

和歌山市衛生研究所報

第 23 号

(2017)



和歌山市衛生研究所

〒640-8422 和歌山市松江東3丁目2番67号

ANNUAL REPORT
OF
WAKAYAMA CITY INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH

No. 23

(2017)



**WAKAYAMA CITY INSTITUTE
OF
PUBLIC HEALTH**

**3-2-67, Matsuehigashi, Wakayama-shi, Wakayama 640-8422
JAPAN**

はじめに

和歌山市衛生研究所は、和歌山市の保健衛生、環境分野における科学技術的な中核機関として、保健所等の行政機関と密接な連携により、和歌山市民の生命、健康を守るための試験検査、調査研究等を行っています。

平成 30 年（2018 年）は、6 月の大阪北部地震、7 月の西日本豪雨、9 月の台風 21 号などの自然災害が猛威を振るい、西日本を中心に大きな被害をもたらしました。被害に遭われた方々に心からお見舞いを申し上げます。当所においても軽微ながら台風の影響による屋外物の損傷、停電を経験し、災害に対する準備の必要性を感じると共に心構えを新たにしたところです。また、業務については、試験検査以外にイベント等の開催にも積極的に取り組み、地方衛生研究所近畿支部細菌部会研究会、小学生を対象とした夏休みキッズ実験教室を開催しました。

全国的には東京オリンピック・パラリンピック（2020 年）、大阪万国博覧会（2025 年）の開催が決定するなか、2019 年には和歌山市で、ねんりんピック紀の国わかやまが開催されます。これら行事開催による多くの人の移動や集中に伴い、発生が予想される感染症、食中毒、生物化学テロ等の健康危機事象に対する地方衛生研究所の果たす役割はさらに大きくなっています。

検査技術については、MLVA 法の統一により、ネットワークを通じて腸管出血性大腸菌の全国における解析情報の共有化が始まり、広域食中毒の早期探知に向けた連携が強化されました。また、i P S 細胞由来の腸細胞を用い、ノロウイルスの培養に成功したという研究発表があるなど、着実な検査の進歩が感じられます。当所においても検査部門として常に情報感度を高め、和歌山市に必要な検査体制の整備に取り組み、市民の健康と安全の確保に努める所存です。

このたび、平成 29 年度の業績を第 23 号和歌山市衛生研究所報として取りまとめました。ご高覧いただき、今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

平成 31 年 2 月

和歌山市衛生研究所

所長 山下 晃司

目次

I 総説

1 沿革	1
2 施設	1
3 機構	4
4 事業費等	6
5 関係条例及び規則	7
6 主要機器	11
7 学会、研修会及び地研全国協議会等への出席状況	13
8 調査研究投稿規定	14

II 業務概要

1 生活科学班	17
2 環境科学班	20
3 微生物学班	24

III 調査研究

1 和歌山市内における食品残留農薬等一日摂取量実態調査	26
2 12種類のゴルフ場農薬分析における固相カートリッジの検討	32
3 シカ肉から検出された腸管出血性大腸菌について（第2報）	36

IV 発表業績

1 学会、研究会、誌上発表等	40
2 調査、研究協力	40

I 総説

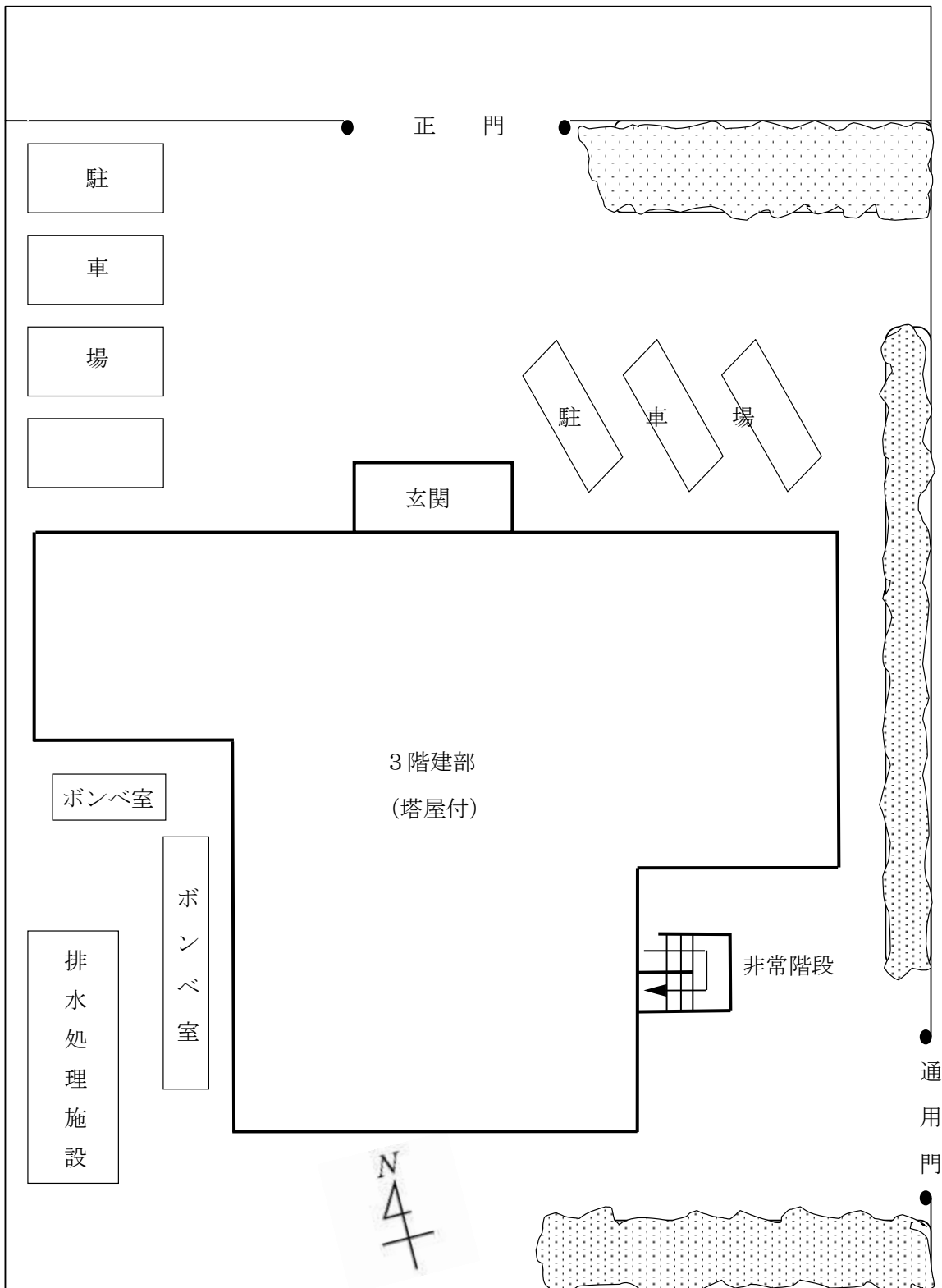
1 沿 革

昭和 22 年 10 月 1 日	旧市立皮革工業研究所（汐見町 1 丁目－当時、閉鎖中）の空舎を改造して、所長以下 6 名により市立衛生試験所を開設する。
昭和 23 年 8 月 23 日	保健所法による政令市として市保健所（友田町 3 丁目）が設置され、衛生試験所は保健所に統合される。
昭和 40 年 12 月 1 日	河西地区に西保健所（松江東 3 丁目）を設置したため従来の保健所は中央保健所と改称し、試験検査は 2 ヶ所の保健所で実施するようになる。
昭和 52 年 4 月 1 日	各保健所の試験検査室を統合して現在地に和歌山市衛生研究所を設置し、所員 15 名により、3 係制（化学検査係、細菌検査係、環境検査係）で業務を開始する。
昭和 55 年 11 月 15 日	機構改革により、従来の 3 係制を 5 科制（総務企画科、生活科学科、水質衛生科、衛生微生物科、環境衛生科）に改める。
昭和 62 年 4 月 1 日	機構改革により、従来の 5 科制を 3 班制（生活科学班、環境衛生班、衛生微生物班）に改める。
平成 7 年 4 月 1 日	機構改革により、従来の 3 班制を 4 班制（管理班、生活科学班、環境衛生班、衛生微生物班）に改める。
平成 13 年 4 月 1 日	機構改革により、従来の 4 班制を 4 担当制（管理担当、生活科学担当、環境科学担当、微生物学担当）に改め、グループリーダーとして管理室長、生活科学研究室長、環境科学研究室長、微生物学研究室長を置く。
平成 15 年 4 月 1 日	機構改革により、生活科学担当、環境科学担当、微生物学担当のグループリーダーを総括研究員に改め、班長を置く。
平成 17 年 4 月 1 日	副所長を置く。
平成 18 年 4 月 1 日	機構改革により、従来の 4 担当制を 4 班制（管理班、生活科学班、環境科学班、微生物学班）に改める。
平成 19 年 4 月 1 日	機構改革により、従来の 4 班制を 3 班制（生活科学班、環境科学班、微生物学班）に改める。
平成 26 年 3 月 28 日	研究所建物の耐震工事を実施する。

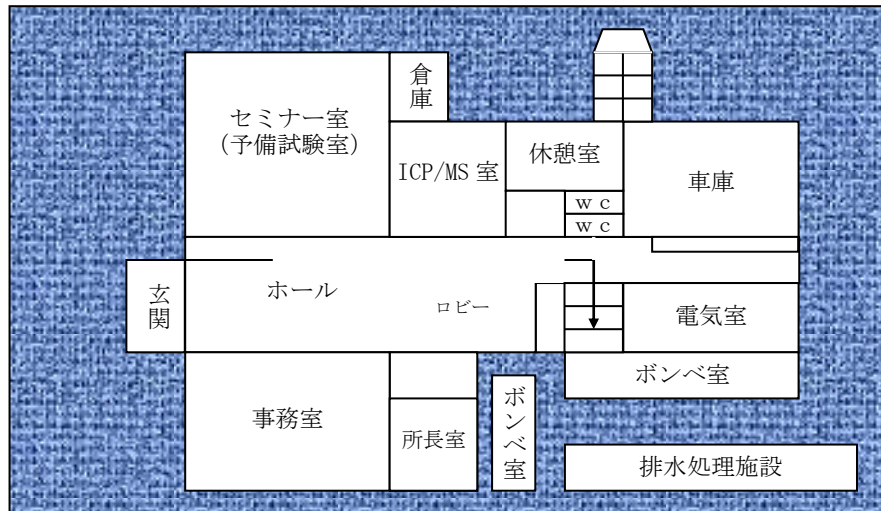
2 施 設

敷地面積	1,253.12 m ²
建物延面積	1,482.23 m ²
	1 階 439.83 m ²
	2 階 462.20 m ²
	3 階 462.20 m ²
	塔屋 118.00 m ²
構 造	鉄筋コンクリート 3 階建 一部塔屋付
	起工 昭和 50 年 7 月 30 日
	竣工 昭和 52 年 3 月 31 日
総 工 費	228,575,000 円

