

和歌山市衛生研究所報

第 26 号
(2020)



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. 26

(2020)



**WAKAYAMA CITY INSTITUTE
OF
PUBLIC HEALTH**

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

はじめに

新型コロナウイルス感染症の脅威に晒されて、早くも2年が経過しました。アルファ及びデルタ変異株は感染力が強く、市中感染が起きると猛威を振るい、第4波、第5波の感染拡大を招きました。その後、ワクチン接種率の増加や中和抗体薬の承認等により患者の重症化が抑制され、死亡率が低下し、さらに感染予防対策により国内感染者は激減しました。ウイルスは、変異により弱毒化も起こるため、時間の経過とともに新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）も風邪様コロナウイルスに落ち着くだろうという観測があるなか、新たな変異株であるオミクロン株が発生しました。現在、SARS-CoV-2との共存に向けて3回目のワクチン接種が開始されています。

当所におきましては、SARS-CoV-2のPCR検査及び変異株スクリーニング検査の迅速で正確な実施に努めるとともに、病院及び民間衛生検査所に対するPCR検査の技術指導を行うことで検査数を増加させるなど、市内における感染者の早期発見及び感染拡大防止に取り組んで参りました。また、今後も遅滞なく責務を全うするために、手狭で老朽化していた高度安全実験室の更新を行っているところです。

さらに食品分野では残留農薬の迅速検査法の導入、自然毒の機器分析検査法の確立に取り組み、環境分野では和歌山市排出水の色等規制条例における検査方法のLED化対応を検討するなど、これからも和歌山市における公衆衛生分野の検査拠点として和歌山市民の生命、健康を守るための新たな課題に取り組んで参ります。

このたび、令和2年度の業績を第26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、ご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和4年1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	10
7	学会、研修会及び地研全国協議会等への出席状況	12
8	調査研究投稿規定	13
II	業務概要	
1	生活科学班	16
2	環境科学班	19
3	微生物学班	23
III	調査研究	
1	みずなからの残留農薬検出事例について	25
2	和歌山市における井戸水の水質検査状況について —平成28～令和2年度—	27
3	ICP-MSによる環境水中の六価クロムの分析方法の検討について	39
4	令和2年度和歌山市における新型コロナウイルス感染症の検査状況について	43
IV	発表業績	
	調査、研究協力	45

I 総説

1 沿 革

和市衛研所報第 26 号

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、グループライ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ライ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。

