

岐阜県保健環境研究所報

第 28 号
令和 2 年

Report of Gifu Prefectural Research Institute
for Health and Environmental Sciences

No.28, 2020

岐阜県保健環境研究所

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences

は じ め に

日ごろは、岐阜県保健環境研究所の業務推進について、ご理解とご協力を賜り、厚くお礼申し上げます。

当研究所では、「県民が健康で自然と共生して暮らせる環境を実現し、県民生活の向上に貢献する。」ことを基本理念とし、県内の保健衛生分野及び環境衛生分野における、検査及び研究の中核を担う施設として設置され、日々業務を行っているところです。

保健衛生分野におきましては、皆様が日々生活するうえで不可欠な食品、飲料水、医薬品などの各種検査や研究を行うとともに、環境衛生分野におきましては、河川の水質や大気汚染、また環境中の放射線量やダイオキシン類などの測定を行うことにより、皆様の生活環境の向上を図っております。

とりわけ、令和2年度は、新型コロナウイルスのPCR検査を行うことにより、感染症の早期発見、感染拡大の防止に努めてまいりました。

新型コロナウイルスに関する検査については、当初は国立感染症研究所及び当研究所のような全国の地方衛生研究所が中心となって、PCR検査を実施してきましたが、その後、病院や大学、民間の検査機関でも行われるようになってきており、簡易抗原検査などの普及とともに、新型コロナウイルスに関する検査数は増加してきております。

新型コロナウイルスについては、発見当初は未知のウイルスであったため、不明な点が多数ありましたが、その後、徐々にその性質が判明し、感染予防対策として「3密の回避」、「マスクの着用」、「手洗いの徹底」などがとられてきたところです。

今回のように、未知の病原体などによる健康危機管理事案が発生した場合には、その対策を進めるうえで、当研究所のような地方衛生研究所の役割は非常に重要なものとなってまいります。

今後も、県民の皆様が健康で安心して暮らせる環境の実現を目指し、職員一同、研さんに努めてまいりますので、よろしくお願いいたします。

ここに、令和元年度の調査研究成果及び業務概要を取りまとめましたのでご高覧賜りますようお願い申し上げます。

令和3年3月

岐阜県保健環境研究所 所長 細井 紀也

目 次

I 調査研究報告

[論 文]

- GC/MS を用いた県内河川における化学物質の網羅分析に関する研究 1
北 将大, 佐々木正人, 藤井堅亘, 岡 正人

[資 料]

- 県民栄養調査データを用いた岐阜県における二次医療圏別での栄養摂取状況の比較 11
岡 隆史
- レジオネラ対策における ATP 測定法を用いた温泉水の衛生管理に関する検討 17
門倉由紀子, 越 勝男, 野田万希子, 林 佐代子, 葛口 剛, 亀山芳彦
- 痩身効果を標ぼうする健康食品に含有される医薬品成分の検出 23
神山恵理奈, 筑本貴郎, 岩木孝晴, 伊藤哲朗
- 岐阜県における酸性雨の動向調査研究 (2013 年度～2018 年度) 29
菅原吉規, 金森信厚
- 岐阜県の食品添加物使用適正化事業における食品添加物検査について (平成 26～31 年度) 32
栗本喜普, 林 典子, 遠藤利加

II 他紙掲載・学会発表

- 1 他誌掲載論文 36
- 2 学会等発表 38

III 業務概要

- 1 沿 革 40
- 2 運営概要
- 2.1 組 織 41
- 2.2 職 員 数 41
- 2.3 分掌事務 41
- 2.4 歳入及び歳出 44
- 2.5 土地建物・施設 45
- 3 部門別業務概要
- 3.1 疫学情報部 46
- 3.2 保健科学部 46
- 3.3 生活科学部 53
- 3.4 環境科学部 57
- 3.5 食品安全検査センター 63

4	技術指導及び支援	
4.1	保健所職員等の研修	69
4.2	講師派遣	69
4.3	研修生の受入	70
4.4	技術支援（現場での指導等）	70
4.5	来所者等への個別指導	70
5	行 事	
5.1	会議等	71
5.2	研修会等	72
5.3	学会等	73
5.4	講演会等	74
6	検査備品	
6.1	主要検査備品	75

CONTENTS

[ARTICLE]

- Development of a Screening Analysis Method for River Water and One-year Monitoring Survey of the River in Gifu 1

Masahiro KITA, Masato SASAKI, Kenko FUJII, Masato OKA

[REPORT]

- Comparative Study of Nutrition Intake Status in Secondary Medical Areas in Gifu Province Using Nutrition Survey data ... 11

Takashi OKA

- Hot Spring Water Management for *Legionella* Control by Using ATP Bioluminescence Assay 17

Yukiko KADOKURA, Katsuo KOSHI, Makiko NODA, Sayoko HAYASHI, Tsuyoshi KUZUGUCHI and
Yoshihiko KAMEYAMA

- Detection of Medicinal Compounds in Dietary Supplements 23

Erina KOHYAMA, Takao CHIKUMOTO, Takaharu IWAKI, Tetsuro ITO

- Research on trends in acid rain in Gifu Prefecture (2013-2018) 29

Yoshiki SUGAHARA, Nobuatsu KANAMORI

- Inspection of Food Additives for Optimizing Usage in Gifu prefecture (2014~2019) 32

Yoshihiro KURIMOTO, Noriko HAYASHI, Rika ENDO

I 調查研究報告

論 文

GC/MS を用いた県内河川における化学物質の網羅分析に関する研究

北 将大, 佐々木正人, 藤井堅亘, 岡 正人

要 旨

災害等緊急時における化学物質の環境への流出を想定し, 迅速な環境調査を行う体制を整備することは地方自治体として重要である. そこで, 本研究では, 迅速前処理カートリッジによる前処理と GC-MS 全自動同定・定量データベース (AIQS) による解析を組み合わせた河川水試料の網羅的かつ迅速な分析手法を確立した. 農薬類および多環芳香族炭化水素類 (PAHs) を測定対象とした添加回収試験により分析手法の検討および評価を行ったところ, 真度および併行精度ともに良好であった. さらに, 本法を用いて平常時における岐阜県内河川 16 地点の通年モニタリング調査を実施したところ, プロメチド[®], イブホリン等の農薬類が河川水試料の採取地点や時期によって検出された. 周辺地域における農薬使用の有無や時期が反映されていると考えられた.

キーワード: 全自動同定・定量データベース, AIQS, 迅速前処理カートリッジ, 農薬, 河川水, NAGINATA

1 はじめに

地震や集中豪雨などの自然災害や, 事業所等からの人為的な流出事故, 魚類への死事故等の水質汚濁事故が起こった際, 化学物質の環境中への流出が想定され, 人の健康や環境に悪影響を及ぼす可能性がある. 地方自治体の役割として, 迅速な災害対応や周辺住民への情報提供が求められることから, そのリスク評価のための環境調査を行える体制を整備しておくことは重要である. 近年においては, 大規模な水害や地震も多く発生し¹⁾, 南海トラフ大地震への懸念も高まることから, その必要性は高まっていると考えられる.

緊急時において化学物質が流出した可能性がある場合, 環境試料中には多種多様な化学物質が存在すると考えられる. しかしながら, 情報が限られる中で特定の化学物質を同定し定量するには, 多くの時間やコスト, 高度な専門的知識や技術が必要となり非常に困難である. 近年では, これを解決するための手法として様々な網羅的な分析法の開発が進んでいる²⁻⁵⁾. その中でも, 環境試料を網羅的に解析できる手法として, 全自動同定・定量データベース (AIQS)⁶⁻⁸⁾を用いたターゲットスクリーニング分析が注目されている. データベースに登録されている化学物質情報 (保持時間, マススペクトル, 検量線) に基づき, 1 度の分析で 1,000 種類以上の化学物質を同定・半定量することができる解析手法である. 現在, 多くの自治体等で AIQS の導入は進んでおり, 東日本大震災で発生した災害廃棄物に関連する土壌試料および環境水試料の分析⁹⁻¹¹⁾や, 水質汚濁事故等

における河川水試料および底質試料の分析¹²⁻¹⁴⁾への適用事例などが報告されている.

また, 緊急時における環境試料の前処理では, 迅速性, 簡便性は特に重要である. 木村らは水試料を迅速・簡便に前処理できる迅速前処理カートリッジ¹⁵⁾を開発した. 本カートリッジは液液抽出および脱水・濃縮操作を効率よく行うことができ, 従来の固相抽出法と比較してもはるかに短時間で前処理が可能かつ多検体処理にも適していることから 今後, 現場での使用適用が期待されている^{16,17)}.

本研究では, 迅速前処理カートリッジによる前処理と AIQS による解析を組み合わせた迅速かつ簡便なスクリーニング分析手法を構築することを目的とした. 農薬類および多環芳香族炭化水素類 (PAHs) を測定対象とした河川水試料への添加回収試験により分析手法の検討および評価を行った. また, 本法を用いた平常時における岐阜県内河川水中の農薬類および PAHs の通年モニタリング調査を実施したので併せて報告する.

2 方法

2.1 調査地点

河川水試料の採取地点を図 1 に示した. 2018 年 2 月～2019 年 2 月にかけて, 木曽川水系 10 地点 (兼山ダム, 川辺ダム, 鳥屋場橋, はね橋, 本川合流前, 東泉橋, 飛騨川合流前, 岩穴橋, 宮代新橋, 那加新橋), 長良川水系 6 地点 (和合橋, 鮎之瀬橋, 小野橋, 長瀬橋, 南武芸橋, 桜橋) で, おおよそ毎月の河川水試料を採取した.

2.2 標準品および内部標準品

検討物質は、農薬類には関東化学(株)の農薬混合標準液63(44種、各10mg/L 但し、アセチアリドは50mg/L)および農薬混合標準液79(48種、各10mg/L 但し、アセチアリドは50mg/L)を用いた。それぞれの農薬混合標準原液をアセトンで10倍希釈し、混合標準液として添加回収試験に用いた。PAHsには、富士フィルム和光純薬(株)のPAHs混合標準液(19種、各500mg/L)を用いた。PAHs混合標準原液をアセトンで10mg/Lに希釈し、混合標準液として添加回収試験に用いた。内部標準品には林純薬工業(株)のNAGINATA用内部標準Mix(4-クロトレン- d_4 、1,4-ジクロベンゼン- d_4 、ナフレン- d_8 、アセフェン- d_{10} 、フェントレン- d_{10} 、フルオレン- d_{10} 、クリセン- d_{12} 、各500mg/L)を用いた。

アセトン、塩化ナトリウム、およびジクロロメタンは関東化学(株)製の残留農薬試験用、PCB試験用を用いた。



図1 河川水サンプリング地点

2.3 装置および条件

装置はAgilent社のGC-MS(7890B/5977A)を用いた。測定条件はAIQSのデータベースソフトウェアであるNAGINATA2(西川計測(株))用のGC-MS条件に従った(表1)¹⁸⁾。なお、NAGINATAによる測定を行う場合には、試料測定の前に装置性能をデータベース構築時の状態に近くなるよう調整する必要がある。そのため、クライテリアサンプルを測定し、クロマトグラムによるリテンションタイムロッキングを実施した後、装置の性能が基準値以内にあるかを確認した。

2.4 測定

添加回収試験においては、SIMモードで測定対象化合物を測定し、標準品から検量線を作成し、化合物の同定および定量を行った。化合物のモニタリングイオンはNAGINATAのデータベースを参照し、データベースと同一のモニタリングイオンを選択した。

AIQSへの適用の検討および通年モニタリング調査における河川水試料の分析は、SIM/SCANモードで測定し、NAGINATA2による解析を行い、データベースに登録

される化合物について同定・半定量を行った。

2.5 前処理

河川水の前処理には、迅速前処理カートリッジ(図2)を使用した。迅速前処理カートリッジのリザーバーに河川水試料50mLおよび塩化ナトリウム5g、ジクロロメタン2.5mL、サロゲートとしてNAGINATA用内部標準Mix(500mg/L)2μLを添加し、よく振り混ぜ、2分間静置した。水相(上相)と有機相(下相)に分離後、疎水性フィルターを装着した膜ユニットをリザーバーの下段に連結し、有機相を疎水性フィルターに通過させ抽出した。抽出液を窒素気流下で500μL程度にまで濃縮し、GC-MS測定に供した。

2.6 添加回収試験

那加新橋で採取した河川水試料50mLに農薬類およびPAHsの混合標準液を1mLと0.2mL添加し、それぞれの濃度で併行試験を行い、SIM測定による定量の真度と併行精度を求めた(n=5~6)。

2.7 AIQSへの適用の検討

同様に、那加新橋で採取した河川水試料50mLに農薬類およびPAHsの混合標準液を1mL添加し、併行試験を行い、AIQSによる半定量の真度と併行精度を求めた(n=5)。本法は最終的にスクリーニング法の開発を目的としていることから、目標の回収率を50-200%に設定した。

表1 GC-MSの分析条件

装置	
GC	7890B (agilent)
カラム	HP-5MS 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm
オープン温度	70°C (2 min) - 25°C/min - 150°C - 3°C/min - 200°C - 8°C/min - 280°C (10 min) - 20°C/min - 300°C
注入口温度	250°C
インターフェース温度	280°C
カラムヘッド圧	Constant Pressure mode クロマトグラム (RT : 16.593 min)
注入法	Splitless
キャリアガス	He
MS	5977A (agilent)
イオン化法	EI (70eV)
イオン源温度	230°C
四重極温度	150°C
SCAN範囲	m/z 35 - 550

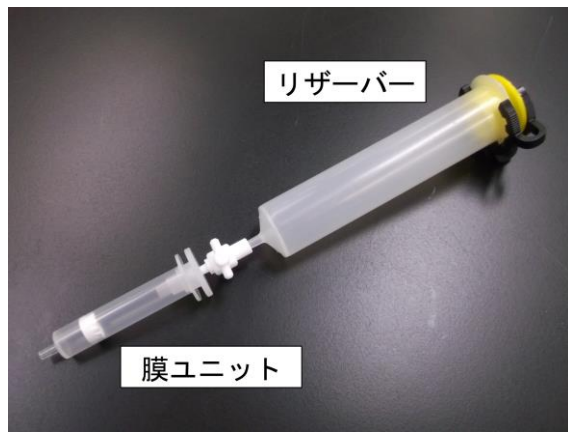


図2 迅速前処理カートリッジ

3 結果および考察

3.1 添加回収試験結果

河川水試料への添加回収試験の結果を(表2)に示した。高濃度の添加回収試験では、検討対象化合物の122種について回収率は74~117%、変動係数は0.8~14.9%と良好な結果が得られた。低濃度添加回収試験では、107種について回収率は79~150%であり、16種類について回収率は150%以上となった。変動係数は3.5~27.7%であった。いくつかの化合物は回収率が添加量より大きく定量されたが、これは検出感度が比較的低く、リテンションタイムが遅い化合物で多く見受けられた。河川水試料由来マトリクスによるイオン化促進やクロマトグラムのベースライン上昇が影響していると推察された。また、農薬類の α -ピペリン、 β -ピペリンは回収率が0%、ジメピリンは60%程度であった。これは迅速前処理カートリッジを用いた液液抽出操作における化合物の有機相(ジクロロメタン)と水相への分配が大きく影響していると考えられる。参考となる数値として、オクタノール/水分配係数(log Pow)があるが、 α -ピペリンは-0.80、 β -ピペリンは-0.90、ジメピリンは-0.17である。この値から、これら物質は水に対する溶解度が高く、水相に多く分配したと推測され、添加回収試験の結果とも合致していた。今後新たに目的の化合物を測定する場合は、あらかじめlog Powを調べることで測定が可能か推測する手助けになるであろう。

この添加回収試験では、NAGINATA 用内部標準物質をサロゲートとして使用できるかも検証している。迅速前処理カートリッジを用いた前処理では、抽出回数が1回であること、および操作系が小さいことにより抽出液を物理的に全量回収できず回収ロスがでてしまっていた。ゆえに回収ロスを補正するサロゲートの使用が望まれ、迅速前処理カートリッジの使用説明書にもサロゲート(9-ブトキシフェノール等)の使用が記述されている。今回の添加回収試験結果において、化合物の回収率が良好であることから、回収率の補正は機能しており、

NAGINATA 用内部標準物質をサロゲートとして用いることは可能であることを確認した。

一方で、本分析手法では、AIQS の半定量解析と組み合わせることを前提としている。一般的にAIQSによるスクリーニング分析では、NAGINATA 用内部標準物質を用いたデータベースが構築されているため、NAGINATA 用内部標準物質はシリンジスパイクとして添加されており、サロゲートとして用いられている報告はない。そのため、NAGINATA 用内部標準物質をサロゲートとして用いた場合でも、AIQS の半定量解析に適用できるかを添加回収試験により検討することとした。このとき、添加回収試験における農薬類およびPAHsの河川水試料中の濃度は、高濃度添加で0.020 mg/L、低濃度添加で0.004 mg/Lとなる。ほとんどの農薬類については、魚類急性毒性試験結果¹⁹⁾がこれらの濃度より高くなる場合が多いため、AIQS を用いた半定量解析の検討としては高濃度での添加回収試験で十分であると判断した。

3.2 AIQS への適用の検討結果

河川水試料への添加回収試験の結果を(表3)に示した。なお、回収率はAIQS による自動計算された半定量値から算出した。 α -ピペリンと β -ピペリンを除いたすべての化合物について回収率は65~200%であり、目標の回収率を達成した。併行精度も0.9~12.4%と優れた結果が得られた。これらの結果から、迅速前処理カートリッジとAIQS による解析を極めて合理的に組み合わせることができたと判断した。

3.3 平常時の河川水の通年モニタリング調査

化合物が検出された地点について、その年間濃度推移を図3~図9に示した。河川水試料を採取した16地点のうち7地点から除草剤や殺菌剤等として使用する農薬類のブプロピド、イソプロパチオン、ジエチルピコリン、ブタクロール、ブテラクロール、ピコリン等が検出された。PAHsはいずれの河川水試料からも検出されなかった。農薬類が検出された採取地点は人口の多い下流域に集中していた。下流域では農業が広く盛んに行われており、農業排水の河川への流入が多いためと推察された。また、河川水の採取時期によって検出された農薬類の種類や河川水中濃度は異なっていた。検出された農薬類はそれぞれ推奨される使用時期と合致していることから、周辺でその農薬類が使用されていたであろうと推察することができた。同じ可児川の採取地点である、はね橋と鳥屋場橋においては、検出された農薬類の種類および年間濃度推移は非常によく類似しており、その農薬類が周辺の土地で使用されていることの信頼性は高いと考えられた。さらに、新境川の採取地点である、東泉橋、宮代

表2-1 添加回収試験結果 SIMによる定量 (n=5~6)

No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)	No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)
1 ジクロロホス	1,000	104	2.5	24 トリアジメノール2*1	1,000	97	1.9
	200	128	5.2		200	112	5.5
2 ブチレート	1,000	102	1.6	25 パクロフトラゾール	1,000	100	2.6
	200	112	5.5		200	121	7.4
3 イソプロカルブ	1,000	106	1.9	26 フルトラニル	1,000	103	2.0
	200	124	4.5		200	136	8.3
4 エトプロホス	1,000	107	1.9	27 p,p-DDE	1,000	81	0.8
	200	131	5.8		200	84	6.3
5 ヘンタイオカルブ	1,000	103	2.4	28 プロチラクロール	1,000	98	1.2
	200	117	4.9		200	121	4.6
6 テルホス	1,000	101	1.0	29 フルシラゾール	1,000	101	2.1
	200	110	6.2		200	120	6.8
7 d-BHC	1,000	103	1.8	30 フェンスルホチオン	1,000	113	0.8
	200	115	3.8		200	144	6.4
8 テフルリン	1,000	89	1.3	31 レナシル	1,000	100	2.8
	200	100	7.2		200	139	10.1
9 エチオフェンカルブ	1,000	98	4.0	32 プロビコナゾール1*1	1,000	96	3.1
	200	124	7.3		200	125	6.7
10 トルクロホスメチル	1,000	105	0.9	33 プロビコナゾール2*1	1,000	98	4.1
	200	112	4.8		200	137	12.2
11 メチオカルブ	1,000	105	3.8	34 テニルクロール	1,000	102	1.5
	200	135	7.2		200	122	4.7
12 ビリミホスメチル	1,000	106	1.2	35 カブタホル	1,000	109	4.7
	200	112	4.3		200	181	7.6
13 マラチオン	1,000	101	1.4	36 アセタミプリト	5,000	74	5.7
	200	123	5.3		1,000	105	10.6
14 メトラクロール	1,000	99	2.0	37 ホサロン	1,000	101	2.3
	200	113	3.6		200	130	8.2
15 ジエトフェンカルブ	1,000	107	2.2	38 メフェナセト	1,000	100	2.0
	200	127	6.4		200	140	7.2
16 ジメチルピンホスZ	1,000	106	2.0	39 シハロトリン1*1	1,000	90	1.6
	200	124	5.5		200	99	8.1
17 イソフェンホスオキソ	1,000	103	3.0	40 シハロトリン2*1	1,000	90	1.3
	200	127	9.1		200	101	7.4
18 クロルフェンピンホス1*1	1,000	114	1.1	41 フェナリモル	1,000	102	1.6
	200	116	6.5		200	118	4.9
19 クロルフェンピンホス2*1	1,000	105	1.4	42 ビテルタノール	1,000	100	4.9
	200	120	6.5		200	136	10.4
20 イソフェンホス	1,000	101	1.4	43 ビリタベン	1,000	88	1.9
	200	114	4.8		200	112	6.6
21 キナルホス	1,000	97	1.5	44 シヘルメトリン1*1	1,000	99	3.4
	200	112	4.6		200	107	9.8
22 トリアジメノール1*1	1,000	96	2.7	45 シヘルメトリン2*1	1,000	93	3.0
	200	120	6.8		200	105	10.7
23 キノメチオート	1,000	94	2.5	46 シヘルメトリン3*1	1,000	94	2.8
	200	112	6.4		200	103	11.8

*1 添加量は異性体の合計 *2 混合ピークによる定量

新橋, 那加新橋においても同様の傾向が見られた. 一方こちらでは, 下流側の宮代新橋と那加新橋でののみイプロチオンおよびピロキロンが検出され, 上流側の東泉橋では検出されなかった. このことは, 東泉橋より下流でそれら農薬類が使用された, もしくは途中で支流からの流入

があったものと考えられた. 今後, 化学物質の流出事故や魚類へい死事故等があった際には, このような検査結果から原因特定ができる可能性も見出され, 本分析手法は緊急時および平常時におけるスクリーニング調査手法として十分に活用できると思われる.

表2-2 添加回収試験結果 SIMによる定量 (n=5~6)

No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)	No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)
47 シェルメトリン4*1	1,000	85	2.6	73 ハラチオン	1,000	97	4.2
	200	102	7.0		200	154	17.3
48 フルシトリンネート1*1	1,000	92	2.4	74 ホスホチアセート1*1	1,000	99	6.6
	200	101	9.8		200	162	19.8
49 フルシトリンネート2*1	1,000	90	3.4	75 ホスホチアセート2*1	1,000	96	5.4
	200	104	10.3		200	146	15.6
50 ヒロリミジフェン	1,000	100	3.7	76 ヘンテイメタリン	1,000	87	3.6
	200	144	11.2		200	137	14.4
51 フルハリネート1*1	1,000	94	3.6	77 キヤブタン	1,000	99	3.1
	200	89	10.6		200	127	11.9
52 フルハリネート2*1	1,000	90	4.0	78 ヒリフェノックスZ	1,000	101	8.1
	200	95	9.9		200	133	9.0
53 テルタメトリン	1,000	86	4.5	79 フェントエート	1,000	95	2.6
	200	98	9.9		200	123	9.4
54 メタミトホス	5,000	0	—	80 ヒリフェノックスE	1,000	101	3.5
	1,000	0	—		200	139	13.3
55 EPTC	1,000	93	3.4	81 トリシクラゾール	1,000	81	8.4
	200	108	6.7		200	167	16.7
56 アセフェート	5,000	0	—	82 プロチオホス	1,000	81	9.9
	1,000	0	—		200	107	5.4
57 フェノプロカルブ	1,000	99	3.6	83 ミクロプロタニル	1,000	104	3.2
	200	124	14.0		200	140	9.4
58 クロルプロファム	1,000	95	3.3	84 シプロコナゾール	1,000	103	4.8
	200	120	15.5		200	157	12.6
59 カスサホス	1,000	97	3.9	85 クロロベンジレート	1,000	101	2.6
	200	126	17.0		200	126	8.5
60 チオメトン	1,000	95	2.2	86 p, p'-DDD	1,000	85	9.1
	200	119	12.0		200	100	5.0
61 ジメチリン	1,000	60	2.1	87 メプロニル	1,000	105	4.3
	200	79	7.9		200	153	11.2
62 ダイアジノン	1,000	102	2.9	88 エチルフェンホス	1,000	95	4.6
	200	121	11.3		200	147	11.8
63 ヒロミカルブ	1,000	104	2.5	89 テプロコナゾール	1,000	106	4.6
	200	126	10.6		200	170	13.3
64 ヘンフレセート	1,000	99	2.3	90 イプロシオン	1,000	99	3.1
	200	113	6.6		200	129	10.6
65 ハラチオンメチル	1,000	97	6.0	91 EPN	1,000	94	4.2
	200	162	27.2		200	165	16.3
66 カルハリル	1,000	86	6.0	92 テプロフェンビラト	1,000	99	4.9
	200	130	13.5		200	123	5.7
67 フェントロチオン	1,000	98	5.3	93 ヒリプロロキシフェン	1,000	90	7.3
	200	159	22.6		200	115	6.1
68 エチプロカルブ	1,000	96	4.5	94 アクリナトリン	1,000	86	10.8
	200	109	6.8		200	161	15.3
69 ジクロフルアニト	1,000	96	2.8	95 ヒラクロホス	1,000	96	5.1
	200	130	10.3		200	178	13.9
70 チオベンソカルブ	1,000	99	3.6	96 ヘルメトリン1*1	1,000	83	12.9
	200	115	7.3		200	116	6.8
71 フェンチオン	1,000	98	3.5	97 ヘルメトリン2*1	1,000	82	12.9
	200	110	7.4		200	118	7.5
72 クロルヒリホス	1,000	88	6.9	98 シフルトリン1*1	1,000	85	13.6
	200	97	4.5		200	194	22.2

表2-3 添加回収試験結果 SIMによる定量 (n=5~6)

No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)	No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)
99 シフルトリン ^{2*} 1	1,000	81	13.1	113 フェナンスレン	1,000	97	2.4
	200	145	11.0		200	97	4.2
100 シフルトリン ^{3*} 1	1,000	82	13.3	114 アントラセン	1,000	98	1.9
	200	139	11.2		200	120	3.5
101 シフルトリン ^{4*} 1	1,000	80	9.3	115 フルオランテン	1,000	91	3.2
	200	148	13.3		200	99	4.2
102 ハルフェンブ [°] ロクス	1,000	77	10.1	116 ビ [°] レン	1,000	94	3.0
	200	142	12.6		200	117	3.5
103 シラフルオフェン	1,000	78	14.9	117 ヘ [°] ンゾ [°] (c)フェナンスレン	1,000	99	8.2
	200	102	8.0		200	113	5.8
104 フェンハ [°] レート1 ^{*1}	1,000	81	10.6	118 ヘ [°] ンズ [°] (a)アントラセン	1,000	99	9.4
	200	139	10.8		200	126	5.3
105 フェンハ [°] レート2 ^{*1}	1,000	82	10.9	119 クリセン	1,000	87	10.6
	200	142	11.5		200	102	6.1
106 シ [°] フェノナゾ [°] ール1 ^{*1}	1,000	90	7.4	120 ヘ [°] ンゾ [°] (b)フルオランテン	3,000	89	12.4
	200	201	27.7	+ヘ [°] ンゾ [°] (j)フルオランテン			
107 シ [°] フェノナゾ [°] ール2 ^{*1}	1,000	92	7.7	+ヘ [°] ンゾ [°] (k)フルオランテン ^{*2}			
	200	217	16.2		600	113	5.8
108 イミヘ [°] ンコナゾ [°] ール	1,000	100	10.1	121 ヘ [°] ンゾ [°] (e)ヒ [°] レン	1,000	91	12.6
	200	491	9.3		200	116	5.8
109 ナフタレン	1,000	116	3.4	122 ヘ [°] ンゾ [°] (a)ヒ [°] レン	1,000	93	13.2
	200	101	4.7		200	121	4.6
110 アセナフチレン	1,000	110	2.4	123 インデ [°] ノ(1,2,3-cd)ヒ [°] レン	1,000	117	13.0
	200	117	3.8		200	146	5.0
111 アセナフテン	1,000	106	2.7	124 シ [°] ヘ [°] ンゾ [°] (a,h)アントラセン	1,000	111	11.6
	200	101	3.9		200	141	3.9
112 フルオレン	1,000	100	2.0	125 ヘ [°] ンゾ [°] (g,h,i)ヘ [°] リレン	1,000	98	13.4
	200	111	4.6		200	123	4.3

4 まとめ

迅速前処理カートリッジによる前処理と AIQS による解析を組み合わせた迅速かつ簡便なスクリーニング分析手法を構築した。河川水試料を対象とした農薬類(92種)およびPAHs(19種)を用いた添加回収試験では、真度および併行精度ともに良好な結果が得られた。このとき、NAGINATA 用内部標準物質をサロゲートとして添加することにより、迅速前処理カートリッジと AIQS による解析を極めて合理的に組み合わせることができた。

本法を用いて平常時の岐阜県内河川16地点で通年モニタリング調査を行ったところ、人口の多い下流域7地点でいくつかの農薬類が検出された。年間の濃度推移から周辺地域での農薬類の使用がよく反映されていると推察される結果を得ることができた。その結果、本分析手法は緊急時および平常時における河川水のスクリーニング調査手法として十分に活用できると思われる。

5 文 献

- 1) 内閣府 防災情報のページ：過去5年の激甚災害の指定状況一覧,
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/gekijinhukko/list.html>.
- 2) Kadokami K, Tanada K, Taneda K, Nakagawa K.: Development of a novel GC/MS database for simultaneous determination of hazardous chemicals, *BUNSEKI KAGAKU*, 53, 581-588, 2004.
- 3) A. Masiáa, M. Ibáñez, C. Blasco, J.V. Sancho, Y. Picó, F. Hernández.: Combined use of liquid chromatography triple quadrupole mass spectrometry and liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry in systematic screening of pesticides and other contaminants in water samples, *Anal. Chim. Acta.*, 761, 117-127, 2013.
- 4) Alan J. Bergmann, Gary L. Points, Richard P. Scott, Glenn Wilson, Kim A. Anderson.: Development of quantitative screen for 1550 chemicals with GC-MS, *Anal. Bioanal. Chem.*, 410, 3101-3110, 2018.