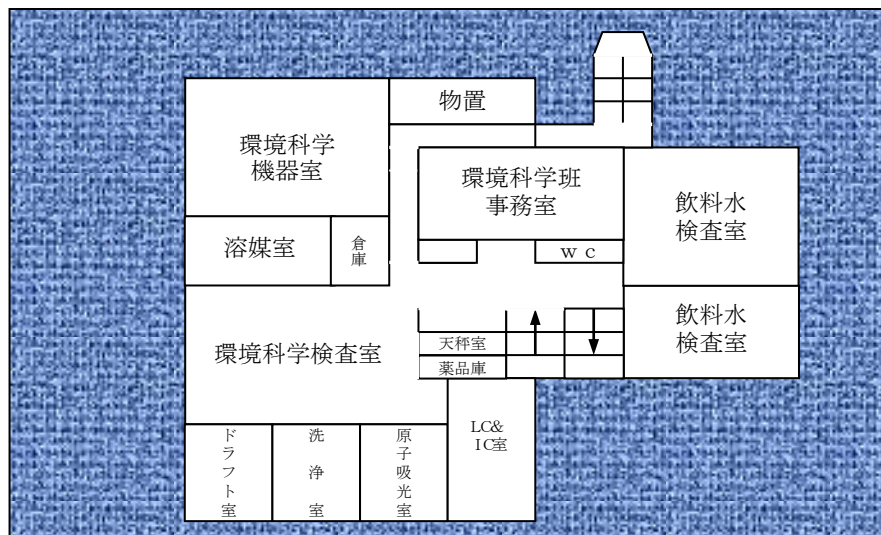
配置図



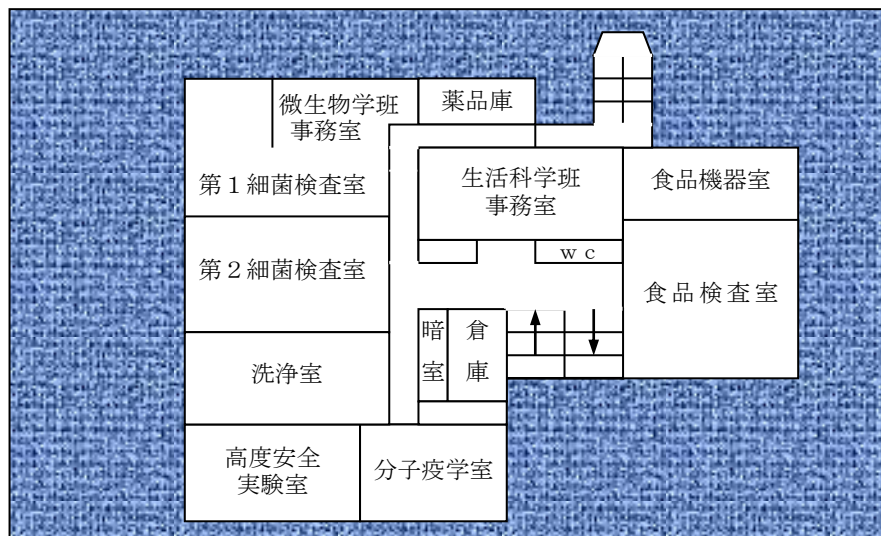
1 階



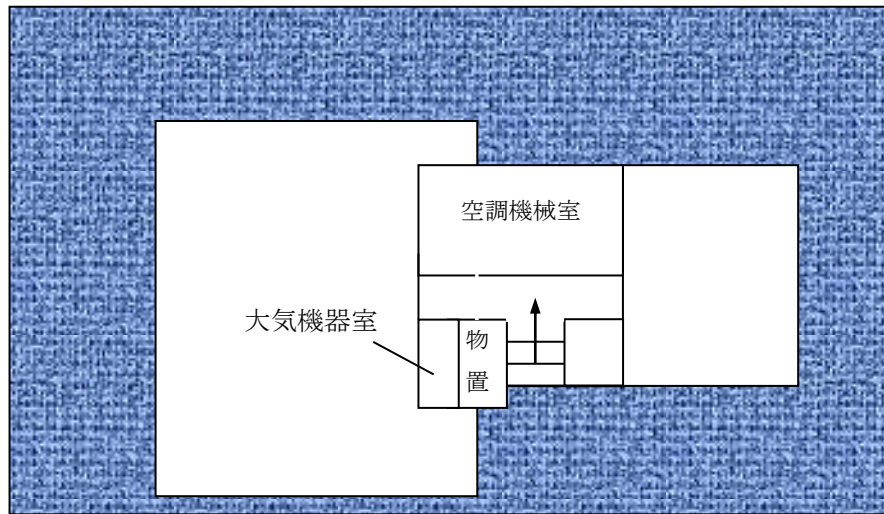
2 階



3 階

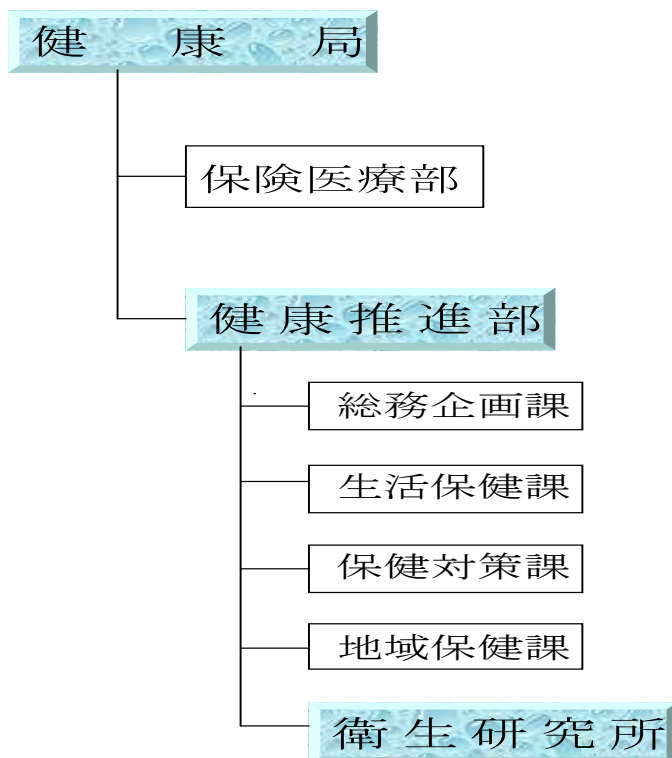


塔 屋

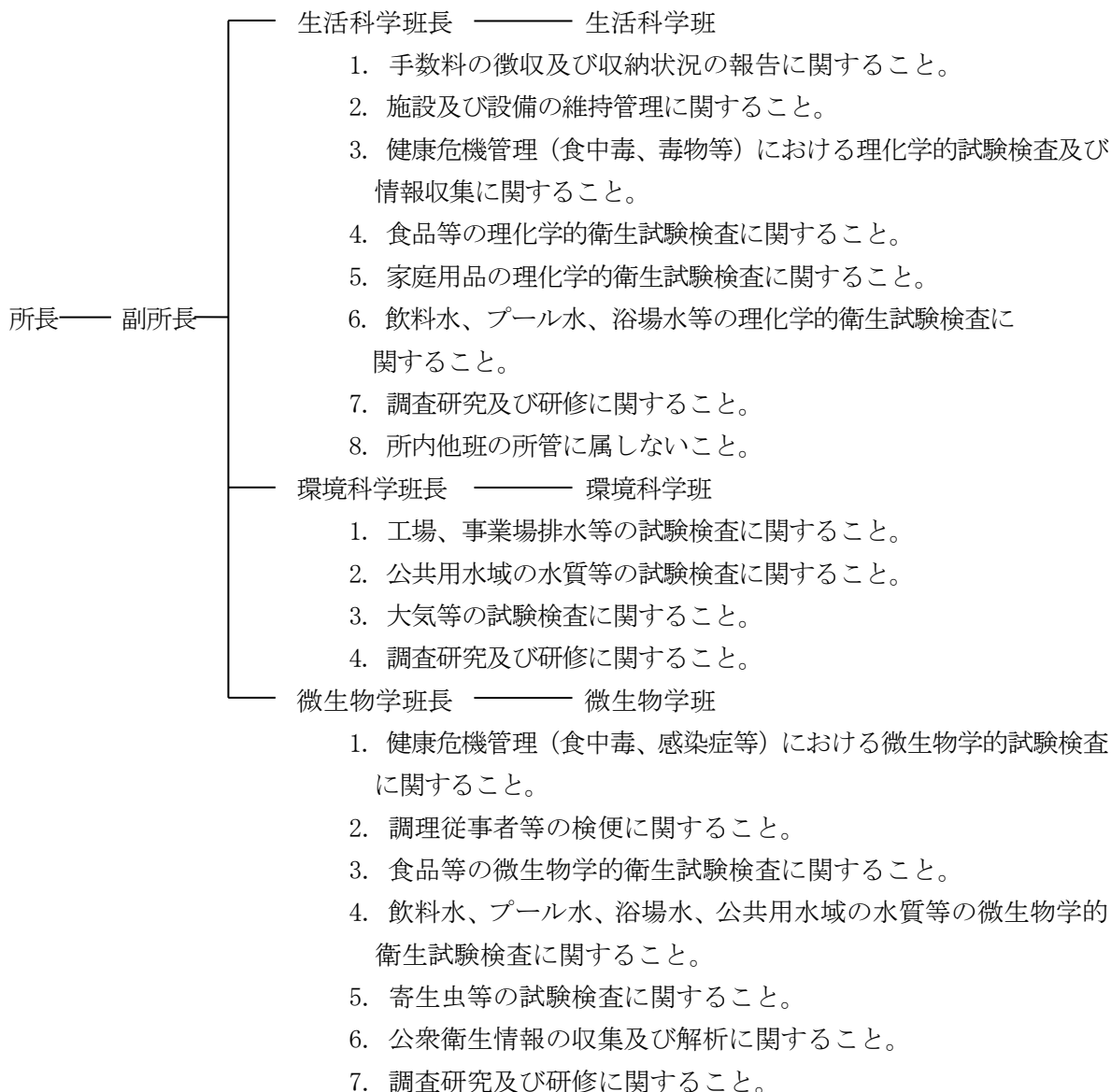


3 機 構

(平成 30 年 3 月 31 日現在)



1. 組織と主な業務



2. 職員人員配置表

(平成 30 年 3 月 31 日現在)

	事務系	理工系	農学系	薬剤師	獣医師	水産系	計
所 長				1			1
副 所 長				1			1
生活科学班	(2)	2		1	1		4(2)
環境科学班	(1)	2(1)		2			4(2)
微生物学班		1		3	2		6
計	(3)	5(1)		8	3		16(4)

※ () 内は再任用/非常勤/賃金支弁職員

4 事業費等

1. 平成 29 年度

事業別歳出

単位：円

事業名	決算額
一般諸経費	8,675,784
衛生研究所施設管理事業	7,760,908
生活科学検査事務	6,776,887
環境衛生検査事務	6,827,101
衛生微生物検査事務	2,519,613
新興感染症等検査体制強化事業	26,472,413
大気等測定検査事業	501,962
毒物等検査事業	3,673,853
新型インフルエンザ検査体制整備事業	766,818
合 計	63,975,339

歳入

単位：円

説明	決算額
衛生研究所手数料	8,566,210

5 関係条例及び規則

○ 和歌山市手数料条例(抜粋)

(平成 12 年 3 月 27 日条例第 5 号)

(その他の手数料)

第 43 条 衛生検査事務に関し、次の各号に掲げる手数料として当該各号に定める金額を申請者から徴収する。

(1) 臨床に関するもの

ア 寄生虫卵検査

- (ア) 塗抹法 1 検体 210 円
- (イ) 浮遊法 1 検体 160 円
- (ウ) セロファン法 1 検体 210 円

イ 細菌検査

(ア) ふん便培養検査

- a 腸管出血性大腸菌 0157 1 検体 2,750 円 (法令等義務者は 1,370 円)
- b 赤痢菌、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌 0157 1 検体 4,320 円 (法令等義務者は 2,160 円)
- c 赤痢菌及びサルモネラ 1 検体 1,720 円 (法令等義務者は 860 円)
- d その他の細菌 1 項目 1,720 円 (法令等義務者は 860 円)

(イ) 細菌性状試験 1 項目 1,720 円

(2) 環境衛生に関するもの

ア 一般水質検査

(ア) 細菌項目検査

- a 一般細菌 1 検体 1,500 円
- b 大腸菌群
 - (a) 定性 1 検体 2,050 円
 - (b) 定量 1 検体 2,910 円
- c 腸管出血性大腸菌 0157 1 検体 5,150 円

(イ) 理化学項目検査

- a 単純なもの 1 項目 1,080 円
- b 普通のもの 1 項目 2,680 円
- c 複雑なもの 1 項目 8,840 円

(ウ) 井戸水

理化学検査

- a 基本成分 1 検体 3,020 円
- b 金属成分 1 検体 3,080 円
- c ミネラル成分 1 検体 1,950 円

(エ) 浴場水、プール水

規格検査 1 検体 5,060 円

(オ) 船舶水

規格検査 1 検体 7,090 円

(カ) 専用水道水、簡易専用水道水

- a 水質基準に関する省令(平成 15 年厚生労働省令第 101 号)の表中上欄に掲げる一般細菌、大腸菌、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、鉄及びその化合物、マンガン及びその化合物、塩化物イオン、カルシウム、マグネシウム等(硬度)、有機物(全有機炭素(TOC)の量)、pH 値、味、臭気、色度並びに濁度の事項 1 検体 7,090 円
- b 水質基準に関する省令の表の上欄に掲げる事項 1 検体 241,810 円
- c 理化学検査
 - (a) 基本成分 1 検体 3,760 円

- (b) 金属成分 1 検体 3,080 円
- (c) ミネラル成分 1 検体 1,950 円

イ 特殊水質検査

- (ア) 単純なもの 1 項目 1,080 円
- (イ) 普通のもの 1 項目 2,680 円
- (ウ) 複雑なもの 1 項目 26,200 円

(3) 食品衛生に関するもの

ア 食品添加物検査

- (ア) 定性 1 項目 2,740 円
- (イ) 定量 1 項目 5,500 円
- (ウ) 特殊分析 1 項目 26,730 円

イ 食品微生物検査

- (ア) 大腸菌群
 - a 定性 1 検体 2,050 円
 - b 定量 1 検体 2,910 円
- (イ) 乳酸菌数 1 検体 1,710 円
- (ウ) 一般細菌数 1 検体 1,500 円
- (エ) 腸管出血性大腸菌 0157 1 検体 5,150 円
- (オ) その他
 - a 単純なもの 1 項目 1,710 円
 - b 普通のもの 1 項目 4,320 円
 - c 複雑なもの 1 項目 29,160 円

ウ 成分検査、規格検査

- (ア) 牛乳規格検査 1 検体 5,700 円
- (イ) アイスクリーム類規格検査 1 検体 5,700 円
- (ウ) 発酵乳規格検査 1 検体 5,700 円
- (エ) その他
 - a 単純なもの 1 項目 1,390 円
 - b 普通のもの 1 項目 4,320 円
 - c 複雑なもの 1 項目 29,160 円

(4) 家庭用品に関するもの

ア 液体洗剤検査 1 検体 1,390 円

イ 繊維製品検査 1 検体 10,800 円

ウ 容器被包検査

- (ア) 漏水 1 検体 1,390 円
- (イ) 落下 1 検体 1,390 円
- (ウ) 耐酸性 1 検体 1,390 円
- (エ) 圧縮変形 1 検体 1,390 円

(5) 成績証明 1 件 300 円

○和歌山市衛生研究所規則

昭和 52 年 3 月 31 日
規則第 12 号

(設置)

第 1 条 保健衛生の向上を図るため、衛生に関する試験検査及び調査研究を行う機関として衛生研究所(以下「所」という。)を設置する。

(名称及び位置)

第 2 条 所の名称及び位置は、次のとおりとする。

名称	位置
和歌山市衛生研究所	和歌山市松江東 3 丁目 2 番 67 号

(試験検査の依頼)

第 3 条 所に試験検査を依頼しようとするものは、市長の承認を受けなければならない。

(手数料及び試験検査物件の不還付)

第 4 条 試験検査のために提出した物件は、還付しない。ただし、市長が特別の理由があると認めたときは、この限りでない。

(成績書の交付)

第 5 条 市長は、依頼を受けた試験検査の結果が判明したときは、試験検査成績書を交付する。ただし、その必要がないと認めたときは、この限りでない。

(雑則)

第 6 条 この規則に定めるもののほか必要な事項は、市長が別に定める。

附 則抄

(施行期日)

1 この規則は、昭和 52 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(昭和 52 年 12 月 28 日)

この規則は、昭和 53 年 1 月 1 日から施行する。

附 則(昭和 55 年 11 月 15 日)抄

1 この規則は、公布の日から施行する。

附 則(昭和 59 年 3 月 30 日)

この規則は、昭和 59 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(昭和 62 年 3 月 31 日)

この規則は、昭和 62 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(昭和 63 年 3 月 31 日)

1 この規則は、昭和 63 年 4 月 1 日から施行する。

2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則別表の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成元年 3 月 31 日)

1 この規則は、平成元年 4 月 1 日から施行する。

2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則別表の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成元年 5 月 31 日)

この規則は、平成元年 6 月 1 日から施行する。

附 則(平成 4 年 3 月 26 日)

1 この規則は、平成 4 年 4 月 1 日から施行する。

2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 5 年 3 月 26 日)

