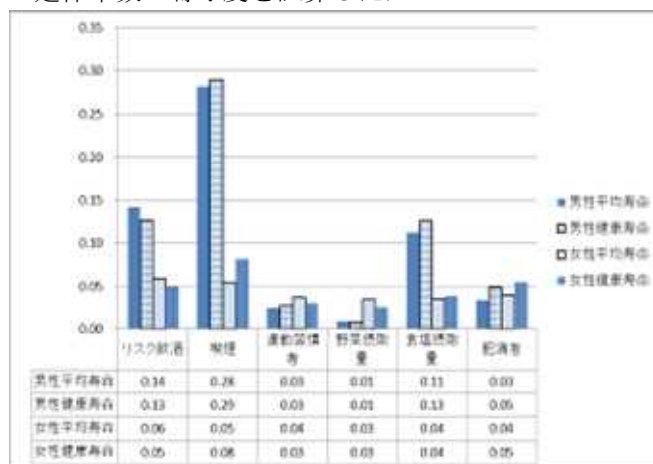


図 4 各リスク目標達成時の平均・健康寿命の延伸予測年数

結果は、男性の平均寿命と健康寿命に大きく関連する要因としては、喫煙、食塩摂取量、リスク飲酒であることが分かる（図 4）。一方、女性では、今回検討したリスク要因間での差は男性と比較し小さかった。

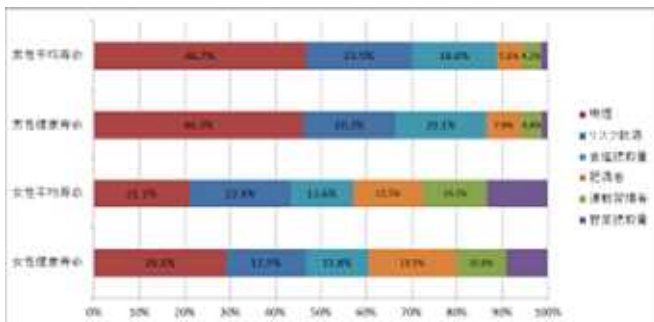


図 5 平均・健康寿命に占める各要因の比率

次に、リスク要因ごとの平均、健康寿命に与える影響力を比率で示した（図 5）。

男性については、喫煙、リスク飲酒、食塩摂取量の 3 つのリスク要因の目標値を達成することで試算された延伸年数のうち平均寿命で 88.6%、健康寿命で 86.6%の影響力を占めることが試算された。女性では、3 つのリスク要因で、平均寿命で 57.1%、健康寿命で 60.6%の影響力を占めることが試算された。

考察

今回の試算結果より、健康いきいき 21 - 健康しが推進プラン - に記載されている喫煙、リスク飲酒、食塩摂取量、肥満者割合を減らすと共に、運動習慣者と野菜摂取量を増やすことにより、男女とも平均・健康寿命が延伸されること、および平均寿命と健康寿命の差が縮まることが試算された。

また、リスク要因ごとの寿命延伸年数に占める割合を見ると、男性では喫煙が約半数を占めており、また、喫煙、リスク飲酒、食塩摂取量の 3 項目で 9 割弱の影響力を占めることから、この 3 項目に対するアプローチが喫煙の課題であることが考察された。一方、女性では上述の 3 項目の影響力は男性と異なり 6 割弱しかなかった。そのことより、女性については優先順位をつけずに、全ての項目に対してアプローチをすることが示唆された。

この要因として、死因の第 1 位である悪性新生物の罹患に対する生活習慣の寄与割合が性別により異なり、男性では 53.3%、女性では 27.8%であることが報告されている¹⁰⁾。このように、生活習慣に対する男女の疾病の影響が異なることが一因であると考察された。

今回の結果を活かし、優先的に取り組むべき課題に

対してのアプローチを性別ごとに行うことで、人的資源を有効活用できると共に、早期の寿命延伸が図れることが考えられた。

一方、制限として本研究では GBD に記載されている死亡や不健康の人が過去、現時点の生活習慣をしている人と同様の生活習慣であったことを仮定している。しかしながら、地域相関研究では同様の仮定において寿命に関連する研究を行っている事例^{11,12)}が多いことから、この手法に大きな矛盾があるとは考えにくい。また、GBD の不健康の定義と要介護を指標とした不健康の定義と同等と仮定してデータを利用した。これについても、両者の相関関係を 47 都道府県で確認したところ、男女とも有意な正の相関（男性： $r = 0.95$ 、女性： $r = 0.80$ ）が認められたため、大きな矛盾は無いと考えられた。