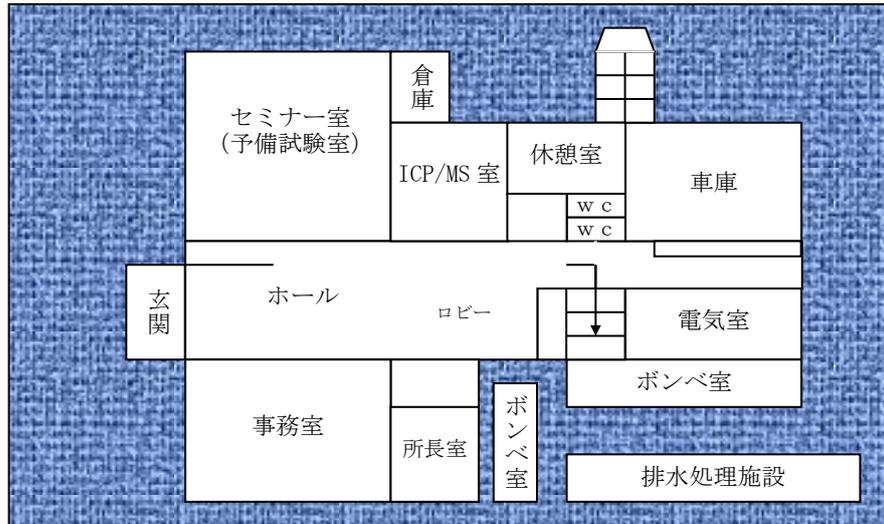
2 施 設

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

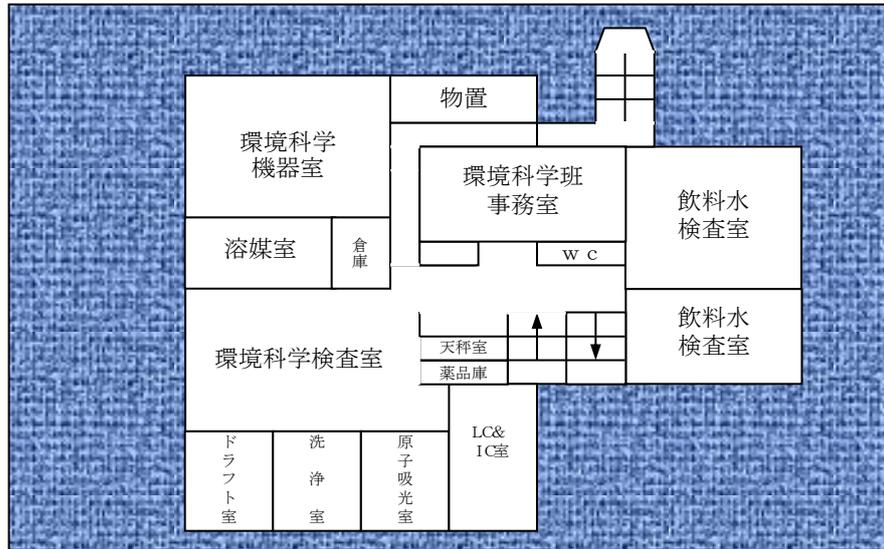
配置図



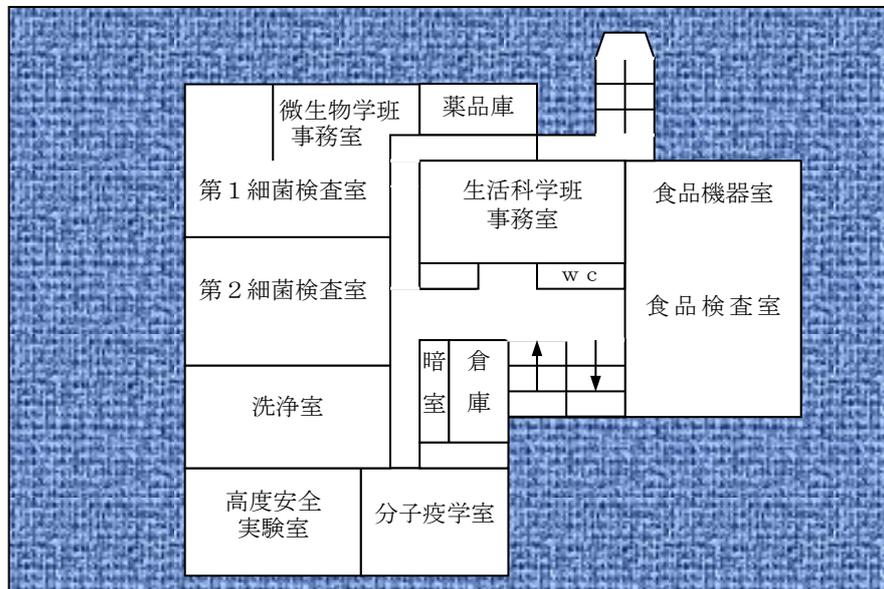
1 階



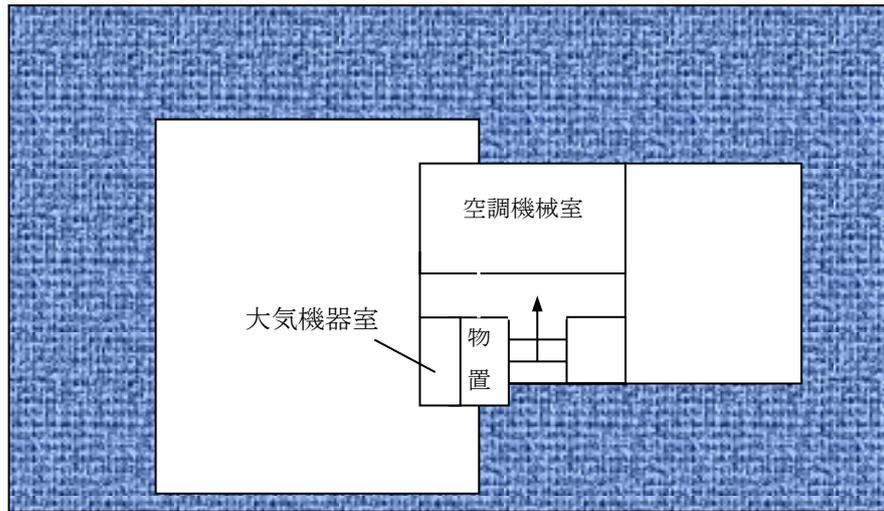
2 階



3 階

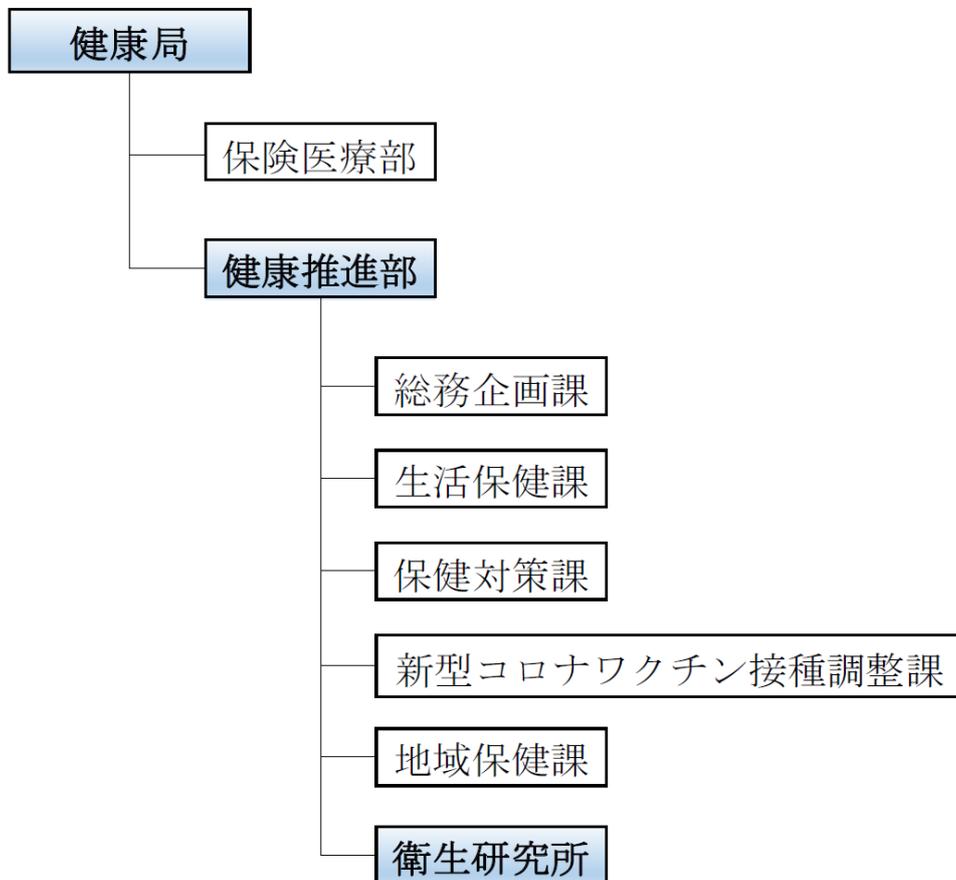


塔 屋

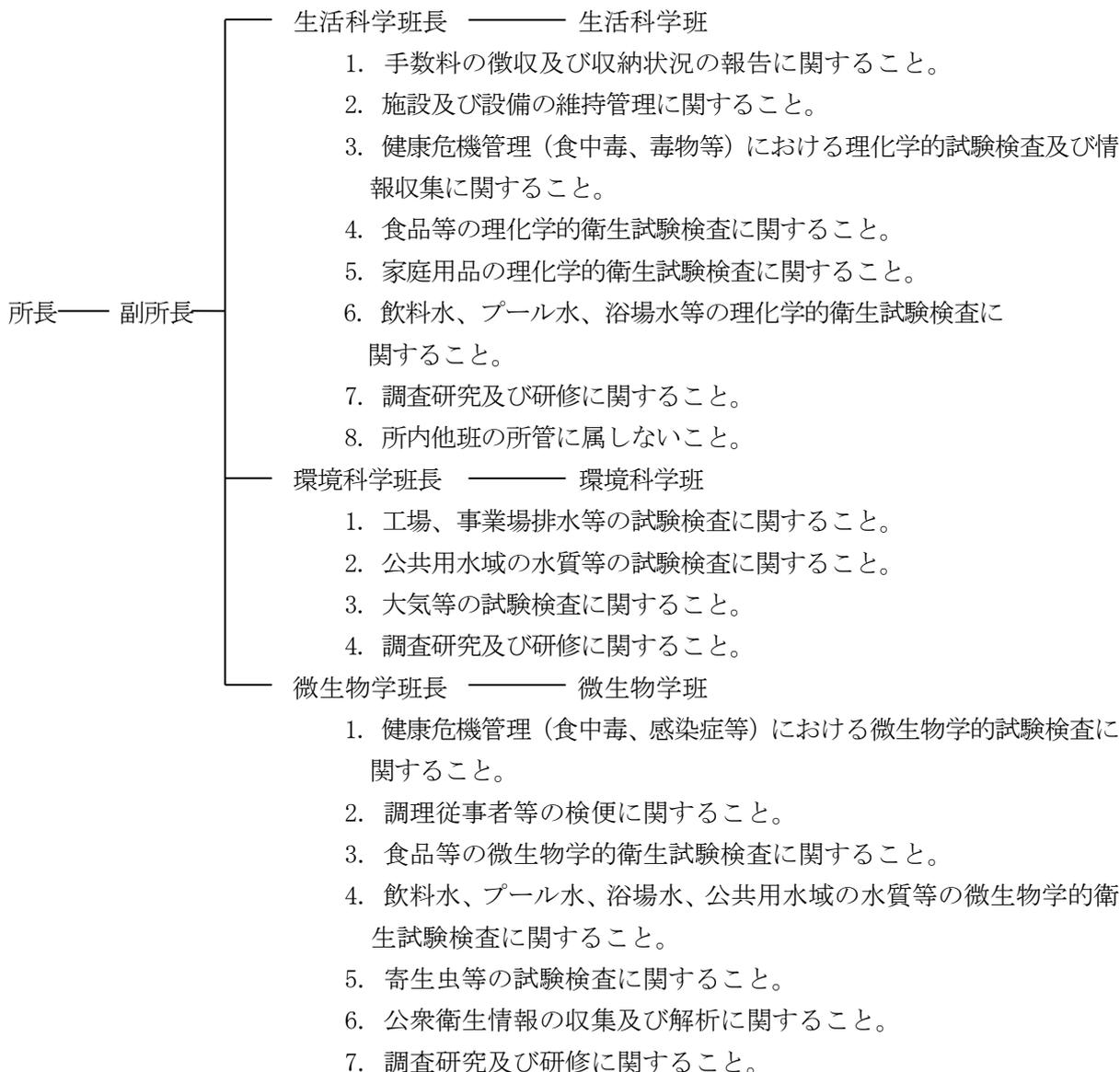


3 機 構

(令和 3 年 3 月 31 日現在)



1. 組織と主な業務



2. 職員人員配置表

（令和 3 年 3 月 31 日現在）

	事務系	理工系	臨床検査技師	薬剤師	獣医師	計
所 長				1		1
副 所 長		1				1
生活科学班	(1)	1	1	1		3(1)
環境科学班		2(1)		1		3(1)
微生物学班	(1)			2	2	4(1)
計	(2)	4(1)	1	5	2	12(3)

※（ ）内は再任用職員、会計年度職員

4 事業費等

1. 令和 2 年度

事業別歳出

単位：円

事業名	決算額
一般諸経費	4,974,938
衛生研究所施設管理事業	7,573,118
生活科学検査事務	5,644,699
環境衛生検査事務	5,708,948
衛生微生物検査事務	2,165,019
新興感染症等検査体制強化事業	51,707,965
毒物等検査事業	3,775,353
新型インフルエンザ検査体制整備事業	734,927
合 計	82,284,967

歳入

単位：円

説 明	決算額
衛生研究所手数料	6,634,310

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 220 円
- (イ) 浮遊法 1 検体 160 円
- (ウ) セロファン法 1 検体 220 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 2,800 円 (法令等義務者は 1,400 円)
- b 赤痢菌、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌 0157 1 検体 4,400 円 (法令等義務者は 2,200 円)
- c 赤痢菌及びサルモネラ 1 検体 1,760 円 (法令等義務者は 880 円)
- d その他の細菌 1 項目 1,760 円 (法令等義務者は 880 円)

(イ) 細菌性状試験 1 項目 1,760 円

(2) 環境衛生に関するもの

ア 特殊水質検査

- (ア) 単純なもの 1 項目 1,100 円
- (イ) 普通のもの 1 項目 2,730 円
- (ウ) 複雑なもの 1 項目 26,690 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 2,790 円
- (イ) 定量 1 項目 5,600 円
- (ウ) 特殊分析 1 項目 27,220 円

イ 食品微生物検査

(ア) 大腸菌群

- a 定性 1 検体 2,090 円
- b 定量 1 検体 2,960 円

(イ) 乳酸菌数 1 検体 1,740 円

(ウ) 一般細菌数 1 検体 1,520 円

(エ) 腸管出血性大腸菌 0157 1 検体 5,240 円

(オ) その他

- a 単純なもの 1 項目 1,740 円
- b 普通のもの 1 項目 4,400 円
- c 複雑なもの 1 項目 29,700 円

ウ 成分検査、規格検査

(ア) 牛乳規格検査 1 検体 5,810 円

(イ) アイスクリーム類規格検査 1 検体 5,810 円

(ウ) 発酵乳規格検査 1 検体 5,810 円

(エ) その他

- a 単純なもの 1 項目 1,420 円
- b 普通のもの 1 項目 4,400 円
- c 複雑なもの 1 項目 29,700 円

(4) 家庭用品に関するもの

- ア 液体洗浄剤検査 1 検体 1,420 円
- イ 繊維製品検査 1 検体 11,000 円
- ウ 容器被包検査
 - (ア) 漏水 1 検体 1,420 円
 - (イ) 落下 1 検体 1,420 円
 - (ウ) 耐酸性 1 検体 1,420 円
 - (エ) 圧縮変形 1 検体 1,420 円
- (5) 成績証明 1 件 310 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るときは、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るときは、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

(令和 3 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 (フレームレス) 日立 偏光ゼーマン Z-5310 (フレーム) 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 LCMS/MS システム
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	ライフテクノロジーズ ProFlex3×32-55, ProFlex PCR system
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
冷蔵設備	1	紀陽ダイキン 1800×2700×2600
普通貨物自動車	1	トヨタ ハイエスロングバン ジャストロー
軽自動車	1	スズキ エブリイ バン
マイクロ冷却遠心機	1	KUBOTA 3740
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 ライフテクノロジーズ Quant Studio 5 2台
リアルタイム濁度測定装置	1	栄研化学 LoopampEXIA
DNA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
	<div data-bbox="323 427 1102 506" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 新型コロナウイルス感染症の影響で学会等への出席はなし </div>		

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

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行あけて中央に配置する。

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「℃」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行づつあけ、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

をあげ、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) は行をあげずに行を変えるだけで、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、令和2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。

市内で流通している野菜及び果実について30検体延べ3,455項目の検査を実施したところ、1検体で1農薬（ダイアジノン）が基準超過しており、その他の検体は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。鶏の筋肉について、市内で流通している20検体延べ360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18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56検体延べ429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17検体延べ34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) 清涼飲料水の成分規格検査

清涼飲料水について、成分規格検査を行なっている。市内で流通している5検体延べ15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。

(f) 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5検体7項目であった。

(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Ⅱ
試料	シロップ
項目名	ソルビン酸

(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	洋服	よだれ掛け	下着・寝衣	帽子	手袋・靴下	おむつかバー
10	1	2	1	2	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772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	261	(33.8)
	水道水	33	(4.3)
	簡易専用水道水	202	(26.2)
	専用水道水	12	(1.6)
	船舶水	10	(1.3)
	その他	18	(2.3)
用水	環境水	182	(23.6)
	浴場水・プール水	54	(7.0)
合計		772	(100)

表 6 依頼者別飲料水等の検査

	件数	(%)
保健所	36	(4.7)
保健所以外の行政機関	26	(3.4)
学校及び事業所	527	(68.2)
一般	183	(23.7)
合計	772	(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	241	128	0	113	5,527	4,459	21	216	6	12	0	28	187	0	38	560
魚介類	0	0	0	0												
魚介類加工品	8	7	0	1	80		60			2			18			
肉卵類及びその加工品	27	24	0	3	402	378		6					18			
穀類及びその加工品	0	0	0	0												
野菜類、果実及びその加工品	58	49	0	9	4,315	4,037	21	156		10		28	63			
菓子類	24	20	0	4	104	23							81			
牛乳及び加工乳	2	2	0	0	4										4	
乳製品	0	0	0	0												
乳類加工品	0	0	0	0												
アイスクリーム類、氷菓	17	17	0	0	34										34	
清涼飲料水	6	5	0	1	18	18										
その他	99	4	0	95	570	3							7			560