1 この規則は、平成 5 年 4 月 1 日から施行する。

- 2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 5 年 3 月 29 日)抄

- 1 この規則は、平成 5 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 5 年 11 月 30 日)

この規則は、平成 5 年 12 月 1 日から施行する。

附 則(平成 7 年 3 月 15 日)

- 1 この規則は、平成 7 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 7 年 3 月 31 日)抄

(施行期日)

- 1 この規則は、平成 7 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 8 年 3 月 15 日)

- 1 この規則は、平成 8 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 9 年 3 月 27 日)

- 1 この規則は、平成 9 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 9 年 3 月 31 日)抄

(施行期日)

- 1 この規則は、平成 9 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 10 年 3 月 26 日)

- 1 この規則は、平成 10 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 10 年 3 月 27 日)抄

(施行期日)

- 1 この規則は、平成 10 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(平成 11 年 3 月 15 日)

- 1 この規則は、平成 11 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この規則による改正後の和歌山市衛生研究所規則の規定は、この規則の施行の日以後に依頼される試験検査に係る手数料から適用し、同日前に依頼された試験検査に係る手数料は、なお従前の例による。

附 則(平成 12 年 3 月 30 日)抄

(施行期日)

- 1 この規則は、平成 12 年 4 月 1 日から施行する。

6 主要機器

100 万円以上の重要物品及びそれに準ずる機器

(平成 30 年 3 月 31 日現在)

品 名	数量	機 種
原 子 吸 光 光 度 計	3	日立 偏光ゼーマン Z-8270 (フレイムレス) 日立 偏光ゼーマン Z-5310 (フレイム) 日立 偏光ゼーマン Z-2000
水 銀 分 析 計	1	日本インスツルメンツ マーキュリー RA-2、SC20
ガ ス ク ロ マ ト グ ラ フ	3	島津 GC-7AG (FID) 島津 GC-14A (FID, FPD) 島津 GC-17A (FID, FTD)
ガスクロマトグラフ質量分析装置	4	島津 QP-2010 Ultra 日本電子 JMS-AMII120 ブルカー・ダルトニクス 300MS、450GC Varian Saturn 2000 (CP3800、CP8200)
高 速 液 体 ク ロ マ ト グ ラ フ	1	Agilent Technologies 1260 Infinity (DAD、蛍光付)
高速液体クロマトグラフ質量分析装置	1	AB Sciex API4000QTRAP
超 低 温 フ リ ー ザ	1	ハンコックフリーザー HKF-300SWI
ラ ボ ラ ト リ ー ウ オ ッ シ ャ ー	1	ヤマト科学 AW-83
高 度 安 全 実 験 室	1	日立冷熱
自 動 p H メ ー タ ー	2	東亜電波 HM-60G、TTT-510 東亜電波 MM-60R、TTT-510、FAR-210A/HSU-202
クラス II A 安全キャビネット	1	日立 SCV-1302EC II A
超 純 水 装 置	1	日本ミリポア Milli-Q Integral 3
イ オ ン ク ロ マ ト グ ラ フ	2	サーモフィッシャーサイエンティフィック ICS-2000 サーモフィッシャーサイエンティフィック ICS-2000、ICS-1000
有機溶剤用ドラフトチャンバー	2	ヤマト科学 FHP-150P ヤマト科学 KFU 特型
サ ー マ ル サ イ ク ラ ー	1	PERKIN ELMER GeneAmp PCR System 9600
紫 外 可 視 分 光 光 度 計	1	島津 UV-2400PC

品 名	数量	機 種
パルスフィールドゲル電気泳動装置	1	BIO-RAD CHEF-DRIII
マイクロプレートリーダー	1	BIO-RAD 550
キャピラリー電気泳動装置	1	ヒューレットパッカード C-1602A
高速自動濃縮装置	1	ザイマーク ターボバップII-B
誘導結合プラズマ質量分析装置	1	Agilent 社製 7900 ICP-MS G8403A
高速溶媒抽出装置	1	サーモフィッシャーサイエンティフィック ASE-100
T O C 計	1	島津製作所 TOC-L CPH
小型貨物自動車	1	トヨタ ハイエースロングバン ジャストロー
電気泳動ゲル撮影装置	1	ATTO AE-6933FXCF-U
遺伝子抽出装置	1	QIAGEN QIAcube TypeV plus 1
リアルタイムPCR装置	3	アプライドバイオシステムズ 7500Fast アプライドバイオシステムズ 7500 ライフテクノロジーズ Quant Studio 5
D N A シ ー ケ ン サ ー	1	ライフテクノロジーズ 3500-250
顕 微 鏡	2	ニコン エクリプス 50iT-RFL-4 ニコン Ti-S
自動電気泳動装置	1	島津 MCE-202
フーリエ変換赤外分光光度計	1	島津 IRAffinity-1
ケルダール分析装置一式	1	BUCHI K-350 K-415 K-439
蒸 留 装 置	1	スギヤマゲン EHP-521-6ELC
卓 上 フ ー ド	2	オリエンタル技研工業 GCH-2100-2S オリエンタル技研工業 GCH-2000-2S

7 学会、研修会及び地研全国協議会等への出席状況

年 月 日	名 称	場 所	参加人員
5. 29	地方衛生研究所全国協議会近畿支部第 1 回総会	大阪市	1
5. 30	Dionex Ic 技術説明会 2017	大阪市	1
6. 2～3	全国地方衛生研究所長会議及び地方衛生研究所全国協議会臨時総会	東京都	1
6. 6	島津全有機炭素計 TOC-L/TOC-V メンテナンス講習会	大阪市	1
6. 23	地研近畿支部ウイルス部会役員会	和歌山市	1
6. 27～28	衛生微生物技術協議会第 38 回研究会	東京都	1
6. 29	地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会役員会	堺市	1
7. 13	地方衛生研究所全国協議会近畿支部疫学情報部会役員会	神戸市	1
7. 21	地方衛生研究所全国協議会近畿支部細菌部会役員会	大阪市	2
7. 21	地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会世話人会	大津市	1
7. 26	第 1 回近畿ブロック会議及び第 2 回支部総会	京都市	1
9. 29	地研近畿支部ウイルス部会研究会	和歌山市	8
10. 29～30	市立衛生研究所・衛生試験所連絡協議会総会、地方衛生研究所全国協議会	鹿児島市	1
11. 2	地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会研修会	堺市	2
11. 17	地方衛生研究所全国協議会近畿支部細菌部会研究会	大阪市	2
11. 21～22	第 54 回全国衛生化学技術協議会年会	奈良市	1
11. 22	遺伝子検査マルチプレックスリアルタイム PCR 技術研修	大阪市	2
12. 1	地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	大津市	2
12. 8	地方衛生研究所全国協議会近畿支部疫学情報部会定期研究会	神戸市	1
1. 16	第 2 回近畿ブロック会議及び地方衛生研究所全国協議会近畿支部総会	大阪市	1
2. 9	次期感染症サーベイランスシステム (NESID) 更改に係る研修会	東京都	1
2. 21	GC-MS スクール	神戸市	1
2. 27～28	希少感染症診断技術研修会	東京都	1
3. 12	環境測定分析統一精度管理調査結果説明会	大阪市	1
3. 16	平成 29 年度環境衛生研究センター研究発表会	和歌山市	4
3. 23	腸管出血性大腸菌遺伝子型試験 (MLVA 法) 研修会	東京都	1

8 調査研究投稿規定

和歌山市衛生研究所調査研究報告投稿規定

て中央に配置する。

平成 9年11月 1日施行
平成13年 4月 1日改定
平成23年 4月 1日改定
平成27年 1月27日改定

1. 構成

研究報告は原則として、表題、著者名、抄録及びキーワード、はじめに、材料と方法、結果、考察、おわりに、参考文献から構成し、通し番号を付けずに記述する。

2. 原稿の作成

原稿は原則としてワードプロセッサを用い、著者が構成し作成する。

3. 表題

- (1) 2行以上の表題は原則として中央に配置し、逆三角形とする。
- (2) 副題は行を変え、前後にハイフンを付ける。
- (3) シリーズの表題は表題の後に(第1報)、(第2報)とする。
- (4) 論文の発表機関名、号数、発表年次(西暦年号)、記載ページを第1ページの左上に配置する。

4. 著者名

- (1) 著者名は表題または副題の下に1行あけて中央に配置する。
- (2) 著者の所属に変更があった場合、著者名の右肩に全角上付け文字で*印を付け、脚注に記す。ただし、脚注が2つ以上になる場合には、最初に出現したものから順に一連の通し番号を付けて *1, *2, *3の順に列記する。
(例: *1, *2, *3)

5. 英文表題と英文著者名

- (1) 論文には必ず英文表題(名詞、代名詞、形容詞の頭文字は大文字)およびローマ字の著者名(フルネーム、姓は全部大文字、名は頭文字のみ大文字)を記載する。
 - (a) 英文表題は著者名の下に1行あけて中央に配置する。
 - (b) ローマ字の著者名は英文表題の下に1行あけて

6. 抄録及びキーワード

- (1) 抄録は簡潔にまとめ字数200~300とし、英文著者名の下に1行あけて配置し、左右の行端は左右の端から1文字文中側に記載する。
- (2) キーワードは日本語および英語を用い選定数は3個以上5個以内とし、抄録の下に1行あけて配置する。

7. 本文

- (1) 本文中では物質名を化学式であらわさない。ただし、反応式であらわす部分は化学式を用いてもよい。
- (2) 句読点は、と。を用いる(、と. は用いない)。()や「」などは全角文字とする。
- (3) 文の書き出しは1文字あける。行を改めるときも1文字あける。書き出しに続く行は、先頭行より1文字左から書き始める。
- (4) 英字・数字は成語となっているもの以外は、原則として半角とする。コンマ等の記号もこれらに準じて記載する。
- (5) 小数点は半角とする。
- (6) 項目を細別するときの見出し符号は、次の順序で用いる。

1. □○○○
1.1 □○○○
(1) □○○○
□(a)□○○○

□は半角

ただし、結果と考察は次の順序とする。

1. □○○○
(1) □○○○
□(a)□○○○

- (7) 文中の人名は姓のみとし、欧語にあっても姓のみとし、大文字で記載する。なお、人名が複数の場合は列記しないで、最初の人名の後に「ら」を付け、年号は省く。
8. ワードプロセッサの文書設定
 - (1) 用紙設定 A4単票、縦方向
 - (2) 原稿のページ設定は以下のとおりとする。
 - (a) 字数 44文字

- (b) 行数 42行
(c) 上端マージン 20mm
(d) 下端マージン 20mm
(e) 左端マージン 20mm
(f) 右端マージン 20mm
(g) 段組 2段組 段間7mm
各段22文字
(h) ページ番号 (フッター)
位置 中央下
マージン 10mm
飾り (- ? -)
(i) ヘッダー 12mm

9. 文体・文字

- (1) 原稿は原則として新仮名遣い、新送り仮名、平仮名混じり、国語文とし、簡潔で理解し易い表現にする。やむを得ぬ学術用語、地名、人名などのほかは常用漢字を用いる。
(2) 書体は基本的に和文フォント、数字フォント及び欧文フォントはMS明朝体、10.5ポイントとする。
ただし、表題、著者名等以下の項目はその設定に従う。
- (a) 表題
MS明朝体、16ポイント
(b) 英文表題
Century、12ポイント
(c) 著者名
MS明朝体、12ポイント
(d) 英文著者名
Century、12ポイント
(e) 抄録
MS明朝体、9ポイント
(f) キーワード
タイトルMS明朝体ボールド体、9ポイント
内容はMS明朝体、9ポイント
(g) はじめに、材料と方法、結果、考察、おわりに、参考文献
MS明朝体ボールド体、13ポイント
(h) 本文中の中見出し
(1. 試薬及び材料、1.1 試薬等 等)
MS明朝体ボールド体、10.5ポイント
(i) 本文中の小見出しの記号や数字
((a)、(b)、(1)、(2)等)
MS明朝体、10.5ポイント
(j) 表と図
MS明朝体、10.5ポイント
(k) ページ番号

MS明朝体、10.5ポイント

- (L) 本文中の「-」はMS明朝体を用いる。
(3) 物質名は原則として略号は用いないが、記載頻度の高い場合、または一般に使用されている場合は使用してもよい。
(4) 人名、地名は原語を用いる。
(5) 動物・植物名は全角カタカナ、学名はCenturyイタリック体を用いる。その他カタカナ書きで表現するものは、全角とする。

10. 数字・数式・単位・記号

- (1) 数字フォントは、和文フォント (MS明朝体) を用いる。
(2) 数字は原則としてアラビア数字を用いる。
(例：1、2、3)
(3) 文中の数字は、原則として半角を用いる。
(4) 単位「%」及びローマ字は、原則として半角、Centuryを用いる。
(5) 単位として用いる英字及び記号は、「%」を除き、原則として半角、MS明朝体を用いる。
また、ミリリットルは「mL」、ナノリットルは「nL」、リットルは「L」を、摂氏は「°C」を用いる。
(例：%、pH、cm、km、mg、kg、cc、m²、cm³、m³)
(6) 表や図に続く数字は、全角とする。
(例：図1、表2)
(7) 本文中の中見出し、小見出しの(a)、(b)、(1)、(2)などは、すべて半角を用いる。
(8) 文章中に数式を挿入するときは、 a/b 、 $(a+b)/(c+d)$ とし、文章中でないものは以下のように記す。

$$\frac{a}{b} \quad , \quad \frac{a+b}{c+d}$$

- (9) 単位は原則としてMKS単位を用いる。必要に応じてCGS単位を用いてもよい。
(10) 記号は国際的に慣用されているものを用いる。

11. 行のとりかた

- (1) 大見出し (はじめに、材料と方法等) は上下に1行ずつあけ、中央に書く。ただし、「はじめに」の場合のみ上の1行は省く。
(2) 中見出し (1. 試薬及び材料等) は上1行のみをあけ、左端から書き始め、中見出しに続く文は半角あけて書く。
(3) 中見出し (1.1 試薬等) は行をあけずに行を変えて、左端から書き始め、中見出し

に続く文は半角あけて書く。

- (4) 小見出しの(1)、(2)などは行をあげずに行を変えるだけで、左端から書き始める。
- (5) 小見出しの(a)、(b)などは行を変え、左端から半角あけて配置し、小見出しに続く文は半角あけて書き始める。