表3 添加回収試験結果 : NAGINATAによる半定量 (n=5)

No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)	No. 化合物	添加量 (ng)	回収率 (%)	RSD (%)
1 ジクロロホス	1,000	103	2.4	57 カルハリル	1,000	149	4.9
2 ブチレート	1,000	96	1.1	58 フェニトロチオン	1,000	157	2.0
3 イソプロパル	1,000	110	1.7	59 エスプロパル	1,000	115	2.1
4 エトプロホス	1,000	117	1.8	60 ジクロロフルアニト	1,000	139	2.5
5 ベンタイオカル	1,000	131	1.9	61 チオベンカル	1,000	129	2.3
6 テルプロホス	1,000	122	1.0	62 フェンチオン	1,000	119	2.4
7 d-BHC	1,000	126	2.4	63 クロルピリホス	1,000	119	3.5
8 テフルトリン	1,000	109	1.1	64 ハラチオン	1,000	135	2.0
9 エチオフェンカル	1,000	136	2.4	65 ホスチアセート	1,000	149	2.0
10 トルクロホスメチル	1,000	118	1.7	66 ベンテイメタリン	1,000	127	3.6
11 メチオカル	1,000	125	2.7	67 ビリフェノックスZ	1,000	77	1.8
12 ビリホスメチル	1,000	94	2.5	68 キヤブタン	1,000	116	5.2
13 マラチオン	1,000	108	2.1	69 フェントエート	1,000	126	2.3
14 メトラクロール	1,000	106	2.1	70 ビリフェノックスE	1,000	108	2.2
15 ジエトフェンカル	1,000	113	2.4	71 トリシラゾール	1,000	129	4.3
16 ジメチルベンホス Z	1,000	115	2.0	72 プロチオホス	1,000	105	6.2
17 イソフェンホス オキソン	1,000	131	3.4	73 ミクロプロタニル	1,000	142	2.4
18 クロルフェンベンホス	1,000	122	3.3	74 シプロコナゾール	1,000	153	2.3
19 イソフェンホス	1,000	102	1.3	75 クロロベンシレート	1,000	133	2.6
20 キナルホス	1,000	117	0.9	76 p,p'-DDD	1,000	110	6.2
21 トリアジメノール	1,000	93	2.0	77 メプロニル	1,000	152	1.1
22 キノメチオナート	1,000	100	1.7	78 エチイフェンホス	1,000	180	1.4
23 ハクロプロトラゾール	1,000	109	2.8	79 テプロコナゾール	1,000	144	1.3
24 フルトラニル	1,000	123	1.3	80 イプロジオン	1,000	137	2.4
25 p, p'-DDE	1,000	75	1.8	81 EPN	1,000	167	3.8
26 プロチラクロール	1,000	108	1.5	82 テプロフェンヒラト	1,000	129	2.4
27 フルシラゾール	1,000	104	1.9	83 ビリプロキシフェン	1,000	132	3.9
28 フェンスルホチオン	1,000	98	2.9	84 アクリナトリン	1,000	163	7.9
29 レナシル	1,000	122	1.7	85 ビラクロホス	1,000	153	2.3
30 プロビコナゾール	1,000	99	3.3	86 ヘルメトリン	1,000	116	9.4
31 テニルクロール	1,000	115	2.3	87 シフルトリン	1,000	129	9.7
32 カプロタホル	1,000	104	3.1	88 ハルフェンプロックス	1,000	172	6.4
33 アセタミプロリト	5,000	81	2.0	89 シラフルオフェン	1,000	116	7.9
34 ホサロン	1,000	119	1.6	90 フェンハレレート	1,000	149	7.2
35 メフェナセット	1,000	117	2.2	91 ジフェノコナゾール	1,000	176	6.4
36 シハロトリン	1,000	93	2.0	92 イミベンコナゾール	1,000	200	9.6
37 フェナリモル	1,000	112	2.6	93 ナフタレン	1,000	114	3.7
38 ビテルタノール	1,000	97	3.8	94 アセナフチレン	1,000	88	2.2
39 ビリタベン	1,000	108	2.5	95 アセナフテン	1,000	85	2.5
40 シヘルメトリン	1,000	79	4.5	96 フルオレン	1,000	82	1.3
41 フルシトリネート	1,000	145	3.3	97 フェナンスレン	1,000	78	1.9
42 ビリミジフェン	1,000	120	1.8	98 アントラセン	1,000	92	1.4
43 フルハリネート	1,000	79	5.4	99 フルオランテン	1,000	66	2.5
44 テルタメトリン	1,000	124	4.7	100 ビレン	1,000	65	1.8
45 メタミトホス	5,000	0	—	101 ベンゾ(c)フェナンスレン	1,000	74	8.5
46 EPTC	1,000	115	3.2	102 ベンズ(a)アントラセン	1,000	76	11.2
47 アセフェート	5,000	0	—	103 クリセン	1,000	74	7.9
48 フェノプロカル	1,000	135	1.9	104 ベンゾ(b)フルオランテン	3,000	132	11.4
49 クロルプロファミ	1,000	156	2.8	+ベンゾ(j)フルオランテン			
50 カスサホス	1,000	149	2.0	+ベンゾ(k)フルオランテン*1			
51 チオメトン	1,000	135	1.9	105 ベンゾ(e)ビレン	1,000	67	11.2
52 ジメチベン	1,000	86	2.4	106 ベンゾ(a)ビレン	1,000	72	10.7
53 ダイアゾノ	1,000	139	2.2	107 インデノ(1,2,3-cd)ビレン	1,000	70	12.4
54 ビリカル	1,000	137	2.7	108 ジベンス(a,h)アントラセン	1,000	86	10.8
55 ベンフルレート	1,000	134	2.2	109 ベンゾ(g,h,i)ビレン	1,000	71	11.9
56 ハラチオンメチル	1,000	168	2.2				

*1 混合ピークによる定量

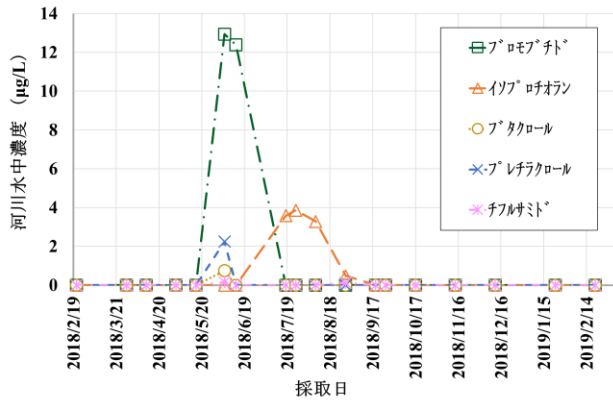


図3 鳥屋場橋における年間濃度推移

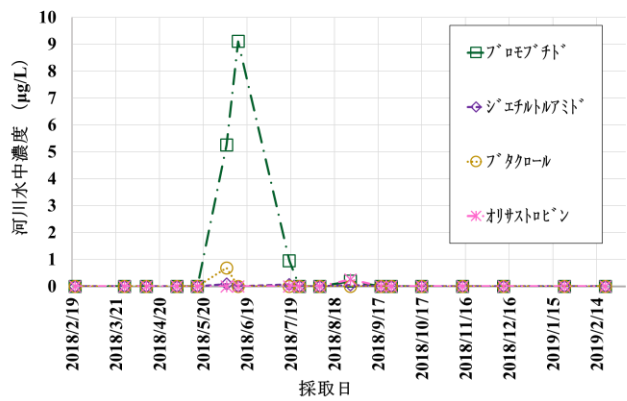


図4 東泉橋における年間濃度推移

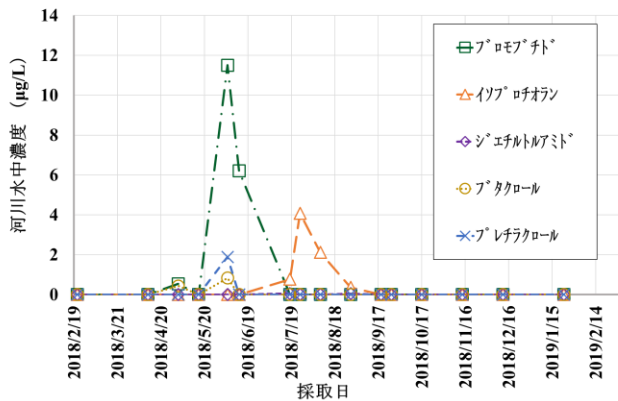


図5 はね橋における年間濃度推移

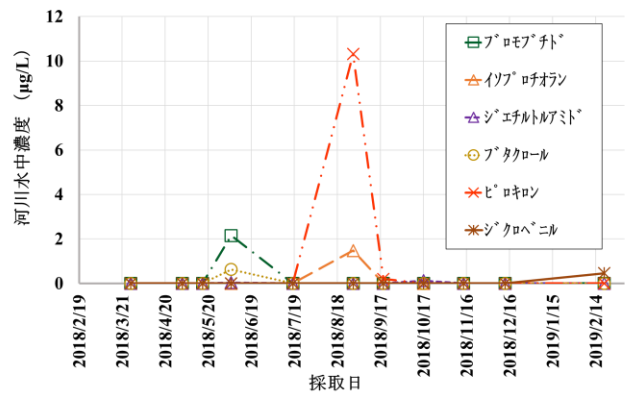


図6 宮代新橋における年間濃度推移

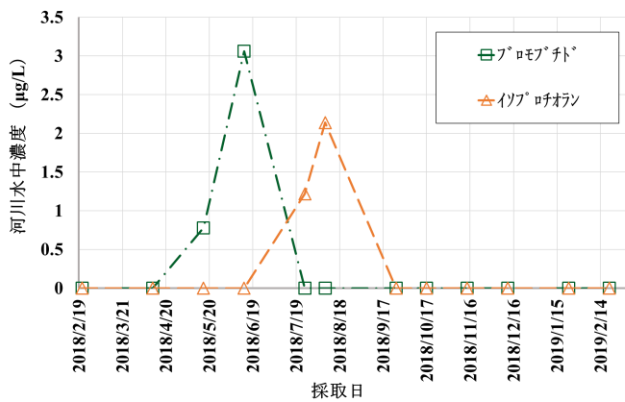


図7 本川合流前における年間濃度推移

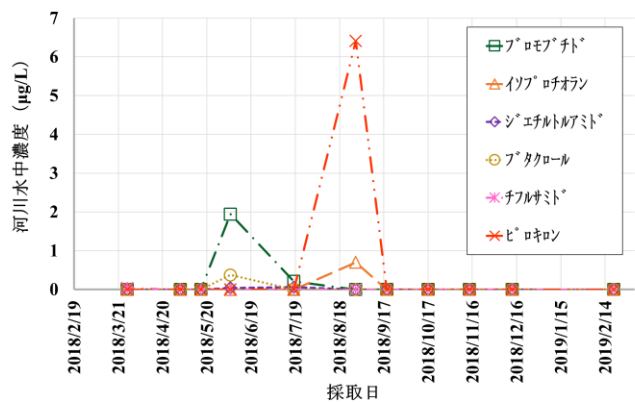


図8 那加新橋における年間濃度推移

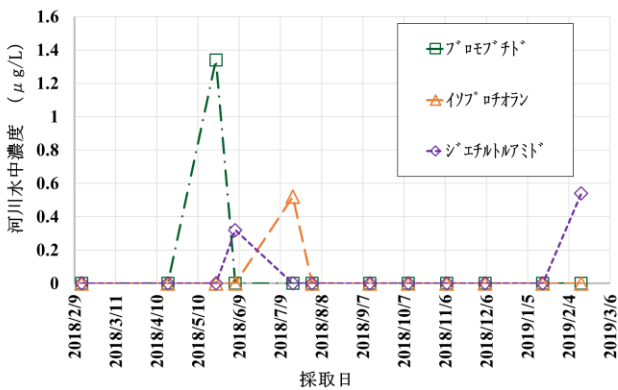


図9 桜橋における年間濃度推移

- 5) Kadokami K, Ueno D : Comprehensive target analysis for 484 organic micropollutants in environmental waters by the combination of tandem solid-phase extraction and quadrupole time of-flight mass spectrometry with sequential window acquisition of all theoretical fragmentation spectra acquisition, *Anal. Chem.*, 91, 7749-7755, 2019.
- 6) Kadokami K, Tanada K, Taneda K, Nakagawa K : Novel gas chromatography-mass spectrometry database for automatic identification and quantification of micropollutants, *J. Chromatogr. A.*, 1089, 219-226, 2005.
- 7) 西川計測株式会社 : GC/MS 精度管理・相対定量ソフトウェア NAGINATA,
<http://www.nskw.co.jp/analytical/product/chemplus/naginata.php>.
- 8) 陣矢大助, 岩村幸美, 門上希和夫, 楠田哲也 : 固相抽出法と GC-MS 自動同定定量データベース法による水試料中半揮発性化学物質の包括分析法の開発, *環境化学*, 21, 35-48, 2011.
- 9) 松尾友貴, 仲井邦彦, 宮脇崇, 長坂洋光, 門上希和夫, 佐藤克久, 松元美里, 古賀夕貴, 樋口汰樹, 西牟田昂, 松本英顕, 龍田典子, 上野大介 : 東日本大震災後に災害廃棄物一次仮置場となった農地土壌の網羅的自動同定定量システム (AIQS) および元素分析による化学汚染の評価, *環境化学*, 30, 107-114, 2020.
- 10) 中島大介, 鈴木剛, 中山祥嗣, 白石不二雄, 新田裕史, 小山陽介, 柳下真由子, 宮脇崇, 中島寛則, 木村淳子, 門上希和夫 : 自動同定定量システム (AIQS) を活用した災害時の環境モニタリング～東日本大震災での活用と技術的展開～, *環境化学*, 29, 129-137, 2019.
- 11) 宮脇崇 : 緊急時環境調査を想定した迅速スクリーニング法の開発と災害現場への適用, *水環境学会誌*, 43, 2, 58-62, 2020.
- 12) 中曽根佑一, 梅澤真一 : 県内河川への農薬流出実態の把握, *群馬県衛生環境研究所年報第 49*, 21-27, 2017.
- 13) 中曽根佑一 : 魚へい死事案の原因究明を目的とした河川底質調査に関する初期検討, *群馬県衛生環境研究所年報第 49*, 28-33, 2017.
- 14) 西牟田昂, 門上希和夫, 宮脇崇, 松尾友貴, 古賀夕貴, 樋口汰樹, 龍田典子, 上野大介 : 網羅的自動同定定量システム (AIQS) を用いた油流出事故時における土壌汚染対策の有効性の検証, *環境化学*, 30, 57-65, 2020.
- 15) 木村淳子, 大原俊彦, 牧本佳泰 : 環境水中の農薬類等分析のための迅速前処理法の開発, *全国環境研会誌*, 39(1), 49-54, 2014.
- 16) 木村淳子 : 特許技術! を活用した水質事故等の緊急時分析, *水環境学会誌*, 43(A), 2, 63-66, 2020.
- 17) 古閑豊和, 宮脇崇 : 迅速前処理カートリッジを用いた環境水中有機汚染物質のターゲットスクリーニング法の開発 (2) -LC/MS/MS への応用-, *BUNSEKI KAGAKU*, 69(3), 121-134, 2020.
- 18) T Ishida, K Kudo, S Naka, K Toubou, T Noguchi, N Ikeda : Rapid diagnosis of drug intoxication using novel NAGINATA™ gas chromatography/mass spectrometry software, *Rapid Commun. Mass Spectrom.*, 21, 3129-3138, 2007.
- 19) 環境省 : 水域の生活環境動植物の被害防止に係る農薬登録基準
<http://www.env.go.jp/water/sui-kaitei/kijun.html>.

Development of a Screening Analysis Method for River Water and One-year Monitoring Survey of the River in Gifu

Masahiro KITA, Masato SASAKI, Kenko FUJII, Masato OKA

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:

1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan

Summary

In this study, we have developed a rapid screening analysis method for river water, that was a combination of automated identification and quantification system (AIQS) and Rapid pretreatment cartridge. 50 mL of river water which was added 5 g of NaCl and a surrogate was extracted with 2 mL of dichloromethane by shaking for 1 min. Then, the extract was collected in a vial, and applied to the GC-MS. This method was evaluated by the spike recovery test for 92 pesticides and 19 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). The accuracy and the precision were good for almost compounds (recovery: 65-200%, RSD: 0.9-12.4%).

Furthermore, a one-year monitoring survey was conducted at 16 rivers in Gifu prefecture using this method. Pesticides such as bromobutide and isoprothiolane were detected depending on the collected points and season. It was suggested that the use of pesticides in surrounding area was reflected. This method is useful for emergency pollution surveying and environmental monitoring.

Keywords: Automated identification and quantification system, AIQS, Rapid pretreatment cartridge, Pesticides, River water, NAGINATA

資 料

県民栄養調査データを用いた 岐阜県における二次医療圏別での栄養摂取状況の比較

岡 隆史

要 旨

平成 28 年度岐阜県で実施された県民栄養調査データを標本として、二次医療圏毎（岐阜、西濃、中濃、東濃及び飛騨の 5 圏域に区分される）の 1 日当たりのエネルギー摂取量の平均（20 歳以上）を推定のうえ比較した。その結果、東濃圏域在住の女性は他圏域に比べて低く、その差は有意であることが認められた（有意水準 5%）。さらに生活様式によって細分化して比較したところ、世帯に同居人を有する区分において、東濃圏域在住の女性に同様の有意差が認められた（有意水準 5%）。この有意差をもたらす要因を調査するため、1 日当たりのエネルギー摂取量の変動が朝食、昼食、夕食及び間食、それぞれの摂取量によってどの程度説明されるのかを主成分分析を用いて解析した。その結果世帯に同居人を有する区分において、東濃圏域在住の女性には、他の圏域と比較して、朝食、昼食、夕食及び間食から偏りなくエネルギーを摂っている者が多いことが認められた。同様にエネルギー摂取量の変動が、タンパク質や脂質などの栄養素の摂取量によってどの程度説明されるのかを主成分分析にて解析した。その結果、東濃圏域在住の女性は他の圏域と比較して、魚肉類の摂取量に大きな差は認められないが、米類など主食の摂取量が比較的少ない者が多いことが認められた。これらの結果から、平成 28 年度の県民栄養調査にて東濃圏域に在住する女性にみられるエネルギー摂取量の低さは、他の圏域と比較して、米類などの主食の摂取量が少ないことによるものと推察された。

キーワード：県民栄養調査、エネルギー摂取量、データ解析

1 はじめに

食生活は、活動エネルギーや栄養素の摂取だけでなく、健康で質の高い生活をより長く送るうえで重要な役割を担っている。適切な栄養をバランス良く摂取することは生活習慣病を予防し、日常生活を送るための心身機能の維持と向上にきわめて重要である。

一方で社会機能という観点からも、食生活の果たす役割は大きいと考えられる。社会保障制度など、各世代の支え合いによって社会機能が維持されている現代においては、あらゆる世代が健康で活力ある日常生活を送れることがその重要な要件となっている¹⁾。特に近い将来予想される少子高齢化社会においては、社会機能を維持するために活力ある日常生活を全ての世代が送れるよう、その基礎となる食生活の重要性はより増加すると考えられる。

食生活の重要性から、国民の栄養摂取状況を把握するための調査はかなり以前から行われていた。国が実施する国民健康・栄養調査は、昭和 20 年代前半に開始されて以降現在も継続している。そもそものは戦後の食糧確保が困難な時代、海外に食糧支援を求めるための基礎資料として、国民の栄養摂取状況等を国が調査し

たことが始まりであった。その後食糧難の時代から飽食の時代へと社会が変化しても、生活習慣病の予防や健康寿命の延伸など、健康増進を図るうえで食生活は重要であり、栄養摂取状況の把握を目的とした調査は引き続き実施されてきた。

国民健康・栄養調査によって得られたデータを基に、国は各時代の社会状況に応じた健康増進施策を策定してきた。現行の施策としては、平成 25 年度から令和 4 年度にかけて、国民の総合的な健康増進を図るための基本方針として「健康日本 21（第二次）」が推進されている。その中で栄養・食生活は、国民の健康増進を形成する基本要素の一つとされている。

岐阜県においても、県民の健康増進を図ることを目的として栄養調査を実施している。「岐阜県県民栄養調査」では、岐阜県全域を 8 つの保健所管轄に分け、その管轄内から無作為に単位区（集落）を選抜し、そこに居住する世帯の栄養摂取状況、生活状況及び身体状況を調査する。この調査は平成 23 年度以降 5 年毎に実施されるようになり、得られたデータは岐阜県の健康増進施策の基礎資料として用いられている。

このような現状において、近年は県民の栄養摂取状

況を岐阜県全域としてだけでなく、より小さく区分けされた地域毎でも把握したいという要望が行政部局から出されていた²⁾。岐阜県の面積は全国第 7 位 (約 10,621km²) と広く、また地勢的にも海拔 0 メートル地帯から標高 3,000 メートル級の山岳地帯まで変化に富んでいる。気候の面でも太平洋側とで日本海側とに分かれているため、各地域での気象条件にも差異がみられる。行政的には、この県土を岐阜圏域、西濃圏域、中濃圏域、東濃圏域及び飛騨圏域の 5 つに地域に区分し、それぞれを二次医療圏と設定している (図 1)。これら 5 つの圏域は地理的条件や交通事情等の社会的条件などの諸条件を考慮して設定されているが、各圏域におけるそれぞれの生活習慣には、前述の気象条件や地勢的違いなどにより、それぞれ差異のある可能性が指摘されてきた。そのため栄養摂取状況についても、各圏域でなんらかの差異がみられる可能性があり、健康増進施策を策定するうえで、その差異の有無について調査が必要との意見が、行政部局から出されていた。

これら 5 圏域での栄養摂取状況を比較することは、それぞれの地域における食生活の実態を把握することにつながり、健康増進を図るうえで重要と考えられる。特徴の異なる各圏域での食生活の実態を把握することにより、各圏域に特化したよりきめ細かな健康増進施策を策定することが可能となり、県民の健康増進を効率的かつ効果的に図ることが期待できる。

そこで本研究では、平成 28 年度に実施された岐阜県県民栄養調査のデータを標本として、各圏域での栄養摂取状況を比較し、その違いの要因について考察した。



図 1 岐阜県内の二次医療圏について

2 資料と方法

2.1 解析資料

本研究では、岐阜県における二次医療圏毎の栄養摂取量を比較するため、平成 28 年度に実施された岐阜県県民栄養調査データを標本として用いた。その調査対象は、平成 28 年国民生活基礎調査において県内で設定された単位区から各保健所の管轄を層として抽出した 26 単位区と、平成 28 年国民・健康栄養調査の対象として抽出された 8 単位区を合わせた 34 単位区内の世帯であり、そのうち栄養摂取状況調査に協力が得られた 1,668 人 (20 歳以上) を本研究の調査対象とした (表 1)。

2.2 解析方法

2.2.1 栄養素等摂取量の算出

調査対象者が摂取した栄養素等の算出には、国民健康・栄養調査方式業務支援システム「食事しらべ 2016」(国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所) を使用した。

2.2.2 栄養摂取量の推定

岐阜県全域及び各二次医療圏における栄養摂取量は、保健所管轄毎の標本数の偏りや年齢構成の違いによる偏りを調整するため、標本とした各調査対象者の栄養摂取量それぞれに重み付けして推定した。すなわち保健所管轄毎の標本数の偏りを調整するため保健所別に抽出率の逆数で重み付けし、さらに年齢構成の違いによる偏りを調整するため平成 27 年の岐阜県の年齢構成となるよう重み付けのうえ推定した。岐阜県全域及び各二次医療圏における栄養摂取量の推定に用いた重み係数はそれぞれ以下のように算出した。なおこれらの重み係数を用いた栄養摂取量の推定には、「地域健康・栄養調査ソフト ver1.52」³⁾及び SAS[®]9.4(SAS Institute Inc.)を使用した。

○岐阜県全域での栄養摂取量推定に用いた重み係数

岐阜県全域での栄養摂取量を推定するために、保健所別に抽出率の逆数で重み付けし、さらに平成 27 年度国勢調査による県の男女別人口構成に調整した。すなわち保健所 h ($=1,2,3\cdots 8$)、年齢階級 a ($=1,2,3\cdots M$) の重み係数 $W_{h,a}$ を

$$W_{h,a} = \frac{1}{P_h} + \frac{N_a}{\sum_{i=1}^8 \left(\frac{1}{P_i} \times n_{i,a} \right)}$$

とした。ここで、 P_h は保健所 h での抽出率、すなわち

$$P_h = \left(\frac{h \text{ 保健所管区の全標本数}}{h \text{ 保健所管区の総人口}} \right)$$

であり、 N_a は年齢階級 a の県人口、 $n_{i,a}$ は保健所 i での年齢階級 a の標本数である。

表1 本研究の調査対象について

圏域 (二次医療圏)	各圏域内に 存在する 保健所	性別年齢階級別調査対象者数（人）												合計
		20-29歳		30-39歳		40-49歳		50-59歳		60-69歳		70歳以上		
		男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	
岐阜圏域	岐阜保健所	21	11	15	13	14	22	29	31	16	21	32	37	262
	岐阜市保健所	10	13	11	13	15	22	17	14	17	22	20	32	206
西濃圏域	西濃保健所	14	14	13	12	19	26	33	27	38	49	51	64	360
中濃圏域	関保健所	1	4	3	6	2	6	10	10	21	18	18	31	130
	可茂保健所	9	5	21	15	22	21	8	14	18	20	19	29	201
東濃圏域	東濃保健所	22	10	16	10	12	17	19	24	24	24	17	30	225
	恵那保健所	5	4	6	5	15	15	15	11	14	12	22	33	157
飛騨圏域	飛騨保健所	2	6	3	5	12	10	8	14	16	10	16	25	127
合計	8 保健所	84	67	88	79	111	139	139	145	164	176	195	281	1,668