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

令和 2 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 261 検体 4,055 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、17 検体 108 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、235 検体 2,164 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、8 検体 143 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、42 検体 924 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、40 検体 230 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 140 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、125 検体 489 項目であった。

(g) 悪臭測定

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、硫化水素 12 検体 12 項目とアンモニア 12 検体 12 項目であった。

(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、5 検体 215 項目であり、詳細については表 2 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	261	17	235	8	42	40	24	125	752
項目数	4,055	108	2,164	143	924	230	140	489	8,253
pH	225	2	164	7		40	24	82	544
COD	225	13	118	6		40	12	51	465
BOD	225	12				28		46	311
SS	225	1	112	6		30	8	8	390
DO	216	1		1		4		44	266
n-ヘキサン抽出物質	54	3	60	5		4	2		128
全窒素	113	1	112	6		20	6	50	308
全燐	113	1	112	5		18	6	46	301
カルシウム	108	4	83	6	32		2	4	239
全アン	36	4	43	4	32		2	4	125
鉛	108	4	83	2	32		4	4	237
六価クロム	108	1	83	5	32		4	5	238
砒素	108	4	81	7	34	2	2	9	247
総水銀	36	4	23		32		2	4	101
ジクロロメタン	36	3	52	5	36		4	2	138
四塩化炭素	36	3	52	5	36		4	2	138
1,2-ジクロロエタン	36	3	52	5	36		4	2	138
1,1-ジクロロエチレン	36	3	52	5	36		4	2	138
1,2-ジクロロエチレン					36				36
シス-1,2-ジクロロエチレン	36	3	52	5	4		4	2	106
1,1,1-トリクロロエタン	36	3	52	5	36		4	2	138
1,1,2-トリクロロエタン	36	3	52	5	36		4	2	138
トリクロロエチレン	36	3	52	5	36		4	2	138
テトラクロロエチレン	36	3	52	5	36		4	2	138
1,3-ジクロロプロパン	36	3	52	5	36		4	2	138
チウラム	36		2		32				70
シマジン	36		2		32			1	71
チオベンカルブ	36		2		32				70
ベンゼン	36	3	52	5	36		4	2	138
セレン	36	3	10		32		2	2	85
1,4-ジオキサン	36	3	45	5	32		4	2	127

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								36
フェノール類			19	4					23
EPN	36								36
銅	108		36	2		2	2	7	157
亜鉛	54		36	6		2	2	5	105
溶解性鉄			38				2	2	42
溶解性マンガ			38				2		40
全クロム	108	3	36	1			2		150
ふっ素	56	4	20		32			2	114
ほう素	56	4	21		32		2	2	117
全鉄								1	1
全マンガ								3	39
クロホルム	36								36
トルエン	36								36
キシレン	36								36
ニッケル			24	1				1	26
アンチモン									
塩素イ	225	3				12		2	239
リン酸性リン	72								72
亜硝酸性窒素+硝酸	72				36			1	112
アンモニア性窒素	72					4			76
亜硝酸性窒素	72				35	4			111
硝酸性窒素	72				35	4			111
アンモニア・硝酸・亜硝酸				4					4
硫化物イ			16	4					20
着色度	36		71					34	141
透視度	36		71						107
残留塩素			31					28	59
大腸菌群数	54					14	4		70
大腸菌数	36								36
電気伝導率	216			1		2		6	225
その他	54					2		11	67

表 2 農薬検査実績

検体数		5
項目名		項目数
殺 虫 剤	アセフェート	5
	イキサチオン	5
	クロルピリホス	5
	ダイアジノン	5
	フェントロチオン(MEP)	5
	フェノバカルブ	5
	EPN	5
殺 菌 剤	アゾキシストロビン	5
	イプロロチオラン	5
	イプロシオン	5
	イプロベンホス	5
	オキシ銅	5
	キャプタン	5
	クロタロニル(TPN)	5
	チウラム	5
	トルクロホスメチル	5
	フルトラニル	5
	ペンシクロン	5
	メタラキシル	5
	メプロニル	5
	プロピコナゾール	5
除 草 剤	アシュラム	5
	ジチオピル	5
	シマジン(CAT)	5
	チオベンカルブ	5
	トリクロピル	5
	ナプロハミト	5
	ピリブチカルブ	5
	ブタミホス	5
	プロピサミト	5
	ペンデイメタリン	5
	ベンフルリン	5
	メコプロップ	5
	ハロスルフロメチル	5
	フラサスルフロ	5
独 自 項 目	エトリシアゾール	5
	クロロニトロフェン	5
	クロネブ	5
	ジクロルホス	5
	シテュロン	5
	テルブカルブ	5
	ピリダフェンチオン	5
ベンスト	5	
合 計	215	

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

新型コロナウイルス感染症については、保健所からの依頼により、患者や疑似症患者、濃厚接触者の検査を実施した。また、N501Y の変異がある変異株は、従来株よりも感染しやすく重症化しやすい可能性が指摘されたため、変異株スクリーニング検査を実施し、監視体制を強化した。

そのほか、腸管出血性大腸菌等 3 類感染症の事例発生時には患者やその接触者の検査を実施した。

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
新型コロナウイルス	-	11,415
・変異株スクリーニング検査	-	264
インフルエンザウイルス	1	1
麻疹・風疹ウイルス	5	13
SFTS ウイルス	3	3
日本紅斑熱リケッチア	10	16
ムンプス・水痘ウイルス	6	6
フラビウイルス属ウイルス	-	9
腸管出血性大腸菌	28	28

(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、原因微生物の検査および疫学解析を行なった。令和 2 年度は飲食店において食中毒が 4 事例発生した。その病因物質の内訳は腸管出血性大腸菌 0157 が 2 事例、黄色ブドウ球菌が 1 事例、不明が 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	4	150	303
有症苦情等	8	82	263
計	12	232	566

(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、蟯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	325	980
寄生虫卵	1	1
計	326	981

(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 90 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 2 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	豆類	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	野菜・果物	めん類		その他	計	
検体数		25	10	38	19	0	6	20	11	0	391	11	531	8	41	17	0	9	3	1	1	2	29	111	642
大腸菌群		6	0	4	19	0	6	20	11	0	385	5	456	0	41	0	0	9	2	1	0	0	23	76	532
大腸菌		4	10	4	0	0	0	0	0	0	306	6	330	0	40	0	0	0	0	0	0	0	2	42	372
一般細菌数		12	10	4	19	0	6	20	11	0	312	0	394	8	41	5	0	9	3	1	0	2	26	95	489
黄色ブドウ球菌		14	10	4	0	0	0	20	11	0	391	0	450	0	41	0	0	5	1	1	0	0	13	61	511
サルモネラ		0	10	38	0	0	0	20	0	0	50	0	118	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	121
腸炎ビブリオ		18	0	0	0	0	0	0	0	0	59	6	83	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	85
セレウス菌		0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30	41
腸管出血性大腸菌0157		0	10	34	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	54
腸管出血性大腸菌026, 103, 121, 111, 145		0	50	170	0	0	0	0	0	0	0	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
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	0	0	0	0
酵母		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
カンピロバクター		0	0	34	0	0	0	0	0	0	50	0	84	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	86
クロストリジア		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	5	5
カビ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
発育し得る微生物(容器包装詰加圧加熱殺菌食品)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
項目数合計		54	100	294	38	0	12	80	44	0	1,553	17	2,192	8	195	19	0	23	6	3	1	2	71	328	2,520

Ⅲ 調査研究

みずなからの残留農薬検出事例について

杉本 高志 土山 ゆう子 吉増 幸誠 吐崎 修

Pesticide residues Detected Cases in Local Mizuna

SUGIMOTO Takashi DOYAMA Yuko YOSHIMASU Kosei HANZAKI Osamu

令和 2 年 11 月 9 日に和歌山市保健所が収去したみずな 1 検体から基準値を超えて残留農薬ダイアジノンが 0.20ppm 検出された。当該みずなは令和 2 年 11 月 13 日に保健所より販売業者に回収命令がだされた。

キーワード：農薬、GC/MS/MS、ダイアジノン、みずな

はじめに

当所では和歌山市保健所が収去した青果の残留農薬検査を実施している。令和 2 年 11 月 9 日に収去された 3 種 6 検体の野菜のうち 1 検体のみずなから基準値を超える農薬ダイアジノンが検出されたので報告する。

方法

1. 試料

根及び変質葉を除去したみずなをフードプロセッサーでよく裁断し、均質にしたものを用いた。

2. 試薬及び器具

農薬混合標準液 PL-1-2、PL-2-1、PL-3-3、PL-4-2、PL-5-1、PL-6-3 (和光純薬製)

固相カートリッジ ENVI-Carb/LC-NH2
(スペルコ製)

アセトニトリル(残農用 和光純薬製)

アセトン(残農用 和光純薬製)

トルエン(残農用 関東化学製)

ヘキサン(残農用 関東化学製)

硫酸ナトリウム(残農用 和光純薬製)

塩化ナトリウム(残農用 和光純薬製)

リン酸水素二カリウム(特級 和光純薬製)

リン酸二水素カリウム(特級 和光純薬製)

超純水 (メルクミリポア、Milli-Q Integral3)

メンブランフィルター (メルク、孔径 0.2 μ m)

3. 装置及び測定条件

装置:GC 部 Varian 450-GC

MS 部 Varian 300-MS

カラム:Restek Rtx 5Sil MS

30m \times 0.25 mm 0.25 μ m

カラム温度:50 $^{\circ}$ C(1min)-20 $^{\circ}$ C/min-200 $^{\circ}$ C-

2 $^{\circ}$ C/min-220 $^{\circ}$ C-3 $^{\circ}$ C/min-250 $^{\circ}$ C-5 $^{\circ}$ C/min-

280 $^{\circ}$ C-20 $^{\circ}$ C/min-310 $^{\circ}$ C

キャリアガス:ヘリウム(1.2mL/min)

注入量:2 μ L(スプリットレス)