12. 表と図

- (1) 番号と表題は、表では表の上部に1文字あけて、図では図の下部に1文字あけて配置する。図○に続く説明文は1文字空白を入れてから書き始める。
- (2) 表と図は本文中にその説明があるので、原則として同じページか同じ見開きページに配置する。

13. 参考文献

- (1) 文中における参考文献は、引用箇所の右肩に通し番号を、右側かっこを付けて全角上付文字(例¹⁾・²⁾)で書く。複数の場合はコンマで区切って記載する。また参考文献数が3を超える場合は、最初と最後を「～」で繋ぎ、全角上付文字で表示する。(例¹⁾～⁵⁾)
- (2) 参考文献は、本文の末尾に引用番号順に列記する。左端より書き始め、書き出しに続く行は、先頭行と同じ位置から書き始める。
- (3) 参考文献の句読点は、全角の「,」と「.」を用いる。
- (4) 著者名が複数の場合は、代表者を1人記載し、半角スペース挿入後「他」と書く。
- (5) 引用形式は原則として次の形式による。

(a) 雑誌、所報の場合

著者名：雑誌名，巻数，開始ページ-最終ページ(発行年)の順に記載する。ただし、通しページのない場合のみ巻数のあとに号数を挿入する。雑誌の巻数はMS明朝体ボールド体で記す。欧文雑誌はCenturyで記す。

[例]

- 1) Krisman C. : J.Clin.Microbiol, **25**, 1043-1047 (1987)
- 2) 殿山繁治：環境と測定技術, **5**, 22-28(1995)
- 3) 中村明子：モダンメディア, **40**, 7, 30-33 (1994)
- 4) 宇治田正則 他：和歌山市衛生研究所報, **9**, 61-64(1994)

(b) 官報、告示、通達の場合

表題，号数，日付の順に記載する。ただし、表題がない場合は省略する。ページ数は省略

してもよい。

[例]

- 5) 水質汚濁防止法の一部を改正する法律の施行について，環水管第189号，平成元年9月14日
- 6) 官報第1725号，平成7年12月1日
- (c) 図書(単行本)の場合
著者名：図書名，発行所，ページ数(西暦)の順に記載する。ページ数は省略してもよい。
- [例]
- 7) 並木博：工場排水試験方法，日本検査協会(1995)
- (d) 資料の場合
会社名，資料名(西暦)
著者名：所属機関名，資料名(西暦)
- (e) その他
(a)～(d)に該当しない場合は、所報編集委員が検討し、決定する。

14. 謝辞

論文の末尾、参考文献の前に上1行をあげ、1文字あけて書く。謝辞のタイトルは入れないで、MS明朝体、9ポイントで記載する。

15. 校正

原則として著者が行い、各班で最終調整し、所報編集委員会へ提出するものとする。提出された研究報告を所報編集委員で再調整する。

16. 発行

和歌山市衛生研究所報は1年に1回の発行とする。

17. 編集委員

和歌山市衛生研究所報編集委員は、所報の作成及び発行を行うものとする。

II 業務概要

1. 生活科学班

(1) 概要

当班は、総務及び企画等の事務的業務、保健所や事業者からの依頼による食品の理化学検査及び家庭用品検査、市民や事業者などから依頼される種々の飲料水検査及び用水（プール水等）検査を実施している。

事務的業務は、主として予算及び決算、手数料収納等の経理事務、庁舎とその付帯設備の維持管理業務を行うほか、公衆衛生情報の収集、解析、提供、調査研究や研修の企画及び連絡調整を担っている。

食品検査は、残留農薬検査、動物用医薬品検査、食品添加物の規格等検査、乳及び乳製品の成分規格検査、異物検査及び毒物混入の疑いのある食中毒検査等を実施している。

飲料水検査は、主に井戸水水質検査、水道法による水質基準に関する検査、プール水等の規格検査を行っている。

(2) 食品等の検査

食品の検査には、保健所からの行政依頼検査と製造業者などからの一般依頼検査があり、平成29年度の検査内容を表1^{注)1}に示した。

(a) 残留農薬検査

輸入野菜及び果実、国産野菜及び果実、加工野菜等について、残留農薬一斉分析法で農薬の検査を行なっている。

妥当性評価が完了しているキャベツ、りんご及びオレンジについて、市内で流通している13検体延べ1,500項目の検査を実施したところ、すべて基準に適合していた。

(b) 動物用医薬品検査

鶏卵、牛肉、豚肉、鶏肉及び魚介類等について、一斉分析法で動物用医薬品検査を行っている。妥当性評価が完了している鶏の筋肉について、市内で流通している16検体延べ288項目の検査を実施したところ、すべて基準に適合していた。

※注) 1 表1については19ページに記載

(c) 食品の添加物検査

魚肉ねり製品、漬物、菓子、惣菜等の保存料、甘味料、着色料、漂白剤、生めん類等の品質保持剤、食肉製品の発色剤、果実の防ばい剤の検査を行っている。各添加物の検査項目については、表2のとおりである。

市内で生産された99検体延べ509項目について検査を実施したところ、すべて基準に適合していた。

表2 各添加物の検査項目

添加物	検査項目
保存料	安息香酸
	ソルビン酸
	デヒドロ酢酸
	プロピオン酸
甘味料	サッカリンナトリウム
着色料	酸性タール色素
漂白剤	亜硫酸ナトリウム
	過酸化水素
品質保持剤	プロピレングリコール
発色剤	亜硝酸ナトリウム
防ばい剤	イマザリル
	オルトフェニルフェノール
	ジフェニル
	チアベンダゾール

(d) 乳及び乳製品の成分規格検査

乳及び乳製品について、成分規格検査を行なっている。市内で流通している36検体延べ78項目について検査を実施したところ、すべて基準に適合していた。

(e) 苦情検査

表1に示した食品の理化学検査のうち、苦情品として検査したものは15検体444項目であった。

(f) 食品中の残留農薬等の一日摂取量調査

厚生労働省が実施している、日常の食事を介して食品中に残留する農薬、動物用医薬品及び飼料添加物をどの程度摂取しているかを把握するためのマーケットバスケット調査に参加した。

(g) 放射性物質検査

市内に流通する食品について、NaI (T1) シンチレーション検出器により、放射性セシウム (^{134}Cs 、 ^{137}Cs) の検査を行なっている。

穀類 5 件について検査を行なったところ、すべて暫定規制値未満であった。

(3) GLP (業務管理基準)

食品衛生に関する検査データの信頼性確保を目的として、国及び地方自治体の検査施設に導入されたGLPについて、和歌山市衛生研究所食品衛生検査施設等の業務管理要領に基づく検査機器の保守点検及び外部精度管理調査を実施した。

(a) 外部精度管理

一般財団法人食品薬品安全センター秦野研究所が実施する外部精度管理調査に参加し、表 3 のとおり外部精度管理を実施した。

表 3 外部精度管理項目

	食品添加物検査Ⅱ	残留農薬検査Ⅱ
試料	シロップ	ほうれん草ペースト
項目名	安息香酸	クロルピリホス チオベンカルブ マラチオン

(4) 家庭用品等の検査

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、生後24ヶ月以内の乳幼児用繊維製品の試買検査を行っている。

表 4 に実施した検査内容を示した。いずれの製品も規格基準に適合していた。

表 4 ホルムアルデヒド検査製品内訳

検体数	繊維製品 (24ヶ月以内の乳幼児用のもの)						
	おしめ	おしめカバー	よだれ掛け	下着・寝衣	帽子	手袋・靴下	おくるみ
10	1	1	1	3	1	2	1

(5) 飲料水等の検査

一般依頼検査のほとんどが飲料水であり、通常の検査項目として、色度、濁度、臭気、味、pH値、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、硬度、有機物、鉄、マンガン、大腸菌、一般細菌等の検査を実施している。

水道法による水質基準全項目検査、食品衛生法にかかる清涼飲料水の原水検査等その他の項目についても、依頼者の要望や相談に応じ適宜対応している。

プール水などは規格項目の検査を実施し、また依頼者の苦情相談や検査結果についての説明等も行っている。行政依頼については、保健所の依頼による公衆浴場水の検査等を行っている。

表 5、表 6 に実施した検査内容を示した。検査件数は866件であった。

表 5 種類別飲料水等の検査

		件数	(%)
飲料水	井戸水	241	(27.8)
	水道水	32	(3.7)
	簡易専用水道水	253	(29.2)
	専用水道水	12	(1.4)
	船舶水	19	(2.2)
	その他	25	(2.9)
用水	環境水	232	(26.8)
	浴場水・プール水	52	(6.0)
合計		866	(100)

表 6 依頼者別飲料水等の検査

	件数	(%)
保健所	36	(4.2)
保健所以外の行政機関	22	(2.5)
学校及び事業所	670	(77.4)
一般	138	(15.9)
合計	866	(100)

表1 食品等の検査

検体種別	依頼別（検体数）				項目別（項目数）											
	総数	保健所依頼	一般依頼	自主検査	総数	食品規格	食品中の添加物試験						栄養成分	乳等規格	その他	
							甘味料	着色料	発色剤	漂白剤	品質保持剤	防ばい剤				保存料
総数	230	172	12	46	8,638	7,982	30	204	4	19	15	20	260	0	78	26
魚介類	0	0	0	0	0											
魚介類加工品	11	10	0	1	45			24		6			15			
肉卵類及びその加工品	22	20	0	2	325	306			4				15			
穀類及びその加工品	20	19	0	1	25						15					10
野菜類、果実及びその加工品	49	34	5	10	5,881	5,593	30	156		13		20	69			
菓子類	30	26	0	4	126			24					102			
牛乳及び加工乳	3	3	0	0	12										12	
乳製品	0	0	0	0	0											
乳類加工品	0	0	0	0	0											
アイスクリーム類、氷菓	33	27	6	0	66										66	
清涼飲料水	0	0	0	0	0											
その他	62	33	1	28	2,158	2,083							59			16

2. 環境科学班

(1) 概要

当班は、環境政策課からの依頼による行政検査が主で、河川等の公共用水域、市内の工場・事業場等の排水、地下水の水質検査、ゴルフ場排水中の残留農薬の検査及び一般環境・工場等の敷地境界線上における悪臭検査を実施している。

(2) 検査実績

平成 29 年度は次のとおりである。なお、(a)～(f)の詳細については表 1-1、表 1-2 に示した。

(a) 公共用水域の水質検査

公共用水域の常時監視のための測定計画に基づき、市内の主要河川において 252 検体 4,198 項目の水質検査を実施した。

また、測定計画以外で必要に応じて実施した検査は、19 検体 36 項目であった。

(b) 工場・事業場の水質検査

工場等の排水基準監視のための測定計画に基づき実施した水質検査は、265 検体 2,329 項目であった。

また、測定計画以外で必要に応じて実施した検査は、9 検体 189 項目であった。

(c) 地下水検査

地下水水質状況の把握を目的とする水質測定計画に基づき実施した水質検査は、市内 32 地点で 27 有害物質であった。計画以外の検査を含め、43 検体 947 項目であった。

(d) 他行政機関依頼の水質検査

青岸清掃センター、住宅政策課、農林水産課等からの依頼により実施した検査は、48 検体 354 項目であった。

(e) 所排水処理施設の水質検査

排水処理施設の管理のため実施した検査は、24 検体 216 項目であった。

(f) その他の検査

市民からの一般依頼検査及び自主検査として実施した検査は、227 検体 730 項目であった。

(g) 悪臭測定

市内の一般環境監視測定として、悪臭防止法で定められている 22 物質について実施した検査は、48 検体 176 項目であった。

工場等の敷地境界線上における悪臭測定として実施した検査は、24 検体 24 項目であった。また、測定計画以外で必要に応じて実施した検査は、12 検体 44 項目であり併せて 84 検体 244 項目であった。詳細については表 2 に示した。

(h) ゴルフ場排水の残留農薬検査

環境省から指針値が示されている農薬等について、市内のゴルフ場の調整池で採取し実施した水質検査は、10 検体 440 項目であり、詳細については表 3 に示した。(平成 29 年 3 月 9 日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において、分析項目の分類方法が変更になった。)

表 1-1 水質検査実績 1

	公共用水域		工場・事業場		地下水	他行政 機 関	所排水 施 設	その他	合計
	計 画	その他	計 画	その他					
検体数 項目数	252 4,198	19 36	265 2,329	9 189	43 947	48 354	24 216	227 730	887 8,999
pH	216		197	8		47	24	110	602
COD	216	17	160	9		46	20	77	545
BOD	216	19				42	2	61	340
SS	216		142	9		43	14	7	431
DO	216					4		25	245
n-ヘキサン抽出物質	108		66	7		12	4	2	199
全窒素	108		148	7		34	8	54	359
全燐	108		148	7		34	8	52	357
カルシウム	108		76	6	32	1	2	18	243
全アン	72		39	6	32		2	7	158
鉛	108		75	2	32	1	2	18	238
六価クロム	108		78	6	32		4	10	238
砒素	108		74	6	34	1	4	16	243
総水銀	72		20	2	32		4	12	142
ジクロロメタン	36		53	7	38		6	3	143
四塩化炭素	36		53	7	38		6	3	143
1,2-ジクロロエタン	36		53	7	38		8	3	145
1,1-ジクロロエチレン	36		53	7	38		8	3	145
1,2-ジクロロエチレン					38				38
シス-1,2-ジクロロエチレン	36		53	7	1		8	3	113
1,1,1-トリクロロエタン	36		53	7	38		8	3	145
1,1,2-トリクロロエタン	36		53	7	38		8	3	145
トリクロロエチレン	36		53	7	38		8	3	145
テトラクロロエチレン	36		53	7	38		8	3	145
1,3-ジクロロプロペン	36		53	7	38		8	3	145
チウラム	36		4	2	32		1		75
シマジン	36		4	2	32		1		75
チオベンカルブ	36		4	2	32		1		75
ベンゼン	36		53	7	38		8	3	145
セレン	36		8	2	32	1	2	12	93
1,4-ジオキサン	36		45	7	32		6	4	130