○各二次医療圏での栄養摂取量推定に用いた重み係数

各二次医療圏での栄養摂取量を推定するために、保健所別に抽出率の逆数で重み付けし、さらに平成27年度国勢調査による県の男女別人口構成に調整した。すなわち保健所 h ($=1,2,3\cdots 8$)、年齢階級 a ($=1,2,3\cdots M$) の重み係数 $W'_{h,a}$ を

$$W'_{h,a} = \frac{1}{P_h} + \frac{N_a}{\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{P_i} \times n_{i,a} \right)}$$

とした。ここで P_h は保健所 h での抽出率であり、 k は当該圏域内に存在する保健所の数、 N_a は年齢階級 a の県人口、 $n_{i,a}$ は保健所 i での年齢階級 a の標本数である。

3 結果と考察

3.1 二次医療圏毎の栄養摂取量の比較

保健所管轄ごとの標本数の偏り及び年齢構成を調整のうえ岐阜県全域及び各二次医療圏での1人1日あたりのエネルギー摂取量(20歳以上)の平均とその標準誤差を推定した(図2)。その結果、男性の場合各二次医療圏でのエネルギー摂取量の平均はいずれも約2,000kcal程度であり、二次医療圏毎での差は認められなかった。一方女性の場合、東濃圏域におけるエネルギー摂取量の平均が他の二次医療圏域と比較して低いことが認められた。

次に、東濃圏域在住の女性(20歳以上)に認められたエネルギー摂取量の低さが、他圏域の女性と比較して有意であるかどうか確かめるためTukey-Kramerの多重比較を行った(図3(a))。その結果、東濃圏域に在住の女性は他の圏域と比較してエネルギー摂取量の平均が低く、その差は有意であることが認められた(有意水準5%)。

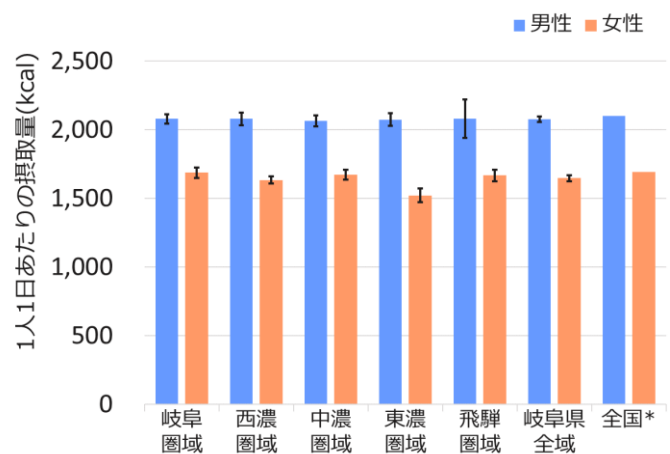
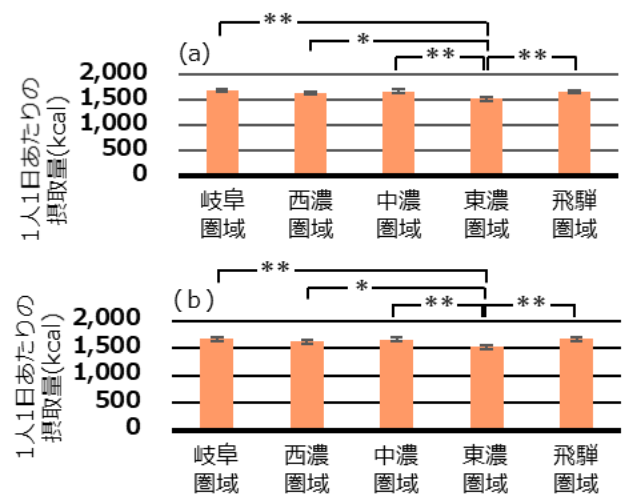


図2 圏域別にみたエネルギー摂取量の平均値と標準誤差(20歳以上)*全国値は平成28年国民健康・栄養調査のデータを岐阜県全域での年齢構成(平成27年国勢調査結果)に調整して算出した。



Tukey-Kramerの多重比較 ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$

図3 二次医療圏毎のエネルギー摂取量の比較

(a) 20歳以上女性 (b) 20歳以上かつ同居人を有する女性

このような有意差が生じる要因を調査するため、生活様式などの構成要素によってさらに細分化した区分においても、細分化前と同様の有意差が認められるかどうか調査を行った。その結果、世帯に同居人を有する区分においても同様の有意差が認められた(図 3(b))。すなわち東濃圏域にて世帯に同居人を有する区分に属する女性(20 歳以上)は、他圏域の同区分の女性よりも 1 日当たりのエネルギー摂取量の平均が低く、その差は有意であることが認められた(有意水準 5%)。

3.2 主成分分析

3.2.1 4 食から摂取するエネルギー量の配分

世帯に同居人を有する 20 歳以上の女性について二次医療圏毎に比較したところ、東濃圏域に在住する女性が 1 日当たりに摂取するエネルギー量の平均は、他圏域在住の女性よりも低く、その差は有意であることが示された。この有意差の要因を探るため、各圏域における朝食、昼食、夕食及び間食でのエネルギー摂取量が、どのように 1 日当たりのエネルギー摂取量に影響しているのか、主成分分析を用いて解析した(図 4 及び表 2)。

その結果を考察すると、まず第 1 主成分(グラフ縦軸)での 4 食の重みの係数はそれぞれ正であることから、この主成分での得点は 4 食の合計値を表していると考えられる。すなわちこの主成分での得点が高いほど、1 日あたりのエネルギー摂取量が多いことを表していると考えられる。

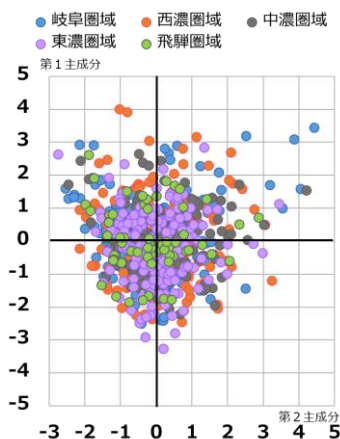


図 4 主成分得点の散布図
(世帯に同居人を有する 20 歳以上の女性)

また第 2 主成分(グラフ横軸)での 4 食の重みの係数は朝食と間食が正であり、残る昼食と夕食は負となっている。このことから第 2 主成分では、大きな得点となるほど 1 日のエネルギーの多くを朝食及び間食から摂っているタイプであり、逆に小さな得点となるほど 1 日のエネルギーを昼食と夕食から摂っているタイプであることを表していると考えられる。

この第 1 主成分と第 2 主成分の得点の散布図を二次医療圏毎に分けたところ、東濃圏域においては他の圏域とは異なる様相が認められた(図 5 及び表 3)。まず第 1 主成分については、他の圏域の平均値がいずれも正であるのに対し、東濃圏域については負の値となっている。この結果は、東濃圏域の同区分の女性には、他の圏域よりもエネルギー摂取量の低い者が多いことを示すと考えられる。一方の第 2 主成分については、東濃圏域の平均値は 5 圏域の中で最も中心点に近く、またデータのばらつき具合の指標となる標準偏差も 5 圏域の中で最も小さい数値となっている。この結果は、東濃圏域の同区分の女性が他の圏域と比較して、1 日に摂取するエネルギー量の配分について、朝食と間食あるいは昼食と夕食のいずれかから偏った摂り方をする者が少ないことを示すと考えられる。

3.2.2 栄養素の摂取量

次に、タンパク質や脂質などの栄養素の摂取量が、1 日当たりのエネルギー摂取量にどのように影響しているのかを主成分分析を用いて解析した。

表 2 主成分分析の結果(図 4 関連)

	寄与率	変数の係数			
		朝食	昼食	夕食	間食
第 1 主成分	0.325	0.590	0.547	0.512	0.301
第 2 主成分	0.262	0.285	-0.319	-0.449	0.785

表 3 圏域毎の主成分得点の統計量(図 5 関連)

	第 1 主成分		第 2 主成分	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
岐阜圏域	0.093	1.14	-0.077	1.11
西濃圏域	0.067	1.31	0.069	1.04
中濃圏域	0.013	0.98	0.071	1.03
東濃圏域	-0.221	1.12	0.039	0.85
飛騨圏域	0.076	0.98	-0.183	1.01

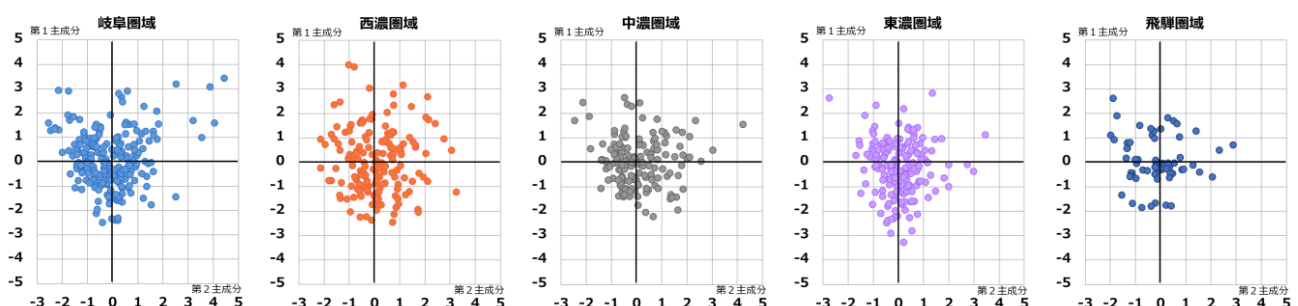


図 5 圏域毎の主成分得点の散布図(図 4 の圏域毎の描画)

表 4 主成分分析の結果 (栄養素摂取量について)

	寄与率	変数の係数									
		動物性 たんぱく質	植物性 たんぱく質	動物性脂質	植物性脂質	トリアシル グリセロール	炭水化物	灰分	総食物繊維	食塩相当量	脂肪酸
第1主成分	0.3939	0.267637	-0.24994	0.400931	0.160547	0.463898	-0.46082	-0.10444	-0.19712	-0.09534	0.439289
第2主成分	0.2294	0.192475	0.270568	0.056762	0.070989	0.076015	-0.17567	0.620885	0.371738	0.551931	0.128585

表 5 圏域毎の主成分得点の統計量 (表 4 関連)

	第 1 主成分		第 2 主成分	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
岐阜圏域	0.207	2.22	0.009	1.61
西濃圏域	0.009	1.85	-0.082	1.36
中濃圏域	-0.187	1.71	-0.027	1.54
東濃圏域	-0.076	1.96	0.233	1.47
飛騨圏域	-0.079	2.09	-0.412	1.51

その結果を考察すると、まず第 1 主成分 (グラフ縦軸) での重みの係数は、動物性のたんぱく質、脂質および脂肪酸などの係数が正であることから、この主成分での得点が高いほど、魚肉類の摂取量の合計が多いことを表していると考えられる (表 4)。

また第 2 主成分 (グラフ横軸) での重みの係数は、炭水化物のみ負となっている。このことから、この主成分での得点が小さいほど、1 日当たりのエネルギーの多くを米類などの主食から得ているタイプであることを表していると考えられる。逆にこの主成分での得点が高いほど、エネルギーの多くを副食から得ているタイプであると考えられる。

この第 1 主成分と第 2 主成分の得点を圏域毎に比較したところ、第 1 主成分については東濃圏域女性の得点の平均値は中心点に近く、またその標準偏差も他の圏域と大きな違いは認められなかった (表 5)。この結果は、魚肉類の摂取量について東濃圏域の女性 (世帯に同居人を有する 20 歳以上) は他の圏域と比較して大きな差は無く、平均的な摂取量の者が多いことを示していると考えられる。

次に第 2 主成分について、東濃圏域女性 (世帯に同居人を有する 20 歳以上) の得点の平均値は他の圏域と比較して大きく正の値であり、その標準偏差は他の圏域と大きな差が無いことが認められた。この結果は東濃圏域の女性は他の圏域と比較して、1 日当たりのエネルギーを副食から得ている者が多いことを示していると考えられる。しかしながら第 1 主成分での結果は、東濃圏域の女性は魚肉類の摂取量については平均的な量を摂っている者が多いことが示されている。副食から得られるエネルギーの多くが魚肉類に由来すると仮定すると、この第 2 主成分での結果は、東濃圏域の女性 (世帯に同居人を有する 20 歳以上) は他の圏域と比較して副食に対して米類などの主食の摂取量が少ないことを示していると考えられる。

4 まとめ

岐阜県県民栄養調査データを標本として岐阜県内の二次医療圏毎の栄養摂取量について比較を行い、東濃圏域に在住する女性 (世帯に同居人を有する 20 歳以上) に他の圏域よりもエネルギー摂取量が低いことが認められた。男性にはこのような差が認められないことから、この差が生じる要因を、東濃圏域固有の郷土料理あるいは調理法と関連づけて考えるのは難しい。

主成分分析の結果では、この有意差が認められる区分において、東濃圏域在住の女性は 1 日 4 食それぞれから偏りの少ないエネルギーの摂り方をしている者が多いことが認められた。また、栄養素の摂取量について調査した結果においても、東濃圏域の女性は主食を摂る量が比較的少ない者が多いことが認められた。これらの結果は、エネルギー摂取量に圏域毎で差が生じる要因が、食事の摂り方の違いに関連していることを示唆すると推察する。

現状においてはまだ推測の域を出ないが可能性の一つとして、東濃圏域の女性は 4 度の食事から得るエネルギー配分に偏りが少ないため、結果的に 1 日当たりのエネルギー総摂取量が少なく済んでいることが考えられる。1 日に摂取すべきエネルギー量を 4 回にバランス良く配分して摂ることで、各食事での充足感を得て、過剰のエネルギー摂取を抑制している可能性が考えられる。このような食事の摂り方が圏域毎で異なる理由については、日常での生活習慣及び生活環境によるところが大きいと考えられる。

最後にエネルギー摂取量と体格との関連について考察する。本研究でエネルギー摂取量に差が認められた区分 (世帯に同居人を有する 20 歳以上の女性) を BMI (体重を身長²で割った数値) によって「やせ」、「普通」及び「肥満」の 3 つの体格に分けたところ、エネルギー摂取量の低かった東濃圏域はやせ型の割合が肥満の割合よりも高く、全体としてやせ型が多い傾向がみられる (表 6)。この結果から、今回の調査で認められたエネルギー摂取量の差異については、各圏域での体格の差が要因ではないかとも考えられる。

しかしながら体格は、身体が必要とするエネルギーの量を必ずしも反映する指標ではないと考えられる。摂取されたエネルギーは最終的に熱として外部に放出されるが、熱として消費できなかったエネルギーは

表 6 エネルギー摂取量に差が認められた区分の体格

二次医療圏	体格	人数	割合 (%)	標準誤差 (%)
岐阜圏域	やせ	27	12.0	1.6
	普通	169	72.6	1.9
	肥満	35	15.5	1.6
西濃圏域	やせ	16	9.9	3.1
	普通	102	66.9	3.5
	肥満	36	23.2	2.0
中濃圏域	やせ	26	15.9	2.1
	普通	106	64.2	4.8
	肥満	33	19.9	3.3
東濃圏域	やせ	23	14.1	1.2
	普通	128	72.4	1.4
	肥満	26	13.5	1.9
飛騨圏域	やせ	7	9.9	4.2
	普通	43	67.5	4.7
	肥満	14	22.6	2.7

やせ: BMI<18.5(kg/m²)普通: 18.5(kg/m²)≤BMI<25(kg/m²)肥満: BMI≥25(kg/m²)

体内にとどまり蓄積される。エネルギー出納バランスは、エネルギー摂取量からエネルギー消費量を差し引いた値と定義され、この値が正の状態が続けば体重は増加し、逆に負の状態が続けば体重は減少する。多くの場合、成人の体重及び体格は長期間にわたって比較的一定であるため、エネルギー出納バランスもほぼゼロの状態を保っていると考えられる。本研究の対象者もこの状態にあると仮定すれば、この中でやせ型の者も肥満型の者も各々のエネルギー摂取量とエネルギー消費量は等しい。そのため体重及び体格はエネルギー出納バランスの結果を示す指標の一つであり、その時の体重及び体格を保つために必要なエネルギーの量を必ずしも示すものではないと考えられる。

本研究では、県民栄養調査のデータを用いて二次医療圏毎のエネルギー摂取量の比較を行ったが、国の推進する健康施策「健康日本 21 (第二次)」では、地域の違いによる健康状態の差の縮小が具体的目標とされている。そのため、今後各地域の健康課題の要因把握と分析は、より重要度を増すと考えられる。

今回の調査で明らかにできなかった点も踏まえ、岐阜県における健康増進施策の策定に資するよう、今後各種健康データの解析を進めていく予定である。

謝辞

岐阜県県民栄養調査のデータ提供にご協力いただきました岐阜県健康福祉部保健医療課及び各保健所の皆様にあらためて深謝いたします。

文献

- 1) 厚生労働省: 令和 2 年度版厚生労働白書 令和時代の社会保障と働き方を考える,
<https://www.mhlw.go.jp/stf/wp/hakusyo/kousei/19/>
- 2) 岐阜県: 第 3 次ヘルスプランぎふ 21 (岐阜県健康増進計画) 圏域の健康課題と取組み方策,
<https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/127437.pdf>
- 3) 横山徹爾: 地域健康・栄養調査集計用ソフト [ver.1.52], 地方自治体における生活習慣病関連の健康課題把握のための参考データ・ツール集,
https://www.niph.go.jp/soshiki/07shougai/datakatsuyou/data/download/eiyocalc/index_j.html

Comparative Study of Nutrition Intake Status in Secondary Medical Areas in Gifu Province Using Nutrition Survey data

Takashi OKA

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:

1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan

資 料

レジオネラ対策における ATP 測定法を用いた温泉水の衛生管理に関する検討

門倉由紀子, 越 勝男, 野田万希子, 林 佐代子, 葛口 剛, 亀山芳彦

要 旨

レジオネラ対策のための迅速検査法として, ATP 測定法を温泉水の汚染指標として用いる方法を検討した. 泉質の影響による ATP 反応の阻害を確認するため, 県内の源泉及び温泉水 10 検体のろ過水に, ATP 標準液及びレジオネラ菌液を添加し, ATP 値を測定した. その結果, レジオネラ菌液を添加した塩化物泉において, 滅菌水に対し 89.6% の ATP 値低下を認めた. また, アルカリ性単純温泉を源泉とする県内の温泉施設 1 施設において, 温泉水の ATP 値, 従属栄養細菌数及びレジオネラ属菌数を経時的に測定した. その結果, 全体の ATP 値と従属栄養細菌数は相関したが, 換水後に採水した検体において ATP 値がベースライン付近に局在し, レジオネラ属菌汚染を反映しなかった. 温泉施設において ATP 測定法をレジオネラ属菌対策に活用する場合には, 施設ごとに温泉成分の影響や検水のタイミングを考慮する必要があることが示唆された.

キーワード: レジオネラ属菌, ATP 測定法, 温泉水, 残留塩素濃度, 従属栄養細菌

1 はじめに

レジオネラ属菌を起因菌とするレジオネラ症は, 近年患者報告数が増加しており, 2018 年には集計開始以来最多となる全国で 2,142 例の報告があった¹⁾. レジオネラ属菌は人工水系中で増殖することが知られており, 感染源としては浴槽水や冷却塔が多く, 循環ろ過装置を利用した入浴施設におけるレジオネラ症集団感染事例も度々報告されており, レジオネラ症の発生を抑制するために入浴施設の衛生管理を徹底する必要がある.

浴槽水のレジオネラ属菌検査は一般的に平板培養法によって行われるが, 判定まで一週間以上を要するため, 迅速にレジオネラ属菌汚染を把握することは困難である. また, レジオネラ属菌の迅速検査法として PCR 法や LAMP 法などの遺伝子検査法が利用されているが, 専門の検査機関による検査が必要で, 事業者の自主的な衛生管理に用いることは難しい. レジオネラ属菌は, 水中に形成された生物膜中のアメーバ等を宿主として増殖する. アメーバは細菌を捕食して増殖するため, 水環境の衛生指標となる従属栄養細菌数によりレジオネラ属菌汚染リスクを評価することができる²⁾. しかし, 従属栄養細菌数も実験室において 4 日以上培養する必要があるため, 迅速にレジオネラ属菌汚染を把握する項目として適していない.

微生物汚染を評価するための迅速検査法の一つとして, ATP 測定法が利用されている. ATP 測定法は,

あらゆる生物に必須のエネルギー物質である ATP (アデノシン三リン酸) の量を, ルシフェラーゼの酵素反応により相対発光量 (RLU : Relative Light Unit) として検出する方法である. ハンディタイプの簡易測定器と測定キットを用いれば, 現場で数分の間に汚染具合を数値化し評価できることから, 食品製造現場や医療現場で活用されている³⁾. 環境分野においても, ATP 値と従属栄養細菌数には関連がみられることから⁴⁾, レジオネラ対策のための迅速検査として浴槽水の ATP 測定が試みられている. ATP 測定法を浴槽水の日常的な衛生管理項目として利用できれば, 浴槽水の汚染度を監視し, 迅速に清掃や消毒の対応につなげることができる. しかしながら, 温泉水については温泉成分が ATP の発光反応に影響を与える可能性があるため, 泉質の影響を考慮して用いる必要があるとされている⁵⁾.

今回, ATP 測定法の導入にあたり泉質の影響がどの程度あるのか把握するため, 県内で採取した源泉及び温泉水を用いて, 泉質が ATP 値に及ぼす影響を調査した. また, アルカリ性単純温泉を源泉とする県内温泉施設において, 経時的にサンプリングを実施し, 汚染度のモニタリング項目として ATP 測定法の活用を検討した.

2 材料と方法

2.1 対象

2.1.1 源泉及び温泉水の ATP 値に対する影響の検討

県内で採取した源泉及び温泉水 10 検体を用いた。鉱泉分析法の療養泉により分類した泉質の内訳は、単純温泉 3 検体 (No. 1～No. 3)、炭酸水素塩泉 5 検体 (No. 4～No. 8)、塩化物泉 1 検体 (No. 9)、硫黄泉 1 検体 (No. 10) であった (表 1)。

2.1.2 温泉施設における検証

県内の温泉施設 1 か所の協力を得て調査を行った。2017 年 10 月から 2018 年 3 月までの期間に、1 か月に 1～2 回の頻度で、浴槽水換水前 8 検体、換水後 (塩素注入前) 8 検体の計 16 検体の温泉水を採取した。温泉水は循環ろ過されており、原水はアルカリ性単純温泉 (表 1, No. 3) を使用していた。

2.2 方法

2.2.1 ATP 測定法の感度測定

ATP 標準液とレジオネラ菌液を用いて、ハンディタイプの簡易測定器と測定キットの感度を確認した。ATP 標準液は、ルシフェール ATP 標準試薬セット (キッコーマンバイオケミファ株式会社) を使用し、Distilled Water (Deionized, Sterile, autoclaved, DNase free, RNase free) (和光純薬工業株式会社) (以下、DDW) により 2×10^{-7} ～ 2×10^{-11} M の希釈系列を作製した。レ

ジオネラ菌液は、*L. pneumophila* 長崎株 (80-045 株) を使用し調製した。30 °C で 4 日間培養したレジオネラ属菌を DDW に懸濁し、 1.1×10^8 ～ 1.1×10^4 CFU/mL の希釈系列を作製した。測定はルミテスター PD-30 及びルシパック A3 Water (いずれもキッコーマンバイオケミファ株式会社) を用いた。ルシパック A3 Water は ATP に加えて AMP と ADP も同時に測定する方法であるが、本稿では ATP 値とする。ATP 標準液又はレジオネラ菌液をマイクロピペットで 150 μ L 採取し、採水部に添加した後、すみやかに試薬と混合し測定した。各系列 3 回繰り返し測定を行った。

2.2.2 源泉及び温泉水の ATP 値に対する影響の検討

源泉及び温泉水 10 検体について、実験室にて pH、電気伝導率、色度、濁度、従属栄養細菌数及び ATP 値を測定した。pH、色度及び濁度は「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」(平成 15 年 7 月 22 日付け厚生労働省告示第 261 号) に準じて測定した。電気伝導率は日本工業規格「電気伝導率測定法通則」により測定した。従属栄養細菌数は、R2A 寒天培地 (日水製薬株式会社) を用いて混釈し、30 °C で 4 日間混釈培養して菌数を計測した。ATP 値は、

表 1 検体の種類及び測定結果

No.	泉質	由来	pH	電気伝導率 (mS/m)	色度 (度)	濁度 (度)	ATP 値 (RLU)	従属栄養 細菌数 (CFU/mL)
1	単純温泉	浴槽水	8.2	41	0.6	0.41	111	3.7×10^5
2	アルカリ性単純温泉	浴槽水	8.6	82	9.6	0.06	5	0
3	アルカリ性単純温泉	源泉	9.4	56	0.1	0.09	15	5.8×10^3
4	ナトリウム - 炭酸水素塩泉	源泉	7.6	110	2.5	0.31	33	4.7×10^2
5	ナトリウム - 炭酸水素塩・塩化物泉	浴槽水	8.9	460	0.4	0.20	1	5
6	ナトリウム - 炭酸水素塩・塩化物泉	源泉	7.9	130	6.9	1.6	10	4
7	含硫黄 - ナトリウム・カルシウム - 炭酸水素塩・塩化物泉	源泉	7.6	140	2.1	1.0	110	1
8	カルシウム・ナトリウム・マグネシウム - 炭酸水素塩・硫酸塩泉	源泉	7.7	160	24	28	7	5.3×10^2
9	ナトリウム・カルシウム - 塩化物泉	浴槽水	7.9	710	16	6.7	30	3.1×10^5
10	単純硫黄泉 (硫化水素型)	源泉	7.4	16	0.3	0.04	9	8.2×10^3

「2.2.1 ATP 測定法の感度測定」と同様の方法で測定した。また、検体を孔径 0.2 μm のポリカーボネートフィルター (ADVANTEC) でろ過し、検体中の細菌を除いたろ液 (以下、ろ過水) を調製した。ATP 標準液及びレジオネラ菌液を「2.2.1 ATP 測定法の感度測定」と同様に調製し、ろ過水に添加した後、同様に ATP 値を同様に測定した。ATP 標準液及びレジオネラ菌液の添加は、 2.0×10^{-8} M の ATP 標準液 100 μL 又は 1.1×10^8 CFU/mL のレジオネラ菌液 100 μL を各々ろ過水 900 μL と混合し行った。対照として、DDW 900 μL に同量の ATP 標準液とレジオネラ菌液を添加し測定した。

2.2.3 温泉施設における検証

採取した 16 検体について残留塩素濃度、ATP 値、従属栄養細菌数、レジオネラ属菌数を測定した。残留塩素濃度は現地で測定した。ATP 値は採水翌日にルミテスター PD-20 及びルシパック A3 Water により取扱説明書に従い測定した。従属栄養細菌数は R2A 寒天培地 (日水製薬株式会社) を用いて混釈し、35 $^{\circ}\text{C}$ で 4～7 日間混釈培養して菌数を計測した。レジオネラ属菌の分離は、「第 4 版レジオネラ症防止指針」⁶⁾ に従ってフィルター濃縮法により実施した。

3 結 果

3.1 ATP 測定法の感度測定

ATP 標準液とレジオネラ菌液に対する ATP 値は、どちらも良好な直線関係が認められ、決定係数は 0.99 以上であった (図 1)。各希釈系列について変動係数を算出したところ、ATP 濃度 $2 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-10}$ M のとき 0.2～1.6 %であったのに対し、 2×10^{-11} M のとき 10.4 %となった。レジオネラ菌液については、 $1.1 \times 10^8 \sim 1.1 \times 10^6$ CFU/mL のとき 0.4～1.9 %であったのに対し、 1.1×10^5 CFU/mL のとき 4.5 %、 1.1×10^4 CFU/mL のとき 70.7 %となり、ともに 10 RLU 付近の低濃度域でばらつきが大きくなる傾向がみられた。