測定モード:MRM イオン化モード:EI

トランスファーライン温度:300 $^{\circ}$ C

イオン源温度:200 $^{\circ}$ C

4. 試料溶液の調製

通知法に従い試料溶液を調製した。今回の試料

溶液調製フローを図 1 に示す。

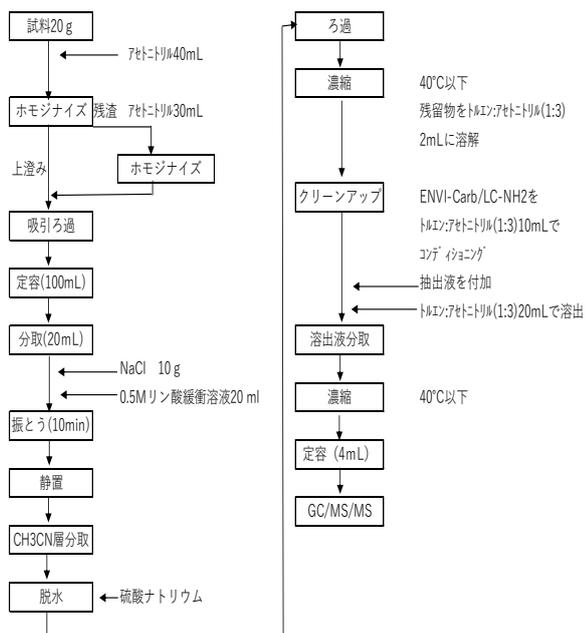


図 1 試料溶液調製フロー

結果及び考察

みずなの残留農薬検査では検量線 (5~100ppb) を超過するピークが検出された。試料のマススペクトルの定量イオン m/z : 179 及び確認イオン m/z : 169 が標準試料及びライブラリーのスペクトルと一致したためダイアジノンと同定した。確認試験として当該みずなについて $n=3$ で試料調製を再度行い分析した。

当該試料のダイアジノン濃度を 3 回平均値の 0.20ppm として保健所に報告した。(表 1)

表 1 確認試験結果

試料	農薬成分	検出濃度 (ppm)	平均値 (ppm)	基準値 (ppm)
みずな-1-1	ダイアジノン	0.19	0.20	0.05
みずな-1-2		0.19		
みずな-1-3		0.21		

この事例による健康影響の報告はなかった。ダイアジノンは劇物に指定されており、ラットに対する急性毒性 (LD_{50}) は経口摂取で 485mg/kg である。通常の食生活において食べられるみずなの量では今回の基準超過により健康に影響を及ぼす恐れはないと考えられる。

おわりに

残留農薬検査は正確性はもちろんだが、消費者の食事に供せられないようにするためには迅速性が重要になる。今回、試料が当所に搬入されたのが月曜日で一度目の検査で基準値超過の可能性が判明し、確認試験を実施し確定値を保健所に報告して保健所が報道資料を発表できたのが金曜日であった。当所の試験法では結果が出るまで2~3日を要しており、確認試験を実施するとさらに時間が必要であったため迅速な結果報告とは言えない状況であった。この経験をもとに当所でも QuEC hERS法など、より迅速性の高い方法の導入に努め、市民の食の安全についてより実効性の高いものにできるように保健所と取り組んでいきたい。

和歌山市における井戸水の水質検査状況について

—平成 28～令和 2 年度—

杉本 高志 土山 ゆう子 吉増 幸誠 吐崎 修

Survey of Well Water in Wakayama City

—Fiscal from 2016 to 2021—

SUGIMOTO Takashi DOYAMA Yuko YOSHIMASU Kosei HANZAKI Osamu

平成 28 年度から令和 2 年度に飲用水検査を行った井戸水について、和歌山市を 5 地域に分類し地域別に各水質基準項目について平均値や基準値に対する不適率を算出した。また平均値による評価のみでは突出した値に影響を受けて地域の特徴値を誤認する恐れがあるため中央値も加えて比較検討した。さらに地域を地区別に細分化して追加検討して得られた特色についてもあわせて報告する。

キーワード：井戸水、飲用水、理化学検査

はじめに

当所への飲料水等水質検査の依頼は徐々に減少しているが井戸水検査については毎年 200 検体程度が搬入されている。井戸水単独や井戸水と水道水を併用している家庭が少なからずあるということである。また近年は防災意識の高まりから今まで使用していなかった古井戸や、水まき用として使用していた井戸水についての検査依頼もある。

また、当市では災害時協力井戸として、市民が所有する井戸を災害時に生活用水として活用する取り組みを行っている。

当所での井戸水の水質検査依頼項目は主に、一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、硬度、TOC、鉄、マンガン、味、色度、臭気、濁度、pH 値の 14 項目である。

当所では過去に井戸水検査で蓄積したデータを用い、様々な観点から和歌山市の井戸水水質について考察してきた。^{1)~4)}今回は、平成 28 年度から令和 2 年度までの市内井戸水検査の中から、飲用目的として検査依頼のあった検体の官能検査である臭気、味と細菌数及び大腸菌以外の 10 項目についてデータの平均値の比較を行ったので報告する。

調査方法

1. 対象試料

平成 28 年 4 月から令和 2 年 3 月の期間に、飲用水検査のため当所に搬入された井戸水を対象とした。地区別、項目別の検体数を表 1 に示す。亜硝酸態窒素については平成 31 年度より検査可能項目に追加したため検体数が少なくなっている。

表 1 地域別・項目別の調査検体数(平成 28 年度～令和 2 年度)

	N02	N02, 3	鉄	マンガン	塩化物イオン	硬度	TOC	pH	色度	濁度
北西部	78	187	187	188	187	187	187	187	187	187
北東部	57	98	99	98	98	98	98	98	98	98
中央部	148	364	364	365	364	364	364	364	364	364
南西部	31	104	104	104	104	104	104	104	104	104
南東部	94	281	281	281	281	281	281	281	281	281
合計	408	1034	1035	1036	1034	1034	1034	1034	1034	1034

2. 対象項目

官能検査(臭気、味)及び細菌検査(一般細菌・大腸菌)を除いた理化学検査項目の亜硝酸態窒素、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素、鉄、マンガン、塩化物イオン、硬度、TOC、pH 値、色度、濁度の計 10 項目を対象とした。

3. 和歌山市の地区と地域分け

地区の検体数のばらつきや地形を考慮し、図 1 のように和歌山市内を紀の川北部の東西、紀の川南部の東西、そして中央部の 5 つに地域分けし、地域分けされた地区名を表 2 に示した。

4. 比較検討方法

地区別、項目別データの平均値等について比較した

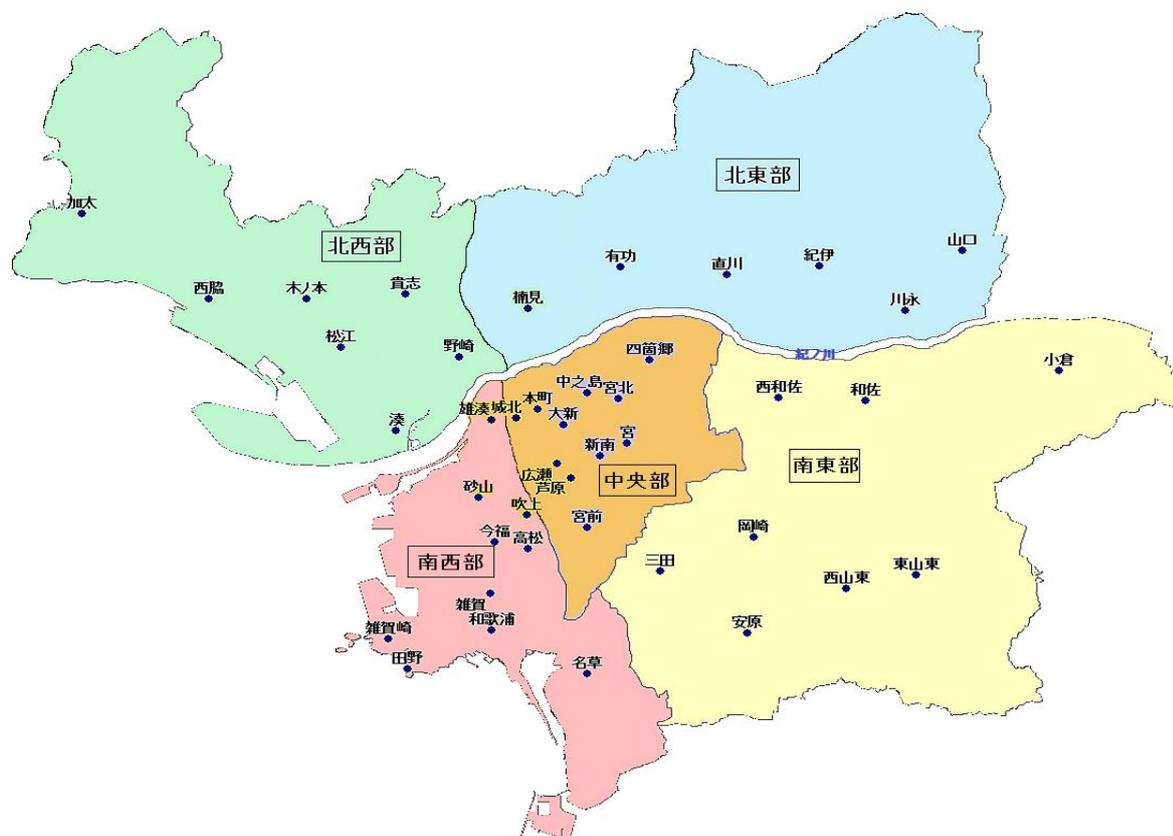


図 1 和歌山市の地域分け

表 2 地域分けされた地区名

地域名	地区名							
北西部	湊	松江	木本	貴志	西脇	加太	野崎	
北東部	有功	直川	紀伊	川永	山口	楠見		
中央部	本町	城北	広瀬	芦原	大新	新南	宮	宮北
	宮前	中之島	四箇郷					
南西部	砂山	今福	高松	雑賀	雑賀崎	田野	和歌浦	名草
	吹上	雄湊						
南東部	西和佐	和佐	小倉	三田	岡崎	安原	西山東	東山東

結果及び考察

地域別、項目別の平均値、中央値、検査数、不適数及び不適率を表 3 に示す。さらに地域を地区別に細分化した項目別集計を表 4 に示す。

地域別の特徴をみると、北西部では硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、鉄、マンガン、色度が他の地域と比べると若干高く、不適率もそれらの項目が高い。特に硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の中央値も高いことから、この地域は全体的に硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が高いといえる。この地域は砂地で畑が多いため施肥等の影響を受け窒素酸化物が蓄積しやすいと考えられる。塩化物イオンの平均値も他の地域と比べて高い。この原因を知るために地区別での集計を見てみると塩化物イオンの平均値は湊地区のある地点で測定したサンプルが異様に高かったため平均値を上げていることが分かった。この地点は紀の川下流の海に極めて近い場所に位置するため塩分濃度が高くなったと考えられる。