表 1-2 水質検査実績 2

	公共用水域		工場・事業場		地下水	他行政 機 関	所排水 施 設	その他	合計
	計 画	その他	計 画	その他					
フェノール	36		17	4				2	59
フェノール類									
EPN	36								36
銅	108		34			1	2	15	160
亜鉛	108		34	4		1		12	159
溶解性鉄			42				3	2	47
溶解性マンガ			42				3	3	48
全クロム	108		36			1	4	10	159
ふっ素	56		12	2	32		1	6	109
ほう素	56		21	2	32			5	116
全鉄						1		3	4
全マンガ						1			1
クロホルム	36							3	39
トルエン	36								36
キシレン	36								36
ニッケル			22			1		5	28
アンチモン									
塩素イ	216							10	226
リン酸性リン	72								72
亜硝酸性窒素+硝酸	72				35				107
アンモニア性窒素	72					12		13	97
亜硝酸性窒素	72				35	12		49	168
硝酸性窒素	72				35	12		41	160
アンモニア・硝酸・亜硝酸			18	4		12		2	36
硫化物イ			14	4				2	20
着色度	36		68	1				1	106
透視度	36		68	1		18		1	124
残留塩素			30						30
大腸菌群数	54					16	10		80
大腸菌数	54								54
電気伝導率	216							1	217
その他	54							26	80

表 2 悪臭検査実績

検体数	84
項目名	項目数
アンモニア	22
メチルメルカプタン	10
硫化水素	22
硫化メチル	10
二硫化メチル	10
トリメチルアミン	10
アセトアルデヒド	10
プロピオンアルデヒド	10
ノルマルブチルアルデヒド	10
イソブチルアルデヒド	10
ノルマルヘキシルアルデヒド	10
イソヘキシルアルデヒド	10
イソブタノール	10
酢酸エチル	10
メチルイソブチルケトン	10
トルエン	10
スチレン	10
キシレン	10
プロピオン酸	10
ノルマル酪酸	10
ノルマル吉草酸	10
イソ吉草酸	10
合 計	244

表 3 農薬検査実績

検体数	10	
項目名	項目数	
殺虫剤	アセフェート	10
	イソキサチオン	10
	クロルピリホス	10
	タiazin	10
	トリクロホン (DEP)	10
	フェントロチオン (MEP)	10
	フェノブカルブ	10
殺菌剤	EPN	10
	アゾキシストロビン	10
	イゾプロチオラン	10
	イプロシオン	10
	イプロベンホス	10
	オキシ銅	10
	キャプタン	10
	クロロタロニル (TPN)	10
	チウラム	10
	トルクロホスメチル	10
	フルトラニル	10
	ペンシクロン	10
	メタラキシル	10
	メプロニル	10
プロピコナゾール	10	
除草剤	アシュラム	10
	ジチオピル	10
	シマジン (CAT)	10
	チオベンカルブ	10
	トリクロピル	10
	ナプロホミド	10
	ピリブチカルブ	10
	ブタミホス	10
	プロピザミド	10
	ペンテイメタリン	10
	ベンフルラリン	10
	メコプロップ	10
	ハロスルフロメチル	10
	フラサスルフロン	10
独自項目	エトリジアゾール	10
	クロルニトロフェン	10
	クロネブ	10
	ジクロホス	10
	シテュロン	10
	テルブカルブ	10
	ピリタフェンチオン	10
	ベンスリト	10
合 計	440	

3. 微生物学班

(1) 概要

当班の主な業務は、感染症や食中毒の原因となる細菌やウイルスの検査である。

感染症や食中毒の発生時には行政依頼により、感染源究明と感染拡大防止のために、原因微生物の検索および遺伝子検査による疫学解析を実施している。さらに、新型インフルエンザ等の健康危機事象の発生に備えて検査体制を整備するとともに、感染症のサーベイランス検査や発生動向調査に係る検査を実施している。

また、食品による健康被害を未然に防止するため、事業所等の一般及び行政から依頼された食品について、衛生指標菌や食中毒起因菌の検査を実施するとともに、食品取扱従事者等の健康保菌者検査も実施している。

その他の業務としては、行政依頼による水質細菌検査、市民からの一般依頼による飲料水の水質検査、寄生虫卵検査等がある。

(2) 検査実績

(a) 感染症に係る検査

保健所からの行政依頼によって、下痢症ウイルス等による集団感染症、海外渡航による輸入感染症、並びに腸管出血性大腸菌等 3 類感染症等の事例発生時には患者やその接触者の検査を実施した。また、インフルエンザや麻疹・風疹等のサーベイランスに係る遺伝子検査を実施し、インフルエンザウイルスについては、分離したウイルスの薬剤耐性株の検出、遺伝子型別等を実施した。年度当初には、老人保健施設において、呼吸器系感染症を疑う集団感染が発生し、一斉分析を実施した。感染症に係る検体数は表 1 のとおりである。

表 1 感染症に係る行政検査

	患者数(疑)	検体数
インフルエンザウイルス	259	260
麻疹・風疹ウイルス	20	90
ノロ・サボウイルス	16	16
SFTS ウイルス	6	6
ヒトメタニューモ・ライノウイルス	15	15
RS (A, B) ウイルス	16	31
ボカ・アデノウイルス	15	15
パラインフルエンザ 1, 2, 3 型	15	45
日本紅斑熱・つつが虫病リケッチア	15	26

ムンプス・水痘ウイルス	48	49
フラビウイルス属ウイルス	-	7
腸管出血性大腸菌	17	20
その他	22	22

(b) 食中毒及び苦情に伴う検査 (行政依頼)

保健所からの行政依頼によって、食中毒等の事例発生時には有症者及びその原因食品や施設の検査を実施し、原因微生物の検索および疫学解析を行なった。29 年度は飲食店等において食中毒が 7 事例発生した。その病因物質の内訳は腸炎ビブリオ 1 事例、カンピロバクター 5 事例、ノロウイルス 1 事例であった。食中毒、苦情の事例数、検体数は表 2 のとおりである。

表 2 食中毒及び苦情に係る行政検査

	事例数	検体数	検体項目数
食中毒	7	139	486
有症苦情	12	108	396
食品苦情	4	5	5
計	23	252	887

(c) 臨床検体検査 (一般依頼)

食品取扱従事者、学校関係者、水道関係従事者等について、赤痢菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 0157 等の項目について保菌者検索を実施した。また、蟻虫卵等の寄生虫卵検査を実施した。検体数、検査項目数は表 3 のとおりである。

表 3 検便及び寄生虫卵検査

	検体数	検体項目数
検便	697	2,183
寄生虫卵	3	3
計	700	2,186

(d) 食品等検査 (行政依頼・一般依頼)

保健所からの行政依頼による収去食品及び施設等のふき取り材料、並びに食品製造事業所等からの一般依頼による食品について、細菌検査を実施した。検査の内訳は表 4 のとおりである。

(e) 水質検査 (行政依頼・一般依頼)

環境政策課の依頼により、市内の河川水について、大腸菌群数、大腸菌数の検査を隔月に 108 件実施した。また、農林水産課の依頼により、海域の大腸菌群数の検査を 4 件実施した。

なお、飲料水、浴場水等の水質検査の実施数は生活科学班で集計している。

表 4 食品微生物等検査

項目	種別	行政依頼検査										一般依頼検査										合計		
		魚介類・魚肉練り製品	弁当・惣菜	食肉・食肉製品	アイスクリーム類	牛乳・乳酸菌飲料	冷凍食品	菓子類	めん類	ふきとり	その他	計	魚介類・魚肉練り製品	弁当・惣菜	食肉・食肉製品	アイスクリーム類	米雪・清涼飲料水類	菓子類	腐類	野菜・果物	めん類		その他	計
検体数		38	88	43	27	3	7	26	14	17	631	19	913	14	42	18	1	18	19	6	6	4	46	174
大腸菌群		4	0	0	27	3	4	26	14	5	631	0	714	11	33	13	1	18	9	6	2	0	42	849
大腸菌		5	88	3	0	0	3	0	0	12	511	9	631	3	38	13	0	6	5	1	1	4	3	74
一般細菌数		14	88	0	27	3	7	26	14	17	511	0	707	11	41	13	1	18	19	5	3	4	42	864
黄色ブドウ球菌		24	88	3	0	0	0	26	14	17	631	0	803	9	40	17	0	12	5	5	2	4	7	904
サルモネラ		0	88	43	0	0	0	26	0	0	70	20	247	1	4	7	0	7	4	0	0	0	2	272
腸炎ビブリオ		29	0	0	0	0	0	0	0	0	70	9	108	4	5	0	0	7	0	0	0	0	2	126
セレウス菌		0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0	24	0	0	0	1	0	0	0	25	39
腸管出血性大腸菌0157		0	88	40	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	4	1	0	7	0	0	0	1	13	141
腸管出血性大腸菌026,103,121,111,145		0	440	200	0	0	0	0	0	0	0	0	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640
ウエルシュ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
酵母		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
カンピロバクター		0	0	40	0	0	0	0	0	0	70	0	110	0	0	3	0	0	0	0	0	1	4	114
クロストリジア		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3
カビ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
項目数合計		76	880	329	54	6	14	104	56	51	2,494	38	4,102	39	189	67	2	75	42	18	11	12	103	558
													4,102											4,660

Ⅲ 調査研究

和歌山市内における食品残留農薬等一日摂取量実態調査

石野響子 吉増幸誠 北尾拓也 面家真奈美
北辰悟 山下晃司

Survey on Daily Dietary Intake of Pesticide Residues in Wakayama City

ISHINO Kyoko YOSHIMASU Kosei KITAO Takuya OMOYA Manami
HOKUSHIN Satoru YAMASHITA Koji

和歌山市は、厚生労働省委託事業である「食品中に残留する農薬等の摂取量調査」に平成16年度より参画している。本調査は、国民が日常の食事を介して食品中に残留する農薬等をどの程度摂取しているか把握し食品の安全性を確認することに加え、農薬等の残留基準を見直すことが目的である。今回、和歌山市内で流通する食品を対象に、LC/MSMSとGC/MSMSを用いて、残留農薬検査を行ったところ、プロシミドン、ボスカリド、イミダクロプリドが検出されたが、各農薬の一日摂取量は一日摂取許容量（ADI）に比べると十分低く、安全上問題ないと考えられた。

キーワード：残留農薬、一日摂取量、和歌山市、LC/MSMS、GC/MSMS、一日摂取許容量

はじめに

厚生労働省は、平成3年より「食品中に残留する農薬等の摂取量調査」を実施している。本調査は、国民が日常の食事を介して食品中に残留する農薬等をどの程度摂取しているかを把握し、その農薬の一日摂取許容量（ADI）と比較することで、食品の安全性を確認することを目的としている。また、本調査の結果は、食品衛生法に基づく農薬等の残留基準の設定や見直しなどに用いられており、健康リスクを考える際の重要なデータのひとつである。

和歌山市では、平成16年度より本調査に参画しており、今回、市内を流通する食品を対象に、平成29年度に実施した結果を報告する。

方法

1. 調査期間

平成29年11月～平成30年3月

2. 調査対象農薬等

調査対象農薬は「自治体及び検疫所におけるモニタリング検査において検出事例のある農薬等のうち、比較的検出頻度の高い農薬等」から14農薬選んだ。

調査対象農薬

イミダクロプリド	ミクロブタニル
シアゾファミド	ボスカリド
ピフェントリン	ペルメトリン
アゾキシストロビン	イマザリル
クレソキシムメチル	クロチアニジン
チアメトキサム	チオジカルブ及びメソミル
ピラクロストロビン	プロシミドン

表1 調査対象食品の一日摂取量及び主な購入食品

群	食品分類	一日摂取量(g)	主な購入食品
I	米類	332.6	米、ビーフン、餅
II	穀物・いも類・種実類	166.42	パン、麺類、じゃがいも
III	砂糖類・菓子類	35.2	砂糖、和菓子、ケーキ、飴
IV	油脂類	9.86	バター、オリーブオイル、ラード
V	豆類	55.4	大豆、豆腐、納豆、豆乳、あんこ
VI	果実類	109.14	いちご、みかん、ジャム、パインジュース
VII	黄色野菜	90.4	トマト、にんじん、ピーマン、野菜ジュース
VIII	淡色野菜・きのこ・海藻類	186.4	きゃべつ、きゅうり、たくあん、きのこ
IX	嗜好飲料	638.5	日本酒、ビール、お茶、サイダー
X	魚介類	78.04	サーモン、ぶり、鯉節、かまぼこ
XI	肉類・卵類	121.77	牛肉、豚肉、鶏肉、ハム、たまご
XII	乳類	119.6	牛乳、チーズ、ヨーグルト、アイスクリーム
XIII	調味料	94.6	醤油、塩、マヨネーズ、味噌、わさび
XIV	飲料水	600.0	水道水
		2637.93	

3. 調査対象試料

厚生労働省が行う栄養・食育対策のひとつである「国民健康・栄養調査」に基づき分類したI～XIIIの食品群に、飲料水を加えた全14群のトータルダイエット試料を調査対象試料とした(表1)。各食品群から偏りのないよう、市内のスーパーで、なるべく和歌山県産のものを適宜選んだ。各食品に応じ、焼くなどの調理し、I～XIIIの食品群ごとに均一に混合した。また、XIV群の飲料水については、水道水を用いた。

分析方法

1. 前処理

前処理のフローチャートを図1に示す。

IV、XI、XII、XIII群については、通知法¹⁾の穀類、豆類及び種実の場合に従って抽出を行った。それ以外の群は、果実、野菜、ハーブ、茶及びホップの場合に従って抽出を行った。

また、通知法では、通常の標準溶液を用いた絶対検量線を用いることを基本とし、必要に応じ、マトリックス添加標準溶液または標準添加法を用いると記載されている。当所では、作物別にブランク試料からマトリックス溶液を抽出するには多大な時間と労力を要するため、ポリエチレングリコール(PEG)300を疑似マトリックスとして使用するPEG300共注入法をGC/MSMS測定に用いた。標準液、試料液共にPEG濃度が250µg/mLとなるように添加した。