3.2 源泉及び温泉水の ATP 値に対する影響の検討

源泉及び温泉水 10 検体について、pH、電気伝導率、色度、濁度、ATP 値及び従属栄養細菌数を測定した結果を表 1 に示す。pH は、アルカリ性単純温泉の No. 3 が 9.4 と最も高く、単純硫黄泉の No. 10 が 7.4 と最も低かった。10 検体の pH の平均は 8.1 で、アルカリ性の検体が多かった。電気伝導率は、単純温泉及び単純硫黄泉で低く (16～82 mS/m)、炭酸水素塩泉と塩化物泉で高い傾向を示した (110～710 mS/m)。5 度以上の色度を示した検体が 4 検体 (No. 2, No. 6, No. 8 及び No. 9)、2 度以上の濁度を示した検体が 2 検体 (No. 8 及び No. 9) 認められた。

ATP 値は 1～111 RLU (0.00～2.05 log RLU) の範囲

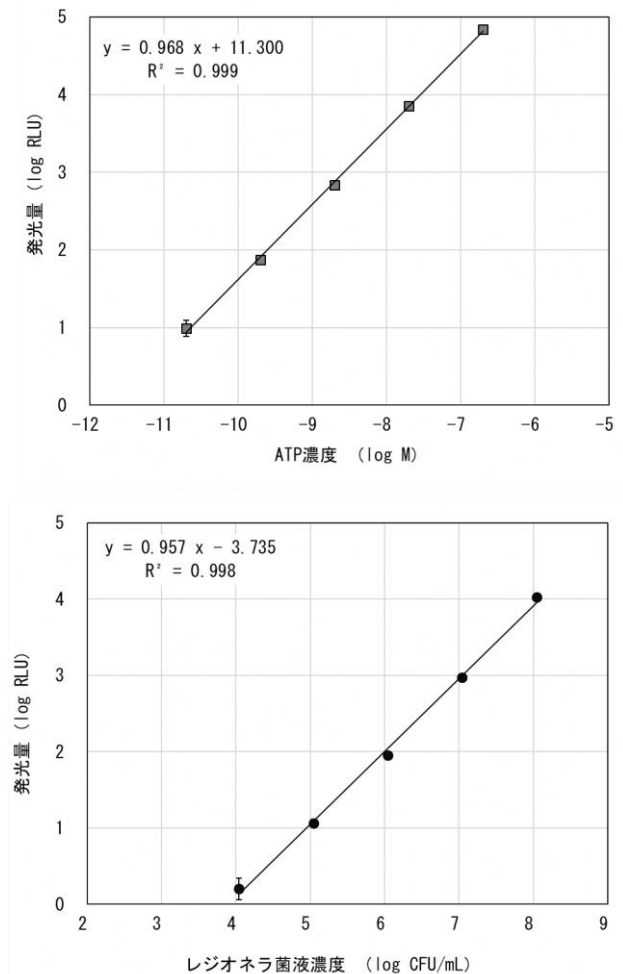


図 1 ATP 測定法の感度測定

で、平均±標準偏差は 1.18 ± 0.62 log RLU であった。従属栄養細菌数は $0 \sim 3.7 \times 10^5$ CFU/mL (0.00～5.57 log CFU/mL) の範囲で、平均±標準偏差は 2.83 ± 0.01 log CFU/mL であった。ATP 値と従属栄養細菌数の相関を調べたところ、相関係数は 0.39 で両者の相関はみられなかった。

ろ過水と、ATP 標準液及びレジオネラ菌液を添加した検体の ATP 値を図 2 に示す。ろ過水の ATP 値 (ブランク) は 0～51 RLU (0.48～1.71 log RLU) の範囲で、No. 3 が最も低く、No. 9 が最も高かった。ろ過前の ATP 値 (表 1) よりも減少した検体が 6 検体 (No. 1, No. 3, No. 4, No. 6, No. 7, No. 10) 認められた。また、平均±標準偏差は 1.05 ± 0.39 log RLU となり、ろ過前の平均より減少した。

ATP 標準液を添加したときの ATP 値は 626～897 RLU (2.80～2.95 log RLU) の範囲で、平均±標準偏差は 2.89 ± 0.05 log RLU であり、検体間の差は認められなかった。DDW に ATP 標準液を添加したときの ATP 値は 907 RLU (2.96 log RLU) であった。DDW の ATP 値を 100 % とすると、すべての検体で ATP 値

は100%以下となり、No. 9の94.6%が最もATP値が低かった。

レジオネラ菌液を添加したときのATP値は678～1523 RLU (2.83～3.18 log RLU)の範囲で、平均±標準偏差は 3.09 ± 0.10 log RLUであり、No. 9のATP値2.83 log RLUが他検体より低かった(<平均-2SD)。DDWにレジオネラ菌液を添加したときのATP値は1447 RLU (3.16 log RLU)であった。DDWのATP値を100%とすると、No. 4とNo. 10がそれぞれ100.6%、100.7%と100%を越え、No. 9のATP値は89.6%であった。

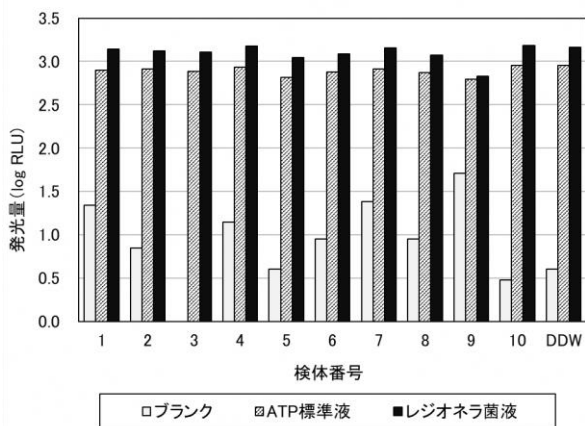


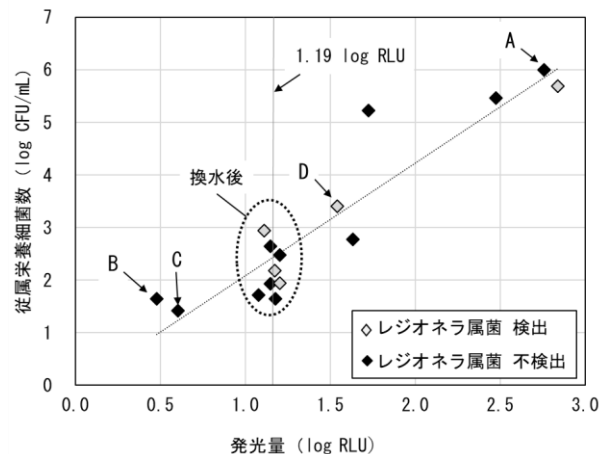
図2 源泉及び温泉水のATP値に対する影響

3.3 温泉施設における検証

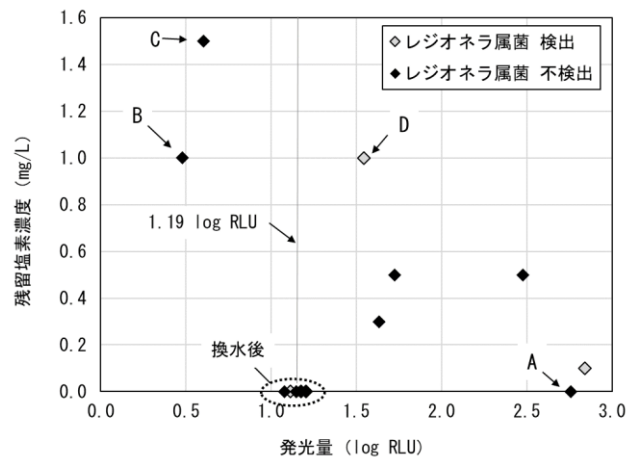
調査した16検体のうち、5検体からレジオネラ属菌が検出された。菌数の内訳は10 CFU/100 mLが3検体、30 CFU/100 mLが2検体であった。5検体のうち3検体は換水後の検体であった。レジオネラ属菌が検出された検体のうち、最も低いATP値は13 RLU、最も少ない従属栄養細菌数は86 CFU/mLであった。

ATP値と従属栄養細菌数及び残留塩素濃度の関係を図3に示した。ATP値と従属栄養細菌数には相関がみられ、相関係数は0.92であった(図3(a))。16検体のATP値の平均±標準偏差は 1.46 ± 0.69 log RLU、中央値は1.19 log RLUであった。残留塩素が検出されなかった検体が9検体あり、このうち8検体は換水後(塩素注入前)の検体であった(図3(b))。換水後のATP値は12～16 RLU (1.08～1.20 log RLU)の範囲に局在しており、従属栄養細菌数と相関しなかった。残りの1検体(図3, A)のATP値は575 RLU (2.76 log RLU)、従属栄養細菌数は 1.0×10^6 CFU/mL (6.00 log CFU/mL)と高値であった。残留塩素濃度1.0 mg/L及び1.5 mg/Lの検体で、ATP値がそれぞれ3 RLU、4 RLUと低い検体が認められた(図3, B及びC)。また、残留塩素濃

度1.0 mg/Lの検体でレジオネラ属菌が検出された(図3, D)。



(a) ATP値と従属栄養細菌数の関係



(b) ATP値と残留塩素濃度の関係

図3 アルカリ性単純温泉を原水とする温泉施設における検証結果

4 考察

ATP測定法を使用し、泉質がATP値に及ぼす影響と、温泉施設においてATP測定法を温泉水の汚染度の指標として活用するための方法を検討した。

測定にあたり、ATP測定法の検量線を作成したところ、ATP標準液とレジオネラ菌液は、それぞれATP値に対して良好な直線性を示した(図1)。また、10 RLU以下で変動係数が大きくなる傾向がみられ、ATP測定法によるレジオネラ属菌の検出下限は 1.0×10^4 CFU/mL程度と推察された。レジオネラ属菌の平板培養法の検出下限値は、通常10 CFU/100 mLであることから、ATP値が低くても培養法でレジオネラ属菌が検出されることは十分ありうることを示された。

検水中には、微生物とともに微生物以外の ATP (遊離 ATP) が存在しており、ATP 測定法は、微生物の ATP と遊離 ATP の総和を測定している。源泉及び温泉水の ATP 値に対する影響 (図 2) においてフィルターろ過水から検出された ATP 値は、微生物以外の遊離 ATP と考えられた。最もブランクの高かった No. 9 の 51 RLU は、図 1 の検量線を参照するとレジオネラ属菌 5.0×10^5 CFU/mL に相当する。浴槽水の ATP 測定は、ATP 値の低い領域で評価しており、遊離 ATP の量が多くなると微生物量との相関に影響し、微生物汚染を的確に把握できない可能性がある。遊離 ATP は、入浴者や浴槽の構造物、死菌から放出された ATP などに由来すると考えられる。これらの ATP 値は採取場所や時間により異なると推察されるため、採取条件を可能な限り一定にし、ブランクを継続的に測定した上で ATP の基準値を設定する方法が適していると考えられた。

また、ろ過水に ATP 標準液とレジオネラ菌液を添加し ATP 値を測定した結果、No. 9 の塩化物泉において ATP 値の低下を認めた (図 2)。No. 9 は DDW に対し、ATP 標準液を添加した場合は 94.6 %、レジオネラ菌液を添加した場合は 89.6 % の ATP 値に低下した。No. 9 の温泉分析書によると、塩化物イオンは 3092 mg/kg であった。ATP 反応は 0.2 % (w/v) の塩化ナトリウムで 78 % 発光率が低下するが⁷⁾、それほど大きな ATP 値の低下はみられなかった。一方、pH 10 以上で ATP 値が増加するとの報告もあるが⁸⁾、最も pH の高かった pH 9.4 の No. 3 について ATP 値の増加は認められなかった。よって、今回検討した源泉及び温泉水において、塩化物泉では ATP 値が低下するが、その他の泉質は ATP 測定に影響を与えないことが示唆された。ただし、ATP 測定は溶液そのものの色や濁りの影響をうける場合があるため、ろ過前の検水を用いて温泉成分の影響を精査する必要がある。

また、温泉施設において汚染度のモニタリング項目として ATP 測定法の活用を検討した。遊離 ATP の変動を最小限にするため、採水のタイミングを浴槽水の換水前又は換水後に限定し測定を行った。その結果、全体の ATP 値と従属栄養細菌数は相関し、ATP 値は温泉水の微生物汚染を把握できていると考えられた。しかし、換水後の検体に限ってみると、ATP 値は 12~16 RLU (1.08~1.20 log RLU) の範囲に局在し、従属栄養細菌数と相関しなかった。レジオネラ属菌汚染の指標として ATP 値を適用できるのは浴槽水に限られ、湯口水には適さないとされている²⁾。塩素を注入した浴槽水で検証する必要があるが、換水後の検体は入浴前であり、湯口水と同様にレジオネラ属菌汚染の指標には適さない可能性がある。一方、温泉水のベースライン

は、源泉の ATP 値が 15 RLU (1.18 log RLU) であったことから (表 1, No. 3)、中央値 (1.19 log RLU, 約 16 RLU) 付近であると考えられた (図 3 (a))。しかし、ベースラインよりも低い 13 RLU (1.11 log RLU) の検体でレジオネラ属菌が検出されており、1.19 log RLU を基準値として衛生管理を行うことは、レジオネラ対策として不十分であると考えられた。また、2 検体のみであるが残留塩素濃度が高い検体において ATP 値の低い検体がみられ (図 3, B 及び C)、残留塩素濃度によりベースラインが低下する可能性があった。これらのことから、今回の施設において ATP 測定法を微生物汚染のモニタリング項目として用いる場合には、残留塩素濃度を一定にした条件で、換水前のタイミングに測定する方法が適していると推察された。なお、残留塩素濃度 1.0 mg/L であってもレジオネラ属菌が検出された検体が認められ、ATP 値も高値であった (図 3, D)。アルカリ性単純温泉はレジオネラ属菌が生息しやすく、塩素が効きにくいというリスクがある⁹⁾。このような場合には、残留塩素濃度の管理に加え、生物指標として ATP 測定法を追加することが有用である。今回は 1 施設における検証であったが、泉質や衛生管理状況は施設によって異なるため、今後さらに多くの施設における ATP 測定法の検証が望まれる。

今回の検討から、温泉施設において ATP 測定法をレジオネラ属菌対策に活用する場合には、施設ごとに温泉成分の影響や検水のタイミングを考慮する必要があることが示唆された。ATP 測定法は微生物そのものを測定する方法ではないが、ATP 値は生物に由来する汚染の指標であり、汚れの蓄積は細菌類の増殖につながるため、ATP 値を低く保つよう衛生管理を行うことは有用である。さらに、その場で結果が得られることの実用性は高く、迅速な汚染度の評価がレジオネラ汚染事故防止につながると考える。

謝 辞

本調査に際し、検体採取にご協力いただきました施設の皆様及び生活衛生指導センターの皆様には深謝いたします。また、源泉及び温泉水を提供してくださった飛騨保健所担当者の皆様に厚く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 国立感染症研究所感染症情報センター、発生動向調査年別報告数一覧 (全数把握)
(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/ydata/9009-report-ja2018-20.html>) .
- 2) 黒木俊郎, 渡辺祐子, 寺西大, 佐々木美江, 藤田雅弘, 荒井桂子, 杉山寛治, 磯部順子, 中嶋洋,

- 田栗利紹, 緒方喜久代, 倉文明: ATP 測定による入浴施設の衛生管理・レジオネラ汚染リスク評価, 病原微生物検出情報, **34**, 167-168, 2013.
- 3) 本間茂: 清浄度検査法 “ATP ふき取り検査” の活用事例 食品分野から環境管理全般へ, クリーンテクノロジー, **27**(1), 9-17, 2017.
- 4) 倉文明, 厚生労働科学研究費補助金 (健康安全・危機管理対策総合研究事業) 「迅速・簡便な検査によるレジオネラ対策に係る公衆浴場等の衛生管理手法に関する研究」平成 20 年度総括・分担研究報告書, 91-106, 2009.
- 5) 大黒寛: 平成 22・23 年度「保健所のレジオネラ対策における簡易迅速な検査方法の実用化と自主管理の推進に関する研究」報告書, 2012.
- 6) 第 4 版レジオネラ症防止指針, 35, (財) 日本建築衛生管理教育センター, 2017.
- 7) ATP + ADP + AMP ふき取り検査 (A3 法) TECHNICAL SHEET「ルシパック A3 の諸性質 測定値に対する阻害成分の影響」キッコーマン株式会社, 2017.
- 8) 井上博雄, 厚生労働科学研究費補助金 (地域健康危機管理研究事業) 「掛け流し式温泉における適切な衛生管理手法の開発等に関する研究」平成 18 年度総括・分担研究報告書, 165-179, 2007.
- 9) 井上博雄, 厚生労働科学研究費補助金 (地域健康危機管理研究事業) 「掛け流し式温泉における適切な衛生管理手法の開発等に関する研究」平成 17 年度～平成 18 年度総合研究報告書, 1-44, 2007.

Hot Spring Water Management for *Legionella* Control by Using ATP Bioluminescence Assay

Yukiko KADOKURA, Katsuo KOSHI, Makiko NODA, Sayoko HAYASHI, Tsuyoshi KUZUGUCHI and Yoshihiko KAMEYAMA

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:
1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan

資 料

痩身効果を標ぼうする健康食品に含有される医薬品成分の検出

神山恵理奈, 筑本貴郎*, 岩木孝晴, 伊藤哲朗**

要 旨

平成 27 年度から令和元年度の 5 年間に岐阜県で実施した健康食品の買上げ調査において、痩身効果を標ぼうする 50 製品について LC-MS/MS による医薬品成分検査を行った。バルバロインが 6 製品から、センノシドが 9 製品から成分として検出されたが、いずれも医薬品であるアロエあるいはセンナ（小葉、葉軸等）の含有が疑われるものではなかった。一方、令和元年 6 月に県内在住者が SNS を通じて購入した痩身効果を標ぼうする製品を摂取したことによる健康被害事例が発生した。当該製品を検査したところ、医薬品成分であるシブトラミンとフェノールフタレインが検出された。

キーワード：健康食品、医薬品成分、痩身、シブトラミン、フェノールフタレイン

1 はじめに

いわゆる健康食品は、健康志向の高まりから広く利用されているが、医薬品成分や医薬品類似成分を含有する製品の発見が相次いで報告されている。医薬品成分を含有する製品は、厚生労働大臣の承認を受けずに製造販売することは禁止されており、未承認の製品は「無承認無許可医薬品」とみなされる。岐阜県では、無承認無許可医薬品による健康被害を未然に防止するため、県内に流通する健康食品の買上げ調査を実施している。当所は、保健所がドラッグストア等で買上げた製品に含有する医薬品成分の分析（成分検査）を担当している。また、県内で健康被害が発生した場合には、原因究明のための成分検査を実施している。

健康食品の中でも痩身効果を標ぼうする製品が数多く流通しているが、それを摂取したことを原因とする健康被害が度々発生している。平成 14 年から平成 18 年には、「ダイエット用食品」と称して販売された中国製の製品による健康被害が相次ぎ、死亡事例も含む多数の被害者が発生した¹⁾²⁾。これらの製品には、*N*-ニトロソフェンフルラミン、フェンフルラミン、甲状腺末等の医薬品が含有されていた。また、近年においてもカプセル形状や粉末状のコーヒーを装ったいわゆる痩身系健康食品からシブトラミン等の医薬品成分が検出されている³⁾⁴⁾。

岐阜県内においても、令和元年 6 月にいわゆる健康食品が原因と疑われる健康被害について、県内在住者から保健所に相談があった。相談者は、ソーシャルネッ

トワークサービス（SNS）を通じて購入した痩身効果を標ぼうする製品を摂取したところ、体調に異変を感じて医療機関を受診したとのことであった。相談者には、血圧上昇、動悸、口渇、脱力感、むかつき等の症状が認められた。

本報告では、最近 5 年間に実施した買上げ調査における痩身効果を標ぼうする製品の成分検査と、健康被害事例における相談者から提供を受けた製品の成分検査について報告する。

2 材料と方法

2.1 試料

買上げ調査では、平成 27 年度から令和元年度の間に岐阜県内のドラッグストア等で買上げされた痩身効果を標ぼう、暗示または印象を与える 50 製品を検体とした。健康被害事例における検査では、相談者から提供を受けた製品（製品名 Go lean DETOX）を検体とした（図 1）。カプセル状の製品はカプセル内容物を試料とした。錠剤及びティーバッグタイプの製品はミキサーで粉砕して試料とした。

2.2 標準品及び試薬

dl-ノルエフェドリン塩酸塩及びフェンテルミンは東京化成工業製、塩酸エフェドリンはアルプス薬品工業製、*dl*-塩酸メチルエフェドリンはシオエ製薬製、マジンドール、フェンフルラミン塩酸塩、ピサコジルはシグマアルドリッチ製、クロルフェニラミンマレイン酸塩は Alfa Aesar 製、フェノールフタレイン、フルオキセチン、

岐阜県保健環境研究所：504-0838 岐阜県各務原市那加不動丘 1-1

*現 岐阜県東濃県事務所：507-8708 岐阜県多治見市上野町 5-68-1

**現 岐阜医療科学大学：509-0293 岐阜県可児市虹ヶ丘 4-3-3

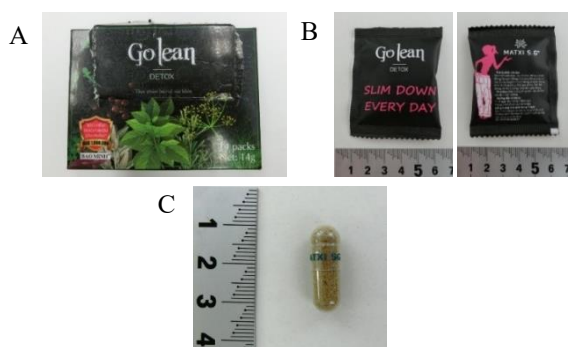


図1 健康被害の相談があった製品

(A) 外箱 (B) 個包装 (C) カプセル

ヒドロクロチアジド, センノシドA, センノシドB, フロセミド, グリベンクラミド, パルバロインは富士フィルム和光純薬工業製を用いた. シブトラミン, *N*-ニトロソフェンフルラミン及びオルリスタットは厚生労働省から供与されたものを用いた. アセトニトリル (LC/MS 用), メタノール (LC/MS 用), ギ酸 (LC/MS 用), 炭酸水素ナトリウム (特級) 及びしゅう酸 (特級) は, 富士フィルム和光純薬工業製を用いた. 酢酸アンモニウム (LC/MS 用) はシグマアルドリッチ製を用いた.

2.3 標準溶液及び試料溶液の調製

2.3.1 標準溶液の調製

標準原液は, 各標準品を精密に量り採り, 溶媒に溶解して, 500 mg/L あるいは 1000 mg/L になるよう調製した. 溶媒は, センノシドA 及びセンノシドB には0.1% 炭酸水素ナトリウム/メタノール (1:1), パルバロインには0.02%しゅう酸含有メタノール, その他にはメタノールを用いた. 各標準原液を混合して 0.1%ギ酸/0.1%ギ酸含有メタノール (4:6) で希釈し, 100 µg/L の混合標準溶液を調製した.

2.3.2 試料溶液の調製

試料は50mg を量り採り, 5mL の水/メタノール (3:7) を加えて超音波下で30 分間抽出した. 遠心分離後, 0.5mL の上澄液を0.1%ギ酸/0.1%ギ酸含有メタノール (4:6) で5mL に定容し, 0.2 µm 孔径のメンブレンフィルターでろ過し, ろ液を適宜希釈して, 試料溶液とした.

2.3.3 確認用試料溶液の調製

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS) による確認用の試料溶液は, 以下のとおり調製した. 試料50mg に5 mL のアセトニトリルを加えて超音波下で30 分間抽出し, 遠心分離した. 上澄液の一部はアセトニトリルで希釈して試料溶液とした. 上澄液のもう一部は, シリル化するための誘導体化試薬として等量の *N*, *O*-ビス (トリメチルシリル) トリフルオロアセトアミド (BSTFA) +トリメチルクロロシラン (TMCS) (99:1, Supelco 製) を添加し, 80 °C で30 分間加熱した後, アセトニトリ

ルで希釈して, トリメチルシリル (TMS) 化試料溶液とした.

2.4 測定条件

2.4.1 液体クロマトグラフタンデム質量分析計 (LC-MS/MS)

装置: Agilent 1200 (Agilent Technologies) 及び 4000 QTRAP (Sciex)

カラム: SunShell C18 (2.1 × 100 mm, 2.6 µm ChromaNik Technologies)

移動相: Positive A 液 5 mM 酢酸アンモニウム, B 液 5 mM 酢酸アンモニウム含有メタノール, B 液 3%— (0.5 min) → 30%— (10 min) → 97%— (8.5 min) → 100% (2 min hold)

Negative A 液 0.1% ギ酸, B 液 メタノール, B 液 3%— (0.5 min) → 30%— (13 min) → 97%— (4.5 min) → 100% (7 min hold)

カラム温度: 40 °C, 流速: 0.2 mL/min, 注入量: 3 µL

イオン化: エレクトロスプレーイオン化 (positive, negative)

イオンスプレー電圧: 5.5 kV (positive), -4.5 kV (negative)

イオンソース温度: 400 °C

測定モード: 選択反応モニタリング (SRM)

表1 に SRM 条件を示す.

2.4.2 GC/MS

装置: TRACE 1310 GC 及び ISQ LT (Thermo Fisher Scientific)

カラム: DB-5MS (30 m × 0.25 mm i.d., 膜厚 0.25 µm, Agilent Technologies)

キャリアガス: He, 1.0 mL/min

注入量: 1 µL, 注入口温度: 250 °C

カラム温度: 100 °C (1 min hold) —20 °C/min—310 °C (12 min hold)

インターフェイス温度: 250 °C, イオン源温度: 250 °C

イオン化: 電子イオン化, イオン化エネルギー: 70 eV

測定モード: Scan, スキャン範囲: *m/z* 50-500

2.5 添加回収試験

試料に 100 µg/g になるように混合標準溶液を添加し, 試料溶液の調製と同様に抽出を行った. LC-MS/MS で測定して得られた定量値から添加回収率を算出した. 添加回収試験は3 併行で実施した.

3 結果及び考察

3.1 直線性及び検出限界

本法における直線性及び検出限界 (*S/N*=3) は, 表2 に示す. いずれも2~200 ng/mL を含む濃度範囲において, 良好な直線性が確認された.

