

広島市衛生研究所年報

ANNUAL REPORT

OF

HIROSHIMA CITY INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 42

(令和4年度)

広島市衛生研究所

はじめに

日頃より、本市衛生研究所の運営について御支援、御協力を賜り、誠にありがとうございます。

令和4年度においても新型コロナウイルス感染症の猛威は続き、オミクロン株 BA.2 による第6波が収まらない中で新年度を迎えることとなりました。さらに、7月からのオミクロン株 BA.5 による第7波、12月からの第8波と感染の波を繰り返し、広島市の1日当たりの新規患者数がこれまでのピークの3倍以上となる3,500人を超える日もありました。

令和4年2月からの本市での積極的疫学調査の重点化に伴い当所に搬入される新型コロナウイルス検体数は減少し、4年度末までには全ての検体が民間検査機関等で検査されることとなりました。こうした中、当所では新たな変異株のまん延を早期に検知するため、次世代シーケンサーによる全ゲノム解析を行いました。

令和4年度は、地方衛生研究所にとって大きな節目の年となりました。

これまで地方衛生研究所は法律上の定めがなく、厚生事務次官通知による設置要綱がその根拠とされてきました。今般の新型コロナウイルス・パンデミックにより地域における衛生研究所の重要性が再認識されることとなり、令和4年12月の地域保健法の改正により条文が新設され、地方衛生研究所の業務が規定されるとともに、都道府県、指定都市等の保健所を設置する自治体には必要な体制を整備する責務が明記されました。

法律に位置づけられるということは、それに伴う責任も生じるということであり、当所においても試験検査、調査研究機能の向上、人材育成の充実、国の機関や地方衛生研究所間の連携強化をより一層図ってまいりたい所存です。

所内の動きとしては、広島市デジタル・トランスフォーメーション推進計画に基づく庁内事務のデジタル化の取り組みの一環として薬品管理システムを導入し、所内全ての薬品類の入荷量、使用量及び薬品類の安全管理情報等の一元管理を開始しました。

また、令和5年5月に開催されるG7広島サミットに向けた保健、衛生に係る監視体制強化のための準備活動にも参加しました。

ここに、令和4年度に当所が実施した試験・検査、調査・研究等の結果を取りまとめた広島市衛生研究所年報第42号をお届けいたします。

関係者の皆様には、引き続き、当所の運営に関し御支援をいただきますとともに、本年報を御高覧いただき、御助言、御教示いただければ幸いです。

令和5年12月

広島市衛生研究所長 上田 茂

目 次

総 務

I 沿 革	1
II 組織機構及び業務内容	
1 組織及び業務内容	2
2 職員配置	3
III 庁舎及び施設概要	
1 建物・施設概要	4
2 庁舎配置図	4
IV 予算概要	
1 予算概要	5
2 令和4年度主要整備機器	5
V 会議・研修等	
1 会議	6
2 研修・講習会	7
3 所内研修	8
4 精度管理	9
5 研修指導	10

業務報告

生活科学部

1 疫学情報関連業務	11
2 生活化学関連業務	13

生物科学部

1 食品細菌関連業務	17
2 細菌病理関連業務	19
3 ウイルス関連業務	20

環境科学部

1 水質関連業務	23
2 大気関連業務	25

調査研究報告

I 調査研究

1 LC-MS/MSによる農作物中の残留農薬一斉試験法の妥当性評価	27
2 次世代シーケンサーを用いたノロウイルスの遺伝子解析(クローニングの代替法として)	57

II 資料

1 広島市感染症発生動向調査事業における感染症の発生動向(2022年)	61
2 広島市感染症発生動向調査事業における梅毒の届出状況(2018~2022年)	65
3 LC/MSによる動物用医薬品等の一斉試験法 I(畜水産物)の妥当性評価	68
4 ウエルシュ菌を原因とした食中毒事例の疫学解析	75
5 広島市の細菌性集団食中毒検査状況(2022年度)	78
6 cgMLST法により同一由来と確認された腸管出血性大腸菌感染症事例	79
7 広島市内で検出されたバンコマイシン耐性腸球菌の分子疫学解析	83
8 広島市感染症発生動向調査事業における細菌検出状況(2022年)	89
9 カキからのノロウイルス検出状況と市内における流行状況について	95
10 広島市感染症発生動向調査事業におけるウイルス検出状況(2022年)	98
11 河川マイクロプラスチックの市内河川における排出実態調査結果(2022年度)	103
12 2022年度広島市内河川水のPFOS, PFOA調査結果	105

III 抄録

他誌掲載論文

1 同一地区内における日本紅斑熱患者の群発事例について—広島市	109
---------------------------------	-----

学会発表

1 広島市域で分離されたカンピロバクター属菌の分子疫学解析について	110
2 cgMLST法により同一由来と確認された腸管出血性大腸菌感染症事例	110
3 ウエルシュ菌を原因とした食中毒事例の疫学解析	110
4 次世代シーケンサーを用いたノロウイルスの遺伝子解析(クローニングの代替法として)	110
5 カキからのノロウイルス検出状況と市内における流行状況について	111
6 広島市内河川の大腸菌群及び大腸菌の検出状況	111

7 広島市における建築物解体等に伴うアスベスト飛散状況調査結果 -----

111

総 務

I 沿 革

II 組織機構及び業務内容

III 庁舎及び施設概要

IV 予算概要

V 会議・研修等

I 沿革

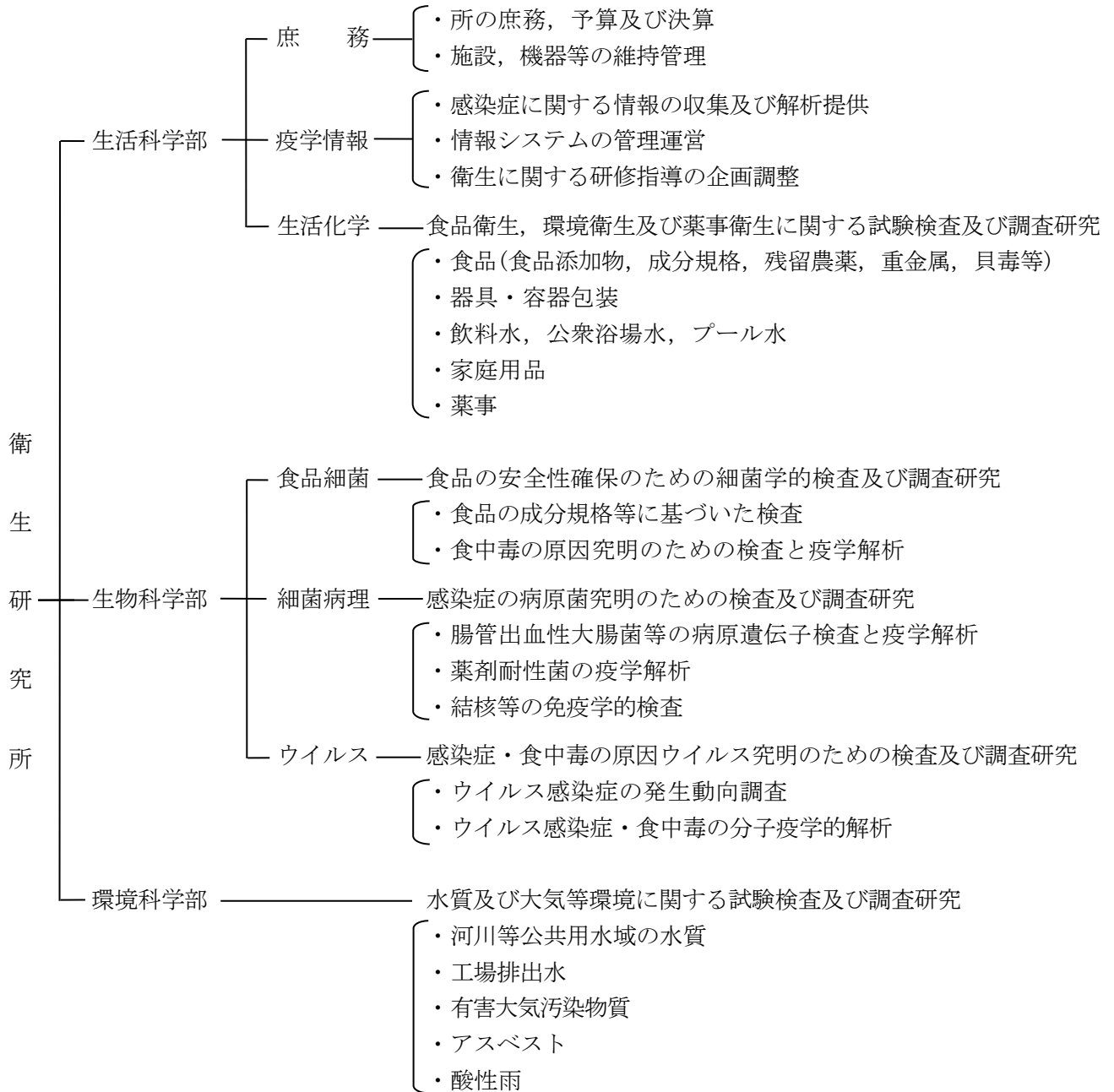
昭和25年7月、当所の前身である衛生試験室が、広島市保健所に設置された。その後、昭和44年4月衛生試験所として独立、昭和46年10月に公害試験所を分離設置し、市民生活の衛生的基盤の確立に努力してきた。

昭和55年政令指定都市への移行を機に、昭和57年4月衛生試験所と公害試験所を統合し衛生研究所を新設した。現在は、庶務・疫学情報・生活化学に関する業務を行う生活科学部、食品細菌・細菌病理・ウイルスに関する業務を行う生物科学部、水質・大気に関する業務を行う環境科学部の3部体制をとり、複雑多様化してきた公衆衛生に係る行政需要に対応している。

年	譜
昭和25年 7月	広島市保健所(昭和28年より東保健所)に衛生試験室を設置。
昭和44年 4月	衛生試験所条例施行により、東保健所の2階の一部に衛生試験所(化学試験係、細菌病理検査係)を設置。
昭和45年 1月	東保健所に増築された3階部分に移転。
昭和46年10月	化学試験係より公害関連業務を分離、環境保全部に公害試験所を新設。
昭和48年 4月	衛生試験所の係制を科制に変更。
昭和50年 7月	衛生試験所に環境科を新設し、化学試験科を食品科に改め、細菌病理科と合わせて3科体制となる。
昭和55年 3月	衛生研究所建設事業計画に基づいて、庁舎の建設に着手。
昭和55年 4月	政令指定都市に移行。 衛生試験所に食品衛生科を新設し、食品科を食品化学科に、環境科を環境衛生科に改め、細菌病理科と合わせて4科体制となる。 公害試験所は水質科と大気科の2科体制となる。
昭和57年 4月	衛生研究所条例施行により衛生試験所と公害試験所を統合し、西区商工センター四丁目に衛生研究所を設置。 食品環境部、微生物部、公害部の3部体制で発足。
平成 7年 3月	本館内に生物安全実験室(P3レベル：ウイルス)を整備。
平成 9年 4月	食品環境部を生活科学部に、微生物部を生物科学部に、公害部を環境科学部に改める。
平成13年 3月	化学物質安全実験施設を整備。
平成13年 4月	感染症情報センターを本庁から移管。
平成15年 3月	学識経験者等の外部委員による機関評価を実施。
平成20年 6月	本館内に生物安全実験室(P3レベル：細菌)を整備。
平成22年 9月～平成24年 6月	庁舎の耐震改修工事を実施。

II 組織機構及び業務内容

1 組織及び業務内容



2 職員配置

(令和5年4月1日現在)

部 門	職 種	事務 吏員	技 術 吏 員					再任用 ・会計 年度任 用	計
			獣医師	薬剤師	化学	農芸 化学	水産		
所 長					1				1
生活科学部	部 長				1				1
	(庶 務)	1						2	3
	(疫学情報)				1			1	2
	(生活化学)		1	1	3			1	7
生物科学部	部 長								1
	(細菌病理)							2	5
	(食品細菌)		1				2	1	4
	(ウイルス)		1	3			2		6
環境科学部	部 長				1				1
	(水質及び 大気)				3	3	3	1	10
合 計		1	3	10	10	7	2	4	41

Ⅲ 庁舎及び施設概要

1 建物・施設概要

(1) 建設規模

ア 敷地面積		5,575.56 m ²
イ 建築面積	総建築面積	1,529.96 m ²
	総延床面積	4,915.141m ²

ウ 建物概要

本館	鉄筋コンクリート造	地下1階・地上4階建(一部5階)
	建築面積	1,101.86 m ²
	延床面積	4,487.041m ²

化学物質安全実験施設

鉄筋コンクリート造平屋建 床面積 204.27m²(内 倉庫等90.83m²を含む)

動物管理棟 鉄筋コンクリート造平屋建 床面積 199.83m²

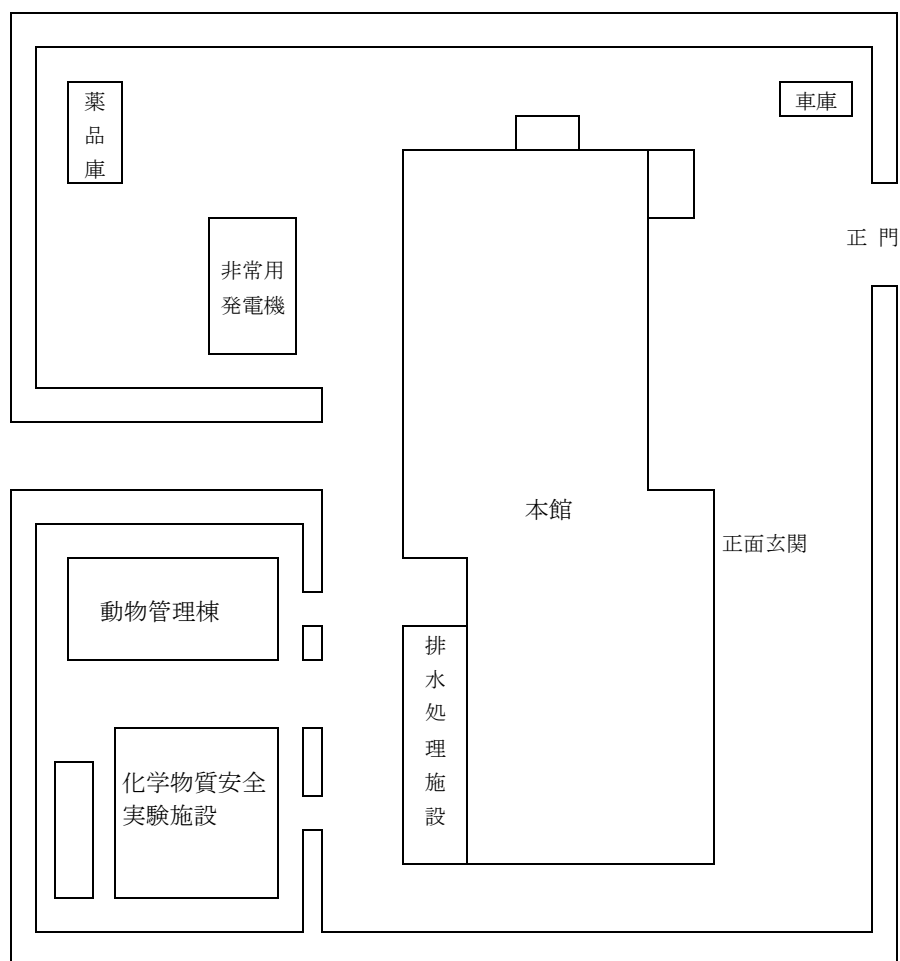
薬品庫 ブロック造平屋建 床面積 24 m²

(2) 設備概要

電気設備 非常用発電機 6.6kV 750kVA

排水処理設備 pH調整装置

2 庁舎配置図



IV 予算概要

1 予算概要

科 目		予 算 額(当初)	
		令和5年度	令和4年度
歳 入		(千円)	(千円)
市 債			
市 債			
衛 生 費	保 健 衛 生 債	36,900	46,800
計		36,900	46,800
歳 出			
衛 生 費			
保 健 衛 生 費			
環 境 衛 生 費	旅 費	2,210	2,044
	需 用 費	55,745	48,591
	役 務 費	687	750
	委 託 料	50,757	57,702
	使 用 料 及 び 賃 借 料	485	612
	工 事 請 負 費	28,000	34,000
	備 品 購 入 費	20,300	27,358
	負 担 金, 補 助 及 び 交 付 金	398	379
	公 課 費	17	38
計		158,599	171,474

2 令和4年度主要整備機器

品 名	型 式	数 量
ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置	(株)島津製作所 GCMS-QP2020NX	1

V 会議・研修等

1 会議

年月日	会議名	開催地	出席者名
R4. 5.19～20	第76回地方衛生研究所全国協議会中国四国支部会議 及び令和4年度全国環境研協議会中国四国支部会議	Web開催	上田 ほか
6. 3	令和4年度地方衛生研究所全国協議会臨時総会	Web開催	上田
6.30～7.1	衛生微生物技術協議会第42回研究会	Web開催	青田・山木戸
9. 1	令和4年度指定都市衛生研究所長会議	書面開催	上田
10. 6	令和4年度第73回地方衛生研究所全国協議会総会	Web開催	上田
10.31～11.1	第59回全国衛生化学技術協議会年会	川崎市	小中・鳩岡
11.16～17	第49回環境保全・公害防止研究発表会	Web開催	下田
R5. 1.26～27	第36回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	Web開催	白田・山岡
2. 3	第51回全国環境研協議会総会	Web開催	上田
2. 3	令和4年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	Web開催	上田
2. 9～10	第38回全国環境研究所交流シンポジウム	つくば市	下田

2 研修・講習会

年月日	研修・講習会名	研修機関名	参加者
R4. 7. 22	第 13 回 FDSC 食品衛生精度管理セミナー	(一財)食品薬品安全センター 秦野研究所	千神
7. 25	環境測定分析統一精度管理調査中国・四国ブロック会議	全国環境研協議会	田坂
8. 9 ～R5. 3. 31	令和 4 年度食品安全行政講習会	厚生労働省医薬・生活衛生局 食品監視安全課	片岡
8. 9 ～R5. 3. 31	令和 4 年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	厚生労働省医薬・生活衛生局 食品監視安全課	市川
11. 2	令和 4 年度地域保健総合推進事業中国・四国地域ブロック地域専門家会議	地方衛生研究所全国協議会 中国・四国支部	川原
11. 2	令和 4 年度地域保健総合推進事業中国・四国地域ブロック地域レファレンスセンター連絡会議	地方衛生研究所全国協議会 中国・四国支部	川原
11. 17	令和 4 年度 アニサキスを中心とした寄生虫性食中毒に関する技術講習会	地方衛生研究所全国協議会	池田
11. 30～12. 2	令和 4 年度風疹実験室検査法の実地研修会	国立感染症研究所	山木戸
12. 12 ～R5. 2. 17	水質分析研修	環境調査研究所	田代
R5. 1. 23～24	令和 4 年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	(一財)日本環境衛生センター	小川
2. 2	令和 4 年度地方衛生研究所全国協議会衛生理化学分野研修会	地方衛生研究所全国協議会	市川
2. 8	実験動物管理者等研修会	厚生労働省厚生科学課	末永
2. 15～16	令和 4 年度希少感染症診断技術研修会	国立感染症研究所	田内・埜
3. 6～ 7	令和 4 年度動物由来感染症レファレンスセンター研修会	国立感染症研究所	宇野
3. 6～ 9	網羅的病原体ゲノム解析法に係る技術研修会	国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センター	川原・青田
3. 10	令和 4 年度水道水質検査精度管理に関する研修会	厚生労働省医薬・生活衛生局 水道課水道水質管理室	片岡

3 所内研修

(1) 研修

日 程	名 称	内 容	講 師
R4. 5. 9	新任研修	衛生研究所新任職員に対する業務内容等説明	所長及び各部担当者

(2) 業績発表会

日 程	名 称	内 容	発 表 者
R5. 2. 22	業績発表会	1 広島市における流行性角結膜炎患者の実態調査 2 カキからのノロウイルス検出状況と市内における流行状況について 3 次世代シーケンサーを用いたノロウイルスの遺伝子解析(クローニングの代替法として) 4 新型コロナウイルス感染症の検査対応を振り返って 5 ウェルシュ菌を原因とした食中毒事例の疫学解析 6 広島市域で分離されたカンピロバクター属菌の分子疫学解析 7 レジオネラ属菌の迅速検査法(LC EMA-qPCR 法)と培養法の比較検討 8 河川マイクロプラスチックに係る調査方法の検討及び市内河川における排出実態調査 9 令和4年度広島市内河川水中のPFOS・PFOAの調査結果 10 AIQSによる環境試料の半定量及び添加回収試験による精度確認 11 飲料水中のホルムアルデヒド分析における試薬及び試験室内環境からの影響について 12 フルオレスカミン誘導体化による不揮発性アミン分析法の検討 13 広島市感染症情報センターのデジタル化について 14 広島市における梅毒の届出状況	埴 朋実 宇野 拓也 川原 康嗣 藤井 慶樹 千神 彩香 末永 朱美 山本 泰子 小川 秋奈 田坂 葉子 佐々木珠生 福田 裕 市川 恵子 山岡 誠司 臼田美由紀

4 精度管理

(1) 業務管理

広島市衛生研究所における検査等の業務管理基準要綱(平成9年4月1日)、広島市衛生研究所環境科学部における試験検査等の業務管理基準要領(平成16年4月1日)及び広島市衛生研究所における病原体等検査の業務管理要領(平成28年4月1日)に基づき、業務管理を実施した。

(2) 外部精度管理

ア 生活科学部

(ア) 食品衛生外部精度管理調査(一般財団法人食品薬品安全センター 秦野研究所)

対象：着色料(タール色素)、保存料(ソルビン酸)、重金属(カドミウム)、残留農薬(一斉分析、クロルピリホス等)、残留動物用医薬品(スルファジミジン)

(イ) 水道水質検査精度管理統一試料調査(厚生労働省医薬・生活衛生局 水道課 水道水質管理室)

対象：無機物(カドミウム及びその化合物)、アルミニウム及びその化合物)、有機物(ジェオスミン、2-メチルイソボルネオール)

イ 生物科学部

(ア) 食品衛生外部精度管理調査(一般財団法人食品薬品安全センター 秦野研究所)

対象：腸内細菌科菌群、一般細菌数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、E.coli、大腸菌群

(イ) 令和4年度厚生労働省外部精度管理事業(国立感染症研究所)

対象：新型コロナウイルス、コレラ菌

(ウ) 結核菌遺伝子型別外部精度評価(厚生労働科学研究)

対象：結核菌 VNTR 解析

(エ) 腸管出血性大腸菌 026 株の遺伝子型別検査法による精度管理(厚生労働科学研究)

対象：PFGE, MLVA

(オ) 腸管出血性大腸菌の反復配列多型解析法精度管理試験(厚生労働科学研究)

対象：MLVA

(カ) レジオネラ属菌検査外部精度管理調査(厚生労働科学研究)

対象：レジオネラ属菌

(キ) 令和4年度地域保健総合推進事業に係る精度管理事業(島根県保健環境科学研究所)

対象：アデノウイルス

ウ 環境科学部

令和4年度環境測定分析統一精度管理調査(一般財団法人日本環境衛生センター)

対象：六価クロム、カドミウム、鉛、砒素、全燐(模擬水質試料)、PFOS、PFOA、PFHxS(模擬水質試料)

(3) 内部精度管理

ア 生活科学部

令和4年度内部精度管理実施計画を策定し、実施した。

対象：成分規格、食品添加物、残留農薬、動物用医薬品、重金属、下痢性貝毒、器具・容器包装

イ 生物科学部

令和4年度内部精度管理実施計画を策定し、実施した。

対象：腸内細菌科菌群、一般細菌数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、E.coli、大腸菌群、新型コロナウイルス、ノロウイルス、腸管出血性大腸菌

5 研修指導

年月日	指導内容	受講者	人員	担当
R4. 11. 25	環境分析研修オンライン研修	環境局・下水道局職員	6名	環境科学部
R5. 2. 10 2. 17	環境分析研修分析実習	環境局・下水道局職員	延べ 7名	環境科学部

業務報告

生活科学部

生活科学部の主要業務は、公衆衛生情報の解析提供、食品衛生・環境衛生・薬事衛生に関する試験及び調査研究であり、疫学情報関連業務及び生活化学関連業務に大別される。

疫学情報関連業務では、感染症情報センターの運営、感染症情報の収集・解析・提供、ホームページの管理・運営に関する業務を実施している。

生活化学関連業務では、食品に関連する理化学試験、成分規格試験、食品添加物試験及び残留農薬等の有害化学物質試験など、食品衛生法に基づく各種試験を実施している。また、水道法に基づく飲料水試験、環境衛生関係の法令に基づく公衆浴場水・プール水等の水質試験、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家庭用品試験、医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律に基づく医薬品成分試験等、生活化学に係る各種試験及び調査研究を幅広く実施している。

なお、当部では、予算及び決算、施設、機器の維持管理等、衛生研究所の庶務に関する事務を所管している。

令和4年度の業務概要を以下に報告する。

1 疫学情報関連業務

公衆衛生情報の有効な活用を図るため、情報の収集及び解析提供に関する業務を行った。

(1) 感染症情報センターの運営

本市では、広島市感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、衛生研究所に感染症情報センターを設置している。感染症情報の分析評価、週報の作成等は、生物科学部と共同で実施した。

ア 感染症発生動向調査

令和4年は、市内全医療機関から報告された新型コロナウイルス感染症を除く全数把握対象の感染症は618件、定点医療機関から報告された感染症は、表1に示すとおり、10,291件であった。

これらの感染症情報は、市内8か所の保健センターが収集し、感染症発生動向調査システムを通じて、中央感染症情報センター(国立感染症研究所)へ報告した。

イ 感染症週報の作成

当センターは、収集された市内の患者情報を集計・分析し、広島市衛生研究所で検査した病原体

情報、中央感染症情報センターから公表される全国情報及び市の担当部署が取りまとめた新型コロナウイルス感染症情報と併せて感染症週報を作成している。令和4年度は、定点医療機関、広島市感染症対策協議会委員、各医師会、庁内関係部局、関係機関に延べ4,571件の提供を行った。また、ホームページに掲載し、市民への情報提供を行った。

ウ 広島市感染症対策協議会への資料提供

感染症の予防対策、緊急対策を協議するための学識経験者や医師会代表からなる広島市感染症対策協議会へ、収集・分析しグラフ化した疫学情報にコメントを添えた資料を12回提供した。

エ 報道機関等への情報提供

報道機関、庁内関係部局及び市民からの依頼に対して、感染症の詳細情報、微生物の電子顕微鏡写真等の提供、質問・疑問への回答を行った。

(2) 広島市衛生研究所年報の作成

令和3年度における当所の事業概要と調査研究等を収録した「広島市衛生研究所年報第41号(令和3年度)」を作成し、衛生研究所ホームページに公開した。

(3) 衛生研究所ホームページの運営

衛生研究所ホームページを管理・運営し、広く市民及び関係機関等に情報提供を行った。表2に衛生研究所ホームページの管理状況を、表3に新規掲載・更新した主なトピックスを、表4にアクセス数の多かったページを示す。なお、衛生研究所ホームページの年間アクセス数は301,273件であった。

(4) 病原体等の検査の信頼性確保業務

生物科学部が実施する病原体等の検査が、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する

表1 定点医療機関

区分	定点数	報告件数 (令和4年)
インフルエンザ定点	37	27
小児科定点	24	9,076
眼科定点	8	102
性感染症定点	9	875
基幹定点	7	211

※インフルエンザ定点は小児科定点24を含む

法律に基づき、適切に行われていることを確認するため、信頼性確保部門の業務を行った。

ア 内部監査

検査や検体等に関する記録簿の点検、機械器具の管理等が適切に実施されていることの確認を行った。

監査実施日：令和5年3月9日

イ 外部精度管理

厚生労働省が実施する「新型コロナウイルスの次世代シーケンシング(NGS)による遺伝子の解読・解析」「新型コロナウイルスの核酸検出検査」「コレラ菌の同定検査」の外部精度管理事業に参加し、取りまとめを行った。

ウ 内部精度管理

生物科学部が実施した検査の信頼性確保試験の確認を行った。

(5) 各種照会等に係る連絡調整

地方衛生研究所全国協議会及び同中国・四国支

部等との連絡業務、地方衛生研究所や地方環境研究所など関係機関からの研究所運営等に関する各種照会、調査依頼などの窓口として所内各部の取りまとめや連絡、調整等の対応を行った。

(6) 衛生研究所情報管理システムの管理運営

感染症情報の集計・分析に使用する衛生研究所情報管理システムの管理運用を行った。

表4 アクセス数の多かったページ

(令和4年4月～令和5年3月)

順位	コンテンツタイトル等	アクセス数
1	消毒液の作り方と使用上の注意(次亜塩素酸ナトリウム)	93,213
2	インフルエンザ最新情報	32,492
3	各区保健センター連絡先(感染症法に基づく発生届の届出など)	14,898
4	感染症情報/定点当たりとは	13,912
5	広島市の感染症最新情報/最新週のトピックス	11,707
6	感染症情報/梅毒	8,917
7	衛研ニュース/食品中の重金属について	8,864
8	広島市感染症情報センター	8,105
9	最近の動向/感染性胃腸炎	6,883
10	感染症情報/無菌性髄膜炎	6,469
11	広島市におけるインフルエンザ様疾患による学級閉鎖等(集団かぜ)の発生状況(今シーズン)	5,881
12	医療機関向け情報	3,634
13	衛研ニュース/水道法の水質基準省令改正について 平成26年4月1日施行(厚生労働省)	3,613
14	感染症情報/ウイルスを知ろう	3,076
15	広島市感染症週報(最新・バックナンバー)	2,834

表2 衛生研究所ホームページの管理状況

令和5年3月現在

内容	件数
総コンテンツ(HTMLファイル)数	297
更新HTMLファイル数	2,174
グラフ,PDF等更新ファイル数	6,477

※衛生研究所トップページ

<https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/eiken/>

表3 新規掲載・更新した主なトピックス

掲載年月	コンテンツタイトル等
R4. 8	サル痘*
R4.10	農作物中の残留農薬検査について
R4.11	環境基準の見直しについて*
R4.12	結核菌とBCGとの鑑別検査について*

*: 新規掲載

2 生活化学関連業務

保健所等行政機関からの依頼に基づき、食品衛生、環境衛生及び薬事衛生に関する試験を行った。令和4年度の試験件数の内訳を表5に示す。

(1) 食品等の理化学試験

保健所が実施した収去に基づいて、86検体、延べ100項目について試験を行った。その内訳を表6に示す。試験項目は、酸価・過酸化価、水素イオン濃度、塩分濃度、水分活性であった。

(2) 食品の成分規格試験

保健所が実施した収去に基づいて、規格を有する乳・乳製品、アイスクリーム類・氷菓、清涼飲料水について、8検体、延べ58項目の試験を行った。その内訳を表7に示す。規格基準違反はなかった。

(3) 食品中の食品添加物試験

保健所が実施した収去に基づいて、市内に流通する輸入食品を中心に89検体、延べ100項目について試験を行った。その内訳を表8に示す。

このうち、防かび剤については、輸入果実3検

体、延べ9項目について試験を行った。全ての検体から防かび剤が検出されたが、いずれも使用基準以下であった。詳細を表9に示す。

その他の食品添加物については、表示違反はなかったが、漬物からデヒドロ酢酸が検出される使用基準違反の事例が1件あった。

(4) 食品中の有害化学物質試験

本市における食の安全・安心の確保を目的に、収去等の行政試験を中心に食品中の有害化学物質について、110検体、延べ10,300項目の試験を行った。その内訳を表10に示す。

表6 食品等の理化学試験

区分	検体数	延べ項目数
酸価・過酸化価	14	28
水素イオン濃度(pH)	35	35
塩分濃度	22	22
水分活性	15	15
計	86	100

表7 食品の成分規格試験

区分	検体数	延べ項目数
乳・乳製品	2	4
アイスクリーム類・氷菓	1	2
清涼飲料水	5	52
計	8	58

表8 食品中の食品添加物試験

区分	検体数	延べ項目数
甘味料	29	33
品質保持剤	11	11
防かび剤	3	9
保存料	46	47
計	89	100

表5 生活化学関連業務試験件数

試験区分	検体数	延べ項目数
食品等の理化学試験	86	100
食品の成分規格試験	8	58
食品中の食品添加物試験	89	100
食品中の有害化学物質試験	110	10,300
器具・容器包装の試験	6	32
飲料水試験	15	500
無機溶存成分試験	12	84
その他の水質試験	13	49
家庭用品試験	6	284
食品中の医薬品成分試験	10	50
妥当性評価試験	197	16,736
計	552	28,293

表9 防かび剤試験結果

食品名	検体数	生産地	検出数	生産地	検出防かび剤及び検出値
レモン	3	輸入(チリ)	3	チリ	イマザリル 0.0025g/kg
					フルジオキシニル 0.00087g/kg
				チリ	イマザリル 0.0027g/kg
					フルジオキシニル 0.0013g/kg
				チリ	イマザリル 0.0019g/kg
					フルジオキシニル 0.00069g/kg
計	3		3		

表 10 食品中の有害化学物質試験

区分	検体数	延べ項目数
残留農薬	55	9,720
動物用医薬品	16	538
重金属	13	13
麻痺性・下痢性貝毒	26	29
フグ毒	-	-
計	110	10,300

表 11 残留農薬試験

区分		検体数	延べ項目数
野菜	国内産	35	7,426
果実	国内産	2	432
	輸入品	3	621
鶏の筋肉	輸入品	4	52
鶏の卵	国内産	5	65
はちみつ	国内産	1	13
加工食品	国内産	1	230
	輸入品	4	881
計		55	9,720

表 12 残留農薬試験結果

食品名	検体数	生産地*	検出数	生産地*	検出農薬及び検出値
【農産物(野菜・果実)】					
きゅうり	4	広島市 4	0		
小松菜	5	広島市 4, 広島県 1	0		
だいこんの根	2	北海道 1, 長崎県 1	0		
たまねぎ	5	北海道 3, 兵庫県 1, 島根県 1	0		
トマト	6	広島市 4, 熊本県 2	1	広島市	エトフェンプロックス 0.19ppm
なす	4	広島市 4	0		
人参	3	北海道 2, 長崎県 1	0		
ばれいしょ	3	北海道 2, 長崎県 1	0		
ブロッコリー	2	北海道 1, 鳥取県 1	0		
ほうれんそう	1	熊本県 1	0		
りんご	2	青森県 2	1	青森県	シハロトリン 0.01ppm
レモン	3	輸入(チリ 3)	1	チリ	ピリメタニル 0.02ppm
小計	40		3		
【畜産物】					
鶏の筋肉	4	輸入(ブラジル 4)	0		
鶏の卵	5	広島市 1, 広島県 3, 島根県 1	0		
はちみつ	1	広島県 1	0		
小計	10		0		
【加工食品(冷凍食品)】					
とうもろこし	2	輸入(アメリカ 1, ニューージーランド 1)	0		
ブロッコリー	1	輸入(中国 1)	0		
ほうれんそう	1	九州	0		
れんこん	1	輸入(中国 1)	0		
小計	5		0		
計	55		3		

※広島県(広島市を除く), 広島市分は広島市として記載

ア 残留農薬

野菜，果実など 55 検体，延べ 9,720 項目について試験を行った。その内訳を表 11 に示す。このうち 3 検体から 3 種類の農薬が検出されたが，いずれも残留基準値以下であった。試験結果の詳細を表 12 に示す。

イ 動物用医薬品

鶏の筋肉，鶏の卵，はちみつ及び養殖魚介類 16 検体，延べ 538 項目について試験を行った。その内訳を表 13 に示す。いずれの検体からも動物用医薬品は検出されなかった。

ウ 重金属

広島湾内産の牡蠣，魚類など 13 検体に対して，総水銀の試験を実施した。例年と比較して，特に異常な値は認められなかった。

エ 貝毒

「貝毒対策実施要領」（広島県）に基づいて，広島県北部海域の貝の毒化状況について 26 検体，延べ 29 項目を試験した。その結果を表 14 に示す。いずれの検体からも麻痺性貝毒及び下痢性貝毒は検出されなかった。

(5) 器具・容器包装の試験

保健所が実施した収去に基づいて，器具・容器包装 6 検体，延べ 32 項目の試験を行った。全て基準に適合していた。

(6) 飲料水

ア 飲料水試験

保健所等行政機関からの依頼に基づき，井戸水 15 検体，延べ 500 項目について飲料用適否試験を行った。その内訳を表 15 に示す。水質基準に適合しなかったものは，3 検体，不適合率 20.0%であ

表 13 動物用医薬品試験

区分		検体数	延べ項目数
鶏の筋肉	輸入品	4	156
	国内産	5	160
鶏の卵	国内産	1	36
養殖魚介類	国内産	6	186
計		16	538

表 14 貝毒試験結果

食品名	麻痺性貝毒	下痢性貝毒
	4, 5, 10～12, 3月	10月
あさり	検出せず(8)	検出せず(1)
牡蠣	検出せず(18)	検出せず(2)

り，不適合項目は，ヒ素及びその化合物，フッ素及びその化合物，pH 値であった。

イ 無機溶存成分試験

飲料用の地下水質を把握するため，全項目試験を行った 12 検体について，硫酸イオン，カリウム等の無機溶存成分，延べ 84 項目について試験を行った。

(7) その他の水質試験

保健所の依頼により，表 16 に示すとおり，公衆浴場水 13 検体，延べ 49 項目について水質試験を行った。基準に適合しないものはなかった。

(8) 家庭用品試験

保健所の依頼により，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いて，繊維製品 6 検体，延べ 284 項目について試験を行った。その内訳を表 17 に示す。全て基準に適合していた。

(9) 食品中の医薬品成分試験

保健所の依頼により，医薬品，医療機器等の品質，有効性及び安全性の確保等に関する法律に基づいて，いわゆる健康食品(強壮系)10 検体について，医薬品成分であるエフェドリン，シルデナフィル，タダラフィル，バルデナフィル，ヨヒンビンの定性試験を行ったが，いずれも検出されなかった。

表 15 飲料水試験

区分		検体数	延べ項目数
小規模給水	一般項目	-	-
	全項目	4	163
	小計	4	163
井戸水	一般項目	3	33
	全項目	8	304
	小計	11	337
計		15	500

表 16 その他の水質試験

区分	検体数	延べ項目数
公衆浴場水	13	49

表 17 家庭用品試験

区分		延べ項目数
アゾ化合物		276
ホルムアルデヒド	乳幼児用	-
	その他	8
計		284

(10) 妥当性評価試験

ア 残留農薬等

厚生労働省通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」に基づき、4種の農産物の残留農薬及び4種の畜水産物の残留動物用医薬品について、妥当性評価を行った。

イ 下痢性貝毒

検査機器更新に伴い、厚生労働省通知「下痢性

貝毒(オカダ酸群)の検査について」に基づき、あさり及び牡蛎の下痢性貝毒について、妥当性評価を行った。

ウ 飲料水

厚生労働省通知「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」に基づき、かび臭物質2項目について、検量線の評価を実施した。

生物科学部

生物科学部の主要業務は、微生物に関する試験検査及び感染症予防などに関する調査研究で、食品細菌関連業務、細菌病理関連業務及びウイルス関連業務に大別される。

食品細菌関連業務では、食品衛生法に基づく食品の収去検査、食中毒病原体検査、食品中の細菌、カビ、寄生虫等の各種微生物検査及び調査研究を実施している。

細菌病理関連業務では、感染症法に基づく病原細菌などの検査、薬剤耐性菌の疫学解析及び結核患者家族等接触者の免疫学的検査、感染症発生動向調査事業に基づく細菌検査及び調査研究を実施している。

ウイルス関連業務では、感染症法に基づく感染症発生動向調査、食中毒病原体検査などの各種検査及び調査研究を実施している。

また、各々の業務に遺伝子検査などの技術を導入して検査体制の強化を図り、病原体の検査及び調査研究を実施している。

令和4年度の業務概要を以下に報告する。

1 食品細菌関連業務

保健所依頼の収去検査、食中毒・苦情調査による検体の細菌等の検査及び食品営業施設の衛生指導のための食品等の細菌検査を行った。総検体数は611件で、検査項目数としては1,543項目であった。その内訳を表1に示す。

(1) 収去検査

収去検査としては、成分規格の定められた食品の規格検査、食品の旧衛生規範等に基づく大腸菌群などの一般細菌検査や食中毒起因菌検査などを行った。その内訳を表2に示す。検体数は335件、検査項目数は797項目であった。規格違反、旧衛生規範への不適合、食中毒起因菌の検出状況を表3に示す。生菌数と E. coli 最確数の基準超過に

表1 食品細菌関連業務検査数

	検体数	項目数
収去検査	335	797
食中毒等検査	205	673
その他の検査	71	73
計	611	1,543

表2 収去食品検査件数

食品分類名	検体数	生菌数	大腸菌群	E. coli	E. coli 最確数	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属菌	腸炎ビブリオ	病原性大腸菌	カンピロバクター属菌	リステリア菌	抗生物質	検査総項目数
乳類・乳製品	2										2		2
アイスクリーム類・氷菓	1	1	1										2
清涼飲料水	5		5										5
冷凍食品	15	15	8	7									30
魚介類・その加工品	72	23	4		23			60				6	116
肉卵類・その加工品	26		7				7		8	9		9	40
野菜果物・その加工品	10	10		10									20
そうざい・弁当・調理パン	138	138		134		134							406
めん類	14	14	1	13		14							42
漬物類	10			10									10
生菓子類	41	41	41			41							123
その他の食品	1											1	1
計	335	242	67	174	23	189	7	60	8	9	2	16	797

表3 収去食品の食中毒起因菌検出，規格基準違反及び旧衛生規範不適合検体数

食品分類名	生菌数	大腸菌群	ECOLI最確数	黄色ブドウ球菌	腸炎ビブリオ	カンピロバクター属菌
魚介類・その加工品	1		1		4	
肉卵類・その加工品						1
そうざい・弁当・調理パン	1			1		
生菓子類		1				
計	2	1	1	1	4	1

よる生食用かきの規格違反がそれぞれ1検体，計2検体で認められた。旧衛生規範の不適合としてそうざい・弁当・調理パンで生菌数の超過，黄色ブドウ球菌の検出がそれぞれ1検体，生菓子類で大腸菌群の検出が1検体認められた。規格や旧衛生規範に該当しない食中毒起因菌は，鮮魚2検体，生かき2検体から腸炎ビブリオ，食肉1検体からカンピロバクター属菌が検出された。

(2) 食中毒及び苦情に関する検査

食中毒及び有症苦情における病原菌検索の検体数を表4に示す。

当所で検査対応した本市の細菌性食中毒事例は5件であった。その病因物質は，2件はカンピロバクター属菌，1件は腸管出血性大腸菌，1件はウェルシュ菌であった。残り1件はカンピロバクター属菌とサルモネラ属菌を同一検体から検出しどちらも病因物質として判断された。

(3) その他の検査

食品製造施設などの衛生指導や食品製造・加工過程での細菌汚染調査を目的としたふき取り検査を57検体行った。食品の食中毒起因菌による汚染

表4 食中毒等病原菌検索検体数

区分	食品	患者便等	従事者便	拭取り等	計
食中毒	5	29	31	53	118
有症苦情	4	25	13	45	87
計	9	54	44	98	205

状況調査として，鶏卵5検体のサルモネラ属菌検査並びにジビエ2検体の病原大腸菌及びサルモネラ属菌の検査を行った。市内病院で分離されたサルモネラ属菌7検体について，血清型別試験及び薬剤感受性試験を行った。

(4) マウス接種試験

ア 実施件数

(7) 麻痺性貝毒(行政検査)

26検体(138匹)

(イ) その他の試験

なし

イ 自己点検及び評価結果

マウス接種試験は，全て行政依頼検査を公定法により実施したもので，広島市衛生研究所における動物実験取扱規程に基づき適正に行われた。

(5) 調査研究及び技術検討

ア 厚生労働科学研究費補助金(食品の安全確保推進研究事業)「ワンヘルスに基づく食品由来薬剤耐性菌のサーベイランス体制の強化のための研究」へ研究協力し，2022年当所分離のカンピロバクター，サルモネラ属菌，大腸菌の薬剤感受性試験を行った。

イ 調査研究事業「*Campylobacter jejuni*の疫学検査法の検討」として*C. jejuni*のPenner血清型のマルチプレックスPCR法による型別及び病原因子や薬剤耐性関連の遺伝子の有無をPCR法で判定し型別を行うmP-bit法による型別を行い，PFGE法との比較検討を行った。

2 細菌病理関連業務

各区の保健センター及び保健所からの行政検査を実施した。また、検出した病原菌や医療機関から提供された菌株について同定や血清型等の確認検査、遺伝子検査による疫学的解析などを行った。

令和4年度の検査実績の内訳を表5に示す。

(1) 感染症発生動向調査事業

ア 全数把握疾患

三類感染症は、腸管出血性大腸菌感染症 32 検体の検査を実施した。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症の患者から検出された菌株 7 株について、耐性遺伝子検査及び薬剤感受性試験を行った。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症の患者から検出された菌株 3 株について、生化学的性状試験及び血清学的検査を行うとともに、菌株をレファレンスセンターに送付した。

侵襲性肺炎球菌感染症の患者から検出された菌株 10 株について、遺伝子型別検査を実施した。

バンコマイシン耐性腸球菌感染症の患者から検出された菌株 13 株について、耐性遺伝子検査及び薬剤感受性試験を行った。

結核患者由来株 50 株について、結核菌反復配列多型(VNTR)による分子疫学解析等を実施した。

結核患者由来株 1 株について BCG との鑑別試験を実施した結果、BCG と判明した。

ボツリヌス症(疑)患者から検出された *Clostridium butyricum* 1 株のボツリヌス毒素遺伝子検査を実施した。

レプトスピラ(疑)患者から採取された 3 検体、ライム病(疑)患者から採取された 5 検体及びボツリヌス症(疑)患者から採取された 2 検体を国立感染症研究所に送付し検査を実施した。

イ 定点把握疾患

市内の病原体定点医療機関において、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎等の患者から採取された 41 検体について、遺伝子検査や分離同定検査を実施した。咽頭拭い液 1 検体から A 群溶血性レンサ球菌が検出された。

(2) 三類感染症接触者検査

感染症の予防対策として腸管出血性大腸菌 212 検体の検査を実施した。陽性 20 検体、陰性 192 検体であった。

表5 細菌病理関連業務検査件数

	区分	検体数	項目数
内 訳	感染症発生動向調査事業		
	全数把握疾患(二類～五類)	157	2,636
	腸管出血性大腸菌感染症	32	608
	カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症	7	100
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	3	12
	侵襲性肺炎球菌感染症	10	100
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症	13	104
	その他	92	1,712
	定点把握疾患(五類)	41	214
	三類感染症接触者検査	212	1,148
	結核患者等接触者検査	32	32
レジオネラ属菌検査	20	64	
	計	462	4,094

(3) 結核患者等接触者検査

結核患者の接触者に対する発症予防対策のため、接触者健診として、結核菌に対する特異的免疫応答の指標としてのインターフェロン γ 産生量を測定するクオンティフェロン TB-ゴールドプラス検査を、結核患者接触者の血液 32 検体に実施した。陽性 2 検体、陰性 30 検体であった。

(4) 浴槽水等のレジオネラ属菌検査

保健所からの依頼により、市内の温泉、公衆浴場及びホテルなどの浴槽水のレジオネラ属菌検査を 20 検体実施した。

(5) 疫学検査

市内の細菌性感染症の発生状況を把握し、防疫活動に資するため、食中毒や感染症発生時の分離菌株及び医療機関等から提供された菌株の同定や血清型別検査を行い、さらに PCR 法による病原遺伝子の確認や、Multi-locus variable-number tandem repeat analysis (MLVA) 法等による詳細な遺伝子解析や薬剤感受性試験など、各種の疫学的解析を実施した。

(6) 調査研究及び技術検討

厚生労働科学研究(新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業)「食品由来感染症の病原体解析の手法及び病原体情報の共有に関する研究」へ研究協力した。MLVA 法による精度管理や、市内で発生した腸管出血性大腸菌を分子疫学的に解析し、保健センター及び保健所に検査結果を報告してデータのフィードバックに努めた。

3 ウイルス関連業務

感染症法に基づく感染症発生動向調査、食品衛生法に基づく食中毒病原体検査及びかき衛生対策事業のノロウイルス汚染状況調査等の各種検査を実施した。令和4年度も新型コロナウイルス感染症の流行が続いたことから、積極的疫学調査に伴う検査(ゲノム解析を含む。)を重点的に実施した。

(1) 保健所・保健センター等からの依頼検査

新型コロナウイルス感染症、4類感染症、全数把握対象の5類感染症、食中毒/有症苦情及び食品衛生検査等、3,930検体(4,693項目)の検査を実施した(表6)。

ア 新型コロナウイルス感染症

2,934検体(2,934名)の検査を実施し、183検体から新型コロナウイルスが検出された。

本市における新型コロナウイルスの検査は、大部分を民間検査機関委託としたため、当所における検査件数は、大幅に減少した。

イ 新型コロナウイルス変異株PCR検査

国通知に基づき、重症例及び死亡例に該当する2検体(2名)について、オミクロン株のスクリーニング検査として、L452R変異株PCR検査を実施した。1検体が陰性(L452, オミクロン株疑い)、1検体が判定不能であった。

ウ 新型コロナウイルスゲノム解析

当所では、ゲノム解析に必要な次世代シーケンサー(NGS)を令和4年2月に導入し、検査を実施している。

当所及び民間検査機関において、新型コロナウイルス陽性が判明した計575検体についてゲノム解析を実施し、国立感染症研究所が管理するCOG-JP(COVID-19 Genomic Surveillance Network in Japan)システムに登録を行った。5件は判定不能であった。

令和4年4月にオミクロン株のBA.1系統からBA.2系統への置き換わりが進んだ。令和4年7月以降は、BA.5系統への置き換わりが急速に進み、主流となった。令和5年1月には、XBB.1系統及びBQ.1系統が本市で初めて確認された。

エ 重症熱性血小板減少症候群(SFTS)

11検体(9名)の検査を実施した。このうち、5検体(5名)は日本紅斑熱リケッチアの検査を、2検体(2名)はつつが虫病リケッチアの検査を同時に実施した。2検体(2名)からSFTSウイルスが検出され、日本紅斑熱リケッチア及びつつが虫病リケッチアは検出されなかった。

オ 日本紅斑熱

37検体(21名)の検査を実施した。このうち、17検体(17名)はSFTSウイルスの検査を、7名(7検体)はつつが虫病リケッチアの検査を同時に実施した。19検体(14名)から日本紅斑熱リケッチアが検出され、SFTSウイルス及びつつが虫病リケッチアは検出されなかった。

カ つつが虫病

20検体(12名)の検査を実施した。このうち、11検体(11名)はSFTSウイルスの検査を、20検体(12名)は日本紅斑熱リケッチアの検査を同時に実施した。17検体(10名)からつつが虫病リケッチアが検出され、SFTSウイルス及び日本紅斑熱リケッチアは検出されなかった。

キ デング熱

1検体(1名)の検査を実施したが、デング熱ウイルスは検出されなかった。

ク 麻しん

5検体(1名)の検査を実施した。1検体(1名)から風しんウイルスが検出されたが、塩基配列解析を実施した結果、ワクチン株由来と判定された。

ケ 急性脳炎

21検体(7名)の検査を実施し、5検体(5名)からウイルスが検出された。その内訳は、1検体(1名)からライノウイルス、ノロウイルスGⅡ、EBウイルス、1検体(1名)からライノウイルス、EBウイルス、1検

表6 保健所・保健センター等依頼検査件数

項目	検体数	項目数
新型コロナウイルス感染症	2,934	2,934
新型コロナウイルス変異株 PCR 検査	2	2
新型コロナウイルスゲノム解析	575	575
重症熱性血小板減少症候群	11	18
日本紅斑熱	37	61
つつが虫病	20	51
デング熱	1	5
麻しん	5	10
急性脳炎	21	399
急性弛緩性麻痺	3	3
小児の原因不明の急性肝炎	2	2
後天性免疫不全症候群	2	4
疑似症	3	3
食中毒/有症苦情	291	582
食品衛生検査	23	44
計	3,930	4,693

体(1名)からパレコウイルス3型, 1検体(1名)からサイトメガロウイルス, 1検体(1名)からヒトヘルペスウイルス7型の検出であった。

コ 急性弛緩性麻痺

3検体(1名)の検査を実施したが, エンテロウイルスは検出されなかった。

サ 小児の原因不明の急性肝炎

国通知に基づき, 暫定症例定義に該当する症例について, 2検体(1名)の検査を実施したが, アデノウイルスは検出されなかった。

シ 後天性免疫不全症候群

エイズ予防対策事業において保健センターで実施したスクリーニング検査で判定保留となった血液について, ウェスタンブロット法による確認検査を行った。2検体検査し, 2検体で陽性と判定された。

ス 疑似症

国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センターによる技術的支援の下, NGSを用いた網羅的病原体ゲノム解析を行った。

3検体(1名)の検査を実施したが, 症状への関与が疑われる具体的な病原体は示されなかった。

セ 食中毒/有症苦情

計12事例で患者・従事者等164名(164検体), 施設拭き取り107検体及び食品20検体のノロウイルス検査を実施した。9事例62名(62検体)からノロウイルスGⅡが検出された。患者・従事者等検体からノロウイルスGⅡが検出された9事例のうち, 2事例(3検体)の施設拭き取り検体からノロウイルスGⅡが検出された。食品からはノロウイルスは検出されなかった。

ソ 食品衛生検査

かき21検体のノロウイルス検査を実施し, 9検体からノロウイルスGⅡが検出された。また, ジビエ2検体のE型肝炎ウイルス検査を実施したが, E型肝炎ウイルスは検出されなかった。

(2) 感染症発生動向調査事業

市内 15 の病原体定点医療機関において採取された検体について, ウイルス分離・同定等の検査を行った。検査結果は定点医療機関に還元するとともに, 当所の広島市感染症情報センターのホームページに情報を掲載した。また, 広島市感染症対策協議会へ情報提供し, さらに感染症サーベイランスシステム(NESID)に病原体検出情報を入力し, 国立感染症研究所の感染症疫学センター(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/from-idsc> ht

ml)から検出情報を還元した。

令和4年度は, 病原体定点医療機関において採取された224検体(1,798項目)について検査を行った。

表 7 感染症発生動向調査臨床診断名別検体数

診断名	検体数
インフルエンザ	10
RS ウイルス感染症	5
咽頭結膜熱	2
A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎	1
感染性胃腸炎	17
手足口病	11
突発性発しん	1
ヘルパンギーナ	6
流行性角結膜炎	61
細菌性髄膜炎	1
無菌性髄膜炎	13
その他の疾患	96
計	224
項目数	1,798