北東部では鉄、マンガン、色度の平均値と不適率は高く、中央値は低くなっている。そこで地区別に比較すると特定の地区でこれらの値が大きくなっている。地区別にみると紀伊、山口、楠見地区で平均値と不適率が高く、中央値が低い。これら 3 地区では地質的に鉄、マンガンを多く含む場所が点在し、そのため色度も高くなると考えられる。

南西部は鉄、マンガン、色度、濁度の平均値が高かった。また TOC も他の地域と比べると少し高かった。これらの項目は不適率も 5 地域で最も悪かった。地層に鉄、マンガンが多く含まれるため色度、濁度が高くなり基準値を超えたと考えられる。TOC については傾向があまりわからなかったが、砂山地区や名草地区での不適率が高い。

南東部ではすべての項目の平均値と中央値が似た値をとっており、地域内の水質が安定していた。不適率においてもどの項目も他地域と比較して極めて低かった。地区別に見てもどの地区も水質が安定しており、突出した外れ値は見られない。特に南東部の検査数の大部分を占める小倉地区や和佐地区等は紀の川上流かつ川沿いに位置しており、豊かな伏流水のため水質が良好に保たれていると考えられる。

表 3 地域別平均値、中央値、検査数、不適数、不適率

地域名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)
	基準値	0.04	10	0.3	0.05	300	200	3	5.8-8.6	5	2
北西部	平均値	0.020	5.9	0.18	0.086	63.5	130	0.9	7.08	7.3	1.1
	中央値	<0.004	4.4	<0.03	<0.005	14.4	105	0.5	7.04	0.6	<0.5
	検査数	78	187	187	188	187	187	187	187	187	187
	不適数	11	24	22	38	4	6	5	1	31	24
	不適率	14.1	12.8	11.8	20.2	2.1	3.2	2.7	0.5	16.6	12.8
北東部	平均値	<0.004	1.4	0.74	0.27	14.5	100	0.4	6.55	5.8	1.4
	中央値	<0.004	1.1	<0.03	<0.005	11.0	88	0.3	6.50	<0.5	<0.5
	検査数	57	98	99	98	98	98	98	98	98	98
	不適数	0	0	12	17	0	2	2	0	13	5
	不適率	0.0	0.0	12.1	17.3	0.0	2.0	2.0	0.0	13.3	5.1
中央部	平均値	<0.004	2.3	0.11	0.056	18.5	108	<0.3	6.62	1.2	0.4
	中央値	<0.004	2.1	<0.03	0.005	13.7	105	0.3	6.59	<0.5	<0.5
	検査数	148	364	364	365	364	364	364	364	364	364
	不適数	0	1	13	50	2	1	1	0	15	11
	不適率	0.0	0.3	3.6	13.7	0.5	0.3	0.3	0.0	4.1	3.0
南西部	平均値	0.013	3.0	0.49	0.20	20.7	108	1.4	6.98	8.0	2.3
	中央値	<0.004	2.1	<0.03	0.02	11.4	96	0.5	6.98	0.6	<0.5
	検査数	31	104	104	104	104	104	104	104	104	104
	不適数	4	5	14	45	1	0	6	0	22	16
	不適率	12.9	4.8	13.5	43.3	1.0	0.0	5.8	0.0	21.2	15.4
南東部	平均値	<0.004	2.4	0.05	0.019	12.9	77.3	<0.3	6.69	0.8	<0.5
	中央値	<0.004	2.1	<0.03	<0.005	8.7	64.2	<0.3	6.59	<0.5	<0.5
	検査数	94	281	281	281	281	281	281	281	281	281
	不適数	1	4	11	12	0	2	1	3	9	7
	不適率	1.1	1.4	3.9	4.3	0.0	0.7	0.4	1.1	3.2	2.5

表 4 地区別平均値、中央値、検査数、不適数、不適率

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)
北西部	湊	平均値	<0.004	2.8	0.12	0.36	589	289	0.8	7.12	5.3	1.0
		中央値	<0.004	2.6	<0.03	0.01	14	105	0.4	7.10	0.7	<0.2
		検査数	3	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		不適数	0	0	2	4	4	4	0	0	5	4
		不適率	0	0	13.3	26.7	26.7	26.7	0	0	33.3	26.7
	松江	平均値	<0.004	4.0	0.07	0.02	13	88	1.3	7.09	3.3	0.6
		中央値	<0.004	3.7	<0.03	<0.005	11	87	0.5	7.06	<0.2	<0.2
		検査数	10	44	44	44	44	44	44	44	44	44
		不適数	0	1	4	5	0	0	2	1	5	4
		不適率	0.0	2.3	9.1	11.4	0.0	0.0	4.5	2.3	11.4	9.1
	木本	平均値	0.025	6.3	0.17	0.02	17	107	0.8	7.04	7.4	1.0
		中央値	<0.004	6.0	<0.03	<0.005	14	92	0.5	6.99	<0.2	<0.2
		検査数	14	29	29	29	29	29	29	29	29	29
		不適数	1	4	4	2	0	2	1	0	5	4
		不適率	7.1	13.8	13.8	6.9	0.0	6.9	3.4	0.0	17.2	13.8
	貴志	平均値	0.018	5.7	0.20	0.20	19	155	1.3	6.79	6.3	1.1
		中央値	<0.004	1.9	0.06	0.11	15	149	1.1	6.73	2.6	0.9
		検査数	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		不適数	1	1	2	5	0	2	0	0	2	2
		不適率	50.0	14.3	28.6	71.4	0.0	28.6	0.0	0.0	28.6	28.6
	西脇	平均値	0.018	8.3	0.24	0.05	19	129	0.5	7.13	10.0	1.4
		中央値	<0.004	6.4	<0.03	0.01	15	119	0.5	7.07	0.7	<0.2
		検査数	43	75	75	76	75	75	75	75	75	75
		不適数	8	18	8	14	0	7	0	0	11	8
		不適率	18.6	24.0	10.7	18.4	0.0	9.3	0.0	0.0	14.7	10.7
加太	平均値	<0.004	5.4	0.09	0.02	21	172	1.6	7.44	5.5	1.4	
	中央値	<0.004	3.5	0.03	<0.005	22	149	0.7	7.46	2.0	0.5	
	検査数	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	不適数	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	
	不適率	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	33.3	0.0	33.3	33.3	
野崎	平均値	0.033	1.8	0.26	0.24	25	128	1.3	6.82	8.2	1.4	
	中央値	<0.004	1.9	<0.03	0.12	17	126	0.9	6.80	1.9	<0.2	
	検査数	4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	不適数	1	0	2	8	0	1	1	0	2	1	
	不適率	25.0	0.0	14.3	57.1	0.0	7.1	7.1	0.0	14.3	7.1	

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)	
北東部	有功	平均値	<0.004	2.6	0.11	0.01	14	72	0.7	6.58	7.2	1.3	
		中央値	<0.004	2.6	0.11	0.01	14	72	0.7	6.58	7.2	1.3	
		検査数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
		不適率	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
	直川	平均値	---	2.1	0.10	<0.005	8	60	0.8	7.04	4.2	0.8	
		中央値	---	2.1	0.10	<0.005	8	60	0.8	7.04	4.2	0.8	
		検査数	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適率	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	紀伊	平均値	---	2.2	2.77	0.78	16	108	0.5	6.69	19.0	4.5	
		中央値	<0.004	0.7	0.03	0.02	16	113	0.4	6.64	<0.2	<0.2	
		検査数	5	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		不適数	0	0	4	4	0	0	0	0	0	3	2
		不適率	0.0	0.0	36.4	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	18.2
	川永	平均値	<0.004	1.3	0.07	0.17	11	90	<0.3	6.46	1.0	<0.2	
		中央値	<0.004	1.2	<0.03	<0.005	11	86	0.3	6.41	<0.2	<0.2	
		検査数	47	72	73	72	72	72	72	72	72	72	72
		不適数	0	0	4	7	0	0	0	0	0	4	1
		不適率	0.0	0.0	5.5	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	1.4
	山口	平均値	<0.004	2.0	1.47	0.37	33	121	0.5	6.80	8.0	1.7	
		中央値	<0.004	3.2	<0.03	<0.005	45	145	0.5	7.07	1.3	0.5	
		検査数	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		不適数	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2	2
		不適率	0.0	0.0	28.6	42.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	28.6
楠見	平均値	<0.004	<0.5	4.51	0.51	28	199	2.5	6.94	36.1	9.6		
	中央値	<0.004	<0.5	0.04	0.30	26	194	2.0	6.92	4.7	0.3		
	検査数	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	不適数	0	0	2	3	0	3	2	0	3	2		
	不適率	0.0	0.0	33.3	50.0	0.0	50.0	33.3	0.0	50.0	33.3		

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)
中央部	本町	平均値	0.006	1.7	0.10	0.50	184	216	0.7	6.93	2.5	<0.2
		中央値	<0.004	1.0	<0.03	0.30	22	147	0.7	6.94	1.0	<0.2
		検査数	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		不適数	0	0	1	7	1	3	0	0	1	0
		不適率	0.0	0.0	14.3	100.0	14.3	42.9	0.0	0.0	14.3	0.0
	城北	平均値	<0.004	<0.5	0.09	0.14	30	136	0.9	6.90	2.1	<0.2
		中央値	<0.004	<0.5	0.09	0.14	30	136	0.9	6.90	2.1	<0.2
		検査数	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		不適数	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
		不適率	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	広瀬	平均値	<0.004	1.8	1.48	0.49	26	132	2.0	6.76	29.4	5.2
		中央値	<0.004	<0.5	<0.03	<0.005	23	142	0.4	6.72	<0.2	<0.2
		検査数	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		不適数	0	0	1	2	0	1	1	0	2	1
		不適率	0.0	0.0	14.3	28.6	0.0	14.3	14.3	0.0	28.6	14.3
	芦原	平均値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		中央値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		検査数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適率	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	大新	平均値	<0.004	1.0	0.64	0.14	14	106	0.7	6.88	5.9	1.4
		中央値	<0.004	0.6	0.03	0.08	16	111	0.9	6.88	1.7	<0.2
		検査数	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		不適数	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1
		不適率	0.0	0.0	33.3	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	33.3
新南	平均値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	中央値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	検査数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	不適率	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
宮	平均値	<0.004	3.1	0.29	0.05	23	108	0.6	6.86	4.4	1.7	
	中央値	<0.004	2.3	<0.03	0.01	18	103	0.5	6.70	0.6	<0.2	
	検査数	14	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
	不適数	0	1	5	9	0	1	0	0	7	4	
	不適率	0.0	3.2	16.1	29.0	0.0	3.2	0.0	0.0	22.6	12.9	