3.2 添加回収試験

測定対象物質が入っていないことを確認した 5 製品において添加回収試験を実施した。製品 A 及び B は錠剤、製品 C 及び E はカプセル、製品 D は粉末の製品であった。添加回収率は、クロルフェニラミンにおいて 116~141%とやや高い値を示したが、その他の検査項目では、いずれも 70~120%の範囲に収まっており、良好な結果であった (図 2)。

3.3 買上げ調査における検査

痩身系健康食品 50 製品について、LC-MS/MS による医薬品成分検査を行った。検査項目は表 1 に示す 18 項目とした。なお、センノシド A とセンノシド B は合わせて 1 項目とした。検査項目のうちバルバロインが 6 製品 (S1~S6)、センノシドが 9 製品 (S1, S3~S5, S7~S11) から検出された (表 3)。バルバロイン含有量は S3

の 0.378 mg/g、センノシド含有量は S1 の 1.75 mg/g がそれぞれ最大であった。

バルバロインはアロエに含有される瀉下作用を示す主要成分であるが、食品として使用されるキダチアロエにも含有される。バルバロインが検出された 6 製品は、いずれも原材料表示に「キダチアロエ」の記載があり、キダチアロエの成分であるアロエニン (検査項目外) も検出されたことから、医薬品であるアロエの含有が疑われるものではなかった。また、製品パッケージに記載されていた摂取目安量から算出したバルバロインの 1 日最大摂取量は、S3 の 0.68 mg が最大であった。第十七改正日本薬局方解説書⁵⁾の記載によると、バルバロインは 5 mg 以上で緩下薬としての効果を有すると考えられる。S3 の最大摂取量はこの 7 分の 1 以下であり、緩下薬として影響を及ぼす可能性は小さいと考えられた。

表 1 LC-MS/MS 分析における SRM 条件

化合物名	Precursor ion m/z	DP ^{a)} (V)	定量イオン		確認イオン	
			Product ion m/z	CE ^{b)} (V)	Product ion m/z	CE ^{b)} (V)
ノルエフェドリン	152.4	41	134.1	15	117.0	25
エフェドリン	166.4	51	148.1	17	117.0	27
メチルエフェドリン	180.2	46	162.1	21	117.1	29
フェンテルミン	150.4	36	91.2	25	133.2	13
マジンドール	284.9	81	44.2	53	285.0	11
フェンフルラミン	232.4	71	159.0	31	109.2	61
フェノールフタレイン	319.4	81	225.1	29	115.1	77
シブトラミン	280.5	56	125.0	35	139.1	21
ピサコジル	362.2	96	184.6	35	167.6	75
N-ニトロソフェンフルラミン	261.4	71	159.0	27	187.1	17
オルリスタット	496.7	111	319.4	17	114.1	39
クロルフェニラミン	275.2	36	230.1	21	167.1	55
フルオキセチン	310.3	51	44.0	43	148.2	13
ヒドロクロロチアジド	295.9	-90	268.8	-26	204.8	-32
センノシド B	861.2	-110	385.9	-56	223.8	-92
センノシド A	861.3	-125	386.0	-58	223.8	-96
フロセミド	328.9	-65	204.8	-30	284.9	-22
グリベンクラミド	492.2	-105	169.9	-40	366.9	-26
バルバロイン	417.2	-90	297.0	-22	267.9	-48

a) DP; Declustering potential, b) CE; Collision energy

表 2 直線性及び検出限界

化合物名	濃度範囲 (ng/mL)	相関係数	検出限界 (µg/g)
ノルエフェドリン	2-200	0.9975	0.27
エフェドリン	0.5-200	0.9982	0.20
メチルエフェドリン	2-300	0.9988	0.20
フェンテルミン	2-200	0.9987	0.61
マジンドール	2-200	0.9990	0.20
フェンフルラミン	0.5-300	0.9988	0.063
フェノールフタレイン	0.5-200	0.9983	0.060
シブトラミン	2-500	0.9998	0.38
ピサコジル	2-300	0.9999	0.30
N-ニトロソフェンフルラミン	2-500	0.9996	0.42
オルリスタット	2-500	0.9999	0.10
クロルフェニラミン	2-500	0.9996	0.25
フルオキセチン	0.5-300	0.9991	0.081
ヒドロクロロチアジド	0.5-500	0.9994	0.14
センノシド B	2-500	0.9998	0.38
センノシド A	2-300	0.9998	0.79
フロセミド	0.2-500	0.9999	0.13
グリベンクラミド	0.2-500	0.9996	0.028
バルバロイン	0.2-500	0.9997	0.11

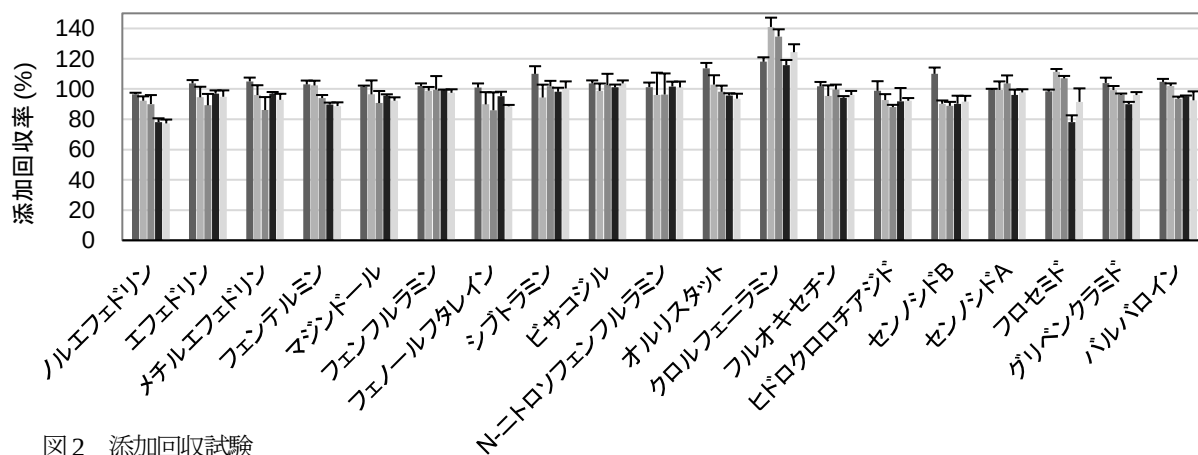


図 2 添加回収試験

■製品A (錠剤) ■製品B (錠剤) ■製品C (カプセル) ■製品D (粉末) ■製品E (カプセル)
添加濃度 100 µg/g. バーは相対標準偏差を示す (n=3) .

センノシドは生薬として用いられるセンナに含有される成分であり、センナの果実、小葉、葉柄、葉軸は厚生労働省通知「食薬区分における成分本質（原材料）の取扱いの例示」の「専ら医薬品として使用される成分本質（原材料）リスト」に記載されており、下剤として使用されている⁹⁾。一方、センナと近縁のハネセンナ（別名：キャンドルブッシュ、ゴールデンキャンドル等）もセンノシドを含有するが、ハネセンナ（全草）は「医薬品の効能効果を標ぼうしない限り医薬品と判断しない成分本質（原材料）リスト」に記載されている⁹⁾。センノシドが検出された9製品の原材料表示には、いずれも「センナ茎」、「ハネセンナ」、「キャンドルブッシュ」等の記載があった。また、内容物の検鏡においても、センナの葉や葉軸の形態を示すものは確認されなかった。このことから、いずれも医薬品であるセンナ（小葉、葉軸等）の含有が疑われるものではなかった。第十七改正日本薬局方解説書の記載によると、センノシドは2.5mg以上で緩下薬としての効果を有すると考えられる。ティーバッグタイプの製品S1及びS8の1日最大摂取量は、製品中のセンノシドがすべてお茶の中に溶出した場合、それぞれ7.0mgと3.3mgとなる。これは、緩下薬として体に影響を及ぼす可能性のある量であるため、過剰摂取には注意が必要と考えられた。また、S1、S3、S4及びS5はバルバロインとセンノシドの両方を含有しており、それぞれの瀉下作用が同時に働く可能性があると考えられた。

3.4 健康被害の相談があった製品の検査

健康被害の相談があった製品は、外箱の中に個包装が14袋入っており、個包装の中にはカプセルが2個ずつ入っていた（図1）。未開封の個包装からカプセルを取り出し、カプセル内容物である緑色の粉末を試料と

した。カプセルを6個採取し、各カプセルの内容物の重量を測定したところ、1カプセル中の内容物は平均414.8mgであった。表1に示す測定項目についてLC-MS/MSによる一斉分析を行った結果、試料溶液からシブトラミンとフェノールフタレインが検出された（図3、4）。定量イオン及び確認イオンのピークがともに検出され、そのイオン比も標準溶液と一致していた。定量値はシブトラミンが22.1mg/g、フェノールフタレインが72.6mg/gであり、この値から1カプセル中の含有量を算出したところ、シブトラミンは9.2mg、フェノールフタレインは30mgであった。

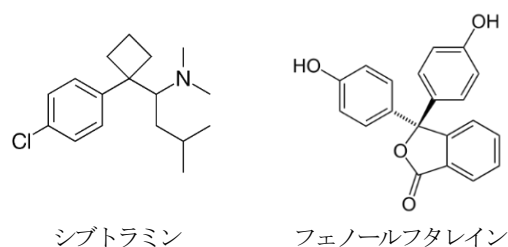


図3 検出された成分の構造式

検出された成分の確認のため、GC/MSによる定性分析を行った。試料溶液の分析では、保持時間8.3分と15.2分にピークが確認された（図5A）。8.3分のピークは保持時間及びマススペクトルからシブトラミンのピークであることが確認された。15.2分のピークは微小であったが、フェノールフタレイン標準溶液と保持時間及びマススペクトルが一致した。フェノールフタレインのピークが非常に微小であったため、TMS化剤による誘導体化を行い、GC/MSで分析した。TMS化した試料溶液では、保持時間8.3分のシブトラミンのピークとともに14.4分に顕著なピークが検出された（図5C）。このピークは、同様に誘導体化したフェノールフタ

表3 バルバロイン及びセンノシドが検出された製品

製品	内容物形状	バルバロイン		センノシド ^{a)}	
		含有量 (mg/g)	摂取目安による 1日最大摂取量 (mg)	含有量 (mg/g)	摂取目安による 1日最大摂取量 (mg)
S1	ティーバッグ	0.0137	0.055	1.75	7.0
S2	カプセル	0.291	0.23	N.D. ^{b)}	—
S3	錠剤	0.378	0.68	0.0456	0.082
S4	錠剤	0.353	0.64	0.0599	0.11
S5	錠剤	0.0060	0.0072	0.588	0.71
S6	錠剤	0.270	0.30	N.D.	—
S7	カプセル	N.D.	—	0.104	0.13
S8	ティーバッグ	N.D.	—	0.414	3.3
S9	ティーバッグ	N.D.	—	0.0709	0.14
S10	錠剤	N.D.	—	0.0080	0.012
S11	ティーバッグ	N.D.	—	0.125	0.25

^{a)} センノシドはセンノシドAとセンノシドBの合計

^{b)} N.D.; Notdetected.

ン標準溶液のピーク保持時間及びマススペクトルと一致し、フェノールフタレインの 2 つの水酸基の水素が TMS 基に置換されたフェノールフタレイン-2TMS 誘導体のピークであることが確認された。

3.5 健康被害の相談があった製品及び検出された成分について

当県健康福祉部薬務水道課は、当該製品について、医薬品成分を含有する製品として公表し、注意喚起を行

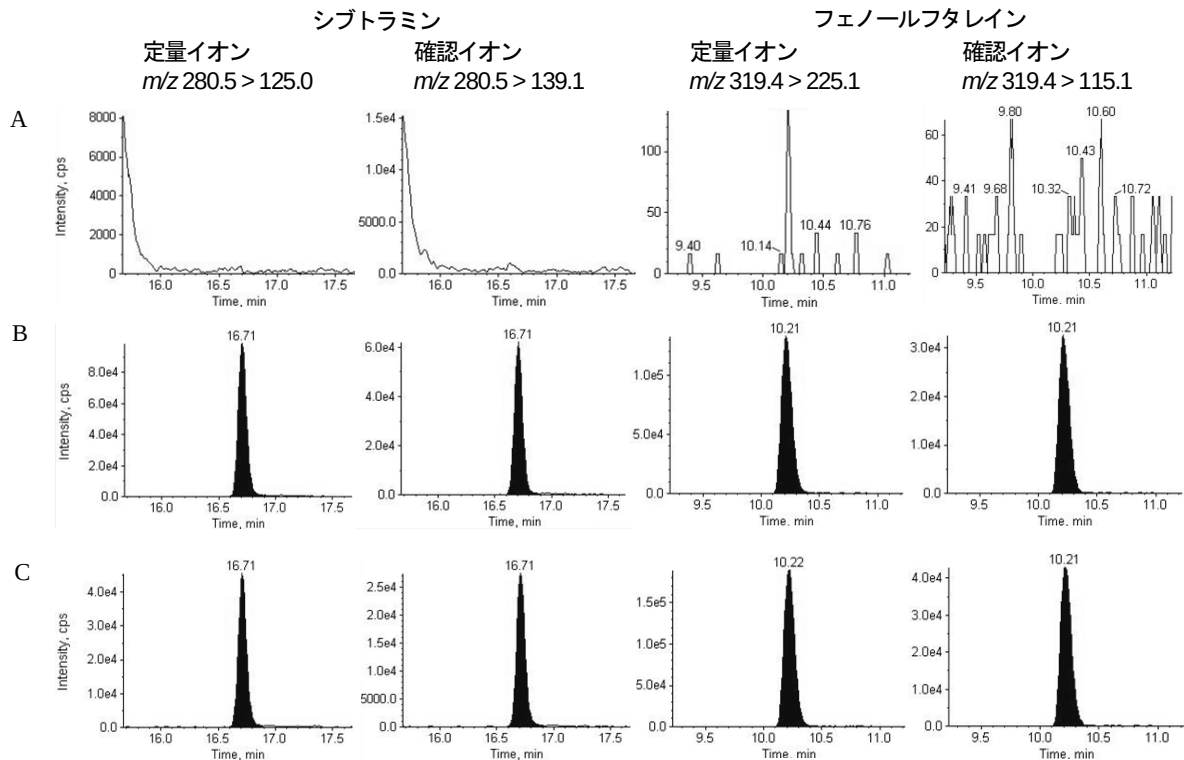


図 4 LC-MS/MS によるシブトラミン及びフェノールフタレインの SRM クロマトグラム
(A) ブランク溶液 (B) 100 ng/mL 標準溶液 (C) 試料溶液

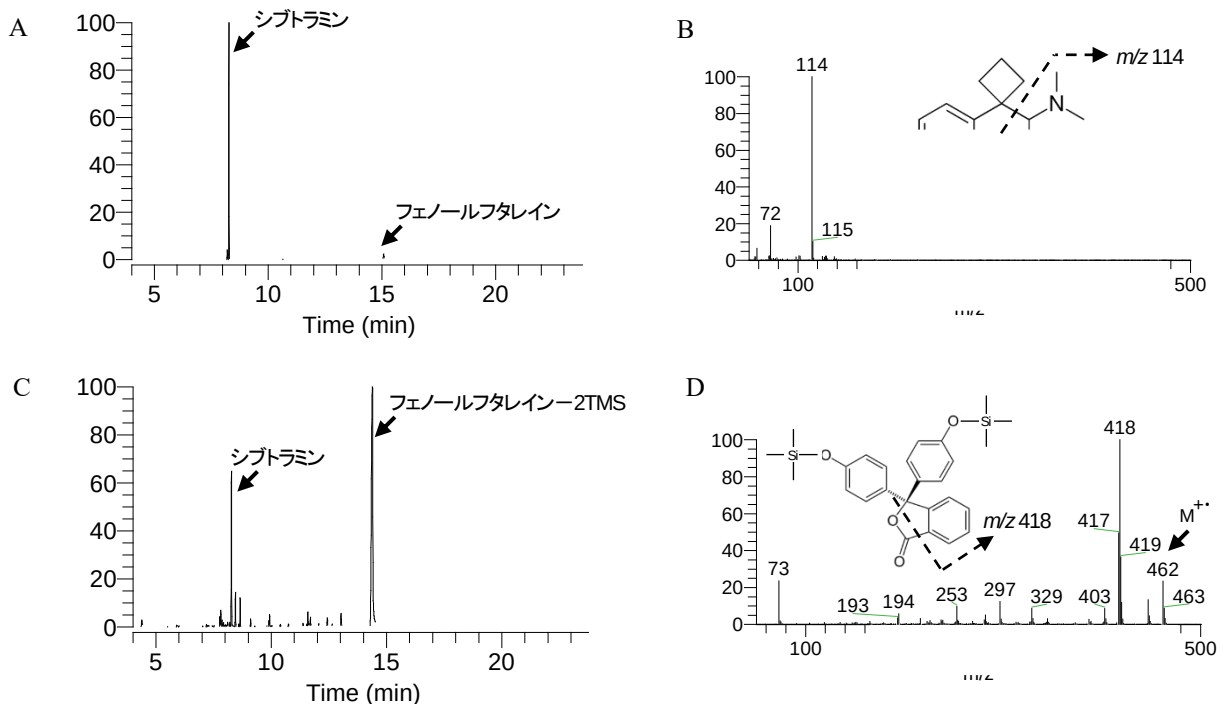


図 5 GC/MS による分析結果

(A) 試料溶液のトータルイオンクロマトグラム, (B) 試料溶液 保持時間 8.3 分のピークのマススペクトル, (C) TMS 化した試料溶液のトータルイオンクロマトグラム, (D) TMS 化した試料溶液 保持時間 14.4 分のピークのマススペクトル

った⁷⁾。当該製品は、平成 31 年 1 月に米国食品医薬品局 (FDA) が医薬品成分を含む製品として注意喚起したのと同じ製品名であった。同年 2 月には、業者による製品の自主回収の実施が米国 FDA から報告された。しかしその後、同年 6 月に今回の事例が発生した。また、これとほぼ同時期の同年 7 月にはオーストラリア食品医薬品局 (TGA) が同一と思われる製品について同様の注意喚起を行った⁸⁾。約半年の間に複数の国で同一製品が流通していたと考えられる。

シブトラミンは、肥満症治療薬として平成 9 年に米国、平成 13 年に欧州で承認されたが、副作用による死亡例が複数報告され、平成 22 年には各国において販売が中止された。日本では、有害作用の懸念から医薬品として承認されておらず、現在でも医薬品として使用している国はごく一部に限られる。副作用としては、血圧上昇、心拍数増加、頭痛、口渇、便秘、鼻炎等が知られている。本事例の相談者の症状に表れた血圧上昇、動悸、口渇は、シブトラミンの副作用と一致していた。

フェノールフタレインは、pH 指示薬として知られているが、かつては医薬品 (下剤) として使用されていた。しかしながら、発がん性等の恐れがあるため、現在は医薬品として使用されていない。

4 まとめ

平成 27 年度から令和元年度に県内のドラッグストアで買上げた痩身効果を標ぼう、暗示または印象を与える 50 製品のうち 6 製品からバレバロインが、9 製品からセンノシドが検出されたが、いずれも医薬品の含有が疑われるものではなかった。一方、令和元年 6 月に県内在住者から健康被害の相談が寄せられた痩身効果を標ぼうする製品からは、医薬品成分であるシブトラミン及びフェノールフタレインが検出された。

インターネット上で販売されている海外製の製品のリスクについては、以前より注意喚起が行われているところであり、当該事例もその一例となるものであった。今後もこのような製品に対する買上げ調査を継続していく必要があると考えられる。また近年、既知の医

薬品成分の構造類似体がいわゆる健康食品から検出される例が増加している^{9),10)}。こうした新規流通薬物にも対応できるよう検査法の更新を行っていく必要がある。

文 献

- 1) 中国製ダイエット用健康食品 (未承認医薬品) による健康被害事例等、平成 18 年 7 月 12 日厚生労働省医薬食品局監視指導・麻薬対策課、<https://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/07/h0719-3.html>
- 2) 守安貴子, 岸本清子, 中嶋順一, 重岡捨身, 蓑輪佳子, 上村 尚, 安田一郎: 健康被害を起こした中国製ダイエット健康食品における検査結果, 東京健康安研セ年報, 54, 69-73, 2003.
- 3) 医薬品成分を含有する製品の発見について, 平成 30 年 12 月 18 日東京都報道発表資料
- 4) 健康食品買上げ検査の結果について, 平成 31 年 3 月 8 日福岡県報道発表資料
- 5) 日本薬局方解説書編集委員会: 第十七改正日本薬局方解説書, 廣川書店, 2016.
- 6) 食薬区分における成分本質 (原材料) の取扱いの例示, 令和 2 年 3 月 31 日厚生労働省医薬・生活衛生局監視指導・麻薬対策課長通知
- 7) 医薬品成分を含有する製品の発見について, 令和元年 7 月 3 日岐阜県報道発表資料
- 8) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所: 「健康食品」の安全性・有効性情報, <https://hfnet.nibiohn.go.jp/>
- 9) Doi T, Takahashi K, Yamazaki M, Asada A, Takeda A, Kiyota K, Tagami T, Sawabe Y, and Yamano T: Characterization of a new illicit phosphodiesterase-type-5 inhibitor identified in the softgel shell of a dietary supplement, J. Pharm. Biomed. Anal., 161, 61-65, 2018.
- 10) Yun J, Shin KJ, Choi J, and Jo CH: Isolation and structural characterization of a novel sibutramine analogue, chlorosipentramine, in a slimming dietary supplement, by using HPLC-PDA, LC-Q-TOF/MS, FT-IR, and NMR, Forensic. Sci. Int., 286, 199-207, 2018.

Detection of Medicinal Compounds in Dietary Supplements

Erina KOHYAMA, Takao CHIKUMOTO*, Takaharu IWAKI, Tetsuro ITO**

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:

1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu, 504-0838, Japan

*Tono Region Branch Office, Gifu Prefectural Government: 5-68-1, Ueno-cho, Tajimi, Gifu, 507-8708, Japan

**Gifu University of Medical Science: 4-3-3, Nijigaoka, Kani, Gifu, 509-0293, Japan

資 料

岐阜県における酸性雨の動向調査研究 (2013 年度～2018 年度)

菅原吉規, 金森信厚

要 旨

国設伊自良酸性雨測定所における 2013 年 4 月～2019 年 3 月まで過去 6 年間の湿性沈着(雨水)試料について微量金属元素の定量分析をおこない、沈着量を算出した。沈着量は全体として緩やかな減少傾向が見られた。また、非海塩性硫酸イオンと微量金属元素との相関を求めたところ Se, Sb, Zn, Cr 間は 0.9 以上, Cs, V 間は 0.85 以上の相関が認められた。金属元素間では Se, Sb, Zn 間で相互に 0.9 以上の相関が認められた。また, Cs, Pb 間及び Ce, La 間でも 0.9 以上の相関が認められた。

キーワード: 大気汚染, 酸性雨, 成分分析

1 はじめに

酸性雨とは、二酸化硫黄 (SO_2) や窒素酸化物 (NO_x) などを起源とする酸性物質が雨・雪・霧などに溶け込み、通常より強い酸性を示す現象であり、河川や湖沼、土壌を酸性化して生態系に悪影響を与えるほか、コンクリートを溶かししたり、金属に錆を発生させたりして建造物や文化財に被害を与える¹⁾と考えられている。

現在、岐阜県で継続的に酸性雨の採取・分析を行っているのは環境省より委託を受けた国設伊自良酸性雨測定所(図 1)のみであり²⁾、測定項目は pH, EC, イオン成分 8 種 (Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) である³⁾。

本研究では、これらの項目に加えて誘導結合プラズマ質量分析装置(以下 ICP-MS)による無機金属成分の分析を加えることにより詳細な原因分析が可能となるか解析を行った。



図 1 国設伊自良酸性雨測定所

2 方法

2.1 試料

国設伊自良酸性雨測定所における

2013 年 4 月～2019 年 3 月までの湿性沈着(雨水)のうち、0.45 μm メンブレンフィルターろ過後冷蔵保管してあった試料について分析を行った。年度ごとの試料数は表 1 のとおりである。

2.2 分析

試料に硝酸を 1% 加えて 24 時間以上静置したのち ICP-MS (Agilent 7800) を用いて元素 30 種の定量分析を行った。測定元素は Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Cd, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, Ta, W, Pb, Th である。ただし, Na, K, Ca については試料採取時にイオンクロマトグラフで定量しているため、解析にはイオンクロマトグラフの結果を用いた。

表 1 採取年度ごとの試料数

採取年度	試料数
2013	39
2014	45
2015	40
2016	48
2017	44
2018	39
合計	255

3 解析

3.1 沈着量の算出

分析値と試料採取時の重量から算出した雨量を用いて定量した元素 30 種の単位面積当たりの沈着量 ($\mu\text{g}/\text{m}^2$) を算出した。

3.2 沈着量の推移の検討

測定した元素 30 種について、年度ごと及び季節ごとの沈着量の変動に増加または減少の傾向がみられるか解析を行った。

3.3 元素相互の関連性の検討

測定した元素 30 種それぞれと、試料採取当時イオンクロマトグラフにて測定した硫酸イオンのうち、非海塩性硫酸イオン（試料中のナトリウムイオンすべてが海水由来であるとみなして海水由来の硫酸イオンを算出し、硫酸イオン測定値から差し引いたもの。以下 nss-SO_4^{2-} ）との相関係数を求めた。

4 結果と考察

4.1 各元素の沈着量について

定量分析を行った元素 30 種について総沈着量の水準を以下に示す（図 2）。

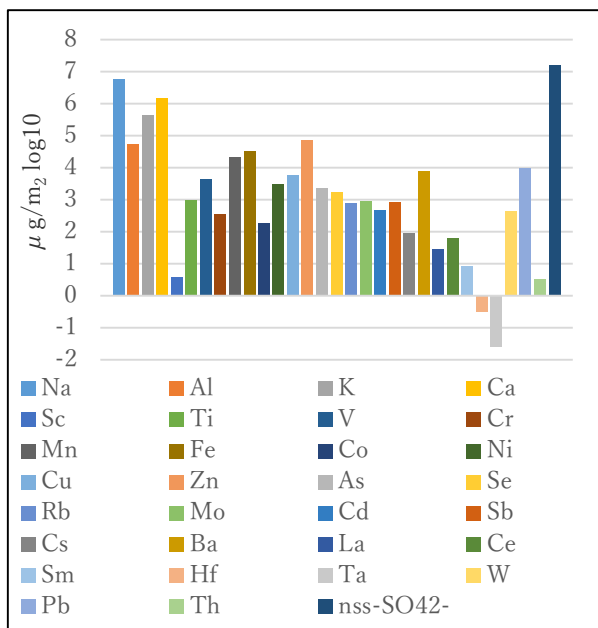


図 2 測定元素の沈着量

海塩由来である Na, K, Ca は高値を示した。

その他では土壌由来とされる Al, Mn, Fe, 廃棄物燃焼・金属精錬が成因とされる Zn, 鉱山・金属精錬が成因とされる Cu, As 等が比較的多く検出された。一方, Sc(72), Hf(42), Ta(2), Th(106) については検出率が 50%未満だった（カッコ内は検出数）。

4.2 沈着量の推移について

各元素 6 年間の総沈着量を 6 で除した値を 100 として沈着量の年次推移を以下に示す（図 3）。年度ごとの雨量変化は 15%以下であった。

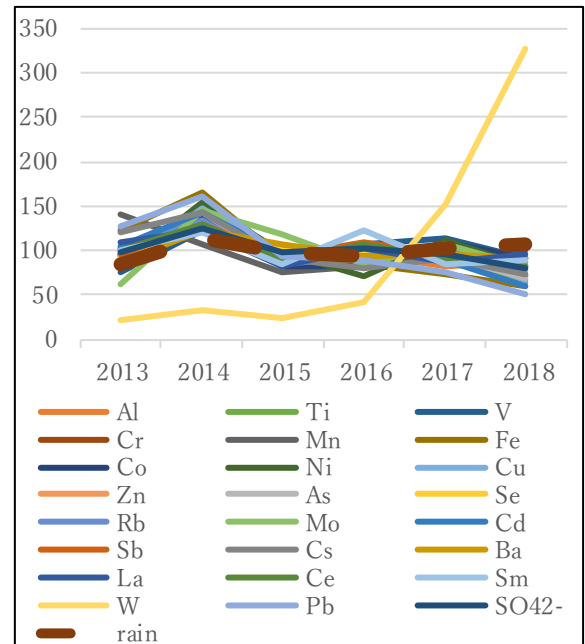


図 3 測定元素の年次推移

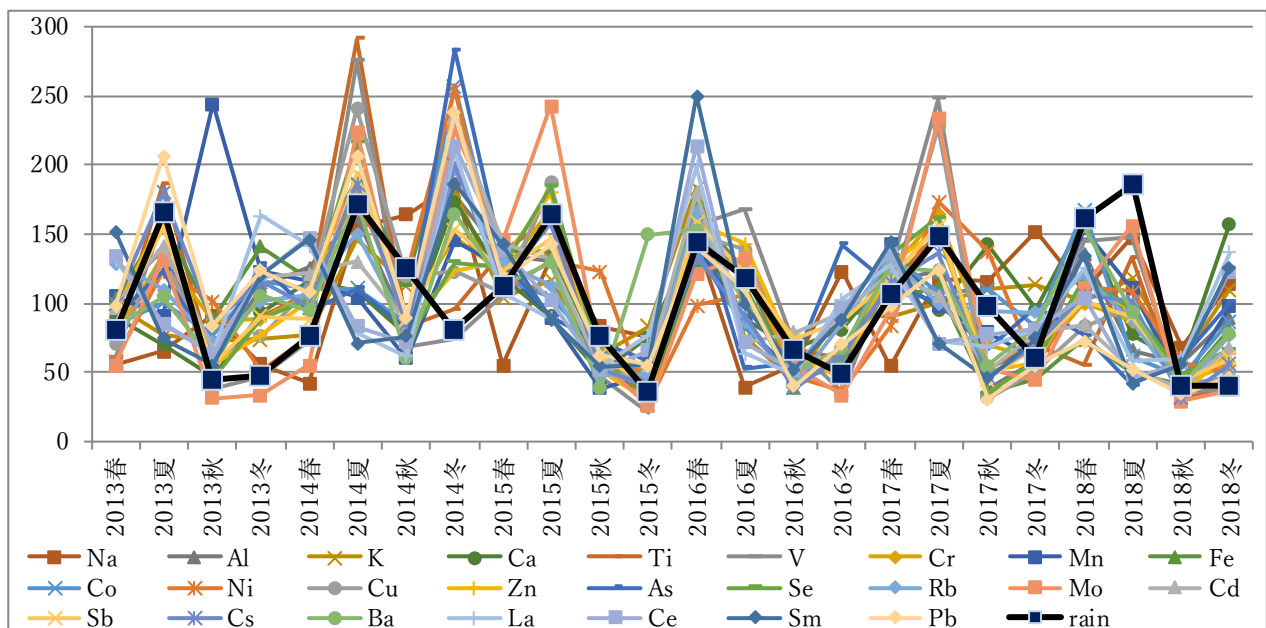


図 4 四半期別沈着量推移

特に Pb については低下傾向がみられた。ただし、W については顕著な増加傾向がみられた。

季節的変動はおおむね降雨量に比例しており、春季及び夏季に高く秋季及び冬季には減少する傾向がみられた。しかし、沈着量が高かった 2014 年度については冬季も高い水準を示した(図 4)。