表 8 病原体別検出数

検出病原体	検出数
コクサッキーウイルス A6 型	7
コクサッキーウイルス A9 型	1
コクサッキーウイルス A16 型	1
エンテロウイルス(未型別)	2
パレコウイルス 3 型	15
ライノウイルス	7
インフルエンザウイルス A(H3) 型	7
インフルエンザウイルス B 型	1
パラインフルエンザウイルス 1 型	3
パラインフルエンザウイルス 3 型	1
RS ウイルス	6
サボウイルス	1
ノロウイルス GⅡ	3
アデノウイルス 1 型	1
アデノウイルス 2 型	5
アデノウイルス 4 型	2
アデノウイルス 5 型	1
アデノウイルス 31 型	2
アデノウイルス 37 型	2
アデノウイルス 41 型	2
アデノウイルス 53 型	3
アデノウイルス 56 型	2
ヒトボカウイルス	2
単純ヘルペスウイルス 1 型	1
サイトメガロウイルス	1
ヒトヘルペスウイルス 6 型	2
ヒトヘルペスウイルス 7 型	2
計	83

臨床診断名別検体数を表7に示した。細胞培養法 (HEp-2, RD-A, Vero, A549), 遺伝子検査法, イムノクロマト法, 蛍光抗体法等で病原ウイルス検索

を実施した結果, 27種類83株のウイルスが検出された(表8)。

環 境 科 学 部

環境科学部の主要業務は、環境保全に関する試験検査及び調査研究であり、水質関連業務及び大気関連業務に大別される。

水質関連業務では、水質汚濁防止法に基づく公共用水域(河川水及び地下水)の水質調査、工場・事業場の排水調査、河川水等の水質汚濁に係る苦情調査及びこれらに関する調査研究を行っている。

大気関連業務では、大気汚染防止法に基づく環境大気中の有害大気汚染物質のモニタリング、酸性雨、フロン類、アスベスト等の環境調査及びこれらに関する調査研究を行っている。

令和4年度の業務概要を以下に報告する。

1 水質関連業務

令和4年度に実施した区分ごとの試験件数及び延項目数を表1に示す。

(1) 河川水調査

公共用水域等の水質測定計画に基づき、太田川水系及び八幡川水系の調査地点(図)において、河川の水質調査を実施した。

太田川水系及び八幡川水系については、環境基準点6地点を含む9地点で毎月1回、その他の2地点で2か月に1回、pH、BOD等の生活環境項目等の調査を実施した。また、環境基準点6地点で、カドミウム、全シアン等の健康項目及び銅、鉄等の特殊項目は年2回(7月、1月)、栄養塩類は年4回(4月、7月、10月、1月)調査を実施した。

生活環境項目の環境基準のうち、大腸菌群数が大腸菌数に見直されたことから、令和4年度からは、すべての地点で大腸菌数の測定を行った。八幡川

表1 水質関連業務試験件数

区 分	件数	延項目数
河川水調査	132	1,812
地下水調査	24	462
洗剤残存調査	36	36
PFOS・PFOA調査	8	8
工場・事業場排水調査	59	688
苦情調査等	71	1,003
海水調査	60	360
環境省受託調査	6	21
計	396	4,390

水系の1地点で大腸菌の環境基準値(90%水質値)を超えていた。健康項目は全地点で環境基準値を下回っていた。

(2) 地下水調査

公共用水域等の水質測定計画に基づき、地下水の水質状況を把握するための地下水調査を実施した。

市域の全体的な地下水質の状況を把握するための概況調査を10地点で年1回(9月)実施した。

また、以前確認された汚染の継続的な監視等を目的とした継続監視調査を7地点で年2回(7月、1月)実施した。

概況調査の1地点で、ふっ素が環境基準値である0.8mg/Lを上回っていた。

(3) 洗剤残存調査

河川における合成洗剤の残存状況を把握するため、合成洗剤の主成分である直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)について、9地点で年4回(5月、8月、11月、2月)調査を実施した。

全地点で、河川：生物特Aの環境基準値である0.02mg/Lを下回っていた。

(4) PFOS・PFOA調査

河川におけるペルフルオロオクタンズルホン酸(PFOS)及びペルフルオロオクタン酸(PFOA)の実態を把握するため、8地点で年1回(11月)調査を実施した。

全地点で、指針値(暫定)である0.00005mg/Lを下回っていた。

(5) 工場・事業場排水調査

水質汚濁防止法、広島県生活環境の保全等に関する条例に基づき、環境局環境保全課の職員が工場・事業場への立入検査を行い、採取した排水水について水質試験を実施した。

試験件数は59件で、pH、BOD等の生活環境項目、カドミウム、シアン化合物等の有害物質について、延べ688項目の試験を実施した。

(6) 苦情調査等

市民からの水質苦情や水質事故等に伴う有害物質有無の確認及び原因物質等の究明のため、水質試験を実施した。突発的な事故等による件数は5件で延べ31項目、その他の他課からの依頼により調査した件数は58件で延べ172項目の試験を実施した。

また、「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚

濁の防止及び水産動植物被害の防止に係る指導指針(平成29年3月9日環水大土発第1703091号環境省水・大気環境局長通知)に基づき、市内8か所のゴルフ場からの排水について農薬調査を実施した。試験件数は8件で、延べ800項目の試験を実施した。

(7) 海水調査

平成28年度から経済観光局水産課の依頼により、「広島かき採苗安定強化事業」の一環として広島湾内の栄養塩類の濃度を把握するため、海水調査を実施している。海域4地点で年15回(4, 5, 9～3月:1回/月, 6～8月:2回/月), 全りん, ケイ酸態

ケイ素等の栄養塩類の調査を実施した。

試験件数は60件で、延べ360項目の試験を実施した。

(8) 環境省受託調査

環境省では、昭和49年度から化学物質環境実態調査を実施している。本市もこの調査を受託し、生物モニタリング調査の試料採取及び前処理を実施した。また、AIQS-GCを用いて、河川水のスクリーニング分析を行った。

調査結果は、環境省が全国の調査結果の解析・とりまとめを行い、公表している。

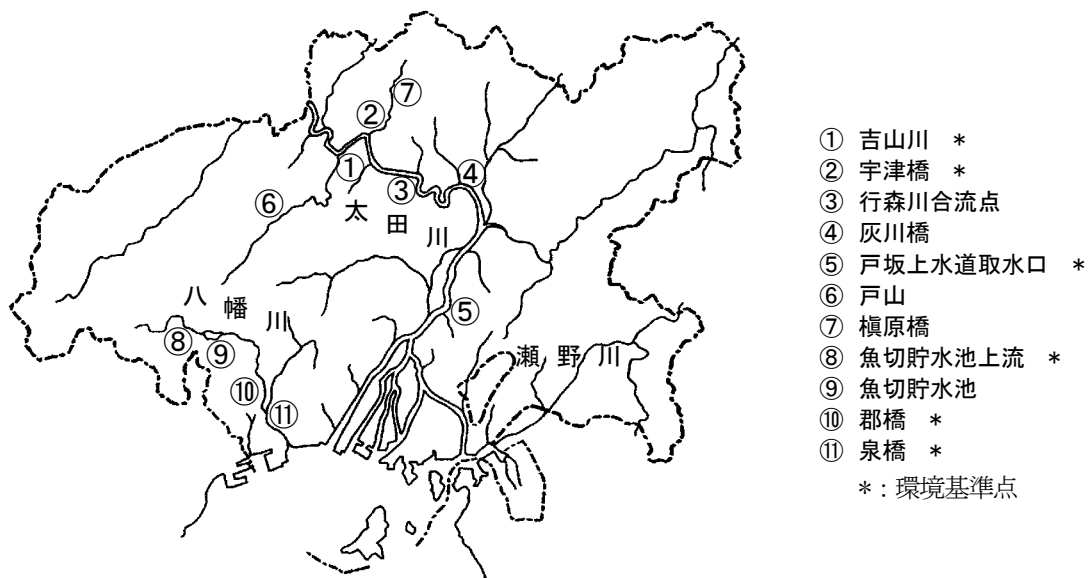


図 河川水調査地点

2 大気関連業務

令和4年度に実施した区分ごとの試験件数及び延項目数を表2に示す。

(1) 有害大気汚染物質調査

有害大気汚染物質による大気汚染状況を把握するため、大気汚染防止法に基づいて、常時監視調査を実施した。

調査は、市内5地点(井口小学校、安佐南区役所、比治山測定局、楠那中学校及び大林小学校)で毎月1回実施した。調査項目は、健康への有害性の高い優先取組物質として指定されている23物質のうち、モニタリング手法の確立された21物質(ダイオキシン類を除く)、市内において大気への排出量が多いキシレンである。

主な調査結果を表3に示す。全ての地点で環境基準値又は指針値に適合していた。

(2) 酸性雨調査

本市における酸性雨の状況を把握するための調査を実施した。

調査は、市内1地点(伴小学校)で実施した。調査項目は、降水量、pH、電気伝導率である。

pHの年平均値は5.00で、前年と比べて上昇していた。

(3) フロン類調査

本市における大気環境中のフロン類の濃度を把握するため、有害大気汚染物質調査と同一地点で、毎月1回調査を実施した。調査項目は、CFC(4物質)、代替フロンのHFC(1物質)及びHCFC(6物質)、その他の特定物質(3物質)である。調査結果を表4に示す。

(4) アスベスト調査

本市における大気環境中のアスベスト濃度を把握するため、幹線道路沿線地域(市役所2か所)、住宅地域(安東小学校2か所)及び商工業地域(中小企業会館、衛生研究所)において、年1回(10月)、3

表2 大気関連業務試験件数

区 分	件数	延項目数
有害大気汚染物質調査	60	1,317
酸性雨調査	24	60
フロン類調査	60	840
アスベスト調査	22	22
環境省受託調査	3	9
悪臭測定	5	26
計	174	2,274

表3 有害大気汚染物質の調査結果

物質名	年平均値	最小値	最大値	環境基準値 〔指針値〕
ベンゼン	0.62	0.11	1.5	3
トリクロロエチレン	0.12	<0.005	1.2	130
テトラクロロエチレン	0.032	<0.008	0.17	200
ジクロロメタン	0.87	0.29	3.4	150
アクリロニトリル	0.017	<0.008	0.095	〔2〕
アセトアルデヒド	1.6	0.54	2.7	〔120〕
塩化ビニルモノマー	0.019	<0.009	0.056	〔10〕
クロロホルム	0.18	0.12	0.33	〔18〕
酸化エチレン	0.056	0.015	0.19	-
1,2-ジクロロエタン	0.14	0.026	0.54	〔1.6〕
1,3-ブタジエン	0.094	0.007	0.86	〔2.5〕
塩化メチル	1.4	1.2	2.0	〔94〕
トルエン	8.2	0.45	80	-
キシレン	2.4	0.20	17	-
ベンゾ[a]ピレン*	0.11	0.003	0.51	-
ホルムアルデヒド	2.5	0.82	5.4	-
水銀*	1.5	1.2	1.9	〔40〕
ニッケル*	1.9	0.24	6.8	〔25〕
ヒ素*	1.3	0.10	3.6	〔6〕
ベリリウム*	0.016	0.0022	0.050	-
マンガン*	14	2.1	40	〔140〕
クロム*	3.6	0.46	23	-

単位：μg/m³(※については、ng/m³)

平均値は、検出下限値以上の場合はその値を用いて、検出下限値未満のものについては検出下限値の1/2の値を用いて算出した。

酸化エチレンの大林小学校の1～3月は欠測である。

日連続(計18検体)で調査を実施した。調査結果を表5に示す。総繊維が1本/Lを超えた地点については電子顕微鏡法により確認をしたところ、アスベストは検出されなかった。

また、建築物解体作業に伴うアスベストの大気濃度を把握するため、解体作業現場の周辺(3地点各1～2か所、4検体)で調査を実施した。

(5) 環境省受託調査

環境省では、昭和49年度から化学物質環境実態調査を実施している。本市もこの調査を受託し、大気モニタリング調査の試料採取を国泰寺中学校で行った。

調査結果は、環境省が全国の調査結果の解析・とりまとめを行い、公表している。

表4 フロン類調査結果 (ppb)

物質名	年平均値	最小値	最大値
CFC-11	0.23	0.19	0.25
CFC-12	0.50	0.43	0.54
CFC-113	0.067	0.063	0.070
CFC-114	0.015	0.012	0.016
HFC-134a	0.26	0.13	1.1
HCFC-22	0.31	0.26	0.64
HCFC-123	<0.0020	<0.0020	<0.0020
HCFC-141b	0.031	0.025	0.040
HCFC-142b	0.027	0.020	0.091
HCFC-225ca	<0.0017	<0.0017	<0.0017
HCFC-225cb	<0.0025	<0.0025	<0.0025
ブロモメタン	0.011	0.0078	0.021
1, 1, 1-トリクロロエタン	<0.0019	<0.0019	0.0030
四塩化炭素	0.084	0.073	0.11

平均値は、検出下限値以上の場合はその値を用いて、検出下限値未満のものについては検出下限値の 1/2 の値を用いて算出した。

表5 アスベスト調査結果 (本/L)

区 分	幾何平均値
幹線道路沿線地域	0.70
住宅地域	0.15
商工業地域	0.58

アスベスト以外の繊維を含む総繊維数濃度

(6) 悪臭測定

市民からの苦情等に伴う行政指導のため、事業場から発生するガスについてアルデヒド類の測定を実施した。試験件数は5件で、延べ26項目の試験を実施した。

調查研究報告

I 調查研究

LC-MS/MS による農作物中の残留農薬 一斉試験法の妥当性評価

大平 浩史 佐藤 香緒里 馬部 文恵 小中 ゆかり*
吉岡 英明

LC-MS/MS 更新に伴い、「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」に基づき、農作物 6 作物において残留農薬一斉試験法の妥当性評価を行った。添加濃度 0.01 $\mu\text{g/g}$ 及び 0.1 $\mu\text{g/g}$ の 2 濃度において、2 併行 5 日間の試験を行い、65 農薬成分において試験法を適用可能とした。

キーワード： LC-MS/MS, 残留農薬, 妥当性評価

はじめに

当所では、農作物中の残留農薬の試験を行っており、GC-MS/MS 及び LC-MS/MS を用いた一斉試験法を採用している。残留農薬の試験法については、平成 22 年の厚生労働省の通知¹⁾により「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」(以下、「ガイドライン」と記載。)に示す妥当性評価が必要とされており、当所でも対応してきた。²⁾⁻⁴⁾

令和 4 年 1 月に(株)島津製作所の LC-MS/MS に更新したことに伴い、残留農薬の試験において妥当性評価が必要となった。その際、安定同位体(内部標準物質)を用いた内部標準法によるマトリックス効果の補正を検討し、妥当性評価を行ったので報告する。

方 法

1 試料

ばれいしょ、ブロッコリー、ほうれんそう、トマト、りんご及びレモンを用いた。

2 試薬

(1) 標準液

農薬混合標準原液は、林純薬工業(株)製 PL2005 農薬 LC/MS Mix4, 5, 6, 7, 11, 12 及び STQ 法用農薬混合標準溶液(極性 53 種類混合)(Mix7 のみ 50 $\mu\text{g/mL}$, それ以外は各 20 $\mu\text{g/mL}$)を用いた。

農薬混合標準原液に含まれていない農薬は、富士フイルム和光純薬(株)製及び関東化学(株)製の標準品を使用し、農薬標準原液をアセトニトリルで 200 $\mu\text{g/mL}$ に調製した。農薬混合標準原液及び農薬

標準原液を混合し、混合標準溶液(2 $\mu\text{g/mL}$)を調製した。

(2) 内部標準物質

内部標準物質混合溶液は、林純薬工業(株)製 PL 農薬サロゲート混合標準溶液 VII (7 種類混合)ネオニコチノイド系-II 標準品(10 $\mu\text{g/mL}$)を使用した。

(3) 標準液及び内部標準物質以外の試薬

既報^{3), 4)}のとおりである。

3 装置

LC 部：(株)島津製作所製 Nexera XS

MS/MS 部：(株)島津製作所製 LCMS-8060NX

4 測定条件

(1) HPLC 条件

カラム：Ascentis Express C18 (2.1mm \times 100mm, 粒子径 2.7 μm , SUPELCO 社製)

ガードカラム：Ascentis Express C18 (2.1mm \times 5mm, 粒子径 2.7 μm , SUPELCO 社製)

移動相 A 液：5mmol/L 酢酸アンモニウム メタノール-精製水(5:95)

移動相 B 液：5mmol/L 酢酸アンモニウム メタノール-精製水(95:5)

流速：0.18mL/min

カラム温度：40 $^{\circ}\text{C}$

注入量：5 μL

グラジエント条件：表 1 のとおり

サンプルクーラー温度：5 $^{\circ}\text{C}$

(2) MS/MS 条件

イオン化法：ESI (IonFocus)

ネブライザーガス流量：3.0L/min

ヒーティングガス流量：10L/min

ドライイングガス流量：10L/min

インターフェイス温度：320 $^{\circ}\text{C}$

*：現 健康福祉局環境衛生課

表1 グラジエント条件

時間(分)	移動相 A 液(%)	移動相 B 液(%)
0	90	10
1	60	40
3.5	60	40
12	50	50
16	45	55
28	5	95
40.5	5	95
41.5	90	10
55	stop	—

脱溶媒部 (DL) 温度 : 150°C

ヒートブロック温度 : 300°C

(3) 測定対象物質及びMRM条件

本試験では、農薬 223 成分及び内部標準物質 7 成分を測定対象とした。各対象物質における保持時間、m/z 及び CE (V) 等の測定条件について、農薬成分は表 2-1 に、内部標準物質は表 2-2 に示す。

5 試料溶液の調製

試料の調製は既報^{3), 4)}に準じて行った。

6 検量線の作成

2(1)で挙げた混合標準溶液を用いて、農薬成分は 10, 25, 50, 75, 100ng/mL、内部標準物質は 20ng/mL となるように検量線用混合標準溶液をメタノールで調製した。それぞれ LC-MS/MS に注入して、ピーク面積値で検量線を作成した。

7 妥当性評価

ブランク試料及び添加試料を用いて妥当性評価を行った。添加試料における添加濃度は 0.01µg/g 及び 0.1µg/g の 2 濃度とし、混合標準溶液を添加

して 30 分間放置してから試料溶液を調製した。添加回収試験は、実施者 1 名が 2 併行で 5 日間実施した。ガイドラインに従い、選択性、定量限界、真度、併行精度及び室内精度を評価した。定量限界は 0.01µg/g とし、0.01µg/g 添加試料におけるピークの S/N 比が 10 以上であることを確認した。

結果と考察

1 定量方法

真度及び精度について、ガイドラインの目標値の達成状況を、絶対検量線法及び内部標準法で比較したものを図に示す。標準溶液及び試料溶液の注入の度に、感度(濃度あたりのピーク面積値)が増大する傾向が見られたため、絶対検量線法による定量ではガイドラインの目標値を満たすことが困難であると考えられた。一方、内部標準法による定量では感度変化を補正することができ、どの作物においても真度及び精度の目標値を満たす成分が増えたため、本試験は内部標準法を採用することとした。

なお、各農薬成分における参照内部標準物質の選択は、最も多くの種類の試料でガイドラインの目標値を達成できるものを選択した。該当する参照内部標準物質が複数存在する場合は、試料ごとの精度が最も良くなるものを選択した。

2 妥当性評価

選択性、定量限界、真度、併行精度及び室内精度を求め、妥当性評価を行った結果を表 3 に示す。

(1) 選択性

6 作物のブランク試料について試料溶液を調製し、定量を妨害するピークの有無を確認した。真度及び精度がガイドラインの目標値を満たす農薬についてはおおむね妨害ピークが確認されなかった

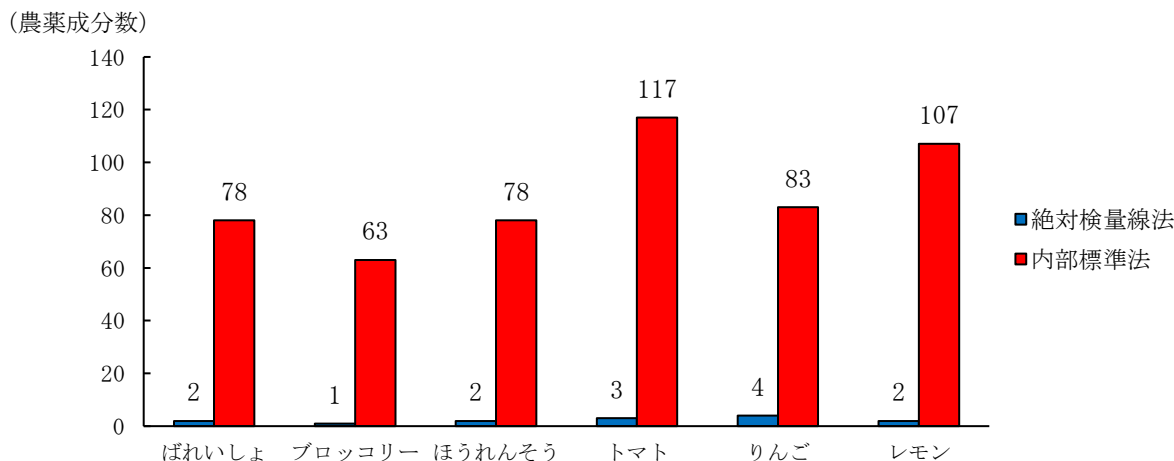


図 各作物において真度及び精度が目標値を達成した農薬成分数(定量方法による比較)

が、一部の農薬でガイドラインの許容範囲を超える妨害ピークが確認された。該当する農薬を表 4 に示す。

(2) 定量限界

定量限界濃度である 0.01µg/g 添加試料における各農薬のピークについて、S/N 比が 10 以上であることを確認した。真度及び精度がガイドラインの目標値を満たしているにもかかわらず S/N 比が 10 未満を示した農薬は、表 5 のとおりである。

(3) 試験法を適用可能と判断する成分の決定

各作物の妥当性評価から試験法を適用可能と判断する成分を決定した。厚生労働省の報告⁵⁾では、対象食品とした 9 作物のうち 6 作物以上で妥当性を確認できた農薬について試験法を適用可能と判断していることから、同様の割合で今回検討した 6 作物のうち、4 作物以上において妥当性を確認できた農薬成分について、本試験法を適用可能とした。今回の検討において該当する農薬は、表 6 に挙げた 65 成分である。

ま と め

今回更新した LC-MS/MS において、検量線を内部標準法にすることにより、農薬 65 成分において試験法を適用可能と判断した。

今後は、本検討で検証したもの以外の農作物で妥当性を確認するとともに、測定条件等の改良により本試験法を適用可能と判断できる農薬を増やす予定である。

文 献

- 1) 食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について、食安発 1224 第 1 号，平成 22 年 12 月 24 日
- 2) 農作物中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価，広島市衛生研究所年報，40，45～88(2021)
- 3) LC/MS/MS 法による農産物中残留農薬一斉分析法の妥当性評価，広島市衛生研究所年報，32，35～39(2013)
- 4) LC/MS/MS 法による農産物中残留農薬一斉分析法の妥当性評価(第 2 報)，広島市衛生研究所年報，33，31～35(2014)
- 5) 厚生労働省医薬・生活衛生局 食品基準審査課，LC/MS による農薬等の一斉試験法 I (農産物)の妥当性評価試験結果(平成 25～26 年度)，平成 31 年 1 月

表 2-1 農薬成分測定条件

農薬 番号	成分名	保持時間 (分)	極性	定量用			確認用				
				m/z	Q1 Pre Bias (V)	CE (V)	Q3 Pre Bias (V)	m/z	Q1 Pre Bias (V)	CE (V)	Q3 Pre Bias (V)
1	2-(1-ナフチル)アセタミド ^o	9.11	Positive	186.10>141.15	-22	-6	-27	186.10>115.15	-22	-38	-21
2	2,6-ジクロロベンズアミド ^o	5.38	Positive	190.00>173.00	-13	-19	-18	190.00>145.00	-13	-28	-14
3	3-ヒドロキシカルボフラン	6.48	Positive	255.00>163.15	-28	-19	-16	255.00>220.05	-28	-11	-24
4	MPMC(キシリルカルブ ^o)	12.17	Positive	180.00>123.15	-20	-12	-21	180.00>108.15	-21	-26	-11
5	MTMC	9.00	Positive	166.10>109.15	-11	-13	-20	166.10>94.10	-11	-31	-17
6	XMC	12.85	Positive	180.00>123.15	-20	-12	-21	180.00>108.15	-21	-26	-11
7	アサメチホス	9.89	Positive	325.00>112.10	-17	-27	-21	325.00>139.10	-17	-20	-25
8	アジベンゾラール-S-メチル	18.59	Positive	210.90>136.05	-23	-28	-24	210.90>91.05	-23	-21	-16
9	アジンホスメチル	17.95	Positive	318.00>132.05	-16	-16	-28	318.00>76.95	-16	-36	-29
10	アセタミプリド ^o	6.44	Positive	223.10>126.10	-26	-11	-24	223.10>55.95	-26	-16	-22
11	アセフェート	2.40	Positive	184.00>143.00	-20	-10	-27	184.00>49.15	-20	-22	-19
12	アゾキシストロベリン	21.01	Positive	404.00>371.95	-18	-5	-27	404.00>343.95	-18	-20	-24
13	アトラジン	14.34	Positive	216.10>174.10	-24	-13	-18	216.10>104.05	-24	-30	-20
14	アニコホス	26.41	Positive	368.00>125.00	-19	-17	-22	368.00>170.90	-19	-16	-30
15	アマトリン	19.43	Positive	228.10>68.00	-12	-40	-27	228.10>96.00	-12	-26	-17
16	アルジカルブ ^o	8.11	Positive	208.20>89.00	-25	-18	-20	208.20>70.20	-25	-14	-26
17	アルジカルブスルホキシド ^o	3.40	Positive	207.10>89.10	-24	-14	-18	207.10>132.15	-24	-8	-24
18	アルドキシカルブ ^o	4.18	Positive	240.10>86.20	-17	-21	-14	240.10>148.15	-17	-14	-27
19	イソウロン	11.59	Positive	212.10>167.15	-25	-18	-22	212.10>72.15	-23	-30	-26
20	イソキサチオン	27.24	Positive	314.00>97.05	-16	-40	-18	314.00>286.00	-16	-10	-20
21	イソキサフルトール	16.48	Positive	360.10>251.00	-19	-16	-17	360.10>144.00	-19	-54	-26
22	イソフェンホス	27.55	Positive	346.10>217.05	-18	-22	-23	346.10>245.10	-18	-12	-29
23	イソプロチオラン	22.28	Positive	290.80>188.90	-14	-22	-19	290.80>231.00	-14	-7	-24
24	イプロバリカルブ ^o	24.07	Positive	321.20>91.00	-16	-52	-17	321.20>203.00	-16	-9	-22
25	イプロベンホス	25.83	Positive	289.10>204.95	-15	-6	-21	289.10>91.05	-15	-13	-16

表 2-1(続き) 農薬成分測定条件

農薬 番号	成分名	保持時間 (分)	極性	定量用						確認用		
				m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre	m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre	
					Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)	
26	イマザメタヘンズメチルエステル	11.71	Positive	289.20>144.00	-15	-25	-14	289.20>229.00	-15	-15	-24	
27	イマザリル	26.14	Positive	297.10>159.05	-15	-23	-16	297.10>41.10	-15	-31	-16	
28	イミダクロブリト	5.95	Positive	256.10>174.95	-13	-20	-18	256.10>209.00	-13	-17	-22	
29	イミペソコナゾール	29.73	Positive	411.00>125.05	-12	-29	-24	411.00>170.90	-12	-19	-18	
30	イミペソコナゾール脱ヘンジ ル体(-)	10.46	Negative	269.00>159.95	13	23	16	269.00>107.95	13	19	22	
31	イミペソコナゾール脱ヘンジ ル体(+)	10.47	Positive	273.00>176.00	-13	-26	-17	273.00>70.10	-13	-22	-27	
32	イントキサカルブ	28.39	Positive	528.10>203.00	-26	-37	-21	528.10>218.00	-26	-24	-24	
33	ユニコナゾール P	23.47	Positive	292.10>70.15	-11	-22	-27	292.10>125.10	-14	-27	-12	
34	エチオフェンカルブ	12.88	Positive	226.10>107.00	-26	-21	-20	226.10>77.00	-26	-46	-30	
35	エチオフェンカルブスルホキシド	6.00	Positive	242.10>107.05	-28	-6	-19	242.10>77.00	-28	-49	-30	
36	エチオフェンカルブスルホン	5.87	Positive	275.10>107.15	-14	-12	-19	275.10>200.90	-14	-7	-21	
37	エチオン	30.06	Positive	385.00>198.90	-20	-10	-20	385.00>96.90	-20	-47	-18	
38	エトキサゾール	30.92	Positive	360.10>113.05	-18	-45	-22	360.10>304.00	-18	-13	-21	
39	エトフェンブロックス	32.54	Positive	394.20>177.05	-20	-6	-18	394.20>359.05	-20	-8	-25	
40	エトフェセート	20.28	Positive	304.12>287.00	-11	-10	-30	304.12>240.95	-15	-14	-28	
41	エホキシコナゾール	24.55	Positive	330.00>101.10	-17	-44	-19	330.00>123.15	-17	-18	-24	
42	エマメクチン B1a	31.86	Positive	886.40>158.20	-26	-31	-30	886.40>126.20	-26	-44	-24	
43	エマメクチン B1b	31.24	Positive	872.20>158.20	-26	-37	-16	872.20>82.05	-26	-55	-13	
44	オキサジメチル	8.95	Positive	296.20>219.05	-15	-15	-23	296.20>279.05	-15	-8	-29	
45	オキサミル	4.61	Positive	237.10>72.10	-28	-22	-28	237.10>90.00	-28	-8	-17	
46	オキサカルボキシ	7.04	Positive	268.10>43.05	-14	-33	-16	268.10>147.00	-14	-23	-27	
47	オキシテトロンメチル	5.14	Positive	247.00>125.05	-24	-17	-23	247.00>169.05	-24	-6	-17	
48	オメトエート	2.85	Positive	214.10>125.00	-15	-18	-23	214.10>155.00	-15	-15	-30	
49	カフエントロール	23.33	Positive	351.10>100.05	-18	-11	-18	351.10>72.05	-18	-28	-29	
50	カルバリル(NAC)	11.91	Positive	202.10>127.00	-22	-25	-25	202.10>117.00	-22	-25	-22	
51	カルフェントラゾニエチル	26.01	Positive	412.04>345.90	-14	-22	-16	412.04>365.90	-14	-18	-17	
52	カルブロボミト	26.26	Positive	334.10>139.10	-17	-21	-24	334.10>195.90	-17	-13	-20	
53	カルベンダジム	7.20	Positive	192.10>160.15	-22	-6	-30	192.10>105.15	-22	-37	-20	
54	カルボキシ	11.64	Positive	236.10>143.10	-28	-5	-27	236.10>87.00	-28	-25	-17	
55	カルボキシスルホキシド	6.74	Positive	252.05>159.00	-28	-11	-16	252.05>43.05	-12	-26	-17	
56	カルブフラン	10.79	Positive	222.10>123.15	-25	-11	-24	222.10>165.00	-25	-6	-17	
57	キサロホップ P テアリル	28.79	Positive	429.20>299.20	-10	-20	-14	429.20>85.20	-10	-17	-15	
58	キサロホップエチル	29.12	Positive	373.10>298.90	-11	-9	-20	373.10>91.05	-11	-31	-17	
59	キナルホス	25.61	Positive	299.10>147.05	-15	-17	-28	299.10>163.00	15	-22	-16	
60	キノクラミン	9.21	Positive	208.00>105.05	-23	-24	-20	208.00>77.10	-23	-38	-30	
61	クーマホス	26.55	Positive	363.00>227.00	-19	-16	-24	363.00>306.80	-19	-19	-21	
62	クロキセットメキシル	29.76	Positive	336.10>237.90	-19	-6	-16	336.10>191.85	-19	-19	-20	
63	クロチアジソン	5.99	Positive	250.00>132.05	-12	-16	-26	250.00>169.10	-12	-13	-17	
64	クロフェンテジン	27.22	Positive	303.00>102.10	-16	-37	-19	303.00>138.15	-16	-15	-27	
65	クロメフェニシト	24.09	Positive	395.20>175.15	-19	-6	-18	395.20>147.00	-19	-44	-15	
66	クロメブロッブ	29.34	Positive	324.10>210.05	-17	-21	-22	324.10>202.95	-17	-16	-20	
67	クロラントラニリブロール	18.82	Positive	483.90>452.90	-14	-19	-22	483.90>285.90	-14	-17	-30	
68	クロリタゾン	6.54	Positive	222.10>92.15	-12	-26	-18	222.10>65.15	-12	-38	-26	
69	クロルピリホス	30.39	Positive	350.00>197.95	-18	-21	-20	350.00>97.05	-18	-33	-17	
70	クロルピリホスメチル	27.87	Positive	324.00>124.95	-12	-20	-12	324.00>291.80	-15	-16	-14	
71	クロルフェンピリホス-1,2	26.79	Positive	359.00>169.95	-18	-39	-17	359.00>98.90	-18	-31	-18	
72	クロルフルアスロン	31.58	Positive	539.90>382.85	-28	-20	-27	539.90>158.00	-28	-21	-30	
73	クロロクスロン	23.21	Positive	291.10>46.15	-15	-12	-17	291.10>218.05	-15	-26	-24	
74	シアゾファミト	24.59	Positive	325.00>108.10	-16	-15	-21	325.00>261.00	-16	-10	-18	
75	シウロン(DCMU)	15.40	Positive	233.00>46.15	-26	-17	-18	234.80>72.10	-12	-23	-28	
76	シオキササチオン-1,2	29.66	Positive	479.00>270.90	-13	-14	-29	479.00>96.95	-13	-51	-16	
77	シクロトホス	5.82	Positive	237.90>127.00	-12	-16	-22	237.90>193.00	-12	-9	-20	
78	シクロフェンチオン	27.25	Positive	315.10>258.95	-10	-15	-30	315.10>286.95	-25	-12	-13	
79	シクロルホス	10.16	Positive	238.00>220.90	-12	-11	-15	238.00>109.10	-12	-21	-20	
80	シノテフラン	3.38	Positive	203.15>87.00	-24	-16	-16	203.15>73.10	-24	-22	-29	
81	シフェコナゾール	27.86	Positive	406.10>251.05	-20	-27	-27	406.10>337.05	-12	-18	-16	
82	シフルフェナミト	27.54	Positive	413.10>295.05	-21	-11	-21	413.10>241.00	-21	-24	-25	
83	シプロシニル	25.96	Positive	226.10>93.00	-24	-37	-17	226.10>108.00	-24	-27	-19	
84	シマジン	10.24	Positive	202.10>68.05	-23	-32	-27	202.10>132.10	-23	-18	-26	
85	シメチリモール	13.79	Positive	210.20>140.10	-25	-22	-14	210.20>98.05	-25	-27	-18	

表 2-1(続き) 農薬成分測定条件

農薬 番号	成分名	保持時間 (分)	極性	定量用			確認用				
				m/z	Q1 Pre	Q3 Pre	m/z	Q1 Pre	Q3 Pre		
					Bias(V)	CE(V)		Bias(V)	Bias(V)	CE(V)	Bias(V)
86	ジメチアミド	20.56	Positive	276.10>45.20	-12	-37	-20	276.10>257.70	-14	-11	-27
87	ジメトエート	6.44	Positive	230.00>198.90	-27	-4	-21	230.00>171.00	-27	-14	-18
88	ジメトホルブ-1,2	22.51	Positive	388.10>301.00	-20	-11	-21	388.10>165.10	-20	-34	-17
89	シメトリン	14.44	Positive	214.10>96.00	-15	-20	-18	214.10>68.00	-15	-25	-26
90	スピロキサミン	29.58	Positive	298.20>144.20	-15	-10	-13	298.20>100.15	-15	-20	-19
91	スピロジクロフェン	31.44	Positive	411.10>71.10	-12	-22	-27	411.10>43.05	-12	-50	-16
92	スルブロボス	30.62	Positive	323.00>218.90	-16	-17	-23	323.00>155.00	-16	-23	-29
93	セトキシシム	22.59	Positive	328.20>282.05	-17	-12	-30	328.20>180.05	-17	-23	-18
94	ターペシル	10.96	Negative	215.10>159.10	23	13	29	215.10>42.05	26	30	16
95	タミアジン	26.66	Positive	305.10>169.10	-16	-12	-17	305.10>96.95	-16	-36	-17
96	タミアレート	28.51	Positive	270.10>85.95	-14	-16	-15	270.10>43.10	-14	-23	-16
97	チアクロプリド	7.08	Positive	253.00>126.05	-27	-11	-23	253.00>73.00	-27	-55	-28
98	チアベンタゾール	8.51	Positive	202.00>175.00	-22	-15	-18	202.00>131.15	-22	-27	-24
99	チアメトキサム	5.27	Positive	292.00>181.10	-15	-22	-18	292.00>211.10	-15	-13	-22
100	チオジカルブ	13.58	Positive	355.00>88.00	-18	-7	-16	355.00>108.05	-18	-16	-20
101	チオベンカルブ	27.44	Positive	258.07>125.05	-12	-20	-12	258.07>89.05	-13	-50	-16
102	チフルメト	25.08	Positive	528.60>148.05	-26	-42	-15	528.60>107.00	-26	-55	-21
103	テトラクロルピソホス	25.60	Positive	366.90>127.15	-11	-16	-27	366.90>205.90	-11	-36	-22
104	テブチウロン	11.21	Positive	229.10>116.00	-27	-27	-21	229.10>172.00	-27	-7	-18
105	テブフェノジト	25.60	Positive	353.20>133.10	-18	-11	-25	353.20>297.00	-18	-9	-21
106	テフルベソスロン	29.64	Negative	378.80>339.00	20	12	23	378.80>358.90	20	7	25
107	テメト-S-メチル	10.98	Positive	231.10>89.00	-21	-9	-18	231.10>61.10	-21	-30	-24
108	トリアシメホ	22.86	Positive	294.10>69.00	-15	-22	-27	294.10>196.95	-15	-15	-20
109	トリシクラゾール	7.65	Positive	190.10>109.00	-22	-36	-21	190.10>65.10	-22	-50	-24
110	トリフルミゾール	28.56	Positive	346.00>278.00	-17	-6	-19	346.00>43.15	-17	-27	-17
111	トリフルミゾール代謝物	23.91	Positive	295.08>277.95	-14	-15	-13	295.08>43.10	-14	-23	-16
112	トリフルムロン	27.29	Positive	359.00>156.05	-18	-17	-28	359.00>139.05	-18	-30	-26
113	トリフロキシストロビン	28.44	Positive	409.10>145.10	-20	-29	-29	409.10>205.90	-20	-10	-21
114	トリベスロンメチル	5.82	Positive	155.00>57.10	-18	-22	-22	155.00>71.15	-10	-21	-26
115	ナプロバミド	24.36	Positive	272.20>129.20	-14	-16	-13	272.20>58.00	-14	-31	-24
116	ニテンピラム	4.74	Positive	271.10>225.00	-14	-12	-24	271.10>237.00	-14	-19	-25
117	ノバルロン	28.86	Positive	493.00>158.00	-15	-18	-28	493.00>141.05	-15	-40	-27
118	ノルフルザン	16.62	Positive	304.10>283.95	-15	-18	-30	304.10>159.90	-15	-30	-30
119	ヒンフェントリン	34.03	Positive	181.20>165.20	-13	-29	-18	181.20>166.20	-13	-17	-17
120	ヒラクトロストロビン	27.16	Positive	388.00>194.10	-21	-8	-21	388.00>164.05	-21	-19	-30
121	ヒラジキソフェン	26.42	Positive	402.90>91.05	-20	-27	-17	402.90>105.10	-20	-21	-19
122	ヒラジレート	27.58	Positive	441.00>91.10	-10	-37	-16	441.00>174.95	-12	-21	-18
123	ヒリタベン	32.08	Positive	365.20>147.10	-19	-15	-29	365.20>117.00	-19	-50	-22
124	ヒリフェノックス-1,2	24.84	Positive	295.04>93.00	-11	-24	-16	295.04>66.10	-11	-55	-24
125	ヒリゾチカルブ	30.16	Positive	331.20>181.00	-17	-6	-18	331.20>108.00	-17	-20	-19
126	ヒリミカブ	14.03	Positive	239.20>72.00	-12	-13	-29	239.20>85.05	-12	-28	-30
127	ヒリメタニル	19.51	Positive	200.10>82.00	-21	-27	-15	200.10>77.10	-21	-44	-30
128	ヒレトリン I	31.24	Positive	329.30>161.20	-16	-11	-18	329.30>105.20	-16	-32	-12
129	ヒレトリン II	28.42	Positive	373.30>161.20	-18	-12	-12	373.30>143.20	-18	-21	-16
130	ヒロキロン	9.65	Positive	174.20>132.15	-20	-23	-25	174.20>117.10	-20	-32	-22
131	ファミキサト	26.98	Positive	331.20>238.15	-12	-17	-26	331.20>239.10	-12	-14	-26
132	フィプロニル	25.62	Negative	434.80>329.95	20	15	20	434.80>250.00	15	26	18
133	フェナミホス	25.39	Positive	304.10>216.95	-16	-13	-23	304.10>233.90	-16	-12	-24
134	フェナリメル	23.98	Positive	331.00>268.00	-17	-23	-29	331.00>110.90	-17	-55	-20
135	フェノキサブ ロップ エチル	29.11	Positive	362.10>287.90	-19	-13	-29	362.10>77.05	-19	-55	-30
136	フェノキシカルブ	25.55	Positive	302.10>88.00	-15	-12	-16	302.10>116.15	-15	-11	-21
137	フェノトリン	33.15	Positive	351.20>249.15	-15	-20	-30	351.20>183.20	-10	-21	-20
138	フェノブカルブ	19.29	Positive	208.10>77.00	-23	-37	-30	208.10>152.10	-23	-9	-15
139	フェリムゾン	20.44	Positive	255.20>132.15	-19	-11	-25	255.20>124.00	-19	-16	-23
140	フェアマイト	21.34	Positive	312.10>92.10	-16	-16	-17	312.10>65.00	-16	-53	-25
141	フェンシルホチオン	16.33	Positive	309.00>281.00	-24	-15	-19	309.00>157.05	-24	-25	-29
142	フェンチオン	26.23	Positive	278.90>247.00	-30	-14	-26	278.90>105.20	-30	-26	-20
143	フェンチオンオキソン	18.25	Positive	263.10>231.00	-13	-10	-24	263.10>216.00	-13	-22	-23
144	フェンチオンオキシノスルホキシト	6.52	Positive	279.00>104.05	-14	-24	-19	279.00>261.95	-14	-21	-27
145	フェンチオンオキシノスルホ	6.79	Positive	312.10>294.85	-16	-6	-20	312.10>216.90	-16	-24	-23
146	フェンチオンスルホキシト	11.88	Positive	295.00>279.90	-15	-19	-30	295.00>109.00	-15	-32	-20
147	フェンチオンスルホ	13.05	Positive	311.00>233.05	-14	-23	-24	311.00>125.10	-15	-23	-21

表 2-1(続き) 農薬成分測定条件

農薬 番号	成分名	保持時間 (分)	極性	定量用					確認用		
				m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre	m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre
					Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)
148	フェントエート	25.83	Positive	321.00>79.10	-16	-41	-30	321.00>246.90	-16	-12	-17
149	フェンピ°ロキシメート(E体)	30.03	Positive	422.10>366.00	-13	-4	-26	422.10>215.10	-13	-27	-22
150	フェンピ°ロキシメート(Z体)	31.37	Positive	422.10>366.00	-13	-4	-26	422.10>215.10	-13	-27	-22
151	フェンブ°コナゾール	25.05	Positive	337.10>125.05	-17	-29	-24	337.10>70.10	-17	-22	-28
152	フェンブ°ロビ°モルフ	31.53	Positive	304.26>147.05	-15	-30	-15	304.26>117.00	-15	-54	-11
153	ブ°タクロール	29.89	Positive	312.17>238.00	-15	-13	-11	312.17>57.10	-15	-21	-24
154	ブ°タフェナシル	24.47	Positive	492.10>179.90	-15	-37	-19	492.10>348.85	-15	-15	-25
155	ブ°タミホス	27.37	Positive	333.10>179.95	-10	-11	-18	333.10>152.00	-10	-18	-15
156	フラチオカルブ°	29.38	Positive	383.20>195.00	-19	-10	-20	383.20>167.05	-19	-27	-30
157	フラメトビ°ル	15.33	Positive	334.10>157.10	-10	-17	-30	334.10>290.00	-10	-13	-20
158	フルアクリビ°リム	28.16	Positive	427.20>205.05	-13	-6	-22	427.20>115.10	-13	-54	-20
159	フルアジ°ナム	28.78	Negative	463.00>415.95	17	20	30	463.00>397.95	17	17	28
160	フルアジ°ホップ°ブ°チル	29.45	Positive	384.20>281.90	-20	-7	-30	384.20>327.90	-20	-8	-23
161	フルオビ°コリト°	22.48	Positive	383.00>173.05	-19	-26	-10	383.00>145.05	-18	-48	-16
162	フルジ°オキソニル	21.21	Negative	247.00>180.15	17	28	19	247.00>126.15	17	29	24
163	フルシラゾ°ル	25.42	Positive	316.10>247.00	-16	-13	-26	316.10>165.10	-16	-26	-30
164	フルチアセットメチル	25.72	Positive	404.00>344.05	-15	-22	-16	404.00>274.05	-15	-29	-13
165	フルトニル	22.58	Positive	324.10>242.00	-17	-20	-25	324.10>261.90	-17	-14	-27
166	フルトリアホール	15.51	Positive	302.10>70.05	-15	-22	-28	302.10>123.00	-15	-26	-22
167	フルバ°リネート	32.58	Positive	503.10>180.95	-26	-29	-19	503.10>208.10	-26	-13	-14
168	フルフェナセット	24.46	Positive	364.10>194.00	-19	-7	-20	364.10>124.05	-19	-34	-23
169	フルフェノクスロン	30.91	Positive	489.00>158.10	-15	-21	-29	489.00>140.90	-15	-46	-26
170	フルベ°ンジ°アミト°	26.36	Positive	683.00>408.00	-38	-11	-30	683.00>274.00	-20	-29	-28
171	フルリト°ン	19.19	Positive	330.10>309.00	-23	-31	-22	330.10>310.00	-23	-24	-22
172	ブ°レチラクロール	28.54	Positive	312.20>252.05	-16	-7	-17	312.20>176.05	-16	-29	-18
173	ブ°ロカロラス°	27.18	Positive	376.00>307.95	-11	-8	-21	376.00>70.00	-11	-26	-29
174	ブ°ロチオホス	32.51	Positive	345.00>240.90	-10	-20	-16	345.00>268.80	-10	-13	-30
175	ブ°ロハ°キザ°ホップ°	29.64	Positive	444.10>100.15	-21	-12	-20	444.10>371.00	-21	-17	-26
176	ブ°ロハ°ジ°ン	19.28	Positive	230.12>188.05	-11	-17	-19	230.12>146.00	-11	-22	-14
177	ブ°ロハ°モカルブ°	4.95	Positive	189.20>102.15	-18	-8	-19	189.20>74.15	-18	-20	-29
178	ブ°ロビ°コナゾール	26.52	Positive	342.00>158.90	-17	-28	-16	342.00>69.10	-17	-22	-27
179	ブ°ロフェノホス	28.98	Positive	375.00>304.70	-11	-19	-21	375.00>346.75	-11	-13	-24
180	ブ°ロハ°タンホス	23.23	Positive	299.10>138.10	-15	-18	-29	299.10>156.10	-15	-14	-27
181	ブ°ロボ°キスル	10.53	Positive	209.90>168.15	-22	-9	-18	209.90>65.05	-22	-36	-26
182	ブ°ロモトリン	23.57	Positive	242.10>158.00	-20	-12	-16	242.10>68.00	-20	-40	-26
183	ヘキサコナゾ°ル	26.81	Positive	314.10>70.00	-16	-22	-27	314.10>159.00	-16	-30	-30
184	ヘキサジ°ン	10.57	Positive	253.20>171.15	-29	-6	-17	253.20>85.05	-29	-31	-16
185	ヘキサフルムロン	28.53	Positive	458.80>439.00	25	11	30	458.80>175.10	25	37	18
186	ヘキシチアジ°クス	30.35	Negative	353.10>228.00	-18	-11	-24	353.10>168.00	-18	-24	-30
187	ヘ°ンコナゾ°ル	25.84	Positive	284.10>70.05	-15	-17	-28	284.10>158.95	-15	-30	-29
188	ヘ°ンシクロン	27.62	Positive	329.10>125.00	-17	-10	-25	329.10>89.00	-17	-55	-16
189	ヘ°ンズリト°	25.85	Negative	213.10>110.95	25	22	22	213.10>171.10	25	12	12
190	ヘ°ンタゾ°ン	5.32	Negative	239.00>132.15	28	25	26	239.00>197.05	28	20	20
191	ヘ°ンチアジ°ル(TCMTB)	19.14	Positive	239.00>180.00	-28	-13	-18	239.00>136.00	-28	-25	-25
192	ヘ°ンテ°イメタリン	30.46	Positive	282.20>212.15	-11	-11	-25	282.20>194.10	-13	-20	-21
193	ホキシム	27.12	Positive	299.00>77.10	-15	-30	-30	299.00>129.10	-15	-12	-24
194	ホサロン	27.31	Positive	368.00>182.00	-19	-17	-18	368.00>111.00	-19	-38	-19
195	ホ°スカリト°	21.71	Positive	343.00>270.95	-18	-31	-29	343.00>271.95	-18	-32	-19
196	ホスチアセ°ート	13.52	Positive	284.10>104.10	-15	-11	-18	284.10>227.85	-15	-6	-23
197	ホスファミト°ン	9.52	Positive	300.00>174.05	-15	-13	-17	300.00>127.10	-15	-25	-24
198	マラチオン	22.56	Positive	348.10>127.05	-10	-17	-24	348.10>99.00	-10	-25	-19
199	マンジ°ブ°ロバ°ミト°	22.75	Positive	412.10>327.90	-21	-10	-23	412.10>125.10	-21	-36	-12
200	マイクロブ°タニル	22.99	Positive	289.10>70.05	-15	-22	-28	289.10>125.00	-15	-31	-24
201	メゾミル	5.07	Positive	163.00>106.15	-18	-11	-21	163.00>58.00	-18	-22	-22
202	メタフルミゾ°ン-1,2	28.56	Negative	505.00>302.00	20	18	15	505.00>285.00	22	46	14
203	メタフルミゾ°ン代謝物 D	23.17	Negative	287.75>141.95	21	29	14	287.75>272.90	21	19	19
204	メタヘ°ンズ°チアズ°ロン	14.17	Positive	222.10>165.10	-26	-4	-17	222.10>96.00	-26	-54	-17
205	メタミト°ホス	1.84	Positive	142.20>93.95	-16	-15	-17	142.20>124.90	-16	-16	-12
206	メタラキシル	16.14	Positive	280.10>192.05	-14	-13	-20	280.10>160.10	-14	-13	-30
207	メチオカルブ°	20.17	Positive	226.10>121.10	-26	-19	-23	226.10>169.05	-26	-10	-17
208	メチオカルブ°スルホキシト°	6.18	Positive	242.10>185.10	-25	-14	-19	242.10>170.00	-25	-23	-17
209	メチオカルブ°スルホソ	6.70	Positive	275.10>122.05	-14	-18	-23	275.10>258.00	-14	-9	-27

表 2-1(続き) 農薬成分測定条件

農薬 番号	成分名	保持時間 (分)	極性	定量用			確認用				
				m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre	m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre
					Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)
210	メチダチオン	16.94	Positive	320.00>145.00	-16	-12	-27	320.00>302.80	-16	-7	-21
211	メトキシフェノジド	23.02	Positive	369.20>91.15	-19	-47	-16	369.20>312.95	-19	-9	-21
212	メトコナゾール	27.02	Positive	320.10>70.15	-17	-23	-28	322.10>70.10	-17	-25	-27
213	メトリアジン	10.13	Positive	215.05>187.10	-26	-17	-20	215.05>49.05	-25	-26	-19
214	メバニピリム	23.30	Positive	224.10>77.00	-25	-41	-30	224.10>106.05	-25	-26	-19
215	メバニピリムプロパノール体	16.06	Positive	244.14>200.05	-12	-19	-21	244.14>82.10	-12	-31	-14
216	メビソホス	6.49	Positive	225.10>193.00	-12	-9	-20	225.10>109.00	-12	-32	-19
217	モノクロトホス	5.53	Positive	240.90>127.10	-12	-21	-25	240.90>224.00	-12	-7	-22
218	モノリニロン	12.31	Positive	215.10>99.10	-25	-34	-19	215.10>148.00	-25	-15	-30
219	ラクトフェン	29.61	Positive	479.10>343.90	-14	-7	-24	479.10>222.90	-14	-34	-23
220	リニロン	18.97	Positive	248.80>160.00	-12	-18	-30	248.80>133.05	-12	-35	-24
221	ルフェスロン	29.98	Negative	508.90>339.00	34	12	23	508.90>326.00	34	19	22
222	レスメトリン	32.70	Positive	339.20>171.15	-11	-15	-18	339.20>128.15	-13	-44	-13
223	レナシル	14.74	Positive	234.90>136.00	-25	-30	-23	234.90>110.00	-25	-35	-20

表 2-2 内部標準物質測定条件

内部標準 物質番号	成分名	保持時間 (分)	極性	定量用			確認用				
				m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre	m/z	Q1 Pre	CE(V)	Q3 Pre
					Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)		Bias(V)
1	ジメチアゾノ-d3	3.35	Positive	206.00>132.15	-21	-13	-13	206.00>116.25	-23	-11	-11
2	ニテンピラム-d3	4.69	Positive	274.00>192.15	-13	-14	-20	274.00>240.10	-10	-18	-11
3	チアメトキサラム-d3	5.26	Positive	295.00>214.05	-14	-12	-24	295.00>184.10	-14	-22	-18
4	イミダクロプリト-d4	5.92	Positive	260.00>213.05	-12	-16	-23	260.00>179.10	-12	-19	-18
5	クロチアジメト-d3	5.97	Positive	253.00>172.10	-28	-12	-17	253.00>131.95	-12	-18	-13
6	アセタミプリト-d3	6.42	Positive	226.00>126.00	-11	-21	-20	226.00>59.10	-11	-16	-25
7	チアクロプリト-d4	7.05	Positive	257.00>126.05	-12	-23	-12	257.00>90.05	-12	-42	-16