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)	
中央部	宮北	平均値	---	2.0	0.13	0.05	13	89	0.4	6.80	1.2	<0.2	
		中央値	---	2.1	0.08	0.04	12	93	0.3	6.86	<0.2	<0.2	
		検査数	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
		不適数	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0
		不適率	---	0.0	16.7	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0
	宮前	平均値	<0.004	2.3	5.00	0.38	17	160	2.0	6.90	66.0	15.1	
		中央値	<0.004	<0.5	5.50	0.18	19	193	2.5	6.90	84.0	14.0	
		検査数	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		不適数	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3	3
		不適率	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
	中之島	平均値	<0.004	2.3	<0.03	0.09	24	111	0.4	6.89	0.5	<0.2	
		中央値	<0.004	2.1	<0.03	<0.005	14	103	0.4	6.98	0.5	<0.2	
		検査数	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
		不適数	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
		不適率	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	四箇郷	平均値	<0.004	2.2	<0.03	0.03	14	104	<0.3	6.57	<0.2	<0.2	
		中央値	<0.004	2.1	<0.03	<0.005	14	105	<0.3	6.57	<0.2	<0.2	
		検査数	121	296	296	297	296	296	296	296	296	296	
		不適数	0	0	1	21	0	2	0	0	0	0	2
		不適率	0.0	0.0	0.3	7.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
南西部	砂山	平均値	0.017	4.0	3.45	0.26	24	100	5.4	7.19	58.1	14.4	
		中央値	<0.004	3.2	0.96	0.08	11	80	0.9	7.08	10.0	9.6	
		検査数	4	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
		不適数	1	1	6	7	0	0	2	0	6	6	
		不適率	25.0	9.1	54.5	63.6	0.0	0.0	18.2	0.0	54.5	54.5	
	今福	平均値	0.082	3.4	<0.03	0.06	6	47	<0.3	6.96	<0.2	<0.2	
		中央値	0.041	3.4	<0.03	0.06	6	47	<0.3	6.96	<0.2	<0.2	
		検査数	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		不適数	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
		不適率	100.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	高松	平均値	0.013	1.9	0.13	0.57	13	113	0.9	6.90	1.3	0.6	
		中央値	<0.004	1.3	<0.03	0.24	12	114	0.6	6.86	0.6	<0.2	
		検査数	4	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
		不適数	0	0	1	12	0	0	1	0	1	1	
		不適率	0.0	0.0	5.9	70.6	0.0	0.0	5.9	0.0	5.9	5.9	

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)	
南西部	雑賀	平均値	0.022	0.9	0.16	0.14	16	111	0.8	7.05	5.6	1.1	
		中央値	<0.004	0.9	0.14	0.17	11	100	0.9	7.00	5.4	0.5	
		検査数	4	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		不適数	1	0	3	6	0	1	0	0	0	6	3
		不適率	25.0	0.0	27.3	54.5	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	54.5	27.3
	雑賀崎	平均値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		中央値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		検査数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適率	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	田野	平均値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		中央値	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		検査数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適率	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	和歌浦	平均値	<0.004	1.4	0.94	0.18	115	155	1.0	7.26	23.3	4.7	
		中央値	<0.004	1.9	0.06	0.01	19	131	0.8	7.29	1.6	<0.2	
		検査数	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
		不適数	0	0	1	2	1	1	0	0	2	1	
		不適率	0.0	0.0	16.7	33.3	16.7	16.7	0.0	0.0	33.3	16.7	
	名草	平均値	0.020	9.0	0.15	0.37	23	158	4.1	6.74	12.0	1.2	
		中央値	<0.004	8.1	0.08	0.24	23	143	1.3	6.76	5.3	0.9	
		検査数	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		不適数	1	4	1	5	0	2	3	0	4	2	
		不適率	25.0	50.0	12.5	62.5	0.0	25.0	37.5	0.0	50.0	25.0	
吹上	平均値	<0.004	2.8	0.06	0.06	13	98	0.5	6.92	2.1	0.5		
	中央値	<0.004	2.6	<0.03	0.02	10	88	0.5	6.92	<0.2	<0.2		
	検査数	8	28	28	28	28	28	28	28	28	28		
	不適数	0	0	2	11	0	1	0	0	3	3		
	不適率	0.0	0.0	7.1	39.3	0.0	3.6	0.0	0.0	10.7	10.7		
雄湊	平均値	<0.004	2.6	<0.03	0.01	12	94	0.4	7.01	0.3	<0.2		
	中央値	<0.004	1.9	<0.03	<0.005	12	91	0.5	6.99	<0.2	<0.2		
	検査数	4	21	21	21	21	21	21	21	21	21		
	不適数	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
	不適率	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)	
南東部	西和佐	平均値	<0.004	2.2	<0.03	<0.005	11	87	<0.3	6.76	0.6	0.2	
		中央値	<0.004	1.7	<0.03	<0.005	11	86	0.4	6.76	<0.2	<0.2	
		検査数	9	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
		不適率	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	6.7
	和佐	平均値	<0.004	2.9	<0.03	0.04	12	101	<0.3	6.49	0.7	0.2	
		中央値	<0.004	2.8	<0.03	<0.005	11	97	<0.3	6.48	<0.2	<0.2	
		検査数	18	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
		不適数	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4	1
		不適率	0.0	0.0	2.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	2.0
	小倉	平均値	0.008	1.9	0.04	<0.005	8	66	<0.3	6.74	0.4	<0.2	
		中央値	<0.004	1.8	<0.03	<0.005	8	62	<0.3	6.76	<0.2	<0.2	
		検査数	79	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
		不適数	2	2	7	1	0	0	1	0	0	2	2
		不適率	2.5	1.1	3.9	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.1	1.1
	三田	平均値	---	2.2	0.64	0.01	5	39	0.8	6.81	36.0	5.6	
		中央値	<0.004	2.2	0.64	0.01	5	39	0.8	6.81	36.0	5.6	
		検査数	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		不適数	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
		不適率	---	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
	岡崎	平均値	<0.004	4.5	<0.03	<0.005	24	55	<0.3	6.43	0.5	<0.2	
		中央値	<0.004	4.0	<0.03	<0.005	31	63	<0.3	6.43	<0.2	<0.2	
		検査数	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		不適数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		不適率	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
安原	平均値	<0.004	5.3	<0.03	0.11	46	133	<0.3	6.75	0.5	<0.2		
	中央値	<0.004	1.4	<0.03	<0.005	26	98	<0.3	6.72	<0.2	<0.2		
	検査数	9	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
	不適数	0	2	0	3	0	5	0	1	0	0		
	不適率	0.0	9.1	0.0	13.6	0.0	22.7	0.0	4.5	0.0	0.0		
西山東	平均値	<0.004	2.3	<0.03	0.03	19	54	<0.3	6.35	1.1	0.4		
	中央値	<0.004	2.0	<0.03	<0.005	21	44	<0.3	6.28	1.0	<0.2		
	検査数	4	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	不適数	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0		
	不適率	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0		

地域名	地区名	項目	NO2 (mg/L)	NO2, NO3 (mg/L)	鉄 (mg/L)	マンガン (mg/L)	塩化物 イオン (mg/L)	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	色度 (度)	濁度 (度)
南東部	東山東	平均値	<0.004	1.5	0.46	0.09	10	80	1.1	6.72	9.6	1.2
		中央値	<0.004	1.1	<0.03	<0.005	7	77	<0.3	6.83	0.6	<0.2
		検査数	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		不適数	0	0	2	2	0	0	1	0	1	1
		不適率	0.0	0.0	40.0	40.0	0.0	0.0	20.0	0.0	20.0	20.0

次に紀の川沿いの地域についてより深く考察してみた。和歌山市南東部は今回の集計で特に水質がよかった。これは紀の川上流に位置するためではないかと考えた。それならば紀の川の上流から下流にかけての地域を平均値や中央値について高い順に並べたときに何らかの関係性があるのではないかと考え、紀の川の北部（以下、「河北」という。）に位置する山口、川永、紀伊、楠見、野崎、湊の6地区と南部（以下、「河南」という。）に位置する小倉、和佐、西和佐、四箇郷、中之島、本町、雄湊の7地区をそれぞれ上流からN1-N6、S1-S7とした合計13地区について各項目別の平均値、中央値、不適率の項目について高いものから順番

に並べた結果を表5にまとめた。なお城北、有功、直川地区は紀の川沿いにあるが検査数が少なかったためこの集計からは除外した。仮定通りなら川の上流から下流にかけて水質は順に変化していくはずである。しかし結果は川の上流から下流にかけて連続的に水質の良化や悪化が見られる項目はなかった。一方、鉄、マンガン、塩化物イオン、硬度、色度及び濁度に注目すると河北に位置する地区が高く集中している。和歌山市内の井戸水の水質は紀の川の流れによる影響よりも河北と河南での地質的な差による影響を大きく受けていると考えられる。