4.3 元素相互の関連について

元素 30 種及び nss-SO_4^{2-} について、各試料ごとで濃度を比較して相関係数を求めた(表 2)。化石燃料の燃焼が主な由来と考えられる nss-SO_4^{2-} と Se, Sb, Zn, Cr 間には 0.9 以上, Cs, V 間には 0.85 以上の高い相関が認められた。同様に Se, Sb, Zn 間で相互に 0.9 以上の相関が認められた。また, Cs, Pb 間及び Ce, La 間でも 0.9 以上の相関が認められた。一般に土壌由来元素と言われている

Al, Ti, Fe, Ba, Co, Ce 間についてあまり高い相関が認められなかった。同様に石油燃焼が由来とされる Ni, V 間でも低い相関となった。これらは試料の前処理としてメンブレンフィルターによる粗大粒子の除去を行っていることが原因と考えられる。

5 まとめ

国設伊自良酸性雨測定所における 2013 年 4 月～2019 年 3 月まで過去 6 年間の湿性沈着(雨水)試料について微量金属元素の定量分析をおこない、当該地域における微量金属元素の沈着量とその推移に関する知見を得た。今後も継続して測定することにより岐阜県の大気汚染状況を把握する一助になると思われる。

表 2 各元素及び nss-SO_4^{2-} の相関関係

	Se	Sb	Zn	Cr	Cs	Al	Rb	Fe	Pb	Cd	Ba	Cu	V	Ce	Co	As	Ca	K	Ti	Sm	Mo	La	Ni	Mn	Na	Th	Sc	Ta	Hf	W	nss-SO_4^{2-}
Se	1.00	0.93	0.93	0.89	0.90	0.81	0.79	0.79	0.84	0.78	0.68	0.79	0.86	0.55	0.58	0.65	0.52	0.56	0.78	0.53	0.74	0.47	0.61	0.40	0.35	0.21	0.27	0.17	0.18	0.29	0.95
Sb	0.93	1.00	0.94	0.89	0.90	0.80	0.80	0.83	0.88	0.84	0.68	0.80	0.82	0.55	0.57	0.72	0.48	0.55	0.78	0.51	0.67	0.47	0.61	0.38	0.33	0.16	0.19	0.14	0.18	0.26	0.93
Zn	0.93	0.94	1.00	0.90	0.90	0.82	0.77	0.79	0.83	0.75	0.66	0.82	0.85	0.51	0.59	0.58	0.53	0.55	0.78	0.48	0.70	0.43	0.63	0.40	0.37	0.16	0.29	0.23	0.13	0.30	0.95
Cr	0.89	0.89	0.90	1.00	0.86	0.85	0.78	0.82	0.83	0.75	0.74	0.81	0.77	0.61	0.65	0.62	0.56	0.56	0.70	0.56	0.65	0.53	0.66	0.45	0.35	0.19	0.15	0.10	0.19	0.23	0.90
Cs	0.90	0.90	0.90	0.86	1.00	0.81	0.82	0.85	0.92	0.86	0.65	0.73	0.70	0.60	0.58	0.73	0.48	0.54	0.68	0.53	0.60	0.54	0.56	0.45	0.34	0.12	0.29	0.20	0.20	0.27	0.89
Al	0.81	0.80	0.82	0.85	0.81	1.00	0.77	0.86	0.80	0.76	0.73	0.71	0.61	0.76	0.69	0.64	0.66	0.55	0.56	0.67	0.49	0.72	0.51	0.47	0.34	0.33	0.27	0.23	0.24	0.16	0.83
Rb	0.79	0.80	0.77	0.78	0.82	0.77	1.00	0.77	0.75	0.79	0.71	0.61	0.58	0.78	0.67	0.74	0.70	0.81	0.60	0.71	0.53	0.69	0.52	0.57	0.52	0.34	0.19	0.09	0.19	0.18	0.77
Fe	0.79	0.83	0.79	0.82	0.85	0.86	0.77	1.00	0.87	0.82	0.60	0.71	0.59	0.69	0.62	0.75	0.53	0.48	0.63	0.62	0.49	0.60	0.51	0.44	0.26	0.27	0.16	0.07	0.27	0.06	0.82
Pb	0.84	0.88	0.83	0.83	0.92	0.80	0.75	0.87	1.00	0.88	0.63	0.73	0.64	0.58	0.52	0.78	0.37	0.48	0.67	0.48	0.53	0.51	0.50	0.37	0.27	0.06	0.12	0.08	0.22	0.09	0.84
Cd	0.78	0.84	0.75	0.75	0.86	0.76	0.79	0.82	0.88	1.00	0.59	0.58	0.49	0.72	0.58	0.89	0.50	0.49	0.53	0.64	0.39	0.63	0.40	0.40	0.25	0.22	0.14	0.05	0.23	0.05	0.75
Ba	0.68	0.68	0.66	0.74	0.65	0.73	0.71	0.60	0.63	0.59	1.00	0.59	0.57	0.60	0.60	0.53	0.59	0.65	0.50	0.52	0.51	0.58	0.47	0.47	0.40	0.31	0.21	0.15	0.13	0.19	0.66
Cu	0.79	0.80	0.82	0.81	0.73	0.71	0.61	0.71	0.73	0.58	0.59	1.00	0.78	0.39	0.47	0.44	0.37	0.50	0.72	0.33	0.67	0.33	0.59	0.30	0.39	0.05	0.16	0.14	0.08	0.30	0.82
V	0.86	0.82	0.85	0.77	0.70	0.61	0.58	0.59	0.64	0.49	0.57	0.78	1.00	0.25	0.41	0.35	0.35	0.45	0.81	0.25	0.85	0.19	0.68	0.29	0.31	0.05	0.26	0.23	0.03	0.45	0.88
Ce	0.55	0.55	0.51	0.61	0.60	0.76	0.78	0.69	0.58	0.72	0.60	0.39	0.25	1.00	0.63	0.69	0.73	0.60	0.28	0.89	0.23	0.92	0.30	0.46	0.35	0.47	0.14	0.02	0.24	-0.03	0.53
Co	0.58	0.57	0.59	0.65	0.58	0.69	0.67	0.62	0.52	0.58	0.60	0.47	0.41	0.63	1.00	0.54	0.68	0.51	0.38	0.61	0.41	0.56	0.64	0.47	0.34	0.44	0.25	0.16	0.19	0.10	0.59
As	0.65	0.72	0.58	0.62	0.73	0.64	0.74	0.75	0.78	0.89	0.53	0.44	0.35	0.69	0.54	1.00	0.48	0.50	0.40	0.63	0.29	0.59	0.34	0.35	0.28	0.27	0.09	0.00	0.29	0.00	0.61
Ca	0.52	0.48	0.53	0.56	0.48	0.66	0.70	0.53	0.37	0.50	0.59	0.37	0.35	0.73	0.68	0.48	1.00	0.64	0.33	0.69	0.33	0.69	0.38	0.54	0.50	0.69	0.28	0.13	0.14	0.14	0.50
K	0.56	0.55	0.55	0.56	0.54	0.55	0.81	0.48	0.48	0.49	0.65	0.50	0.45	0.60	0.51	0.50	0.64	1.00	0.44	0.53	0.48	0.55	0.45	0.48	0.85	0.30	0.20	0.10	0.03	0.24	0.52
Ti	0.78	0.78	0.78	0.70	0.68	0.56	0.60	0.63	0.67	0.53	0.50	0.72	0.81	0.28	0.38	0.40	0.33	0.44	1.00	0.31	0.72	0.21	0.54	0.29	0.29	0.04	0.11	-0.04	0.08	0.26	0.80
Sm	0.53	0.51	0.48	0.56	0.53	0.67	0.71	0.62	0.48	0.64	0.52	0.33	0.25	0.89	0.61	0.63	0.69	0.53	0.31	1.00	0.23	0.77	0.27	0.43	0.29	0.55	0.19	-0.06	0.23	-0.01	0.52
Mo	0.74	0.67	0.70	0.65	0.60	0.49	0.53	0.49	0.53	0.39	0.51	0.67	0.85	0.23	0.41	0.29	0.33	0.48	0.72	0.23	1.00	0.18	0.67	0.23	0.40	0.05	0.27	0.18	-0.03	0.37	0.74
La	0.47	0.47	0.43	0.53	0.54	0.72	0.69	0.60	0.51	0.63	0.58	0.33	0.19	0.92	0.56	0.59	0.69	0.55	0.21	0.77	0.18	1.00	0.23	0.46	0.36	0.41	0.14	0.04	0.23	0.02	0.44
Ni	0.61	0.61	0.63	0.66	0.56	0.51	0.52	0.51	0.50	0.40	0.47	0.59	0.68	0.30	0.64	0.34	0.38	0.45	0.54	0.27	0.67	0.23	1.00	0.30	0.35	0.10	0.25	0.17	-0.01	0.32	0.65
Mn	0.40	0.38	0.40	0.45	0.45	0.47	0.57	0.44	0.37	0.40	0.47	0.30	0.29	0.46	0.47	0.35	0.54	0.48	0.29	0.43	0.23	0.46	0.30	1.00	0.35	0.34	0.19	0.10	0.12	0.17	0.41
Na	0.35	0.33	0.37	0.35	0.34	0.34	0.52	0.26	0.27	0.25	0.40	0.39	0.31	0.35	0.34	0.28	0.50	0.85	0.29	0.29	0.40	0.36	0.35	0.35	1.00	0.16	0.18	0.11	-0.04	0.24	0.30
Th	0.21	0.16	0.16	0.19	0.12	0.33	0.34	0.27	0.06	0.22	0.31	0.05	0.05	0.47	0.44	0.27	0.69	0.30	0.04	0.55	0.05	0.41	0.10	0.34	0.16	0.00	0.25	0.04	0.15	0.01	0.21
Sc	0.27	0.19	0.29	0.15	0.29	0.27	0.19	0.16	0.12	0.14	0.21	0.16	0.26	0.14	0.25	0.09	0.28	0.20	0.11	0.19	0.27	0.14	0.25	0.19	0.18	0.25	0.00	0.03	0.08	0.26	
Ta	0.17	0.14	0.23	0.10	0.20	0.23	0.09	0.07	0.08	0.05	0.15	0.14	0.23	0.02	0.16	0.00	0.13	0.10	-0.04	-0.06	0.18	0.04	0.17	0.10	0.11	0.04	0.65	1.00	-0.02	0.28	0.20
Hf	0.18	0.18	0.13	0.19	0.20	0.24	0.19	0.27	0.22	0.23	0.13	0.08	0.03	0.24	0.19	0.29	0.14	0.03	0.08	0.23	-0.03	0.23	-0.01	0.12	-0.04	0.15	-0.03	-0.02	1.00	-0.06	0.16
W	0.29	0.26	0.30	0.23	0.27	0.16	0.18	0.06	0.09	0.05	0.19	0.30	0.45	-0.03	0.10	0.00	0.14	0.24	0.26	-0.01	0.37	0.02	0.32	0.17	0.24	0.01	0.48	0.28	-0.06	1.00	0.30
nss-SO_4^{2-}	0.95	0.93	0.95	0.90	0.89	0.83	0.77	0.82	0.84	0.75	0.66	0.82	0.88	0.53	0.59	0.61	0.50	0.52	0.80	0.52	0.74	0.44	0.65	0.41	0.30	0.21	0.26	0.20	0.16	0.32	1.00

文献

- 1) 辻野 喜夫:大気環境学会誌 33 巻 6 号 p94-103 1998
- 2) 環境省:酸性雨長期モニタリング計画(平成 14 年 3 月)

- 3) 環境省:湿性沈着モニタリング手引き書(第 2 版 平成 13 年 3 月)
- 4) 日置正ほか:大気環境学会誌 44 巻 2 号 p91-101 2009

Research on trends in acid rain in Gifu Prefecture (2013–2018)

Yoshiki SUGAHARA, Nobuatsu KANAMORI

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:

1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan

資 料

岐阜県の食品添加物使用適正化事業における食品添加物検査について (平成26～31年度)

栗本喜普, 林 典子, 遠藤利加

要 旨

平成26年度から平成31年度(令和元年度)に食品添加物使用適正化事業に基づき実施した食品添加物検査について報告する。総検体数は2,548件で、国産品は1,838件、輸入品は710件であった。検査項目は保存料8項目(安息香酸, ソルビン酸, デヒドロ酢酸, パラオキシ安息香酸エステル類5種), 甘味料2項目(アセスルファムカリウム, サッカリンナトリウム), 着色料16項目(許可色素12種, 許可外色素4種), 亜硝酸根及び亜硫酸塩類の計28項目である。6年間で使用基準違反が延べ4件, 表示違反が延べ22件, 違反疑い等が延べ54件確認され, 関係自治体等への調査, 指導及び情報提供の対象となった。保健所等による違反食品の調査結果から, 原材料変更時の表示修正漏れや表示間違いが主な違反原因の半数以上を占めており, 次いで他国向け製品の輸入や製造時の過失が多いことが判明した。

検体として収去された食品の添加物使用実態について解析したところ, 人工甘味料の使用状況に消費者の健康志向の高まりを背景とした変化が確認された。

キーワード: 食品添加物使用適正化事業, 食品添加物検査, 添加物使用実態

1 はじめに

食品添加物は, 食品の保存性を高める, 見栄えを良くする等, 様々な目的のために使用されており, 今日では食品の製造・流通に欠かさないものとなっている。平成31年度に岐阜県において実施された, 県内消費者を対象とした「食の安全性に関するアンケート」においても, 回答者の半数以上が食品添加物の必要性を認めている。しかし一方で, 食品の安全性について不安に感じているものとしても食品添加物と回答した者は多く, 輸入食品と共にその安全性について消費者の関心が高いことが伺えた。添加物に不安を感じる理由としては, 人体への影響, 表示のわかり難さ及び違反食品の流通事案の発生等があげられた。また, 規制が不十分であると回答している者も多く, 県内流通食品の検査を実施し, 食品添加物の使用基準並びに使用表示を監視指導することは, これら県民の不安を解消し, 食の安全・安心を確保するうえで重要であると考えられた。

今回, 平成26年度から平成31年度の6年間に岐阜県食品衛生監視指導計画に基づき実施した食品添加物使用適正化事業における添加物検査について報告する。

2 材料等

2.1 検体

検査対象は, 岐阜市を除く県内のスーパーマーケット, ドラッグストア等の小売店及び食品製造所等において保健所等が収去又は買上げした加工食品である。食品添加物使用基準に基づく食品分類別検体数を表1に示す。

表1 食品添加物使用基準に基づく食品分類別検体数

	名称	検体数	(%)	名称	検体数	(%)
漬物	しょうゆ漬	444	17.4	シロップ	16	0.6
	たくあん漬	330	13.0	シラップ漬け	15	0.6
	塩漬	197	7.7	チーズ	14	0.5
	酢漬	142	5.6	しょうゆ	11	0.4
	こうじ漬	50	2.0	たれ	10	0.4
	かす漬	30	1.2	いかくん、たこくん	9	0.4
	みそ漬	25	1.0	ソース	9	0.4
	計	1218	47.8	つゆ	8	0.3
菓子		244	9.6	干しぶどう	8	0.3
食肉製品		226	8.9	ゲチャップ	7	0.3
果実酒		169	6.6	あん類	6	0.2
清涼飲料水		120	4.7	魚肉ソーセージ	5	0.2
つくだ煮		88	3.5	魚介乾製品	5	0.2
そうざい		69	2.7	ニョッキ	4	0.2
魚肉練り製品		44	1.7	酢	2	0.1
ジャム		40	1.6	果実ペースト	2	0.1
みそ		39	1.5	干しずもも	2	0.1
煮豆		38	1.5	その他	97	3.8
乾燥果実		23	0.9	合計	2548	

2.2 標準品及び器材等

分析に用いた標準品は、保存料及び甘味料は関東化学 (株) 製 (食品分析用)、着色料は東京化成工業 (株) 製、亜硝酸根 (亜硝酸ナトリウム) は関東化学 (株) 製 (特級)、二酸化硫黄及び亜硫酸塩類 (亜硫酸水素ナトリウム) は富士フィルム和光純薬 (株) 製 (特級) である。着色料精製用の固相抽出カートリッジは Waters 社製 Sep-Pak Vac C18 (1g/6cc) を用いた。透析には積水マテリアルソリューションズ (株) 製の分画分子量 12,000~14,000 のセルロースチューブを用いた。

2.3 装置

高速液体クロマトグラフ (HPLC) : 島津製作所 LC-20A

紫外・可視分光光度計 : 島津製作所 UV-2600

3 方法

3.1 保存料及び甘味料

3.1.1 試料液の抽出及び精製

試料液は、通知法¹⁾及び食品衛生検査指針²⁾に基づき調製した。保存料試料液は、平成 27 年度までは通知法に記載のある水蒸気蒸留法によって抽出していたが、抽出工程の効率化及びパラオキシ安息香酸エステル類の回収率の向上のため、透析法による抽出を検討し、共に良好な結果が得られたため、平成 28 年度以降は透析法により抽出を行った。透析チューブに試料 5 g、透析内液として 50%メタノール (高タンパク、高脂質検体では 60%メタノール) 20 ml 程度を加え、透析外液 (透析内液と同様) で試料液量を 200 ml とし、24 時間放置して得られた透析外液を 0.45 µm のメンブランフィルターでろ過し、HPLC で測定した。甘味料試料液は、試料 20 g、透析内液を 10% 塩化ナトリウム含有 0.01 mol/L 塩酸 (高タンパク検体では 0.01~0.1 mol/L 水酸化ナトリウム溶液)、透析外液を 0.01 mol/L 塩酸 (高タンパク検体では蒸留水)、透析時間を 24~48 時間とし、得られた透析外液を 0.45 µm のメンブランフィルターでろ過し、HPLC で測定した。

3.1.2 測定条件

保存料及び甘味料の HPLC 測定条件を表 2 及び表 3 に示す。分析により得られたピークの保持時間とスペクトルの類似度 (0.999 以上) により同定を行った。保存料は条件①で測定するが、パラオキシ安息香酸エステル類が検出された場合は条件②で再測定し、スペクトル形状の確認を実施している。定量限界はパラオキシ安息香酸エステル類は 0.005 g/kg、安息香酸、ソルビン酸、デヒドロ酢酸は 0.01 g/kg とした。

表 2 保存料測定条件

カラム	Shim-Pack FC-ODS 75×4.6 mm I.D. (粒子径 3 µl)
移動相	
条件①	A液 : 5 mmol/L クエン酸緩衝液 : アセトニトリル : メタノール = (7 : 2 : 1) B液 : 5 mmol/L クエン酸緩衝液 : アセトニトリル : メタノール = (11 : 4 : 5) グラジエント条件 : B液 0% (0 min) → 0% (5 min) → 100% (7.5 min) → 100% (17 min) → 0% (18 min)
条件②	6.1 mmol/L CTA-Br 含有 26 mmol/L リン酸二水素ナトリウム溶液 : アセトニトリル : メタノール = (25 : 13 : 13)
測定波長	230 nm、260 nm
カラム温度	40℃
注入量	10 µl
流速	1.0 ml/min

表 3 甘味料測定条件

カラム	Shim-Pack VP-ODS 150×4.6 mm I.D. (粒子径 5 µl)
移動相	5 mmol/L CTA-Cl 含有 10 mmol/L リン酸緩衝液 : アセトニトリル = (4 : 3)
測定波長	230 nm
カラム温度	40℃
注入量	10 µl
流速	1.0 ml/min

3.1.3 検量線

5, 10, 20, 30 µg/ml の 4 点検量線を用いた。

3.1.4 その他

食品中のソルビン酸は流通の過程で異性体化することが知られており、当所の検査においてもソルビン酸使用食品からソルビン酸異性体は高頻度に確認される。当所では食品衛生法に基づくソルビン酸の基準が使用基準であることを踏まえ、ソルビン酸の検量線を用いたグループ検量により異性体を合算した値を報告値としている。

3.2 着色料

3.2.1 試料液の抽出及び精製

試料液は通知法¹⁾に基づき調製した。採取した試料液は固相抽出カートリッジで精製し、50%メタノール又は 100%メタノールで溶出させ、0.45 µm のメンブランフィルターでろ過し、HPLC で測定した。

3.2.2 測定条件

着色料の HPLC 測定条件を表 4 に示す。分析により得られたピークの保持時間とスペクトルの類似度 (0.99 以上) により同定を行った。検出限界は試料液濃度として、許可色素のうち R102, R105, B1, G3 は 1.0 µg/ml, その他の許可色素は 0.5 µg/ml とした。許可外色素の検出限界は、アズルビン、パテントブルー、キノリンイエローは 1.0 µg/ml, オレンジII は 2.0 µg/ml とした。

表 4 着色料測定条件

カラム	Shim-Pack FC-ODS 75×4.6 mm I.D. (粒子径 3 µl)
移動相	A液 : 0.01 mol/L 酢酸アンモニウム B液 : アセトニトリル グラジエント条件 : B液 5% (0 min) → 50% (22 min)
測定波長	420 nm、520 nm、620 nm
カラム温度	40℃
注入量	20 µl
流速	1.0 ml/min

3.2.3 検量線

10 µg/ml の一点検量線を用いた。

3.3 亜硝酸根

3.3.1 試料液の調製及び測定

試料液は通知法¹⁾に基づき調製し、紫外・可視分光光度計により測定した。

3.3.2 検量線

0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 µg/ml の6点検量線を用いた。

3.4 二酸化硫黄及び亜硫酸塩類

3.4.1 試料液の調製及び測定

試料液の調製及び測定は通知法²⁾に基づき、二酸化硫黄含有量が約 0.1 g/kg 以上の食品はアルカリ滴定法により、約 0.1 g/kg 以下の食品は紫外・可視分光光度計を用いた比色法により実施した。

3.4.2 検量線

0, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0 µg/ml の6点検量線を用いた。

3.5 精度管理

内部精度管理として、すべての項目について添加回収試験を検査の都度、繰り返し試験 (n=5) を年に一回以上実施し、検査の信頼性を確保した。管理基準は回収率 70~120%, Z スコア 2 以下, 変動係数 20% 以下とした。さらに保存料及び着色料については、年に一回外部精度管理に参加した。

4 結果と課題

平成 26 年度から平成 31 年度までに実施した食品添加物の総検査項目数は 22,890 件であり、うち国産品の検査項目数は 16,300 件、輸入品の検査項目数は 6,590 件であった。6 年間で使用基準違反事例は延べ 4 件確認され、内訳は基準値超過事例として安息香酸が 1 件、ソルビン酸が 2 件、使用が認められていない食品へのソルビン酸添加事例が 1 件であった。表示違反事例は延べ 22 件確認され、内訳は表示に記載のある添加物の不検出事例として保存料 3 件、甘味料 1 件、着色料 6 件、表示に記載のない添加物の検出事例として保存料 2 件、甘味料 1 件、着色料 9 件であった。違反が疑われた食品等の製造所等を管轄する自治体等への情報提供は延べ 54 件あった。年度別の違反件数を図 1 に示す。着色料による違反が平成 29 年度を除いて毎年度確認されている。また、食品分類別の違反件数は図 2 に示すとおりであり、着色料の表示違反が菓子及び清涼飲料水において多く確認されているのに対し、保存料に関する違反は多岐にわたる食品で確認された。

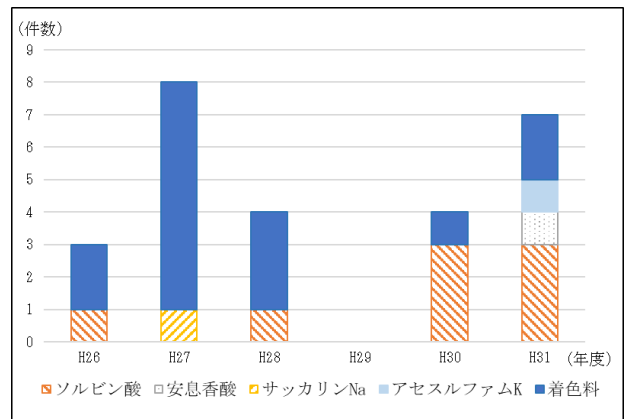


図1 年度別違反件数

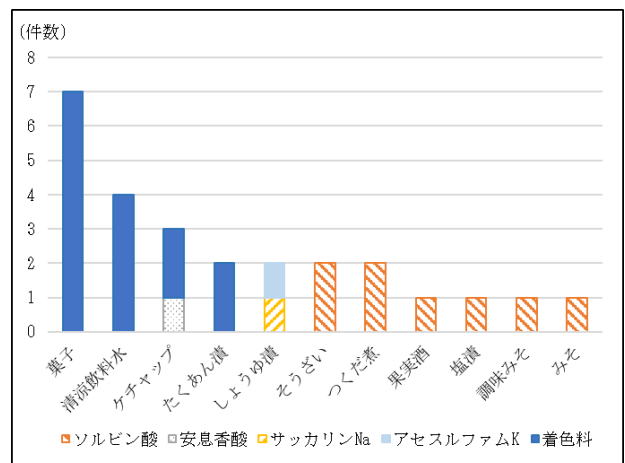


図2 食品分類別違反件数

保健所等の調査により判明した主な違反原因の割合を図3に示す。原材料の変更に伴う表示の修正漏れ及び表示間違いが全体の半数以上を占めており、次いで他国向け製品の輸入、コンタミネーションや攪拌不良等の製造時の過失が多い結果であった。また、キャリーオーバーに該当しない添加物の表示欠落事例や、添加物使用基準がない食品への添加事例等も確認された。

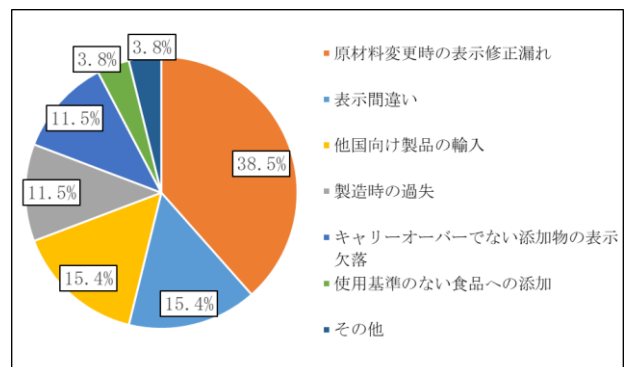


図3 違反事例の原因割合

6 年間に添加物検査を目的として収去された食品における食品添加物の使用状況を解析したところ、年度毎の検体数に占める各甘味料使用食品の割合が、アスパルテームやサッカリン Na は横ばいもしくは減少傾向であるのに対し、スクラロースは平成26年度に1.6%

であったものが平成 31 年度には 7.3%, D-ソルビトールは 4.9%から 10.4%にそれぞれ増加するなど, 甘味料の使用状況が変化していることが判明した (図 4)。全体としてはスクラロース等の非糖質系人工甘味料及び D-ソルビトール等の糖アルコールを使用した食品の割合は増加傾向にあり, これは近年の消費者の健康志向の高まりを背景とし, 人工甘味料等が使用された低カロリー食品が多く流通するようになったことによるものと推察される。また, アスパルテームやスクラロース等の仕入れ量増加を見込む企業が増えているとの報告もあることから³⁾, 今後も非糖質系人工甘味料等が使用された製品は増加していくものと予測される。

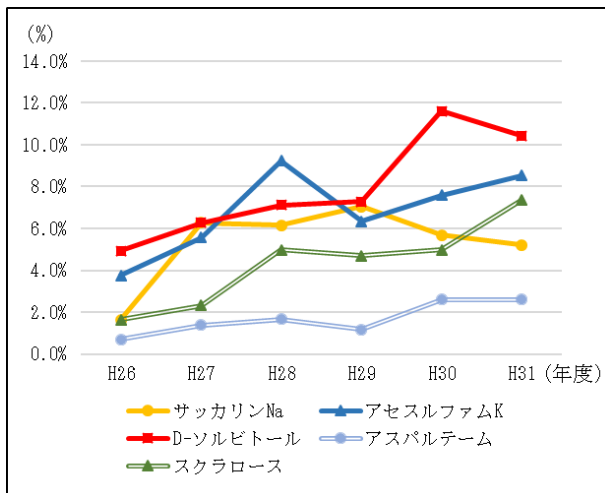


図 4 年度別検体数に占める甘味料使用検体割合

食品添加物の使用状況は消費者のライフスタイルと共に変化している。県内流通食品の添加物使用適正化のためには, 食品製造者等に対する関係法規等の一層の周知徹底と共に, 使用実態に即した検査項目の見直しや拡充による効果的な監視指導を行うことが必要である。

謝 辞

情報提供にご協力いただきました岐阜県健康福祉部生活衛生課並びに各保健所の皆様に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 「食品中の食品添加物分析法について」(平成 12 年 3 月 30 日付け衛化第 15 号厚生省生活衛生局食品化学課長通知)
- 2) 食品衛生検査指針 食品添加物編, 社団法人日本食品衛生協会, 2003.
- 3) 独立行政法人農畜産業振興機構: 食品メーカーにおける砂糖類および人工甘味料の利用形態～平成 30 年度甘味料およびでん粉の仕入れ動向等調査の概要～, https://www.alic.go.jp/joho-s/joho07_002088.html, 2019.