表 3-1 妥当性評価結果(ばれいしよ)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01μg/g			0.1μg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
1	2-(1-ナフチル)アセタミド	2	76.9	6.2	19.5	74.3	2.2	7.0	○	○	○
2	2,6-ジクロロヘキソキシアミド	7	107.0	6.3	21.4	83.1	2.9	8.3	○	○	○
3	3-ヒドロキシカルボフラン	6	83.7	8.3	25.7	80.0	4.5	4.5	○	○	○
4	MPMC(キシリルカルブ)	2	86.7	6.6	12.3	73.2	4.2	8.5	○	○	○
5	MTMC	7	98.5	8.9	22.9	68.4	7.0	10.1	○	×	×
6	XMC	2	80.6	8.9	13.6	72.3	3.8	9.0	○	○	○
7	アサメチホス	6	111.0	3.2	18.2	66.1	5.8	6.4	○	×	×
8	アジベンゾラール-S-メチル	7	110.7	4.1	8.2	73.3	4.6	11.1	○	○	○
9	アジメチホス	7	95.9	6.1	13.2	73.6	3.1	6.1	○	○	○
10	アセタミプリト	6	90.1	6.1	10.6	82.5	4.4	4.4	○	○	○
11	アセフェート	5	89.9	5.8	31.5	56.8	7.3	19.6	○	×	×
12	アゾキシストロビン	5	69.0	8.7	45.0	62.2	2.0	7.3	○	×	×
13	アトラジン	7	103.9	4.3	14.5	79.4	3.2	5.8	○	○	○
14	アネロホス	3	97.4	6.4	59.7	49.0	11.7	28.0	○	×	×
15	アメトリン	7	107.5	3.4	18.1	76.2	3.3	3.5	○	○	○
16	アルジカルブ	2	99.2	8.1	36.7	72.7	10.0	10.0	○	×	×
17	アルジカルブスルホキシド	2	118.7	5.1	11.2	85.4	3.4	11.3	○	○	○
18	アルトキシカルブ	2	107.3	4.1	6.6	84.3	2.4	4.4	○	○	○
19	イソロン	7	104.6	6.0	14.1	79.7	2.1	4.3	○	○	○
20	イソキサチオン	5	64.9	7.9	30.9	61.8	3.5	7.3	○	×	×
21	イソキサフルトール	5	86.7	9.8	16.8	56.4	9.9	9.9	○	×	×
22	イソフェンホス	5	47.3	19.1	83.1	64.2	6.7	8.4	○	×	×
23	イソプロチオラン	6	106.8	4.2	9.4	72.7	5.1	7.6	○	○	○
24	イプロハリカルブ	5	74.9	7.7	37.5	65.3	3.3	6.9	○	×	×
25	イプロハシホス	5	102.5	5.2	12.4	64.4	2.2	6.1	○	×	×
26	イマザメタヘキソメチルエステル	7	94.9	4.5	20.8	73.7	3.6	3.9	○	○	○
27	イマザリル	6	86.8	4.1	18.9	66.0	2.1	9.4	○	×	×

表 3-1(続き) 妥当性評価結果(ばれいしょ)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
28	イミダクロプ リト [®]	4	94.1	4.1	13.1	82.4	3.3	3.7	○	○	○
29	イミペノコナゾール	6	21.6	34.6	139.9	35.8	13.1	18.4	○	×	×
30	イミペノコナゾール脱ヘンシ [®] ル 体(-)	6	-	-	-	35.1	8.9	67.0	○	×	×
31	イミペノコナゾール脱ヘンシ [®] ル 体(+)	7	100.7	6.0	26.7	79.1	3.2	6.1	○	○	○
32	イントキサカルブ [®]	6	54.3	7.1	57.3	53.6	7.4	15.7	○	×	×
33	ウニコナゾール P	6	101.2	3.6	13.4	69.2	2.1	3.3	○	×	×
34	エチオフェンカルブ [®]	3	94.9	6.6	14.8	75.8	4.4	6.2	○	○	○
35	エチオフェンカルブ [®] スルホキシド [®]	7	106.5	8.0	14.3	81.9	5.6	11.3	○	○	○
36	エチオフェンカルブ [®] スルホン	6	108.3	3.9	11.1	80.7	3.6	4.2	○	○	○
37	エチオン	6	72.4	3.8	34.6	56.1	3.1	13.2	○	×	×
38	エトキサゾール	6	50.0	11.9	71.9	57.2	4.5	16.0	○	×	×
39	エトフェンブ [®] ロックス	6	31.1	24.4	200.4	45.6	9.0	28.3	○	×	×
40	エトフェセト	6	111.5	3.0	6.4	76.4	4.5	4.5	○	○	○
41	エボキサゾール	5	94.7	6.0	18.2	65.7	2.7	5.3	○	×	×
42	エマメクチン B1a	6	-	-	-	27.3	10.1	54.5	○	×	×
43	エマメクチン B1b	6	-	-	-	32.1	13.1	40.6	○	×	×
44	オキサジ [®] キシル	2	76.3	5.6	23.6	72.5	2.6	7.2	○	○	○
45	オキサミル	2	110.2	6.8	12.1	85.1	4.9	7.6	○	○	○
46	オキシカルボキシン	6	79.7	4.5	13.6	51.4	6.7	14.3	○	×	×
47	オキシテ [®] メト [®] メチル	7	115.6	6.5	17.7	84.4	3.9	9.8	○	○	○
48	オメトエート	1	88.8	4.3	5.8	78.1	3.1	8.0	○	○	○
49	カフェンストール	6	84.7	8.0	29.6	73.5	7.3	10.9	○	○	○
50	カルハ [®] リル(NAC)	7	118.2	8.8	15.4	62.9	7.5	10.5	○	×	×
51	カルフェントラゾ [®] ンエチル	6	105.9	7.6	11.0	67.3	2.5	7.1	○	×	×
52	カルブ [®] ロバ [®] ミト [®]	5	62.8	10.2	47.1	63.6	3.0	8.4	○	×	×
53	カルヘン [®] タ [®] シ [®] ム	6	72.2	1.5	33.1	17.5	42.0	56.3	○	×	×
54	カルボ [®] キシン	6	108.9	3.4	4.5	75.9	4.1	4.1	○	○	○
55	カルボ [®] キシンスルホキシド [®]	3	91.0	6.8	18.6	79.4	2.9	5.2	○	○	○
56	カルボ [®] フラン	2	85.3	4.9	20.5	87.0	4.4	10.2	○	○	○
57	キサ [®] ロホッ [®] P テフリル	6	14.1	14.5	169.7	42.5	10.4	20.9	○	×	×
58	キサ [®] ロホッ [®] エチル	6	13.5	29.2	346.0	47.4	7.3	20.4	○	×	×
59	キナルホス	6	79.5	10.0	13.6	66.2	2.9	8.8	○	×	×
60	キノクラミン	7	103.6	6.2	12.2	81.3	5.5	8.7	○	○	○
61	クーマホス	6	71.7	5.3	25.3	40.8	7.6	15.2	○	×	×
62	クロキントセツトメキシル	6	47.5	10.4	73.7	52.7	3.4	11.9	○	×	×
63	クロチア [®] ニジン	5	97.4	5.0	12.1	84.1	1.5	4.8	○	○	○
64	クロフェンテ [®] ジン	6	39.7	27.5	78.1	48.9	6.6	16.9	○	×	×
65	クロマフェ [®] ジ [®] ト [®]	6	51.7	10.1	81.3	56.2	6.1	15.1	○	×	×
66	クロメ [®] ロップ	6	40.6	9.4	61.7	32.3	15.8	20.4	○	×	×
67	クロラントラ [®] ニ [®] リ [®] ブ [®] ロール	6	47.9	7.2	50.2	28.8	21.2	27.4	○	×	×
68	クロリタ [®] ゾ [®] ン	6	98.5	5.3	13.9	80.8	4.2	6.1	○	○	○
69	クロルヒ [®] リホス	4	85.3	2.9	23.1	59.1	3.8	18.1	○	×	×
70	クロルヒ [®] リホスメチル	3	100.1	3.5	16.7	62.6	3.8	9.2	○	×	×
71	クロルフェ [®] ニ [®] ヒ [®] ン [®] ホス-1, 2	5	76.1	8.5	29.7	63.3	2.4	7.6	○	×	×
72	クロルフル [®] ア [®] ス [®] ロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
73	クロロクソロン	5	57.3	14.2	50.2	64.5	3.0	7.0	○	×	×
74	シアゾ [®] フ [®] ア [®] ミ [®] ト [®]	6	90.5	4.5	16.7	63.9	3.8	8.7	○	×	×
75	ジ [®] ウ [®] ロン(DCMU)	7	114.2	5.2	11.5	63.1	5.4	9.0	○	×	×
76	ジ [®] オ [®] キサ [®] チ [®] オン-1, 2	6	-	-	-	45.7	6.6	25.5	○	×	×
77	ジ [®] クロ [®] ト [®] ホス	2	94.9	4.8	11.7	73.1	3.2	6.5	○	○	○
78	ジ [®] クロ [®] ア [®] エン [®] チ [®] オン	6	86.1	14.4	25.4	66.2	7.2	7.2	○	×	×
79	ジ [®] クロ [®] ル [®] ホ [®] ス	2	38.7	35.1	57.9	22.0	41.4	41.4	○	×	×
80	ジ [®] ノ [®] テ [®] フラン	1	104.0	3.8	18.1	83.6	2.3	3.7	○	○	○
81	ジ [®] フェ [®] ノ [®] コ [®] ナ [®] ゾ [®] ール	6	78.8	6.7	33.2	56.7	4.7	12.8	○	×	×
82	ジ [®] フル [®] フェ [®] ナ [®] ミ [®] ト [®]	6	41.7	19.2	83.2	61.3	9.3	14.6	○	×	×
83	ジ [®] ブ [®] ロ [®] シ [®] ニ [®] ル	5	70.4	13.3	54.0	27.5	24.6	86.6	○	×	×
84	シマ [®] ジン	7	108.0	4.4	15.5	81.5	2.5	6.9	○	○	○
85	ジ [®] メ [®] チ [®] リ [®] モ [®] ール	6	95.1	5.5	33.3	34.2	9.7	54.1	○	×	×
86	ジ [®] メ [®] チ [®] ナ [®] ミ [®] ト [®]	3	92.3	7.5	25.3	75.2	3.0	10.4	○	○	○
87	ジ [®] メ [®] ト [®] エ [®] ート	6	101.6	6.0	7.0	83.0	3.2	4.6	○	○	○
88	ジ [®] メ [®] ト [®] モ [®] ル [®] フ [®] -1, 2	5	73.4	8.4	39.1	63.9	3.0	8.3	○	×	×
89	シメ [®] ト [®] リン	2	85.3	5.6	17.8	73.2	3.2	7.5	○	○	○

表 3-1(続き) 妥当性評価結果(ばれいしょ)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
90	スピロキサミン	6	80.1	6.9	23.5	57.4	7.6	11.9	○	×	×
91	スピロキサミン	6	39.4	4.5	109.4	39.9	6.9	25.5	○	×	×
92	スルホキサミン	6	93.9	5.5	21.4	57.1	4.4	18.3	○	×	×
93	セトキシジム	6	22.3	4.5	81.9	7.1	46.3	65.2	○	×	×
94	ターハシル	6	-	-	-	40.5	7.2	46.1	○	×	×
95	ダクタリノン	6	102.9	4.7	8.0	64.4	4.0	5.1	○	×	×
96	ダクタリノン	6	45.4	236.5	236.5	52.4	11.3	28.5	○	×	×
97	チアクロプロリト	7	96.8	4.2	13.7	84.3	2.6	4.6	○	○	○
98	チアベンダゾール	3	43.0	55.5	58.1	39.8	35.6	47.0	○	×	×
99	チアメトキサム	3	85.9	5.0	10.1	81.5	3.4	6.9	○	○	○
100	チオシカルブ	6	110.5	3.9	8.9	72.8	3.6	3.7	○	○	○
101	チオベンカルブ	6	100.8	4.5	16.8	69.1	3.1	4.1	○	×	×
102	チアルサミト	6	68.7	10.1	45.8	60.5	3.6	10.4	○	×	×
103	テトラクロルピリノス	6	80.9	8.2	18.4	65.7	6.8	9.7	○	×	×
104	テブチウロン	2	78.0	5.3	23.5	72.1	2.8	8.2	○	○	○
105	テブフェンシト	6	44.3	16.1	91.5	58.2	8.1	15.1	○	×	×
106	テブフェンシト	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
107	テブメトリン-S-メチル	1	71.5	14.9	17.7	65.5	6.2	7.3	○	×	○
108	トリアジンメトン	6	104.2	3.0	7.0	68.8	3.7	3.7	○	×	○
109	トリシクワゾール	2	84.1	3.1	18.8	75.5	3.4	9.7	○	○	○
110	トリフルミゾール	6	60.8	9.7	54.1	57.8	5.4	11.3	○	×	○
111	トリフルミゾール代謝物	6	85.8	5.5	17.4	67.7	3.8	7.8	○	×	○
112	トリフルムロン	6	72.3	9.2	48.5	62.6	5.5	11.2	○	×	○
113	トリフルロキストロピリン	6	47.9	11.2	82.0	55.4	6.3	17.5	○	×	○
114	トリフルメチル	5	94.3	9.8	30.4	59.0	14.2	19.1	○	×	○
115	ナフプロハミト	7	108.2	3.6	12.0	58.6	4.0	7.1	○	×	○
116	ニテンピラム	2	88.4	7.1	18.1	71.5	3.9	4.2	○	○	○
117	ノバフルロン	6	73.8	6.1	38.8	55.2	4.4	14.1	○	×	○
118	ノルフルゾリン	7	89.0	4.4	7.2	72.6	5.5	6.8	○	○	○
119	ピフェントリン	7	100.1	10.4	34.4	58.5	7.8	12.1	○	×	○
120	ピラクロストロピリン	6	51.6	9.6	67.8	57.2	3.6	11.4	○	×	○
121	ピラゾキシフェン	6	58.2	10.4	49.6	56.8	6.2	13.4	○	×	○
122	ピラゾレート	6	-	-	-	23.4	18.8	54.6	○	×	○
123	ピリタベン	6	84.7	7.0	55.1	47.3	19.9	26.9	○	×	○
124	ピリフェノックス-1, 2	5	80.8	7.4	26.4	66.2	1.7	6.1	○	×	○
125	ピリプロチカルブ	5	51.9	14.6	61.9	55.1	4.2	14.9	○	×	○
126	ピリミカルブ	3	100.0	5.3	20.0	74.5	5.2	5.9	○	○	○
127	ピリメタニル	2	54.1	13.7	57.3	43.7	19.9	43.8	○	×	○
128	ピレトリン I	6	84.4	4.3	12.8	53.7	4.0	9.0	○	×	○
129	ピレトリン II	6	38.3	38.5	81.9	52.2	4.8	13.6	○	×	○
130	ピロキロン	5	100.5	11.3	23.5	59.2	10.1	10.5	○	×	○
131	ファミキサトリン	5	85.7	6.9	21.4	62.2	6.8	9.6	○	×	○
132	フィプロニル	6	-	-	-	13.0	19.8	204.4	○	×	○
133	フェナミホス	5	108.4	9.6	21.7	51.1	1.5	12.3	○	×	○
134	フェナリモル	6	84.5	7.5	26.9	67.8	3.8	7.7	○	×	○
135	フェノキサプロップエチル	6	15.7	25.4	183.7	47.9	9.1	22.8	○	×	○
136	フェノキシカルブ	5	65.0	9.8	40.1	62.8	3.6	7.2	○	×	○
137	フェントリン	6	60.0	14.2	63.7	50.2	8.8	22.1	○	×	○
138	フェノプロカルブ	7	98.9	5.5	9.2	74.5	4.7	6.3	○	○	○
139	フェリムゾリン	6	106.6	4.8	8.0	73.4	2.8	3.8	○	○	○
140	フェンアミトリン	6	102.0	3.5	11.4	69.9	3.0	4.3	○	×	○
141	フェンスルホチオン	7	84.9	6.2	24.7	71.2	5.1	5.5	○	○	○
142	フェンチオン	6	96.6	7.1	16.2	66.4	5.5	7.8	○	×	○
143	フェンチオンオキシリン	3	88.9	6.2	15.8	73.5	3.6	10.0	○	○	○
144	フェンチオンオキシリンスルホキシト	6	100.5	8.5	13.6	79.8	2.6	4.1	○	○	○
145	フェンチオンオキシリンスルホン	6	112.5	3.0	9.9	79.2	3.1	5.2	○	○	○
146	フェンチオンスルホキシト	7	90.1	7.6	22.9	78.1	4.9	6.2	○	○	○
147	フェンチオンスルホン	3	128.0	4.6	26.4	78.5	1.8	10.2	○	×	○
148	フェントエート	6	73.5	5.9	34.8	65.2	5.2	7.2	○	×	○
149	フェンピロキサメート(E体)	6	74.9	5.3	51.0	49.6	6.0	16.7	○	×	○
150	フェンピロキサメート(Z体)	6	92.9	5.7	34.2	51.4	3.6	16.7	○	×	○
151	フェンプロナゾール	5	87.5	5.2	26.7	64.3	2.2	6.7	○	×	○
152	フェンプロピルモルブ	6	71.3	12.6	56.9	56.8	5.7	15.9	○	×	○
153	プロタクロール	5	70.7	7.0	30.8	58.2	2.6	3.9	○	×	○

表 3-1(続き) 妥当性評価結果(ばれいしょ)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
154	ブ ^レ タフェナシ	6	52.3	8.2	73.1	54.7	4.0	13.5	○	×	○
155	ブ ^レ タミホス	5	50.5	9.9	29.1	59.4	5.1	7.6	○	×	○
156	ブ ^レ チオカルブ ^レ	6	53.4	8.3	64.4	54.6	5.4	13.2	○	×	○
157	ブ ^レ ラトビ ^レ ル	6	105.7	4.3	17.9	74.0	3.7	8.9	○	○	○
158	ブ ^レ リアクリビ ^レ リム	6	68.5	5.1	29.0	56.8	3.0	8.8	○	×	○
159	ブ ^レ リアジ ^レ ナム	6	-	-	-	2.8	172.5	959.5	○	×	○
160	ブ ^レ リアジ ^レ ホップ ^レ ブ ^レ チル	6	34.0	12.4	103.9	49.6	8.1	16.6	○	×	×
161	ブ ^レ リアジ ^レ コリト ^レ	6	82.8	8.9	42.8	69.2	3.3	7.1	○	×	×
162	ブ ^レ リアジ ^レ オキノニル	6	-	-	-	31.8	9.9	60.3	○	×	×
163	ブ ^レ リアジ ^レ ゾ ^レ ール	5	69.0	6.8	40.4	66.2	4.6	8.7	○	×	×
164	ブ ^レ リアジ ^レ アセツトメチル	5	40.3	11.4	55.3	47.9	8.5	15.1	○	×	×
165	ブ ^レ リアジ ^レ ラニル	6	63.0	6.8	37.3	66.5	6.5	12.9	○	×	×
166	ブ ^レ リアジ ^レ リアホ ^レ ール	7	83.6	5.9	20.9	73.1	4.1	5.6	○	○	○
167	ブ ^レ リアジ ^レ リネ ^レ ト	6	-	-	-	35.6	10.1	44.8	○	×	×
168	ブ ^レ リアジ ^レ アセツト	5	70.0	8.8	32.1	65.0	3.4	5.0	○	×	×
169	ブ ^レ リアジ ^レ フェノクスロン	6	21.0	29.7	265.9	46.8	5.5	23.9	○	×	×
170	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ ジ ^レ アミト ^レ	6	30.3	56.5	291.1	44.5	17.7	33.3	○	×	×
171	ブ ^レ リアジ ^レ リト ^レ ン	6	107.6	2.9	10.8	73.6	2.9	5.7	○	○	○
172	ブ ^レ リアジ ^レ レチラクロ ^レ ール	5	77.3	6.7	32.4	63.9	2.4	6.9	○	×	×
173	ブ ^レ リアジ ^レ ロクラ ^レ ズ	6	38.6	17.5	88.7	55.4	7.6	15.5	○	×	×
174	ブ ^レ リアジ ^レ ロチオホス	6	25.1	30.9	75.7	46.0	10.5	19.7	○	×	×
175	ブ ^レ リアジ ^レ ロバ ^レ キ ^レ ホップ ^レ	6	14.3	12.2	220.1	38.6	10.9	31.1	○	×	×
176	ブ ^レ リアジ ^レ ロバ ^レ ジ ^レ ン	7	83.1	8.9	21.2	73.1	2.5	2.8	○	○	○
177	ブ ^レ リアジ ^レ ロバ ^レ モカルブ ^レ	6	179.8	34.1	39.1	54.3	12.5	33.7	×	×	×
178	ブ ^レ リアジ ^レ ロビ ^レ コナゾ ^レ ール	5	88.1	5.6	20.2	65.1	1.9	7.8	○	×	×
179	ブ ^レ リアジ ^レ ロフェノホス	5	90.0	7.4	20.6	65.2	2.9	6.1	○	×	×
180	ブ ^レ リアジ ^レ ロヘ ^レ タンホス	6	52.1	7.3	120.6	72.4	11.0	16.3	○	×	×
181	ブ ^レ リアジ ^レ ロボ ^レ キスル	7	121.7	5.2	8.2	73.3	5.0	7.5	○	×	×
182	ブ ^レ リアジ ^レ ロメトリ ^レ ン	6	104.4	4.0	8.1	70.8	4.2	4.9	○	○	○
183	ブ ^レ リアジ ^レ ヘキサコナゾ ^レ ール	5	67.6	8.3	32.9	62.6	3.0	4.7	○	×	×
184	ブ ^レ リアジ ^レ ヘキサジ ^レ ン	7	96.4	6.5	22.5	75.5	4.1	4.2	○	○	○
185	ブ ^レ リアジ ^レ ヘキサフルムロン	6	-	-	-	0.5	918.5	6466.9	○	×	×
186	ブ ^レ リアジ ^レ ヘキシチアゾ ^レ クス	6	72.1	4.5	43.0	55.2	2.2	16.5	○	×	×
187	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ コナゾ ^レ ール	5	72.2	8.9	34.1	66.6	3.8	7.6	○	×	×
188	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ シクロ ^レ ン	6	75.9	4.9	35.2	59.6	5.1	14.3	○	×	×
189	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ スリト ^レ	6	-	-	-	40.0	5.1	43.8	○	×	×
190	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ タゾ ^レ ン	6	-	-	-	17.2	55.4	132.9	○	×	×
191	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ チアゾ ^レ ール(TCMTB)	7	88.6	6.6	10.0	75.0	5.5	11.2	○	○	○
192	ブ ^レ リアジ ^レ ベン ^レ チ ^レ イメタリ ^レ ン	6	111.6	4.1	10.7	63.9	4.8	9.6	○	×	×
193	ブ ^レ リアジ ^レ ホキシム	6	91.4	3.6	13.0	62.1	3.7	8.9	○	×	×
194	ブ ^レ リアジ ^レ ホサロン	6	62.9	8.0	31.9	59.2	5.8	11.0	○	×	×
195	ブ ^レ リアジ ^レ ホ ^レ スカリト ^レ	6	100.2	3.8	9.1	72.1	5.1	5.1	○	○	○
196	ブ ^レ リアジ ^レ ホ ^レ スチアセ ^レ ート	7	106.8	4.9	4.9	79.5	3.6	7.6	○	○	○
197	ブ ^レ リアジ ^レ ホ ^レ スファミド ^レ ン	2	88.2	4.8	11.4	73.7	3.6	5.3	○	○	○
198	ブ ^レ リアジ ^レ マラチオン	6	71.8	6.8	21.5	67.9	5.0	11.6	○	×	×
199	ブ ^レ リアジ ^レ マンジ ^レ ブ ^レ ロバ ^レ ミト ^レ	6	69.6	7.0	37.5	61.1	4.2	9.6	○	×	×
200	ブ ^レ リアジ ^レ マイクロブ ^レ タニル	6	101.1	4.8	10.3	73.0	3.7	4.9	○	○	○
201	ブ ^レ リアジ ^レ メソミル	1	93.3	4.6	9.5	82.2	3.0	8.9	○	○	○
202	ブ ^レ リアジ ^レ メタフルミゾ ^レ ン-1,2	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
203	ブ ^レ リアジ ^レ メタフルミゾ ^レ ン代謝物 D	6	-	-	-	19.6	21.6	109.7	○	×	×
204	ブ ^レ リアジ ^レ メタヘ ^レ ンズ ^レ チアス ^レ ロン	7	113.1	4.3	7.4	77.9	6.0	8.7	○	○	○
205	ブ ^レ リアジ ^レ メタミト ^レ ホス	5	106.7	5.2	44.9	79.1	4.2	24.3	○	×	×
206	ブ ^レ リアジ ^レ メタラキシ ^レ ル	7	91.6	6.3	16.7	74.4	4.4	4.5	○	○	○
207	ブ ^レ リアジ ^レ メチオカルブ ^レ	7	108.0	4.2	15.9	74.7	5.1	5.1	○	○	○
208	ブ ^レ リアジ ^レ メチオカルブ ^レ スルホキシト ^レ	6	108.0	4.5	13.6	75.0	4.9	5.6	○	○	○
209	ブ ^レ リアジ ^レ メチオカルブ ^レ スルホ ^レ ン	6	71.1	7.7	13.1	49.9	10.4	10.4	○	×	×
210	ブ ^レ リアジ ^レ メチタ ^レ チオン	7	96.0	4.3	6.8	72.5	4.3	5.2	○	○	○
211	ブ ^レ リアジ ^レ メトキシフェノシ ^レ ト ^レ	5	51.8	12.2	79.4	62.5	4.2	10.8	○	×	×
212	ブ ^レ リアジ ^レ メトコナゾ ^レ ール	5	82.3	5.4	11.1	62.4	4.2	7.9	○	×	×
213	ブ ^レ リアジ ^レ メトリブ ^レ ジ ^レ ン	7	111.7	6.1	14.6	59.5	9.9	10.6	○	×	×
214	ブ ^レ リアジ ^レ メバ ^レ ニヒ ^レ リム	5	26.7	8.3	104.9	26.4	27.9	86.2	○	×	×
215	ブ ^レ リアジ ^レ メバ ^レ ニヒ ^レ リムブ ^レ ロバ ^レ ノール体	7	86.9	5.8	9.6	75.5	4.1	7.7	○	○	○
216	ブ ^レ リアジ ^レ メビ ^レ ンホス	7	69.0	17.7	20.3	63.2	8.4	17.7	○	×	×
217	ブ ^レ リアジ ^レ モノクロトホス	7	113.3	4.1	22.4	84.9	2.3	9.7	○	○	○

表 3-1(続き) 妥当性評価結果(ばれいしょ)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
218	モノリニロン	2	93.9	5.4	13.5	74.1	1.8	5.1	○	○	○
219	ラクトフェン	6	30.6	16.7	162.0	45.5	3.6	22.0	○	×	×
220	リニロン	5	110.2	4.8	16.8	59.2	5.4	8.6	○	×	×
221	ルフェスロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
222	レスメトリン	6	29.0	13.6	120.4	43.3	7.8	22.6	○	×	×
223	レナシル	7	101.8	5.7	17.6	76.8	3.2	4.1	○	○	○

表 3-2 妥当性評価結果(ブロッコリー)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
1	2-(1-ナフチル)アセタミド	2	86.2	5.3	38.6	76.8	5.6	13.4	○	×	×
2	2,6-ジクロロベンゼンアミド	7	134.8	5.7	28.2	77.0	6.3	10.1	○	×	×
3	3-ヒドロキシカルボフラン	6	102.4	5.4	15.7	83.9	5.9	6.3	○	○	○
4	MPMC(キシリルカルブ)	2	113.5	5.9	14.4	81.3	4.3	9.3	○	○	○
5	MTMC	7	143.4	8.5	8.5	83.1	7.7	7.7	○	×	×
6	XMC	2	108.5	4.7	20.9	81.4	5.9	12.0	○	○	○
7	アサメチホス	6	133.9	3.7	8.9	74.0	4.6	8.7	○	×	×
8	アジメチルピラリン-S-メチル	7	131.8	4.7	5.1	77.7	5.8	8.7	○	×	×
9	アジメチルピラリン	7	113.5	6.5	16.7	75.0	5.0	7.4	○	○	○
10	アセタミド	6	98.5	6.3	11.0	83.0	8.3	8.3	○	○	○
11	アセフェート	5	138.3	6.5	29.6	88.5	7.0	14.7	○	×	×
12	アジメチルピラリン	5	238.5	9.3	22.4	143.5	12.5	16.7	○	×	×
13	アトランジン	7	125.5	5.8	13.2	84.0	6.5	9.5	○	×	×
14	アピロホス	3	120.3	13.3	38.8	54.2	10.3	18.3	○	×	×
15	アピメトリン	7	131.2	5.7	12.4	79.0	6.3	9.2	○	×	×
16	アルジカルブ	2	116.5	4.1	22.2	79.7	7.1	12.2	○	○	○
17	アルジカルブスルホキシド	2	119.5	2.4	5.9	85.2	5.3	6.8	○	○	○
18	アルトキシカルブ	2	110.0	3.5	5.9	83.7	5.8	5.8	○	○	○
19	イソキサチオン	7	131.4	5.2	6.2	85.2	7.0	8.1	○	×	×
20	イソキサチオン	5	238.1	13.3	27.2	138.4	14.6	22.5	○	×	×
21	イソキサチオン	5	199.1	8.1	21.7	107.4	7.5	27.7	○	×	×
22	イソキサチオン	5	191.9	22.3	30.1	144.5	14.5	24.1	○	×	×
23	イソキサチオン	6	122.0	3.6	17.9	76.5	7.0	13.6	○	×	×
24	イソキサチオン	5	241.6	5.5	17.8	147.5	12.7	18.8	○	×	×
25	イソキサチオン	5	235.9	7.9	17.4	135.1	11.1	20.0	○	×	×
26	イソキサチオン	7	112.9	6.2	15.0	75.9	6.2	7.8	○	○	○
27	イソキサチオン	6	105.7	4.8	23.9	66.7	5.8	16.0	○	×	×
28	イソキサチオン	4	94.7	3.6	9.2	74.7	4.7	8.6	○	○	○
29	イソキサチオン	6	57.3	11.1	73.3	42.7	9.3	29.0	○	×	×
30	イソキサチオン	6	-	-	-	37.5	20.0	80.1	○	×	×
31	イソキサチオン	7	117.3	7.3	19.9	82.3	4.1	11.6	○	○	○
32	イソキサチオン	6	72.7	17.1	56.6	51.9	8.9	23.9	○	×	×
33	イソキサチオン	6	124.6	5.6	14.8	71.6	5.7	11.5	○	×	×
34	イソキサチオン	3	112.3	9.0	13.9	69.7	10.5	11.4	○	×	×
35	イソキサチオン	7	80.6	7.2	18.3	65.8	7.8	17.3	○	×	×
36	イソキサチオン	6	96.5	3.0	9.7	68.6	6.2	7.5	○	×	×
37	イソキサチオン	6	93.2	9.4	40.0	52.9	10.8	19.4	○	×	×
38	イソキサチオン	6	73.9	14.5	57.6	55.4	8.5	19.5	○	×	×
39	イソキサチオン	6	28.8	14.3	210.3	30.0	10.1	24.8	○	×	×
40	イソキサチオン	6	137.4	5.4	11.4	79.6	6.1	10.4	○	×	×
41	イソキサチオン	5	244.8	6.6	17.9	141.0	12.3	17.0	○	×	×
42	イソキサチオン	6	-	-	-	26.0	20.9	74.7	○	×	×
43	イソキサチオン	6	11.0	98.0	579.5	28.8	7.3	57.4	○	×	×
44	イソキサチオン	2	90.5	10.1	26.7	74.8	6.7	9.5	○	○	○
45	イソキサチオン	2	119.3	6.5	7.9	88.1	5.0	7.1	○	○	○
46	イソキサチオン	6	92.3	5.9	28.9	55.5	6.4	23.3	○	×	×
47	イソキサチオン	7	140.5	4.0	7.4	96.1	6.2	11.0	○	×	×
48	イソキサチオン	1	84.5	3.4	9.9	69.1	4.7	7.4	○	×	×

表 3-2(続き) 妥当性評価結果(ブロッコリー)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
49	カフェストール	6	104.6	8.4	27.4	71.8	8.0	10.5	○	○	○
50	カルハ [®] リル(NAC)	7	137.7	10.1	13.3	66.6	10.6	13.4	○	×	×
51	カルフェントラゾ [®] ンエチル	6	122.1	4.8	8.0	66.6	8.0	9.6	○	×	×
52	カルブ [®] ロバ [®] ミト [®]	5	241.8	14.6	20.5	147.8	12.4	21.7	○	×	×
53	カルヘ [®] ンダ [®] シム	6	85.8	5.6	33.7	24.6	20.7	44.5	○	×	×
54	カルボ [®] キシソ	6	99.8	6.4	14.4	51.2	19.3	19.3	○	×	×
55	カルボ [®] キシソスルホキシド [®]	3	102.3	7.0	12.4	85.2	7.8	12.0	○	○	○
56	カルボ [®] フラン	2	102.9	7.0	30.4	85.5	6.4	11.9	○	×	×
57	キサ [®] ロホップ [®] Pテフリル	6	76.7	13.5	47.7	51.7	9.0	20.2	○	×	×
58	キサ [®] ロホップ [®] エチル	6	53.9	31.0	103.1	57.1	10.3	25.5	○	×	×
59	キサ [®] ルホス	6	106.4	8.0	28.1	67.7	5.6	17.6	○	×	×
60	キノクラミン	7	116.1	4.1	8.5	81.6	6.6	8.1	○	○	○
61	クーマホス	6	85.1	10.9	26.1	46.8	10.2	17.4	○	×	×
62	クロキントセツトメキシル	6	72.7	14.3	61.1	57.6	6.5	22.3	○	×	×
63	クロチアニジン	5	163.0	6.7	19.3	82.5	7.1	9.6	○	×	×
64	クロフェンテジン	6	65.1	9.8	79.5	51.2	5.9	35.8	○	×	×
65	クロマフェノシト [®]	6	66.8	13.1	59.5	59.1	8.2	20.4	○	×	×
66	クロメブ [®] ロップ [®]	6	63.8	16.3	50.3	40.3	15.0	20.2	○	×	×
67	クロラントラニリブ [®] ロール	6	72.6	13.0	38.5	38.4	16.0	22.7	○	×	×
68	クロリダ [®] ゾ [®] ン	6	113.0	4.4	18.4	86.1	6.4	10.8	○	○	○
69	クロルヒ [®] リホス	4	151.9	13.5	20.9	82.2	9.7	17.9	○	×	×
70	クロルヒ [®] リホスメチル	3	117.6	9.7	11.8	63.8	7.4	13.0	○	×	×
71	クロルフェンヒ [®] ンホス-1,2	5	226.5	12.7	23.2	139.1	9.9	18.4	○	×	×
72	クロルフルアス [®] ロン	6	20.1	9.4	238.5	4.9	12.0	194.7	○	×	×
73	クロロカスロン	5	273.2	9.6	29.3	164.6	12.3	25.7	○	×	×
74	シアゾ [®] ファミト [®]	6	103.3	5.7	24.9	65.4	5.5	16.9	○	×	×
75	ジ [®] ウロン(DCMU)	7	138.3	5.6	9.7	69.1	7.4	12.2	○	×	×
76	ジ [®] オキサチオン-1,2	6	17.0	48.5	517.8	38.9	13.4	44.1	○	×	×
77	ジ [®] クロトホス	2	111.3	6.4	18.5	74.8	6.3	7.8	○	○	○
78	ジ [®] クロフェンチオン	6	109.3	8.7	31.0	66.9	14.1	20.3	○	×	×
79	ジ [®] クロルホ [®] ス	2	62.3	19.6	48.8	31.4	29.4	52.6	○	×	×
80	ジ [®] ノテフラン	1	106.2	1.4	15.0	82.3	4.7	5.5	○	○	○
81	ジ [®] フェノコナゾ [®] ール	6	97.1	6.8	35.0	56.0	6.0	18.1	○	×	×
82	ジフルフェナミト [®]	6	66.8	13.7	74.2	59.7	9.9	18.2	○	×	×
83	ジブ [®] ロシ [®] ニル	5	226.9	8.5	10.7	125.5	14.2	16.7	○	×	×
84	シマジン	7	124.3	5.7	16.1	84.8	6.1	11.4	○	×	×
85	ジ [®] メチルモル	6	121.7	5.9	26.1	49.4	11.8	19.3	○	×	×
86	ジ [®] メチナミト [®]	3	130.4	11.2	23.1	81.8	8.9	14.5	○	×	×
87	ジ [®] メトエート	6	117.5	3.2	9.6	87.4	6.1	7.2	○	○	○
88	ジ [®] メトモルブ-1,2	5	232.1	4.4	25.7	145.5	12.0	22.6	○	×	×
89	シメトリン	2	102.5	5.7	19.6	76.9	5.9	10.0	○	○	○
90	スピ [®] ロキサミン	6	103.9	7.3	30.9	60.4	9.7	18.6	○	×	×
91	スピ [®] ロシ [®] クロフェン	6	44.7	6.1	117.0	30.4	3.8	41.8	○	×	×
92	スルブ [®] ロホス	6	108.9	5.6	26.8	51.9	9.9	13.1	○	×	×
93	セトキシシム	6	35.8	5.2	74.6	11.3	20.8	58.0	○	×	×
94	ターハ [®] シル	6	-	-	-	40.0	15.6	60.3	○	×	×
95	ダ [®] イアシ [®] ノン	6	123.3	4.6	13.4	66.3	7.4	15.0	○	×	×
96	ダ [®] イアレト	6	193.4	50.9	50.9	56.6	15.4	28.0	○	×	×
97	チアクロブ [®] リト [®]	7	95.6	6.6	9.4	82.5	6.2	6.9	○	○	○
98	チアヘ [®] ンダ [®] ゾ [®] ール	3	116.1	12.1	17.0	77.7	17.6	21.3	○	×	×
99	チアメトキサム	3	86.5	5.0	15.1	77.9	6.2	7.0	○	○	○
100	チオシ [®] カルブ [®]	6	122.6	7.2	14.1	68.4	7.9	9.8	○	×	×
101	チオヘ [®] ンカルブ [®]	6	122.4	4.8	18.4	71.4	6.6	9.6	○	×	×
102	チフルサ [®] ミト [®]	6	88.0	10.0	43.9	60.7	8.4	17.6	○	×	×
103	テトラクロルヒ [®] ンホス	6	101.7	8.7	28.8	71.0	5.8	21.8	○	×	×
104	テブ [®] チウロン	2	100.0	6.4	23.3	78.5	5.7	10.3	○	○	○
105	テブ [®] フェノシト [®]	6	71.7	11.5	78.7	61.3	11.1	23.7	○	×	×
106	テアルヘ [®] ンズ [®] ロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
107	テ [®] メト [®] ン-S-メチル	1	116.0	5.5	23.5	77.2	10.0	17.3	○	○	○
108	トリアシ [®] メホ [®] ン	6	143.1	4.0	19.2	78.2	7.7	13.7	○	×	×
109	トリシクテゾ [®] ール	2	91.8	6.1	15.7	76.8	5.3	8.2	○	○	○
110	トリアルミゾ [®] ール	6	79.2	9.9	49.8	55.9	10.4	22.0	○	×	×
111	トリアルミゾ [®] ール代謝物	6	116.5	4.9	20.6	75.2	7.5	15.4	○	○	○
112	トリアルムロン	6	81.0	12.7	43.3	63.8	8.1	19.2	○	×	×

表 3-2(続き) 妥当性評価結果(ブロッコリー)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
113	トリフロキシストロビン	6	70.2	19.0	64.6	54.7	10.4	22.0	×	×	×
114	トリヘキサメチル	5	235.8	14.1	19.8	137.4	16.8	20.6	○	×	×
115	ナフロバミト	7	133.9	6.0	10.4	64.6	7.6	10.8	○	×	×
116	ニテンピラム	2	81.2	6.8	20.4	58.3	7.4	7.4	○	×	×
117	ノバロロン	6	90.8	9.6	28.5	52.2	9.8	20.6	○	×	×
118	ノルフルザン	7	106.6	5.9	14.0	74.4	5.7	9.7	○	○	○
119	ビフェントリン	7	120.0	7.4	27.0	53.4	8.4	13.6	○	×	×
120	ビラクrostロビン	6	80.6	11.8	52.5	59.0	7.0	21.2	○	×	×
121	ビラジキソフェン	6	79.1	13.3	44.7	58.4	7.7	18.4	○	×	×
122	ビラゾレート	6	-	-	-	16.5	27.5	118.1	○	×	×
123	ビリダベン	6	163.3	14.6	35.2	90.4	16.0	28.1	○	×	×
124	ビリフェノックス-1,2	5	238.3	4.9	19.4	145.9	10.4	15.6	○	×	×
125	ビリフチカルブ	5	185.7	11.0	34.4	113.4	11.2	22.7	○	×	×
126	ビリミカーブ	3	133.8	8.0	14.1	81.7	6.1	8.8	○	×	×
127	ビリメタニル	2	114.8	4.2	21.5	73.5	5.6	10.9	○	○	○
128	ビレトリン I	6	93.2	11.0	23.1	49.6	6.6	17.7	○	×	×
129	ビレトリン II	6	58.5	26.8	81.3	50.7	8.4	23.8	○	×	×
130	ビロキロン	5	291.9	17.8	30.5	171.7	9.7	23.4	○	×	×
131	ファミキサト	5	186.1	15.2	20.8	112.6	10.9	16.2	○	×	×
132	フィプロニル	6	-	-	-	18.3	33.0	190.2	○	×	×
133	フェナミホス	5	197.8	16.1	16.1	100.2	21.6	25.3	○	×	×
134	フェナリモル	6	102.5	3.2	26.6	71.2	8.9	15.3	○	○	○
135	フェノキサプロップエチル	6	66.2	19.7	77.9	55.8	8.7	25.8	○	×	×
136	フェノキシカルブ	5	234.4	11.6	20.8	144.7	10.6	20.8	○	×	×
137	フェノトリン	6	77.5	9.2	56.5	45.5	11.6	22.8	○	×	×
138	フェノブカルブ	7	121.0	6.3	9.8	81.7	6.5	6.7	○	×	×
139	フェリムゾ	6	132.8	3.7	15.0	77.7	6.4	9.6	○	×	×
140	フェンアミト	6	119.5	3.3	23.1	73.8	7.3	13.5	○	○	○
141	フェンズルホチオン	7	102.4	7.3	18.8	75.0	7.2	8.0	○	○	○
142	フェンチオン	6	115.8	6.1	14.9	67.0	11.4	14.1	○	×	×
143	フェンチオンオキシソ	3	115.4	8.7	24.2	77.3	6.1	15.5	○	○	○
144	フェンチオンオキシソスルホキシト	6	126.0	6.3	9.6	88.3	5.6	6.5	○	×	×
145	フェンチオンオキシソスルホ	6	113.4	2.7	7.5	72.4	6.7	9.9	○	○	○
146	フェンチオンスルホキシト	7	115.7	5.7	17.5	83.6	7.6	8.9	○	○	○
147	フェンチオンスルホ	3	153.8	12.3	27.7	89.1	8.0	10.4	○	×	×
148	フェントエト	6	107.2	11.8	29.6	67.5	6.2	16.7	○	×	×
149	フェンビロキシメート(E体)	6	106.4	7.5	41.5	50.4	8.3	18.9	○	×	×
150	フェンビロキシメート(Z体)	6	115.2	6.9	28.5	53.5	7.4	17.4	○	×	×
151	フェンブコナゾール	5	230.6	7.7	17.7	137.2	10.0	17.2	○	×	×
152	フェンブロビモルブ	6	96.7	6.9	44.6	59.7	8.1	15.8	○	×	×
153	ブタクロー	5	211.7	11.9	23.2	126.8	12.7	22.0	○	×	×
154	ブタフェナニル	6	69.2	9.4	56.2	55.3	8.4	21.4	○	×	×
155	ブタミホス	5	202.7	16.3	30.9	136.0	15.8	25.2	○	×	×
156	ブチオカルブ	6	74.9	13.8	55.5	56.0	11.4	20.9	○	×	×
157	ブチメビル	6	132.4	4.1	15.2	79.3	6.1	8.4	○	×	×
158	フルアクリピリム	6	82.1	9.9	29.9	55.3	8.0	14.9	○	×	×
159	フルアジナム	6	-	-	-	4.8	99.9	583.1	○	×	×
160	フルアジホップブチル	6	60.5	12.4	85.5	51.2	13.7	27.0	○	×	×
161	フルオビコリト	6	95.9	8.7	31.1	70.9	7.8	17.4	○	×	×
162	フルジオキソニル	6	-	-	-	34.9	14.8	75.1	○	×	×
163	フルシラゾール	5	232.2	12.0	22.8	147.9	7.8	14.5	○	×	×
164	フルチアセツトメチル	5	180.7	11.0	22.2	117.4	12.8	21.6	○	×	×
165	フルトラニル	6	79.5	8.0	44.4	68.8	8.5	22.2	○	×	×
166	フルトリアホール	7	99.0	6.9	11.8	74.0	6.5	7.6	○	○	○
167	フルハリネート	6	20.0	51.9	328.7	28.9	18.3	57.2	○	×	×
168	フルフェナセツト	5	208.6	7.9	17.3	139.4	9.8	17.0	○	×	×
169	フルフェノックスロン	6	50.0	17.5	112.4	43.6	10.3	25.5	○	×	×
170	フルヘンジンアミト	6	48.5	20.1	169.1	54.3	11.0	16.8	○	×	×
171	フルリト	6	132.3	4.2	7.6	76.8	6.5	8.7	○	×	×
172	ブチラクロー	5	228.0	11.9	20.0	136.1	12.3	19.2	○	×	×
173	ブチロラズ	6	60.7	22.7	72.3	55.9	6.9	25.3	○	×	×
174	ブチオホス	6	58.9	15.3	79.8	45.8	11.9	34.4	○	×	×
175	ブチオホキソホップ	6	65.6	14.0	73.4	49.7	9.2	23.5	○	×	×
176	ブチオジン	7	110.8	7.1	10.5	76.3	5.9	6.7	○	○	○

表 3-2(続き) 妥当性評価結果(ブロッコリー)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
177	ブ ^ロ ハ ^モ カルブ ^フ	6	203.6	1.9	13.5	53.3	4.7	46.2	○	×	×
178	ブ ^ロ ヒ ^コ ナゾ ^{ール}	5	233.7	10.4	22.4	138.2	11.6	20.2	○	×	×
179	ブ ^ロ フェ ^ノ ホス	5	225.1	11.2	17.7	133.5	14.4	18.0	○	×	×
180	ブ ^ロ ヘ ^タ ンホス	6	87.2	9.7	87.1	74.4	8.8	19.9	○	×	×
181	ブ ^ロ ホ ^キ スル	7	155.3	6.3	8.5	84.4	6.3	9.7	○	×	×
182	ブ ^ロ メ ^ト リン	6	127.3	4.3	11.7	73.9	8.1	11.9	○	×	×
183	ヘ ^キ サ ^コ ナゾ ^{ール}	5	221.1	13.1	23.2	138.6	12.4	18.8	○	×	×
184	ヘ ^キ サ ^ジ ノ ^ン	7	111.1	7.2	20.6	76.4	6.9	8.9	○	○	○
185	ヘ ^キ サ ^フ ル ^ム ロ ^ン	6	-	-	-	5.1	59.9	769.7	○	×	×
186	ヘ ^キ シ ^チ ア ^ジ ノ ^キ ス	6	80.7	5.8	30.1	46.6	8.0	16.3	○	×	×
187	ヘ ^ン コ ^ナ ゾ ^{ール}	5	231.0	6.7	27.2	152.6	10.6	18.8	○	×	×
188	ヘ ^ン シ ^ク ロ ^ン	6	89.3	8.1	34.7	60.4	9.8	19.3	○	×	×
189	ヘ ^ン ス ^リ ト ^ク	6	19.8	42.3	344.9	39.6	13.4	61.0	○	×	×
190	ヘ ^ン タ ^ジ ノ ^ン	6	-	-	-	21.5	31.6	82.9	○	×	×
191	ヘ ^ン チ ^ア ジ ^ノ ール(TCMTB)	7	111.0	6.7	14.7	74.8	5.9	9.8	○	○	○
192	ヘ ^ン チ ^イ メ ^タ リ ^ン	6	132.4	5.0	15.5	62.0	6.4	8.1	○	×	×
193	ホ ^キ シ ^ム	6	108.5	6.7	23.2	62.7	6.6	13.7	○	×	×
194	ホ ^サ ロ ^ン	6	77.7	10.0	40.6	58.6	7.0	21.7	○	×	×
195	ホ ^ス カ ^リ ト ^ク	6	124.9	4.8	18.4	72.9	6.1	13.6	○	×	×
196	ホ ^ス チ ^ア セ ^{ート}	7	124.6	5.0	7.2	82.7	6.3	9.0	○	×	×
197	ホ ^ス フ ^ア ミ ^ド ノ ^ン	2	92.8	7.1	25.2	69.2	6.0	13.8	○	×	×
198	マ ^ジ チ ^オ ン	6	97.0	6.4	32.9	69.7	6.7	18.5	○	×	×
199	マ ^ジ ブ ^ロ ハ ^ミ ト ^ク	6	88.0	9.4	36.8	61.3	6.6	16.4	○	×	×
200	ミ ^ク ロ ^ブ タ ^ニ ル	6	127.1	4.4	16.8	75.2	5.6	11.0	○	×	×
201	メ ^ゾ ミ ^ル	1	128.6	6.3	17.7	99.7	5.8	11.9	○	×	×
202	メ ^タ フ ^ル ミ ^ジ ノ ^ン -1,2	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
203	メ ^タ フ ^ル ミ ^ジ ノ ^ン 代 ^謝 物 ^D	6	-	-	-	10.5	45.6	241.1	○	×	×
204	メ ^タ ヘ ^ン ズ ^チ ア ^ス ロ ^ン	7	133.7	4.5	7.3	83.2	4.9	8.5	○	×	×
205	メ ^タ ミ ^ト ホ ^ス	5	130.0	3.3	38.1	104.9	9.5	31.7	○	×	×
206	メ ^タ ラ ^キ シ ^ル	7	112.1	7.0	12.0	77.0	6.2	8.3	○	○	○
207	メ ^チ オ ^カ ル ^ブ	7	130.3	5.2	10.2	78.5	5.1	8.6	○	×	×
208	メ ^チ オ ^カ ル ^ブ ス ^ル ホ ^キ シ ^ト	6	87.7	3.0	13.5	52.5	6.0	8.8	○	×	×
209	メ ^チ オ ^カ ル ^ブ ス ^ル ホ ^ン	6	67.3	4.7	11.0	43.2	3.4	16.0	○	×	×
210	メ ^チ ダ ^チ オ ^ン	7	115.4	4.7	11.6	75.1	5.6	7.5	○	○	○
211	メ ^ト キ ^シ フ ^エ ノ ^シ ト ^ク	5	235.5	10.7	20.3	151.3	11.9	19.0	○	×	×
212	メ ^ト コ ^ナ ゾ ^{ール}	5	226.3	10.0	21.1	135.7	12.1	17.9	○	×	×
213	メ ^ト リ ^フ ジ ^ン	7	151.3	14.7	17.0	75.2	9.1	14.2	○	×	×
214	メ ^ハ ニ ^ヒ リ ^ム	5	225.1	11.3	18.1	131.6	15.9	18.2	○	×	×
215	メ ^ハ ニ ^ヒ リ ^ム ブ ^ロ ハ ^ノ ール ^体	7	112.9	7.1	7.6	80.4	6.0	8.5	○	×	×
216	メ ^ヒ ノ ^ホ ス	7	115.8	7.5	20.4	75.6	11.0	14.6	○	○	○
217	モ ^ノ ク ^ロ ト ^ホ ス	7	117.5	5.2	15.5	81.7	5.7	12.6	○	○	○
218	モ ^ノ リ ^ニ ユ ^ロ ン	2	116.9	4.2	17.7	80.3	5.6	9.9	○	○	○
219	ラ ^ク ト ^フ エ ^ン	6	56.3	17.6	86.2	46.4	9.5	23.7	○	×	×
220	リ ^ニ ユ ^ロ ン	5	203.3	13.1	23.3	125.1	11.0	16.5	○	×	×
221	ル ^フ エ ^ヌ ロ ^ン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
222	レス ^メ ト ^リ ン	6	22.0	13.8	194.7	8.5	47.1	102.4	○	×	×
223	レ ^ナ シ ^ル	7	122.9	4.2	16.2	81.9	6.4	9.9	○	×	×

表 3-3 妥当性評価結果(ほうれんそう)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
1	2-(1-ナ ^フ チ ^ル)ア ^セ タ ^ミ ト ^ク	2	84.6	5.4	12.7	72.7	3.3	8.7	○	○	○
2	2,6-ジ ^ク ロ ^ロ ヘ ^ン ズ ^ア ミ ^ト	7	108.0	5.9	13.0	88.0	4.9	5.5	○	○	○
3	3-ヒ ^ト ロ ^キ シ ^カ ル ^ホ フ ^ラ ン	6	101.0	5.4	16.6	81.6	3.4	5.9	○	○	○
4	MPMC(キ ^シ リ ^ル カ ^ル ブ ^ク)	2	92.6	5.0	12.2	72.5	6.1	8.1	○	○	○
5	MTMC	7	102.1	7.3	20.5	73.9	9.7	13.6	○	○	○
6	XMC	2	84.5	6.6	20.9	71.1	10.1	11.8	○	○	○
7	ア ^サ メ ^チ ホ ^ス	6	108.0	9.3	22.0	68.8	5.0	6.8	○	×	×
8	ア ^シ ヘ ^ン ソ ^ジ ラ ^ル S-メ ^チ ル	7	83.9	7.3	13.5	70.9	2.0	5.4	○	○	○
9	ア ^シ ヘ ^ン ホ ^ス メ ^チ ル	7	110.1	3.3	13.9	81.4	4.7	5.9	○	○	○