表5 紀の川沿い13地区における各項目の高値順位比較 ※塗りつぶし…河北地区

順位	NO2			NO2,3			鉄			マンガン			塩化物イオン		
	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率
1	N5		N5	S2	N1	S1	N4	N4	N3	N3	N4	S6	N6	N1	N6
2	S1		S1	N6	S2		N3	N3	N4	N4	S6	N5	S6	N4	S6
3	S6			S7	N6		N1	N1	N1	S6	N5	N4	N1	S6	
4	S3			S5	S4		N5	S2	N5	N1	N3	N1	N4	N5	
5	N2			S4	S5		N6	N6	S6	N6	N6	N3	N5	N3	
6	S4			S3	S7		S6	S4	N6	N5	N1	N6	S5	N6	
7				N3	N5		N2	S5	N2	N2	S2	S5	N3	S4	
8				N1	S1		S1	S7	S1	S5	S4	N2	S4	S5	
9				S1	S3		S2	N5	S2	S2	S5	S4	S7	S7	
10				N5	N2		S3	S1	S4	S4	S7	S2	S2	S3	
11				S6	S6		S4	S3		S7	S1		N2	S2	
12				N2	N3		S5	N2		S1	S3		S3	N2	
13				N4	N4		S7	S6		S3	N2		S1	S1	
順位	硬度			TOC			pH			色度			濁度		
	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率	平均値	中央値	不適率
1	N6	N4	N4	N4	N4	N4	N6	N6		N4	N4	N4	N4	N1	N4
2	S6	S6	S6	N5	N5	N5	S7	N1		N3	N5	N6	N3	N4	N1
3	N4	N1	N6	N6	S6	S1	N4	S7		N5	N1	N1	N1	N5	N6
4	N5	N5	N5	S6	N1		S6	S5		N1	S6	N3	N5	S6	N3
5	N1	N3	S4	N3	S7		S5	S6		N6	N6	N5	N6	N6	N5
6	S5	N6		N1	N3		N5	N4		S6	S5	S6	S3	S5	S3
7	N3	S4		S7	N6		N1	N5		N2	S7	S2	S2	S7	S2
8	S4	S5		S5	S5		S3	S3		S2	S3	N2	S6	S3	N2
9	S2	S2		S3	S3		S1	S1		S3	S1	S3	N2	S1	S1
10	S7	S7		S2	N2		N3	N3		S5	N3	S1	S1	N3	S4
11	N2	S3		N2			S4	S4		S1	S4		S4	S4	
12	S3	N2		S4			S2	S2		S7	S2		S7	S2	
13	S1	S1		S1			N2	N2		S4	N2		S5	N2	

おわりに

蓄積された水質データを地域や地区別に分けてみるといろいろな特徴が見えてきた。ただし、注意すべき事は現在は水質が良好でも環境の変化等により井戸水の水質は変化する事が考えられる。継続的な水質の検査と管理が大切である。

令和 2 年度をもって水質検査事業は終了となり、今後はデータの収集を行うことができないが災害などで地下水源に頼る必要が出た際、今回の集計が少しでも役に立てばと願っている。

参考文献

- 1) 北尾拓也 他：和歌山市衛生研究所報, **21**, 26-29 (2015)
- 2) 北尾拓也 他：和歌山市衛生研究所報, **18**, 35-38 (2011, 2012)
- 3) 釘貫千恵子 他：和歌山市衛生研究所報, **9**, 46-55 (1994)
- 4) 畑村博史 他：和歌山市衛生研究所報, **8**, 50-56 (1992)

ICP-MSによる環境水中の六価クロムの 分析手法の検討について

高橋 和也 坂田 守久 藤田 優美 吉増 幸誠

Studies on Determination of Hexavalent Chromium in Environmental Water by ICP-MS

TAKAHASHI Kazuya SAKATA Morihisa FUJITA Yumi YOSIMASU Kosei

令和 3 年 10 月の環境省告示¹⁾により、公共用水域における水質環境基準項目である六価クロムの基準値が現行の 0.05mg/L から 0.02mg/L へ引き下げられ令和 4 年 4 月 1 日より施行される。これに伴い従来の告示に含まれていたフレイム原子吸光法が測定方法から除かれ、当所で行っている測定方法の見直しが必要となった。そこで今回、誘導結合プラズマ質量分析装置（以下「ICP-MS」という。）を用いて河川水の分析が可能かどうか検討した。その結果、実試料への添加回収試験において良好な結果が得られ、従来より低濃度の分析が可能であることがわかった。

キーワード：六価クロム、ICP-MS、環境水

はじめに

クロムは、主としてクロム鉄鉱として産出される。天然中に存在するクロムの原子価は、ほぼ三価のものに限られ、六価のものは人為起源であるとみられる。三価クロムは人体を構成する必須元素である一方、六価クロムは強い酸化剤で金属メッキ等に用いられ極めて強い毒性を持つ。

六価クロムは、平成 30 年 9 月に内閣府食品安全委員会において、耐用一日摂取量が 1.1 μ g/kg 体重/日と評価されたことを受け、令和 2 年 4 月に水道水質基準の基準値が 0.05mg/L から 0.02mg/L に改正された。それに続き公共用水域における水質環境基準健康項目の基準値についても見直され、令和 4 年 4 月 1 日より新たな基準値 0.02mg/L として施行される。

この改正に伴い、当所で従来六価クロムの分析に採用していたフレイム原子吸光法が告示法から除外された。そこで今回、ICP-MS を用いた分析条

件及び前処理の検討を行ったので結果を報告する。

材料と方法

1. 試薬及び試薬の調製

1.1 試薬

クロム標準液 1 (Cr 1000)

(関東化学株式会社 1000 μ g/mL JCSS 化学分析用 100mL)

クロム(Ⅲ)標準液 (Cr 1000)

(片山化学工業株式会社 1000 μ g/mL 試験研究用 100mL)

内部標準 6 成分混合溶液 (ICP-MS 用)

(ジーエルサイエンス株式会社)

硫酸鉄(Ⅲ)アンモニウム 12 水和物

(富士フィルム和光純薬株式会社 500g)

硝酸アンモニウム

(関東化学株式会社 原子吸光分析用)

64%硫酸 (硫酸 (1+1))

(富士フィルム和光純薬株式会社 500mL)

硝酸 1.38

(電子工業用 EL 規格 1kg)

超純水

(日本ミリポア株式会社 MILLI-Q INTEGRAL 3)

硝酸アンモニウム

(富士フィルム和光純薬株式会社 試薬特級)

1.2 試薬の調製

・硫酸第二鉄アンモニウム

硫酸鉄(III)アンモニウム 12水和物 5g を硫酸(1+1) 1mL に溶かし、超純水で 100mL にする。

・1%温硝酸アンモニウム溶液

硝酸アンモニウム溶液 1g を超純水で 100mL とし、沸騰しない程度に温めておく。

2. 装置及び測定条件

2.1 装置

ウォーターバス (COD 測定電気湯煎器)

(宮本理研互業株式会社 CD-21)

マイクロウェーブ分解システム

(マイルストーンゼネラル社製 ETHOS D)

ICP-MS

(Agilent Technologies 社製 Agilent 7900)

2.2 マイクロウェーブ分解条件

マイクロウェーブ分解条件を表 1 に示す。

表 1 マイクロウェーブ分解条件

ステップ	時間 (分)	出力 (W)	外部温度 (°C)
1	5	250	110
2	2	0	110
3	5	400	110
4	10	600	110
5	5	400	110

ローターコントロール ON

ツイスト ON

ベンチレーション 5分

2.3 ICP-MS の分析条件

ICP-MS の測定条件を表 2 に測定対象元素を表 3 に示す。

表 2 ICP-MS の測定条件

高周波出力 (W)	1550
積分時間/質量 (秒)	0.1
ピークパターン (ポイント)	1
繰り返し回数 (回)	3

表 3 元素の測定質量

元素名		測定質量 m/z
Cr	クロム	52
Y*	イットリウム	89

*内部標準元素は内部標準 6 成分混合溶液 (ICP-MS 用) に含まれ従来から当所のクロム分析で選択していたイットリウムとした。

3. 試料の前処理方法

試料の前処理は、図 1 に示す方法で行った。この方法では最終的に試料を 10 倍希釈(ろ過後のメスアップで 2 倍、定容で 5 倍)したものを ICP-MS で測定している。なお、内部標準物質は装置付属のペリスタルティックポンプで 0.1mg/L 内部標準液を一定量自動注入して測定した。

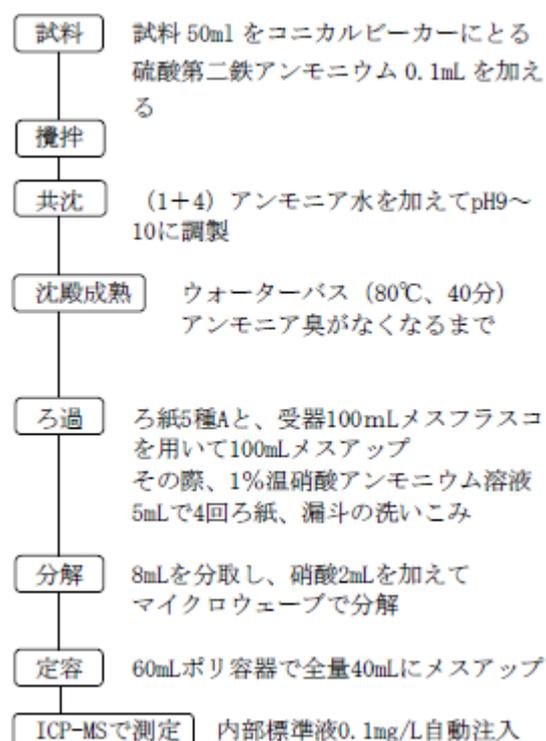


図 1 前処理方法

結果及び考察

1. 検量線

Cr 標準液 1000mg/L を超純水で希釈し 10mg/L の標準液を調製した。さらにそれらを適宜希釈し 0.0005、0.001、0.0025、0.01、0.025、0.1、0.2 (mg/L) となるよう標準列を調製した。(図 2)

検量線の相関係数 (R) は 0.9996 以上と良好な直線性を示した。ただし、広範囲濃度の検量線であり、低濃度領域では誤差が大きくなるため、定量の濃度範囲に応じて分割して使用した。

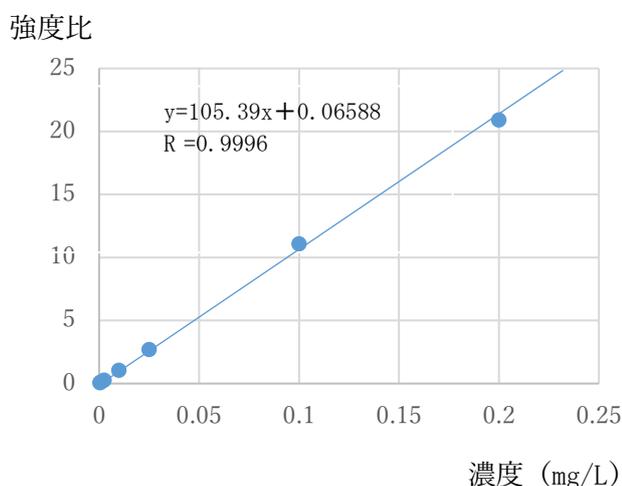


図 2 六価クロム検量線

2. 標準添加試料について

当所に環境分析のために搬入された河川水 A が標準添加試験に適した試料であるかを評価するための試験を行った。試験に使用した河川水 A の水質を表 4 に示す。

評価は検量線の強度比と河川水の測定で得られる強度比を比較して行うこととした。

今回の分析では目標とする定量下限値を、令和 3 年 7 月の環境基準等の見直しの答申²⁾を参考に 0.01mg/L に設定した。図 1 の前処理方法では試料を 10 倍希釈して測定しているため、目標定量下限値 0.01mg/L を測るために必要な検量線濃度は 0.001mg/L となる。よって、比較対象の検量線濃度は 0.001mg/L とした。