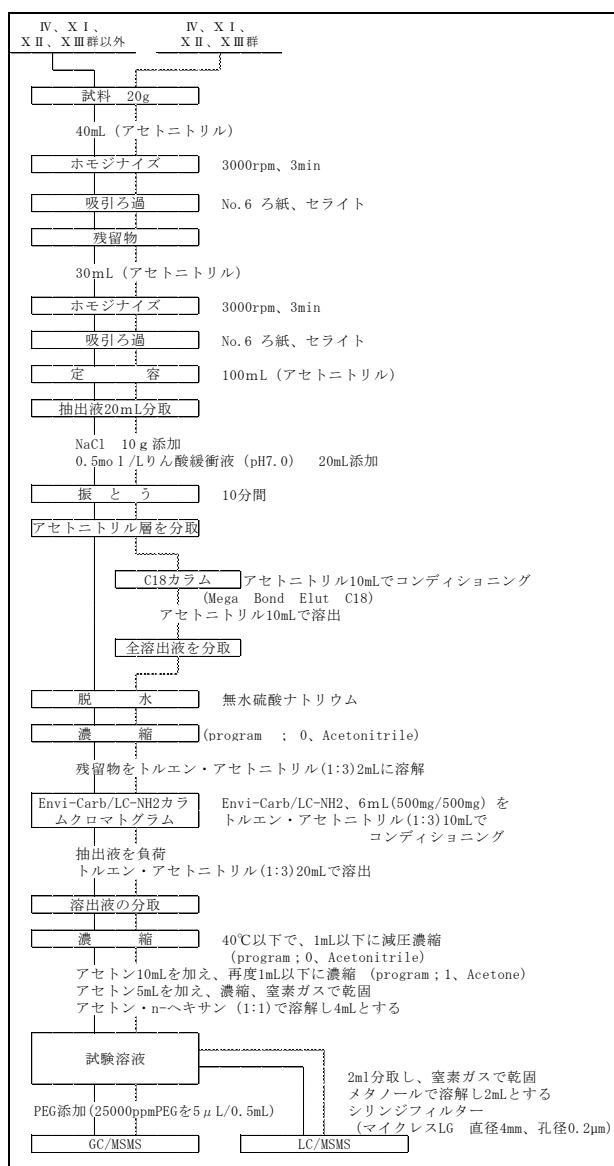


図1 前処理方法

2. 定量下限値の推定

実施要領において定量下限値の定義が以下のようになされた。下の定義に従い、純水に農薬混合標準液を最終濃度が 0.001 μ g/g となるように添加し、前述した前処理方法に従い、C18 有・無の 2 通りでの推定を行った。

推定の結果、14 農薬全ての農薬について定量下限値を 0.001 μ g/g とすることにした。

<定量下限値の定義>

ブランク操作により調製した測定溶液から得られた信号の平均値+10 σ に相当する濃度。

<推定方法>

5 併行以上でブランク操作を実施し、それぞれの測定溶液から得られた対象農薬等に由来する信号の平均値と標準偏差 σ を求める。この平均値と σ の値から定量下限を推定する。

3. 試薬等

各農薬標準物質は、富士フィルム和光純薬(株)製の残留農薬試験用を用いた。各標準物質を 20mg 精秤後、アセトンで 20mL に定容し、標準原液とした (1000mg/mL)。この標準原液をそれぞれ 0.5mL ずつ採取しアセトンで 25mL メスアップし、標準混合溶液を調製した (20mg/mL)。調製した標準混合溶液を、GC/MSMS 用標準液はアセトン：ヘキサン (1：1) で、LC/MSMS 用標準液はメタノールで適宜希釈し、検量線に用いた。

0.5mol/L リン酸緩衝液 (pH 7.0) は、水 1L に、リン酸水素二カリウム (特級) 52.7g とりん酸二水素カリウム (特級) 30.2g を溶解し、pH 7.0 に調製した。

ポリエチレングリコール 300 (一級) を 500mg 精秤し、アセトンで 20mL メスアップしたものを PEG300 原液とした。これを適宜希釈し、標準液、試料液に添加した。

アセトニトリル：残留農薬試験用

トルエン：残留農薬試験用

メタノール：LC/MS 用

無水硫酸ナトリウム：残留農薬試験用

塩化ナトリウム：残留農薬試験用

アセトン：残留農薬試験用

ヘキサン：残留農薬試験・PCB 試験用

ヘキサンは関東化学 (株) 製、その他の試薬は富士フィルム和光純薬 (株) 製を用いた。

ENVI-Carb/LC-NH2 (500mg/500mg)：スペルコ製

C18 カラム：Agilent 製 Mega Bond Elut C18

シリンジフィルター：ミリポア製マイレクス LG

直径 4mm、孔径 0.2 μ m

4. 分析条件

4.1 LC/MSMS 分析条件

イオンモード：MRM (Positive)

イオン源温度：600 $^{\circ}$ C

イオンスプレー電圧：5000V

測定イオン：表 2 のとおり

カラム：SUPELCO Ascentis Express C18

10cm \times 2.1mm \times 2.7 μ m

移動相：A 液 5mM 酢酸アンモニウム

B 液 5mM 酢酸アンモニウムメタノール溶液

グラジエント条件：B 液 15% (0min) -70%

(10min) -95% (25min) -15% (30min) -15% (40min)

カラム温度：40 $^{\circ}$ C

流速：0.2mL/min

注入量：4 μ L

表 2 LC/MSMS 測定イオン

	定量イオン	定性イオン
アゾキシストロピン	404.1/372.1	404.1/344.1
ボスカリト	343.0/307.0	343.0/140.0
クロチアジベン	250.0/169.0	250.0/132.0
シアゾファミト	325.0/108.0	325.0/261.0
イマザリル	297.0/159.0	297.0/255.0
イマダクロプロリト	256.0/209.1	256.0/174.9
メソミル	163.1/88.1	163.1/106.0
ピラクロストロピン	388.1/163.1	388.1/105.1
チアクロプロリト	253.0/126.0	253.0/90.0
チアトキサム	292.0/211.0	292.0/181.0
チオダカルブ	355.1/88.1	355.1/108.0

4.2 GC/MSMS 分析条件

トランスファーライン温度：250 $^{\circ}$ C

イオン源温度：225 $^{\circ}$ C

イオン化モード：EI (70eV)

CID ガス：アルゴン (2mTorr)

測定イオン：表 3 のとおり

カラム：Restek Rtx 5Sil MS30m×0.25mm
 0.25µm
 カラム温度：50℃ (1min) -20℃/min-200℃-
 2℃/min-220℃-3℃/min-250℃-5℃/min-
 280℃-20℃/min-310℃
 注入口温度：260℃ 注入量：2µL
 注入方法：スプリットレス(パルス 40psi,1min)
 キャリアーガス流量：1.2mL/min

表3 GC/MSMS 測定イオン

	定量イオン	定性イオン
プロシミドン	283.0/96.0	283.0/255.0
マイクロブタニル	179.0/125.0	179.0/152.0
クロキシムメチル	206.0/116.0	206.0/131.0
ビフェントリ	181.0/153.0	181.0/166.0
ペルメトリン	183.0/153.0	183.0/168.0

結果及び考察

1. 摂取量調査結果

I～XIV群の試料について、14農薬の分析を実施した結果、3農薬が検出された(表4)。

農薬が検出された検体は3試行で行い、その平均をとった。

表4 H29年度摂取量調査結果

農薬名	一日摂取量(群) 単位：µg
プロシミドン	0.166(V), 0.327(VI), 0.723(VII)
ボスカリド	0.218(VI), 9.402(VII)
イミダクロプリド	0.814(VII), 0.360(VIII)

2. 添加回収試験

前述した方法を用い、14食品群に0.01µg/gとなるように農薬混合標準を添加し、回収試験を行った。その結果を表5に載せる。

概ね60～120%の満足する結果が得られたが、IV群では、アゾキシストロビン、シアゾファミド、ボスカリドで、VIII群では、ネオニコチノイド農薬であるイミダクロプリドとクロチアニジンで低回収率となった。IV群は、脂質成分が多く、C18カラムによる脱脂操作で取り除ききれなかった脂質成分による影響が考えられた。VIII群では、イオウ化合物を含む野菜が多く属して

おり、食品由来のマトリックスがイオン化に影響を及ぼしたと考えられた。今後、マトリックス検量線を用いてマトリックスによる影響を補正する必要がある。

また、I、X、XI、XII群では、チオジカルブが分解し、メソミルへの移行がみられた。チオジカルブは一部の作物中で酸化分解等され、メソミルの回収率が高くなることが確認されている²⁾。

3. 過去の調査結果

過去5年間に、当所が実施した本調査の結果は表6のとおりである。全14群のうち、0.001µg/g以上の農薬が検出された群は、V、VI、VII、VIII群の計4群であった。また、農薬別にみると検出された農薬は全7農薬であり、アニリド系の殺菌剤であるボスカリドや、ジカルボキシイミド系の殺菌剤であるプロシミドンが検出される傾向が高かった。検出されたすべての農薬について、ADI³⁾と比較すると、0.01～0.41%と十分低かったことから、健康上問題ないと考えられた。

H28年度の本調査で、VII群のボスカリドが他の農薬に比べ高濃度検出されたため、VII群の個別調査を行った。(表7)

個別検査の結果、和歌山県産のミニトマトから、2.8µg/gと最も高濃度に検出されたが、基準値の5µg/gを下回っていた。トマトに関して、ボスカリドは前日までの散布が認められている⁴⁾ことから、残留した可能性が考えられた。

表7 H28年度VII群個別調査結果(ボスカリド)

	検出値(µg/g)
ミニトマト	2.8
ミニトマト	0.009
洋人参	0.002
ほうれん草	ND
ピーマン	ND
スウィーピー	0.007
サラダみずな	ND
レタス	ND
トマトジュース	ND
野菜ジュース	ND

※NDとは、定量下限値(0.001µg/g)未満

表5 添加回収試験結果

単位：%

農薬名	食 品 群													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	X II	X III	X IV
アゾキシストロビン	93.5	101.0	117.0	30.3	68.3	99.5	113.7	72.9	96.1	64.5	91.9	101.0	80.7	67.7
イマザリル	97.2	111.0	111.0	74.8	90.6	95.0	94.9	72.3	73.1	65.4	89.3	97.8	96.2	77.9
イミダクロプリド	108.0	106.0	117.0	116.0	93.8	105.0	118.4	26.6	110.0	80.5	90.7	99.8	100.0	92.2
クレソキシムメチル	98.5	73.1	99.8	103.7	63.3	75.8	94.7	76.9	91.5	65.4	98.3	101.9	70.9	90.9
クロチアニジン	107.0	97.7	115.0	107.0	87.5	98.4	109.7	16.8	103.0	70.8	83.8	94.9	72.9	89.0
シアゾファミド	98.9	107.0	116.0	15.5	81.3	90.5	100.0	74.4	99.7	72.9	88.5	96.3	70.4	63.9
チアメトキサム	110.0	113.0	119.0	105.0	94.9	93.0	109.3	72.2	110.0	89.0	93.6	103.0	90.2	68.5
ビフェントリン	89.3	70.3	109.0	97.8	63.4	77.5	95.0	63.2	87.2	72.4	98.8	96.9	96.6	91.2
ピラクロストロビン	106.0	116.0	128.0	60.0	88.7	110.0	111.0	88.8	97.8	77.8	97.9	98.9	71.7	63.7
プロシミドン	96.3	77.3	101.8	98.1	76.3	74.8	89.2	81.4	100.9	60.6	106.1	105.5	86.6	89.8
ペルメトリン (異性体1)	84.1	83.7	108.3	98.9	69.3	83.2	97.8	77.6	86.0	78.9	91.4	101.2	100.8	93.1
ペルメトリン (異性体2)	84.7	78.4	101.7	95.8	61.5	85.1	94.6	71.0	90.0	79.7	95.6	105.8	105.3	88.7
ボスカリド	98.5	105.0	119.0	24.3	92.6	102.1	228.0	91.7	99.6	80.1	93.5	105.0	81.3	70.9
ミクロブタニル	102.2	85.2	106.6	106.0	76.0	84.9	95.1	87.3	98.5	73.7	105.6	99.4	80.6	87.9
チオジカルブ及びメソミル (メソミル)	187.0	126.0	117.0	108.0	111.0	82.4	102.1	93.8	102.0	154.0	173.3	130.0	88.7	79.9
チオジカルブ及びメソミル (チオジカルブ)	0.0	69.6	117.0	91.7	70.5	113.0	107.8	59.9	102.0	0.0	2.3	48.2	79.2	86.1

表6 摂取量調査 (H25年度～H29年度) 検出データ

	農薬名	一日摂取量 (群) (μg)	一日摂取量合計 (μg/日)	ADI※ (μg/日)	対ADI比 (%)
H25	プロシミドン	0.105(V), 0.501(VI), 0.651(VII), 2.402(VIII)	3.659	1865.5	0.20
	チアクロプリド	0.300(VI)	0.300	639.6	0.05
	イマザリル	0.601(VI)	0.601	1332.5	0.05
H26	プロシミドン	0.501(VI)	0.501	1865.5	0.03
	ボスカリド	1.295(VII)	1.295	2345.2	0.06
	クロチアニジン	2.158(VII)	2.158	5170.1	0.04
	シアゾファミド	0.949(VII)	0.949	9061	0.01
H27	プロシミドン	1.505(VII), 1.503(VIII)	3.008	1865.5	0.16
	ボスカリド	0.251(VII)	0.251	2345.2	0.01
	チアメトキサム	0.501(VIII)	0.501	959.4	0.05
H28	プロシミドン	0.353(VII)	0.353	1865.5	0.02
	ボスカリド	9.258(VII)	9.258	2345.2	0.39
H29	プロシミドン	0.166(V), 0.327(VI), 0.723(VII)	1.216	1865.5	0.07
	ボスカリド	0.218(VI), 9.402(VII)	9.620	2345.2	0.41
	イミダクロプリド	0.814(VII), 0.360(VIII)	1.174	3038.1	0.04

※体重 53.3 kg で算出

おわりに

今回、厚生労働省の委託事業である「食品中に残留する農薬等の摂取量調査」に参画することで、いくつかの農薬が検出されたが、すべての項目においてADIを大きく下回る値であり、和歌山市内で流通する食品の安全性を確認することができた。今後も、市内で流通する野菜、果実などの残留農薬検査を行うことで、市民の食の安全・安心を確保していきたい。