結論

平均寿命、健康寿命の延伸のため、男性では喫煙、飲酒、食塩について優先的にアプローチする必要がある、女性では優先順位をつけずに、全てのリスク要因にアプローチしていく必要があると考えられた。

参考文献

- 1) 滋賀県健康医療福祉部健康寿命推進課。「データを活用した滋賀県の長寿要因」；
<http://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/57268.pdf> (2019.10.1 アクセス可)
- 2) 滋賀県健康医療福祉部健康寿命推進課。「健康いきいき 21 - 健康しが推進プラン - （第 2 次）」；2018 年 3 月。
<http://www2.pref.shiga.lg.jp/e/kenko-i/ikiiki21/about/index.html> (2019.10.1 アクセス可)
- 3) 滋賀県健康医療福祉部健康医療課。平成 27 年度「滋賀の健康・栄養マップ」調査報告 2017 年 2 月発行。
<http://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kenkouiryo-uhukushi/kenkou/15050.html> (2019.10.1 アクセス可)
- 4) The World Bank. World Development Report 1993: Investing in Health. Oxford University Press.
- 5) Nomura S, Sakamoto H, Glenn S, et al. Population health and regional variations of disease burden in Japan, 1990-2015: a

- systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2017; 390: 1521-1538.
- 6) Institute for Health Metrics and Evaluation. GBD Results Tool. URL:: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
 - 7) 厚生労働科学研究健康寿命のページ. 健康寿命の算定プログラム等. <http://toukei.umin.jp/kenkoujyumyou/> (2019.10.1 アクセス可)
 - 8) Ikeda N, Inoue M, Iso H, et al. Adult Mortality Attribute to Preventable Risk Factors for Non-Communicable Diseases and Injuries in Japan: A Comparative Risk Assessment. *PLos Med.* 2012. URL:: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001160>.
 - 9) 奈良県健康福祉部健康福利推進課. 健康寿命に寄与する要因等研究事業報告書第1章. 7-8.
 - 10) Inoue M, Sawada N, Matsuda T, et al. Attributable causes of cancer in Japan in 2005—systematic assessment to estimate current burden of cancer attributable to known preventable risk factors in Japan. *Ann Oncol.* 2012; 23(5): 1362-1369.
 - 11) 高俊珂, 梯正之. 都道府県別の平均寿命と社会・経済指標および栄養指標との関連性. *広島大学保健学ジャーナル* 2006; 5: 62-69.
 - 12) 田辺和俊, 鈴木孝弘. 平均寿命および健康寿命の都道府県格差の解析 - 非線形回帰分析による決定要因の探索 -. *季刊社会保障研究* 2015; 51: 198-210.

ノート

麻疹・風しんの検出状況(平成 30 年)

谷野亜沙^{*1} 米谷僚子^{*2} 青木佳代^{*1} 長谷川嘉子^{*1}

Detection of Measles and Rubella in Shiga Prefecture (2018)

Asa TANINO^{*1}, Ryoko YONETANI^{*2}, Kayo AOKI^{*1} and Yoshiko HASEGAWA^{*1}

平成 30 年 1 月～12 月に、滋賀県内で麻疹もしくは風しんと臨床診断された患者の(疑い事例も含む)検体について遺伝子検査を実施した。その結果、麻疹は 18 人中 1 人から検出され、遺伝子型は D8 型であり、風しんは 21 人中 4 人から検出され、遺伝子型はすべて 1E 型であった。

キーワード：麻疹, 風しん, 遺伝子検査

緒言

麻疹および風しんはいずれも発熱・発疹を伴うウイルス性疾患であり、感染症法において全数把握疾患に指定されている 5 類感染症である。麻疹では空気感染するその伝播力の強さを、風しんでは CRS (先天性風疹症候群) への波及を考慮し、日本でもサーベイランスの強化やワクチン接種の普及・啓発をはじめとする様々な対策が取られている。特にワクチンは有効で、麻疹風しん混合ワクチンの定期接種を 2 回受けることが集団免疫を維持するうえでも重要と言える^{1),2)}。また、WHO (世界保健機関) は麻疹および風しんの排除目標を掲げており、日本は 2015 年に受けた麻疹の排除認定を維持すること³⁾、および未だ認定を受けていない風しんについては、風しんに関する特定感染症予防指針⁴⁾に基づき 2020 年度までに排除を達成することを目標としている。