表 3-3(続き) 妥当性評価結果(ほうれんそう)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
10	アセタミフ リト	6	97.1	5.0	14.6	83.3	1.7	3.7	○	○	○
11	アセフェート	5	80.4	6.1	67.8	68.3	11.7	18.5	○	×	×
12	アゾキシストロピン	5	63.1	14.6	48.7	65.1	6.7	14.8	○	×	×
13	アトラジン	7	110.0	2.5	20.1	84.1	3.6	3.7	○	○	○
14	アエロホス	3	65.0	8.9	98.0	43.2	10.4	18.8	○	×	×
15	アメトリン	7	117.2	3.8	17.4	79.9	3.7	3.7	○	○	○
16	アルジ カルブ	2	118.1	4.5	20.9	65.9	9.4	14.8	○	×	×
17	アルジ カルブ スルホキシド	2	114.4	2.1	10.9	86.4	1.2	4.0	○	○	○
18	アルト キシカルブ	2	101.4	3.7	16.8	85.2	2.4	3.3	○	○	○
19	イソロン	7	113.3	2.8	12.9	86.8	3.0	3.6	○	○	○
20	イソキサチオン	5	70.2	11.9	31.9	62.8	6.3	10.9	○	×	×
21	イソキサフルトール	5	82.6	13.2	44.4	55.9	11.2	16.5	○	×	×
22	イソフェンホス	5	69.7	20.2	39.2	64.8	8.3	14.9	○	×	×
23	イソプロチオラン	6	92.1	5.6	20.6	70.9	3.7	6.6	○	○	○
24	イブ ロバ リカルブ	5	73.6	9.5	35.0	67.8	6.5	13.6	○	×	×
25	イブ ロバ ンホス	5	104.4	10.1	12.2	66.2	9.4	11.8	○	×	×
26	イマザメタヘンソメチルエステル	7	103.0	3.5	21.3	78.8	3.9	5.2	○	○	○
27	イマザリル	6	72.0	7.0	30.7	59.8	6.4	10.7	○	×	×
28	イミダクロプ リト	4	3973.9	4.3	6.0	444.2	2.0	5.6	×	×	×
29	イミベノコナゾール	6	-	-	-	35.0	15.6	25.6	○	×	×
30	イミベノコナゾール脱ヘンジ 体(-)	6	-	-	-	4.3	168.0	684.9	○	×	×
31	イミベノコナゾール脱ヘンジ 体(+)	7	122.5	2.5	22.7	86.1	2.8	6.2	○	×	×
32	イントキサカルブ	6	12.1	79.2	335.7	42.2	7.1	19.5	○	×	×
33	ウニコナゾール P	6	93.7	7.0	14.9	68.2	5.9	5.9	○	×	×
34	エチオフェンカルブ	3	116.5	4.2	11.6	76.9	3.3	4.8	○	○	○
35	エチオフェンカルブ スルホキシド	7	93.0	4.8	8.3	85.8	4.8	5.5	○	○	○
36	エチオフェンカルブ スルホン	6	100.9	3.6	6.5	81.0	2.1	4.2	○	○	○
37	エチオン	6	43.1	11.1	35.9	44.0	8.5	12.6	○	×	×
38	エトキサゾール	6	5.7	157.9	492.7	45.4	8.9	16.1	○	×	×
39	エトフェンプロックス	6	-	-	-	23.5	15.8	57.9	○	×	×
40	エトメセート	6	110.4	5.3	10.3	77.3	5.1	5.3	○	○	○
41	エボ キシコナゾール	5	93.8	5.8	23.1	68.7	4.5	12.0	○	×	×
42	エマメクチン B1a	6	-	-	-	5.9	99.5	368.1	○	×	×
43	エマメクチン B1b	6	-	-	-	15.4	32.3	104.5	○	×	×
44	オキサジキシル	2	84.5	7.5	16.4	70.7	4.6	6.8	○	○	○
45	オキサミル	2	105.4	4.2	22.3	85.6	2.9	2.9	○	○	○
46	オキシカルボキシ	6	84.3	4.2	15.0	54.2	5.5	9.2	○	×	×
47	オキシテメトメチル	7	116.1	4.1	10.4	93.0	4.1	4.3	○	○	○
48	オメトエート	1	87.6	1.6	18.4	78.4	2.6	6.4	○	○	○
49	カブエンストロール	6	85.1	7.1	18.1	67.6	5.5	9.4	○	×	×
50	カルハリル(NAC)	7	111.1	15.3	21.9	70.8	14.4	23.5	○	×	×
51	カルフェントラゾンエチル	6	98.4	8.8	16.3	61.9	8.5	9.7	○	×	×
52	カルブ ロバ ミト	5	67.3	15.5	44.0	65.6	5.2	12.9	○	×	×
53	カルヘンタシム	6	98.1	10.8	37.8	59.3	16.4	19.9	○	×	×
54	カルボキシ	6	109.2	4.3	15.5	74.8	5.2	8.8	○	○	○
55	カルボキシスルホキシド	3	92.8	4.8	13.0	76.1	5.9	5.9	○	○	○
56	カルボフラン	2	78.9	5.2	17.0	82.6	5.3	13.1	○	○	○
57	キサロホップ P テフリル	6	35.4	16.9	40.9	46.8	8.1	12.8	○	×	×
58	キサロホップ エチル	6	7.6	65.9	354.5	43.8	10.4	28.0	○	×	×
59	キナルホス	6	69.7	9.6	27.8	61.8	5.2	10.1	○	×	×
60	キノクラミン	7	128.6	4.4	12.8	90.9	4.6	4.6	○	×	×
61	クマホス	6	51.8	6.8	32.9	49.3	9.2	14.0	○	×	×
62	クロキントセツトメキシル	6	36.3	15.9	78.1	47.7	6.0	16.2	○	×	×
63	クロチアジジン	5	94.1	7.9	17.2	86.4	3.6	6.9	○	○	○
64	クロフェンテジン	6	31.2	30.9	39.1	42.9	4.6	10.9	○	×	×
65	クロマフェジト	6	23.5	45.8	74.0	49.4	7.0	17.1	○	×	×
66	クロメブ ロップ	6	45.4	16.1	19.0	45.2	12.1	16.1	○	×	×
67	クロラントラニリブ ロール	6	2285.5	15.2	17.7	291.2	12.0	15.5	×	×	×
68	クロリタゾン	6	112.4	4.2	15.4	82.8	2.7	7.4	○	○	○
69	クロルヒリホス	4	66.1	13.5	39.9	50.9	5.9	15.6	○	×	×
70	クロルヒリホスメチル	3	102.2	6.3	20.2	58.9	3.9	12.3	○	×	×
71	クロルフェンビソホス-1,2	5	84.1	11.7	29.7	67.6	6.5	11.8	○	×	×

表 3-3(続き) 妥当性評価結果(ほうれんそう)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
72	クロルフルアスロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
73	クロロクソン	5	66.6	24.8	54.2	69.5	5.4	16.1	○	×	×
74	シアゾフアミト	6	81.3	7.8	17.9	62.0	5.7	10.2	○	×	×
75	ジウロン(DCMU)	7	114.4	6.3	15.5	64.0	5.0	10.8	○	×	×
76	ジオキサチオン-1,2	6	-	-	-	39.8	11.4	29.1	○	×	×
77	ジクロトホス	2	81.8	6.4	14.6	69.6	5.2	10.2	○	×	×
78	ジクロフェンチオン	6	89.2	8.5	29.0	62.4	8.7	16.6	○	×	×
79	ジクロルホス	2	56.5	25.0	27.4	29.0	53.5	53.5	○	×	×
80	ジノテラン	1	111.7	2.7	15.4	84.2	1.8	3.4	○	○	○
81	ジフェノコナゾール	6	44.2	8.7	55.6	45.6	7.4	14.5	○	×	×
82	シフルフェナミト	6	38.7	18.2	30.6	53.3	4.6	13.9	○	×	×
83	シプロキシニル	5	114.1	7.6	28.8	69.7	9.7	11.0	○	×	×
84	シマジリン	7	112.8	3.4	15.2	88.2	3.6	3.6	○	○	○
85	ジメチルモル	6	97.9	5.6	26.9	55.4	7.6	15.9	○	×	×
86	ジメチナミト	3	116.3	6.4	16.2	75.2	5.9	7.4	○	○	○
87	ジメトエート	6	93.6	2.8	20.0	83.1	3.0	7.9	○	○	○
88	ジメトモルブ-1,2	5	62.8	15.3	53.4	65.8	8.1	14.9	○	×	×
89	シメトリン	2	78.5	6.3	17.0	68.6	4.1	11.5	○	×	×
90	スピロキサミン	6	63.6	8.5	32.3	53.5	7.0	11.5	○	×	×
91	スピロキサクロフェン	6	-	-	-	23.4	16.0	41.8	○	×	×
92	スルピロホス	6	78.8	6.4	15.9	53.1	6.4	9.7	○	×	×
93	セトキシジム	6	24.5	35.4	58.1	22.2	14.0	28.2	○	×	×
94	ターハシル	6	-	-	-	9.2	65.3	390.4	○	×	×
95	ダクタリジン	6	73.0	3.8	38.5	55.9	7.7	14.2	○	×	×
96	ダクトラート	6	96.7	138.4	138.4	49.9	3.5	52.9	○	×	×
97	チアクロプロリト	7	99.8	4.7	12.5	84.3	2.5	2.6	○	○	○
98	チアベンダゾール	3	72.5	42.6	52.1	30.7	80.3	80.3	○	×	×
99	チアメトキサム	3	91.2	4.9	14.4	80.3	1.5	4.0	○	○	○
100	チオジカルブ	6	46.5	6.8	65.9	26.1	12.5	32.1	○	×	×
101	チオベンカルブ	6	94.9	5.5	5.5	65.5	4.1	7.5	○	×	×
102	チアルサミト	6	32.5	31.2	88.9	50.4	7.0	16.4	○	×	×
103	テトラクロルピリンホス	6	52.7	12.2	39.8	58.6	4.5	13.2	○	×	×
104	テブチウロン	2	78.8	5.2	13.3	70.2	4.4	11.8	○	○	○
105	テブフェノジト	6	7.6	99.4	249.7	46.7	9.0	20.2	○	×	×
106	テフルヘンズロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
107	テメトリン-S-メチル	1	112.2	7.3	18.2	71.5	9.1	9.5	○	○	○
108	トリアジメホス	6	93.7	5.5	20.5	67.1	4.9	6.9	○	×	×
109	トリシクワザール	2	82.4	3.6	12.1	71.7	3.7	11.5	○	○	○
110	トリフルミゾール	6	53.2	12.6	31.1	50.5	8.3	15.3	○	×	×
111	トリフルミゾール代謝物	6	81.4	6.3	21.6	64.7	5.0	7.9	○	×	×
112	トリフルムロン	6	53.6	15.7	20.5	55.2	6.4	14.1	○	×	×
113	トリフロキシストロビン	6	8.1	83.3	210.1	44.6	8.8	19.1	○	×	×
114	トリヘキサメチル	5	110.5	8.0	35.2	74.5	13.5	23.7	○	×	×
115	ナフロハミト	7	106.9	5.0	11.9	57.4	5.5	10.9	○	×	×
116	ニデンピラム	2	80.3	6.1	17.4	60.9	6.9	14.6	○	×	×
117	ノバルロン	6	37.0	18.3	38.7	44.4	8.5	15.2	○	×	×
118	ノルフルザン	7	81.6	3.1	20.6	74.7	3.5	7.6	○	○	○
119	ピフェントリン	7	90.2	12.2	20.5	53.2	7.6	10.5	○	×	×
120	ピラクロストロビン	6	19.7	32.3	85.1	48.4	6.4	18.9	○	×	×
121	ピラジキソフェン	6	33.5	17.0	35.6	50.2	8.6	15.8	○	×	×
122	ピラゾレート	6	-	-	-	20.5	13.2	38.8	○	×	×
123	ピリタベン	6	125.1	21.0	56.7	91.7	11.9	19.2	○	×	×
124	ピリフェノックス-1,2	5	96.1	6.7	22.2	72.3	6.2	10.9	○	○	○
125	ピリフチカルブ	5	23.3	23.3	143.2	36.5	7.2	33.3	○	×	×
126	ピリミカブ	3	118.7	3.3	12.1	76.7	2.3	5.5	○	○	○
127	ピリメタニル	2	90.0	7.3	12.1	66.3	3.6	9.6	○	×	×
128	ピレトリン I	6	60.5	6.9	26.1	45.8	9.2	11.7	○	×	×
129	ピレトリン II	6	43.4	19.3	41.2	48.8	5.4	13.2	○	×	×
130	ピロキロン	5	123.6	8.2	21.5	67.6	13.2	16.8	○	×	×
131	ファミキサトリン	5	81.7	12.9	16.8	62.1	3.5	8.0	○	×	×
132	フィプロニル	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
133	フェナニホス	5	86.0	13.1	196.8	50.5	19.1	56.3	○	×	×
134	フェナリモル	6	78.0	10.2	15.3	63.5	4.8	7.9	○	×	×
135	フェノキサブロッツエチル	6	8.7	120.5	225.9	45.2	8.8	24.6	○	×	×

表 3-3(続き) 妥当性評価結果(ほうれんそう)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
136	フェノキシカルブ	5	65.3	13.8	20.5	62.6	3.2	11.2	○	×	×
137	フェノトリン	6	11.7	57.3	272.7	35.2	9.5	23.2	○	×	×
138	フェノブカルブ	7	113.8	5.3	18.3	79.8	5.9	7.1	○	○	○
139	フェリムゾール	6	92.7	5.4	20.9	72.3	3.9	6.8	○	○	○
140	フェンアミト	6	87.8	3.8	16.5	68.0	4.0	7.0	○	×	×
141	フェンシルホチオン	7	83.5	7.3	23.3	74.1	3.4	6.5	○	○	○
142	フェンチオン	6	89.5	5.0	13.5	65.3	4.7	10.3	○	×	×
143	フェンチオンオキソソ	3	85.1	6.1	23.7	73.1	2.2	9.7	○	○	○
144	フェンチオンオキソソシルホキシト	6	102.2	3.0	14.5	79.6	4.1	5.1	○	○	○
145	フェンチオンオキソソシルホソ	6	111.6	3.7	10.6	79.8	6.0	6.0	○	○	○
146	フェンチオンシルホキシト	7	93.6	3.9	18.1	81.8	3.6	4.8	○	○	○
147	フェンチオンシルホソ	3	170.0	3.2	15.8	86.7	4.4	7.6	○	×	×
148	フェントエト	6	57.4	12.4	34.6	59.4	5.8	11.2	○	×	×
149	フェンビロキシメート(E体)	6	40.1	16.6	42.7	42.8	10.5	22.7	○	×	×
150	フェンビロキシメート(Z体)	6	60.4	9.8	42.7	43.2	6.6	17.7	○	×	×
151	フェンブコナゾール	5	82.3	10.6	29.5	67.0	6.0	10.7	○	×	×
152	フェンブロビモルフ	6	34.6	16.7	62.5	44.9	9.8	13.9	○	×	×
153	ブタクロール	5	74.2	16.0	16.0	60.3	8.7	11.5	○	×	×
154	ブタフェンシル	6	16.3	52.7	107.9	44.1	9.5	19.6	○	×	×
155	ブタミホス	5	57.5	13.3	27.9	60.5	6.1	13.5	○	×	×
156	ブチオカルブ	6	18.7	37.1	72.1	36.0	10.7	18.4	○	×	×
157	ブタメヒル	6	105.5	5.0	14.9	74.8	3.6	3.7	○	○	○
158	フルアクリピリム	6	42.1	15.4	60.1	46.8	9.3	17.3	○	×	×
159	フルアジナム	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
160	フルアジホップブチル	6	27.3	25.9	64.5	43.2	9.5	14.5	○	×	×
161	フルオビコリト	6	55.1	8.3	19.0	61.7	5.8	9.1	○	×	×
162	フルジオキノニル	6	-	-	-	0.0	12487.2	71234.1	○	×	×
163	フルシラゾール	5	66.2	14.2	47.4	63.5	5.5	12.9	○	×	×
164	フルチアセツトメチル	5	63.4	11.2	43.4	56.2	9.8	13.9	○	×	×
165	フルトラニル	6	42.1	12.4	39.1	61.9	5.0	14.6	○	×	×
166	フルトリアホール	7	86.9	6.0	24.1	76.2	3.1	3.9	○	○	○
167	フルハリネート	6	-	-	-	9.8	51.6	154.5	○	×	×
168	フルフェナセツト	5	82.7	8.8	14.1	69.4	5.8	12.2	○	×	×
169	フルフェノクスロン	6	-	-	-	33.4	16.0	27.1	○	×	×
170	フルハンジアミト	6	26.0	62.0	216.7	43.8	12.0	29.8	○	×	×
171	フルリト	6	100.3	4.0	21.9	71.2	5.3	5.3	○	○	○
172	ブレチラクロール	5	83.7	10.4	26.3	66.8	3.9	11.2	○	×	×
173	ブクロラズ	6	11.2	70.5	142.9	46.5	6.3	16.2	○	×	×
174	ブロチオホス	6	-	-	-	32.3	19.0	33.0	○	×	×
175	ブロバキサホップ	6	16.5	39.4	101.3	41.5	10.4	24.3	○	×	×
176	ブロバジン	7	91.1	4.5	18.7	75.9	2.2	4.1	○	○	○
177	ブロバモカルブ	6	148.9	4.1	124.5	51.9	9.0	33.6	○	×	×
178	ブロビコナゾール	5	79.2	8.9	36.2	65.7	4.4	15.7	○	×	×
179	ブロフェノホス	5	91.8	13.8	25.4	66.7	5.7	8.2	○	×	×
180	ブロベタンホス	6	49.2	22.7	24.9	65.1	6.7	11.1	○	×	×
181	ブロボキサスル	7	119.4	3.1	13.0	77.3	4.6	8.7	○	○	○
182	ブロメトリン	6	98.9	4.1	20.2	66.7	3.2	6.5	○	×	×
183	ヘキサコナゾール	5	69.3	14.6	37.9	65.2	5.6	12.8	○	×	×
184	ヘキサジノン	7	106.8	3.4	21.5	82.0	3.3	3.3	○	○	○
185	ヘキサフルムロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
186	ヘキサチアゾクス	6	30.1	16.6	23.5	33.8	8.1	23.3	○	×	×
187	ベンコナゾール	5	81.6	10.0	32.9	71.4	5.9	13.4	○	×	×
188	ベンシクロン	6	59.2	12.9	28.5	52.3	4.5	14.7	○	×	×
189	ベンスリト	6	-	-	-	13.0	56.1	201.2	○	×	×
190	ベントゾ	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
191	ベンチアゾール(TCMTB)	7	58.7	12.7	36.5	43.8	9.1	21.6	○	×	×
192	ベンデメタリン	6	87.4	5.0	18.8	56.5	6.3	9.7	○	×	×
193	ホキシム	6	66.4	7.2	38.0	55.5	6.4	13.3	○	×	×
194	ホサロン	6	44.4	20.5	38.0	52.9	7.8	14.8	○	×	×
195	ホスカリト	6	87.2	9.2	19.6	69.5	5.0	8.6	○	×	×
196	ホスタアセート	7	96.6	5.1	18.2	84.5	3.5	5.7	○	○	○
197	ホスタアミト	2	83.3	6.8	17.8	71.1	3.9	10.4	○	○	○
198	マラチオン	6	43.3	11.0	39.2	61.1	3.8	13.1	○	×	×
199	マンシブロバミト	6	41.1	13.7	29.5	54.7	5.1	14.5	○	×	×

表 3-3(続き) 妥当性評価結果(ほうれんそう)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
200	ミクロブタニル	6	87.9	3.9	20.5	68.5	3.2	6.9	○	×	×
201	メソミル	1	152.6	3.7	12.8	122.3	4.6	9.4	×	×	×
202	メタフルミゾン-1,2	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
203	メタフルミゾン代謝物 D	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
204	メタヘンズチアスロン	7	114.0	1.8	16.6	85.4	3.3	4.2	○	○	○
205	メタミトホス	5	88.7	9.3	66.8	89.1	3.6	16.5	○	×	×
206	メタラキシル	7	93.0	3.4	11.8	77.9	4.1	7.2	○	○	○
207	メチオカルブ	7	118.4	3.2	17.2	83.3	3.8	5.5	○	○	○
208	メチオカルブスルホキシド	6	103.4	3.1	9.8	77.9	4.7	5.5	○	○	○
209	メチオカルブスルホソ	6	74.9	7.3	10.5	50.6	8.1	12.1	○	×	×
210	メチダチオン	7	90.1	4.9	21.6	77.4	4.0	5.2	○	○	○
211	メキシフェニジト	5	58.0	12.7	65.4	68.9	6.1	12.8	○	×	×
212	メコナゾール	5	74.4	12.2	37.9	66.9	5.5	12.3	○	×	×
213	メトリブジン	7	104.9	11.3	26.1	62.8	10.1	20.1	○	×	×
214	メバニヒリム	5	79.9	10.1	38.4	70.2	7.9	12.5	○	×	×
215	メバニヒリムプロパノール体	7	94.1	3.2	17.2	80.3	3.3	3.9	○	○	○
216	メビソホス	7	82.8	5.0	24.6	68.5	14.1	16.3	○	×	×
217	モノクロトホス	7	114.2	3.2	14.1	94.0	3.4	4.3	○	○	○
218	モノリニユロン	2	97.0	4.0	10.3	72.9	3.5	8.3	○	○	○
219	ラクトフェン	6	-	-	-	34.9	6.3	24.7	○	×	×
220	リニユロン	5	124.1	4.9	21.0	52.6	13.6	41.4	○	×	×
221	ルフェスロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
222	レスメトリン	6	-	-	-	12.0	47.9	89.9	○	×	×
223	レナシル	7	125.8	2.7	20.2	84.6	3.1	3.9	○	×	×

表 3-4 妥当性評価結果(トマト)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
1	2-(1-ナフチル)アセタミド	2	78.8	4.7	11.4	73.4	2.3	9.0	○	○	○
2	2,6-ジクロロヘンズアミド	7	100.3	3.0	4.5	84.6	4.2	9.2	○	○	○
3	3-ヒドロキシカルボフラン	6	90.7	3.2	26.9	81.1	4.4	8.1	○	○	○
4	MPMC(キシリルカルブ)	2	86.5	4.9	19.8	72.7	2.0	10.2	○	○	○
5	MTMC	7	92.9	6.3	20.5	74.2	8.7	13.4	○	○	○
6	XMC	2	80.2	7.8	30.4	72.0	2.9	13.1	○	×	×
7	アザメチホス	6	76.4	11.4	29.8	59.1	6.7	13.6	○	×	×
8	アジベンゾラール-S-メチル	7	99.0	8.8	10.4	77.6	7.1	7.1	○	○	○
9	アジベンホスメチル	7	120.3	5.7	11.1	83.1	4.3	5.0	○	×	×
10	アセタミド	6	98.4	4.3	8.6	82.1	3.2	5.2	○	○	○
11	アセフェート	5	71.7	10.8	46.5	67.7	15.1	16.2	○	×	×
12	アゾキシストロビン	5	105.0	10.1	18.3	75.4	6.5	7.3	×	○	×
13	アトラジン	7	107.0	4.8	6.5	85.4	3.7	3.9	○	○	○
14	アニコホス	3	108.8	2.5	47.5	58.3	13.0	33.1	○	×	×
15	アメトリン	7	116.3	3.1	10.9	83.0	3.9	4.8	○	○	○
16	アルジカルブ	2	118.0	6.9	15.3	74.5	7.2	7.2	○	○	○
17	アルジカルブスルホキシド	2	104.7	5.0	10.6	84.1	3.3	4.0	○	○	○
18	アルトキシカルブ	2	80.2	5.3	11.0	77.7	2.0	2.8	○	○	○
19	イソウロン	7	116.4	5.2	10.2	88.7	3.9	5.6	○	○	○
20	イソキサチオン	5	84.0	9.4	20.1	76.0	5.2	9.2	○	○	○
21	イソキサフルトール	5	28.8	46.2	63.7	31.0	13.1	61.5	○	×	×
22	イソフェンホス	5	83.1	16.0	26.1	81.0	7.4	11.1	○	○	○
23	イソプロチオラン	6	102.1	3.7	26.3	75.6	3.9	7.7	○	○	○
24	イプロバリカルブ	5	84.5	8.1	21.8	74.7	8.6	8.7	○	○	○
25	イプロベンホス	5	111.8	6.6	13.8	73.7	8.1	12.4	○	○	○
26	イマザメタヘンズメチルエステル	7	98.4	7.2	21.1	81.2	4.5	4.8	○	○	○
27	イマザリル	6	89.5	3.3	31.3	70.8	6.0	13.3	○	×	×
28	イミダクロブ	4	103.8	7.2	17.6	82.2	5.2	6.2	○	○	○
29	イミベニコナゾール	6	15.1	47.8	362.0	43.4	20.6	28.3	○	×	×
30	イミベニコナゾール脱ベンジル体(-)	6	-	-	-	16.7	24.4	226.2	○	×	×

表 3-4(続き) 妥当性評価結果(トマト)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
31	イミペノコナゾール脱ヘンシール 体(+)	7	117.2	4.9	24.2	87.0	3.5	7.2	○	○	○
32	イントキサカルブ	6	31.8	15.3	183.3	54.6	6.8	25.9	○	×	×
33	ウニコナゾールP	6	102.0	2.5	21.5	69.9	9.6	9.6	○	×	×
34	エチオフェンカルブ	3	139.4	4.1	12.3	96.8	3.8	8.7	○	×	×
35	エチオフェンカルブスルホキシド	7	98.7	3.0	5.5	86.0	3.9	6.3	○	○	○
36	エチオフェンカルブスルホン	6	100.4	3.1	17.1	82.8	3.1	8.3	○	○	○
37	エチオン	6	72.3	7.1	45.7	62.6	3.9	17.5	○	×	×
38	エトキサゾール	6	27.1	19.3	205.1	55.8	6.9	24.4	○	×	×
39	エトフェンブロックス	6	8.1	46.5	773.6	45.8	10.2	30.2	○	×	×
40	エトフメセート	6	116.7	4.1	17.4	81.3	3.1	6.4	○	○	○
41	エボキサコナゾール	5	104.2	5.3	22.3	71.0	10.2	10.2	○	○	○
42	エマメクチン B1a	6	-	-	-	20.7	21.0	140.8	○	×	×
43	エマメクチン B1b	6	-	-	-	26.2	16.4	95.1	○	×	×
44	オキサジメキシル	2	70.7	4.1	13.8	68.8	2.1	6.1	○	×	×
45	オキサミル	2	85.8	6.6	15.4	80.4	3.2	5.5	○	○	○
46	オキサカルボキシ	6	79.9	3.7	22.8	49.0	8.8	24.0	○	×	×
47	オキシデメトメチル	7	95.2	4.1	15.8	80.5	1.4	5.8	○	○	○
48	オメトエート	1	86.2	3.3	19.3	78.1	3.2	7.1	○	○	○
49	カフエストロール	6	95.7	5.8	23.2	71.4	9.6	9.6	○	○	○
50	カルバリル(NAC)	7	112.9	9.4	18.5	71.3	5.0	15.2	○	○	○
51	カルフェントラゾールエチル	6	100.2	6.1	18.0	71.3	3.4	9.3	○	○	○
52	カルプロバミド	5	81.6	9.2	25.4	75.4	4.6	7.8	○	○	○
53	カルベンダジム	6	157.2	31.0	53.7	62.7	63.1	63.1	×	×	×
54	カルボキシ	6	110.9	4.0	12.8	78.7	3.8	7.1	○	○	○
55	カルボキシスルホキシド	3	113.3	5.3	17.0	95.8	3.2	16.2	○	○	○
56	カルボフラン	2	79.3	4.4	27.5	85.8	2.4	12.1	○	○	○
57	キサロホップ P テアリル	6	50.5	10.4	63.6	55.1	11.8	16.5	○	×	×
58	キサロホップ エチル	6	36.6	19.7	117.8	56.6	6.8	21.5	○	×	×
59	キナルホス	6	82.9	4.0	43.9	70.4	4.2	12.8	○	×	×
60	キノクラミン	7	113.2	4.4	14.3	85.4	3.9	7.7	○	○	○
61	クマホス	6	56.0	12.9	59.0	46.8	25.2	25.2	○	×	×
62	クロキントセツトメキシル	6	48.9	7.3	76.2	60.7	4.1	19.1	○	×	×
63	クロチアニジン	5	99.1	11.3	13.5	84.5	5.4	6.0	○	○	○
64	クロフェンテジン	6	16.7	59.2	127.7	39.1	17.1	36.8	○	×	×
65	クロマフェンシト	6	44.4	9.3	86.9	57.6	8.4	17.7	○	×	×
66	クロメブロップ	6	47.6	22.9	49.6	42.3	32.2	32.2	○	×	×
67	クロラントラニリブロール	6	41.2	24.0	73.4	36.4	44.6	46.2	○	×	×
68	クロリタゾン	6	109.2	2.9	10.7	84.7	3.3	8.6	○	○	○
69	クロルピリホス	4	82.4	7.7	48.8	65.8	4.6	20.9	○	×	×
70	クロルピリホスメチル	3	114.5	9.9	21.7	78.6	4.7	16.6	○	○	○
71	クロルフェンヒンホス-1,2	5	86.8	9.0	17.5	74.1	5.1	8.8	○	○	○
72	クロルフルアズロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
73	クロロクソロン	5	71.5	15.6	28.5	75.7	8.5	8.5	○	○	○
74	シアゾファミト	6	96.5	4.0	33.7	66.6	10.5	11.2	○	×	×
75	ジウロン(DCMU)	7	117.9	3.0	10.7	68.8	3.6	5.5	○	×	×
76	ジオキサチオン-1,2	6	22.0	24.4	207.2	54.4	8.0	23.3	○	×	×
77	ジクロトホス	2	78.0	7.2	19.9	70.4	3.0	10.4	○	○	○
78	ジクロフェンチオン	6	97.5	12.2	27.1	70.4	8.1	14.3	○	○	○
79	ジクロルホス	2	53.2	25.3	32.6	31.0	30.0	51.5	○	×	×
80	ジノテフラン	1	114.7	4.1	16.9	83.9	1.3	3.2	○	○	○
81	ジフェノコナゾール	6	111.7	14.8	45.4	62.3	7.3	17.0	×	×	×
82	シフルフェナミト	6	64.0	5.7	50.8	68.4	6.5	15.7	○	×	×
83	シプロロニル	5	102.8	9.6	23.1	73.7	11.4	11.4	○	○	○
84	シマジン	7	114.9	4.5	8.7	89.5	3.9	4.4	○	○	○
85	ジメチルモル	6	100.0	6.5	23.3	60.1	11.1	13.7	○	×	×
86	ジメチナミト	3	141.1	7.5	10.7	94.8	4.1	13.7	○	×	×
87	ジメトエート	6	96.0	6.1	17.2	84.8	4.5	9.4	○	○	○
88	ジメトモルブ-1,2	5	78.3	5.7	34.7	72.1	7.0	11.8	○	×	×
89	ジメトリン	2	76.9	4.7	24.7	70.3	2.6	11.7	○	○	○
90	スピロキサミン	6	76.1	6.7	46.7	61.3	5.0	18.7	○	×	×
91	スピロキサクロフェン	6	17.6	48.2	289.2	32.5	18.3	58.5	○	×	×
92	スルプロホス	6	93.0	2.4	31.8	64.1	3.1	11.2	○	×	×
93	セトキシジム	6	21.6	4.2	137.9	8.6	50.0	88.3	○	×	×

表 3-4(続き) 妥当性評価結果(トマト)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
94	ターハシル	6	-	-	-	17.3	24.0	229.3	○	×	×
95	ダミアン	6	83.6	6.7	48.9	65.5	5.0	19.1	○	×	×
96	ダリアレート	6	78.9	127.9	143.9	45.8	7.3	54.4	○	×	×
97	チアクロプリド	7	95.4	3.7	10.7	85.3	2.4	2.7	○	○	○
98	チアヘンダゾール	3	97.4	17.3	26.9	79.9	15.0	15.4	○	○	○
99	チアトキサム	3	90.7	6.3	15.4	83.2	4.2	5.2	○	○	○
100	チオシカルブ	6	94.6	4.8	20.2	73.4	4.5	8.2	○	○	○
101	チオヘンカルブ	6	105.9	3.7	15.3	74.1	3.7	8.8	○	○	○
102	チフルサミド	6	61.4	14.1	83.2	61.1	15.8	15.9	○	×	×
103	テトラクロロピリノホス	6	73.2	10.6	56.5	67.8	3.8	19.0	○	×	×
104	テブチウロン	2	77.8	4.5	22.0	71.9	2.1	9.5	○	○	○
105	テブフェノシト	6	40.4	10.5	138.9	61.4	7.6	22.8	○	×	×
106	テアルヘンズロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
107	テメトン-S-メチル	1	105.2	4.2	9.3	71.1	7.0	11.9	○	○	○
108	トリアジメホス	6	99.4	3.3	26.5	72.3	6.9	7.5	○	○	○
109	トリシクラゾール	2	87.9	5.7	18.3	75.2	2.4	7.6	○	○	○
110	トリフルミゾール	6	60.9	7.2	42.9	60.3	7.9	19.8	○	×	×
111	トリフルミゾール代謝物	6	86.4	5.3	28.2	70.9	5.6	9.3	○	○	○
112	トリフルムロン	6	77.6	6.4	37.8	69.1	2.8	14.3	○	×	×
113	トリフロキシストロビン	6	38.7	12.3	123.6	60.3	7.5	19.9	○	×	×
114	トリヘンロンメチル	5	88.1	17.8	32.3	64.3	12.4	25.4	○	×	×
115	ナブロバシト	7	111.2	2.4	13.1	62.3	11.6	11.6	○	×	×
116	ニテンピラム	2	168.5	6.3	8.4	102.1	3.9	6.1	×	×	×
117	ノバルロン	6	66.7	9.8	62.2	61.0	5.1	17.9	○	×	×
118	ノルフルザン	7	91.9	5.6	19.9	79.1	3.4	5.5	○	○	○
119	ピフェントリン	7	98.4	3.4	25.2	70.1	5.8	5.8	○	○	○
120	ピラクストロビン	6	65.1	14.4	66.8	60.6	4.0	18.1	×	×	×
121	ピラジキソフェン	6	57.9	3.1	50.9	61.3	6.4	15.4	○	×	×
122	ピラゾレート	6	-	-	-	9.9	67.0	191.1	○	×	×
123	ピリダベン	6	45.2	20.2	200.1	47.1	27.9	45.5	×	×	×
124	ピリフェノックス-1,2	5	99.8	6.5	13.9	74.5	10.0	10.0	○	○	○
125	ピリチカルブ	5	67.5	9.6	55.9	66.4	5.3	13.5	○	×	×
126	ピリミカブ	3	135.2	4.6	10.4	92.9	4.2	9.6	○	×	×
127	ピリメタニル	2	92.2	6.8	13.9	69.0	4.2	12.1	○	×	×
128	ピレトリン I	6	78.1	8.7	25.3	61.6	8.1	16.3	○	×	×
129	ピレトリン II	6	59.8	15.6	45.6	60.6	8.6	16.3	○	×	×
130	ピロキロン	5	113.2	7.7	21.6	67.3	10.2	15.4	○	×	×
131	ファミキサト	5	90.8	8.9	10.3	74.5	5.8	5.8	○	○	○
132	フィプロニル	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
133	フェナミホス	5	82.1	14.9	219.2	53.1	19.1	56.5	○	×	×
134	フェナリモル	6	92.8	4.1	21.0	68.6	9.4	9.4	○	×	×
135	フェノキサップロップエチル	6	36.7	15.6	122.6	58.8	7.8	20.6	○	×	×
136	フェノキシカルブ	5	90.7	8.1	17.8	75.4	7.2	9.6	○	○	○
137	フェノトリン	6	45.1	11.4	104.7	57.4	6.7	20.9	○	×	×
138	フェノフカルブ	7	106.2	8.0	9.1	82.4	6.4	6.4	○	○	○
139	フェリムゾ	6	97.2	3.9	26.1	74.8	4.7	8.8	○	○	○
140	フェンアミド	6	101.8	4.1	25.2	75.2	3.1	10.5	○	○	○
141	フェンシルホチオン	7	88.3	5.6	11.9	78.2	3.3	3.3	○	○	○
142	フェンチオン	6	98.9	5.5	23.5	73.8	2.4	11.0	○	○	○
143	フェンチオンオキシ	3	116.5	5.4	29.7	91.5	3.4	14.0	○	○	○
144	フェンチオンオキシスルホキシト	6	95.4	5.6	9.4	80.8	5.0	5.0	○	○	○
145	フェンチオンオキシスルホ	6	110.8	3.1	12.4	80.7	4.8	6.6	○	○	○
146	フェンチオンスルホキシト	7	100.1	4.0	7.3	84.1	4.6	4.6	○	○	○
147	フェンチオンスルホ	3	164.4	4.3	25.4	103.1	7.9	8.6	○	×	×
148	フェントエト	6	92.9	6.1	40.1	73.3	2.1	12.3	×	×	×
149	フェンピロキシメート(E体)	6	68.5	4.7	60.8	54.3	5.8	21.7	○	×	×
150	フェンピロキシメート(Z体)	6	81.6	8.7	46.0	55.2	6.3	17.1	○	×	×
151	フェンブコナゾール	5	94.8	5.5	21.3	74.4	11.4	11.4	○	○	○
152	フェンブロピモル	6	52.7	5.4	80.1	58.3	8.0	17.3	○	×	×
153	ブタクロー	5	91.7	5.8	8.5	75.5	5.2	9.6	○	○	○
154	ブタフェンシル	6	39.9	7.4	112.1	53.2	9.5	18.7	○	×	×
155	ブタミホス	5	71.7	9.8	14.5	75.1	5.6	10.8	○	○	○
156	フラチオカルブ	6	52.8	8.9	71.7	60.0	3.5	18.8	○	×	×
157	フラメトヒル	6	106.2	4.4	13.2	77.5	2.3	6.4	○	○	○

表 3-4(続き) 妥当性評価結果(トマト)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
158	フルアクリビリム	6	58.4	8.6	60.6	60.2	5.0	18.7	○	×	×
159	フルアジナム	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
160	フルアジホップブチル	6	62.5	10.5	64.6	60.8	6.2	20.4	○	×	×
161	フルオビコリト	6	77.4	4.3	34.3	69.3	6.2	10.4	○	×	×
162	フルシオキソニル	6	-	-	-	11.2	28.6	353.4	○	×	×
163	フルシラゾール	5	83.5	4.8	29.6	75.3	10.7	10.7	○	○	○
164	フルチアセツメチル	5	70.8	9.2	26.5	58.3	7.5	15.2	○	×	×
165	フルトラニル	6	71.0	8.4	53.0	70.6	4.7	14.7	○	×	×
166	フルトリアホル	7	93.4	6.5	9.5	79.5	4.4	6.3	○	○	○
167	フルハリネート	6	-	-	-	34.7	8.3	66.5	○	×	×
168	フルフェナセツ	5	92.6	3.9	12.0	76.3	11.1	11.1	○	○	○
169	フルフェノキサロン	6	21.6	35.0	275.1	54.3	5.7	26.3	○	×	×
170	フルベシジアミト	6	67.4	18.0	82.5	61.3	22.6	30.0	○	×	×
171	フルトリドン	6	103.6	3.9	17.2	76.4	1.6	4.8	○	○	○
172	ブレチラクロール	5	93.5	6.5	13.5	76.6	6.6	6.6	○	○	○
173	ブクロロラス	6	39.5	10.2	99.5	58.4	9.4	21.3	○	×	×
174	ブチオホス	6	-	-	-	47.9	11.5	40.0	○	×	×
175	ブロバキホップ	6	42.5	10.2	98.0	52.4	9.5	20.4	○	×	×
176	ブロバジン	7	94.7	3.8	15.1	79.5	4.2	4.8	○	○	○
177	ブロバモカルブ	6	219.1	1.6	19.8	63.4	7.8	27.6	○	×	×
178	ブロビコナゾール	5	84.2	8.4	27.6	73.5	6.9	9.7	○	○	○
179	ブロフェノホス	5	97.2	9.5	19.2	77.8	6.6	7.7	○	○	○
180	ブロベタンホス	6	79.3	7.6	47.9	71.1	7.9	13.4	○	×	×
181	ブロホキスル	7	119.2	5.6	7.4	79.3	5.5	7.4	○	○	○
182	ブロメトリン	6	102.1	4.6	22.0	72.7	5.8	6.2	○	○	○
183	ヘキサコナゾール	5	69.9	7.4	26.1	70.1	10.9	11.0	○	×	×
184	ヘキサジノン	7	100.5	3.9	17.0	81.2	2.0	5.0	○	○	○
185	ヘキサフルムロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
186	ヘキシチアゾクス	6	71.1	6.2	61.7	59.3	5.6	18.4	○	×	×
187	ベンコナゾール	5	84.3	3.5	24.7	76.2	7.7	9.7	○	○	○
188	ベンシクロン	6	79.7	8.3	39.0	64.0	3.1	17.0	○	×	×
189	ベンスリト	6	-	-	-	30.0	17.7	109.6	○	×	×
190	ベントザン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
191	ベンチアゾール(TCMTB)	7	88.2	7.7	20.6	80.5	5.7	5.7	○	○	○
192	ベンデイメタリン	6	104.7	3.6	33.9	69.4	1.9	12.4	○	×	×
193	ホキシム	6	75.2	5.5	42.6	64.9	6.3	16.5	○	×	×
194	ホサロン	6	60.3	12.7	50.2	65.6	3.0	14.0	○	×	×
195	ホスカリト	6	202.9	13.9	26.1	82.9	4.0	8.8	×	×	×
196	ホスチアセート	7	105.8	6.6	15.9	86.7	4.8	4.8	○	○	○
197	ホスファミトン	2	75.3	5.7	24.8	70.6	2.8	8.8	○	○	○
198	マラチオン	6	65.8	6.6	64.7	69.2	3.7	15.2	○	×	×
199	マンジブロバミト	6	67.3	5.9	44.6	64.1	7.2	13.9	○	×	×
200	ミシロブタニル	6	96.7	3.6	25.8	73.0	8.7	8.7	○	○	○
201	メソミル	1	86.0	6.1	24.8	77.1	1.8	8.2	○	○	○
202	メタフルミゾン-1,2	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
203	メタフルミゾン代謝物 D	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
204	メタベシチアスロン	7	117.5	5.3	12.7	85.3	5.7	5.7	○	○	○
205	メタミトホス	5	85.7	10.4	55.6	86.3	6.3	13.7	○	×	×
206	メタラキシル	7	95.0	3.8	9.0	81.5	3.5	3.5	○	○	○
207	メチオカルブ	7	117.9	4.5	12.7	85.6	3.0	8.0	○	○	○
208	メチオカルブスルホキシト	6	89.9	4.3	9.3	71.9	2.2	5.1	○	○	○
209	メチオカルブスルホソ	6	58.1	12.3	29.5	47.0	8.4	24.7	○	×	×
210	メチダチオン	7	95.5	5.0	21.7	79.6	4.2	5.2	○	○	○
211	メトキシフェニジト	5	72.1	4.5	32.7	72.6	10.8	10.8	○	×	×
212	メトコナゾール	5	82.2	6.6	28.4	72.1	7.1	9.0	○	○	○
213	メトリアジン	7	90.3	10.4	22.9	60.3	13.2	20.4	○	×	×
214	メハニビリム	5	77.9	12.6	24.3	72.2	11.0	11.0	○	○	○
215	メハニビリムブロバノール体	7	98.2	5.1	10.1	82.3	4.7	4.7	○	○	○
216	メビソホス	7	81.4	10.3	32.9	71.1	9.8	22.7	○	×	×
217	モノクロトホス	7	112.0	3.9	10.8	89.6	3.0	9.2	○	○	○
218	モノリニエロン	2	91.8	5.0	13.0	72.7	1.6	6.6	○	○	○
219	ラクトフェン	6	40.9	12.2	78.4	53.7	5.2	20.7	○	×	×
220	リニエロン	5	112.1	11.5	16.2	56.3	5.2	32.7	○	×	×
221	ルフェスロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×

表 3-4(続き) 妥当性評価結果(トマト)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
222	レスマトリン	6	-	-	-	36.3	11.2	35.5	○	×	×
223	レナシル	7	122.7	4.6	17.1	86.5	4.0	7.7	○	×	×

表 3-5 妥当性評価結果(りんご)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
1	2-(1-ナフチル)アセタミド	2	78.1	4.5	28.5	76.7	4.8	10.3	○	○	○
2	2,6-ジクロロヘンソアミド	7	112.4	4.8	19.9	84.3	2.9	6.6	○	○	○
3	3-ヒドロキシカルボフラン	6	95.7	3.5	13.6	83.6	1.3	2.7	○	○	○
4	MPMC(キシリルカルブ)	2	95.0	5.9	12.8	75.5	6.5	12.7	○	○	○
5	MTMC	7	109.2	7.9	26.6	68.4	15.2	22.0	○	×	×
6	XMC	2	88.6	6.1	12.9	74.9	9.5	14.2	○	○	○
7	アサメチホス	6	115.0	3.2	17.8	70.9	3.5	5.9	○	○	○
8	アシヘンゾラル-S-メチル	7	114.6	5.7	13.9	72.6	19.4	19.4	○	×	×
9	アシノホスチル	7	103.2	5.2	8.8	80.3	6.0	8.0	○	○	○
10	アセタミド リト	6	101.2	1.6	10.6	84.3	2.1	3.7	○	○	○
11	アセフェート	5	108.7	4.2	51.7	65.0	14.5	39.6	○	×	×
12	アゾキシストロピン	5	106.5	5.9	59.4	85.0	5.2	43.5	○	×	×
13	アトラジン	7	104.0	4.3	11.7	82.5	4.4	4.4	○	○	○
14	アニコホス	3	107.5	6.9	41.9	50.4	10.9	25.5	○	×	×
15	アマトリン	7	108.6	4.2	12.4	77.1	4.0	4.0	○	○	○
16	アルジカルブ	2	97.8	6.3	17.6	74.6	7.2	11.3	○	○	○
17	アルジカルブスルホキシド	2	118.6	3.6	8.5	89.1	4.6	9.8	○	○	○
18	アルトキシカルブ	2	104.2	4.3	13.8	85.8	3.5	3.7	○	○	○
19	イソウロン	7	114.2	3.8	11.1	84.7	4.0	4.8	○	○	○
20	イソキサチオン	5	110.1	17.7	54.8	84.7	7.1	41.1	○	×	×
21	イソキサフルール	5	100.2	4.9	45.6	68.8	3.8	29.9	○	×	×
22	イソフェノホス	5	94.9	23.4	47.3	88.2	8.4	44.2	○	×	×
23	イソプロチオラン	6	109.7	2.2	14.5	74.6	5.8	10.2	○	○	○
24	イプロハリカルブ	5	108.7	5.8	54.4	86.5	6.1	41.1	○	×	×
25	イプロヘンホス	5	137.0	5.3	39.9	82.8	9.9	42.4	○	×	×
26	イマサメタヘンソスチルエステル	7	92.5	3.3	19.9	74.8	4.3	4.3	○	○	○
27	イマサリル	6	82.4	3.9	25.8	63.1	3.9	11.3	○	×	×
28	イミダクロフ リト	4	100.6	4.5	19.7	82.3	4.6	5.7	○	○	○
29	イミヘンコナゾール	6	38.5	15.2	115.6	35.9	31.0	54.0	○	×	×
30	イミヘンコナゾール脱ヘンジール 体(-)	6	-	-	-	21.9	16.3	134.9	○	×	×
31	イミヘンコナゾール脱ヘンジール 体(+)	7	104.8	7.6	29.8	78.2	2.7	7.3	○	○	○
32	イントキサカルブ	6	48.5	21.4	91.7	53.7	8.5	22.0	○	×	×
33	ウニコナゾール P	6	110.5	3.6	12.7	70.3	3.7	6.4	○	×	×
34	エチオフェンカルブ	3	93.0	2.4	11.1	72.4	2.2	5.4	○	○	○
35	エチオフェンカルブスルホキシド	7	112.7	5.5	12.5	83.9	5.4	12.3	○	○	○
36	エチオフェンカルブスルホ	6	107.1	2.3	5.4	80.9	1.9	8.2	○	○	○
37	エチオン	6	84.7	8.7	26.7	59.3	3.7	16.3	○	×	×
38	エトキサゾール	6	50.3	11.0	86.5	58.5	6.4	19.2	○	×	×
39	エトフェンブ ロックス	6	45.0	7.4	129.1	49.8	4.8	35.3	○	×	×
40	エトメセート	6	118.4	2.7	6.9	77.6	2.4	4.7	○	○	○
41	エホキシコナゾール	5	130.1	2.4	40.5	85.4	9.4	41.4	○	×	×
42	エマメクチン B1a	6	-	-	-	20.8	23.1	102.1	○	×	×
43	エマメクチン B1b	6	-	-	-	24.5	20.4	91.5	○	×	×
44	オキサシキシル	2	73.7	7.4	28.3	73.2	2.1	9.8	○	○	○
45	オキサミル	2	108.0	2.7	14.8	88.1	4.5	6.1	○	○	○
46	オキシカルボキシ	6	86.8	2.6	12.7	51.0	8.9	17.0	○	×	×
47	オキシデメトメチル	7	131.3	3.7	17.2	91.0	7.4	7.4	○	×	×
48	オメトエート	1	92.3	2.6	11.7	77.2	3.9	10.2	○	○	○
49	カブフェンストロール	6	88.2	3.9	22.8	73.0	4.8	9.3	○	○	○
50	カルハリル(NAC)	7	122.0	8.9	18.2	68.5	6.1	10.0	○	×	×
51	カルフェントラゾンエチル	6	107.6	5.0	15.2	68.1	4.7	9.2	○	×	×
52	カルブプロミド	5	96.8	14.2	69.8	85.3	6.6	41.4	○	×	×

表 3-5(続き) 妥当性評価結果(りんご)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
53	カルベンタジム	6	81.5	13.8	46.1	22.8	47.4	67.4	○	×	×
54	カルボキシ	6	99.5	1.3	6.8	70.0	3.2	14.6	○	○	○
55	カルボキシメチルホキシド	3	100.4	1.4	8.2	83.4	5.4	7.9	○	○	○
56	カルボフラン	2	96.3	8.1	20.0	96.1	4.8	14.4	○	○	○
57	キサロホップ P テアリル	6	66.1	12.5	46.0	46.6	26.7	36.8	○	×	×
58	キサロホップ エチル	6	39.1	21.9	74.0	56.3	16.4	28.7	○	×	×
59	キアルホス	6	86.5	5.6	21.3	66.5	5.7	13.3	○	×	×
60	キノクラミン	7	109.6	3.9	11.7	81.6	7.2	7.2	○	○	○
61	クーマホス	6	63.6	15.5	40.8	36.2	29.0	38.2	○	×	×
62	クロキントセツトメキシル	6	54.6	11.1	75.0	57.4	12.3	26.1	○	×	×
63	クロチアニジン	5	100.2	4.9	21.6	86.6	2.8	4.1	○	○	○
64	クロフェンテジン	6	47.1	13.1	64.3	55.1	14.9	28.5	○	×	×
65	クロマフェニト	6	50.8	7.0	70.9	59.6	5.1	15.8	○	×	×
66	クロメブ ロップ	6	52.8	22.4	43.2	30.0	32.1	37.1	○	×	×
67	クロラントラニリブ ロール	6	45.1	24.8	62.7	23.6	31.6	46.2	○	×	×
68	クロリタゾン	6	102.9	2.9	23.1	83.0	3.2	8.8	○	○	○
69	クロルピリホス	4	97.7	7.3	32.5	62.7	9.2	28.9	○	×	×
70	クロルピリホスメチル	3	105.4	6.3	8.1	66.4	7.0	14.6	○	×	×
71	クロルフェニルホス-1, 2	5	107.5	11.2	50.6	84.9	4.9	40.9	○	×	×
72	クロルフルアズロン	6	19.6	9.5	209.5	4.4	16.2	187.8	○	×	×
73	クロロクソン	5	101.3	4.7	89.3	91.6	7.4	49.2	○	×	×
74	シアゾファミト	6	94.0	3.4	12.1	68.6	4.6	11.9	○	×	×
75	ジウロン(DCMU)	7	121.7	3.9	14.5	67.5	3.8	9.4	○	×	×
76	ジオキサチオン-1, 2	6	17.8	48.4	393.7	50.9	6.3	33.1	○	×	×
77	ジクロトホス	2	97.6	4.2	22.4	74.3	3.2	9.7	○	○	○
78	ジクロフェンチオン	6	87.6	13.0	22.5	70.3	5.1	15.3	○	○	○
79	ジクロルホス	2	46.2	29.5	55.2	20.0	53.3	56.5	○	×	×
80	ジノテフラン	1	105.8	2.9	15.8	85.8	2.9	4.0	○	○	○
81	ジフェノコナゾール	6	78.6	6.0	49.3	57.2	5.4	13.6	○	×	×
82	シフルフェナミト	6	61.2	8.1	49.0	62.6	6.8	16.8	○	×	×
83	シプロロニル	5	147.6	11.9	31.6	77.0	22.0	40.3	×	×	×
84	シマジン	7	113.8	4.3	10.2	84.7	2.3	4.8	○	○	○
85	シメチルモール	6	116.2	1.8	24.2	55.0	5.0	13.2	○	×	×
86	シメチナミト	3	101.9	7.0	19.7	75.5	5.7	11.5	○	○	○
87	シメトエート	6	101.5	3.9	14.5	85.2	3.3	6.8	○	○	○
88	シメトモルブ-1, 2	5	96.3	5.7	62.6	84.3	6.1	46.2	○	×	×
89	シメトリン	2	82.8	5.9	19.2	73.2	3.1	9.2	○	○	○
90	スピロキサミン	6	89.7	9.6	23.4	58.8	9.3	15.1	○	×	×
91	スピロキサミン	6	57.4	8.8	80.6	44.5	7.1	37.1	○	×	×
92	スルブホス	6	103.9	2.2	23.3	62.1	3.3	13.8	○	×	×
93	セトキシジム	6	18.3	103.8	103.8	6.8	30.9	64.6	○	×	×
94	ターハシル	6	-	-	-	27.5	11.2	99.7	○	×	×
95	タニアジン	6	104.1	6.2	22.9	63.7	11.2	16.0	○	×	×
96	タニアレート	6	91.8	71.3	149.2	53.0	14.2	25.7	○	×	×
97	チアクロプリト	7	110.3	1.9	11.0	86.4	1.6	4.2	×	○	×
98	チアベンタゾール	3	71.1	17.9	33.7	53.1	25.3	31.1	○	×	×
99	チアメトキサム	3	90.4	5.1	19.8	83.1	3.6	4.9	○	○	○
100	チオシカルブ	6	107.1	3.5	18.6	73.5	2.9	6.6	○	○	○
101	チオベンカルブ	6	110.7	3.1	11.0	70.5	4.2	6.4	○	○	○
102	チフルサミト	6	69.3	6.6	49.0	62.6	5.4	14.5	○	×	×
103	テトラクロルピリホス	6	81.6	7.3	25.6	67.9	3.7	18.9	○	×	×
104	テブチウロン	2	83.5	5.0	17.8	75.7	4.6	7.3	○	○	○
105	テブフェノシト	6	55.9	14.9	80.4	62.4	5.6	19.2	○	×	×
106	テフルベンスロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
107	テメトン-S-メチル	1	93.1	7.9	11.8	66.9	11.6	17.0	○	×	×
108	トリアジンメホ	6	108.5	2.9	20.3	71.5	3.0	7.1	○	○	○
109	トリシクラゾール	2	82.9	5.1	20.2	77.1	2.5	10.6	○	○	○
110	トリフルミゾール	6	68.4	7.3	46.3	59.8	4.1	14.1	○	×	×
111	トリフルミゾール代謝物	6	95.5	2.5	17.3	69.6	4.5	11.1	○	×	×
112	トリフルムロン	6	74.1	6.1	36.0	65.9	3.7	13.0	○	×	×
113	トリフロキシストロピン	6	58.9	9.0	66.2	59.4	5.0	17.8	○	×	×
114	トリヘキソメチル	5	125.8	10.7	53.4	70.9	22.4	52.7	○	×	×
115	ナブロバミト	7	117.7	3.0	15.0	63.3	4.2	10.7	○	×	×
116	ニデンピラム	2	88.8	4.5	19.9	70.9	2.4	10.9	○	○	○