引用文献

- 1) 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、食安発第0124001号、平成17年1月24日
- 2) 福島孝兵 他：熊本県保健環境科学研究所報，37，36-47(2007)
- 3) 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部ホームページ，農薬等ADI関連情報データベース
(http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/pest_res/expl.html)
- 4) 農林水産消費安全技術センターホームページ，農薬の登録速報・検索システム
(<http://www.acis.famic.go.jp/searchF/vtllm000.html>)

12 種類のゴルフ場農薬分析における固相カートリッジの検討

佐武 晃司 藪 修 吉本 武浩

Inquest of Solid Phase Cartridges on Analysis of 12 Pesticides Used Golf Links

SATAKE Koji YABU Osamu YOSHIMOTO Takehiro

指導指針で規制対象となっている 12 種類のゴルフ場農薬について、高速液体クロマトグラフによる多成分同時分析に使用する固相カートリッジの検討を行った。固相カートリッジを完全に乾燥させた結果、回収率は、超純水及び環境水を用いた添加回収試験で良好な結果となった。溶出量は、3mL で良好な回収率が得られることがわかった。生産中止になった現行の固相カートリッジを他の固相カートリッジで代用できることがわかった。

キーワード：ゴルフ場農薬、固相カートリッジ、HPLC

はじめに

「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」（以下「指導指針」という。）によって規制対象となっているゴルフ場農薬について、多成分同時分析法として、固相抽出—高速液体クロマトグラフ（以下「HPLC」という。）法が一般的に用いられている¹⁾。固相として使われているものに、カートリッジタイプのものや、ディスクタイプのもがある。当所においても、12 種類のゴルフ場農薬分析について、固相カートリッジ（以下「固相」という。）を用いている²⁾。現在、当所で使用している固相 SPE-GLF が生産中止になったため、他の 3 種類の固相で代用出来ないか、回収率の比較検討を行ったので報告する。

材料と方法

1. 分析対象物質

アシュラム、オキシシン銅、チウラム、トリクロピル、メコプロップ、フラザスルフロン、ハロスルフロン、シデュロン、アゾキシストロビン、クロタロニル、ベンスリド、ペンシクロン

2. 試薬及び器具

- ・農薬標準品（ジーエルサイエンス）
- ・オキシシン銅標準液 残留農薬試験用 50 μ g/mL（富士フィルム和光純薬）
- ・アセトニトリル チウラム測定用（富士フィルム和光純薬）
- ・リン酸 高速液体クロマトグラフ用（富士フィルム和光純薬）
- ・SPE-GLF 500mg/8mL（アジレントテクノロジー）（以下「GLF」という。）
- ・Bond Elut Plexa 200mg/6mL（アジレントテクノロジー）（以下「Plexa」という。）
- ・ABS Elut-NEXUS 200mg/6mL（アジレントテクノロジー）（以下「NEXUS」という。）
- ・PLS-3 200mg/6mL（ジーエルサイエンス）

3. 標準溶液の調製

オキシシン銅を除く 11 種農薬標準原液は各農薬標準品を精秤し、アセトニトリルで溶解し 1000mg/L に調製した。オキシシン銅標準液と調製した 11 種農薬各標準原液をアセトニトリルで 5mg/L に混合調製し、順次 0.25、0.50、1.0、2.0、5.0mg/L アセトニトリル溶液になるよう希釈調製した。

4. 試料の調製

試料は、超純水と和歌山市内で採取した環境水を用いた。これらに標準溶液を0.008mg/Lとなるように添加し、添加回収試験を行った。

5. 装置

- ・アジレントテクノロジー社製 高速液体クロマトグラフ 1260 Infinity
- ・固相抽出前処理装置：島津製作所 コントローラー・ポンプユニット
- ・固相抽出前処理装置：島津製作所 吸引ポンプ

6. 分析方法

6.1 HPLC の分析条件

カラム：ジューエルサイエンス製 Inert Sustain C18 3 μ m 2.1 \times 150mm

移動相：0.025mol/L リン酸緩衝液 (pH=3.65) / アセトニトリル=70/30(0min) \rightarrow 50/50(10min) \rightarrow 40/60(12min) \rightarrow 75/25(15min)

検出器：G4212B フォトダイオードアレイ検出器 アシラム・チウラム (270nm)、その他 (230nm)

流速：0.60mL/min サンプル量：5.0 μ L

カラム温度：40 $^{\circ}$ C

6.2 固相抽出方法

図1に固相抽出方法を示す。超純水や検体は全て、(1+100)HNO₃、(1+10)HNO₃を使用してpHを3.5に調製した。

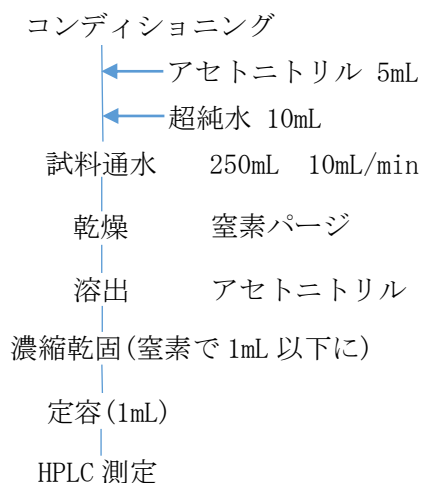


図1 固相抽出方法

結果および考察

1. 検量線

12種類のゴルフ場農薬の検量線は全て、相関係数0.9996以上と良好な直線性が得られた。

2. 超純水を用いた添加回収試験結果

2.1 固相の乾燥方法の検討

(1)固相を乾燥させた場合 (通常乾燥)

乾燥の目安として、固相が通水前の状態のように目視でさらさらになっていることを確認できることとした。その際、各固相を乾燥する時間はおおよそ以下のとおりとなった。

GLF:45分、Plexa:20分、

PLS-3:15分、Nexus:15分

固相の乾燥に要する時間は、GLFが最も長かった。これは、他の固相の充填量が200mgであるのに対し、GLFは500mgと多いためと考えられる。

通常乾燥の場合の各固相の添加回収試験結果を表1に示す。

表1 通常乾燥の場合の添加回収試験結果

	GLF	Plexa	PLS-3	Nexus
アシラム	79.9	93.2	89.8	87.6
オキシ銅	84.6	87.4	79.1	94.0
トリクロピル	91.2	102.4	102.5	77.0
メコプロップ	84.6	99.4	96.5	91.2
チウラム	77.5	93.9	92.3	91.5
フラザスルフロン	74.5	89.2	86.8	84.1
ハロスルフロン	77.4	92.2	89.8	89.0
シデュロン	82.4	97.1	94.9	91.7
アゾキシストロビン	79.6	91.5	86.5	89.9
クロロタロニル	78.2	94.3	90.6	90.6
ベンスリド	69.2	82.6	72.7	76.7
ベンシクロン	87.8	103.2	99.8	99.8

単位:%

多くの農薬で、回収率は良好な結果となった。

各固相の回収率を比較すると、10種類の農薬で、Plexaの回収率が最も高かった。

(2) 固相が湿っている場合

次に、乾燥時間を短くして固相が湿っている状態で回収率を測定した。固相の乾燥時間の目安は以下の通りとした。

GLF:30分、Plexa:12分、
PLS-3:10分、Nexus:10分

表2 固相が湿っている場合の添加回収試験結果

	GLF	Plexa	PLS-3	Nexus
アシュラム	81.0	86.7	89.2	84.8
オキシシン銅	75.2	87.3	86.9	81.5
トリクロピル	81.1	92.5	70.8	91.0
メコプロップ	85.7	93.7	80.5	93.0
チウラム	63.4	89.6	78.7	88.2
フラザスルフロ	69.4	89.4	85.7	88.7
ハロスルフロ	76.0	87.7	83.9	84.5
シデュロン	77.0	95.7	93.1	96.6
アゾキシストロビン	72.1	81.2	85.3	81.5
クロロタロニル	68.1	88.8	86.6	87.4
ベンスリド	61.3	72.9	76.1	74.4
ペンシクロ	62.7	78.7	81.4	78.3

単位:%

固相が湿っている場合の添加回収試験結果を表2に示した。固相が湿っている場合、ほとんどの農薬で、通常乾燥の場合に比べて回収率が低かった。また、通常乾燥の場合同様、多くの農薬でPlexaの回収率が最も高かった。

(3) 固相を過剰に乾燥させた場合 (過剰乾燥)

次に、乾燥時間を2倍にして、固相を過剰に乾燥させて回収率を測定した。固相の乾燥時間の目安は以下の通りとした。

GLF:90分、Plexa:40分、
PLS-3:30分、Nexus:30分

各固相を過剰乾燥させた場合の添加回収試験結果を表3に示す。Plexaは、通常乾燥の場合に比べてほとんどの農薬の回収率が低下した。また、過剰乾燥の場合はほとんどの農薬でPLS-3の回収率が最も高くなった。しかし、Plexaの通常乾燥の場合の回収率と比べて、トリクロピル、ペンシ

クロンの回収率がかなり低くなるなど、ばらつきのある結果となった。

表3 過剰乾燥の場合の添加回収試験結果

	GLF	Plexa	PLS-3	Nexus
アシュラム	86.5	85.3	91.9	87.5
オキシシン銅	88.0	87.2	93.5	84.5
トリクロピル	88.3	91.5	77.6	92.9
メコプロップ	87.2	92.0	85.0	93.5
チウラム	86.4	88.5	97.2	97.1
フラザスルフロ	90.7	92.0	95.1	91.5
ハロスルフロ	87.7	90.8	95.3	92.1
シデュロン	86.5	89.9	91.4	91.7
アゾキシストロビン	84.4	80.2	88.2	81.1
クロロタロニル	82.9	86.4	91.2	88.3
ベンスリド	81.2	71.4	83.2	72.4
ペンシクロ	72.4	78.9	83.5	77.7

単位:%

2.2 溶出量の検討

通常乾燥させた固相を用い、アセトニトリルによる溶出量を従来の3mLから、5mLに増量して各固相における添加回収試験を行った(表4)。

表4 溶出量5mLでの添加回収試験結果

	GLF	Plexa	PLS-3	Nexus
アシュラム	91.9	87.1	89.9	88.7
オキシシン銅	93.7	90.4	94.0	91.5
トリクロピル	102.1	91.1	90.0	95.7
メコプロップ	110.6	90.1	90.9	93.6
チウラム	82.7	89.9	89.3	87.9
フラザスルフロ	89.6	93.4	93.8	91.6
ハロスルフロ	93.9	93.8	93.8	94.3
シデュロン	91.4	91.2	90.1	91.8
アゾキシストロビン	87.0	82.7	86.9	83.0
クロロタロニル	85.8	91.0	87.4	88.6
ベンスリド	77.1	76.0	80.4	76.1
ペンシクロ	83.3	80.4	86.0	80.5

単位:%

溶出量 5mL の場合は、溶出量 3mL の場合と比べて多くの農薬で回収率はそれほど変化しなかった。このことから、溶出量は 3mL で十分と考えられる。

3 環境水を用いた添加回収試験結果

超純水への添加回収試験結果から、固相を通常乾燥させた場合の Plexa は回収率が高く、安定していることがわかった。そこで、Plexa を使用し、溶出量を 3mL として、和歌山市内で採取した環境水への添加回収試験を行った。環境水は、地下水の検体 A、池の水の検体 B、C を用いた。環境水の水質を測定した結果を表 5 に示す。

表 5 環境水の水質

	検体 A	検体 B	検体 C
pH	8.0	7.7	7.6
電気伝導率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	8,600	530	260
COD (mg/L)	0.5	16	2.1
全窒素 (mg/L)	0.35	1.4	0.49
全リン (mg/L)	0.071	0.14	0.061

表 6 環境水の添加回収試験結果

	検体 A	検体 B	検体 C
アシュラム	82.1	74.0	77.0
オキシシン銅	76.0	58.0	63.4
トリクロピル	84.6	112.3	89.7
メコプロップ	90.1	94.4	91.1
チウラム	66.0	58.5	60.8
フラザスルフロン	97.7	104.8	99.9
ハロスルフロン	96.6	100.5	95.4
シデュロン	88.9	91.3	87.9
アゾキシストロビン	86.7	90.4	88.6
クロロタロニル	86.1	83.0	81.4
ベンスリド	77.1	82.4	62.7
ペンシクロン	84.9	88.0	82.1

単位:%

環境水への添加回収試験結果を表 6 に示した。

全ての検体で、オキシシン銅、チウラムの回収率が低かった。オキシシン銅は、水溶液中の金属類により何らかの影響を受けたためと考えられる³⁾。チウラムは、水中では非常に不安定な物質であり、分解しやすい。さらに、懸濁物質への吸着や微生物による分解など多様な要因により、回収率が低下したと考えられる⁴⁾。

アシュラムは、環境水で測定を行うと、保持時間が短いところに妨害物質によるピークが出現するため、ベースラインの上昇による回収率の低下が考えられる。

その他各農薬の回収率は良好であった。

おわりに

12 種類のゴルフ場農薬を分析する際に使用する 4 種類の固相カートリッジで、乾燥時間、溶出量についての検討を行った。その結果、通常乾燥させた Plexa は回収率が高く、最も安定していることがわかった。また、従来使用していた GLF に比べて回収率は高くなり、固相の乾燥時間を短くして代用出来ることがわかった。

今後、環境水を検査するために、固相カートリッジの前にアルミナカートリッジを付加して妨害物質除去の検討をしていきたい。

参考文献

- 1) 環水土第 77 号, 環境庁水質保全局長: ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針, 平成 25 年 6 月 18 日
- 2) 山下幸宏 他: 和歌山市衛生研究所報, 13, 61-65 (2001, 2002)
- 3) 藤本千鶴: 環境化学, 6, 1, 67-73 (1996)
- 4) 三好益美: 香川県環境保健研究センター所報, 7, 118-121 (2008)

シカ肉から検出された腸管出血性大腸菌について (第2報)

木口 祐子 西山 貴士 廣岡 真理子 高橋 和也
畑村 博史 金澤 祐子* 山下 晃司

Enterohemorrhagic *Escherichia coli* detected in Deer meat (Part 2)

KIGUCHI Yuko NISHIYAMA Takashi HIROOKA Mariko TAKAHASHI Kazuya
HATAMURA Hirofumi KANAZAWA Yuko* YAMASHITA Koji