麻疹ウイルスは、パラミクソウイルス科モルビリ属に属するマイナス RNA 鎖を持つウイルスであり、空気感染によっても伝播する非常に感染力の強いウイルスである⁵⁾。2013 年に改正された麻疹に関する特定感染症予防指針により、麻疹と診断された症例すべてについて抗体検査もしくは遺伝子検査

が求められるようになり、より正確に麻疹症例が把握されるようになった。

風疹ウイルスはトガウイルス科ルビウイルス属に属するプラス鎖 RNA ウイルスで、麻疹ほど感染力は強くないが、免疫のない妊婦が妊娠初期に感染すると出生児が CRS を発症することが知られている⁶⁾。2014 年に策定された風しんに関する特定感染症予防指針では、「医師による届出は診断後 7 日以内」で「可能な限り検査診断を実施」とされていたが、2017 年の改訂により「診断後直ちに届出」をし、「原則として全例にウイルス遺伝子検査」を求められるようになった。麻疹および風しんは、互いを含め、他にも類似症状を示す疾患が多数あることから、その後の周囲への影響を考慮し、検査によって迅速に鑑別される必要がある。

麻疹および風しんはこれまでも数年に一度全国的に流行してきたが、2018 年は 3 月に沖縄で海外からの旅行客が発症したことをきっかけに全国的に麻疹が流行した。夏以降は関東を中心に風しんも流行し始め、この流行に伴う CRS 患者が確認されている⁶⁾。本県では、麻疹・風しんの検査数は例年 10 件未満に留まることが多いが、2018 年は全国的な流行に伴い検査数が増加したため、その結果を報告する。

^{*1} 滋賀県衛生科学センター 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜 13-45
Shiga Prefectural Institute of Public Health, 13-45, Gotenhama, Otsu, Shiga, 520-0834, Japan

^{*2} (現) 退職

材料および方法

1. 調査期間

平成 30 年 1 月～平成 30 年 12 月

2. 調査対象

県内医療機関にて麻疹もしくは風しんと診断され（疑い事例含む）、保健所から依頼があった患者検体（咽頭ぬぐい液、血液、尿）のうち、採取できたもの。検査項目は保健所からの依頼に基づき決定した。麻疹検査数は 18 件、風しん検査数は 21 件あり、検体種別とその数について表 1 に示す。

3. 検査方法

麻疹は、国立感染症研究所「病原体検出マニュアル 麻疹（第 3.4 版）」に従い、リアルタイム RT-PCR 法で N 遺伝子が検出されたものについて同領域の遺伝子型別を実施した。風しんは、国立感染症研究所「病原体検出マニュアル 風疹（第 3.2 版）」に従い、リアルタイム RT-PCR 法で NS 遺伝子が検出されたものについて E1 遺伝子領域の遺伝子型別を実施した。

結果

1. 麻疹の検査結果

1.1 陽性事例

実施した検査 18 件のうち、陽性となったのは 1 件(5.5%)にとどまった。陽性となった事例は、海外渡航歴があり、麻疹患者との接触も確認されており、発熱から 6 日後に発疹が出現し、即日検体(3 点)が採取された。検査結果は、3 点全てから麻疹ウイルス遺伝子が検出され、遺伝子型は D8 型であった。当該患者のワクチン接種歴は不明であった。なお、調査期間内における本県の届出事例はこの 1 例のみである。

1.2 疫学情報

麻疹検査を実施した症例について、性別および年齢層を表 2 に、ワクチン接種歴を図 1 に示した。麻疹抗原含有ワクチンを 1 回もしくは 2 回接種したと確認できたのは、18 人中 7 人(38.3%)であり（図 1）、その多くが定期接種を受けた 20 代以下の年齢層であった。

2. 風しんの検査結果

2.1 陽性事例

実施した検査 21 件のうち、風疹ウイルス遺伝子

が検出されたのは 4 件(19%)であった。検体種別ごとの検査結果および遺伝子型は、表 3 のとおりであった。咽頭ぬぐい液からの検出率が高いことが示された。

2.2 届出事例

当所での遺伝子検査は不検出であったが、医療機関による抗体検査により届出があった事例が 6 件、および臨床診断により届出があった事例が 1 件あった。また、当所への検体搬入がなく、抗体検査で届出となったものが 1 例あった。