Inspection of Food Additives for Optimizing Usage in Gifu prefecture (2014~2019)

Yoshihiro KURIMOTO, Noriko HAYASHI, Rika ENDO

Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences:
1-1, Naka-fudogaoka, Kakamigahara, Gifu 504-0838, Japan

Ⅱ 他誌掲載・学会発表

1 他誌掲載論文

原 著

Single-Tube Multiplex Polymerase Chain Reaction for the Detection of Genes Encoding Enterobacteriaceae Carbapenemase

Masanori Watahiki¹, Ryuji Kawahara², Masahiro Suzuki³, Miyako Aoki³, Kaoru Uchida¹, Yuko Matsumoto⁴,
Yuko Kumagai⁵, Makiko Noda⁶, Kanako Masuda⁷, Chiemi Fukuda⁸, Seiya Harada⁹, Keiko Senba¹⁰,
Masato Suzuki¹¹, Mari Matsui¹¹, Satowa Suzuki¹¹, Keigo Shibayama¹², and Hiroto Shinomiya¹⁰

¹Department of Bacteriology, Toyama Institute of Health

²Division of Microbiology, Osaka Institute of Public Health

³Department of Microbiology and Medical Zoology, Aichi Prefectural Institute of Public Health

⁴Microbiological Testing and Research Division, Yokohama City Institute of Public Health

⁵Hygiene Division, Bacteriology Section, Akita Prefectural Research Center for Public Health and Environment

⁶Department of Infectious Diseases, Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences

⁷Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, Public Health and Environment Center

⁸Department of Microbiology, Kagawa Prefectural Research Institute for Environmental Sciences and Public Health

⁹Department of Microbiology, Kumamoto Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

¹⁰Department of Microbiology, Ehime Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

¹¹Antimicrobial Resistance Research Center, National Institute of Infectious Diseases

¹²Department of Bacteriology II, National Institute of Infectious Diseases

Japanese Journal of Infectious Diseases, 73(2), 166-172 (2020)

A multiplex PCR assay in a single tube was developed for the detection of the carbapenemase genes of Enterobacteriaceae. Primers were designed to amplify the following six carbapenemase genes: *bla*_{KPC}, *bla*_{IMP}, *bla*_{NDM}, *bla*_{VIM}, *bla*_{OXA-48-like}, and *bla*_{GES}. Of 70 *bla*_{IMP} variants, 67 subtypes were simulated to be PCR-positive based on in silico simulation and the primer-design strategy. After determining the optimal PCR conditions and performing in vitro assays, the performance of the PCR assay was evaluated using 51 and 91 clinical isolates with and without carbapenemase genes, respectively. In conclusion, the combination of multiplex PCR primers and QIAGEN Multiplex PCR Plus Kit was used to determine the best performance for the rapid and efficient screening of carbapenemase genes in Enterobacteriaceae. The assay had an overall sensitivity and specificity of 100%. This PCR assay compensates for the limitations of phenotypic testing, such as antimicrobial susceptibility testing and the modified carbapenem inactivation method, in clinical and public health settings.

短 報

Differentiation of FUB-JWH-018 positional isomers by electrospray ionization-triple quadrupole mass spectrometry

Takao Chikumoto*, Natsuki Kadomura^{*,**}, Takaya Matsuhisa^{*,**}, Hidenobu Kawashima^{*,**},
Erina Kohyama*, Hiroyuki Nagai*, Midori Soda^{**}, Kiyoyuki Kitaichi^{**}, and Tetsuro Ito^{*,**}

* Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences

** Gifu Pharmaceutical University

Forensic Chem., 13, 100157 (2019)

Analytical differentiation of the positional isomers of synthetic cannabinoids (SCs) is a notable issue in forensic drug analysis, because only one or two of the imaginable isomers are controlled legally in most cases. Two series of fluorine-substituted SCs, differing in the substituent positions, were examined by electrospray ionization–triple quadrupole mass spectrometry (ESI-QqQ MS) to assess the capabilities of this technique to differentiate their positional isomers. The mass spectra of (1-(4-fluorobenzyl)-1*H*-indol-3-yl)(naphthalen-1-yl)methanone (FUB-JWH-018) and its positional isomers were recorded while the collision energy was varied (5–90 eV), and the fragment ions of the protonated precursor ions $[M+H]^+$ were characterized. The applicability of ESI-QqQ MS in the positive mode was demonstrated by analyzing the naphthalen-2-yl derivative of FUB-JWH-018 and its positional isomers. The statistical analysis of the principal fragment ions in the 80 eV spectra of each synthetic cannabinoid allowed the authors to significantly differentiate its isomers based on their m/z (127:109) ratio.

解 説

質量分析による自然毒食中毒の理解：課題と展望

南谷臣昭¹, 登田美桜², 大城直雅²

¹ 岐阜県保健環境研究所, ² 国立医薬品食品衛生研究所

質量分析, 67(2), 71–77 (2019)

—本論文は解説 (Commentary) のため, 要旨 (Abstract) はありません。

Commentary

Elucidation of food poisoning associated with natural toxins by mass spectrometry: challenges and prospects

Tomiak Minatani¹, Miou Toda², Naomasa Oshiro²

¹ *Gifu Prefectural Research Institute for Health and Environmental Sciences*

² *National Institute of Health Sciences*

—No abstract

2 学会等発表

- フェブリフジン誘発胃細胞傷害における活性酸素種産生と小胞体ストレス誘導の関与
岩佐華¹, 東希美¹, 田口真希¹, 南谷臣昭², 後藤黄太郎², 遠藤智史¹, 五十里彰¹, 松永俊之¹ (¹岐阜薬科大学, ²岐阜県保健環境研究所)
第83回日本生化学会中部支部例会, 2019年5月, 名古屋市
- GC-MS 全自動同定・定量データベースを用いた河川水中の農薬類および多環芳香族炭化水素類の実態調査
北将大, 佐々木正人, 藤井堅亘, 岡正人 (岐阜県保健環境研究所)
第28回環境化学討論会, 2019年6月, 埼玉県
- 第三世代合成カンナビノイドの代謝挙動に関する研究
松久貴哉^{1,2}, 川島英頌^{1,2}, 首村菜月^{1,2}, 曾田 翠¹, 神山恵理奈², 筑本貴郎², 永井宏幸², 伊藤哲朗², 北市清幸¹ (¹岐阜薬科大学, ²岐阜県保健環境研究所)
日本法中毒学会第38年会, 2019年7月, 福岡県
- 特定酵素基質培地を用いた拭き取り検体からの *Legionella pneumophila* 簡易検出方法の検討
門倉由紀子, 越勝男, 野田万希子, 葛口剛, 亀山芳彦 (岐阜県保健環境研究所)
日本防菌防黴学会第46回年次大会, 2019年9月, 大阪府
- 岐阜県におけるマダニ媒介性感染症のリスク評価
西岡真弘¹, 山口智博², 丸山友美¹, 葛口剛¹, 亀山芳彦¹ (¹岐阜県保健環境研究所, ²岐阜県保健医療課)
第74回日本衛生動物学会西日本支部大会, 2019年10月, 富山県
- 二次医療圏別で認められた栄養摂取量の差についての考察
岡隆史 (岐阜県保健環境研究所)
令和元年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸支部保健情報疫学部会, 2019年10月, 富山市
- 県民栄養調査データを用いた岐阜県における二次医療圏別での栄養摂取状況の比較
岡隆史 (岐阜県保健環境研究所)
第78回日本公衆衛生学会総会, 2019年10月, 高知県
- 下痢原性大腸菌の遺伝子スクリーニングの活用と課題
水野卓也, 奥田智子, 野田万希子, 門倉由紀子, 中田英里, 後藤黄太郎, 亀山芳彦 (岐阜県保健環境研究所)
第40回日本食品微生物学会学術総会, 2019年11月, 東京都
- GC-MS を用いた全自動同定・定量データベースによる岐阜県内河川水中の農薬類および多環芳香族炭化水素類の実態調査
北将大, 佐々木正人, 藤井堅亘, 岡正人 (岐阜県保健環境研究所)
第46回 環境保全・公害防止研究発表会, 2019年11月, 三重県
- 岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会の取り組みについて (第四報)
伊藤哲朗^{1,2}, 岩木孝晴¹, 神山恵理奈¹, 首村菜月^{1,2}, 松久貴哉^{1,2}, 木下智絵^{1,2}, 曾田 翠², 永井宏幸¹, 松永俊之², 原 英彰², 北市清幸² (¹岐阜県保健環境研究所, ²岐阜薬科大学)
第52回東海薬剤師学術大会, 2019年12月, 三重県
- 岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会における官学連携による基礎研究と地域啓発への展開について
岩木孝晴¹, 神山恵理奈¹, 永井宏幸¹, 筑本貴郎¹, 曾田 翠², 原 英彰², 北市清幸², 伊藤哲朗¹ (¹岐阜県保健環境研究所, ²岐阜薬科大学)
第56回全国衛生化学技術協議会年会, 2019年12月, 広島県
- 安定同位体標識合成ペプチドを活用したアレルギー物質の LC-MS 分析法の開発
永井宏幸¹, 穂山 浩², 菊地博之², 伊藤哲朗¹ (¹岐阜県保健環境研究所, ²国立医薬品食品衛生研究所)
第56回全国衛生化学技術協議会年会, 2019年12月, 広島県

○ 植物性自然毒の多成分同時分析法の開発: 高等植物

谷口賢¹, 南谷臣昭², 友澤潤子³, 登田美桜⁴ (¹ 名古屋市衛生研究所, ² 岐阜県保健環境研究所, ³ 滋賀県衛生科学センター, ⁴ 国立医薬品食品衛生研究所)

第56回全国衛生化学技術協議会年会, 2019年12月, 広島県

○ 植物性自然毒の多成分同時分析法の開発: キノコ

友澤潤子¹, 南谷臣昭², 谷口賢³, 登田美桜⁴ (¹ 滋賀県衛生科学センター, ² 岐阜県保健環境研究所, ³ 名古屋市衛生研究所, ⁴ 国立医薬品食品衛生研究所)

第56回全国衛生化学技術協議会年会, 2019年12月, 広島県

○ 岐阜県美濃地方のPM_{2.5}の特徴について

金森信厚, 北将大, 高島輝男 (岐阜県保健環境研究所)

第34回 全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会, 2020年1月, 大阪府

○ LC-MS/MS と HPLC-FL による防カビ剤の一斉分析 (第2報)

上保美奈, 南谷臣昭, 廣澤智子, 横山あかね, 後藤黄太郎 (岐阜県保健環境研究所)
令和元年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部衛生化学部会, 2020年2月, 愛知県

○ 痩身効果を標ぼうする健康食品からの医薬品成分の検出

神山恵理奈, 岩木孝晴, 永井宏幸, 伊藤哲朗 (岐阜県保健環境研究所)
令和元年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部衛生化学部会, 2020年2月, 愛知県

○ 下水処理場流入水中に存在するカルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌の実態調査

野田万希子, 亀山芳彦 (岐阜県保健環境研究所)
第31回日本臨床微生物学会総会・学術総会, 2020年2月, 石川県

○ カルバペネマーゼ遺伝子スクリーニング用マルチプレックス PCR 法の開発と *in silico* 評価

河原隆二¹, 綿引正則², 内田薫², 松本裕子

³, 高橋志保⁴, 野田万希子⁵, 増田加奈子⁶, 福田千恵美⁷, 原田誠也⁸, 浅野由紀子⁹, 鈴木仁人¹⁰, 松井真理¹⁰, 鈴木里和¹⁰, 菅井基行¹⁰, 四宮博人⁹ (¹ 大阪健康安全基盤研究所, ² 富山県衛生研究所, ³ 横浜市衛生研究所, ⁴ 秋田県健康環境センター, ⁵ 岐阜県保健環境研究所, ⁶ 広島県立総合技術研究所保健環境センター, ⁷ 香川県環境保健研究センター, ⁸ 熊本県保健環境科学研究所, ⁹ 愛媛県立衛生環境研究所, ¹⁰ 国立感染症研究所)
第31回日本臨床微生物学会総会・学術総会, 2020年2月, 石川県

【寄稿】 複数の異物分析データの比較, 照合による最適な異物検査方法

丸山友美 (岐阜県保健環境研究所)

「異物の分析・検出 事例集」221-225, (株) 技術情報協会, 2020

【寄稿】 保育園で発生した腸管出血性大腸菌0103の集団感染事例

門倉由紀子, 小林香夫 (岐阜県保健環境研究所)

公衆衛生情報, 2020年3月号

【寄稿】 医薬品成分を含有する製品の発見

神山恵理奈 (岐阜県保健環境研究所)

国立保健医療科学院健康被害危機管理事例データベース, No.19006, 2020年2月

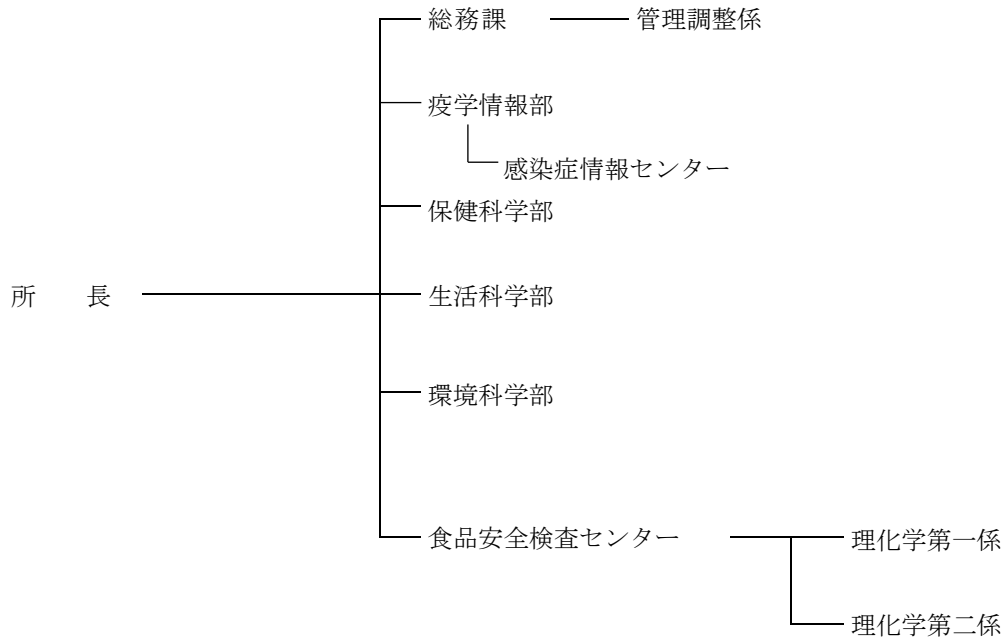
Ⅲ 業務概要

1 沿 革

昭和	23 年	3 月	衛生研究所開設（岐阜市司町 県庁内）
	26 年	8 月	衛生研究所新築移転（岐阜市八ツ梅町）
	40 年	4 月	衛生研究所に公害研究センターを新設
	43 年	4 月	衛生研究所に公害研究所を付置
	45 年	3 月	衛生研究所新築移転（岐阜市野一色）
	45 年	4 月	公害研究所，衛生部より企画開発部へ所管換
	47 年	4 月	公害研究所，企画開発部より環境局へ所管換
	48 年	4 月	衛生研究所に薬事指導所を付置
	49 年	12 月	公害研究所移転（岐阜市藪田）
	57 年	4 月	公害研究所，環境部より生活環境部へ所管換
	58 年	4 月	衛生研究所は衛生部より，公害研究所は生活環境部より衛生環境部へ所管換
平成	5 年	4 月	衛生研究所と公害研究所が組織統合により保健環境研究所に改称
	8 年	4 月	保健環境研究所，衛生環境部より総務部に所管換
	10 年	4 月	保健環境研究所，総務部より知事公室に所管換
	11 年	4 月	薬事指導所を廃止
	11 年	8 月	保健環境研究所新築移転（各務原市那加不動丘 1-1 健康科学センター内）
	18 年	4 月	保健環境研究所，知事公室より総合企画部に所管換
	19 年	4 月	健康科学担当を廃止
	20 年	4 月	食品安全検査センターを新設
	22 年	4 月	保健環境研究所，総合企画部より健康福祉部に所管換
	25 年	4 月	岐阜県感染症情報センターを健康福祉部保健医療課から保健環境研究所へ移管
	26 年	4 月	岐阜保健所の試験検査部門を食品安全検査センターへ移管
	28 年	4 月	疫学情報部を新設，感染症情報センターを同部へ移管
	31 年	4 月	食品安全検査センター微生物係を保健科学部へ再編

2 運営概要

2.1 組織



2.2 職員数

(令和元年6月1日現在)

区分	定数	実人員	実 人 員 内 訳						
			所長	総務課	疫学情報部	保健科学部	生活科学部	環境科学部	食品安全検査センター
事務	3	4		4					
技術	33	34	1		3	10	4	8	8
非常勤専門職		4					1	2	1
計	36	42	1	4	3	10	5	10	9

2.3 分掌事務

総務課

- ・予算の編成，執行及び決算に関すること。
- ・岐阜県健康科学センターの管理，活用に関すること。
- ・県有財産及び物品の維持管理に関すること。

疫学情報部

- ・岐阜県感染症情報センター及び感染症発生動向の調査研究に関すること。
- ・感染症・食中毒疫学研修会及び保健所試験検査担当者研修会に関すること。
- ・県民健康実態調査及び調査研究に関すること。
- ・検査の精度管理（信頼性確保）に関すること。

保健科学部

- ・感染症発生動向調査事業（ウイルス及び細菌）の検査及び調査研究に関すること。
- ・インフルエンザの検査及び調査研究に関すること。
- ・ウイルス性食中毒の検査及び調査研究に関すること。

- ・感染症流行予測調査に関すること。
- ・つつが虫病等リケッチア感染症の血清学的検査及び調査研究に関すること。
- ・3 類感染症の検査及び調査研究に関すること。
- ・浴槽水から検出されるレジオネラ属菌の検査及び調査研究に関すること。
- ・動物由来感染症（ウイルス及び細菌）の検査及び調査研究に関すること。
- ・結核菌の検査及び調査研究に関すること。
- ・薬剤耐性菌の検査及び調査研究に関すること。
- ・薬品の細菌学的検査に関すること。
- ・クリプトスポリジウムの検査に関すること。
- ・バイオテロに関する検査に関すること。
- ・不明疾患の検査及び調査研究に関すること。
- ・保健所検査担当者の技術研修に関すること。
- ・食品に係る健康危機事案及び苦情食品の検査に関すること。
- ・食品中の細菌検査に関すること。
- ・食中毒関係の検査・調査研究に関すること。

生活科学部

- ・医薬品等の公的認定試験検査機関運営の任務に関すること。
- ・医薬品に係る検査及び調査研究に関すること。
- ・医薬部外品に係る検査及び調査研究に関すること。
- ・化粧品に係る検査及び調査研究に関すること。
- ・医療機器に係る検査及び調査研究に関すること。
- ・医薬品等の生産技術及びGMPバリデーションに関すること。
- ・薬物乱用防止に係る検査及び調査研究に関すること。
- ・いわゆる健康食品中の違法医薬品成分に係る検査及び調査研究に関すること。
- ・家庭用品の検査及び調査研究に関すること。
- ・衛生動物及び昆虫の同定・駆除に係る検査に関すること。
- ・特定外来生物の同定及び検査技術研修に関すること。
- ・感染症媒介蚊の同定及び保健所担当者の技術研修に関すること。
- ・指定薬物データベースの構築と類似化合物の識別に関すること。
- ・岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会に関すること。
- ・連携大学院の運営及び活用に関すること。

環境科学部

- ・大気汚染状況常時監視テレメータシステムの管理運営に関すること。
- ・大気環境測定車による環境大気の測定調査に関すること。
- ・微小粒子状物質(PM_{2.5})成分分析及び調査研究に関すること。
- ・国設酸性雨測定所の管理に関すること。
- ・東アジア酸性雨モニタリング調査（陸水）に関すること。
- ・地下水の水質概況調査及びモニタリング調査に関すること。
- ・公共用水域の水質検査及び調査研究に関すること。
- ・公害発生源立入調査及び産業廃棄物最終処分場に係る水質検査に関すること。
- ・未規制化学物質の実態調査に関すること。
- ・ダイオキシン類等微量化学物質の測定及び調査研究に関すること。
- ・廃棄物及びリサイクル認定製品の検査及び調査研究に関すること。
- ・環境放射能の測定及び調査研究に関すること。
- ・水道水の放射性物質モニタリング検査に関すること。

食品安全検査センター

- ・ 食品中の残留農薬・残留抗菌剤等に係る検査及び調査研究に関すること.
- ・ 農薬の新規検査法の確立に関すること.
- ・ 食品添加物の検査及び調査研究に関すること.
- ・ 食品中の P C B ・ 重金属に係る検査に関すること.
- ・ 食品中のアフラトキシンの検査に関すること.
- ・ 食品用器具及び容器包装の検査に関すること.
- ・ 食品に係る健康危機事案及び苦情食品の検査に関すること.
- ・ 未規制農薬の新規検査法の開発に関すること.
- ・ 自然毒（カビ毒，植物毒等）の検査及び調査研究に関すること.
- ・ 食品等の放射性物質に係る検査及び調査研究に関すること.
- ・ 食品中のアレルギー物質の検査及び調査研究に関すること.
- ・ 遺伝子組み換え食品に係る検査及び調査研究に関すること.
- ・ 食品中の異物の検査及び調査研究に関すること.
- ・ 自然毒による食中毒の検査及び調査研究に関すること.