平成29年6月、和歌山市内の食肉販売店より収去したシカ肉2検体から腸管出血性大腸菌(以下EHECという。)0146:H21が検出された。分離したEHECは、ベロ毒素(以下VTという。)VT1、VT2産生遺伝子を保有していたが、VTEC-RPLAにおいてVT2が不検出であった。そこで、VT産生遺伝子のvariantの検討を行った結果、VT1cとVT2bのサブタイプが検出された。また、EpALL PCRを実施したところ、*astA*を検出し、*eeae*、*aggR*は検出されなかった。

キーワード: シカ肉、腸管出血性大腸菌、variant、EpALL PCR

はじめに

政府は、農作物被害のために捕獲されたシカやイノシシを地域の食資源として見直し、ジビエ料理(狩猟鳥獣肉料理)としての利用を拡大するため、全国で「ジビエ利用モデル地区」を指定し、狩猟者の育成や流通体制の確立を目指している。そのモデル地区として和歌山県から2地区選ばれていることから、今後和歌山市内でもジビエ肉の流通量が増加する可能性が考えられる。

和歌山市保健所が、市内に流通しているジビエ肉の調査の目的で、食肉販売店から収去したシカ肉を検査したところ、EHEC 0146:H21が検出された¹⁾。分離したEHEC 0146は、VT1、VT2産生遺伝子を保有していたが、VTEC-RPLAにおいてVT2が不検出であったことから、VT産生遺伝子のvariantの検索、さらにVT以外の病原性に関する

る遺伝子の検討を行ったので報告する。

材料と方法

1. 材料

シカ肉から分離したEHEC 3株を用いた。

3株の血清型は全て0146:H21で、PFGE型は一致していた¹⁾。その由来は次のとおりである。

シカ肉A由来株2株

シカ肉B由来株1株

2. 方法

2.1 VT1、VT2 遺伝子の亜型検出

VT1、VT2の亜型の検出には、国立感染症研究所の腸管出血性大腸菌(EHEC)検査・診断マニュアル²⁾に記載されているSchultzらのPCR法をPremix Taq (TaKaRa)を用いて実施した。各サブタイプの陽性コントロール株は、国立感染症研究

* 和歌山市西保健センター

所・細菌第一部から分与されたものを使用した。

2.2 その他の病原性に関与する遺伝子の検出

その他の病原性に関与する遺伝子の検索には、平成 11 年に国立公衆衛生院の細菌コースで習得した EpALL PCR を Premix Taq を用いて実施した。

結果

1. VT1、VT2 遺伝子の亜型検出

シカ肉 A、B 由来株のうち 2 株の毒素遺伝子亜型は、いずれも VT1c と VT2b であった。(図 1-1、2)

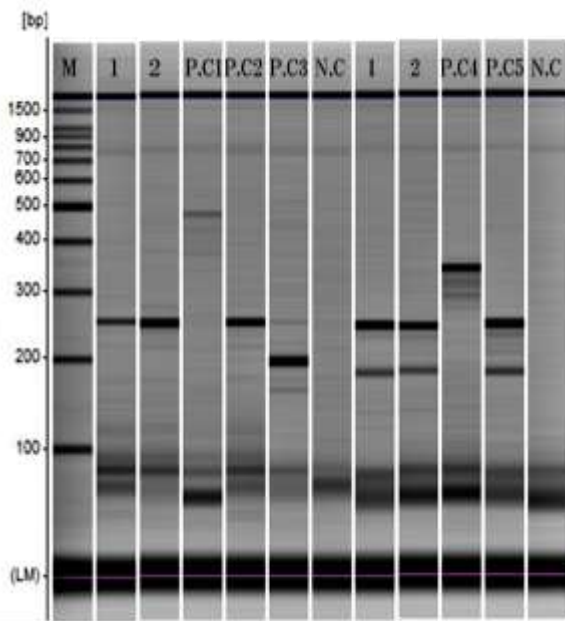


図 1-1 Scheutz らの PCR 法によるシカ肉由来 EHEC の増幅結果

- No. 1 : シカ肉 A 由来株
- No. 2 : シカ肉 B 由来株
- P. C1 : VT1a (478bp)
- P. C2 : VT1c (252bp)
- P. C3 : VT1d (203bp)
- P. C4 : VT2a (347bp、349bp)
- P. C5 : VT2b (251bp)
- M : DNA size marker (100bp ladder)

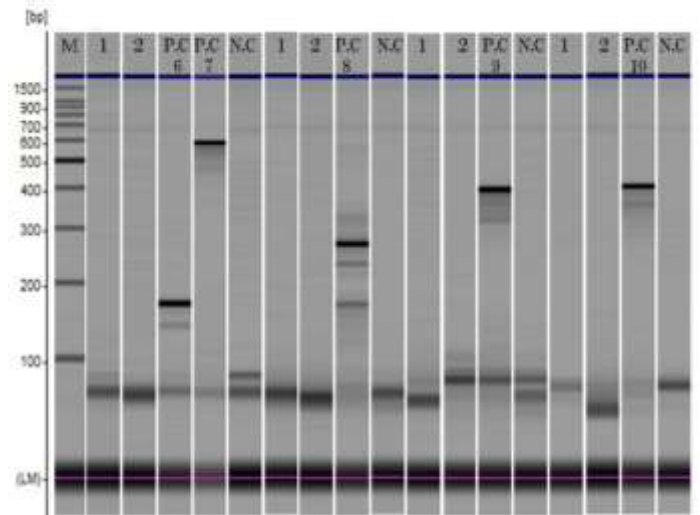


図 1-2 Scheutz らの PCR 法によるシカ肉由来 EHEC の増幅結果

- No. 1 : シカ肉 A 由来株
- No. 2 : シカ肉 B 由来株
- P. C6 : VT2c (177bp)
- P. C7 : VT2g (573bp)
- P. C8 : VT2d (179bp、280bp)
- P. C9 : VT2e (411bp)
- P. C10 : VT2f (424bp)
- M : DNA size marker (100bp ladder)

2. その他の病原性に関与する遺伝子の検出

シカ肉 A、B 由来株の 3 株からは、いずれも *astA* が検出され、*eae* と *aggR* は検出されなかった。(図 2)

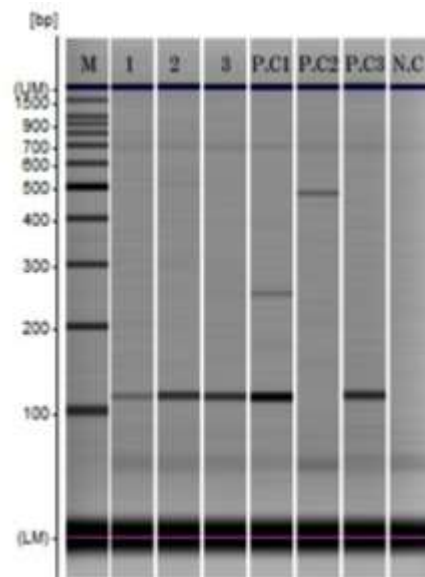


図 2 EpALL PCR によるシカ肉由来 EHEC の増幅結果

- No. 1 : シカ肉 A 由来株
 No. 2 : シカ肉 A 由来株
 No. 3 : シカ肉 B 由来株
 P. C1 : *aggR* (253bp) *astA* (108bp)
 P. C2 : *eae* (488bp)
 P. C3 : *astA* (108bp)
 M : DNA size marker (100bp ladder)

考察

今回シカ肉から分離した EHEC 0146 は、第 1 報で報告したとおり VT1、VT2 産生遺伝子を保有していたが、VTEC-RPLA において VT2 が不検出であった。VTEC-RPLA の添付文書や EHEC 検査・診断マニュアルによると、VTEC-RPLA の VT2 variant に対する検出感度は、VT2a と比較するとやや低く、VT variant を産生する大腸菌では、偽陰性を生じる可能性があるため、注意を要するとされている。今回の分離株は、VT 産生遺伝子の variant を調べた結果、VT1 は 1c、VT2 は 2b のサブタイプであったことより、VTEC-RPLA での感度が低く、VT2 が検出されなかったと考えられた。

血清型 0146 は、ヒトから分離される EHEC としては非常にまれであるが、2013 年以降に分離株の増加が認められている³⁾。井口らは、宮崎県における野生シカの EHEC 保菌調査を行い、35%のシカ糞便から志賀毒素遺伝子を検出し、その内分離された EHEC のほとんどが 0146、サブタイプは 2b で、*eae* 遺伝子は陰性であると見出し、0146 はシカに親和性の高い血清型ではないかと報告している⁴⁾。また、KABEYA らは近畿地方で検出された EHEC 0146 4 株のうちの 1 株は、*stx2d* 遺伝子を持っていたが、毒素非産生であったと報告しており、シカや野生の動物から検出される EHEC は、患者由来の EHEC と血清型やサブタイプが異なり、*eae* 遺伝子を持たないなど、ヒトへの感染源にならない可能性を指摘している⁵⁾。

eae は、EHEC の腸管上皮への定着に係わるインチミンをコードする遺伝子で、*eae* 保有菌株の場合に HUS 発症のリスクはより高くなるとの報告がある⁶⁾。また、*aggR* は、腸管凝集付着性大腸菌 (EAggEC) が持つ因子であり、ドイツで大規模な

集団感染を起こした EHEC 0104 が保有し付着に係わったとされている。和歌山市のシカ肉から分離した EHEC についてその他の病原性に関する遺伝子を調べたところ、*astA* を検出したが、*eae*、*aggR* は検出されなかった。今回分離した株では、重症化しやすいと報告されているサブタイプ VT2a や 2c⁷⁾ ではなく、ヒト由来株ではほとんど検出されていない VT2b が検出されたこと、また EHEC の付着に係わる因子をコードする *eae* や *aggR* も検出されなかったことより、強い病原性を有する可能性は低いのではないかと考えられた。

しかし、今回分離した EHEC 0146 は、variant とはいえ VT を産生し、また *astA* も保有している。*astA* は、健常人からも検出されているが、下痢原性大腸菌の病原因子の一つである腸管凝集付着性大腸菌耐熱性エンテロトキシン 1 をコードする遺伝子であり、食中毒事例も報告されている⁸⁾ ため、今後もシカ肉由来の 0146 の解析が必要であると考えられる。

平成 29 年度に EHEC を分離したシカ肉については、一般細菌と大腸菌群の結果¹⁾ より、衛生的に処理できていなかった可能性があったため、保健所により、設備のふき取り検査や再検査を実施し、国や県が作製しているジビエのガイドラインを遵守するよう口頭指導が行われた。今後も継続した監視指導が必要と思われる。

おわりに

和歌山県内では、平成 28 年度のシカとイノシシの捕獲数が、合計約 35000 頭と報告されている⁹⁾ が、食用に加工されたのは約 1600 頭にとどまっている¹⁰⁾。今年 3 月、モデル地区として選定されたことで、地域の食資源として利用の増加が期待されている。しかしながらジビエ肉は、今回検出された EHEC 以外にもサルモネラや E 型肝炎ウイルス、寄生虫による食中毒のリスクがあると報告されている¹¹⁾ ため、その安全性を十分監視していく必要があると考えられる。

今後、食肉処理、販売業者は勿論、狩猟者に対してもジビエ肉を取り扱う際の衛生面での知識や技術を高めること、そして消費者においてもその

危険性を理解し、十分に加熱を行う重要性を認識することが、安全にジビエ料理を楽しむためには不可欠だと考える。

Scheutz らの PCR 法を実施するにあたり、各サブタイプの陽性コントロール株を分与くださいました国立感染症研究所伊豫田淳先生に感謝致します。

参考文献

- 1) 木口祐子 他：和歌山市衛生研究所報，**22**，33-37 (2016)
- 2) 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 (2017)
- 3) IASR **37** : 95-97, 2016
- 4) 井口純 他:第 39 回日本食品微生物学会学術総会，87 (2018)
- 5) Hidenori KABEYA 他：The Journal of Veterinary Medical Science, **79** (5), 834-841 (2017)
- 6) 西川禎一 他：モダンメディア，**58**, 4, 103-112 (2012)
- 7) 齋藤悦子 他：兵庫県立健康生活科学研究所健康科学研究センター研究報告，**8**，1-6 (2017)
- 8) IASR **36** : 89-90, (2015)
- 9) 和歌山県果樹園芸課農業環境・鳥獣害対策室調べ
- 10) 和歌山県畜産課調べ
- 11) E 型肝炎ウイルス感染事例について，食安監発第 1129001 号，平成 16 年 11 月 29 日

IV 発表業績

1 学会、研究会、誌上発表等

北尾拓也、藤田緑、面家真奈美、石野響子、北辰悟：路上に落ちていた食品からの農薬検出事例について 平成29年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部理化学部会研修会（堺市）2017

江川秀信、山下晃司：幼稚園における麻疹の集団発生事例について－和歌山市 公衆衛生情報 Vol. 47/No. 3 p. 15-17: 2017年6月号)

2 調査、研究協力

北尾拓也、石野響子：平成29年度食品中に残留する農薬等の摂取量調査（厚生労働省）

廣岡真理子：AMED 日本医療研究開発機構研究費（新興・再興感染症に対する革新的医薬品開発推進事業） 「薬剤耐性菌サーベイランスの強化及びゲノム解析の促進に伴う迅速検査法開発に関する研究」 「カルバペネーゼ・ESBL・AmpC 遺伝子スクリーニング用マルチプレックス PCR キットの評価試験」

西山貴士：平成 29 年度 AMED 医療研究開発推進事業費補助金 新興・再興感染症に対する革新的医薬品開発推進事業 「下痢症ウイルス感染症の分子疫学および流行予測に関する研究」 「下痢症ウイルスサーベイランスネットワークの構築」

西山貴士：厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業） 「近畿ブロックにおける食品由来感染症の病原体情報の解析および共有化システムの構築に関する研究」 食品由来感染症の病原体情報の解析および共有化システムの構築に関する研究 平成 29 年度総括・研究分担報告書

編集委員

畑村博史

廣岡真理子

木口祐子

西山貴士

高橋和也

藪 修

面家真奈美

和歌山市衛生研究所報

第 23 号

(2017)

発行日 平成 31 年 2 月

発行所 和歌山市衛生研究所

〒640-8422 和歌山市松江東 3 丁目 2 番 67 号

TEL (073) -453-0055 FAX (073) -454-7831

E-mail eiken@city.wakayama.lg.jp