表 1 麻疹および風しんの検査件数

	検査件数	咽頭ぬぐい	血清	全血	尿
麻疹	18	18		17	18
風しん	21	20	7	10	19

表 2 麻疹検査対象の年齢層および性別

年齢層	男	女	不明
0～9	1	2	1
10～19	1	2	－
20～29	0	2	－
30～39	1	5	－
40～49	0	1	－
50歳以上	2	0	－

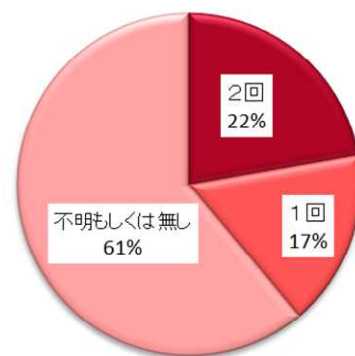


図 1 麻疹検査対象者のワクチン接種歴

2.3 検体採取時期

2.1 および 2.2 で挙げた本県での届出事例 12 件から、搬入のなかった 1 件を除いた 11 件について、発症日（判明していれば発疹出現日）から遺伝子検査用の検体採取までの日数についてまとめた（図 2）。遺伝子検査で陽性となった事例は、4 件中 3 件が発症 2 日以内、1 件は発症から採取まで 2 週間以上経過していた（表 3 の患者 2）。また、当所で遺伝子不検出だった届出事例について、2 件は発症 2 日以内に採取されていたが、抗体検査陽性で届出となった事例はすべて 1 週間以上が経過して採取されていた。

2.4 疫学情報

風しん検査を実施した症例について、性別および年齢層を表 4 に、ワクチン接種歴を図 3 に示した。風しん抗原含有ワクチンを 1 回もしくは 2 回接種したと確認できたのは、21 人中 8 人(38.1%)であり、そのうち 1 人はワクチン接種 14 日後に発病していたためワクチンの副反応が疑われたが、遺伝子検査では不検出であった。また、行動調査に関しては、7 人は国内の移動歴が確認され、そのうち 5 人は風しんの届出事例となった。海外渡航歴のある事例はなかった。

考察

2018 年 1 月から 12 月まで当所で実施した麻しんおよび風しん検査の陽性事例に関しては、いずれも 2018 年に全国的に流行していた遺伝子型（麻疹は D8 型、風疹は 1E 型）と一致していた^{7,8)}。これらは主に海外由来の遺伝子型とされており、これらの流行の一因として、海外渡航者および訪日客の増加や、麻しん・風しんが定期予防接種に組み込まれて以降も、対象年齢や接種回数が大きく変遷していく過程で、ワクチン接種を受ける機会のなかった世代が存在している⁹⁾ことが挙げられる。そういった環境下では、今回風しんの陽性例はすべて同じ型であったが、別の型が非流行地域で検出される可能性も十分あるため、速やかに遺伝子型別まで実施することが流行状況の把握や感染制御に繋がると考えられる。

また、風しん検査に関しては遺伝子不検出で抗体検出のみにより届出となった事例があった。抗体検査と遺伝子検査を両方実施することは、症例を総合的に判断するためには望ましく、相互補完できると言える。しかし、マニュアルには、病原体検出用の検体は発症 2-3 日前から発症後 1 週間程