表 3-5(続き) 妥当性評価結果(りんご)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
117	ノバルロン	6	74.7	8.4	33.9	56.9	5.6	16.6	○	×	×
118	ノルフルラゾン	7	94.0	3.7	14.3	74.9	3.6	9.2	○	○	○
119	ビフェントリン	7	90.8	9.2	47.3	64.5	7.6	14.2	○	×	×
120	ビラクロストロビン	6	65.4	8.7	52.3	60.3	8.2	21.6	○	×	×
121	ビラゾキシフェン	6	61.8	8.8	51.0	60.3	3.9	14.5	○	×	×
122	ビラゾレート	6	0.2	3764.7	22023.1	30.7	22.0	65.0	○	×	×
123	ビリタベン	6	119.4	13.8	22.1	67.5	11.9	23.3	○	×	×
124	ビリフェノックス-1,2	5	105.8	4.9	52.8	82.0	4.1	43.0	○	×	×
125	ビリフチカルブ	5	74.5	10.7	59.9	70.5	2.9	36.4	○	×	×
126	ビリミカブ	3	105.9	3.4	12.9	74.5	3.1	3.7	○	○	○
127	ビリメタニル	2	100.2	3.9	16.8	71.7	8.5	14.1	○	○	○
128	ビレトリン I	6	91.5	5.8	17.6	59.2	3.8	15.7	○	×	×
129	ビレトリン II	6	44.1	29.1	89.9	57.4	7.4	15.0	○	×	×
130	ビロキロン	5	174.5	6.9	56.5	101.9	10.4	57.4	○	×	×
131	ファミキサドン	5	103.9	14.7	30.9	77.3	6.7	25.6	○	×	×
132	ファイロニル	6	-	-	-	12.2	20.0	344.6	○	×	×
133	フェナミホス	5	164.2	4.7	29.2	71.1	5.4	25.1	○	×	×
134	フェナリモル	6	93.0	5.9	14.7	69.9	4.9	10.1	○	×	×
135	フェノキサップ ロップ エチル	6	50.9	14.0	75.3	57.0	2.3	21.6	○	×	×
136	フェノキシカルブ	5	108.8	8.6	54.6	86.6	5.6	47.8	○	×	×
137	フェノトリン	6	69.6	10.1	57.9	55.9	5.7	19.2	○	×	×
138	フェノブカルブ	7	100.8	6.6	10.1	76.1	8.7	11.0	○	○	○
139	フェリムゾン	6	106.1	2.3	18.4	73.3	3.5	6.6	○	○	○
140	フェンアミドン	6	104.9	1.8	19.4	72.2	4.5	7.6	○	○	○
141	フェンスルホチオン	7	81.5	6.3	23.9	72.8	6.5	6.5	○	○	○
142	フェンチオン	6	100.9	9.8	15.2	69.6	4.7	8.4	○	×	×
143	フェンチオンオキシゾン	3	93.1	4.8	12.8	73.7	2.9	12.3	○	○	○
144	フェンチオンオキシゾンスルホキシト	6	102.8	5.6	12.8	80.9	2.4	3.9	○	○	○
145	フェンチオンオキシゾンスルホン	6	108.9	2.3	5.1	77.1	2.7	6.3	○	○	○
146	フェンチオンスルホキシト	7	93.2	4.1	13.5	80.0	4.6	6.5	○	○	○
147	フェンチオンスルホン	3	118.6	9.4	27.3	83.4	6.7	8.6	○	○	○
148	フェントエート	6	89.9	4.3	21.6	69.1	5.0	10.5	○	×	×
149	フェンヒロキシメート(E体)	6	89.7	4.4	39.2	55.1	11.8	23.9	○	×	×
150	フェンヒロキシメート(Z体)	6	107.9	3.6	26.8	57.4	3.1	16.1	○	×	×
151	フェンブコナゾール	5	109.8	4.2	48.5	82.9	6.8	40.5	○	×	×
152	フェンブロヒモルブ	6	78.2	5.5	49.0	58.2	8.1	11.3	○	×	×
153	ブタクロール	5	103.1	7.8	42.5	80.3	5.4	32.9	○	×	×
154	ブタフェナシル	6	50.9	8.2	81.3	56.8	7.4	19.7	○	×	×
155	ブタミホス	5	89.4	14.3	50.7	81.8	6.7	37.4	○	×	×
156	ブチオカルブ	6	63.1	7.6	58.6	59.2	4.9	18.5	○	×	×
157	ブラメトヒル	6	109.3	1.8	15.7	75.0	2.7	8.1	○	○	○
158	フルアクリピリム	6	76.1	9.2	42.0	58.5	9.0	14.3	○	×	×
159	フルアジナム	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
160	フルアジホップブチル	6	56.0	13.4	72.6	58.3	6.1	22.5	○	×	×
161	フルオヒコリト	6	75.2	5.8	31.0	70.3	2.9	12.4	○	×	×
162	フルシオキシニル	6	-	-	-	22.2	8.9	145.7	○	×	×
163	フルシラゾール	5	105.2	3.2	54.4	86.1	4.2	44.4	○	×	×
164	フルチアセットメチル	5	92.0	12.0	43.4	69.5	8.6	36.8	○	×	×
165	フルトラニル	6	66.2	7.4	22.6	68.9	3.5	16.5	○	×	×
166	フルトリアホル	7	88.4	4.4	14.1	75.6	4.1	4.6	○	○	○
167	フルハリネート	6	15.9	24.3	379.5	40.1	5.9	47.0	○	×	×
168	フルフェナセット	5	105.9	8.8	56.2	87.0	6.7	42.2	○	×	×
169	フルフェノクスロン	6	36.0	10.3	135.5	51.9	6.8	23.3	○	×	×
170	フルベンジアミト	6	63.8	23.5	87.7	57.3	16.1	17.4	○	×	×
171	フルリト	6	104.1	2.1	15.0	73.5	2.7	4.3	○	○	○
172	ブレチラクロール	5	115.0	8.8	40.0	81.8	6.5	36.3	○	×	×
173	ブクロラズ	6	44.3	14.0	91.6	56.3	4.9	19.2	○	×	×
174	ブチオホス	6	38.2	19.3	189.1	46.3	4.9	34.3	○	×	×
175	ブロハキサップ	6	54.9	11.2	77.2	48.9	28.9	39.5	○	×	×
176	ブロバジン	7	92.5	7.7	13.8	76.8	5.4	5.4	○	○	○
177	ブロバモカルブ	6	127.3	85.9	85.9	40.6	14.5	15.0	○	×	×
178	ブロヒコナゾール	5	116.3	8.5	45.9	84.1	8.8	41.6	○	×	×
179	ブロフェノホス	5	120.6	11.0	38.5	85.9	5.6	36.8	○	×	×
180	ブロヘタンホス	6	56.5	11.2	105.2	71.3	7.0	14.3	○	×	×

表 3-5(続き) 妥当性評価結果(りんご)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
181	ブ ^o ホ ^o キスル	7	131.8	4.5	17.3	80.1	4.8	13.5	○	×	×
182	ブ ^o メトリン	6	107.2	3.0	17.1	71.6	4.2	6.2	○	○	○
183	ヘキサコナゾール	5	103.4	8.4	51.6	81.1	6.7	40.7	○	×	×
184	ヘキサジ ^o ノン	7	93.7	7.4	24.0	76.3	2.1	6.5	○	○	○
185	ヘキサフルムロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
186	ヘキシチアゾ ^o クス	6	78.5	7.1	34.2	56.8	3.6	16.3	○	×	×
187	ベンコナゾール	5	100.3	3.6	54.6	87.9	3.7	42.9	○	×	×
188	ベンシクロン	6	82.4	8.1	31.3	61.7	4.0	18.9	○	×	×
189	ベ ^o ンスリト ^o	6	-	-	-	30.1	9.5	97.8	○	×	×
190	ベンタゾ ^o ン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
191	ベンチアゾール(TCMTB)	7	97.2	4.1	11.8	79.5	5.0	9.0	○	○	○
192	ベンデ ^o イメタリン	6	108.8	2.7	20.7	61.0	3.8	4.8	○	×	×
193	ホキシム	6	85.7	7.0	25.0	64.5	4.5	12.0	○	×	×
194	ホサロン	6	68.7	9.8	31.0	62.8	5.6	15.6	○	×	×
195	ホ ^o スカリト ^o	6	105.9	2.3	9.0	73.4	4.3	8.1	○	○	○
196	ホスチアセート	7	108.4	3.9	12.8	81.7	4.5	9.1	○	○	○
197	ホスファミド ^o ン	2	83.7	5.0	21.0	71.3	3.2	13.4	○	○	○
198	マラチオン	6	79.7	5.7	36.0	69.4	5.2	16.7	○	×	×
199	マンジ ^o プロハ ^o ミト ^o	6	74.0	6.5	33.1	63.2	5.4	14.8	○	×	×
200	マイクロ ^o タニル	6	101.6	2.0	19.6	71.9	3.4	6.5	○	○	○
201	メソミル	1	100.0	3.5	11.0	85.2	6.9	16.3	○	○	○
202	メタフルミゾ ^o ン-1,2	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
203	メタフルミゾ ^o ン代謝物 D	6	-	-	-	10.9	25.3	329.4	○	×	×
204	メタベンズ ^o チアス ^o ロン	7	114.4	4.8	10.7	76.6	16.9	17.8	○	×	×
205	メタミト ^o ホス	5	115.0	5.5	63.3	92.3	10.1	42.8	○	×	×
206	メタラキシル	7	96.9	4.5	10.7	76.6	5.1	6.3	○	○	○
207	メチオカルブ ^o	7	111.0	3.7	14.7	77.9	1.8	4.0	○	○	○
208	メチオカルブ ^o スルホキシト ^o	6	104.6	1.6	3.9	71.4	4.2	13.9	○	○	○
209	メチオカルブ ^o スルホ ^o ン	6	71.4	7.1	13.7	50.2	10.3	19.0	○	×	×
210	メチダ ^o チオン	7	102.3	3.4	13.6	76.3	3.3	6.4	○	○	○
211	メトキシフェニシト ^o	5	93.1	4.0	62.8	84.5	11.7	41.3	○	×	×
212	メトコナゾール	5	110.4	6.6	43.8	81.4	8.5	34.9	○	×	×
213	メトリブ ^o ジン	7	117.9	10.3	21.2	72.8	20.9	22.5	○	×	×
214	メハ ^o ニヒ ^o リム	5	104.7	11.2	56.7	77.3	25.6	46.9	○	×	×
215	メハ ^o ニヒ ^o リムプロハ ^o ノール体	7	96.8	8.0	12.0	78.2	4.1	6.4	○	○	○
216	メヒ ^o ンホス	7	82.5	11.8	19.0	61.4	19.5	30.5	○	×	×
217	モノクロトホス	7	115.4	2.8	14.3	86.2	3.6	5.8	○	○	○
218	モノリニユロン	2	98.8	5.7	11.7	77.6	4.5	7.0	○	○	○
219	ラクトフェン	6	54.2	14.1	74.9	56.5	7.3	22.3	○	×	×
220	リニユロン	5	150.2	5.8	31.2	72.0	10.1	46.0	○	×	×
221	ルフェスロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
222	レスメトリン	6	36.4	5.9	167.8	35.2	9.7	59.7	○	×	×
223	レナシル	7	105.7	5.4	11.8	81.4	4.6	5.2	○	○	○

表 3-6 妥当性評価結果(レモン)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
1	2-(1-ナフチル)アセタミト ^o	2	30.6	8.5	66.6	41.0	7.1	26.3	○	×	×
2	2,6-ジ ^o クロロベンズ ^o アミト ^o	7	89.7	9.3	19.3	79.2	6.4	8.7	○	○	○
3	3-ヒト ^o ロキシカルボ ^o フラン	6	73.8	8.3	35.8	74.8	4.6	7.0	○	×	×
4	MPMC(キシリルカルブ ^o)	2	55.7	7.3	31.0	45.9	5.8	24.8	○	×	×
5	MTMC	7	102.1	7.1	20.0	74.4	4.3	14.6	○	○	○
6	XMC	2	122.7	7.4	27.1	98.9	4.5	14.4	○	×	×
7	アサ ^o メチホス	6	118.6	4.7	15.2	73.1	7.6	10.0	○	○	○
8	アシベン ^o ツ ^o ラル-S-メチル	7	145.6	1.2	22.1	92.2	6.2	12.4	○	×	×
9	アシ ^o ンホスメチル	7	138.0	3.2	20.9	91.0	5.2	11.7	○	×	×
10	アセタミブ ^o リト ^o	6	106.6	9.7	19.8	81.5	5.1	5.1	○	○	○
11	アセフェート	5	87.2	15.0	45.7	73.1	9.7	15.6	○	×	×
12	アゾ ^o キシストロビ ^o ン	5	101.4	7.3	29.7	82.7	6.8	15.5	○	○	○
13	アトラジン	7	127.2	3.3	27.1	91.5	5.3	15.4	○	×	×

表 3-6(続き) 妥当性評価結果(レモン)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)			
14	アエロホス	3	111.0	9.2	46.4	47.8	10.2	33.7	○	×	×
15	アマトリン	7	116.8	3.4	27.2	79.4	4.3	11.1	○	○	○
16	アルジ [®] カルブ [®]	2	120.4	5.5	24.3	74.2	12.6	12.6	○	×	×
17	アルジ [®] カルブ [®] スルホキシド [®]	2	101.6	10.6	12.1	83.0	2.9	8.1	○	○	○
18	アルト [®] キシカルブ [®]	2	90.2	9.4	9.4	81.5	2.7	5.4	○	○	○
19	イソウロン	7	115.0	8.0	34.5	81.5	3.3	19.2	○	×	×
20	イソキサチオン	5	100.5	5.8	22.5	83.9	5.0	17.9	○	○	○
21	イソキサフルトール	5	101.0	5.8	30.7	65.9	11.7	16.0	○	×	×
22	イソフェンホス	5	114.6	12.2	26.7	87.0	5.1	17.2	○	○	○
23	イソ [®] ロチオラン	6	109.5	3.0	9.7	77.8	6.4	7.7	○	○	○
24	イ [®] ロハ [®] リカルブ [®]	5	117.7	4.8	29.5	87.3	5.8	16.6	○	○	○
25	イ [®] ロベ [®] ンホス	5	140.7	4.6	15.2	84.6	6.1	16.3	○	×	×
26	イマサ [®] メタヘ [®] ンズ [®] メチルエステル	7	91.1	4.2	39.7	66.4	5.3	15.8	○	×	×
27	イマサ [®] リル	6	96.0	2.6	8.8	71.4	6.0	8.5	○	○	○
28	イミダ [®] クロフ [®] リト [®]	4	89.7	12.5	16.7	80.3	4.8	6.6	○	○	○
29	イミヘ [®] ンコナゾ [®] ール	6	33.3	15.1	122.9	48.7	5.7	24.2	○	×	×
30	イミヘ [®] ンコナゾ [®] ール脱ヘ [®] ンジ [®] ル 体(-)	6	-	-	-	23.0	31.7	139.3	○	×	×
31	イミヘ [®] ンコナゾ [®] ール脱ヘ [®] ンジ [®] ル 体(+)	7	116.4	9.0	34.8	83.8	2.5	10.6	○	×	×
32	イント [®] キサカルブ [®]	6	45.6	14.6	75.2	58.8	12.4	18.8	○	×	×
33	ウニコナゾ [®] ール P	6	108.8	3.5	9.0	74.0	5.2	6.5	○	○	○
34	エチオフェンカルブ [®]	3	117.0	10.3	37.5	89.6	7.2	23.7	○	×	×
35	エチオフェンカルブ [®] スルホキシド [®]	7	86.8	9.0	9.0	76.8	5.8	5.8	○	○	○
36	エチオフェンカルブ [®] スルホ [®]	6	76.3	9.4	24.6	74.4	5.0	17.3	○	○	○
37	エチオン	6	73.8	7.6	36.6	60.7	8.8	15.5	○	×	×
38	エトキサゾ [®] ール	6	38.1	8.6	93.3	57.6	7.2	22.1	○	×	×
39	エトフェンブ [®] ロックス	6	11.9	55.6	447.0	50.5	7.1	25.2	○	×	×
40	エトフメセト	6	110.4	8.3	15.7	75.0	6.3	8.2	○	○	○
41	エホ [®] キシコナゾ [®] ール	5	129.8	5.7	23.1	84.2	7.1	17.7	○	×	×
42	エマメクチン B1a	6	-	-	-	22.5	29.0	107.8	○	×	×
43	エマメクチン B1b	6	-	-	-	27.4	13.7	66.7	○	×	×
44	オキサジ [®] キシ [®] ル	2	54.2	7.0	44.0	56.4	5.1	7.6	○	×	×
45	オキサミ [®] ル	2	89.8	8.1	11.9	80.8	2.0	8.1	○	○	○
46	オキシカルボ [®] キシ [®] ン	6	80.0	8.9	12.5	51.7	12.7	18.9	○	×	×
47	オキシテ [®] メト [®] メチ [®] ル	7	103.9	11.0	16.9	84.8	6.8	6.9	○	○	○
48	オメトエート	1	79.6	11.0	16.1	77.0	3.1	6.8	○	○	○
49	カフエントロール	6	100.3	8.3	26.5	76.1	9.3	10.0	○	○	○
50	カルハ [®] リ [®] ル(NAC)	7	150.5	7.5	26.5	102.3	7.8	24.0	○	×	×
51	カルフェントラゾ [®] ンエチ [®] ル	6	114.6	4.4	10.8	72.3	7.2	8.8	○	○	○
52	カルブ [®] ロハ [®] ミト [®]	5	118.2	7.2	21.6	87.5	8.3	20.6	○	×	×
53	カルヘ [®] ンダ [®] ジ [®] ム	6	62.5	17.5	26.9	15.3	45.8	56.6	○	×	×
54	カルボ [®] キシ [®] ン	6	107.5	5.1	24.3	74.6	7.3	20.0	○	○	○
55	カルボ [®] キシ [®] ンスルホキシド [®]	3	90.4	8.2	8.2	80.6	3.9	10.4	○	○	○
56	カルボ [®] フ [®] ラン	2	60.3	4.5	16.0	74.1	5.1	9.4	○	×	×
57	キサ [®] ロホッブ [®] P テ [®] フリ [®] ル	6	59.5	6.1	42.3	58.7	4.2	12.6	○	×	×
58	キサ [®] ロホッブ [®] エチ [®] ル	6	26.0	19.7	119.7	58.0	8.4	20.9	○	×	×
59	キタルホス	6	97.2	1.6	9.1	72.8	7.8	11.7	○	○	○
60	キノクラミン	7	48.3	8.2	66.7	37.7	8.8	36.6	×	×	×
61	クマホス	6	69.6	9.7	26.4	54.2	5.6	11.0	○	×	×
62	クロキントセツトメキシ [®] ル	6	58.0	5.9	32.8	60.8	5.6	14.8	○	×	×
63	クロチアニジ [®] ン	5	89.9	6.7	13.7	82.9	4.9	6.8	○	○	○
64	クロフェンテジ [®] ン	6	39.4	20.6	45.8	55.1	10.5	14.3	○	×	×
65	クロマフェノジ [®] ト [®]	6	52.5	7.6	33.3	59.7	7.9	15.1	○	×	×
66	クロメブ [®] ロップ [®]	6	44.5	8.5	25.3	40.6	6.9	10.9	○	×	×
67	クロラントラニリブ [®] ロー [®] ル	6	64.9	11.0	15.2	46.8	9.3	20.3	○	×	×
68	クロリタ [®] ゾ [®] ン	6	94.9	6.0	7.7	78.0	6.1	7.2	○	○	○
69	クロルビ [®] リホス	4	105.2	5.4	43.8	66.8	5.6	27.7	○	×	×
70	クロルビ [®] リホスメチ [®] ル	3	119.6	11.8	13.1	73.9	5.5	16.2	○	○	○
71	クロルフェンビ [®] ンホス-1,2	5	120.5	7.5	24.3	85.9	5.7	17.8	○	×	×
72	クロルフルアズ [®] ロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
73	クロロクソ [®] ン	5	106.4	10.2	28.4	89.2	8.4	21.5	○	×	×
74	シアゾ [®] フ [®] アミト [®]	6	101.5	2.9	12.9	72.8	5.2	10.5	○	○	○
75	シ [®] ウロン(DCMU)	7	151.3	9.2	14.3	89.7	6.2	6.2	○	×	×

表 3-6(続き) 妥当性評価結果(レモン)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
76	ジ ^o キサチオン-1, 2	6	11.7	55.0	269.7	54.5	11.8	25.8	○	×	×
77	ジ ^o クロトホス	2	80.3	3.8	5.9	70.2	3.2	9.1	○	○	○
78	ジ ^o クロアエンチオン	6	92.7	8.8	25.1	70.7	8.3	8.3	○	○	○
79	ジ ^o クロルホ ^s	2	111.7	8.6	17.0	74.8	7.6	9.6	○	×	×
80	ジ ^o ノテフラン	1	101.3	9.5	23.5	81.0	3.9	3.9	○	○	○
81	ジ ^o フェノコナゾ ^l ール	6	74.0	3.2	28.8	56.9	8.2	14.7	○	×	×
82	シフルフェナミト ^o	6	62.2	5.2	26.2	67.2	7.8	12.0	○	×	×
83	シブ ^o ロシ ^o ニル	5	86.4	21.9	26.7	58.4	27.1	27.1	○	×	×
84	シマジン	7	116.6	8.7	16.1	86.3	4.1	9.2	○	○	○
85	ジ ^o メチルモール	6	112.3	6.8	13.2	69.6	5.7	11.8	○	×	×
86	ジ ^o メテナミト ^o	3	130.8	7.8	25.3	91.4	4.2	6.6	○	×	×
87	ジ ^o メトエート	6	86.4	6.9	11.0	79.8	4.2	7.7	○	○	○
88	ジ ^o メトモルブ-1, 2	5	113.6	5.8	27.2	85.8	8.3	16.2	○	○	○
89	シメトリン	2	107.8	4.3	8.7	87.0	3.5	5.2	○	○	○
90	スピ ^o ロキサミン	6	80.9	2.8	27.9	59.6	8.8	14.2	○	×	×
91	スピ ^o ロシ ^o クロフェン	6	41.3	11.9	100.9	47.7	13.8	27.4	○	×	×
92	スルブ ^o ロホス	6	100.9	3.1	16.7	66.4	5.4	9.2	○	×	×
93	セトキシシ ^o ム	6	30.2	7.2	56.5	16.6	26.6	35.1	○	×	×
94	ターハ ^o シル	6	-	-	-	20.8	29.6	163.5	○	×	×
95	ダ ^o イアシ ^o ノン	6	100.7	2.9	29.3	71.1	6.6	10.9	○	○	○
96	ダ ^o イアレート	6	85.8	100.1	120.0	53.3	19.0	47.3	○	×	×
97	チアクロ ^o リト ^o	7	88.9	9.5	13.9	79.6	5.4	5.7	○	○	○
98	チアヘ ^o ンダ ^o ゾ ^o ール	3	24.2	0.7	51.2	5.6	37.5	48.3	○	×	×
99	チア ^o メトキサム	3	76.3	14.0	18.5	77.8	4.9	7.0	○	○	○
100	チオシ ^o カルブ ^o	6	97.4	3.5	7.9	68.4	6.8	11.5	○	×	×
101	チオヘ ^o ンカルブ ^o	6	109.9	1.6	9.3	73.8	5.5	5.5	○	○	○
102	チフルサ ^o ミト ^o	6	57.0	4.5	51.9	62.1	12.3	14.8	○	×	×
103	テトラクロルピ ^o ンホス	6	81.8	4.5	26.3	70.9	9.0	13.4	○	○	○
104	テブ ^o チウロン	2	33.1	20.6	36.0	33.6	8.3	23.9	○	×	×
105	テブ ^o フェノシ ^o ト ^o	6	44.8	10.9	70.2	60.7	7.8	20.7	○	×	×
106	テアルヘ ^o ンス ^o ロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
107	テ ^o メトン-S-メチル	1	83.7	8.0	38.1	53.7	6.0	19.2	○	×	×
108	トリアシ ^o メホシ	6	106.9	1.5	6.2	71.1	7.3	8.6	○	○	○
109	トリシク ^o ラゾ ^o ール	2	79.8	5.9	16.2	71.1	3.4	11.8	○	○	○
110	トリフルミ ^o ゾ ^o ール	6	58.6	5.3	23.0	56.9	6.8	12.6	○	×	×
111	トリフルミ ^o ゾ ^o ール代謝物	6	99.0	4.1	9.7	77.5	6.2	7.7	○	○	○
112	トリフルム ^o ロン	6	68.3	3.1	33.7	61.9	7.4	12.9	○	×	×
113	トリフロキシストロピ ^o ン	6	45.9	13.7	78.7	61.4	9.5	19.4	○	×	×
114	トリヘ ^o ヌロンメチル	5	106.9	5.8	24.6	79.1	4.8	10.2	○	×	×
115	ナブ ^o ロハ ^o ミト ^o	7	109.9	1.8	10.3	60.7	5.4	8.4	○	×	×
116	ニテンピ ^o ラム	2	82.7	9.1	9.9	74.2	2.3	5.9	○	○	○
117	ノハ ^o ルロン	6	75.8	5.6	34.6	63.1	6.6	14.4	○	×	×
118	ノルフル ^o ラゾ ^o ン	7	104.4	3.9	14.2	81.2	5.6	8.9	○	○	○
119	ビ ^o フェントリン	7	105.0	10.5	29.9	73.5	5.7	6.8	○	○	○
120	ビ ^o ラクロストロピ ^o ン	6	51.8	9.3	50.5	59.3	6.0	14.6	○	×	×
121	ビ ^o ラゾ ^o キシフェン	6	67.2	3.4	19.8	61.7	7.9	12.4	○	×	×
122	ビ ^o ラゾ ^o レート	6	1.4	543.6	2695.6	34.3	25.7	46.5	○	×	×
123	ビ ^o リタ ^o ベン	6	104.7	11.9	74.3	64.9	10.9	21.1	×	×	×
124	ビ ^o リフェノックス-1, 2	5	133.6	3.7	21.3	92.1	6.1	16.1	○	×	×
125	ビ ^o リフ ^o チカルブ ^o	5	99.4	14.3	27.8	78.2	7.5	18.0	○	○	○
126	ビ ^o リミカーブ ^o	3	131.6	5.2	26.4	91.7	4.2	10.4	○	×	×
127	ビ ^o リメタニル	2	105.4	8.4	15.3	77.1	8.1	9.9	○	○	○
128	ビ ^o レトリン I	6	92.7	6.7	18.6	63.9	8.9	10.1	○	×	×
129	ビ ^o レトリン II	6	65.1	10.2	41.3	64.6	14.0	14.0	○	×	×
130	ビ ^o ロキロン	5	145.3	7.4	14.9	90.0	8.8	11.2	○	×	×
131	ファモキサト ^o ン	5	127.0	7.5	20.3	84.2	8.5	16.2	×	×	×
132	フィブ ^o ロニル	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
133	フェナミホス	5	66.9	24.5	231.3	57.6	8.5	45.3	○	×	×
134	フェナリモル	6	94.5	4.1	9.1	75.4	7.9	10.8	○	○	○
135	フェノキサ ^o ブ ^o ロップ ^o エチル	6	42.6	5.4	75.9	59.5	9.3	20.6	○	×	×
136	フェノキシカルブ ^o	5	122.9	5.2	22.9	86.9	7.2	16.6	○	×	×
137	フェノトリン	6	47.1	12.5	77.5	59.0	9.7	19.4	○	×	×
138	フェノ ^o ブ ^o カルブ ^o	7	130.8	2.9	19.5	87.0	5.0	8.9	○	×	×
139	フェリム ^o ゾ ^o ン	6	108.5	2.6	5.1	79.9	5.1	8.0	○	○	○

表 3-6(続き) 妥当性評価結果(レモン)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
140	フェンアミト ^ン	6	110.7	3.9	7.6	76.2	7.8	8.7	○	○	○
141	フェンスルホチオン	7	55.3	6.0	46.0	53.1	6.8	18.5	○	×	×
142	フェンチオン	6	106.8	8.4	11.8	74.7	6.4	8.4	○	○	○
143	フェンチオンオキシソ	3	111.0	6.5	6.6	89.8	4.7	5.3	○	○	○
144	フェンチオンオキシソスルホキシト ^ト	6	93.2	4.8	9.5	79.6	6.8	6.8	○	○	○
145	フェンチオンオキシソスルホン	6	107.1	5.8	11.3	79.2	4.1	4.1	○	○	○
146	フェンチオンスルホキシト ^ト	7	77.1	8.0	47.2	66.6	5.5	20.4	○	×	×
147	フェンチオンスルホン	3	160.3	5.2	47.7	91.8	3.8	20.9	○	×	×
148	フェントエート	6	83.2	5.1	23.2	72.9	7.9	11.0	○	○	○
149	フェンビ ^ト ロキシメート(E 体)	6	72.0	6.0	33.4	56.6	8.5	15.7	○	×	×
150	フェンビ ^ト ロキシメート(Z 体)	6	86.0	4.7	32.1	55.1	6.6	14.1	○	×	×
151	フェンブ ^ト コナゾ ^{ール}	5	125.0	5.2	22.3	84.3	6.7	14.2	○	×	×
152	フェンブ ^ト ロビ ^ト モルブ	6	43.4	7.3	56.8	49.0	6.5	14.0	○	×	×
153	ブ ^ト タクロール	5	111.5	6.6	16.8	84.8	7.2	18.7	○	○	○
154	ブ ^ト タフェナソール	6	50.7	10.2	39.8	57.8	10.2	15.1	○	×	×
155	ブ ^ト タミホス	5	99.0	4.7	21.0	83.5	7.1	21.2	○	×	×
156	フラチオカルブ ^ト	6	60.9	6.7	38.2	58.5	10.2	16.0	○	×	×
157	フラメトビ ^ト ール	6	116.1	2.7	15.4	80.9	6.4	12.5	○	○	○
158	フルアクリビ ^ト リム	6	68.0	6.3	35.0	62.8	9.0	12.1	○	×	×
159	フルアジ ^ト ナム	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
160	フルアジ ^ト ホップ ^ト ブ ^ト チル	6	68.4	6.1	57.3	62.5	6.9	14.5	○	×	×
161	フルオビ ^ト コリト ^ト	6	90.1	5.0	6.6	74.3	6.3	9.8	○	○	○
162	フルジ ^ト オキシソニル	6	-	-	-	16.6	36.8	205.5	○	×	×
163	フルジラゾ ^{ール}	5	115.2	8.4	27.4	87.0	4.9	17.9	○	○	○
164	フルチアセツ ^ト メチル	5	109.6	8.1	17.4	74.7	9.4	19.4	○	○	○
165	フルトラニル	6	72.7	6.1	32.5	73.0	7.3	13.8	○	×	×
166	フルトリアホール	7	84.5	6.8	30.3	66.4	5.0	16.9	○	×	×
167	フルハ ^ト リネート	6	-	-	-	41.5	15.3	46.3	○	×	×
168	フルフェナセツ ^ト	5	124.6	5.7	25.9	90.4	7.8	19.6	○	×	×
169	フルフェノクスロン	6	22.2	20.6	184.0	57.4	9.0	24.3	○	×	×
170	フルヘ ^ト ンジ ^ト アミト ^ト	6	19.8	20.3	310.2	55.7	23.3	23.3	○	×	×
171	フルリト ^ト ン	6	116.8	2.9	13.0	79.8	6.1	9.0	○	○	○
172	ブ ^ト レチラクロール	5	112.5	4.8	21.0	82.5	7.0	14.2	○	○	○
173	ブ ^ト ロクロラズ ^ト	6	44.0	11.7	60.0	55.4	9.1	21.1	○	×	×
174	ブ ^ト ロチオホス	6	24.8	56.3	253.9	52.8	12.3	27.0	○	×	×
175	ブ ^ト ロバ ^ト キサ ^ト ホップ ^ト	6	53.0	7.3	51.9	56.8	5.3	18.6	○	×	×
176	ブ ^ト ロバ ^ト ジン	7	99.1	3.8	29.3	78.3	4.7	9.2	○	○	○
177	ブ ^ト ロバ ^ト モカルブ ^ト	6	192.2	33.5	44.4	61.5	7.5	24.5	○	×	×
178	ブ ^ト ロビ ^ト コナゾ ^{ール}	5	117.3	6.5	28.9	82.5	5.6	19.1	○	○	○
179	ブ ^ト ロフェノホス	5	127.8	3.4	24.3	85.0	4.7	12.6	○	×	×
180	ブ ^ト ロヘ ^ト タンホス	6	87.8	9.0	22.4	80.1	9.0	11.3	○	○	○
181	ブ ^ト ロホ ^ト キスル	7	135.0	4.7	6.2	81.8	3.4	4.7	○	×	×
182	ブ ^ト ロメトリソ	6	91.6	2.3	8.2	62.7	6.1	7.6	○	×	×
183	ヘキサコナゾ ^{ール}	5	103.2	8.5	23.8	79.6	9.6	18.2	○	○	○
184	ヘキサジ ^ト ソ	7	104.6	7.0	28.5	78.3	4.6	10.7	○	○	○
185	ヘキサフルムロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
186	ヘキシチアゾ ^{ール} クス	6	77.6	7.0	39.5	61.9	6.1	14.5	○	×	×
187	ヘ ^ト ンコナゾ ^{ール}	5	113.2	6.5	21.5	85.9	5.8	19.4	○	○	○
188	ヘ ^ト ンシクロ	6	84.4	2.3	27.7	65.5	2.7	16.6	○	×	×
189	ヘ ^ト ンスリト ^ト	6	-	-	-	37.3	30.4	73.4	○	×	×
190	ヘ ^ト ンタゾ ^{ール}	6	-	-	-	3.5	79.5	537.5	○	×	×
191	ヘ ^ト ンチアゾ ^{ール} (TCMTB)	7	119.4	6.2	17.4	87.0	6.5	8.8	○	○	○
192	ヘ ^ト ンテ ^ト イメタリン	6	114.3	4.5	17.7	70.8	4.3	7.6	○	○	○
193	ホキシム	6	92.4	7.8	14.6	70.5	6.1	12.6	○	○	○
194	ホサロン	6	58.4	10.1	23.2	64.6	9.0	13.0	○	×	×
195	ホ ^ト スカリト ^ト	6	111.2	5.8	9.8	76.4	4.6	7.2	○	○	○
196	ホスチアセ ^ト ート	7	97.3	3.9	16.6	77.7	5.5	11.8	○	○	○
197	ホスファミト ^ト ン	2	100.0	3.7	8.9	81.4	3.4	4.0	○	○	○
198	マラチオン	6	81.5	6.0	28.7	75.6	6.5	11.3	○	○	○
199	マンジ ^ト ア ^ト ロバ ^ト ミト ^ト	6	69.0	8.0	20.2	63.2	5.9	9.4	○	×	×
200	ミクロブ ^ト タニル	6	110.6	2.4	4.7	76.6	5.8	5.8	○	○	○
201	メソミル	1	83.4	10.1	21.0	80.1	3.6	13.1	○	○	○
202	メタフルミゾ ^{ール} ン-1,2	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
203	メタフルミゾ ^{ール} ン代謝物 D	6	-	-	-	10.6	75.9	360.6	○	×	×

表 3-6(続き) 妥当性評価結果(レモン)

農薬 番号	農薬成分名	参照内部 標準物質 番号	0.01µg/g			0.1µg/g			選択性	定量 限界	評価 結果
			真度	併行精度	室内精度	真度	併行精度	室内精度			
			(%)	(RSD%)	(RSD%)	(%)	(RSD%)	(RSD%)			
204	メタヘンズチアズロン	7	142.5	3.8	19.0	96.9	4.0	12.5	○	×	×
205	メタトホス	5	106.6	13.3	55.6	100.5	7.3	18.1	○	×	×
206	メタラキシル	7	62.1	5.4	35.6	59.1	6.3	19.1	○	×	×
207	メチオカルブ	7	89.2	5.7	33.5	64.2	8.6	18.6	○	×	×
208	メチオカルブスルホキシド	6	101.8	7.4	10.5	75.8	7.1	7.1	○	○	○
209	メチオカルブスルホン	6	71.8	9.3	17.8	52.6	14.8	16.9	○	×	×
210	メチダチオン	7	202.5	6.3	29.7	89.8	5.1	17.1	×	×	×
211	メキシフェノシト	5	112.1	6.8	22.1	86.0	7.9	18.6	○	○	○
212	メコナゾール	5	114.6	6.2	32.6	80.7	6.1	16.6	○	×	×
213	トリブジン	7	113.3	15.0	22.3	69.1	9.4	9.8	○	×	×
214	メバニピリム	5	91.1	13.3	28.1	73.5	8.8	15.7	○	○	○
215	メバニピリムプロパノール体	7	47.5	5.1	52.6	50.3	6.0	33.3	○	×	×
216	メビンホス	7	98.3	10.3	10.3	76.3	5.0	8.4	○	×	×
217	モノクロトホス	7	103.2	10.2	24.3	80.9	3.4	10.3	○	○	○
218	モノリニエロン	2	42.0	7.4	32.0	26.3	9.4	30.6	○	×	×
219	ラクトフェン	6	42.1	13.9	53.8	54.7	6.7	17.3	○	×	×
220	リニエロン	5	121.8	6.6	16.4	70.0	6.0	27.5	○	×	×
221	ルフェヌロン	6	-	-	-	-	-	-	○	×	×
222	レスメトリン	6	-	-	-	30.1	30.3	38.9	○	×	×
223	レナシル	7	134.7	1.8	33.6	89.9	4.4	17.6	○	×	×

表 4 真度及び精度が適正な農薬のうち、選択性がガイドライン目標値を満たしていない農薬

農薬成分名	妨害ピークを確認した作物
アズキシストロビン	トマト
チアクロプリド	りんご

表 5 真度及び精度が適正な農薬のうち、定量限界がガイドライン目標値を満たしていない農薬

農薬成分名	S/N 比が 10 未満を示した作物
ウニコナゾールP	りんご
ジクロロボス	レモン
トリベヌロンメチル	レモン
メビンホス	レモン

表 6 本試験法を適用可能とした農薬成分

成分 番号	農薬成分名	成分 番号	農薬成分名
1	2-(1-ナフチル)アセタミド	13	イソプロチオラン
2	2, 6-ジクロロベンズアミド	14	イマザメタベンズメチルエステル
3	3-ヒドロキシカルボフラン	15	イミダクロプリド
4	MPMC(キシリルカルブ)	16	イミベンコナゾール脱ベンジル体
5	XMC	17	エチオフェンカルブスルホキシド
6	アジンホスメチル	18	エチオフェンカルブスルホン
7	アセタミプリド	19	エトフメセート
8	アトラジン	20	オキサジキシル
9	アメトリン	21	オキサミル
10	アルジカルブスルホキシド	22	オキシデメトンメチル
11	アルドキシカルブ	23	オメトエート
12	イソウロン	24	カフェンストロール

表 6(続き) 本試験法を適用可能とした農薬成分

成分 番号	農薬成分名	成分 番号	農薬成分名
25	カルボキシシン	46	フェンチオンオキシソンスルホキシド
26	カルボキシソンスルホキシド	47	フェンチオンオキシソンスルホン
27	カルボフラン	48	フェンチオンスルホキシド
28	キノクラミン	49	フラメトピル
29	クロチアニジン	50	フルトリアホール
30	クロリダゾン	51	フルリドン
31	ジクロトホス	52	プロパジン
32	ジノテフラン	53	ヘキサジノン
33	シマジン	54	ベンチアゾール(TCMTB)
34	ジメトエート	55	ホスチアゼート
35	シメトリン	56	ホスファミドン
36	チアクロプリド	57	ミクロブタニル
37	チアメトキサム	58	メソミル
38	テブチウロン	59	メタラキシル
39	トリシクラゾール	60	メチオカルブ
40	ノルフルラゾン	61	メチオカルブスルホキシド
41	フェノブカルブ	62	メチダチオン
42	フェリムゾン	63	メパニピリムプロパノール体
43	フェンアミドン	64	モノクロトホス
44	フェンスルホチオン	65	モノリニューロン
45	フェンチオンオキシソ		

次世代シーケンサーを用いたノロウイルスの 遺伝子解析(クローニングの代替法として)

川原 康嗣 埜 朋実 福永 愛 山木戸 聡
宇野 拓也 児森 清香 藤井 慶樹*1 蔵田 和正*2
山本 美和子

カキ中に存在するノロウイルスの遺伝子型解析を行う際など、複数の遺伝子型の混在が疑われる場合は、必要に応じてクローニングを行った後、サンガー法による遺伝子型解析を行っている。しかしながら、当手法では、PCR の影響により優勢に存在する遺伝子型が検出されやすく、存在比の低い遺伝子型が検出されにくいことなどの課題がある。そこで、クローニングの代替法として、次世代シーケンサーを活用した遺伝子型解析について検討を行った結果、存在比の低い遺伝子型を含めた複数の遺伝子型が混在するノロウイルスの型別解析を行えることが示唆された。

キーワード： 次世代シーケンサー， ノロウイルス， カキ， 遺伝子型解析

はじめに

当所では、カキ中に存在するノロウイルス(NoV)の遺伝子型の調査やカキの喫食が原因とされる食中毒患者から検出された NoV の遺伝子型を決定する際、複数の遺伝子型の混在が疑われる場合は、必要に応じて、大腸菌を用いたクローニングを行った後、遺伝子型決定領域についてサンガー法による遺伝子型解析を行っている。しかしながら、当手法では、PCR の影響により優勢に存在する遺伝子型が検出されやすく、存在比の低い遺伝子型が検出されにくいことなどの課題がある。また、クローニング等の遺伝子組換え実験の実施については、関係法令の遵守が厳しく求められる。

次世代シーケンサー(NGS)は、従来のサンガー法による塩基配列解析法と比較して、一度に得られる情報量が桁違いに多いため、全ゲノム解析や同一部位について厚みのある情報を得ることなどが可能である。また、検体に存在する核酸を網羅的に解析対象とすることができるため、複数のウイルスゲノム断片を同時に解析することも可能となっている¹⁾。当所では、新型コロナウイルスのゲノム解析のため、2022年2月に iSeq 100 システム(iSeq)(illumina 社)を導入し、稼働開始したが、

豊富な情報量を生かした、より発展的な解析が可能となることから、新型コロナウイルスのゲノム解析以外の活用方法についても検討しているところである。

そこで、クローニングの代替法として、NGS を活用した NoV の遺伝子型解析について検討を行ったので、概要について報告する。

方 法

1 材料

2014~2017年の行政検査において、NoV G I が検出された患者便(生カキの喫食あり)及び生カキ計13検体、NoV G II が検出された生カキ5検体を解析対象とした。

過去に当所で行ったクローニングの結果を用いて NGS による解析結果との比較を行った。

2 NGS によるゲノム解析

糞便及びカキ検体から QIAamp Viral RNA Mini Kit(QIAGEN 社)を用いて RNA 抽出を行った後、PrimeScript RT-PCR Kit(TaKaRa 社)を用いた逆転写反応を行い、cDNA を作成した。得られた cDNA をテンプレートとし、TaKaRa Ex Taq Hot Start Version(TaKaRa 社)を用いて、遺伝子型決定領域である Capsid N/S 領域の一部を増幅する PCR を行った。本解析では、上記 PCR 産物(アンプリコン)を用いたアンプリコンディープシーケンスを行っ

*1：現 経済観光局食肉市場

*2：現 一般財団法人広島市学校給食会

表1 Capsid N/S 領域の一部を増幅する PCR に用いたプライマー

	プライマー	塩基配列 (5' →3')	サイズ	
G I	1st	COG1F	CGYTGATGCGNTTYCATGA	381bp
		G1SKR	CCAACCCARCCATRTACA	
	2nd	Rd1-G1SKF	TCTTTCCTACACGACGCTCTCCGATCTCTGCCGAATTYGTAATGA	254bp
		Rd2-G1_NGS-R2	GTGACTGGAGTTCAGACGTGTGCTCTTCCGATCTRTCCNGGNGTRTRTRTTNGG	
G II	1st	COG2F	CARGARBCNATGTTYAGRTGGATGAG	387bp
		G2SKR	CCRCCNGCATRHCCRTTRTACAT	
	2nd	Rd1-G2_NGS-F1.5	TCTTTCCTACACGACGCTCTCCGATCTGATGGCGYCGARTGACGY	300bp
		Rd2-G2-SKR	GTGACTGGAGTTCAGACGTGTGCTCTTCCGATCTCCRCCNGCATRHCCRTTRTACAT	

たが、iSeq の能力上、300bp(両端から 150bp ずつ)しか読取りができないため、プライマーは表 1 に示すとおり、PCR 産物のサイズが 300bp 以下となるよう設計した。

PCR 産物は、Qubit Flex Fluorometer(Thermo Fisher 社)により濃度測定後、濃度調整した後、NEBNext Ultra II RNA Library Prep Kit for Illumina(NEB 社)及びNEBNext Multiplex Oligos for Illumina(NEB 社)を用いてライブラリ調製を行った。磁気ビーズ精製は、AMPure XP Bead-Based Reagent(Beckman Coulter 社)を用いて行った。調製したライブラリをプールし、濃度測定を行った後、濃度調整し、NGS で解析を行った。

NGS により得られたデータから、解析ソフト Geneious(Biomatters 社)を用いて配列情報処理を行った。配列情報処理においては、ペアリードを Q Score 30 以上でトリミングした後、つなぎ合わせ(merge)を行い、1本のリードにした。得られたリードは、類似するリードをまとめた1つの単位である OTU (Operational Taxonomic Unit)にクラスタリングした後、参照配列と比較し、系統樹解析による型別を行った。系統樹解析で型別が困難なものについては、NoV 遺伝子型分類ツール Norovirus Typing Tool Version 2.0(<https://www.rivm.nl/mpf/typingtool/norovirus/>)を用いて型別を行った。

結 果

NoV G I については、表 2 に示すとおり、各検体で 7,793 リードから 92,391 リードの情報が得られた(1 リードはクローニングの 1 コロニーに相当)。No. 2 の検体は、クローニングでは 2 種類の遺伝子型が検出されていたが、糞便検体の中では最多となる 7 種類の遺伝子型が検出された。No. 12 の検

体は、クローニングでは 1 種類のみ遺伝子型が検出されていたが、カキ検体の中では最多となる 4 種類の遺伝子型が検出された。上記 2 検体を含め、解析した 13 検体すべてにおいて、クローニングにより検出された遺伝子型がすべて検出された。また、クローニングで検出された遺伝子型以外にも複数の遺伝子型が検出された。

NoV G II については、表 3 に示すとおり、各検体で 17 リードから 47 リードの情報が得られた。No. 1, 2, 3 の 3 検体においては、それぞれクローニングで 2 つの遺伝子型が検出されていたが、最多となる 3 種類の遺伝子型が検出された。しかしながら、No. 3 の検体では、クローニングで検出された 1 つの遺伝子型(G II. 3)が検出されなかった。No. 3 を除く 4 検体においては、NoV G I と同様に、クローニングにより検出された遺伝子型がすべて検出されていた。また、クローニングで検出された遺伝子型以外にも複数の遺伝子型が検出された。

考 察

NGS を用いたアンプリコンディープシーケンスにより、NoV G I では数千~数万リード、G II では数十リードの情報がそれぞれ得られ、複数の遺伝子型が混在する NoV G I 及び G II の型別解析を行うことができた。

NoV G I においては、クローニングで検出された遺伝子型以外にも、様々な遺伝子型を検出することができたが、NoV G II においては、得られたリード数が少なかったため、クローニングで検出された一部の遺伝子型が検出されなかった。

既報^{2), 3)}において、カキから検出された NoV の NGS を用いた遺伝子型解析が行われているが、解析に使用された NGS が当所保有の iSeq と異なり、iSeq のリード長(300bp)を超える長さの領域につ

表 2 患者便(生カキの喫食あり)及び生カキから検出された NoV GI の遺伝子型

採取年	No.	検体	検出遺伝子型(NGS)	リード数	検出遺伝子型 (クローニング)	コロニー数
	1	糞便	GI.3 (92.73%)	46,232	GI.3 (71.43%)	7
			GI.7 (5.39%)		GI.7 (28.57%)	
			GI.2 (1.76%)			
			GI.1 (0.08%)			
	2	糞便	GI.3 (69.89%)	61,113	GI.3 (80.00%)	5
			GI.2 (17.36%)		GI.6 (20.00%)	
			GI.6 (6.45%)			
			GI.7 (2.27%)			
	3	糞便	GI.3 (99.99%)	92,391	GI.3	—*
			GI.4 (0.01%)			
			GI.2 (0.004%)			
	4	糞便	GI.2 (99.99%)	30,996	GI.2	—*
			GI.3 (0.01%)			
2015	5	カキ	GI.2 (94.48%)	12,359	GI.2 (100%)	2
			GI.3 (5.19%)			
			GI.7 (0.05%)			
	6	カキ	GI.4 (99.50%)	8,066	GI.4 (100%)	2
			GI.7 (0.50%)			
7	カキ	GI.2 (88.42%)	7,996	GI.2 (75.00%)	8	
		GI.1 (11.58%)		GI.1 (25.00%)		
8	カキ	GI.4 (100%)	8,722	GI.4 (100%)	8	
9	カキ	GI.4 (100%)	7,793	GI.4 (100%)	8	
2016	10	カキ	GI.2 (100%)	15,012	GI.2 (100%)	8
	11	カキ	GI.2 (99.96%)	29,201	GI.2 (100%)	8
			GI.3 (0.03%)			
			GI.4 (0.01%)			
2017	12	カキ	GI.4 (99.97%)	66,519	GI.4 (100%)	8
			GI.3 (0.02%)			
			GI.2 (0.01%)			
			GI.1 (0.005%)			
13	カキ	GI.1 (99.97%)	14,968	GI.1 (100%)	8	
		GI.3 (0.03%)				

*: ダイレクトシーケンスにより単一の波形が得られたため、クローニングを実施していない。
太字は、NGS 及びクローニングで共通して検出された遺伝子型を表す。

表3 生カキから検出された NoV G II の遺伝子型

採取年	No.	検体	検出遺伝子型(NGS)	リード数	検出遺伝子型 (クローニング)	コロニー数
2015	1	カキ	G II. 17 (53.13%) G II. 4 Sydney 2012 (31.25%) G II. 3 (9.38%)	32	G II. 3 (62.50%) G II. 17 (37.50%)	8
	2	カキ	G II. 4 Sydney 2012 (55.00%) G II. 17 (35.00%) G II. 3 (10.00%)	40	G II. 3 (50.00%) G II. 17 (50.00%)	8
	3	カキ	G II. 17 (54.84%) G II. 4 Sydney 2012 (35.48%) G II. 14 (9.68%)	31	G II. 17 (62.50%) G II. 3 (37.50%)	8
	4	カキ	G II. 17 (55.32%) G II. 4 Sydney 2012 (44.68%)	47	G II. 17 (100%)	8
	5	カキ	G II. 4 Sydney 2012 (100%)	17	G II. 4 Sydney 2012 (100%)	8

太字は、NGS 及びクローニングで共通して検出された遺伝子型を表す。

いて解析が行われている。そのため、今回の解析では iSeq でも解析が行えるように、PCR 産物のサイズが 300bp 以下 (NoV G I : 254bp, G II : 300bp) となるよう、独自にプライマー設計を行った。iSeq では両端から 150bp ずつ読取りを行うため、ちょうど 300bp に設定した NoV G II のアンプリコンも解析できると考えられたが、実際には、配列情報処理の際、ペアリードの配列が重ならず、merge がうまくいかなかった。NoV G II については、本解析よりも短い領域を増幅可能なプライマーを再設計し、十分量のリードを基にした詳細な解析データが得られるよう、更なる改良が必要である。

クローニングでは PCR の影響により優勢に存在する遺伝子型が検出されやすいが、NGS 解析では微量にしか存在しない遺伝子型も検出することができると考えられた。

今回の NGS を使用した解析で、カキから検出された NoV の遺伝子型や割合を詳細に把握することができ、市中における NoV の流行状況に関して有用な情報が得られることが示唆された。また、今

後、本解析手法を改良していくことで、カキの喫食が原因と疑われる食中毒事案が発生した際に、原因となった NoV の遺伝子型等に関し、これまでよりも有用な情報を保健所に提供することも可能となると考えられる。

文 献

- 1) 嗟峨知生：臨床微生物検査における NGS 活用の展望，日本臨床微生物学会雑誌，31(1)，1～4(2021)
- 2) 伊藤紘晃 他：パイロシーケンシング法による養殖カキ中のノロウイルス G II の網羅的遺伝子解析，土木学会論文集 G(環境)，70(7)，II I_305～311(2014)
- 3) Imamura S et al. : Next-Generation Sequencing analysis of the diversity of human Noroviruses in Japanese oysters, Foodborne Pathog Dis. , 14(8)，465～471(2017)

II 資料

広島市感染症発生動向調査事業における 感染症の発生動向(2022年)

臼田 美由紀 山岡 誠司 小中 ゆかり* 吉岡 英明

はじめに

本市では広島市感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、衛生研究所に感染症情報センターを設置している。感染症情報センターでは市内の感染症情報を収集・分析し、その結果を感染症週報やホームページ等で市民及び関係機関等へ提供・公開することにより、感染症の発生予防及びまん延防止に努めている。

2022年の広島市における感染症の発生動向をまとめたので報告する。

方法

1 対象疾患

一類感染症(エボラ出血熱等7疾患)、二類感染症(急性灰白髄炎等7疾患)、三類感染症(コレラ等5疾患)、四類感染症(E型肝炎等44疾患)、五類感染症全数把握対象疾患(アメーバ赤痢等24疾患)、五類感染症定点把握対象疾患(インフルエンザ等25疾患)及び新型インフルエンザ等感染症(新型インフルエンザ等4疾患)の合計116疾患を対象とした。