河川水 A を図 1 に示す方法で処理し、3 回繰り返

返し測定を行って強度比の平均値を算出した。算出した強度比の平均値と標準 0.001mg/L を測定した強度比を比較した結果を表 5 に示す。

表 5 の結果より、両者の強度比には 10 倍以上の違いがあり、河川水 A を前処理後に測定して得られた強度比は十分に低いことがわかった。

表 4 河川水 A の水質

	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	電気伝 導率 (μ s/cm)
河川水 A	8.0	3.4	3	14000	27000

表 5 河川水 A と定量下限値標準の強度比の比較
n = 3

		河川水 A	標準 0.001mg/L
結果 (強度比)	1	0.0090	0.1098
	2	0.0093	
	3	0.0107	
平均値 (強度比)		0.0096	

3. 三価クロム濃度の違いによる六価クロム測定値への影響について

試料中の三価クロムは、前処理中に添加する硫酸第二鉄アンモニウムにより除去することができるとおり従来から実施しているフレーム原子吸光法による分析時と同じ割合とし、三価クロム濃度の違いによる六価クロム測定値への影響を検討した。

評価については 2. 標準添加試料についてと同様に、検量線の強度比と前処理後の分析で得られる強度比を比較して行うこととした。

河川水 A に三価クロムが 0.02、0.2、1、2mg/L となるように添加し、それぞれを図 1 の方法で前処理し強度比を測定する。そこから表 5 で得られた河川水 A の強度比の平均値を減算する。算出された強度比と標準 0.001mg/L を測定した強度比を比較した結果を表 6 に示す。

表 6 の結果より、三価クロム濃度の上昇と共に測定される強度比も上昇し、分析に影響すること

がわかった。しかし、六価クロムの基準値 0.02 mg/L と同等の三価クロムが試料に含まれている場合でも、強度比には 10 倍以上の差があり十分に小さいため、分析に影響はないと考えられる。

当市の環境基準点では定期的に全クロムの濃度を測定しているが、過去 5 年間では 0.02mg/L を超えた事例はなかった。よって、当市の環境基準点における河川水の分析には影響はないと考えられる。

表 6 河川水 A に三価クロムを添加し前処理した検体と定量下限値標準の強度比の比較

河川水 A に添加した三価クロム濃度 (mg/L)	結果* (強度比)	標準 0.001mg/L (強度比)
0.02	0.0107	0.1098
0.2	0.0202	
1	0.0279	
2	0.0520	

*河川水 A に三価クロムを添加したものを前処理したものを測定した値から実試料中の測定値 (表 5 平均値) を減算して算出した。

4. 実試料を用いた添加回収試験

河川水 A に六価クロムを 0.01mg/L になるように添加したものを試料として 5 回繰り返し測定を行い、回収率、変動係数、検出下限値及び定量下限値を算出した結果を表 7 に示す。

変動係数より良好な分析精度であることがわかった。また、算出された定量下限値は目標とする定量下限値 0.01 mg/L を大きく下回っており 0.01mg/L が定量可能であることがわかった。

なお、環境省告示の方法では ICP-MS を用いた六価クロムの測定条件として、「試料に、その濃度が基準値相当分 (0.02mg/L) 増加するように六価クロム標準液を添加して添加回収率を求め、その値が 70~120%であることを確認すること。」と定められており、添加回収濃度 0.01mg/L はこれより厳しい条件設定となっている。

今回は環境省告示の方法より低い添加回収濃度 0.01mg/L で検討し、変動係数、回収率で良好な結果が得られた。よって、この分析方法で十分に定量可能であることがわかった。

表 7 回収率、変動係数、検出下限値及び定量下限値 n = 5

		六価クロム
添加回収濃度 (mg/L)		0.01
結果 (mg/L)	1	0.0092
	2	0.0091
	3	0.0090
	4	0.0088
	5	0.0090
平均値* (mg/L)		0.0090
平均回収率 (%)		90.5
変動係数 (%)		1.50
検出下限値** (mg/L)		0.0006
定量下限値** (mg/L)		0.0013

*実試料濃度を減算して算出した。

**検出下限値は $2.131 \times 2 \times \sigma$ 、定量下限値は 10σ として算出した。

おわりに

今回の検討結果から河川水中の六価クロムの ICP-MS による分析が可能となった。しかし、環境水中のマトリックスは一様ではないため多地点の河川水についても検討する必要がある。

また、今回は目標とする定量下限値を 0.01mg/L に設定したが、今後は定量下限値を下げさらに低濃度を測れるよう検討していきたい。

参考文献

- 1) 水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行及び地下水の水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行について、環水大発第 2110072 号、環水大土発第 2110072 号、令和 3 年 10 月 7 日
- 2) 水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて (答申)、中環審第 1188 号、令和 3 年 7 月 19 日

令和 2 年度和歌山市における新型コロナウイルス感染症 の検査状況について

池端孝清 廣岡真理子 江川秀信 木口祐子
山本加寿代 土山ゆう子 杉本高志 太田裕元* 西山貴士*

Survey of COVID-19 in Wakayama City

IKEBATA Takakiyo HIROOKA Mariko EKAWA Hidenobu KIGUCHI Yuko
YAMAMOTO Kazuyo DOYAMA Yuko SUGIMOTO Takashi OHTA Hiromoto*
NISHIYAMA Takashi*

和歌山市で実施した令和2年度の新型コロナウイルス感染症遺伝子検査は、患者等から採取された鼻咽頭拭い液及び唾液等について11,415検体を検査した。その結果、655検体が陽性であった。また、変異株スクリーニング検査を実施した264検体中34検体から501Y変異遺伝子が検出され、感染研に依頼したゲノム解析の結果、アルファ株であることが分かった。

キーワード：新型コロナウイルス、令和2年度、リアルタイムPCR、変異株スクリーニング

はじめに

新型コロナウイルスは、令和元年12月頃に中華人民共和国湖北省武漢市で発生した原因不明の肺炎患者から検出された新種のコロナウイルスである。新型コロナウイルス感染症は、令和2年2月1日から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（以下、「感染症法」という。）の指定感染症に指定され、その後、令和3年2月13日に「指定感染症」から「新型インフルエンザ等感染症」に法的位置付けが変更された。

和歌山市においても令和2年1月31日より感染症法第15条に基づき、新型コロナウイルス感染症への感染が疑われる者について、新型コロナウイルスの遺伝子検査を行った。また、国立感染症研

究所が感染性や重篤性から懸念される変異株としているB.1.1.7（アルファ株）やB.1.351（ベータ株）等に共通した変異箇所であるN501Yを検出する遺伝子検査（変異株スクリーニング検査）を行った。

材料と方法

1 材料

新型コロナウイルス感染症を疑う者や新型コロナウイルス感染症患者の接触者等から採取された鼻咽頭拭い液及び唾液等11,415検体を用いて遺伝子検査を行った。また、変異株スクリーニング検査は、令和3年1月から3月に陽性となった検体のうち264検体について行った。

* 和歌山市保健所生活保健課

2 方法

国立感染症研究所が作成した「病原体検出マニュアル2019-nCoV (Ver. 2.9.1)」記載のRNA抽出及び精製を行う方法(以下、「従来法」という。)でのリアルタイムPCR を実施していたが、RNAの抽出が不要な試薬が市販されたことから、従来法との比較検証を行い、7月頃からは抽出操作のいらぬダイレクト法(SARS-CoV-2 Direct Detection RT-PCR Kit (タカラバイオ製))による検査方法も併用することとした。

また、変異株スクリーニング検査は、地方衛生研究所全国協議会で共有されたマニュアルに基づき、リアルタイムPCR で実施した。

結果及び考察

実施した11,415検体のうち、655検体から新型コロナウイルス遺伝子を検出した(陰性確認を含む)(表1)。1月が最も陽性数が多く162検体、次いで4月の91検体、11月の78検体となった。陽性率が最も高かったのは4月だったが、陽性91検体のうち66検体が陰性確認の検体であったこと、また、

この時期は一人の疑い患者から複数の検体(鼻咽頭拭い液と咽頭拭い液等)を採取し検査していたことが陽性率高値の原因と考えられた。実際の陽性率が最も高かったのは、3月であり、これは501Y変異型の流行が原因と考えられた。変異株スクリーニング検査を実施した264検体のうち、34検体で501Y変異遺伝子が確認された。この34検体について、国立感染症研究所に検体を送付しゲノム解析を依頼したところ、全てB.1.1.7株(アルファ株)との報告があった。

また、陽性検体のうち、199検体を国立感染症研究所に送付しゲノム解析をした結果は表2のとおりだった。7月～8月にかけては、B.1.1.284が11月以降はB.1.1.214が主流であったが、3月にはB.1.1.7(アルファ株)が主流となった。

おわりに

新型コロナウイルス感染症は、変異をつづけながら流行を繰り返している。今後も早期探知のため迅速かつ正確な検査を実施していきたい。

表1 令和2年度新型コロナウイルス遺伝子検査

2020年/2021年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
検査検体数	790	323	167	1,280	811	230	374	1,202	1,287	2,201	2,035	715	11,415
陽性数	91	11	0	70	47	7	19	78	62	162	47	61	655
陽性率(%)	11.5	3.4	0.0	5.5	5.8	3.0	5.1	6.5	4.8	7.4	2.3	8.5	5.7

表2 陽性検体のゲノム解析結果

2020年/2021年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
B.1.1.7(アルファ株)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
B.1.1.214	0	0	0	1	0	1	2	20	14	28	16	3
B.1.1.284	0	0	0	30	4	0	2	2	1	1	0	0
B.1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
B.1.1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
B.1.1.351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B.1.1.401	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.1.1.48	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.1.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
R.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	14
計	14	1	0	34	4	1	4	22	15	34	17	53

(国立感染症研究所にて解析)

IV 発表業績

調査、研究協力

畑村博史、池端孝清：厚生労働科学研究 「環境中における薬剤耐性菌及び抗微生物剤の調査法等の確立のための研究」 水環境中の薬剤耐性遺伝子モニタリング調査

池端孝清：厚生労働科学研究 「食品由来感染症の病原体の解析手法及び共有化システムの構築のための研究」

編集委員

池端孝清

廣岡真理子

江川秀信

木口祐子

高橋和也

杉本高志

和歌山市衛生研究所報

第26号

(2020)

発行日 令和4年3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