表 3 風しん遺伝子検査陽性事例の検体別結果

	咽頭ぬぐい	血清	全血	尿	遺伝子型
患者1	+	-	/	/	1E
患者2	+	-	-	-	1E
患者3	+	/	-	-	1E
患者4	+	/	-	+	1E

表 4 風しん検査対象の年齢層および性別

年齢層	男	女
0～9	2	3
10～19	2	0
20～29	2	2
30～39	2	0
40～49	6	0
50歳以上	1	1

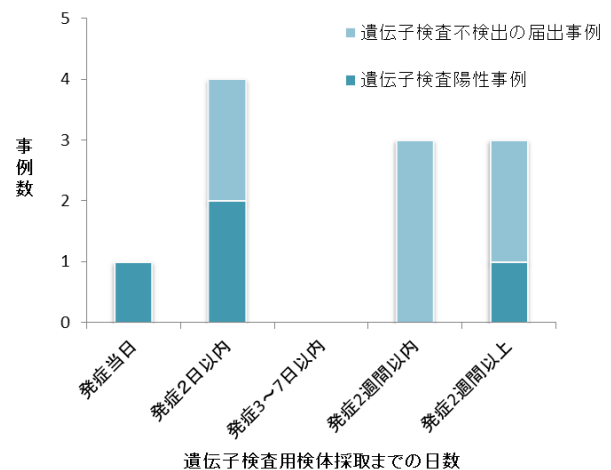


図 2 発症日から検体採取までの日数

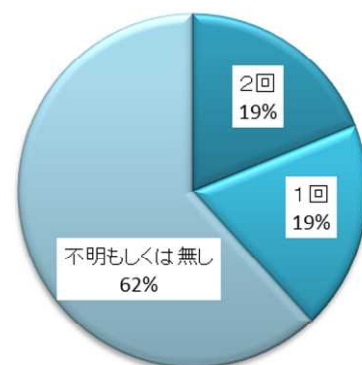


図 3 風しん検査対象者のワクチン接種歴

度の間に採取するのが適切であるとの記載がある一方で、発疹出現から2日間では抗体検査の血清IgM値が偽陰性となる可能性があるとされている¹⁰⁾。2.3で示したように、当所の遺伝子検査は不検出だった届出事例に関して、2件は発症2日以内に採取されていたが、そのうち1件は採取から検体搬入まで10日以上経過していた。また、遺伝子不検出で抗体検出により届出となった事例はすべて1週間以上が経過していた。すなわち、両方の試験を両立させるためには検体の採取時期に注意する必要があるが、検体採取から検査実施までを速やかに行うためには医療機関・保健所・地方衛生研究所の連携が不可欠になってくる。また、当所で遺伝子が検出された4件のうち1件は、発症から検体採取まで2週間以上経過していたが、咽頭ぬぐいから遺伝子が検出された。他の検体種と比較して咽頭ぬぐいからの検出率が高いこと(表3)も加味すると、咽頭ぬぐい液の確保が最も重要であると思われる。患者の負担にならない形で、適切な時期に適切な検体採取を行うことが、両試験を両立させるために重要であると考えられる。

風しんは古くから「3日はしか」と言われていたように麻疹とよく似た症状を示す。また、麻疹や風しん以外にも発熱・発疹が見られる疾患は多数あり、突発性発疹や伝染性紅斑、動物由来感染症である日本紅斑熱やツツガムシ病などは、症状が酷似しており鑑別が困難である¹¹⁾。麻疹や風しんは先に述べたように迅速に結果を得ることがその後の対応のためにも望ましいが、疑われる疾患すべてについて検査を実施することは難しいことから、患者の行動歴や接触歴、医療機関での検査結果等、様々な観点から判断することが必要である。今後も当所では各症例について様々な観点からデータを集積し、日々の検査に役立

てていく。

引用文献

- 1) IASR : 国立感染症研究所, **39**, 64-66 (2018)
- 2) IASR : 国立感染症研究所, **39**, 44-46 (2018)
- 3) 厚生労働省 : 麻疹に関する特定感染症予防指針 (平成19年12月28日厚生労働省告示第442号)
- 4) 厚生労働省 : 風しんに関する特定感染症予防指針 (平成26年3月28日厚生労働省告示第122号)
- 5) 青山友三, 南谷幹夫, 倉田毅 : ウイルス感染症の臨床と病理 (1991)
- 6) 国立感染症研究所ホームページ : 先天性風しん症候群 (CRS) の報告, <https://www.niid.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/700-idsc/8588-rubella-crs.html> (引用2019年10月31日)
- 7) 国立感染症研究所ホームページ : 麻疹ウイルス分離・検出状況, https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/rapid/meas/150811/masin1_191017.gif (引用2019年10月31日)
- 8) 国立感染症研究所ホームページ : 風疹ウイルス分離・検出状況, https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/rapid/rubella/160714/rv1_191017.gif (引用2019年10月31日)
- 9) IASR : 国立感染症研究所, **40**, 130-131 (2019)
- 10) IASR : 国立感染症研究所, **39**, 37-38 (2018)
- 11) 日本感染症学会ホームページ : 症状から考えるべき感染症, <http://www.kansensho.or.jp/ref/c04.html> (引用2019年10月31日)