2 患者情報の収集

新型コロナウイルス感染症を除く全数把握対象疾患は、医療機関から届出基準に従って直ちに又は7日以内に、五類感染症定点把握対象疾患は定点医療機関から週又は月単位で、各区保健センターに届出された。患者情報は、各区保健センターから感染症発生動向調査システム(NESID)により感染症情報センターへ伝送され、感染症情報センターは、その情報を中央感染症情報センター(国立感染症研究所)へ伝送するとともに集計を行った。

なお、NESIDは2022年10月31日から感染症サーベイランスシステムに更改された。それに伴い、医療機関はシステムへの直接入力による届出が可能となり、希望する一部の医療機関が実施している。

新型コロナウイルス感染症は、医療機関又は各区保健センター等から新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム(HER-SYS)により届

出される。患者情報は、本市の新型コロナウイルス感染症担当部署で取りまとめたものを、感染症情報センターで集計を行った。

なお、市内の患者定点の内訳は、インフルエンザ定点(小児科定点を含む)37、小児科定点24、眼科定点8、性感染症定点9、基幹定点7である。

3 対象期間

(1) 全数把握及び週報対象の定点把握疾患

2022年1月3日～2023年1月1日(2022年第1週～第52週)

(2) 月報対象の定点把握対象疾患

2022年1月1日～2022年12月31日

結果

1 全数把握対象疾患

2022年は、医療機関等より25疾患の届出があった(表1)。

(1) 腸管出血性大腸菌感染症

毎年、全国では3,000件を超える届出があり、集団感染事例も報告されている。広島市では、24件の届出があり、直近10年間では2020年と並んで最も多かった。血清型別の内訳は、O157が13件、O26が7件、O91、O111、O152及びO26・O157同時検出が各1件であった。

(2) 日本紅斑熱

14件の届出があり、1999年の感染症法施行以降の調査において最も多かった。性別では、男性、女性いずれも7件で、年齢別では60代以上が86%を占めた。

(3) レジオネラ症

31件の届出があり、1999年の感染症法施行以降の調査において、2018年の39件、2021年の37件に次いで3番目に多かった。性別では男性が87%を占め、年齢別では50代以上が97%を占めた。

(4) 梅毒

317件の届出があり、1999年の感染症法施行以降の調査において最多であった前年(105件)の約3倍と急増した。性別では男性が68%と多かった。年代別では、男性は40代が31%、女性は20代が44%と最も多かった。

*: 現 健康福祉局保健部環境衛生課

(5) バンコマイシン耐性腸球菌感染症

複数の医療機関から 13 件の届出があり、1999 年の感染症法施行以降の調査において、2021 年の 15 件に次いで多かった。患者は全て 50 代以上であった。

(6) 新型コロナウイルス感染症

299,626 件の届出があり、前年の 10,804 件から大きく増加した(前年比 27.7 倍)。2021 年 12 月下旬に本市でも初めてオミクロン株が確認され、それまで主流であったデルタ株から急速に置き換わった。オミクロン株はそれまでの変異株と比較して、潜伏期間の短縮や免疫逃避性の上昇などの形質の変化が著しく¹⁾、2022 年 1 月上旬から感染者数が急増した。2022 年の届出数の推移を図 1 に示す。

2 五類感染症定点把握対象疾患

(1) 週単位報告疾患

インフルエンザ定点、小児科定点、眼科定点及

表 1 全数把握対象疾患の届出数

類型	疾患名	届出件数	
二類	結核	135	
三類	腸管出血性大腸菌感染症	24	
四類	E 型肝炎	2	
	重症熱性血小板減少症候群	2	
	つつが虫病	11	
	デング熱	1	
	日本紅斑熱	14	
	日本脳炎	1	
	マラリア	1	
	レジオネラ症	31	
	五類	アメーバ赤痢	4
		ウイルス性肝炎	4
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症		8	
急性弛緩性麻痺		1	
急性脳炎		11	
クロイツフェルト・ヤコブ病		3	
劇症型溶血性レンサ球菌感染症		5	
後天性免疫不全症候群		11	
侵襲性肺炎球菌感染症		6	
水痘(入院例に限る)		5	
梅毒		317	
破傷風		3	
バンコマイシン耐性腸球菌感染症		13	
百日咳	5		
新型コロナウイルス感染症	299,626		

新型インフルエンザ等

び基幹定点から毎週報告される 18 疾患の年間累積報告数を表 2 に示す。なお、報告数とは届出された患者数である。定点当たり累積報告数は、感染性胃腸炎が最も多く、次いで RS ウイルス感染症、手足口病の順に多かった。新型コロナウイルス感染症が流行した 2020 年以降、多くの感染症に流行が見られない又は例年と異なる時期に流行するなどの傾向が見られたが、2022 年は 2019 年以前と同様の傾向を示すものもあった。

以下に、年間の推移に特徴のあった疾患の概要を示す。また、これらの広島市と全国における週別定点当たり報告数の推移を図 2 に示す。

a インフルエンザ

定点当たり累積報告数は 0.80 人で、前年(0.42 人)と同様に大きく減少した状態が続いた。

2021/2022 シーズンは、流行は見られなかった。2022/2023 シーズンは、2022 年第 52 週に定点当たり 0.62 人と増加傾向となった。

b 感染性胃腸炎

定点当たり累積報告数は 222.93 人で、前年と比べるとほぼ横ばいであった(前年比 1.07)。感染性胃腸炎は、小児科定点の定点当たり累積報告総数のうち 57%を占め、小児科定点報告対象疾患の中で最も多かった。

c 手足口病

定点当たり累積報告数は 50.53 人で、前年と比べて増加した(前年比 1.56)。第 30 週にピーク(定点当たり 4.39 人)となり、流行時期は 2019 年以前と同様であった。

d ヘルパンギーナ

定点当たり累積報告数は 19.17 人で、前年と比べてやや減少した(前年比 0.90)。第 32 週にピーク(定点当たり 1.29 人)となり、2019 年以前よりやや遅かったが、従来の流行時期に戻りつつある。

e RS ウイルス感染症

定点当たり累積報告数は 51.45 人で、前年と比

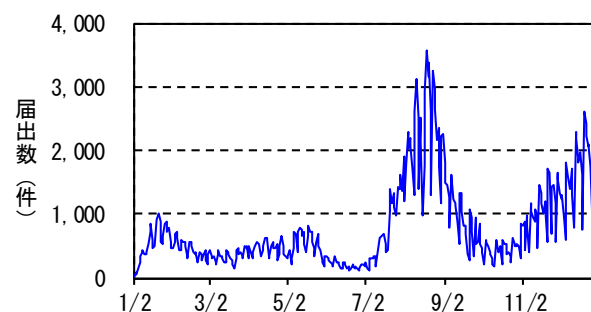


図 1 新型コロナウイルス感染症の日ごとの推移

表 2 五類感染症定点把握対象疾患の年間累積報告数
(週単位報告分)

区分	疾患名	累積報告数		
		報告数	定点当たり	
インフルエンザ定点	インフルエンザ	27	0.80	
	計	27	0.80	
小児科定点	咽頭結膜熱	239	10.27	
	A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	461	20.12	
	感染性胃腸炎	5,147	222.93	
	水痘	75	3.20	
	手足口病	1,176	50.53	
	伝染性紅斑	18	0.80	
	突発性発しん	303	13.09	
	ヘルパンギーナ	436	19.17	
	流行性耳下腺炎	31	1.34	
	RSウイルス感染症	1,190	51.45	
	計	9,076	392.90	
	眼科定点	急性出血性結膜炎	1	0.13
		流行性角結膜炎	101	12.77
計		102	12.90	
基幹定点	細菌性髄膜炎	1	0.14	
	無菌性髄膜炎	4	0.60	
	マイコプラズマ肺炎	2	0.28	
	クラミジア肺炎(オウム病を除く)	0	0.00	
	感染性胃腸炎(病原体がロタウイルスであるものに限る。)	1	0.14	
	計	8	1.16	

表 3 五類感染症定点把握対象疾患の年間累積報告数
(月単位報告分)

区分	疾患名	累積報告数	
		報告数	定点当たり
性感染症定点	性器クラミジア感染症	413	45.88
	性器ヘルペスウイルス感染症	146	16.23
	尖圭コンジローマ	124	13.78
	淋菌感染症	192	21.34
	計	875	97.23
基幹定点	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	200	29.76
	ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	3	0.47
	薬剤耐性緑膿菌感染症	0	0.00
	計	203	30.23

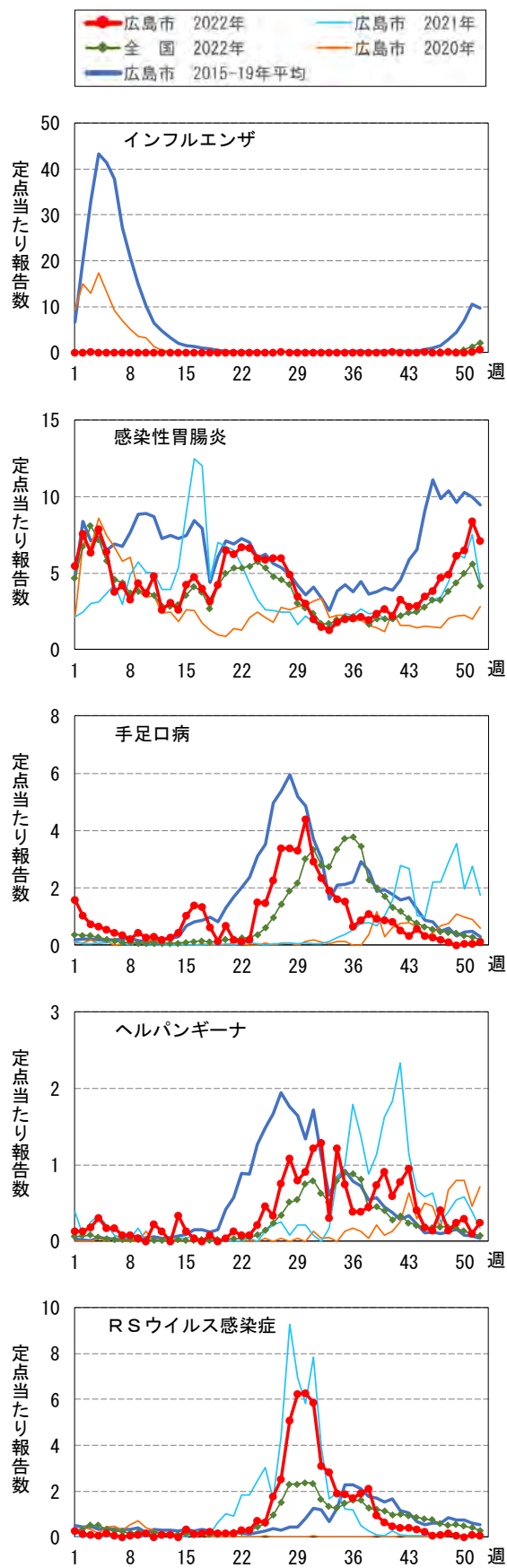


図 2 定点当たり報告数の週別推移

べてやや減少した(前年比 0.85)。この報告数は、感染症法に基づく発生動向調査が始まった 2003 年以降で昨年に次いで 2 番目に多かった。2019 年以前は秋に流行が見られたが、2022 年は 7~8 月に流行が見られた。

(2) 月単位報告疾患

性感染症定点から報告される性感染症 4 疾患及び基幹定点から報告される薬剤耐性菌感染症 3 疾患の年間累積報告数を表 3 に示す。

a 性感染症

対象 4 疾患の定点当たり累積報告総数は 97.23 人で、前年と比べてやや減少した(前年比 0.88)。定点当たり累積報告数は、性器クラミジア感染症が最も多かった。

b 薬剤耐性菌感染症

対象 3 疾患の定点当たり累積報告総数は 30.23 人で、前年とほぼ同程度であった(前年比 1.01)。定点当たり累積報告数は、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症が最も多かった。

文 献

- 1) 国立感染症研究所：感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の変異株について(第 27 報),
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-nCoV/2551-cepr/12000-sars-cov-2-27.html>

広島市感染症発生動向調査事業における 梅毒の届出状況(2018~2022年)

臼田 美由紀 山岡 誠司 小中 ゆかり* 吉岡 英明

はじめに

梅毒は、梅毒トレポネーマ (*Treponema pallidum*) による細菌性の性感染症で、世界中に広くみられる。梅毒は、全身に多彩な臨床症状をきたす可能性があり、適切な抗菌薬治療を受けなければ、深刻な健康上の影響が起こりうる。また、母子感染により、流産、死産、先天梅毒などを起こしうる。梅毒は、症例数が多いこと、治療に有効な抗菌薬があること、適切な抗菌薬治療により母子感染を防ぎうることなどから、公衆衛生上重点的に対策をすべき疾患として位置付けられている。¹⁾

1999年の感染症法施行以降、2011年頃から国内の梅毒の届出数は増加傾向となり、2022年は最多の届出数であった。本市においても、2015年以降増加傾向となり、2022年は317件と最多の届出数であった。

今回、2018年から2022年までの届出状況について分析したので報告する。

方 法

2018年から2022年に本市へ届出のあった梅毒672件(表)を対象として、性別、年代別、病型別、感染経路別について分析した。性風俗産業の利用歴及び従事歴については、調査が開始された2019年から2022年の567件(男性:387件、女性:180件)を対象とした。

なお、各項目の内訳については、図2から図6に件数を示す。

結 果

1 年間届出数の推移

2014~2022年の年間届出数の推移を図1に示す。2015年以降、年々増加し、2018年に105件の届出があった。その後一旦減少したものの、2021年から再び増加に転じ、2022年は317件(前年比3.0倍)と急増し、感染症法施行以降で最多となった。全国も2022年は最多となったが、前年比は1.7倍であり、本市の増加率は高水準であった。

2 性別届出数割合の推移

2022年は男性が68%(217件)、女性が32%(100件)と男性が多かった。5年間においても、男性の割合が64~70%の間で推移しており、男女比に大きな変化はなかった(表)。

3 年代別届出数割合の推移

年代別届出数割合の推移を図2に示す。2022年は、男性は20代が19%(42件)、30代が21%(45件)、40代が31%(68件)、50代が19%(41件)と、20~50代に幅広く分布していた。女性は20代が44%(44件)と最も多く、次いで30代が23%(23件)を占めていた。5年間では、2021年までは男性は30代の割合が減少傾向であったが、2022年はやや増加した。また、40代以上の割合が増加傾向であった。女性は2020年に20代が62%(13件)と突出して多かった以外は大きな変化はなかった。

4 病型別届出数割合の推移

病型別届出数割合の推移を図3に示す。2022年は、男性は早期顕症梅毒Ⅰ期(以下、Ⅰ期)が65%(141件)と最も多く、次いで早期顕症梅毒Ⅱ期(以

表 梅毒届出数

年	男性	女性	計
2018	67(64%)	38(36%)	105
2019	48(65%)	26(35%)	74
2020	50(70%)	21(30%)	71
2021	72(69%)	33(31%)	105
2022	217(68%)	100(32%)	317
計	454	218	672

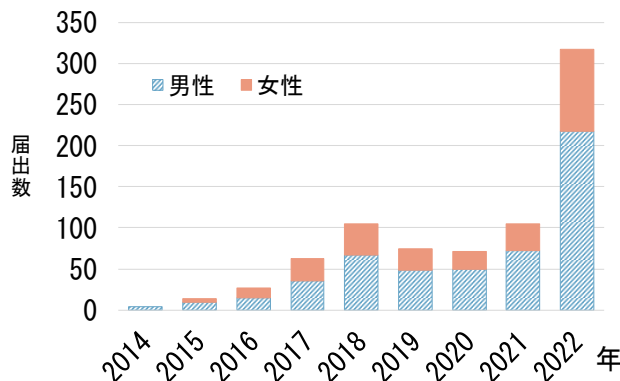


図1 年間届出数の推移

*: 現 健康福祉局保健部環境衛生課

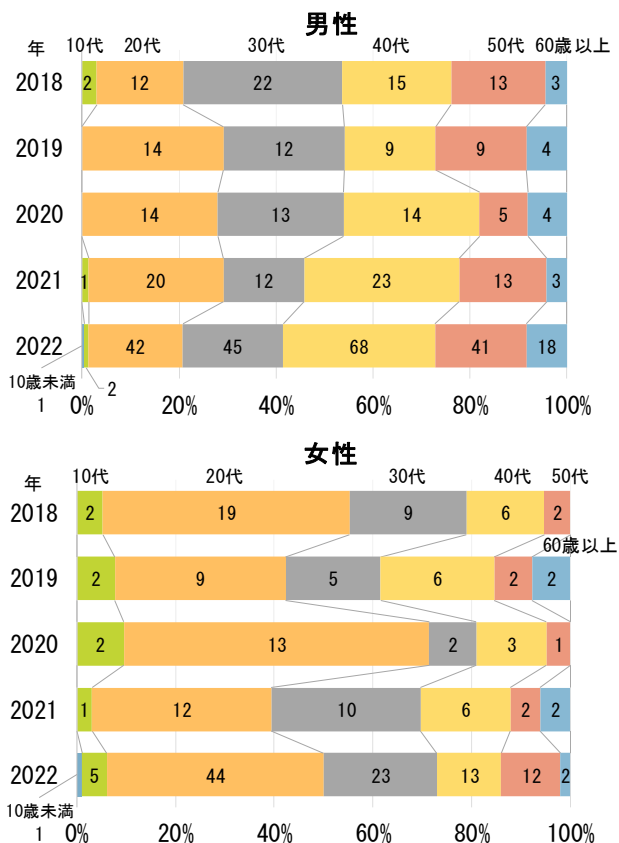


図2 年代別届出数割合の推移

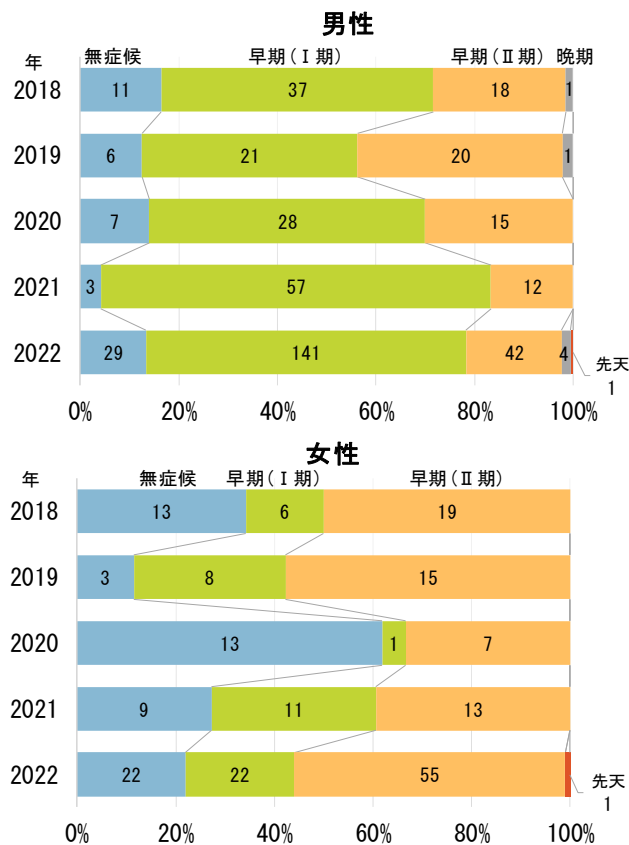


図3 病型別届出数割合の推移

下, II期)が19%(42件)を占めていた。女性はII期が55%(55件)と最も多く、次いで無症状病原体保有者(以下, 無症候)及びI期が22%(22件)を占めていた。5年間では, 男性のII期に至る前に診断された患者(無症候及びI期の合計)は2019年の56%(27件)から2021年は83%(60件)に増加したものの2022年は78%(170件)にやや減少した。女性は無症候が62%(13件)を占めていた2020年を除くと, 各病型の割合に特徴的な傾向は見られなかったが, 2022年はII期に至る前に診断された患者は44%(44件)と5年間の中では低い水準であった。なお, 5年間で晩期顕性梅毒は6件(全て男性), 先天梅毒は2件であった。

5 推定感染経路別届出数割合の推移

推定感染経路別届出数割合の推移を図4に示す。2022年は, 男性は性的接触が89%(194件)を占め, その内訳は, 異性間が171件と最も多く, 次いで同性間が13件であった。女性は性的接触が92%(92件)を占め, その内訳は, 異性間が80件と最も多く, 次いで同性間が2件であった。5年間では, 男女とも大きな変化はなかった。

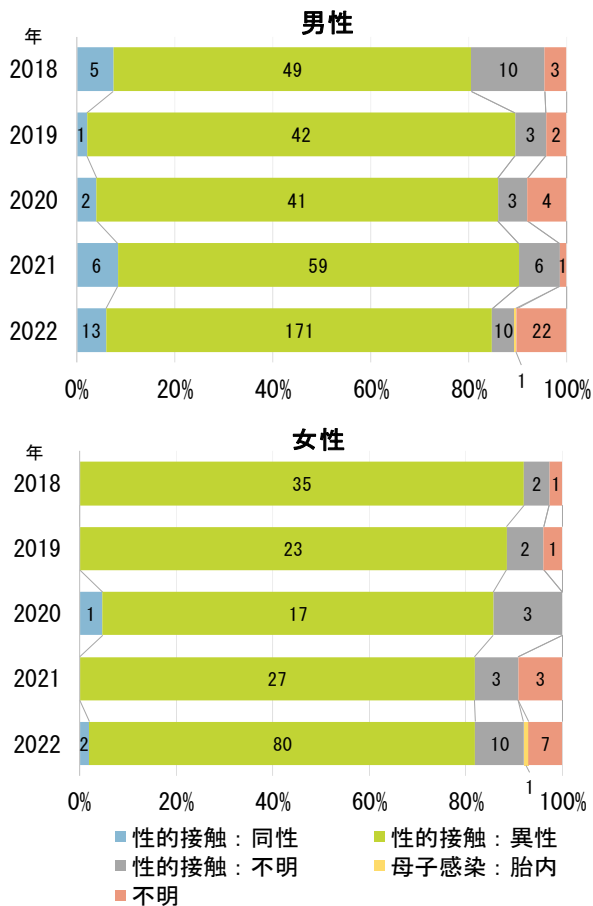


図4 推定感染経路別届出数割合の推移

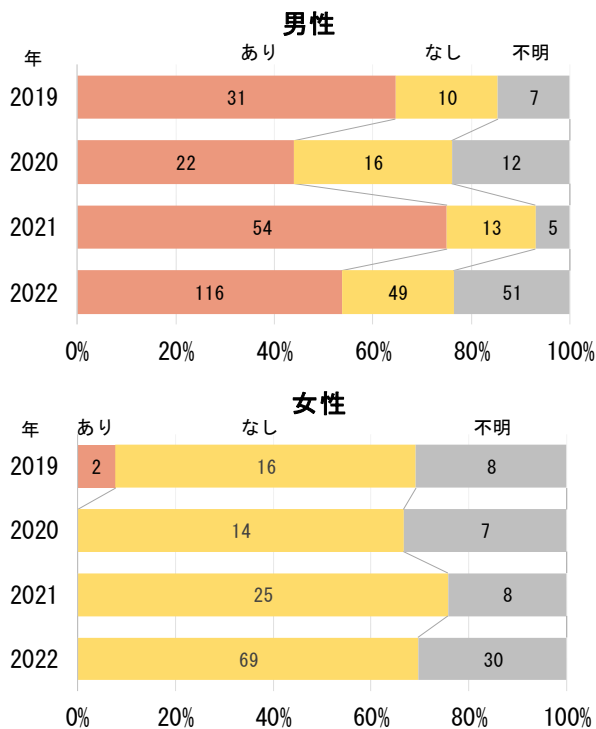


図5 性風俗産業の利用歴割合の推移 (直近6か月以内)

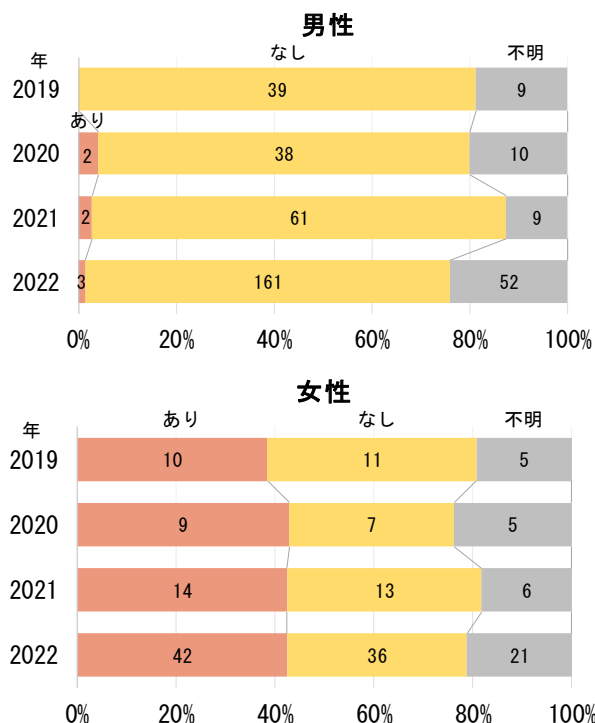


図6 性風俗産業の従事歴割合の推移 (直近6か月以内)

6 性風俗産業の利用歴割合の推移

直近6か月以内に性風俗産業を利用したことがある患者の割合の推移を図5に示す。2022年は、男性は利用歴ありが54%(116件)、利用歴なしが23%(49件)であった。女性は利用歴のある患者はいなかった。4年間では、男女とも特徴的な傾向は見られなかった。

7 性風俗産業の従事歴割合の推移

直近6か月以内に性風俗産業に従事したことがある患者の割合の推移を図6に示す。2022年は、男性は従事歴ありが1%(3件)、従事歴なしが75%(161件)であった。女性は従事歴ありが42%(42件)、従事歴なしが36%(36件)であった。4年間では、男女とも大きな変化はなかった。

ま と め

年間届出数は、2015年以降増加し、2022年は前年の3倍に急増した。

年代別では、男性は30代の割合の減少とともに40代以上の割合が増加したが、女性は大きな変化がなかった。

病型別届出数のうちⅡ期に至る前に診断された患者の割合は、男性は増加傾向であったが、2022年はやや減少した。女性は特徴的な傾向は見られなかった。

推定感染経路は異性間の性的接触が最も多く、男性は70%以上を、女性は80%以上を占めていた。

性風俗産業の利用歴及び従事歴割合の推移は、4年間特徴的な傾向はなかった。

届出数が急増した2022年とそれ以前の4年間の比較では、各項目において多少の増減はあるものの顕著な差異は認めず、特定の層で感染が拡大している傾向は確認できなかった。

文 献

- 1) 国立感染症研究所:梅毒とは(2022年11月30日改訂), <https://www.niid.go.jp/niid/ja/diseases/ha/syphilis/392-encyclopedia/465-syphilis-info.html>

LC/MSによる動物用医薬品等の一斉試験法 I (畜水産物)の妥当性評価

生活科学部

はじめに

当所では、テトラサイクリン系抗生物質以外の動物用医薬品については「HPLCによる動物用医薬品等の一斉試験法 I(畜水産物)」¹⁾(以下、HPLC I試験法)に準じて、LC-MS/MSを用いて検査を行ってきた^{2), 3)}。

令和3年9月6日付けの厚生労働省通知「「食品に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」の一部改正について」⁴⁾により、HPLC I試験法が廃止され新たに「LC/MSによる動物用医薬品等の一斉試験法 I(畜水産物)」(以下、LC/MS I試験法)が定められた。動物用医薬品に関する試験法については厚生労働省通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」⁵⁾(以下、ガイドライン)により妥当性評価が求められており、マダイ、鶏の筋肉及び鶏の卵についてLC/MS I試験法の妥当性評価を行ったので報告する。

方 法

1 試料

マダイ、鶏の筋肉、鶏の卵

2 試薬及び器具等

(1) 標準品

動物用医薬品混合標準溶液は、富士フィルム和光純薬(株)製動物用医薬品混合標準溶液 PL-2-1(各 20 μ g/mL)及び林純薬工業(株)製動物薬混合標準溶液 PL 動物薬 LC/MS Mix2(各 20 μ g/mL)を用いた。クロピドール、ナイカルバジン、ピリメタミン、フルベンダゾールは関東化学(株)製の食品分析用、5-ヒドロキシチアベンダゾールは関東化学(株)製の残留農薬試験用を用いた。

(2) その他の試薬及び器具等

ヘキサンは関東化学(株)製の残留農薬試験用、アセトニトリル、メタノール及びギ酸は富士フィルム和光純薬(株)製の LC/MS 用、酢酸は富士フィルム和光純薬(株)製の特級、無水硫酸ナトリウムは富士フィルム和光純薬(株)製の残留農薬試験用を使用した。オクタデシルシリル化シリカゲルミニカラム(1,000mg)はジーエルサイエンス(株)製

の InertSep C18, メンブランフィルターはアドバンテック東洋(株)製の DISMIC(親水性 PTFE, 13mm ϕ , 0.2 μ m)を使用した。オートサンプラーバイアルはポリプロピレン製スクリーバイアルを使用した。

3 装置

液体クロマトグラフ装置は(株)島津製作所製 Nexera XS, 質量分析装置は(株)島津製作所製 LCMS-8060NX を使用した。

4 分析条件

(1) HPLC 条件

カラム: Shim-pack Scepter C18-120(2.1 ϕ \times 150mm \cdot 3 μ m)

移動相 A 液: 0.1vol%ギ酸

移動相 B 液: 0.1vol%ギ酸アセトニトリル

グラジエント条件: 0分(B=1%) \rightarrow 1分(B=15%) \rightarrow 6分(B=40%) \rightarrow 10分(B=100%) \rightarrow 15分(B=100%)

平衡時間: 5分

流速: 0.2mL/分

カラム温度: 40 $^{\circ}$ C

注入量: 5 μ L

(2) MS/MS 条件

Scan Type: MRM

ネブライザーガス流量: 3L/分

ドライイングガス流量: 10L/分

ヒーティングガス流量: 10L/分

インターフェイス温度: 230 $^{\circ}$ C

DL 温度: 250 $^{\circ}$ C

ヒートブロック温度: 400 $^{\circ}$ C

イオン化モード: IonFocus ESI

プローブ位置: +3mm

インターフェイス電圧: \pm 1kV

フォーカス電圧: \pm 4kV

化合物別の測定条件は表 1 に示した。

5 試験溶液の調製

LC/MS I 試験法に準じて調製した。ただし、試料採取量を半分とし、抽出溶媒の量も調整した。試験溶液の調製方法のフローチャートは図に示した。

6 検量線の作成

検量線はマトリックス検量線を採用した。2(1)

表 1 化合物別の MS/MS 測定条件

測定対象化合物	極性	定量イオン			確認イオン				
		m/z	Q1 Pre Bias (V)	Collision Energy (V)	Q3 Pre Bias (V)	m/z	Q1 Pre Bias (V)	Collision Energy (V)	Q3 Pre Bias (V)
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン(アルベンダゾール代謝物)	+	240.10/133.10	-12	-28	-13	240.10/198.05	-12	-20	-20
エトパペート	+	238.10/206.10	-11	-11	-21	238.10/136.10	-27	-28	-13
エンロフロキサシン	+	360.15/316.20	-20	-20	-22	360.15/245.15	-17	-28	-25
シプロフロキサシン	+	332.15/314.10	-20	-20	-22	332.15/231.05	-12	-37	-23
オキシロニック酸	+	262.05/244.05	-25	-25	-20	262.05/216.05	-13	-29	-22
オフロキサシン	+	362.15/318.10	-15	-19	-22	362.15/261.05	-15	-28	-28
						362.15/344.10	-15	-22	-24
オルビフロキサシン	+	396.15/352.20	-11	-20	-23	396.15/295.10	-10	-24	-20
オルメトプリム	+	275.15/123.15	-14	-23	-24	275.15/259.10	-14	-28	-29
クロビドール	+	192.00/101.00	-10	-28	-11	192.00/87.05	-22	-31	-16
酢酸メレンゲステロール	+	397.25/279.15	-14	-20	-19	397.25/337.15	-14	-14	-16
サラフロキサシン	+	386.15/368.05	-19	-23	-26	386.15/342.10	-24	-19	-24
ジフロキサシン	+	400.15/356.20	-19	-20	-28	400.15/299.10	-11	-20	-28
スルファキノキサリン	+	301.10/156.05	-15	-16	-29	301.10/92.00	-18	-29	-16
スルファクロルピリダジン	+	285.00/156.10	-14	-14	-30	285.00/92.05	-15	-30	-17
						286.20/155.90	-14	-14	-30
スルファジアジン	+	251.05/92.15	-12	-29	-17	251.05/156.00	-12	-16	-17
スルファジミジン	+	279.10/92.15	-14	-32	-17	279.10/186.15	-14	-18	-13
スルファジメトキシ	+	311.10/156.00	-16	-20	-17	311.10/92.10	-16	-32	-17
スルファチアゾール	+	256.00/156.05	-10	-15	-16	256.00/92.05	-10	-27	-19
スルファドキシ	+	311.10/156.05	-15	-18	-30	311.10/92.05	-15	-32	-30
スルファニトラン	-	334.05/136.10	16	29	26	334.05/137.10	16	32	24
スルファピリジン	+	250.05/156.00	-23	-17	-16	250.05/92.10	-22	-32	-18
スルファメトキサゾール	+	254.05/155.95	-12	-18	-16	254.05/92.15	-12	-31	-16
スルファメトキシピリダジン	+	281.05/156.05	-14	-18	-27	281.05/92.05	-13	-30	-17
スルファメラジン	+	265.10/156.05	-14	-17	-28	265.10/92.05	-14	-31	-30
スルファモノメトキシ	+	281.05/156.05	-14	-18	-17	281.05/92.15	-14	-33	-18
ゼラノール	-	321.20/277.05	11	22	20	321.20/303.10	11	21	22
						321.20/259.05	11	23	18
ダノフロキサシン	+	358.15/340.20	-20	-27	-24	358.15/82.10	-12	-46	-15
チアベンダゾール	+	202.05/175.00	-10	-27	-18	202.05/131.05	-10	-35	-13
5-ヒドロキシチアベンダゾール	+	218.05/147.10	-15	-34	-27	218.05/191.05	-14	-27	-19
チアンフェニコール	+	373.05/308.00	-11	-22	-20	373.05/338.00	-11	-15	-16
トリメトプリム	+	291.15/123.15	-15	-28	-25	291.15/230.10	-30	-25	-26
α-トレンボロン	+	271.15/199.05	-10	-25	-21	271.15/115.10	-34	-78	-12
β-トレンボロン	+	271.15/199.10	-13	-24	-20	271.15/253.15	-21	-19	-30
N,N'-ビス(4-ニトロフェニル)尿素(ナイカルバジン)	-	301.05/137.10	21	13	12	301.05/107.00	21	36	39
ナリジクス酸	+	233.10/215.05	-11	-16	-23	233.10/187.10	-26	-27	-29
ノルフロキサシン	+	320.20/302.00	-15	-21	-14	320.20/2310	-16	-40	-23
						320.20/276.00	-15	-17	-13
ピリメタミン	+	249.10/177.00	-24	-30	-19	249.10/128.15	-12	-45	-24
ピロミド酸	+	289.15/243.10	-14	-30	-16	289.15/200.90	-24	-40	-21
フルベンダゾール	+	314.10/282.10	-11	-23	-19	314.10/123.00	-15	-38	-22
フルメキン	+	262.10/202.00	-13	-33	-20	262.10/244.10	-13	-18	-25
マルボフロキサシン	+	363.15/72.15	-12	-22	-13	363.15/320.10	-11	-16	-15
ミロキサシン	+	264.05/214.95	-13	-25	-22	264.05/231.10	-13	-20	-26
レバミゾール	+	205.10/178.05	-24	-22	-18	205.10/91.05	-24	-40	-30

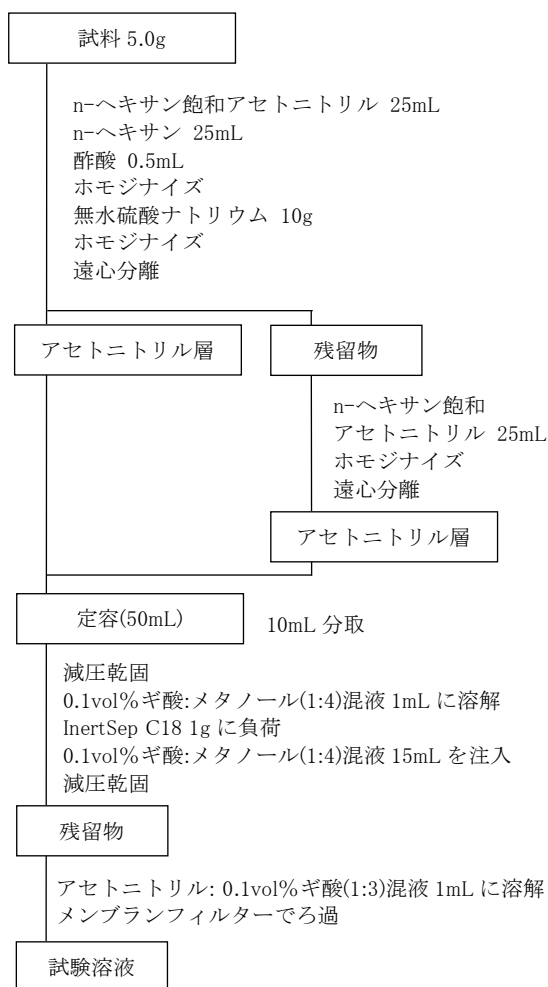


図 試験溶液の調製方法

に挙げた標準品をメタノールで 100ng/mL に調製し混合標準溶液とした。あらかじめ動物用医薬品が検出されないことを確認したブランク試料を用いて試験溶液を調製し、この試験溶液を用いて 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 15, 20, 25ng/mL の検量線用の標準溶液(以下、マトリックス添加標準溶液)を調製した。

7 妥当性評価

43 化合物について、ガイドラインに従い実施者 1 名が 1 日 2 併行、5 日間の添加回収試験を実施した。添加試料における添加濃度は 0.01, 0.1ppm の 2 濃度とし、性能パラメータ(選択性, 真度, 併行精度, 室内精度及び定量限界)を評価した。ただし、酢酸メレンゲステロールは 0.01, 0.001 又は 0.0005ppm, ゼラノールは 0.01 及び 0.001ppm, α-トレンボロン及びβ-トレンボロンは 0.001ppm を添加濃度とした。

表 2 マトリックス効果

測定対象化合物	マトリックス効果(%)		
	マダイ	鶏の筋肉	鶏の卵
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン(アルベンダゾール代謝物)	87.4	68.9	69.4
エトパベート	86.3	98.1	101.9
エンロフロキサシン	55.3	77.3	47.3
オキシロニック酸	75.2	59.0	24.5
オフロキサシン	40.3	46.8	35.4
オルビフロキサシン	58.3	48.9	69.0
オルメトプリム	82.4	76.3	91.3
クロピドール	75.9	42.3	90.5
酢酸メレンゲステロール	14.6	54.7	21.3
サラフロキサシン	48.9	75.8	31.3
ジフロキサシン	56.2	66.0	41.1
シプロフロキサシン	45.9	58.5	25.4
スルファキノキサリン	83.8	80.2	89.7
スルファクロルピリダジン	99.1	87.5	82.6
スルファジアジン	88.1	64.6	99.4
スルファジミジン	145.4	110.8	115.5
スルファジメトキシ	109.4	99.2	95.4
スルファチアゾール	98.3	83.3	87.2
スルファドキシ	108.0	126.1	83.7
スルファニトラン	88.1	97.3	47.9
スルファピリジン	148.4	124.5	106.4
スルファメトキサゾール	79.8	92.7	80.4
スルファメトキシピリダジン	126.2	114.4	128.4
スルファメラジン	129.5	110.4	120.1
スルファモノメトキシ	103.6	106.5	83.1
ゼラノール	34.1	55.9	50.3
ダノフロキサシン	112.6	178.0	50.5
チアベンダゾール	60.9	46.8	61.1
5-ヒドロキシチアベンダゾール	52.4	30.4	49.8
チアンフェニコール	98.4	92.1	117.3
トリメトプリム	63.9	41.2	88.0
α-トレンボロン	48.2	75.8	47.4
β-トレンボロン	38.1	53.9	41.5
ナイカルバジン	50.4	84.1	65.6
ナリジクス酸	95.5	102.7	37.6
ノフロキサシン	57.4	32.8	24.6
ピリメタミン	77.9	82.1	77.9
ピロミド酸	59.4	90.2	61.3
フルベンダゾール	95.8	91.0	74.6
フルメキン	86.2	88.0	41.9
マルボフロキサシン	72.7	37.5	34.2
ミロキサシン	54.1	75.4	26.1
レバミゾール	78.7	51.2	66.1

結 果

1 検量線の検討

マトリックス添加標準溶液(10ng/mL)を調製し、マトリックスを含まない標準溶液に対するピーク面積比を求め、マトリックス効果の有無を確認したところ、多くの化合物においてマトリックスによるイオン化抑制又は促進効果が確認された(表2)。

マトリックス効果を補正するためマトリックス検量線を採用し、0.5~25ng/mLの濃度範囲で直線性を確認した。

2 妥当性評価

(1) 選択性

ブランク試料を用いて調製した試験溶液を測定し、すべての化合物について定量を妨害するピークがないことを確認した。

(2) 真度及び精度

真度及び精度の結果を表3~5に示した。表中の網掛けは、ガイドラインの目標値を満足できなかったものを示した。

(3) 定量限界

真度、併行精度及び室内精度がガイドラインの目標値を満足していること、マトリックス添加標準溶液のピークがS/N比 ≥ 10 であることを確認した。

(4) 評価結果

マダイ、鶏の筋肉、鶏の卵の評価結果を表3~5に示した。すべての性能パラメータがガイドラインの目標値等に適合している場合は○、適合していない場合は×を判定の欄に示した。適合項目数は、マダイは30項目、鶏の筋肉は39項目、鶏の卵は32項目であった。

ま と め

マダイ、鶏の筋肉、鶏の卵について妥当性評価を行い、30~39項目についてLC/MS I試験法を用いて試験をすることが可能となった。

文 献

- 1) 厚生労働省通知, 食安発 0124001 号, 平成17年1月24日
- 2) 畜産物中の動物用医薬品試験法の妥当性評価, 広島市衛生研究所年報, 35, 31~38(2016)
- 3) 畜水産物中の動物用医薬品試験法の妥当性評価(第2報), 広島市衛生研究所年報, 36, 29~33(2017)
- 4) 厚生労働省通知, 生食発 0906 第1号, 令和3年9月6日
- 5) 厚生労働省通知, 食安発 1224 第1号, 平成22年12月24日

表3 マダいの妥当性評価結果

測定対象化合物	基準値 (ppm)	定量限界 (ppm)	添加濃度 0.001ppm			添加濃度 0.01ppm			添加濃度 0.1ppm			判定
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	
目標値			70~120	30>	35>	70~120	25>	30>	70~120	15>	20>	
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン(アルベンダゾール代謝物)	0.03	—				66.8	6.2	10.7	72.5	5.4	8.8	×
エトバベート	—	0.01				82.4	9.3	9.3	79.3	2.8	5.4	○
エンロフロキサシン	—	—				72.4	7.8	12.4	66.5	3.1	6.4	×
オキサリニック酸	0.06	0.01				95.8	16.1	29.6	102.7	7.8	13.0	○
オフロキサシン	—	—				67.9	8.9	12.1	72.4	9.4	9.4	×
オルビフロキサシン	—	—				67.4	6.4	15.8	88.7	6.4	15.1	×
オルメトプリム	—	0.01				72.6	8.1	10.2	79.9	5.6	7.5	○
クロビドール	—	0.01				71.2	8.3	9.6	87.2	6.3	6.5	○
酢酸メレンゲステロール	—	—				64.2	5.6	11.5	103.1	4.8	12.9	×
サラフロキサシン	—	—				66.6	5.7	9.2	71.5	7.9	12.7	×
ジフロキサシン	—	0.01				70.6	5.7	13.3	88.5	2.3	10.2	○
シプロフロキサシン	—	—				58.4	12.2	15.9	60.0	7.7	10.9	×
スルファキノキサリン	—	0.01				81.6	7.0	7.0	80.4	4.1	4.2	○
スルファクロルピリダジン	—	0.01				78.3	7.5	10.7	75.3	4.0	7.9	○
スルファジアジン	—	0.01				86.9	9.6	9.6	80.8	7.5	9.3	○
スルファジミジン	—	0.01				82.1	5.1	7.6	76.6	3.2	5.6	○
スルファジメトキシ	—	0.01				87.4	5.3	8.0	76.7	4.1	5.9	○
スルファチアゾール	—	0.01				81.6	7.5	9.4	82.6	6.3	11.0	○
スルファドキシ	—	0.01				86.1	5.3	6.9	82.6	2.6	5.1	○
スルファニトラン	—	0.01				80.9	8.1	11.4	72.6	5.1	5.3	○
スルファビリジン	—	0.01				87.2	10.4	12.2	83.2	9.8	9.8	○
スルファメトキサゾール	—	0.01				81.9	7.7	8.3	82.9	4.0	8.1	○
スルファメトキシピリダジン	—	0.01				80.5	2.3	11.0	76.7	2.9	12.7	○
スルファメラジン	—	0.01				83.0	5.5	6.6	81.1	7.7	11.5	○
スルファモノメトキシ	0.1	0.01				80.6	8.6	11.2	78.3	5.8	9.3	○
ゼラノール	0.002	—	74.9	5.8	43.5	69.9	4.9	5.8				×
ダノフロキサシン	—	—				67.6	7.0	17.3	58.0	7.1	12.1	×
チアベンダゾール	—	0.01				74.4	8.4	8.4	89.0	6.1	6.3	○
5-ヒドロキシチアベンダゾール	0.02	—				67.8	10.0	18.1	108.7	4.5	15.6	×
チアンフェニコール	0.02	0.01				87.6	11.3	14.0	81.3	4.7	8.1	○
トリメトプリム	0.05	0.01				73.6	5.0	9.4	83.1	5.5	7.5	○
α-トレンボロン		0.001	71.9	15.3	17.0							○
β-トレンボロン	N. D.	—	80.2	13.6	40.3							×
ナイカルバジン	—	0.01				70.5	4.7	7.5	76.8	3.0	9.8	○
ナリジクス酸	—	0.01				83.6	6.5	15.3	79.5	3.4	9.5	○
ノルフロキサシン	—	—				60.9	8.1	14.9	62.0	6.2	11.3	×
ピリメタミン	—	0.01				73.2	6.8	8.9	78.6	5.3	6.2	○
ピロミド酸	—	0.01				80.5	8.4	13.2	81.9	6.9	8.1	○
フルベンダゾール	—	0.01				82.8	10.5	13.8	82.1	5.4	6.8	○
フルメキン	0.6	0.01				90.2	13.3	17.4	88.0	8.6	12.0	○
マルボフロキサシン	—	—				69.2	11.7	18.9	73.2	4.8	9.1	×
ミロキサシン	—	0.01				83.9	12.0	22.8	94.1	5.8	9.9	○
レバミゾール	—	0.01				81.1	7.2	10.1	91.1	6.6	7.1	○
適合項目数												30

表 4 鶏の筋肉の妥当性評価結果

測定対象化合物	基準値 (ppm)	定量限界 (ppm)	添加濃度 0.001ppm			添加濃度 0.01ppm			添加濃度 0.1ppm			判定
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	
目標値			70~120	30>	35>	70~120	25>	30>	70~120	15>	20>	
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン(アルベンダゾール代謝物)	—	0.01				81.8	7.4	8.0	84.3	8.8	11.6	○
エトバベート	0.04	0.01				103.1	5.0	5.0	84.1	6.0	8.3	○
エンロフロキサシン	0.05	0.01				88.8	2.1	5.7	75.8	11.4	15.8	○
オキシロニック酸	0.03	—				172.2	9.3	13.2	96.5	12.2	17.6	×
オフロキサシン	0.05	0.01				98.7	4.0	8.4	82.1	7.5	14.5	○
オルビフロキサシン	—	0.01				86.4	5.4	8.2	98.1	9.5	10.1	○
オルメトプリム	0.1	0.01				95.7	4.6	5.7	85.2	8.5	10.2	○
クロビドール	5	0.01				81.8	7.3	12.1	119.4	9.5	10.9	○
酢酸メレンゲステロール*	N.D.	0.0005	119.0	10.8	27.6							○
サラフロキサシン	0.01	0.01				79.4	4.6	7.7	80.8	6.6	11.9	○
ジフロキサシン	—	0.01				96.2	8.0	13.4	94.7	6.4	8.0	○
シプロフロキサシン	—	—				83.7	3.2	5.7	55.7	5.3	13.5	×
スルファキノキサリン	0.05	0.01				100.8	7.2	8.0	81.5	6.0	6.5	○
スルファクロルピリダジン	—	0.01				90.9	5.9	6.2	85.1	9.1	11.7	○
スルファジアジン	0.1	0.01				91.8	7.2	7.2	106.8	7.6	14.0	○
スルファジミジン	0.10	0.01				93.1	5.1	7.7	82.6	8.1	9.1	○
スルファジメトキシ	0.05	0.01				101.6	4.2	6.5	80.3	11.4	11.9	○
スルファチアゾール	0.1	0.01				78.5	1.1	4.6	82.7	3.3	5.9	○
スルファドキシ	—	0.01				106.2	5.1	5.5	82.4	7.9	8.8	○
スルファニトラン	—	0.01				110.5	2.0	9.0	86.7	10.7	10.7	○
スルファビリジン	—	0.01				95.1	3.6	5.4	81.5	9.9	11.5	○
スルファメトキサゾール	0.02	0.01				99.0	4.4	4.4	83.6	7.7	8.7	○
スルファメトキシピリダジン	—	0.01				89.2	4.6	5.2	74.8	6.2	6.7	○
スルファメラジン	—	0.01				91.0	4.6	9.4	79.7	8.5	11.5	○
スルファモノメトキシ	0.1	0.01				96.0	5.6	5.6	78.9	13.4	13.8	○
ゼラノール	0.002	0.001	104.4	5.0	14.4	90.4	5.1	8.1				○
ダノフロキサシン	0.2	—				95.9	9.1	11.1	61.7	13.1	14.1	×
チアベンダゾール	—	0.01				85.5	2.6	11.8	109.2	8.3	9.3	○
5-ヒドロキシチアベンダゾール	0.05	0.01				74.3	16.4	16.4	112.7	9.6	10.4	○
チアンフェニコール	0.05	0.01				96.0	7.1	8.7	93.8	6.9	7.3	○
トリメトプリム	0.05	0.01				83.1	7.4	7.4	107.9	5.9	10.6	○
α-トレンボロン	—	0.001	94.7	13.5	19.8							○
β-トレンボロン	N.D.	0.001	95.8	18.3	23.0							○
ナイカルバジン	3	0.01				101.1	3.3	6.7	82.0	11.4	12.2	○
ナリジクス酸	—	0.01				107.4	6.6	7.1	83.0	8.2	11.4	○
ノルフロキサシン	0.02	0.01				85.4	4.3	8.3	80.8	10.2	13.3	○
ピリメタミン	0.05	0.01				98.2	3.7	5.5	84.0	7.0	11.2	○
ピロミド酸	—	0.01				113.3	4.7	8.1	92.5	9.2	9.5	○
フルベンダゾール	0.2	0.01				102.8	8.6	9.0	87.5	11.8	11.8	○
フルメキン	0.5	0.01				113.9	5.0	8.7	80.8	13.6	14.6	○
マルボフロキサシン	—	0.01				101.6	2.8	7.0	97.5	8.5	12.9	○
ミロキサシン	—	—				150.3	4.0	7.1	90.8	16.6	19.2	×
レバミゾール	0.01	0.01				85.7	5.5	7.6	104.6	8.3	10.9	○
適合項目数												39

*添加濃度 0.0005ppm

表 5 鶏の卵の妥当性評価結果

測定対象化合物	基準値 (ppm)	定量限界 (ppm)	添加濃度 0.001ppm			添加濃度 0.01ppm			添加濃度 0.1ppm			判定
			真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	真度 (%)	併行精度 (RSD%)	室内精度 (RSD%)	
目標値			70~120	30>	35>	70~120	25>	30>	70~120	15>	20>	
5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン(アルベンダゾール代謝物)	—	0.01				80.3	5.6	9.7	79.7	5.5	8.9	○
エトバベート	—	0.01				94.7	3.4	11.7	89.0	6.0	13.5	○
エンロフロキサシン	—	0.01				94.8	8.5	13.0	74.8	3.0	7.5	○
オキシリニック酸	—	0.01				108.2	7.8	9.7	93.9	8.2	14.6	○
オフロキサシン	—	0.01				96.9	6.4	8.8	86.8	4.4	10.9	○
オルビフロキサシン	—	0.01				85.3	7.3	11.7	104.9	2.6	8.6	○
オルメトプリム	—	0.01				87.0	8.1	8.1	84.8	3.7	6.1	○
クロビドール	—	0.01				89.4	10.2	10.2	93.8	5.4	9.9	○
酢酸メレンゲステロール	N. D.	—	121.0	11.1	18.7							×
サラフロキサシン	—	0.01				92.3	9.1	16.2	87.7	9.7	14.2	○
ジフロキサシン	—	0.01				85.5	6.2	6.5	89.0	6.3	9.9	○
シフロフロキサシン	—	0.01				85.9	14.8	19.0	72.9	5.0	6.2	○
スルファキノキサリン	0.01	—				77.6	14.7	14.7	69.5	7.7	14.0	×
スルファクロルピリダジン	—	—				70.1	7.3	9.4	65.9	7.8	15.8	×
スルファジアジン	0.02	—				77.7	10.9	10.9	67.1	7.3	16.6	×
スルファジミジン	0.01	—				70.6	12.4	14.2	58.1	12.5	17.9	×
スルファジメトキシ	1	0.01				81.4	13.3	13.3	70.5	6.4	13.3	○
スルファチアゾール	—	—				68.1	17.7	17.7	61.3	6.9	20.3	×
スルファドキシ	—	—				78.2	9.5	9.5	69.5	6.1	10.2	×
スルファニトラン	—	0.01				87.9	10.8	10.8	87.8	4.6	7.1	○
スルファピリジン	—	—				73.9	9.9	10.3	58.1	14.8	19.1	×
スルファメトキサゾール	—	0.01				78.7	7.1	7.8	75.6	6.6	10.4	○
スルファメトキシピリダジン	—	—				67.8	13.9	13.9	61.2	9.0	14.9	×
スルファメラジン	—	—				75.2	11.3	11.3	57.8	10.2	15.1	×
スルファモノメトキシ	—	0.01				71.6	9.8	9.8	71.8	7.2	12.2	○
ゼラノール	0.002	0.001	74.6	8.4	27.4	80.6	7.0	9.8				○
ダノフロキサシン	—	—				99.6	8.6	18.2	61.6	6.4	16.5	×
チアベンダゾール	—	0.01				82.7	7.0	7.0	95.6	5.4	8.4	○
5-ヒドロキシチアベンダゾール	0.1	0.01				90.6	4.8	5.6	106.2	3.9	12.0	○
チアンフェニコール	—	0.01				107.1	12.1	12.1	75.9	7.5	8.7	○
トリメトプリム	0.02	0.01				86.7	8.4	8.4	87.0	7.1	7.8	○
α-トレンボロン	—	0.001	96.2	17.6	24.9							○
β-トレンボロン	—	0.001	95.4	17.6	17.6							○
ナイカルバジン	—	0.01				80.0	6.2	7.3	77.7	6.8	6.8	○
ナリジクス酸	—	0.01				88.9	9.6	13.0	70.9	4.6	11.5	○
ノルフロキサシン	—	0.01				76.9	5.8	6.7	70.6	5.2	16.5	○
ピリメタミン	—	0.01				85.1	5.1	9.0	80.1	7.8	8.2	○
ピロミド酸	—	0.01				81.7	5.0	6.7	78.6	4.9	8.2	○
フルベンダゾール	0.4	0.01				87.6	10.9	13.2	83.3	6.4	10.2	○
フルメキン	—	0.01				106.0	6.2	15.8	81.9	2.4	16.5	○
マルボフロキサシン	—	0.01				91.4	6.2	12.2	98.2	3.1	10.1	○
ミロキサシン	—	0.01				111.3	8.2	11.6	97.4	6.9	9.4	○
レバミゾール	—	0.01				86.8	6.0	6.4	86.2	2.1	5.8	○
適合項目数												32

ウエルシュ菌を原因とした食中毒事例の疫学解析

千神 彩香 大原 有希絵 池田 伸代 末永 朱美
 蔵田 和正* 山本 美和子

はじめに

2022年8月に本市でウエルシュ菌(*Clostridium perfringens*)を原因とした集団食中毒事例が発生した。本事例で分離されたウエルシュ菌について、同一由来株であるかどうかを確認するため、パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)法による分子疫学解析を実施した。また、この解析結果と、搬入された便検体で実施したRPLA法によるウエルシュ菌エンテロトキシン(CPE)検出結果を用い、疫学的背景による影響について考察したので報告する。

方 法

1 材料

患者便8検体、従事者便28検体、検食3検体及びスワブ16検体を用いた。搬入検体の内訳を表1に示す。なお、介護施設A及びBは同業者の施設であり、両施設の患者及び従事者の共通食は弁当調製施設Cが調理し配送した食事であった。

2 分離培養

患者便、従事者便及びスワブはTGC培地に増菌培養後、CW培地(KM不含)に画線塗抹を行った。食品は滅菌リン酸緩衝希釈水で10倍希釈した試料液をCW培地(KM不含)にコンラージ棒で塗布した。それぞれ培養後に発育した疑わしいコロニーを用い

表1 搬入検体の内訳

施設	検体種別	検体数
介護施設A	患者便	4
	従事者便	12(有症3, 無症9)
	スワブ	5
介護施設B	患者便	4
	従事者便	2(全て無症)
	スワブ	6
弁当調製施設C	従事者便	14(全て無症)
	検食	3
	スワブ	5
計		55

*: 現 一般財団法人広島市学校給食会

て、 α 抗毒素ろ紙を用いたレシチナーゼ抑制試験を行い、陽性を示した株をウエルシュ菌とした。

分離されたウエルシュ菌からシカジーニアスDNA抽出試薬(関東化学)を用いてDNA抽出を行い、*cpe*遺伝子のリアルタイムPCR法を実施した。PCR試薬はQuickPrimer Enterotoxin (*Clostridium perfringens*)遺伝子(タカラバイオ)を、機器はCFX96(Bio-Rad)を用い、融解曲線分析により陽性コントロールと同様の T_m 値が認められたものを陽性と判断した。

*cpe*遺伝子陽性株について、市販抗血清(デンカ生研)を用いて血清型別試験を実施した。型別不能の株は、東京都健康安全研究センターに型別を依頼した。

3 PFGE法

山梨県¹⁾及び沖縄県²⁾の既報に準拠し実施した。分離菌株の培養にはブレインハートインヒュージョンブイヨン(日水製薬)を用いた。リゾチーム処理は37°Cで一晩、溶菌処理は50°Cで一晩行った。制限酵素は*Sma*Iを用い、25°C、一晩処理した。泳動装置はCHEF-DR[®] III System(BIO-RAD)を使用し、泳動条件は電圧6.0V/cm、スイッチングタイム0.5s~40s、パルスアングル120°、泳動時間19.4時間、バッファー温度14°Cとした。なお、電気泳動はスミアバンド発生を防止するためチオ尿素を加えた0.5×TBEで行った。系統樹は、BioNumerics Ver. 7.5(Applied Maths)を用いて解析を行い、Dice法(最適化:0.0%, トレランス:1.0%)による相似係数を算出し、平均距離法(UPGMA)により作成した。

4 RPLA法による糞便からのCPE検出

ウエルシュ菌が分離された患者便8検体及び従事者便9検体の計17検体を用いて、PET-RPLA「生研」(デンカ生研)により実施した。糞便から200mg±20mgを計り取り、滅菌生理食塩水1mLで5倍乳剤とした。これを3,000rpmで20分間遠心後上清を25 μ Lとり、キットの希釈液を用いて2倍の段階希釈を行い、5120倍希釈まで希釈した。1検体につき、感作ラテックス及び対照ラテックスの計2系列作成した。感作ラテックスで凝集が確認できた検体については、凝集が確認できる最高希釈倍率を凝集価とし、感作ラテックスにも対照ラテック

表 2 疫学解析結果 (PFGE 法を除く)

ウエルシュ菌が分離された検体				分離菌株			
施設	検体種別	症状の有無	検体番号	便中 CPE 凝集価	菌株番号	<i>cpe</i> 遺伝子	血清型
介護施設 A	患者便	有	1	≥5120	22008	+	TW24
			2	≥5120	22009	+	TW24
			3	≥5120	22011	+	TW24
			4	≥5120	22012	+	TW24
	従事者便	有	5	320	22010	+	TW24
			6	320	22013	+	TW24
			7	320	22014	+	TW24
			8	640	22015	+	TW24
			9	<10	22016	+	TW24
			10	<10	22023	-	/
			11	80	22017	+	TW24
介護施設 B	患者便	有	12	≥5120	22018	+	TW24
			13	≥5120	22019	+	TW24
			14	≥5120	22020	+	TW24
			15	≥5120	22021	+	TW24
	従事者便	無	16	320	22022	+	TW24
			17	<10	22024	-	/

スにも凝集しなかったものについては、凝集価を 10 未満とした。

結 果

1 分離培養

ウエルシュ菌が分離された検体について、結果を表 2 に示す。患者便は 8 検体全て、介護施設の従事者便は、有症者の便は 3 検体全て、無症状者の便は 11 検体中 6 検体からウエルシュ菌が分離され、無症状の従事者便 2 検体(検体番号 10, 17)を除いて全て *cpe* 遺伝子陽性株が分離された。検体番号 15 については、*cpe* 遺伝子陽性株及び陰性株の両方が分離された。なお、検食、スワブ及び弁当調製施設 C の従事者便からウエルシュ菌は分離されなかった。

血清型については、*cpe* 遺伝子陽性株 15 株全て TW24 型であった。

2 PFGE 法

泳動像を図に示す。*cpe* 遺伝子陽性株 15 株(菌株番号 22008~22022)については PFGE バンドパターンが 100%一致した。*cpe* 遺伝子陰性株は 3 株とも *cpe* 遺伝子陽性株とはバンドパターンが異なっ

いた。

3 RPLA 法による CPE 検出

CPE 凝集価を表 2 に示す。*cpe* 遺伝子陽性株が分離された糞便 15 検体のうち、1 検体(検体番号 9)は凝集価 10 未満であったが、その他の 14 検体については凝集価 80 以上であった。また、*cpe* 遺伝子陰性株のみが分離された糞便 2 検体(検体番号 10, 17)については、共に凝集価 10 未満であった。

考 察

cpe 遺伝子陽性株について、15 株全て血清型 TW24 と型別され、かつ PFGE 法によるバンドパターンが 100%一致したことから、これらの株は同一由来株であると考えられた。一方、*cpe* 遺伝子陰性株 3 株については、バンドパターンが陽性株とは異なっており、従来から腸内に保有していた常在菌であると考えられた。

便中の CPE 凝集価については、症状の有無に関係なく従事者では 640 以下であったが、患者は全員、凝集価 5120 以上と従事者に比べて高かった。

患者は、高齢かつ、介護施設利用者であることから何らかの基礎疾患等を持つ可能性が高い。一方、

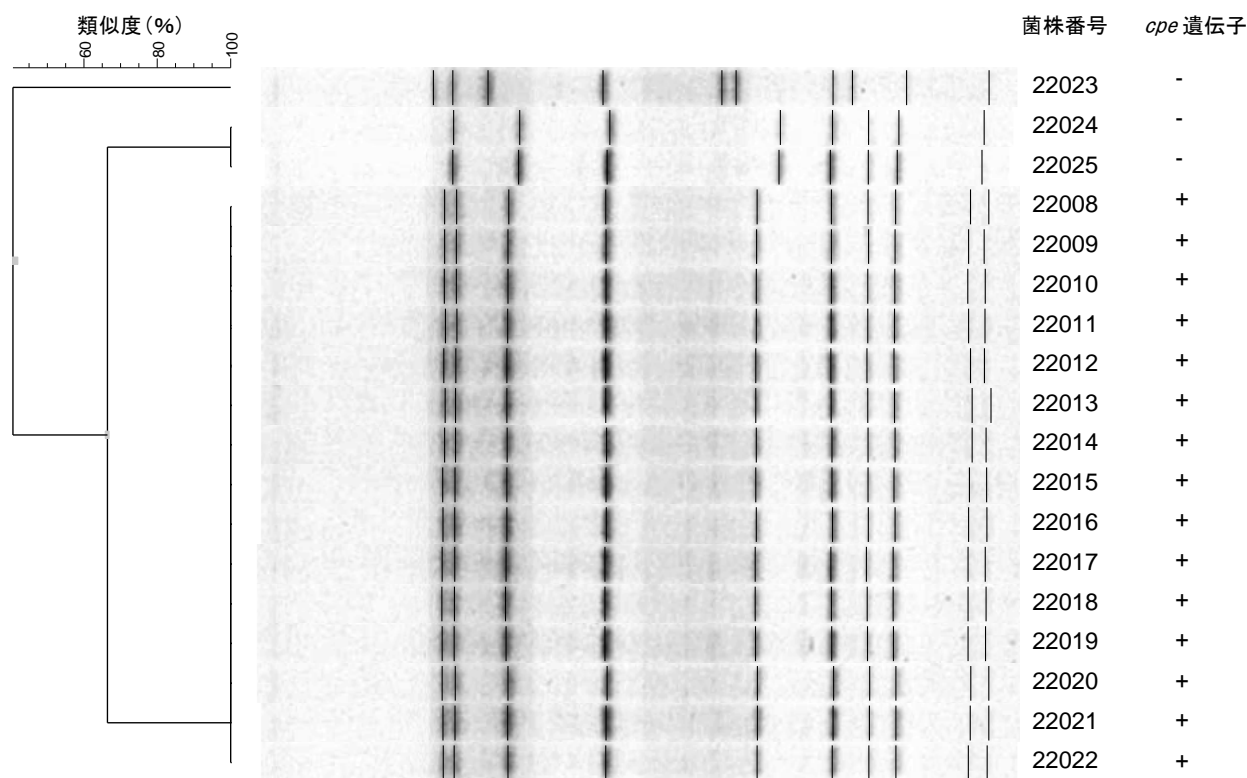


図 PFGE 解析結果

介護施設 A 及び B の従事者について、食事の配膳や患者の介助等を行い、患者と同じメニューを喫食していたことが保健所の調査によりわかっている。ウエルシュ菌の分離された従事者は全て介護施設 A 又は B の従事者であり、弁当調製施設 C の従事者からは分離されなかった。

以上のことから、同じメニューを喫食していても、年齢や基礎疾患等の有無による腸内環境の違いが腸内でのウエルシュ菌の増殖のしやすさや CPE 産生量と関連し、凝集価に影響した可能性が示唆された。

謝 辞

本事例において、御協力いただきました東京都健康安全研究センター及び広島市保健所の関係者の方々に深謝します。

文 献

- 1) 柳本恵太 他：2012年に山梨県内で発生したウエルシュ菌食中毒4事例，山梨県衛生環境研究所年報第56号，47～50(2012)
- 2) 高良武俊 他：2014年に沖縄県で発生したウエルシュ菌集団食中毒事例，沖縄県衛生環境研究所報第49号，38～42(2015)

広島市の細菌性集団食中毒検査状況 (2022 年度)

生 物 科 学 部

は じ め に

2022 年度に本市で発生した主要な細菌性集団食中毒の検査状況について報告する。

食品保健課から入手した食中毒事件の調査概要に基づき、検査結果をとりまとめた。

結 果

保健所で調査集計した食中毒事例のうち、検査を実施した細菌性集団食中毒の概要及び検査結果を表に示す。

方 法

保健所及び保健センターで採取した患者便、患者菌株、従事者便、食品及び器具等の拭き取り検体(スワブ)について細菌検査を実施した。また、保健所

表 広島市における細菌性集団食中毒の概要及び検査結果(2022 年度)

発生月	原因施設	患者数 [※] / 摂食者数	病因物質 原因食品	平均潜伏時間、主症状及び 検査結果
4月	寄宿舎 食堂	9/21	<i>Campylobacter jejuni</i> 寄宿舎の食堂で調理・ 提供された食事	55 時間、発熱、腹痛、下痢等 患者便 5 検体、従事者便 2 検体、食品(参考品) 1 検体、スワブ 10 検体を検査。 患者便 4 検体から <i>C. jejuni</i> を検出。
6月	家庭	3/3	<i>Escherichia coli</i> 牛レバー(生) (推定)	120 時間、腹痛、下痢、発熱、頭痛 患者菌株 1 検体、接触者便 4 検体(有症状者 2 検 体、無症状者 2 検体)を検査。 患者菌株を O157:H7(VT1, 2)と同定。有症状者便 2 検体から <i>E. coli</i> O157:H7(VT1, 2)を検出。
6月	飲食店	3/3	<i>Campylobacter jejuni</i> 6月22日夜提供の食事	68 時間、下痢、腹痛、発熱等 食品(参考品)1 検体、スワブ 7 検体を検査。 食品(参考品)1 検体から <i>C. jejuni</i> を検出。
8月	不明	11/47	<i>Clostridium perfringens</i> 8月22日昼提供の食事	15 時間 10 分、下痢、腹痛 患者便 11 検体、従事者便 25 検体、食品(参考 品)3 検体、スワブ 16 検体を検査。 患者便 11 検体から RPLA 法によりウェルシュ菌 エンテロトキシン(CPE)を検出。同 11 検体及び 従事者便 4 検体から <i>C. perfringens</i> (Hobbs 型 UT, <i>cpe</i> 遺伝子陽性)を検出。
12月	飲食店	3/4	<i>Campylobacter jejuni</i> 及び <i>Salmonella</i> <i>Infantis</i> 12月27日夜提供の食事	59 時間 25 分、腹痛、下痢、発熱 患者便 1 検体、従事者便 4 検体、スワブ 12 検 体を検査。他自治体の検査で患者便 1 検体から <i>C. jejuni</i> 及び <i>S. Infantis</i> を検出。

※ 疫学調査の結果、患者と定義された数であり、検査未実施、検査陰性、他検査機関で検査陽性の数を含む。

cgMLST 法により同一由来と確認された 腸管出血性大腸菌感染症事例

山本 美和子 青田 達明 山本 泰子 田内 敦子
山岡 誠司

はじめに

腸管出血性大腸菌 (EHEC) による広域的な感染症・食中毒に関する調査については、平成 30 年 6 月 29 日付けの事務連絡により、事案の早期探知、関係部門間の連携及び情報の共有等を目的として、反復配列多型解析法 (Multiple-Locus Variable-number tandem-repeat Analysis (MLVA 法)) による解析結果を一覧化して共有を行うこととなっている。本市においても、EHEC が発生した場合は、MLVA 法等による分子疫学的解析を行い、国から統一的な菌株の記号 (MLVA 型) の付与を受けている。一方、現在ほとんどの地方衛生研究所が次世代シーケンサー (NGS) を導入し、全ゲノム配列 (WGS) 解析が可能となっている。細菌の WGS 解析を対象とした core genome Multi Locus Sequence Typing (cgMLST) 法は、菌種ごとにその菌種が共通に持つ全遺伝子領域のアレル番号の差異を基に遺伝的近縁性を調べる解析法である。菌種により core genome の数は異なるが、*Escherichia coli* (*E. coli*) では 2,513 loci (遺伝子座) が定義されている¹⁾。

今回、疫学調査により同一感染が疑われたが、MLVA 法において同一由来と確認できなかった EHEC 感染症 1 事例を含む 3 事例について、WGS を用いた cgMLST 法により解析を行ったので、その結果を報告する。

方 法

1 材料

3 事例 (事例 A, B, C) から検出された EHEC O26:H11 VT1 の 8 株を対象とした。3 事例は疫学調査の結果から、事例内では同一感染の可能性はあるが、事例間の関連性はないとみられている。3 事例の検体の概要を表 1 に示した。

2 MLVA 法

Izumiya らの方法²⁾に準じて 17 遺伝子座について実施した。

ゲノム DNA はアルカリ熱抽出法により抽出し、市販のプライマーセット EHEC MLVA Primer Set (Thermo Fisher) 及び Platinum Multiplex PCR Master Mix (Thermo Fisher) を使用し、標的遺伝子を増幅した。増幅した産物は 3500 Genetic Analyzer 及び Gene Mapper v4.1 (Applied Biosystems) を用いてフラグメント解析を行い、リピート数を決定した。フラグメントサイズマーカーは、GeneScan™600 LIZ™ dye Size Standard v2.0 (Thermo Fisher) を使用した。Minimum Spanning Tree (MST) は BioNumerics Ver7.5 (Applied Maths) により作成した。MLVA type, MLVA Comp は国立感染症研究所により付与を受けた。

3 cgMLST 法

ゲノム DNA は Maxwell RSC (Promega) を用い、磁性体ビーズ精製 (Maxwell RSC Viral Total Nucleic

表 1 検体の概要 (EHEC O26:H11 VT1)

事例	菌株番号	検体採取日	年齢	症状等
A (家族内)	20035	2020/8/6	同一人 30 歳	症状なし、定期検便で陽性
	20032	2020/8/9		陰性確認の便
	20033	2020/8/9	58 歳	症状なし
	20034	2020/8/10	80 歳	症状なし
B (同一施設内)	22009	2022/5/31	15 歳	症状なし
	22011	2022/5/31	15 歳	症状なし
C (家族内)	22015	2022/6/3	4 歳	腹痛、下痢
	22017	2022/6/8	1 歳	水様性下痢、血便

Acid Purification Kit(Promega))により抽出した。QIAseq FX DNA Library CDI Kit(96)(QIAGEN)により DNA の断片化及びアダプター配列の付加を行った。Agencourt AMPure XP(Beckman Coulter)によるクリーンアップ後、ライブラリを調整し、iSeq 100 システム(Illumina)によりシークエンス反応を行った。得られたデータは Genious Prime 2023.1.2(Bio-matters)により配列を決定し、PubMLST(<https://pubmlst.org/organisms/>)により cgMLST 解析を行った。付与されたアレル番号により、MLVA 法と同様に MST を作成した。

結 果

1 MLVA 法

17 遺伝子座の MST を図 1 に示した。事例 A は 4 株解析した。同一のパターンの菌株はなく、それぞれの菌株間は 1~4 遺伝子座異なる結果となった。事例 B は 2 株解析し、2 株とも同一のパターンとなった。事例 C は 2 株解析し、2 株とも同一のパターンとなった。事例 A の菌株 No. 20035 と事例 C の 2 株は 1 遺伝子座異なるのみであり、事例 B と事例 C も 1 遺伝子座異なるのみであった。

2 cgMLST 法

cgMLST の MST を図 2 に示した。*E. coli* は 2,513 loci が定義されているが、そのうち、2,479 loci が解析できた。事例 A の 4 株のうち 3 株は 2,479 loci 全て同一の結果となり、1 株は 1 loci のみ異なる結果となった。事例 B は 2 株解析し、1 loci 異なる結果となった。事例 C は全て同一の結果と

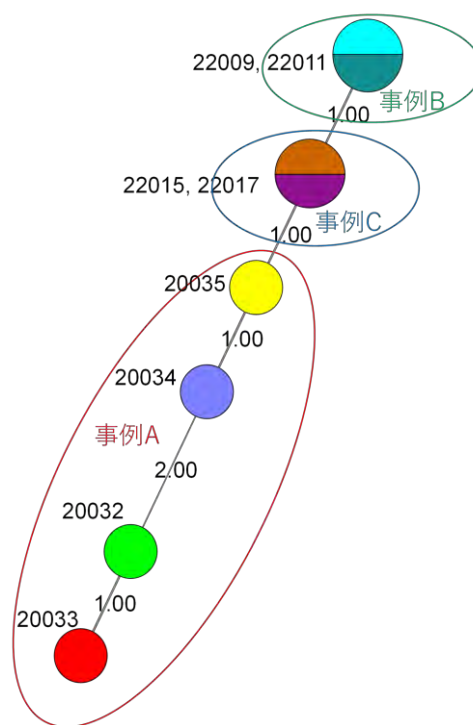


図 1 MLVA 法による 17 遺伝子座の MST

なった。事例 A と事例 B は 78 loci 異なり、事例 B と事例 C は 163 loci 異なり、事例 A と事例 C は 169 loci 異なる結果となった。

考 察

MLVA 法は、細菌ゲノム上に存在している大小異なる塩基数から形成されているリピートユニットからなる反復配列を検出し、そのリピート数の違いで遺伝的近縁性を解析する方法である。反復配列構

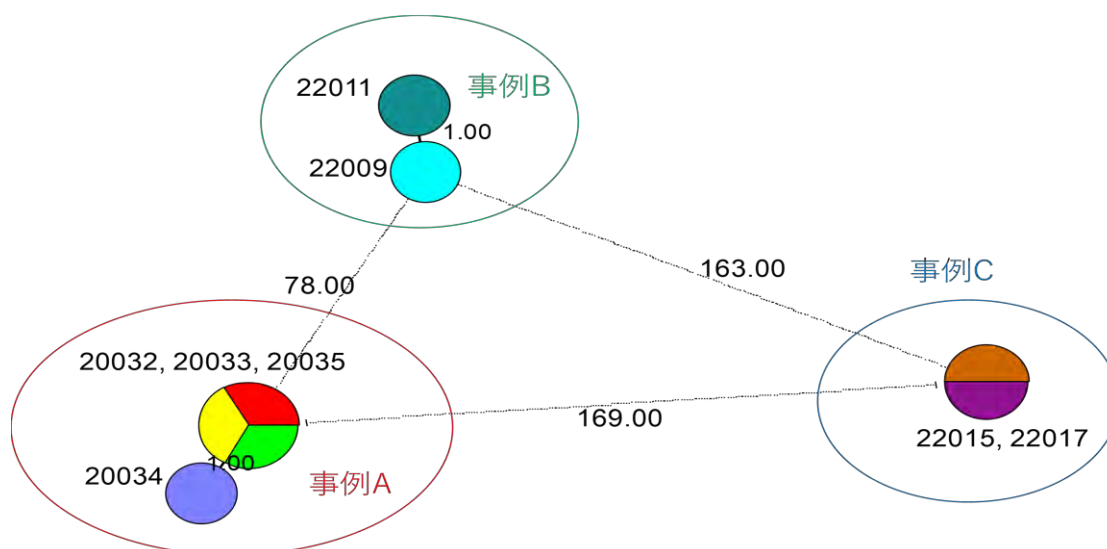


図 2 cgMLST 法による 2,479 loci の MST

表2 疫学的関連がある事例内での PFGE および MLVA 法のデータの疫学的解釈

分類	PFGE (DNA 断片パターン上 での異なるバンド数)	MLVA (リピート数が異な る部位数)	疫学的解釈
一致	0	0	分離株は集団発生の一部である。
密接に関係	2~3	1	一度の genetic event による相違。 分離菌株はほぼ確実に集団発生の一 部である。
関係する 可能性	4~6	2	二度の genetic event による相違。 分離菌株は集団発生の一部であるか もしれない。
不一致	7 以上	3	分離菌株は集団発生の一部ではない。

造をもつ領域のなかでも、菌株間で比較的違いの出やすい(分解能が高い)領域が選択されているため、食中毒や感染症における疫学的解析手法の一つとして実施されている³⁾。MLVA 法の解析結果は数値化できるため、自治体の枠を超え、共有化することが可能であり、広域的な感染症・食中毒発生事例の迅速な探知に繋がる。

MLVA 法のデータの疫学的解釈は、Tenover の分類^{4), 5)}に基づいて表 2 のとおりとされている。今回、事例 A では、疫学的な関連が強く疑われるにも関わらず、それぞれ 1~4 遺伝子座異なる結果となった。Tenover の分類に基づくと、リピート数が異なる部位数が 3 以上の場合、分離菌株は集団発生の一部ではないと解釈される⁶⁾。また、3 事例の菌株の事例間における差異は、1~2 遺伝子座であったことから、3 事例の菌株はほぼ確実に集団発生の一部であると解釈されることになる。

cgMLST 法は、菌種ごとにその菌種が共通してもつ遺伝子(core genome)を対象としている。*E. coli* では 2,513 loci と非常に多くの領域を対象としているため、極めて高解像度な株識別が可能となる¹⁾。また、MLVA 法と同様に各 loci にアレル番号が付与されるため、数値化することが可能となり、広域的な情報の共有が可能である。また、PubMLST 等のサイトで海外の株の情報も得られることから、時系列や地域性等の解析も可能となる。

今回、cgMLST 法で実施した結果は、MLVA 法で得られた結果の疑問点を払拭することとなった。各事例内の相違は 1 loci 以内に留まり、事例間は、78~169 loci と大きく異なった。事例内は遺伝学的関連性が高く、事例間では関連性は低いことが示唆された。

cgMLST 法は、MLVA 法が確立されていない血清型や、パルスフィールドゲル電気泳動装置(CHEF-DR III システム(BIO RAD))の製造販売終了に伴う PFGE 代替法として活用できると思われる。また、今回の事例のように、MLVA 法の解析結果と疫学的関連性に相違がみられ、判断に迷う場合などにも有効であることが示された。

WGS 解析を用いた cgMLST 法はコスト面での負担が大きい。しかし、必要な解析を行い正確な結果を導くことは、感染症・食中毒の広域発生事例の探知・原因究明・感染拡大防止のため重要であると考えられる。

文 献

- 1) 高橋 肇 他: Core genome MLST による食中毒菌の汚染ルートの推定~食品を汚染した菌はどのように追跡するのか~, THE CHEMICAL TIMES, 260, 9~14(2021)
- 2) Hideaki Izumiya et al.: New system for multilocus variable-number tandem-repeat analysis of the enterohemorrhagic *Escherichia coli* strains belonging to three major serogroups :O157, O26, and O111, Microbiology and Immunology, 54, 569~577(2010)
- 3) 泉谷秀昌: 広域散发事例探知に向けた取り組み, 日本食品微生物学雑誌, 36(1), 10~12(2019)
- 4) Tenover FC et al.: Interpreting Chromosomal DNA Restriction Patterns Produced by Pulsed-Field Gel Electrophoresis: Criteria for Bacterial Strain Typing, Journal of Clinical Micro-

- biology, 33(9), 2233~2239(1995)
- 5) 石原朋子 他：腸管出血性大腸菌の分子型別, IASR, 35, 129~130(2014)
 - 6) 田内敦子 他：家族内感染において異なる

MLVA 型の菌株が分離された腸管出血性大腸菌 026 感染症事例について, 広島市衛生研究所年報, 40, 116~118(2021)

広島市内で検出されたバンコマイシン耐性腸球菌の 分子疫学解析

青田 達明 山本 泰子 田内 敦子 山岡 誠司
山本 美和子

はじめに

バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)感染症は、バンコマイシンに対し耐性を示す腸球菌を原因とする感染症であり、感染症法上の全数把握対象五類感染症に分類される。医療機関において患者から分離された VRE が届出基準を満たしていると判断された場合、医師は最寄りの保健所へ VRE 感染症患者の発生を届け出ることとなっている。平成 29 年 3 月の厚生労働省通知(健感発 0328 第 4 号)では、VRE 感染症の届出がなされた場合、医療機関に対して患者検体等の提出を求め、試験検査の実施等に努めるよう示された。この通知に基づき、本市においても VRE 感染症発生時には検査を実施している。また、VRE は院内感染の原因となる薬剤耐性菌の一つであり、平成 26 年 12 月の厚生労働省通知(医政地発 1219 第 1 号)において、患者発生時は保菌も含めて 1 例目の発見をもって、アウトブレイクに準じた厳重な感染対策を実施するよう示されている。

本市における VRE 感染症の届出件数は、2019 年までは年間 0 から 1 件程度であったが、2020 年以降は届出件数が急増し、2020 年 7 月から 2023 年 3 月までの約 3 年間の届出件数は合計 38 件に上った。これらは市内の複数医療機関から届け出られたものであることから、特定の医療機関内での限定的な患者発生ではなく、市内の医療機関において VRE が拡散し患者が発生していると考えられた。

今回、2019 年 11 月から 2023 年 3 月までの届出により収集した VRE 菌株 38 株について、菌種同定及びバンコマイシン耐性遺伝子検出試験を実施するとともに、次世代シーケンサー(NGS)を用いた全ゲノム解析を実施し、菌株間の遺伝的関連性について詳細な解析を行ったので報告する。

方法

1 供試菌株

2019 年 11 月から 2023 年 3 月までの間に、市内 12 医療機関から VRE 感染症の届出が 39 件あった。そのうち、収集出来た VRE 菌株 38 株を解析に用いた(表 1)。

2 菌種同定及びバンコマイシン耐性遺伝子の検出

国立感染症研究所より示された Multiplex PCR 法¹⁾及び Nomura らの Multiplex PCR 法²⁾を用いて、菌種特異的遺伝子の検出による腸球菌の菌種同定及びバンコマイシン耐性遺伝子の検出試験を実施した。鋳型 DNA の調製はアルカリ熱抽出法で行い、DNA 合成酵素は、TaKaRa Ex Taq Hot Start Version(TaKaRa)を使用した。

3 NGS による全ゲノム解析

被検菌の抽出前処理として、ビーズによる菌体破碎を 2 時間実施し、1 時間のリゾチーム処理に続けて一晩のプロテナーゼ K 処理を実施した。ゲノム DNA は、Maxwell RSC Viral Total Nucleic Acid Purification Kit(Promega)を用い、自動核酸精製装置 Maxwell RSC 48(Promega)により抽出した。

ライブラリーの作製は、QIAseq FX DNA Library Kits(QIAGEN)を使用し、ゲノム DNA の断片化及びアダプター配列の付加を行った。ライブラリーの精製は、AMPure XP(Beckman Coulter)を用いた。精製後、複数サンプルのライブラリーをプールし、70pM に希釈したものをローディングサンプルとした。

シーケンス反応は iSeq 100 シーケンサーシステム(illumina)を使用した。解読データの解析には複数の解析ソフトウェアと解析ウェブサイトを使用した。解析時の参照配列には、*Enterococcus faecium*(Accession No. CP059755)を用いた。菌株のタイピング解析は Multi locus sequencing typing(MLST)法を用いた。Sequence Type(ST)の型別は、国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センターが提供する解析ツール AMiGA パイプライン及びウェブ上でデータ解析が可能な PubMLST(<https://pubmlst.org/organisms/>)を使用した。染色体ゲノム中の一塩基多型(SNPs)解析は、解析ソフトウェア Geneious Prime 2023.1.2(Biomatters)を使用し、抽出した SNPs 情報に基づき系統樹を作成した。全ゲノム MLST(wgMLST)解析は、PubMLST を用いて All loci の allele 番号を取得し、38 株全てに共通して番号

表 1 VRE 感染症届出概要及び解析結果

No.	届出年/月	医療機関	年齢	分離材料	菌種	耐性遺伝子	ST	CC	菌株記号
1	2019/11	A	79 歳	ポートカテーテル	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	78	17	A-1
2	2020/7	B	92 歳	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	B-1
3	2020/7	B	63 歳	腹水	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	B-2
4	2020/8	C	58 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	C-1
5	2020/9	D	91 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	D-1
6	2020/10	D	92 歳	尿, 便	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	D-2
7	2020/11	E	81 歳	胆汁	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	E-1
8	2021/4	F	48 歳	膿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	F-1
9	2021/4	D	79 歳	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	D-3
10	2021/4	E	75 歳	膿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	E-2
11	2021/4	F	75 歳	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	547	17	F-2
12	2021/5	A	77 歳	便	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	A-2
13	2021/6	A	87 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	A-3
14	2021/6	F	74 歳	足壊疽部	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	F-3
15	2021/6	F	75 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	203	17	F-4
16	2021/6	A	58 歳	腹水	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	A-4
17	2021/6	G	73 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	G-1
18	2021/6	A	81 歳	血液, 便	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	A-5
19	2021/7	F	77 歳	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	F-5
20	2021/7	F	88 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	F-6
21	2021/8	H	74 歳	血液	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	H-1
22	2021/11	A	63 歳	胆汁	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	A-6
23	2021/12	E	67 歳	ドレーン先端	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	E-3
24	2022/1	F	91 歳	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	F-7
25	2022/2	F	66 歳	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	17	17	F-8
26	2022/2	A	60 歳	腹水	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	A-7
27	2022/6	J	72 歳	尿		検体なし			
28	2022/6	F	58 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	F-9
29	2022/7	E	76 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	E-4
30	2022/7	E	84 歳	腹水	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	E-5
31	2022/6	I	74 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	I-1
32	2022/8	I	98 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	I-2
33	2022/8	B	77 歳	血液, 便	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	B-3
34	2022/8	J	88 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	J-1
35	2022/9	I	77 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	I-3
36	2023/2	K	74 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	K-1
37	2023/3	B	76 歳	膿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	B-4
38	2023/3	G	88 歳	便	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	G-2
39	2023/3	L	77 歳	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	80	17	L-1

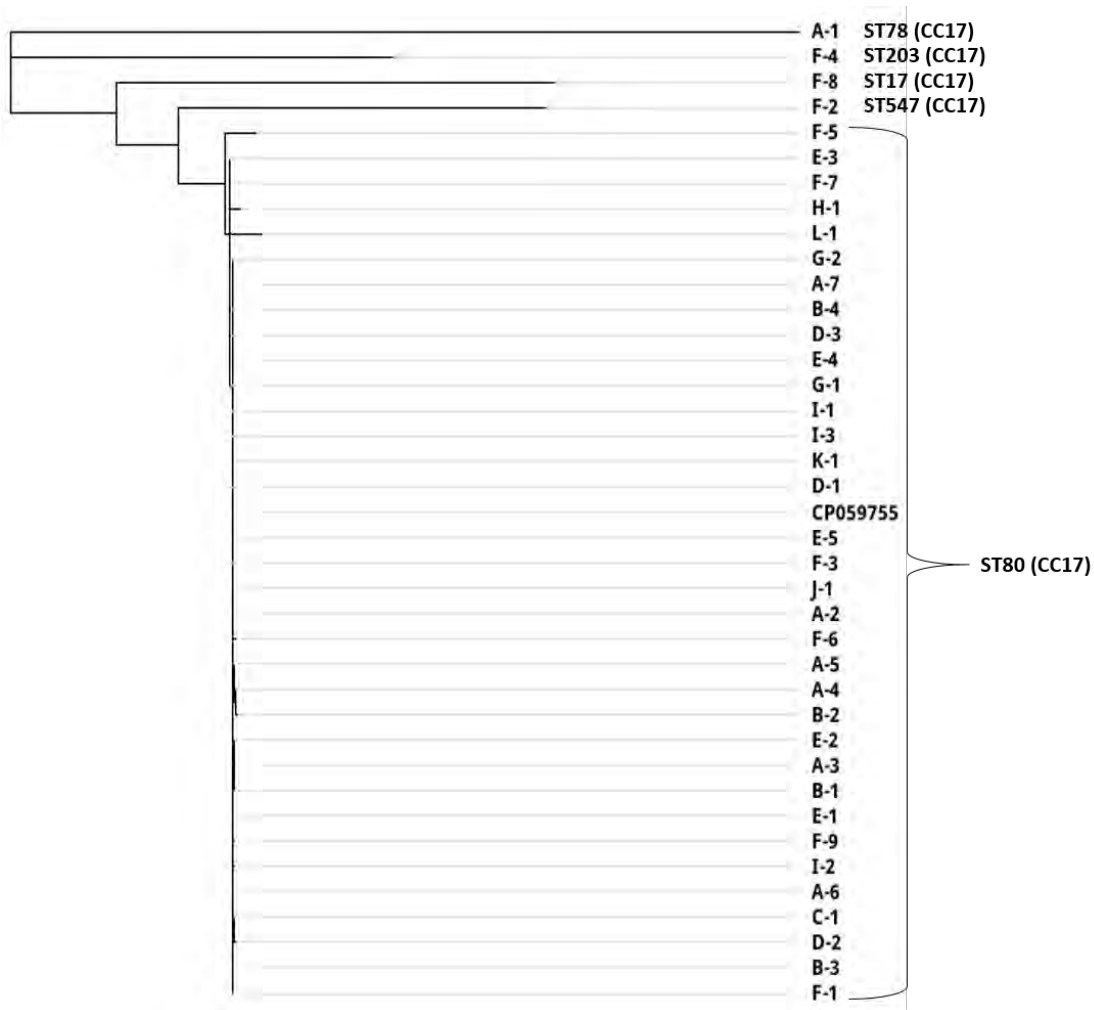


図2 染色体ゲノム中の SNPs に基づく系統樹

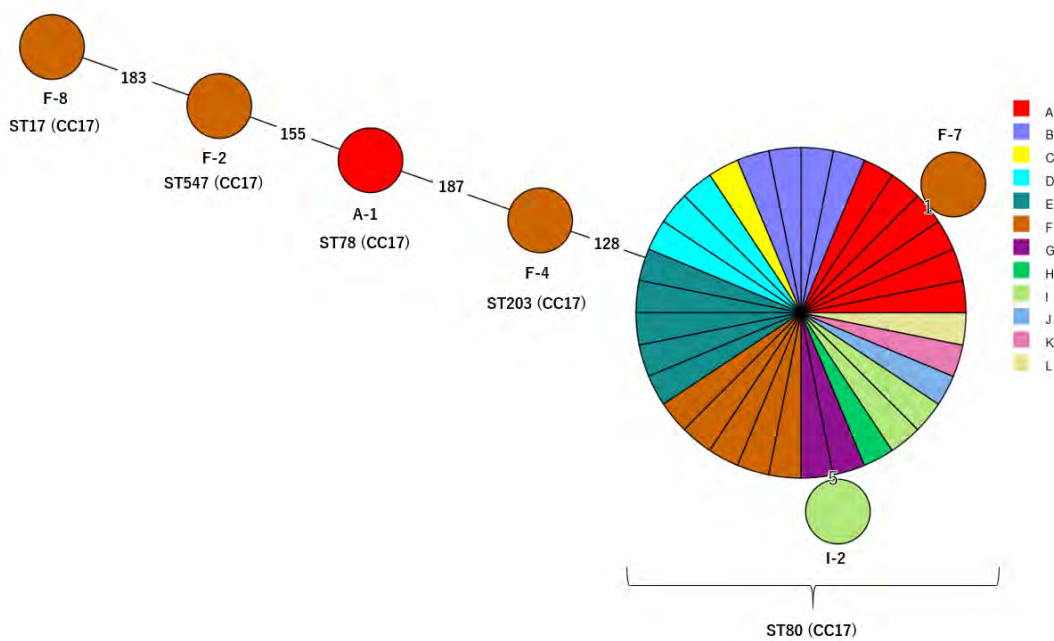


図3 wgMLST に基づく MST (767 領域)

り水平伝達をすることが報告されている⁷⁾。バンコマイシンに感性である腸球菌が外因性の *vanA* を獲得することで VRE となり、異なる菌種や ST が同一プラスミド由来の *vanA* を原因として耐性化を起こす。伝達性プラスミド上に耐性遺伝子が存在すると菌種や ST を越え *vanA* の水平伝達が起こるため、菌種を同定するだけでは感染の拡がりを捉えられなくなり、院内感染経路の解明や感染対策がより困難となる。

感染症発生動向調査では全国の VRE 感染症の届出件数は、2011 年から 2019 年は年間 100 件未満であったが、2020 年は 136 件、2021 年 124 件、2022 年は 132 件と増加傾向にある。広島県における届出件数は、2019 年までは年間 0 から数件であったが、2020 年は 7 件、2021 年は 21 件と増加し、2022 年は 19 件と全国最多の届出件数となった。

院内感染対策サーベイランス (JANIS) における集計データによると、2022 年の全国の JANIS 参加機関において VRE が検出された施設の割合は 8.6% であり⁸⁾、VRE はまれな耐性菌であることが分かる。しかし、広島県内の JANIS 参加機関からの VRE 検出率は 23.9% となっており⁹⁾、全国の検出率を大きく上回っている。このことから、本市を含む医療圏内において VRE がまん延しており¹⁰⁾、適切な対策を講じなければ今後も継続・拡大することが懸念される。

薬剤耐性は世界的に深刻な健康上の脅威として、WHO や G7 等でも重要な課題として取り上げられている^{11), 12)}。我が国においても、2016 年以降政府一体となり薬剤耐性対策に組んでいる。新たに発表された薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン (2023-2027)¹³⁾ では、ヒトに関する微生物の薬剤耐性率の項目で初めて VRE の成果指標が定められ、2027 年の VRE 感染症の罹患数を 80 人以下に維持することが掲げられた。この目標値を維持するためには、本市を含む医療圏内での VRE のまん延を抑え込まなければならない。まん延の一因として、地域の基幹となる大規模病院と中小規模病院や高齢者施設間での VRE 保菌者の移動による拡散が考えられる。VRE を保菌していても通常は無症状であるため、積極的に検査を実施しなければ、保菌者の早期発見は難しい。VRE を検出した各医療機関では、標準予防策や手指衛生の徹底を始めとした接触予防策等の院内感染対策が求められるが、医療機関同士の連携も重要であり、転院時等は患者からの VRE の検出状況を共有するといった対応も必要と考えられる。

更に、入退院や転院に伴う患者の移動は、自治体の枠を越えて行われることも多い。自治体間の協力も重要な対策のひとつであり、患者発生状況の共有や、医療機関への定期的な情報還元等で自治体の枠組みを越えた対応を図る必要がある。現在の VRE の流行を終息させるため、医療機関と行政が互いに協力して対策を講じなければならない。

謝 辞

菌株の分与にご協力いただきました市内医療機関の皆様、調査を担当された健康推進課及び各区保健センターの皆様には深謝いたします。

文 献

- 1) 国立感染症研究所薬剤耐性研究センター 第一室: 病原体検出マニュアル薬剤耐性菌令和 2 年 6 月改訂版 Ver2.0
- 2) Nomura T et al.: New colony multiplex PCR assays for the detection and discrimination of vancomycin-resistant enterococcal species, *J Microbiol Methods*, 145, 69~72 (2018)
- 3) Pinholt M et al.: WGS of 1058 *Enterococcus faecium* from Copenhagen, Denmark, reveals rapid clonal expansion of vancomycin-resistant clone ST80 combined with widespread dissemination of a *vanA*-containing plasmid and acquisition of a heterogeneous accessory genome, *J Antimicrob Chemother*, 74(7), 1776 ~ 1785 (2019)
- 4) Pratama R et al.: A *vanA* vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* ST80 outbreak resulting from a single importation event, *J Antimicrob Chemother*, 77(1), 31~37 (2022)
- 5) Cattoir V et al.: Twenty-five years of shared life with vancomycin-resistant enterococci: is it time to divorce?, *J Antimicrob Chemother*, 68(4), 731 ~ 742 (2013)
- 6) 北川大輔 他: バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE) によるアウトブレイク株の分子疫学解析と Risk factor, 日本臨床微生物学

- 会雑誌, (31)1, 237(2021)
- 7) 富田治芳 他:バンコマイシン耐性腸球菌(VRE), 第5回薬剤耐性制御のための教育セミナー資料集, 108~121(2016)
 - 8) 厚生労働省院内感染サーベイランス事業:
https://janis.mhlw.go.jp/report/open_report/2022/3/1/ken_Open_Report_202200.pdf
 - 9) 厚生労働省院内感染サーベイランス事業:
https://janis.mhlw.go.jp/report/open_report/2022/3/1/prefectures/ken_Open_Report_202200_P34_%E5%BA%83%E5%B3%B6.pdf
 - 10) 増田加奈子 他:広島県におけるバンコマイシン耐性腸球菌の地域流行, 病原微生物検出情報, 43(8), 191~193(2022)
 - 11) World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/spotlight/10-global-health-issues-to-track-in-2021>
 - 12) Group of Seven: G7 Hiroshima Leaders' Communiqué, 1~40(2023)
 - 13) 国際的に脅威となる感染症対策の強化のための国際連携等関係閣僚会議: 薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン(2023-2027), 1~95(2023)

広島市感染症発生動向調査事業における 細菌検出状況(2022年)

古谷 玲子 山本 泰子 青田 達明 田内 敦子
山本 美和子

はじめに

当所では感染症法に基づき、医療機関、保健所及び各区保健センターと連携して感染症発生動向調査事業を実施している。感染症法における全数把握疾患の患者菌株を収集し、血清学的試験や遺伝子検査などの疫学的解析を行うほか、定点把握疾患は、市内の病原体定点医療機関で患者から採取された検体について、細菌分離同定検査や遺伝子検査を実施している。また三類感染症については、感染症法第17条第1項に基づく接触者の細菌検査を実施し、分離された菌株についても解析を行っている。

2022年に当所で実施した細菌感染症の検査結果について報告する。

方法

1 検査対象

全数把握疾患としては、腸管出血性大腸菌感染症17事例の25検体(菌株18株及び糞便7検体)、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌(CRE)感染症菌株8株、劇症型溶血性レンサ球菌感染症菌株4株、侵襲性肺炎球菌感染症菌株6株、バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)感染症菌株12株について検査を実施した。また、結核菌とBCGの菌種鑑別検査を実施した。

定点把握疾患としては、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎等の患者から採取された咽頭拭い液、糞便等35検体について検査を実施した。

2 腸管出血性大腸菌感染症

血清型別試験には免疫血清「生研」(デンカ)を用いた。血清に凝集が見られなかった株や運動性が見られなかった株については、PCR法によるO抗原、H抗原遺伝子型別を実施した¹⁾。

毒素型別試験はDuopath Verotoxins(MERCK)又は平成23年度国立保健医療科学院短期研修テキスト収載のmMK1, mMK2及びstx2fkプライマーを一部改変したプライマーを用いたPCR法により実施した。

薬剤感受性試験は、12種類の抗菌薬(アンピシリン(ABPC)、ストレプトマイシン(SM)、カナマイシン(KM)、テトラサイクリン(TC)、ナリジクス酸(NA)、

クロラムフェニコール(CP)、ゲンタマイシン(GM)、シプロフロキサシン(CPFX)、セフトキシム(CTX)、ST合剤(SXT)、セフトジジム(CAZ)、ホスホマイシン(FOM))について、Sensi-Disc(BD)を用いたディスク拡散法により実施した。

0157, 026及び0111については、泉谷らの報告²⁾を参考にMLVA法による解析を行った。また、全菌株を国立感染症研究所(感染研)に送付し、一部を除いて感染研MLVA Typeとして結果の還元を受けた。

3 カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症

感染研の病原体検出マニュアル等に準拠し、ディスク拡散法によるβ-ラクタマーゼ産生性スクリーニング試験並びにPCR法によるカルバペネマーゼ遺伝子、ClassA β-ラクタマーゼ遺伝子及びAmpC β-ラクタマーゼ遺伝子の検出試験を実施した。さらにカルバペネマーゼ遺伝子については、塩基配列を解析し、遺伝子型を決定した。また、一部の株については、CLSI M100-S27の方法³⁾に準拠し、modified Carbapenem Inactivation Method(mCIM法)によりカルバペネマーゼ産生性を確認した。

4 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

生化学的性状試験を行い、ストレプトコッカス群別キット「ユニブルー」(関東化学)によりLancefield群別を確認した。さらに感染研において血清型別等の詳細な解析を実施した。

5 侵襲性肺炎球菌感染症

生化学的性状試験を行い、米国疾病管理予防センター(CDC)が示す方法⁴⁾に準拠してマルチプレックスPCR法による遺伝子型別を実施した。

6 バンコマイシン耐性腸球菌感染症

感染研の病原体検出マニュアル等に準拠し、PCR法による菌種同定試験及び耐性遺伝子検出試験並びにディスク拡散法による耐性型推定試験を実施した。また、バンコマイシンに対する最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。

7 結核菌/BCG鑑別

結核菌のRD1領域欠失の有無を検出するマルチプレックスPCR法⁵⁾を用いて、結核菌とBCGの鑑別試験を実施した。

8 定点把握疾患

表1 腸管出血性大腸菌感染症分離菌株検査結果

事例番号	届出年月	患者年齢	症状	血清型 (遺伝子型)	毒素型	薬剤耐性	感染研 MLVA type	備考
1	2022.6	15歳	なし	026:HNM(Hg11)	VT1	ABPC	13m2214	同一集団
	2022.6	15歳	なし	026:HNM(Hg11)	VT1	ABPC	13m2214	
2	2022.6	4歳	腹痛, 水様性下痢	026:H11	VT1	ABPC	13m2159	同居家族
	2022.6	1歳	水様性下痢, 血便	026:HUT(Hg11)	VT1	ABPC	13m2159	
3	2022.6	47歳	なし	0157:H7	VT1&2	—	21m0331	同居家族
	2022.6	14歳	なし	0157:H7	VT1&2	—	21m0331	
	2022.6	11歳	腹痛, 水様性下痢	0157:H7	VT1&2	—	21m0331	
4	2022.7	23歳	腹痛, 水様性下痢	0157:H7	VT2	SM, TC, CP, SXT	20m0148	
5	2022.7	63歳	腹痛, 水様性下痢, 血便	026:H11	VT1	—	22m2055	
	2022.7	19歳	血便, 嘔吐	0157:H7	VT1&2	SM, KM, TC, ABPC, SXT	19m0149	
6	2022.7	22歳	なし	0157:H7	VT1&2	SM, KM, TC, ABPC, SXT	19m0149	同一集団
	2022.7	52歳	腹痛, 水様性下痢, 血便	0157:H7	VT1&2	SM, KM, TC, ABPC, SXT	19m0149	
7	2022.7	71歳	腹痛, 水様性下痢	0111:HNM(Hg8)	VT1&2	SM	22m3018	
8	2022.7	21歳	腹痛, 水様性下痢	0157:HUT(Hg7)	VT2	—	22m0155	重複感染
				026:H11	VT1	CP	22m2056	
9	2022.7	20歳	腹痛, 水様性下痢, 血便	0157:H7	VT2	—	22m0155	
10	2022.7	75歳	腹痛, 水様性下痢	026:H11	VT1	—	22m2058	同居家族
	2022.8	41歳	腹痛, 水様性下痢	026:H11	VT1	—	22m2058	
11	2022.8	37歳	腹痛, 水様性下痢	0157:H7	VT1&2	—	22m0273	
12	2022.8	53歳	腹痛, 水様性下痢, 血便	0157:H7	VT1&2	—	19m0191	
13	2022.8	24歳	なし	0152:HNM(Hg8)	VT1	—	MLVA 検査 対象外	
14	2022.8	48歳	なし	0157:HNM(Hg7)	VT1&2	—	22m0310	
15	2022.9	24歳	腹痛, 水様性下痢, 嘔吐	0157:HNM(Hg7)	VT1&2	SM	22m0272	
16	2022.9	54歳	なし	091:HUT(Hg14)	VT1	—	17m8022	
17	2022.10	48歳	腹痛, 血便	0157:H7	VT2	SM, TC, CP, SXT	22m0452	

UT : 型別不能, NM : 非運動性, — : 全て感受性

A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎の咽頭拭い液検体については, 分離培養検査を行い, *Streptococcus pyogenes* 陽性となった場合は, 免疫血清「生研」(デンカ)を用いた T 血清型別を実施した。

感染性胃腸炎等の糞便検体は, 赤痢菌, チフス菌,

パラチフス A 菌, サルモネラ菌, コレラ菌, 腸炎ビブリオ, 病原大腸菌, カンピロバクター属菌を対象とした分離培養検査を実施した。下気道炎等の咽頭ぬぐい液等検体は, 百日咳菌及び肺炎マイコプラズマを対象とした遺伝子検査を実施した。

表2 カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症分離菌株検査結果

届出年月	届出医療機関	症状	分離材料	菌種	効果が確認された阻害剤	薬剤耐性遺伝子	mCIM
2022.2	A	尿路感染症	尿	<i>E. cloacae</i>	なし	<i>bla</i> _{EBCfamily}	判定保留
2022.2	B	胆嚢炎	非開放膿	<i>E. coli</i>	なし	検出せず	実施せず
2022.4	C	尿路感染症	尿	<i>K. pneumoniae</i>	SMA, CVA	<i>bla</i> _{IMP-6} , <i>bla</i> _{CTX-M2 group} , <i>bla</i> _{SHV}	実施せず
2022.4	D	尿路感染症	尿	<i>E. kobei</i>	APB, MCIPC	<i>bla</i> _{EBCfamily}	陰性
2022.4	E	尿路感染症	尿	<i>E. cloacae</i>	SMA	<i>bla</i> _{IMP-6} , <i>bla</i> _{CTX-M2 group} , <i>bla</i> _{EBCfamily}	実施せず
2022.5	C	尿路感染症	尿	<i>E. coli</i>	SMA	<i>bla</i> _{IMP-6} , <i>bla</i> _{CTX-M2 group} , <i>bla</i> _{CTX-M-9 group}	実施せず
2022.10	F	腸炎, 敗血症	血液	<i>Enterobacter</i> sp.	APB, MCIPC	検出せず	判定保留
2022.12	G	尿路感染症	尿	<i>K. aerogenes</i>	APB, MCIPC	検出せず	判定保留