既 刊

滋賀県立衛生研究所報	第1集 (創刊号)	昭和27年～28年の業績	昭和29年10月発刊
同	第2集	昭和29年～30年の業績	昭和32年3月発刊
同	第3集	昭和31年～32年の業績	昭和34年3月発刊
同	第4集	昭和33年～34年の業績	昭和36年2月発刊
同	第5集	昭和35年～37年の業績	昭和38年3月発刊
同	第6集	昭和38年～39年の業績	昭和40年3月発刊
同	第7集	昭和40年～41年の業績	昭和42年3月発刊
同	第8集	昭和42年～43年の業績	昭和43年3月発刊
滋賀県立衛生公害研究所報	第9集	昭和44年～48年の業績	昭和49年12月発刊
同	第10集	昭和49年の業績	昭和51年3月発刊
滋賀県立衛生研究所報	第11集	昭和50年の業績	昭和52年3月発刊
滋賀県立環境センター所報	第1集 (創刊号)	昭和50年の業績	昭和52年5月発刊
滋賀県立衛生研究所報	第12集	昭和51年の業績	昭和53年3月発刊
	(合本)		
滋賀県立環境センター所報	第2集	昭和51年の業績	昭和53年3月発刊
滋賀県立衛生環境センター所報	第13集	昭和52年の業績	昭和54年3月発刊
同	第14集	昭和53年の業績	昭和55年2月発刊
同	第15集	昭和54年の業績	昭和55年12月発刊
同	第16集	昭和55年の業績	昭和56年12月発刊
同	第17集	昭和56年の業績	昭和58年3月発刊
同	第18集	昭和57年の業績	昭和59年3月発刊
同	第19集	昭和58年の業績	昭和60年3月発刊
同	第20集	昭和59年の業績	昭和61年3月発刊
同	第21集	昭和60年の業績	昭和62年3月発刊
同	第22集	昭和61年の業績	昭和63年2月発刊
同	第23集	昭和62年の業績	平成元年2月発刊
同	第24集	昭和63年の業績	平成2年2月発刊
同	第25集	平成元年の業績	平成3年3月発刊
同	第26集	平成2年の業績	平成4年3月発刊
同	第27集	平成3年の業績	平成5年3月発刊
同	第28集	平成4年の業績	平成6年2月発刊
同	第29集	平成5年の業績	平成7年2月発刊
同	第30集	平成6年の業績	平成8年3月発刊
同	第31集	平成7年の業績	平成9年3月発刊
同	第32集	平成8年の業績	平成10年3月発刊
同	第33集	平成9年の業績	平成11年3月発刊
同	第34集	平成10年の業績	平成12年2月発刊
同	第35集	平成11年の業績	平成12年12月発刊
同	第36集	平成12年の業績	平成14年3月発刊
同	第37集	平成13年の業績	平成15年3月発刊
同	第38集	平成14年の業績	平成15年12月発刊
同	第39集	平成15年の業績	平成17年3月発刊
滋賀県衛生科学センター所報	第40集	平成16年の業績	平成18年3月発刊
同	第41集	平成17年の業績	平成18年12月発刊
同	第42集	平成18年の業績	平成20年3月発刊
同	第43集	平成19年の業績	平成21年3月発刊
同	第44集	平成20年の業績	平成22年3月発刊
同	第45集	平成21年の業績	平成23年3月発刊
同	第46集	平成22年の業績	平成24年1月発刊
同	第47集	平成23年の業績	平成25年3月発刊
同	第48集	平成24年の業績	平成26年2月発刊
同	第49集	平成25年の業績	平成27年2月発刊

滋賀県衛生科学センター所報
同
同
同
同

第 50 集
第 51 集
第 52 集
第 53 集
第 54 集

平成 26 年の業績
平成 27 年の業績
平成 28 年の業績
平成 29 年の業績
平成 30 年の業績

平成 28 年 3 月発刊
平成 29 年 3 月発刊
平成 30 年 2 月発刊
平成 31 年 2 月発刊
令和元年 12 月発刊

所報編集委員

井 上 英 耶 (健康科学情報係)
長谷川 嘉 子 (微生物係)
青 木 佳 代 (微生物係)

田 中 千香子 (微生物係)
小 林 博 美 (理化学係)
友 澤 潤 子 (理化学係)

滋賀県衛生科学センター所報 第54集

令和 元 年 12 月 発行

編集兼発行 滋賀県衛生科学センター

所在地 〒520-0834 滋賀県大津市御殿浜13-45
TEL 077(537)3050(代)