SMA:メルカプト酢酸ナトリウム, APB:3-アミノフェニルボロン酸, CVA:クラブラン酸, MCIPC:クロキサシリン

結 果

1 腸管出血性大腸菌感染症

表1に結果を示す。血清型及び毒素型は, 0157:H7 VT1&2産生が8株, 026:H11 VT1産生が5株, 0157:H7 VT2産生が3株, 0157:HNM(Hg7) VT1&2産生が2株, 026:HNM(Hg11) VT1産生が2株, 0157:HUT(Hg7) VT2産生, 026:HUT(Hg11) VT1産生, 0111:HNM(Hg8) VT1&2産生, 091:HUT(Hg14) VT1産生及び0152:HNM(Hg8) VT1産生株が各1株であった。

薬剤感受性試験の結果, ABPC耐性が4株, SM, KM, TC, ABPC, SXT耐性が3株, SM耐性及びSM, TC, CP, SXT耐性がそれぞれ2株, CP耐性が1株であった。

当所で実施した0157 14株及び026 8株のMLVA法による解析では, 家族内感染事例や同一集団内の

株はMLVA typeが一致していた。また, 事例間では事例8の0157と事例9のMLVA typeが一致した。

2 カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症

表2に結果を示す。菌種の内訳は, *Enterobacter cloacae* 2株, *Escherichia coli* 2株, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter kobei*, *Enterobacter* sp. 及び *Klebsiella aerogenes* が各1株ずつであった。このうち *K. pneumoniae*, 4月届出分の *E. cloacae* 及び5月届出分の *E. coli* からカルバペネマーゼ遺伝子である *bla*_{IMP-6} が検出された。*K. pneumoniae* からは同時にClassA β-ラクタマーゼ遺伝子である *bla*_{CTX-M-2 group} 及び *bla*_{SHV} が, *E. cloacae* からは *bla*_{CTX-M-2 group} 及び AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子である *bla*_{EBCfamily} が, *E. coli* からは *bla*_{CTX-M-2 group} 及び ClassA β-ラクタマーゼ遺伝子

表3 劇症型溶血性レンサ球菌感染症分離菌株検査結果

届出年月	患者年齢	Lancefield 群別	菌種	T血清型/M血清型	<i>emm</i> 遺伝子型
2022.2	86歳	A群	<i>S. dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i>	—	<i>stG485.0</i>
2022.2	50歳	A群	<i>S. pyogenes</i>	型別不能	<i>emm49.0</i>
2022.7	75歳	A群	<i>S. pyogenes</i>	型別不能	<i>emm49.0</i>
2022.8	30歳	A群	<i>S. pyogenes</i>	型別不能	<i>emm49.0</i>

表 4 侵襲性肺炎球菌感染症分離菌株検査結果

届出年月	患者年齢	肺炎球菌ワクチン接種歴	遺伝子型
2022. 4	91 歳	不明	35B
2022. 6	3 歳	1~4 回目：有(13 価結合型)	23A
2022. 7	0 歳	無	35B
2022. 7	53 歳	無	18C/18F/18B/18A
2022. 9	30 歳	不明	15B/15C
2022. 12	0 歳	1~3 回目：有(13 価結合型), 4 回目：無	16F

である *bla*_{CTX-M-9 group} がそれぞれ検出された。

また、2 月届出分の *E. cloacae* 及び *E. kobei* から *bla*_{EBCfamily} が検出された。一方、2 月届出分の *E. coli*, *Enterobacter* sp. 及び *K. aerogenes* から β-ラクタマーゼ遺伝子は検出されなかった。2 月届出分の *E. cloacae*, *E. kobei*, *Enterobacter* sp. 及び *K. aerogenes* の mCIM 法によるカルバペネマーゼ産生性試験では、*E. kobei* は陰性となり、その他は判定保留であった。

3 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

表 3 に結果を示す。Lancefield 群別は 4 株全て A 群であり、このうち 2 月に 86 歳の患者から分離された株は *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*(SDSE)であった。SDSE を除く 3 株の T 血清型及び M 血清型は型別不能であった。また、菌体表層の M タンパクをコードする塩基配列を基にした遺伝子型別である *emm* 型は、SDSE が *stG485.0* で、その他の株は全て *emm49.0* であった。

4 侵襲性肺炎球菌感染症

表 4 に結果を示す。検査した 6 株の遺伝子型は

35B が 2 株、23A, 18C/18F/18B/18A, 15B/15C 及び 16F が各 1 株ずつであった。

5 バンコマイシン耐性腸球菌感染症

表 5 に結果を示す。12 株は全て *Enterococcus faecium* であり、耐性遺伝子として *vanA* を保有していた。また、いずれの菌株も表現型は VanA 型であり、MIC は ≥256µg/mL であった。

6 結核菌/BCG 鑑別

1 検体についてマルチプレックス PCR を実施したところ、結核菌の RD1 領域が確認されたため、結核菌と判定した。

7 定点把握疾患

表 6 に結果を示す。A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎患者の咽頭拭い液から、T 血清型別不能である *S. pyogenes* が分離された。また、感染性胃腸炎患者の糞便 1 検体から、Penner 遺伝子型が gB 群の *Campylobacter jejuni* が分離された。

ま と め

2022 年の全国における腸管出血性大腸菌血清型

表 5 VRE 感染症分離菌株検査結果

届出年月	届出医療機関	症状	分離材料	菌種	耐性遺伝子	耐性型(表現型)	MIC (µg/mL)
2021. 12	H	腹膜炎	ドレーン先端	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 1	I	発熱, 免疫不全	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 2	I	発熱	喀痰	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 2	J	術後手術部位腫脹	腹水	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 6	I	発熱, 尿路感染症	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 6	H	発熱	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 7	H	発熱, 骨盤内感染症	腹水	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 7	K	発熱, 尿路感染症	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 8	K	発熱, 尿路感染症	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 8	L	発熱	血液, 便	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 8	E	発熱, 尿路感染症	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256
2022. 9	K	発熱, 尿路感染症	尿	<i>E. faecium</i>	<i>vanA</i>	VanA	≥256

表 6 定点把握疾患分離菌

検体受付年月	診断名	検体	分離菌	備考
2022. 10	A 群溶血性レンサ球菌 咽頭炎	咽頭ぬぐい液	<i>S. pyogenes</i>	T 血清型：型別不能
2022. 3	感染性胃腸炎	糞便	<i>C. jejuni</i>	Penner 遺伝子型 ⁶⁾ ：gB 群

検出割合は、0157 が 57.6% と最も多く、次いで 026 が 15.2%⁷⁾ であり、本市でも 0157 が 9 事例 13 株、026 が 4 事例 7 株であった。また、0157 と 026 の重複感染が 1 事例あった。MLVA 型が一致したものは家族内感染や同一集団事例だけでなく、事例間でもみられたが関連性は不明であった。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症分離菌株のうち、カルバペネマーゼ遺伝子を保有していたのは *K. pneumoniae* , *E. cloacae* , *E. coli* であり、遺伝子型は全て IMP-6 であった。国内で検出されるカルバペネマーゼ遺伝子は IMP 型が多く、IMP-6 は主に東海北陸、近畿、中国四国から多く報告されている⁸⁾⁻¹⁰⁾。

侵襲性肺炎球菌感染症分離菌株の遺伝子型は、35B が 2 株でその他の株は全て異なっていた。患者のうち肺炎球菌ワクチン接種が確認されたのは 2 名で、いずれも 13 価結合型ワクチンであった。これらの患者から分離された肺炎球菌の血清遺伝子型は、23A 及び 16F であり、ワクチンに含まれていない型であった。

本市におけるバンコマイシン耐性腸球菌感染症の届出件数は、2020 年から増加しており、2021 年は 15 件、2022 年は 12 件と高い水準を維持している。分離菌株は全て *vanA* を保有する *E. faecium* で、MIC は $\geq 256\mu\text{g}/\text{mL}$ であり、2020 及び 2021 年分離株と共通していた^{11), 12)}。2020 年以降市内医療機関で当該菌が広がっている¹³⁾ ため、院内感染防止対策及び転院先等との情報共有の徹底が必要である。

謝 辞

広島市感染症発生動向調査事業に御協力いただきました医療機関の関係各位に深謝いたします。

文 献

- 1) 国立感染症研究所 腸管出血性大腸菌 (EHEC) 検査・診断マニュアル
- 2) Izumiya H et al.: New system for multilocus variable-number tandem-repeat analysis of the enterohemorrhagic *Escherichia coli* strains belonging to three major serogroups: 0157, 026, and 0111, *Microbiol Immunol*, 54, 569~577(2010)
- 3) CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, M100 27th, 37(1), 122~127(2017)
- 4) CDC: PCR Deduction of Pneumococcal Serotypes
- 5) Talbot EA et al.: PCR identification of *Mycobacterium bovis* BCG, *J Clin Microbiol*, 35(3), 566~569(1997)
- 6) Poly F et al.: Updated *Campylobacter jejuni* capsule PCR multiplex typing system and its application to clinical isolates from South and Southeast Asia, *PLoS One*, 10(12), e0144349(2015)
- 7) 腸管出血性大腸菌感染症 2023 年 3 月現在, 病原微生物検出情報, 44(5), 67~68(2023)
- 8) 国立感染症研究所薬剤耐性研究センター他: カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: CRE) 病原体サーベイランス, 2018 年, 病原微生物検出情報, 40(9), 157~158(2019)
- 9) 国立感染症研究所薬剤耐性研究センター他: カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, CRE) 病原体サーベイランス, 2019 年, 病原微生物検出情報, 42(6), 123~124(2021)
- 10) 国立感染症研究所薬剤耐性研究センター他: カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: CRE) 病原体サーベイランス, 2020 年, 病原微生物検出情報, 43(9), 215~

- 216(2022)
- 11) 青田達明 他：2020年に広島市で分離されたバンコマイシン耐性腸球菌感染症由来菌株の検査と分子疫学解析，広島市衛生研究所年報，40，119～122(2021)
- 12) 田内敦子 他：広島市における細菌感染症の検査結果(2021年)，広島市衛生研究所年報，41，61～66(2022)
- 13) 増田加奈子 他：広島県におけるバンコマイシン耐性腸球菌の地域流行，病原微生物検出情報，43(8)，191～193(2022)

カキからのノロウイルス検出状況と 市内における流行状況について

宇野 拓也 埜 朋実 福永 愛 山木戸 聡
 児森 清香 川原 康嗣 藤井 慶樹*1 蔵田 和正*2
 山本 美和子

はじめに

広島県におけるカキの生産量は全国一であり、例年10月～5月に全国各地に向けて出荷されている。カキは海水中のプランクトンを餌としているが、その過程で海水中のノロウイルス(以下 NoV とする)を中腸腺に蓄積することが知られており、時に、NoV 食中毒の原因食品となることがある¹⁾。当所では、保健所が策定した「広島市食品衛生監視指導計画」に基づき、食中毒予防対策としてカキについて NoV の検査を実施しており、検査結果は生産者への情報提供等に活用されている。

NoV は、ヒトに対し嘔吐、下痢、発熱等の症状を引き起こし、感染性胃腸炎や食中毒の原因となることがある。NoV による感染性胃腸炎等は例年11月頃から増加しはじめ、12月～翌年1月が発生のピークになる傾向があり、流行時期はカキの出荷シーズンと重なる。そこで今回、当所で検査を行ったカキからの NoV 検出状況と市内における流行状況との関連性について考察したので報告する。

方 法

1 材料

カキについては、1シーズンを9月1日～翌年8月31日とし、2015/16～2019/20シーズンに採取されたカキのうち、NoV 陽性となった58検体(NoV GI 陽性:22検体、NoV GII 陽性:46検体(NoV GI, GII ともに陽性の検体を含む))を対象とした。

市内の流行状況の把握に用いる検体としては、2015/16～2019/20シーズン中に本市において発生した食中毒時に採取した便(従事者便及び患者便)、食品(カキ及びその他残品)及びスワブ並びに感染症発生動向調査において提供を受けた便を対象とした。なお、食中毒においては、同一事例で複数の検体から、単一の遺伝子型が検出された場合、検出数は「1」として集計した。

2 NoV 遺伝子型別試験

材料から抽出キットにより RNA を抽出した。逆転写酵素により cDNA を合成した後、Capsid N/S 領域増幅用プライマーを用いて semi nested PCR で増幅した。カキ中には複数の遺伝子型の NoV が混在することが多く、ダイレクトシーケンスでは塩基配列の解析ができないことがあるため、In-Fusion クローニングにより pUC19 ベクターに組み込んだ後、大腸菌に導入し、形質転換を行った。大腸菌を培養後、1検体につき、8～11個の単一クローンからなるコロニーを拾い、コロニーPCRにより組み込んだ NoV 遺伝子の Capsid N/S 領域を増幅後、遺伝子型を決定した。

結 果

市内の流行状況の把握に用いる検体のうち、NoV が検出された検体のほとんどが便であり、また、同一の食中毒事例で採取された便、食品及びスワブは、検出された遺伝子型がほぼ一致した。そのため、市内の NoV 流行状況については、人からの遺伝子型別検出状況として相違ないと考え、以降「市内の流行状況の把握に用いる検体」を「ヒト」に置き替えて記述した。その上で、各シーズンにおけるカキ及びヒトからの NoV 遺伝子型別検出割合を図1、2に示した。

NoV GI については、2015/16シーズンでは、ヒトからは GI.2 が、カキからは GI.4 が最も多く検出された。2016/17シーズンでは、ヒトからは GI.4, 7 が、カキからは GI.1, 2, 4 が検出された。2017/18シーズンでは、ヒトからは GI.2, 7 が、カキからは GI.2 が最も多く検出された。2018/19シーズンでは、ヒトからは GI.7 が、カキからは GI.2 が最も多く検出された。2019/20シーズンでは、ヒトからは GI.3, 4, 5 が、カキからは GI.7 が検出された。検出される遺伝子型はシーズン毎に違いがあるものの、カキ及びヒトから検出された遺伝子型の一部が一致するシーズンもあった。特に2018/19シーズンにおいては、検出された遺伝子型及び検出割合が概ね一致していた。

NoV GII については、各シーズンとも、カキから

*1: 現 経済観光局食肉市場

*2: 現 一般財団法人広島市学校給食会

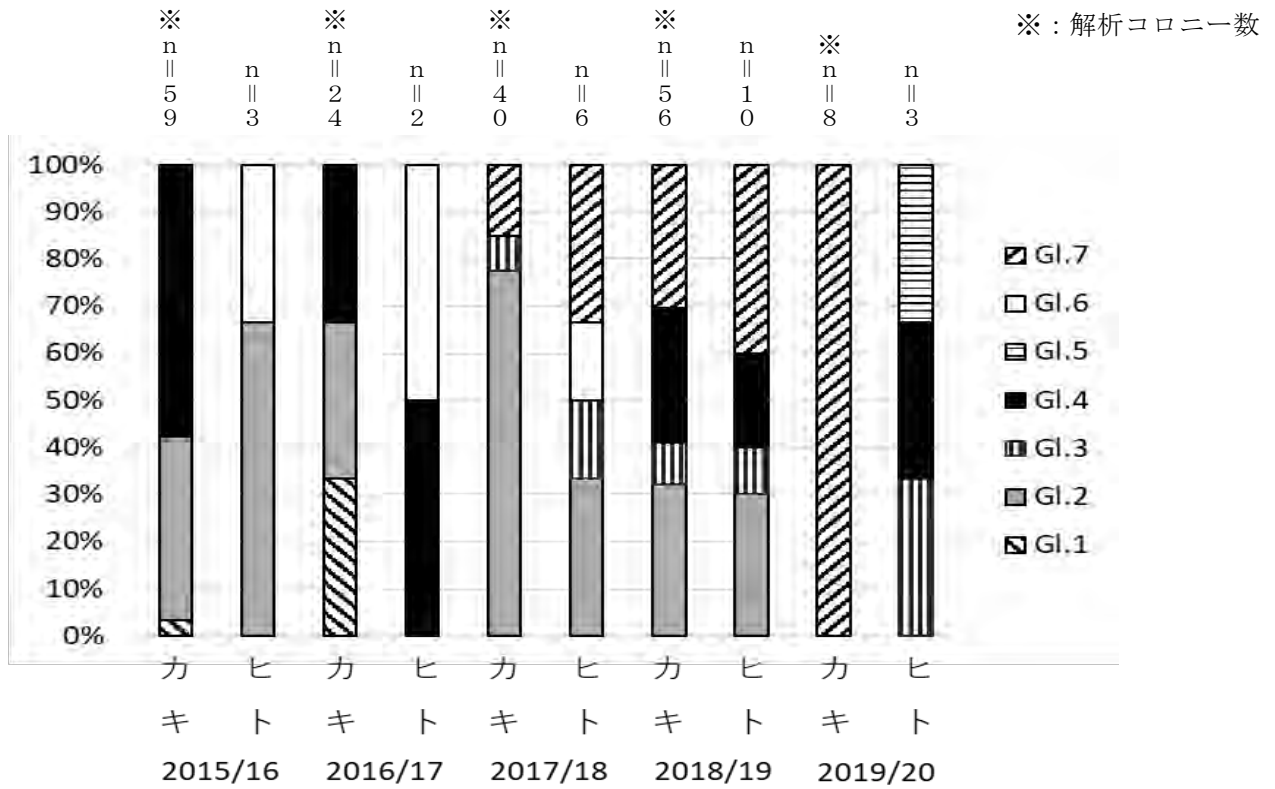


図1 カキ及びヒトからのNoV 遺伝子型別検出割合 (NoV GI I)

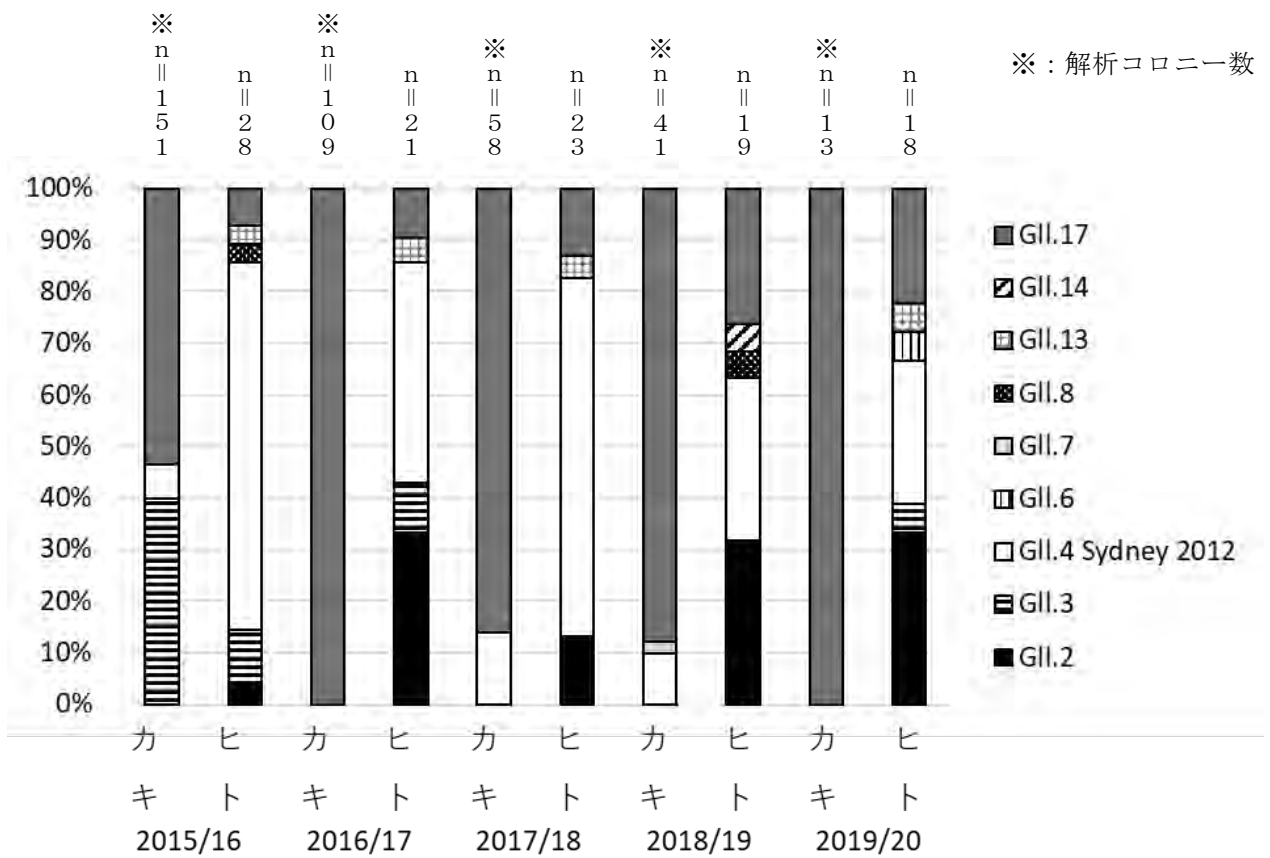


図2 カキ及びヒトからのNoV 遺伝子型別検出割合 (NoV GI II)

検出された遺伝子型のほとんどが G II. 17 であった。ヒトから検出された遺伝子型は、2015/16～2017/18 シーズンでは G II. 4 Sydney 2012, 2018/19 シーズンでは G II. 2, 4 Sydney 2012, 2019/20 シーズンでは G II. 2 が最も多く検出された。

考 察

NoV は感染者の糞便から環境中に排出され、下水を通り、カキの養殖海域に至るため、カキから検出される NoV の遺伝子型はその地域で流行している NoV の遺伝子型と相関性があると予想された。しかし、2018/19 シーズンにおいて NoV G I の遺伝子型及び検出割合が概ね一致していたが、その他のシーズンにおいては NoV G I, G II とともに遺伝子型の一部しか一致しなかった。

NoV G I は病原性が低く、不顕性感染で経過する例が多いことが指摘されており¹⁾、感染性胃腸炎や食中毒の起因ウイルスとして検出されていない可能性が考えられた。また、カキの NoV 蓄積効率について、遺伝子型により違いがあることが示唆されており²⁾、これらの要因がカキ及びヒトからの検出状況の乖離に関連しているのではないかと推察された。さらに、クローニングでは PCR の影響により、

優勢に存在する遺伝子型が検出されやすく、存在比の低い遺伝子型が検出されにくいいため、カキからの NoV 検出状況を十分に反映できていないことも考えられた。

昨今の新型コロナウイルス対応の中で、当所においても次世代シーケンサー (NGS) を導入した。NGS を本調査に活用すれば、一つの検体から数千～数万単位の、クローニングとは比較にならない規模の遺伝子型配列情報を得られる可能性がある。今後は、NGS 解析手法の検討を行い、カキ及びヒトから検出される NoV 遺伝子型の相関性やカキへの遺伝子型別の蓄積効率等に関するより詳細な調査を進めていきたい。

文 献

- 1) 食品安全委員会：食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～ノロウイルス～(2018)
- 2) Maalouf H et al.: Strain-Dependent Norovirus Bioaccumulation in Oysters. Applied and Environmental Microbiology, 77(10), 3189～3196(2011)

広島市感染症発生動向調査事業における ウイルス検出状況(2022年)

児森 清香 埜 朋実 福永 愛 山木戸 聡
宇野 拓也 川原 康嗣 藤井 慶樹*1 蔵田 和正*2
山本 美和子

はじめに

感染症発生動向調査事業の目的は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に規定する感染症の発生動向に関する情報を迅速に収集、分析及び提供・公開していくことにより、予防、医療、研究等において的確な感染症対策を確立することにある¹⁾。そこで、2022年の広島市感染症発生動向調査の病原体検索結果についてまとめたので報告する。

方法

2022年1月から12月までに病原体定点医療機関を受診した患者166人から採取した咽頭拭い液、糞便、髄液、尿等211検体を検査材料として用いた。

ウイルス分離は細胞培養法で行い、細胞はHEp-2, RD-A, Vero, A549を用いた。分離されたウイルスは中和試験により血清型を同定し、難中和株はシーケンスにより遺伝子型を同定した。また、細胞培養法では分離できないウイルスも存在するため、必要に応じてPCR検査を併用して実施した。さらに、胃腸炎等の消化器疾患患者から採取された糞便のウイルス検査では、イムノクロマト法も追加して実施した。

結果

1 月別検出状況

2022年の月別ウイルス検出数を表1に示した。患者166人の検査を実施し、68人から75株のウイルスが検出された。検出された主なウイルスの内訳は、パレコウイルス3型が10株と最も多く、次いでコクサッキーウイルスA6型が9株、ライノウイルスが7株、RSウイルスが6株、アデノウイルス2型が5株であった。

2 臨床診断名別検出数

臨床診断名別ウイルス検出数を表2に示した。以下に主な臨床診断名について検出数を記す。

*1: 現 経済観光局食肉市場

*2: 現 一般財団法人広島市学校給食会

(1) インフルエンザ

3人の患者から採取された検体を検査し、3人から4株のウイルスが検出された。その内訳は、ライノウイルス、インフルエンザウイルスA(H3)型、パラインフルエンザウイルス1型、同3型が各1株であった。

(2) 感染性胃腸炎

14人の患者から採取された検体を検査し、8人から8株のウイルスが検出された。その内訳は、ノロウイルスGⅡが3株、アデノウイルス41型が2株、サポウイルス、アデノウイルス31型が各1株であった。

(3) 手足口病

11人の患者から採取された検体を検査し、8人から8株のウイルスが検出された。その内訳は、コクサッキーウイルスA6型が7株、エンテロウイルス(未型別)が1株であった。

(4) ヘルパンギーナ

7人の患者から採取された検体を検査し、6人から7株のウイルスが検出された。その内訳は、コクサッキーウイルスA6型、パレコウイルス3型が各2株、エンテロウイルス(未型別)、アデノウイルス2型、単純ヘルペスウイルス1型が各1株であった。

(5) 流行性角結膜炎

49人の患者から採取された検体を検査し、7人から7株のウイルスが検出された。その内訳は、アデノウイルス4型、同37型、同56型が2株、アデノウイルス53型が1株であった。

(6) 無菌性髄膜炎

8人の患者から採取された検体を検査し、3人から3株のウイルスが検出された。その内訳は、パレコウイルス3型が2株、ムンプスウイルスが1株であった。

(7) RSウイルス感染症

4人の患者から採取された検体を検査し、3人から3株のRSウイルスが検出された。

3 検体別検出数

検体別ウイルス検出数を表3に示した。

表1 月別ウイルス検出数

検出病原体	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
コクサッキーウイルス A6 型		1	1			2	2	1	2				9
コクサッキーウイルス A9 型									1				1
エンテロウイルス (未型別)			1					2					3
パレコウイルス 3 型					1	3	5	1					10
ライノウイルス						1	3			1		2	7
インフルエンザウイルス A (H3) 型												1	1
パラインフルエンザウイルス 1 型						1	1			1			3
パラインフルエンザウイルス 3 型												1	1
RS ウイルス	1				1	2	1		1				6
ムンプスウイルス		1											1
サポウイルス	1			1									2
ノロウイルス GⅡ	1											2	3
アデノウイルス 1 型											1		1
アデノウイルス 2 型	1			2	1							1	5
アデノウイルス 4 型								2					2
アデノウイルス 5 型												1	1
アデノウイルス 31 型					1					1			2
アデノウイルス 37 型		1									1		2
アデノウイルス 41 型								1			1		2
アデノウイルス 53 型										1			1
アデノウイルス 56 型				1				1					2
ヒトボカウイルス						1	1						2
単純ヘルペスウイルス 1 型										1			1
サイトメガロウイルス	1								1				2
EB ウイルス	1		1										2
ヒトヘルペスウイルス 6 型	1								1				2
ヒトヘルペスウイルス 7 型						1							1
計	7	3	3	4	4	11	13	8	6	5	3	8	75
陽性患者数	6	3	3	3	3	11	12	8	4	5	3	7	68
検査患者数	13	11	11	12	11	26	29	11	12	9	8	13	166

表 2 臨床診断名別ウイルス検出数

検出病原体	インフルエンザ	咽頭結膜熱	感染性胃腸炎	A群溶連菌咽頭炎	手足口病	ヘルパンギーナ	流行性角結膜炎	無菌性髄膜炎	RSウイルス感染症	突発性発しん	その他の呼吸器疾患	その他の消化器疾患	その他の神経系疾患	その他の発疹性疾患	その他の循環器疾患	その他の疾患	計
コクサッキーウイルス A6 型					7	2											9
コクサッキーウイルス A9 型														1			1
エンテロウイルス (未型別)					1	1										1	3
パレコウイルス 3 型		1				2		2				1	1		1	2	10
ライノウイルス	1										1			1		4	7
インフルエンザウイルス A (H3) 型	1																1
パラインフルエンザウイルス 1 型	1										2						3
パラインフルエンザウイルス 3 型	1																1
RS ウイルス									3	1					1	1	6
ムンプスウイルス								1									1
サポウイルス			1									1					2
ノロウイルス GII			3														3
アデノウイルス 1 型												1					1
アデノウイルス 2 型						1						3				1	5
アデノウイルス 4 型							2										2
アデノウイルス 5 型												1					1
アデノウイルス 31 型			1									1					2
アデノウイルス 37 型							2										2
アデノウイルス 41 型			2														2
アデノウイルス 53 型							1										1
アデノウイルス 56 型							2										2
ヒトボカウイルス											1		1				2
単純ヘルペスウイルス 1 型						1											1
サイトメガロウイルス														2			2
EB ウイルス													1	1			2
ヒトヘルペスウイルス 6 型										1				1			2
ヒトヘルペスウイルス 7 型			1														1
計	4	1	8	0	8	7	7	3	3	2	4	8	3	6	2	9	75
陽性患者数	3	1	8	0	8	6	7	3	3	1	4	7	3	4	1	9	68
検査患者数	3	1	14	2	11	7	49	8	4	1	5	19	8	9	1	24	166

表 3 検体別ウイルス検出数

検出病原体	咽頭拭い液	糞便	結膜拭い液	髄液	尿	その他	計
コクサッキーウイルス A6 型	9						9
コクサッキーウイルス A9 型	1						1
エンテロウイルス (未型別)	3						3
パレコウイルス 3 型	6	8		1			15
ライノウイルス	7						7
インフルエンザウイルス A (H3) 型	1						1
パラインフルエンザウイルス 1 型	3						3
パラインフルエンザウイルス 3 型	1						1
RS ウイルス	6						6
ムンプスウイルス				1			1
サポウイルス		2					2
ノロウイルス GII		3					3
アデノウイルス 1 型		1					1
アデノウイルス 2 型	2	3					5
アデノウイルス 4 型			2				2
アデノウイルス 5 型		1					1
アデノウイルス 31 型		2					2
アデノウイルス 37 型			2				2
アデノウイルス 41 型		2					2
アデノウイルス 53 型			1				1
アデノウイルス 56 型			2				2
ヒトボカウイルス	2						2
単純ヘルペスウイルス 1 型	1						1
サイトメガロウイルス	2						2
EB ウイルス	2						2
ヒトヘルペスウイルス 6 型	2						2
ヒトヘルペスウイルス 7 型	1						1
計	49	22	7	2	0	0	80
陽性検体数	43	21	7	2	0	0	73
検査検体数	77	51	49	24	10	0	211

(1) 咽頭拭い液

検査した 77 検体のうち、43 検体から 49 株のウイルスが検出された。その内訳は、コクサッキーウイルス A6 型が 9 株、ライノウイルスが 7 株、パレコウイルス 3 型、RS ウイルスが各 6 株、エンテロウイルス (未型別)、パラインフルエンザウイルス 1 型が各 3 株、アデノウイルス 2 型、ヒトボカウイルス、サイトメガロウイルス、EB ウイルス、ヒトヘルペスウイルス 6 型が各 2 株、コクサッキーウイルス A9 型、インフルエンザウイルス A(H3) 型、パラインフルエンザウイルス 3 型、単純ヘルペスウイルス 1 型、ヒトヘルペスウイルス 7 型が各 1 株であった。

(2) 糞便

検査した 51 検体のうち、21 検体から 22 株のウイルスが検出された。その内訳は、パレコウイルス 3 型が 8 株、ノロウイルス GII、アデノウイルス 2 型が各 3 株、サポウイルス、アデノウイルス 31 型、同 41 型が各 2 株、アデノウイルス 1 型、同 5 型が各 1 株であった。

(3) 結膜拭い液

検査した 49 検体のうち、7 検体から 7 株のウイルスが検出された。その内訳は、アデノウイルス 4 型、37 型、56 型が各 2 株、アデノウイルス 53 型が 1 株であった。

(4) 髄液

検査した 24 検体のうち、2 検体から 2 株のウイルスが検出された。その内訳は、パレコウイルス 3 型、ムンプスウイルスが各 1 株であった。

考 察

新型コロナウイルスの影響からか、2020 年以降総じて定点把握五類感染症の患者報告数が少ない状況が続いている²⁾。表 1 及び 2 のとおり、コクサッキーウイルス A6 型は、手足口病やヘルパンギーナと診断された患者の検体から、6 月から 9 月にかけて多く検出された。RS ウイルスは 5 月から 9 月にかけて多く検出された。2021 年にはコクサッキーウイルスが秋から冬にかけて、RS ウイルスが春先から増加していた²⁾が、初夏から増加する例年の挙動に戻りつつあることが推察される。また、インフルエンザは 2020 年冬季以降流行が確認されていなかったが、2022 年 12 月中旬から管内の患者報告数に増加傾向がみられ²⁾、同時期に当所に搬入された検体からもインフルエンザウイルス A(H3) 型が検出された。今後も引き続きこれらの感染症の発生動向を注視していく必要がある。

謝 辞

広島市感染症発生動向調査事業に御協力いただきました医療機関の関係各位に深謝いたします。

文 献

- 1) 広島市感染症発生動向調査事業実施要綱
- 2) 広島市：広島市感染症情報センター，
<https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/infectious-disease/>

河川マイクロプラスチックの市内河川における 排出実態調査結果(2022年度)

環 境 科 学 部

はじめに

海洋環境等への影響が懸念されるマイクロプラスチック(5mm未満の微細なプラスチック)について、発生源対策の検討のため、陸域から海域へ流出するマイクロプラスチックの分布実態を把握する必要がある¹⁾。陸域から海域への主な流出経路である河川を対象として、広島市内におけるマイクロプラスチックの排出実態調査を実施したため、結果を報告する。



図1 調査地点

方 法

1 調査地点

調査は、太田川水系の戸坂上水道取水口(太田川)において実施した(図1)。

2 調査日

試料採取等操作の確認を行うための予備調査を実施し、その後本調査を実施した。

予備調査 2022年5月24日

本調査 2023年1月17日

3 調査方法

調査は「河川マイクロプラスチック調査ガイドライン」¹⁾に準じて実施した。その概要は、以下のとおり。

口径30cm、目開き0.3mmのろ水計つきプランクトンネットを、水面直下に沈む程度の位置へ降ろし、採取量が10m³以上となるよう通水し、試料を採取した。

過酸化水素水を用いた酸化処理による有機物の除去及びヨウ化ナトリウムを用いた比重分離によって試料を前処理し、実体顕微鏡を用いて試料を観察し、マイクロプラスチック候補粒子を分取した。

候補粒子の長径、色及び形状を記録したのち、フーリエ変換赤外分光光度計(FT-IR ATR法)を用いて長径1mm以上の粒子のプラスチック種別を同定し、個数密度を算出した。

結 果

調査結果を表1に示す。予備調査では0.16個/m³、本調査では0.22個/m³のマイクロプラスチックが検出された。

謝 辞

本調査の実施にあたり、分析機器の貸与等にご協力いただいた広島県環境県民局環境保全課、広島県立総合技術研究所に深謝いたします。

文 献

- 1) 環境省水・大気環境局水環境課：河川マイクロプラスチック調査ガイドライン(2021)

表1 マイクロプラスチック調査結果

	項目	結果
2022年	個数密度	0.16 個/m ³
5月調査 [予備調査]	プラスチック 種別	ポリプロピレン(破片状, オレンジ色, 長径1.4mm)1個 ポリエチレン(破片状, 黒色, 長径2.3mm)1個 (同定不能(測定時損失)は1個)

表 1(続き) マイクロプラスチック調査結果

	項目	結果
2023 年 1 月調査 [本調査]	個数密度	0.22 個/m ³
	プラスチック 種別	ポリプロピレン(繊維状, 緑色, 長径 1.7mm) 1 個
		ポリエチレンテレフタレート(繊維状, 混合色, 長径 2.5mm) 1 個
		ナイロン(繊維状, 緑色, 長径 1.5mm) 1 個

2022 年度広島市内河川水の PFOS, PFOA 調査結果

田坂 葉子 田代 慎二郎 松室 信宏*1 宮野 高光
下田 喜則*2 佐々木 珠生 村野 勢津子*3 花木 陽子

はじめに

令和2年5月28日、環水大発第2005281号及び環水大土発第2005282号¹⁾によりペルフルオロオクタンスルホン酸(以下「PFOS」という。)及びペルフルオロオクタノ酸(以下「PFOA」という。)が要監視項目に追加され、暫定指針値が設定された。

今回、広島市環境局環境保全課の依頼により広島市内の河川水について調査したので報告する。

方 法

1 調査地点及び時期

調査は広島市環境局環境保全課の令和4年度実施要領に従い、八幡川水系、太田川水系及び瀬野川水系の環境基準点のうち、8地点で、令和4年11月14日～18日に行った(図1)。

2 分析方法

令和2年度に付表1¹⁾に準じて当所で検討した固相抽出 LC-MS/MS 法²⁾で行った(図2)。試料はあらかじめメタノールで洗浄した 1L ポリプロピレン瓶に採取した。

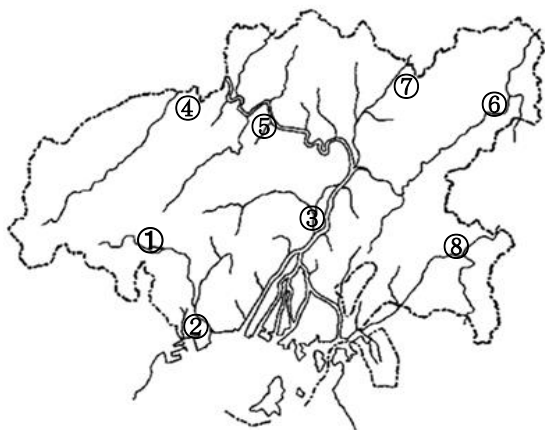


図1 採水地点

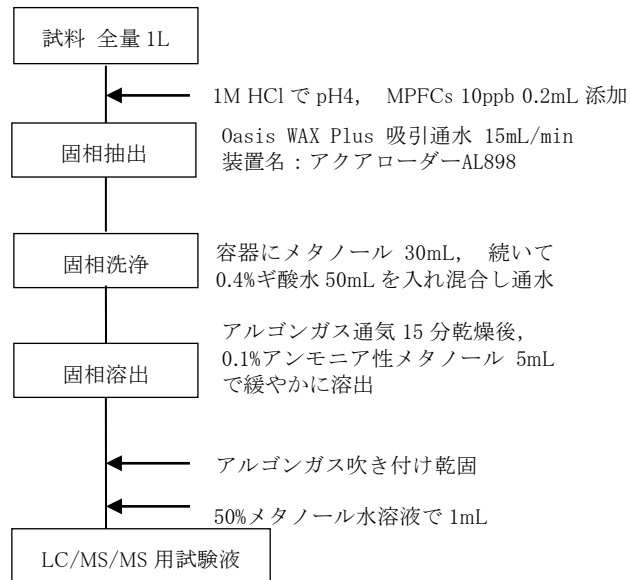


図2 試料の前処理

3 装置及び測定条件

装置及び測定条件を表1に、測定対象物質及び測定イオンを表2に示す。

4 試薬等

有機フッ素化合物標準物質は、WELLINGTON LABORATORIES 社製の混合標準原液 PFAC-MXA, サロゲート物質は、同社製の混合標準原液 MPFAC-MXA を用いた。メタノールは富士フィルム和光純薬(株)製の残留農薬試験・PCB 用, LC/MS 用を、ギ酸は同社製の LC/MS 用を、アセトニトリルは関東化学(株)製の LC/MS 用を、酢酸アンモニウム溶液は同社製の HPLC 用を、25%アンモニア水は同社製の有害金属測定用を用いた。固相カラムは、Waters 社製の Oasis WAX Plus を用い、使用前に 0.1%アンモニア性メタノール 10mL, メタノール 10mL, pH4 塩酸水溶液 5mL でコンディショニングした。水はメルク(株)製超純水製造装置 Milli-Q で製造した超純水を使用した。

結 果

河川水中の PFOS, PFOA の測定結果を表3に示す。PFOA は 0.3～7.8ng/L と 7 地点で検出したが、水内川河口は定量下限値 0.2ng/L 未満であった。

*1: 退職

*2: 現 環境局施設部埋立地整備管理課

*3: 現 公益財団法人広島市産業振興センター
工業技術センター材料技術室

表 1 LC/MS/MS 装置及び測定条件

LC 装置	(株)島津製作所製 NexeraX2 LC-30AD
カラム	島津 Shim-Pack XR-ODS II 2.2 μm, 2.0mm×150mm
カラム温度	40℃
移動相	A:10mM 酢酸アンモニウム水溶液 B:アセトニトリル
0～5min	B 35%
5～10min	B 35→95% linear gradient
10～15min	B 95%
15～16min	B 95→35% linear gradient
16～26min	B 35%
流速, 注入量	0.2mL/min 10μL
MS 装置	(株)島津製作所製 LCMS-8050
イオン化法	ESI(-)
測定モード	MRM
イオン源温度	400℃
DL 温度	250℃
ネブライザー	3L/min

PFOS は 0.1～31ng/L と 8 地点で定量下限値 0.1ng/L を超えて検出された。直鎖と分岐鎖の割合は、PFOA は直鎖体の割合が高く、PFOS は同等であった。

PFOS と PFOA の合算値が暫定指針値 50ng/L を超えた地点はなかった。

ま と め

PFOS と PFOA の合算値は、8 地点で定量下限値の 0.3ng/L を超えて検出された。検出状況や合算値に対する PFOS, PFOA の割合は地点ごとに異なっていた(図 3)。

表 2 測定対象物質及び測定イオン

測定対象物質	測定イオン (m/z)	サロゲート物質	測定イオン (m/z)
PFOA	Q:413.05>369.00	¹³ C ₄ PFOA	Q:416.95>372.00
	C:413.05>169.10		C:416.95>172.05
PFOS	Q:498.80>79.90	¹³ C ₄ PFOS	Q:502.80>80.00
	C:498.80>98.90		C:502.80>98.90

Q: 定量イオン, C: 確認イオン

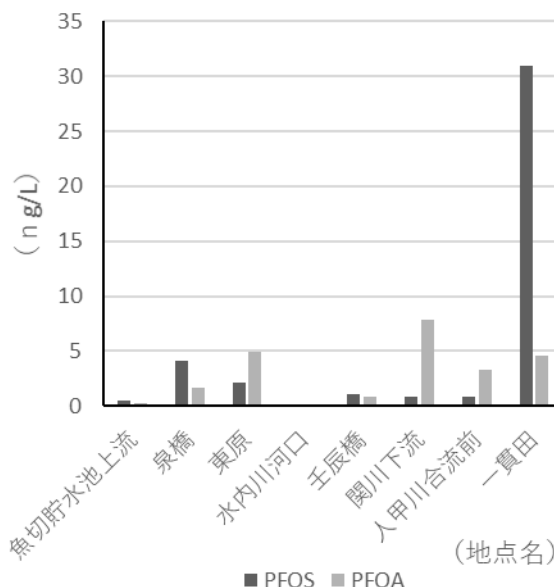


図 3 PFOS, PFOA 測定値

文 献

- 1) 環境省水・大気環境局水環境課：環水大水発第 2005281 号，環水大土発第 2005282 号，令和 2 年 5 月 28 日，水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）
- 2) 環境科学部：広島市における河川水中 PFOS 等調査結果(2020 年度)，広島市衛生研究所年報，40，137～139(2021)

表 3 PFOS, PFOA 測定結果 (ng/L)

地点	河川名	地点名	PFOS, PFOA 合算値	PFOS	PFOS 直鎖体	PFOA	PFOA 直鎖体
1	八幡川	魚切貯水池上流	0.9	0.5	0.1	0.3	0.2
2	八幡川	泉橋	5.8	4.1	1.8	1.7	1.3
3	古川	東原	7.0	2.1	0.8	4.9	4.4
4	水内川	水内川河口	0.3	0.1	<0.1	<0.2	<0.2
5	太田川	壬辰橋	1.9	1.1	0.4	0.8	0.5
6	三篠川	関川下流	8.7	0.9	0.3	7.8	7.5
7	根谷川	人甲川合流前	4.2	0.9	0.3	3.3	3.1
8	瀬野川	一貫田	36	31	15	4.6	4.1
定量下限値			0.3	0.1	-	0.2	-

注:有効数字 2 桁で処理した値のため, PFOS, PFOA の合算値は必ずしも PFOS, PFOA の結果と一致しない。

Ⅲ 抄 録

他誌掲載論文（所属については投稿時のものを掲載した。）

同一地区内における日本紅斑熱患者の

群発事例について—広島市

山木戸 聡 埜 朋実 福永 愛

宇野拓也 藤井慶樹 蔵田和正

病原微生物検出情報 43(10), 232~234, 2022

市内の同一地区で2家族4名が相次いで日本紅斑熱を発症した。

患者らに野山に入る，農作業を行うといった行動歴はなく，公園での飼育犬の散歩や自宅庭の草取りの際にマダニに吸着され感染したものと推測された。当該地区は山に囲まれた住宅地であり，野生動物を介して日本紅斑熱リケッチアを保有するマダニが移動・繁殖しやすい環境にあったと考えられ，生活に密着した場所でも感染が起こりうることを示唆された。今後，市民に対しては身近な生活環境でもダニ媒介感染症に注意を払うこと，医療機関に対しては生活環境周辺の状況についても丁寧に聞き取りを行うことの重要性が改めて示された。

学会発表（所属については発表時のものを掲載した。）

広島市域で分離されたカンピロバクター属菌の
分子疫学解析について

末永朱美 大原有希絵 千神彩香
池田伸代 蔵田和正

全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会

2022. 9. 8～10. 5 Web 開催

2020年から2022年にかけて広島市域で分離されたカンピロバクター属菌29株について、PFGE解析、ペナーPCR法、mP-bit法による解析を行った。その結果、複数事例において分離された13株が3つの解析方法で全て同一型として分類されたが、事例間の関連は不明であった。また、3法を比較したところ、最も詳細に型別できたのはPFGE解析であったが、ペナーPCR法とmP-bit法を組み合わせることで、PFGE法と同等の解析を行うことができた。

ウエルシュ菌を原因とした食中毒事例の疫学解析

千神彩香 大原有希絵 池田伸代
末永朱美 蔵田和正

第36回生活衛生関係業績発表会
(兼地域保健研究会第二分科会)

2023. 3. 17 広島市

ウエルシュ菌を原因とした食中毒事例で搬入された検体及び分離された菌株を用いて疫学解析を実施した。ウエルシュ菌が分離された便検体から実施したウエルシュ菌エンテロトキシン(CPE)のRPLAの凝集価は、発症者で高値を示す傾向が見られた。また、PFGE解析結果及び疫学情報から、分離されたウエルシュ菌のうち、*cpe*遺伝子陽性株は同一由来の食中毒起因菌と考えられた。

cgMLST法により同一由来と確認された

腸管出血性大腸菌感染症事例

山本美和子 青田達明 山本泰子
田内敦子 山岡誠司 蔵田和正

第25回地域保健研究会(第1分科会)

2023. 2. 10 広島市

疫学調査により同一感染が疑われたが、MLVA法において同一由来と確認できなかった腸管出血性大腸菌感染症1事例を含む3事例について、次世代シーケンサーを用いたcgMLST法により解析した結果、同一事例内は遺伝的関連性が高く、事例間は関連性が低いことが示唆された。cgMLST法はMLVA法の解析結果と疫学的関連性に相違がみられる場合や、PFGE法の代替法として実施することが有効であると思われる。

次世代シーケンサーを用いたノロウイルスの
遺伝子解析(クローニングの代替法として)

川原康嗣 埜 朋実 福永 愛
山木戸 聡 宇野拓也 藤井慶樹
蔵田和正

第36回生活衛生関係業績発表会
(兼地域保健研究会第二分科会)

2023. 3. 17 広島市

カキ中に存在するノロウイルスの遺伝子型解析を行う際など、複数の遺伝子型の混在が疑われる場合は、必要に応じてクローニングを行った後、サンガー法による遺伝子型解析を行っている。しかしながら、当手法では、PCRの影響により優勢に存在する遺伝子型が検出されやすく、存在比の低い遺伝子型が検出されにくいことなどの課題がある。そこで、クローニングの代替法として、次世代シーケンサーを活用した遺伝子型解析について検討を行った結果、存在比の低い遺伝子型を含めた複数の遺伝子型が混在するノロウイルスの型別解析を行えることが示唆された。

カキからのノロウイルス検出状況と
市内における流行状況について
宇野拓也 埜 朋実 福永 愛
山木戸 聡 川原康嗣 藤井慶樹
蔵田和正

第 36 回生活衛生関係業績発表会
(兼地域保健研究会第二分科会)

2023. 3. 17 広島市

ノロウイルスによる感染性胃腸炎や食中毒の流行時期はカキの出荷シーズンと重なる。そこで、当所で検査を行ったカキからのノロウイルス検出状況と市内における流行状況との関連性について考察した。

1 シーズンを 9 月 1 日～翌年 8 月 31 日とし、2015/16～2019/20 シーズンに採取されたカキ及び、食中毒発生時に採取した便、食品、スワブ、並びに感染症発生動向調査において提供を受けた便を用いてノロウイルス遺伝子型別試験を実施した。その結果、2018/19 シーズンにおいて NoV G I の遺伝子型及び検出割合が概ね一致していたが、その他のシーズンにおいては NoV G I, G II とともに遺伝子型の一部しか一致しなかった。

広島市内河川の大腸菌群及び大腸菌の検出状況

吉川葉月 加藤寛子 下田喜則

第 36 回生活衛生関係業績発表会
(兼地域保健研究会第二分科会)

2023. 3. 17 広島市

公共用水域の水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の大腸菌群数について、よりの確にふん便汚染を捉えるため大腸菌数に見直しがされた。当所では、水質汚濁防止法に基づく公共用水域の常時監視のうち 11 地点の水質調査を実施しており、その内の 6 地点では、平成 31 年度から大腸菌群数と同時に大腸菌数の測定を実施してきた。今後の調査の参考とするため、大腸菌群数の検出状況、大腸菌数との関係を整理した。

大腸菌群数の年平均値は太田川水系より八幡川水系が高い傾向にあった。単純比較はできないものの、大腸菌群数と大腸菌数の地点ごとや年度ごとの測定値の傾向は同様であった。また、大腸菌群数に比べ大腸菌数の方が基準値を超えることが少なかった。

広島市における建築物解体等に伴う
アスベスト飛散状況調査結果

加藤寛子 吉川葉月 下田喜則
眞倉 翔* 井手 司*

第 36 回生活衛生関係業績発表会
(兼地域保健研究会第二分科会)

2023. 3. 17 広島市

当所では、平成 27 年からアスベストのうちクリソタイルを中心に検出する従来法に代わり、分析走査電子顕微鏡法(A-SEM 法)により建築物解体現場の大気中アスベストの同定検査を行っている。

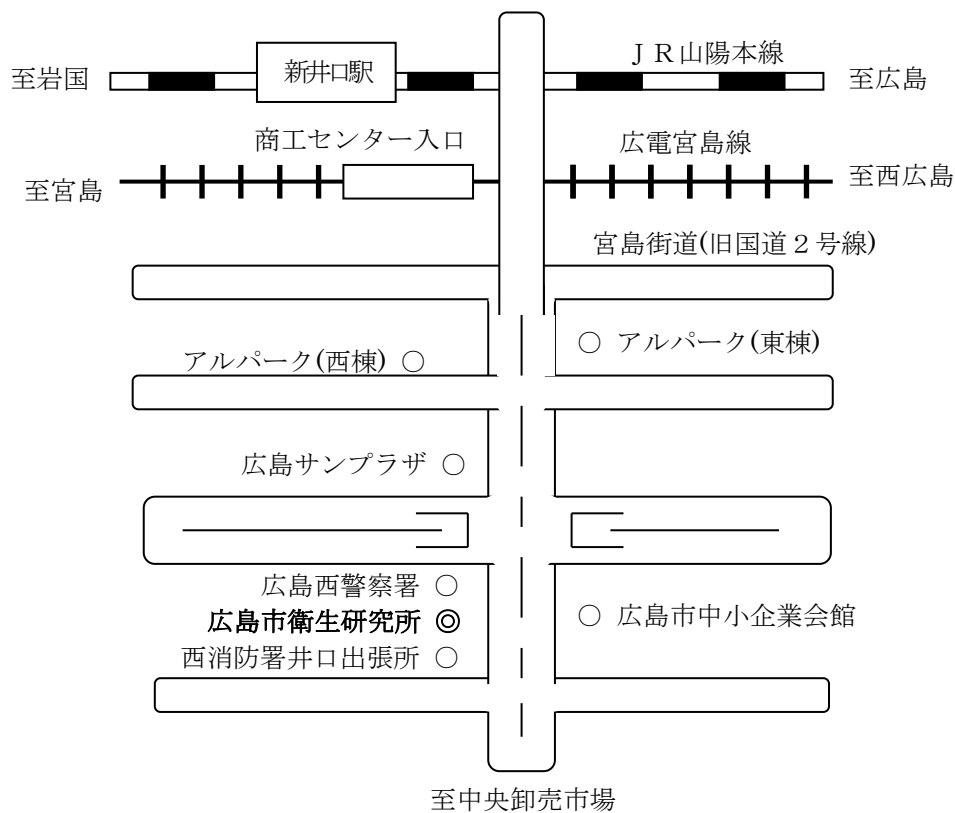
平成 27～令和 4 年度に検査した 114 試料のうち 71 試料(62.3%)で総繊維数濃度が 1 本/L を超過し、うち 29 試料(25%)でアスベスト繊維が検出され、その内訳は、クロソドライト 53%、アモサイト 34%、クリソタイル 13%であった。

アスベストが検出された解体現場の事業者には、原因調査及び漏洩対策を指導した。

A-SEM 法の導入によりクロソドライトやアモサイトの検出が可能となったことから、従来法では見逃されていた可能性のある建築物解体現場のアスベストについて検出が可能となった。

* : 環境局環境保全課

至国道2号線(西広島バイパス)



交通 J R 西日本 山陽本線新井口駅下車 徒歩 10 分
 広島電鉄 宮島線商工センター入口下車 徒歩 10 分
 広島バス J R 広島駅発 商工センター行(25 番路線)
 商工センター三丁目下車 徒歩 2 分

登録番号	広H0-2023-324
名称	広島市衛生研究所年報 第42号(令和4年度)
主管課 所在地	健康福祉局 衛生研究所 広島市西区商工センター四丁目1番2号 (〒733-8650) TEL (082)277-6575 FAX (082)277-0410 https://www.city.hiroshima.lg.jp/site/eiken/
発行年月	令和5年12月