2.4 歳入及び歳出

[歳 入]		単位：円
名 称	収 入 額	備 考
健康科学センター使用料	64,493	
国庫補助金	630,000	
家屋貸付料	32,400	
労働保険料等納付金	38,771	
雑入（目的外使用料管理費外）	121,865	
計	887,529	

[歳 出]		単位：円
款 項 目 節	決 算 額	備 考
一般管理費	55,276	
人事管理費	3,680	
財産管理費	14,316,520	
医務総務費	1,680,914	
医務費	83,100	
健康増進対策費	44,864	
医療整備対策費	10,000	
保健環境研究費	154,663,737	
保健所費	644,118	
食品衛生指導費	57,264,120	
生活衛生指導費	1,925,116	
感染症予防費	26,089,815	
薬務費	10,394,462	
水道費	219,407	
環境管理推進費	1,630,855	
公害対策費	37,395,797	
農業振興費	70,000	
家畜保健衛生費	164,044	
計	306,655,825	

2.5 土地建物・施設

1) 土地

所在地：各務原市那加不動丘 1-1

面積：12,320.63m²

2) 建物

	室 名	面積 (m ²)
屋上機械室		61.86
5 F	遺伝子解析実験室・安全実験室・血清研究室・無菌室 ウイルス研究室・培地調製室・細菌研究室・低温機器室 暗室・滅菌洗浄室・カンファレンスルーム	985.55
4 F	抗菌剤自然毒研究室・食品添加物研究室・薬品研究室 残留農薬研究室・バイオサイエンス研究室・遮光実験室 生活衛生研究室・生薬鑑定種子保存室・共通機器室 低温機器室・低温保存室・カンファレンスルーム	985.55
3 F	地球環境研究室・廃棄物研究室・蒸留水電気炉室 大気研究室・官能試験室・臭気研究室・共通機器室 恒温恒湿実験室・ドラフト実験室・カンファレンスルーム	985.55
2 F	水質研究室・揮発性物質前処理室・低温保存室 動物実験室・共通機器室・食品添加物第2研究室 異物検査室・細菌検査室・理化学検査室	1,861.89
1 F	所長室・テレメーター室・微量化学物質分析室・疫学情報室 環境放射能研究室・総務課事務室・会議室・図書室・書庫 食品安全検査センター第1・2執務室	1,837.71
小 計		(6,718.11)
共通部分	研修室・レファレンスホール	1,243.91
保健所棟		1,877.57
別棟(車庫)		135.22
小 計		(3,256.70)
合 計		9,974.81

3 部門別業務概要

3.1 疫学情報部

3.1.1 調査研究

特定健診データの解析による県民健康実態調査

(平成 29 年度～令和 2 年度)

平成 20 年 4 月から開始された特定健康診査（特定健診）はメタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）に着目した健診であり、40 歳から 74 歳までがその受診対象とされている。

本研究では、この特定健診データを統計解析して生活習慣病発症リスクの比較的高い地域を割出すとともに、当該地域における食生活、習慣的喫煙及び飲酒の影響、保健指導の未受診など、発症率を高めると考えられる要因との関連性について調査を行う。

3.1.2 感染症情報センター（感染症発生動向調査事業）

岐阜県感染症発生動向調査事業実施要領に基づき、全数把握対象疾患については県内全医療機関から、定点把握対象疾患については県内延べ 171 の定点医療機関から各保健所及び岐阜市保健所に報告されたデータを集計・解析し、その結果を岐阜県感染症発生動向調査週報としてホームページに公開した。また、医療機関等から当所及び岐阜市衛生試験所に提供された検体の病原体検査情報について、毎週とりまとめ、ホームページに掲載した。

その他、保育所、福祉施設及び一般県民向けに感染症の流行状況や予防方法をわかりやすくまとめた「ぎふ感染症かわら版」（15 回）及び医療関係者向けに専門的な情報をまとめた「感染症疫学情報」（2 回）を発行した。

また、岐阜県感染症予防対策協議会 感染症発生動向調査部会を毎月 1 回開催し、専門家による解析評価を受けた。

3.1.3 感染症・食中毒疫学研修会の開催

保健所の感染症・食中毒担当者等を対象に研修会（講義及び技術実習）を開催した。

3.1.4 保健所試験検査担当者研修会の開催

保健所等の試験検査担当者を対象に、食中毒菌検査、環境水検査等に関する技術研修会を 2 回開催した。

3.1.5 県民健康実態調査

県民健康実態調査システムを用いて、医療保険者から提供された平成 29 年度の特定健診データ（約 30 万人分）を分析し、県民健康実態調査報告書としてまとめた。また県内の保健師及び管理栄養士を対象として、同報告書にまとめた結果の読み方についての研修会を各圏域で開催した。

3.1.6 検査の精度管理

病原体検査及び食品衛生検査における精度管理のため、検査記録の点検、精度管理結果の確認を行った。必要な事項について改善を求め、検査結果の信頼性確保に努めた。

3.2 保健科学部

3.2.1 調査研究

1) 岐阜県におけるマダニ媒介性感染症のリスク評価

(平成 29 年度～令和 2 年度)

岐阜県におけるマダニ媒介性感染症（重症熱性血小板減少症候群（SFTS）、日本紅斑熱等）のリスクを評価するため、県内のマダニ分布相の調査及びマダニの病原体保有状況調査を実施する。また、マダニが保有する病原体はウイルス、細菌、リケッチアと多様であり、検出対象とする病原体によって異なる前処理法が利用されてい

ることから、同一個体から RNA 及び DNA を同時に抽出した場合の感度・特異度について評価を行う。

平成 30 年度は 29 年度に引き続き、主に郡上市及び高山市でフランネル法によるマダニ採取を行った。キチマダニ、フタトゲチマダニ、オオトゲチマダニ、ヒゲナガチマダニ等、SFTS ウイルスの保有が報告されているマダニが採取されたが、SFTS ウイルス遺伝子は検出されなかった。また、標高が高い採取地点ではライム病等の媒介種であるシュルツェマダニが採取され、岐阜県内にも各種マダニ媒介性感染症の媒介マダニが存在していることが示された。また、令和元年度には、4 月～翌 3 月にトレッキング等で多数のヒトの出入りが見られる山道 2 点を定点としてマダニの採取観察を行い、マダニの発生に季節的消長があることを確認した。

2) レジオネラ対策における ATP 測定方法の実用化に関する研究

(平成 30 年度～令和 2 年度)

レジオネラ属菌検査の基本は培養法であるが、培養には特殊な培地を必要とし、判定まで 1 週間以上を要することから、培養法を日常的な衛生管理に用いることは難しい。ATP 測定法は、ハンディタイプの測定器を用いて酵素反応により ATP 量を測定することで、現場で迅速に汚染度を数値化することができる。本研究では、ATP 値を指標とする衛生管理によりレジオネラ属菌の増殖を抑えることを目的とし、入浴施設における自主的な衛生管理法として ATP 測定法の活用を検討する。

平成 30 年度までに、県内 2 施設の浴槽水の ATP 値、レジオネラ属菌数、一般細菌数及び従属栄養細菌数を 6 か月間経時的に調査した。その結果、ATP 値と一般細菌数及び従属栄養細菌数は同じ挙動を示し、ATP 値の測定は浴槽水の微生物汚染のモニタリングに利用可能と考えられた。また、令和元年度までに浴槽水及びシャワー水 65 検体について ATP 値を測定し、レジオネラ属菌数と比較した。

3) 下痢原性大腸菌検索における検査手法の検討

(平成 30 年度～令和 2 年度)

平成 29 年度までの調査研究で、下痢原性大腸菌の存在を推定する方法として、遺伝子検査を用いた方法を確認し、効率的に下痢原性大腸菌の存在を推定することが可能となった。しかし、遺伝子検査で下痢原性大腸菌の存在が疑われたにも関わらず、培養では菌を分離ができないことがあった。本研究では、目的菌である下痢原性大腸菌を高率に分離可能な培養検査法を検討するとともに、各下痢原性大腸菌カテゴリーの性状を明らかにすることで、健康危機管理事案に実用化可能な検査法を提案することを目的とした。

令和元年度は mEC 培地での下痢原性大腸菌の純培養時と夾雑菌競合培養時の発育能を評価した。検証の結果、mEC 培地では培養中の総菌量が一定に達した後は、培地中の菌の増殖は停止することが明らかとなった。また、夾雑菌競合培養時には総菌数に占める下痢原性大腸菌の含有割合は増菌培養後に低下することが少なかったことから、直接塗抹培養よりも増菌後に塗抹培養した方が下痢原性大腸菌の分離率を向上できると考えられた。

4) 厚生労働省科学研究費補助金による研究事業

新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業「食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する研究」に研究協力者として参加し、調査研究を行った。

3.2.2 行政検査

[ウイルス関係]

1) 感染症流行予測調査

1. ポリオ感染源調査（環境水）

平成 24 年 9 月にポリオワクチンがこれまでの経口生ワクチン（OPV）から不活化ワクチン（IPV）に変更されたことに伴い、平成 25 年度からポリオ感染源調査の調査方法として環境水調査が 7 月から 12 月まで行われることとなった。平成 30 年度からは 4 月から翌年 3 月までの通年検査となり、月 1 回県内の公共下水道終末処理場の協力のもと、流入下水を採取し、濃縮後、RD-A 細胞、VeroE6 細胞、HEp-2 細胞、A549 細胞及び L20b 細胞によるウイルス分離を実施した。年間を通して、何れの検体からもポリオウイルスは検出されなかったが、全ての検体から非ポリオウイルス（エンテロウイルス、アデノウイルスなど）が分離された。

2) 不明疾患

令和元年度は集団呼吸器感染症患者4名の検査依頼があり、4人すべてからアデノウイルス7型が検出された。

3) 感染症発生動向調査事業等におけるウイルス検査

1. 検査：平成28年より当該事業で行う検査のうち、5類定点疾患のA群溶血性連鎖球菌感染症、水痘、突発性発疹及び伝染性紅斑については岐阜市内だけでなく全県域から提出された検体について岐阜市衛生試験所で検査を行うこととし、5類全数の急性脳炎、急性弛緩性麻痺及びインフルエンザと前述の4疾患を除いた5類定点疾患については岐阜市を含む県全域の定点医療機関から提出された検体について保環研が行うこととなった。一方、4類感染症、5類全数検査の麻疹、風しん、5類定点疾患のインフルエンザについては引き続きそれぞれで検査を行っている。今年度に当所で行った検査数と検出病原体について表1にまとめた。
2. 当該事業における情報提供：検査結果は、保健医療課、各保健所を通じて検体提出医療機関に報告し、遺伝子検出や分離同定されたウイルスについては、患者の疫学情報を加えて国立感染症研究所に報告した。

表1 発生動向調査（ウイルス担当分）検査状況

感染症類型	症例数 (検体数)	病原体検出 症例数	検出病原体（検出症例数） (同一症例からの複数検出を含む)
4類			
A型肝炎	3 (3)	3	A型肝炎ウイルス IA型 (3)
E型肝炎	7 (12)	5	E型肝炎ウイルス G3 (5)
輸入感染症 (デング熱、ジカ熱、チクングニア熱等)	6 (15)	2	デングウイルス1型 (1) デングウイルス3型 (1)
ダニ媒介性疾患 (つつか虫病、日本紅斑熱等)	4 (6)	0	
5類全数			
急性脳炎 (ウエストナイル脳炎、西部ウマ脳炎、ダ ニ媒介脳炎、東部ウマ脳炎、日本脳炎、 ベネズエラウマ脳炎及びリフトバレー 熱を除く)	2 (6)	1	インフルエンザウイルスAH1pdm09型 (1)
急性弛緩性麻痺	2 (10)	1	アデノウイルス5型 (1)
麻疹	8 (25)	0	
風しん	4 (11)	0	
5類定点			
インフルエンザ (鳥インフルエンザ及び新型インフルエ ンザ等感染症を除く)	54 (54)	53	インフルエンザウイルスAH1pdm09型 (33) インフルエンザウイルスAH3型 (3) インフルエンザウイルスB型 (17) (Victoria系統 (15)、系統不明(2))
RSウイルス感染症	12 (12)	11	RSウイルス (11)

咽頭結膜熱	20 (20)	20	アデノウイルス1型 (2) アデノウイルス2型 (9) アデノウイルス3型 (9)
感染性胃腸炎	13 (14)	11	ノロウイルス GII.2 (1) ノロウイルス GII.4 (3) ノロウイルス GII.6 (1) A群ロタウイルス G8型 (4) アストロウイルス1型 (1) アデノウイルス41型 (1) パレコウイルス4型 (1) ライノウイルス (1)
手足口病	30 (33)	25	エンテロウイルス71型 (1) コクサッキーウイルスA6型 (11) コクサッキーウイルスA16型 (13) ライノウイルス (6)
ヘルパンギーナ	9 (9)	7	コクサッキーウイルスA5型 (3) コクサッキーウイルスA6型 (3) コクサッキーウイルスA16型 (1) ライノウイルス (2)
流行性耳下腺炎	3 (3)	0	
流行性角結膜炎	5 (5)	5	アデノウイルス53型 (2) アデノウイルス54型 (2) アデノウイルスNT (1) ※検査中
無菌性髄膜炎	4 (11)	1	パレコウイルス1型 (1) サイトメガロウイルス (1)
その他 流行性筋痛症, 上気道炎・下気道炎, 心筋炎, 頸部リンパ節炎 等	10 (31)	7	インフルエンザウイルスAH1pdm09型 (2) RSウイルス (1) パレコウイルス6型 (1) ヒトメタニューモウイルス (1) ライノウイルス (2)
合 計	196 (280)	152	

4) 新型コロナウイルス検査

2019年に中国で初めて見つかった新型コロナウイルス感染症について、岐阜県内において発生した疑似症患者、確定患者の濃厚接触者についてリアルタイムPCR法によるウイルス遺伝子の検出により感染の有無を評価した。また、確定患者退院の為に陰性確認についても併せて同様の遺伝子検査により行った。検査数(合算)は以

下の通り.

2 月: 延べ 97 人 (遺伝子検出 2 人)

3 月: 延べ 578 人 (遺伝子検出 25 人) (但し, 20 人分については岐阜市衛生試験所で検査, 遺伝子検出数には初感染だけでなく, 陰性確認での検出事例を含む)

5) ウイルス性食中毒・集団胃腸炎発生原因検査

拭き取り, 食品及び使用水検体からのノロウイルス遺伝子検出についてはウイルス担当で検査を行った. 令和元年 12 月まで便器の拭き取り検体以外の検体は, RT-PCR 法にて検査を実施, 確認検査を TaqMan リアルタイム PCR 法で行った. また便器の拭き取り検体については TaqMan リアルタイム PCR 法を行った. 令和 2 年 1 月以降は全数を TaqMan リアルタイム PCR 法で行った (食品関係 表 3). 集団胃腸炎原因検査については依頼がなかった.

6) 新型インフルエンザにおける抗インフルエンザ薬剤耐性検査

国立感染症研究所からの依頼に基づいた「新型インフルエンザの抗インフルエンザ薬剤耐性スクリーニング検査」を, 令和元年度に分離された 32 株のインフルエンザウイルス AH1pdm09 型について行ったところ, 全ての株がオセルタミビル (タミフル) 感受性と判定された.

7) 麻しん・風しん遺伝子検査 (再掲)

厚生労働省の通知に基づき, 麻しん・風しん (疑い例を含む) の全数検査を行った. 12 名について麻しんウイルス及び風しんウイルス遺伝子の検出を行ったが検出されなかった (表 1).

8) 動物由来感染症発生動向調査におけるウイルス等検査

県内で飼養されているイヌ及びネコから採取された血清及び付着ダニについて, 岐阜県動物由来感染症情報関連体制整備検討会で決定された項目 (トキソプラズマ抗体検査, SFTS ウイルス抗体検査 (血清) 及び SFTS ウイルス遺伝子検査, 日本紅斑熱リケッチア遺伝子検査 (マダニ)) について検査を行った.

血清を用いた抗体検査では, イヌ 47 検体中 3 検体, ネコ 32 検体中 2 検体でトキソプラズマ抗体陽性であった. 一方, SFTS ウイルス抗体については 79 検体全て抗体陰性であった. また, イヌ及びネコに付着していたダニ 29 検体のうち 5 検体からリケッチア属共通遺伝子を検出した. 遺伝子配列解析の結果, 2 検体から検出されたリケッチア属は日本紅斑熱リケッチアと近縁であったが, 日本紅斑熱リケッチアであると断定するには至らなかった. SFTS ウイルス遺伝子は検出されなかった.

9) 厚生労働省外部精度管理事業

国立感染症研究所インフルエンザ研究センターから配布された 6 つのブラインド検体について, インフルエンザ検出マニュアルに沿ったインフルエンザウイルス遺伝子の検出及び亜型の同定を行った.

10) その他の外部精度管理

国立感染症研究所インフルエンザ研究センターから配布された 5 つのブラインド株について, インフルエンザ検出マニュアルに沿ったインフルエンザウイルスの分離及び亜型の同定を行った.

[細菌関係]

1) レジオネラ属菌汚染状況調査

岐阜 (本巣・山県センターを含む), 関 (郡上センターを含む) 保健所管内の入浴施設等の浴槽水及びシャワー水 25 検体について培養検査 (大腸菌群, 一般細菌数, レジオネラ属菌) を実施した. また, 県内入浴施設の浴槽水及びシャワー水 15 検体に由来するレジオネラ属菌 100 株について, 合わせて同定検査及び血清型別検査を実施した. その結果, 18 検体から *Legionella pneumophila* が, 3 検体から *Legionella rubrilucens* が, 各 1 検体から *Legionella londiniensis*, *Legionella micdadei* が検出された. 検出された *Legionella pneumophila* の血清型は, 血清群 5 (9 検体), 血清群 3 (8 検体), 血清群 6 (7 検体) 及び血清群 1 (7 検体) が多かった.

2) レジオネラ症患者発生に伴う検査

レジオネラ症患者発生時の感染源調査として、入浴施設の浴槽及びシャワー水 51 検体 (16 施設) についてレジオネラ属菌検査 (レジオネラ属菌及び pH) を実施した。また、保健所から搬入されたレジオネラ属菌 47 株 (8 検体, 3 施設) について同定検査及び血清型別検査を実施した。これらの結果、21 検体 (10 施設) から *Legionella pneumophila* が検出され、血清型は血清群 1 (13 検体) が多かった。また、迅速検査法として浴槽水 77 検体 (24 施設) について LAMP 法を実施した。その結果、42 検体 (20 施設) からレジオネラ属菌遺伝子が検出された。また LAMP 法陽性検体のうち 35 検体 (14 施設) について、LC EMA-qPCR 法を合わせて実施した。

3) 3 類感染症の検査

コレラ疑いで依頼のあった 1 株について同定検査、血清型別検査及び遺伝子検査を行ったところ、*Vibrio cholerae* non-01&0139 (コレラ毒素遺伝子不検出) であった。腸管出血性大腸菌 76 株について同定検査、血清型別検査及び志賀毒素検査を実施した。腸管出血性大腸菌の血清型別検査の結果は、0157:H7 が 13 株、0157:H- が 1 株、026:H11 が 10 株、0145:H- が 7 株、0186:H2 が 7 株、OUT/OgGp5 (0123, 0186) :H2 が 26 株、0103:H11 が 2 株、0103:H12 が 1 株、0103:H25 が 1 株、0103:H- が 1 株、OUT/Og103:H- が 1 株、0111:H- が 2 株、0121:H19 が 1 株及び 069:H11 が 1 株であった。なお、2 株は志賀毒素遺伝子不検出であった。血清型 0157 及び 026 については MLVA 解析を行った。

4) 3 類感染症の接触者検便

岐阜、関両保健所管内の腸管出血性大腸菌感染症の接触者の検便 55 検体の検査を実施した。このうち 4 検体から腸管出血性大腸菌 OUT を検出した。

5) 感染症発生動向調査事業による細菌検査

県内の感染症の流行状況を把握するための検査を実施した (表 2)。なお、検査の一部は国立感染症研究所へ依頼した。

6) 不明疾患

1 事例 4 検体について培養検査、遺伝子検査を実施したがいずれも不検出であった。

7) 結核菌の検査

集団感染の疑いで保健所から分子疫学的検査の依頼があった 5 件、5 株の結核菌について VNTR 法を実施した。

8) 無菌試験

医療機器一斉監視指導に係わる収去検査として、ソフトコンタクトレンズ 3 製品 3 検体の無菌試験を実施した。

9) 院内感染対策を目的とした多剤耐性菌検査

県内の医療機関で検出され院内感染が疑われたカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 6 検体分 9 株 (3 医療機関) について、ディスク拡散法による薬剤耐性表現型の確認、耐性遺伝子の確認検査を行った。また、一部の株については遺伝的同一性の確認 (PFGE) 検査を行った。

10) 厚生労働省外部精度管理事業

国立感染症研究所外部精度管理事業事務局から配布された 8 つのブラインド検体について、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌について、ディスク拡散法による薬剤耐性表現型の確認、耐性遺伝子の確認検査を行った。

11) その他の外部精度管理事業

(公財) 結核予防会結核研究所より配布された 3 検体について結核菌の VNTR 検査を、日水製薬株式会社レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ事務局より送付された 1 検体についてレジオネラ属菌の検査を実施した。

表2 発生動向調査（細菌担当分）検査状況

感染症類型	症例数 (検体数)	病原体検出 症例数	検出病原体（遺伝子検出含む） ()内は検出症例数
2類 結核	91 (91)	90	結核菌（VNTR検査実施）
4類 レジオネラ症	4 (4)	3	<i>Legionella pneumophila</i> SG1 (2) <i>Legionella pneumophila</i> SG7 (1)
5類全数 カルバペネム耐性腸内細菌科 細菌感染症	20 (21)	20	<i>Enterobacter sburiae</i> IMP-1 メタロ・β-ラクタマーゼ産生菌 (2) <i>Enterobacter cloacae</i> IMI型 カルバペネマーゼ産生菌 (2) <i>Escherichia coli</i> NDM-5 メタロ・β-ラクタマーゼ産生菌 (1) <i>Citrobacter freundii</i> IMP-1 メタロ・β-ラクタマーゼ産生菌 (1) <i>Enterobacter cloacae</i> カルバペネマーゼ（タイプ不明）産生菌 (1) <i>Klebsiella aerogenes</i> (7) <i>Klebsiella pneumoniae</i> (2) <i>Enterobacter asburiae</i> (1) <i>Enterobacter cloacae</i> (1) <i>Morganella morganii</i> (1) <i>Serratia marcescens</i> (1)
劇症型溶血性レンサ球菌感染症	6 (7)	6	<i>Streptococcus pyogenes</i> T1 (1) <i>Streptococcus pyogenes</i> T12 (1) <i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> (4)
侵襲性髄膜炎菌感染症	1 (1)	1	<i>Neisseria meningitidis</i> 血清群Y (1)
侵襲性肺炎球菌感染症	2 (2)	2	<i>Streptococcus pneumoniae</i> 血清型20 (1) <i>Streptococcus pneumoniae</i> 血清型22F (1)
5類定点 感染性胃腸炎	14 (14)	0	
その他 百日咳疑い	1 (1)	0	
感染性胃腸炎疑い	2 (2)	1	<i>Salmonella</i> 09群 (1)
合 計	141 (143)	123	

〔食品関係〕

1) 牛乳等成分規格検査

牛乳等製造施設を対象に収去された乳製品 67 検体（牛乳 46 検体，乳飲料 21 検体）の成分規格検査を実施したところ，すべて成分規格に適合していた。

2) 学校給食施設等衛生管理指導に伴う収去検査

20 の集団給食施設 30 検体について細菌数, 19 検体について E. coli 及び黄色ブドウ球菌を検査したところ, すべて衛生規範に適合していた. また, サルモネラ属菌 (6 検体) 及び腸管出血性大腸菌 026, 0103, 0111, 0121, 0145, 0157 (6 検体) は, すべて陰性であった.

3) 食中毒菌汚染実態調査

県内に流通する食品 3 検体の食中毒菌汚染実態調査を行った. ミンチ肉 3 検体についてサルモネラ属菌 (3 検体) を検査し, 1 検体からサルモネラ属菌が検出された. さらに, 検出されたサルモネラ属菌 5 株 (本調査において県内の他検査機関で検出された 4 株を含む) について血清型別検査を行った.

4) 食中毒関連検査

管内で発生した食中毒 (疑い含む) 事例に関する一次検査及び県内 (岐阜市を除く) 事例における原因物質究明のための確認・同定検査を実施した (表 3).

5) 食品衛生外部精度管理調査

(一財) 食品薬品安全センターにおける食品衛生外部精度管理に参加した. 令和元年度は, 一般細菌数, E. coli を行った.

6) HIV 抗体検査及び梅毒抗体検査

岐阜保健所で行われた HIV 抗体検査 73 検体及び梅毒抗体検査 69 検体について検査を行った

表 3 食中毒関連検査

一次検査 (11 事例)			食品	拭き取り	従事者便	有症者便	その他	計
検体数			19	81	40	31	5	176
検査項目	既知食中毒起因菌		11	56	38	27	4	136
	ノロウイルス		9	54	40	31	2	136
確認・同定検査 (28 事例)			原因物質	検体種別	検体数	検査項目		
			ノロウイルス	糞便等 (RNA 抽出液)	92	遺伝子型別		
			カンピロバクター	菌株	5	遺伝子検査 馬尿酸塩加水分解試験		
黄色ブドウ球菌			食品等		5	エンテロトキシン		
			菌株		52	遺伝子検査 (エンテロトキシン・コアグラゼ)		
サルモネラ属菌			菌株		23	血清型別		
病原性大腸菌			検体増菌培養液等		67	病原因子スクリーニング		
			菌株		33	病原因子・血清型別		
クドア			食品		1	顕微鏡検査, 遺伝子検査		
動物性自然毒			食品 (フグ)		1	フグ毒 (テトロドトキシン)		
合 計					279			

3.3 生活科学部

3.3.1 調査研究

1) 網羅的解析手法を用いた低分子化合物解析技術の開発

(平成 29 年度～令和元年度)

質量分析計を用いた網羅的解析手法は, 代謝物をターゲットとしたメタボロミクスをはじめとした生命科学領域の研究において活発に利用されている. 本研究では, 同手法を用いた危険ドラッグ代謝産物の分析方法の開発

に主眼を置き、併せて市中製品からの危険ドラッグ測定系の開発を行うことにより、多様な規制薬物への応用を目指している。令和元年度は、高速液体クロマトグラフ／イオントラップ飛行時間型質量分析計 (LCMS-IT-TOF) を用いて合成カンナビノイドの代謝物分析を行い、網羅的解析手法を組み合わせることにより、代謝挙動を明らかにした。

2) 網羅的分析技術を活用した食品検査法の開発

(平成 29 年度～令和元年度)

本研究では、食品中に含まれるアレルゲンを含めた多成分を網羅的に検出し、有害物質の有無や食材の品種や産地などを同時に判別できる手法の開発を試みた。液体クロマトグラフタンデム質量分析計 (LC-MS/MS) による IDA 分析で食品から検出されたペプチドとシーケンスデータベースから、蕎麦、牛乳、鶏卵、大豆、ピーナッツ、アーモンド等について特異的ペプチドを見出し、MRM を設定することにより、アレルゲンを検出できることを確認した。また、特定原材料として扱われるものの、対象となるものが多種存在する「えび」について、えびに共通および特異的なペプチドを探索したところ、共通ペプチドおよびしゃこ特異的ペプチドを見出し、属種まで判別することができた。

3) 岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会

岐阜薬科大学との連携大学院に関わる研究活動の充実と推進の一環として、「岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会 (平成 26 年 11 月設立)」において危険ドラッグの解析技術に関する連携協力体制を整備してきた。令和元年度は、第 7 回岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会を開催した。協議会では、参画機関から研究成果の発表が行われるとともに、関連行政機関と地域における危険ドラッグ蔓延の抑止力となるための方策について協議された。また特別講演として、国立精神・神経医療研究センターの舩田正彦先生による「最近の薬物問題：危険ドラッグから大麻へ」と題した講演を開催した。

4) 連携大学院

岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会の実質的な運用面から、岐阜薬科大学から研修生 (大学院生及び学部学生) を受け入れ研究指導を行った。令和元年度は、LCMS-IT-TOF による測定系を用い、複数の合成カンナビノイドの *in vitro* 代謝経路の解明を継続して行った。

3.3.2 行政検査

[薬品関係]

1) 医薬品等一斉取締における規格試験

エスタゾラムを含有する医療用医薬品について、県内の医薬品卸売販売業者から提供を受けた錠剤 4 製品 (先発医薬品 2 製品、後発医薬品 2 製品) の溶出試験を実施した。また、エペリゾン塩酸塩を含有する医療用医薬品について、県内の医薬品卸売販売業者から提供を受けた錠剤 13 製品 (先発医薬品 1 製品、後発医薬品 12 製品) の溶出試験を実施した。その結果、全て規格に適合していた。

2) 医薬品等の公的認定試験検査機関における品質管理監督システムの確認

薬務水道課が当所における医薬品等の公的認定試験検査について、ラボツアー及び書面調査により組織、手順書、取り決め、試験検査、文書管理、マネジメントレビュー等の状況を確認した。試験用水を採取する前の具体的な排水手順を手順書へ規定すること等について指導があり、手順書の改訂による是正措置を行った。

3) 医療機器一斉監視指導における収去検査

県内で製造されている医療機器の監視として、ソフトコンタクトレンズ 3 製品の外観試験を実施した。その結果、全て規格に適合していた。

4) 知事承認医薬品等の審査

知事に承認権限が委譲された医薬品及び医薬部外品の審査業務のうち、薬務水道課から医薬品 8 件、医薬部外

品10件の依頼があり、「規格及び試験方法」及び「試験結果の妥当性」について確認を行った。

5) 健康食品情報受発信・相談応需事業における買い上げ検査

いわゆる健康食品と称する無承認無許可医薬品の監視として、県内のドラッグストアから買い上げられた痩身効果を標ぼう、暗示又は印象を与える10製品及び男性機能の増強又は回復を標ぼう、暗示又は印象を与える10製品について、成分検査を実施した。痩身効果を標ぼう、暗示又は印象を与える製品については、マジンドール、フェンフルラミン、オリスタット、ヒドロクロロチアジド等18項目（延べ180項目）、男性機能の増強又は回復を標ぼう、暗示又は印象を与える製品については、ヨヒンビン、シルデナフィル、バルデナフィル、タダラフィル等11項目（延べ110項目）の検査を実施した。その結果、全て不検出であった。

6) 健康被害の相談があった製品の成分検査

県内在住の方から、いわゆる健康食品を摂取したことが原因と疑われる健康被害について保健所に相談があり、当該製品の成分検査を実施した。その結果、医薬品成分であるシブトラミン及びフェノールフタレインが検出された。

7) 大麻草の有毒成分等の試験

県内大麻草栽培者から種子採取用に残された大麻草256検体を収去した。幻覚成分である Δ^9 -テトラヒドロカンナビノール及び幻覚作用を有しないカンナビジオール（定量試験等512項目）の測定を実施した。

8) 都道府県衛生検査所等における外部精度管理

プロブコール錠1製品について、プロブコールの定量試験及び確認試験を実施した。

〔生活衛生関係〕

1) 家庭用品試買検査

県内で販売されている繊維製品、家庭用洗剤など家庭用品43検体について、有害物質の含有量試験等延べ55項目の検査を実施した（表4）。その結果、全て基準に適合していた。

表4 家庭用品検査内訳

検 体		検体数	検査項目	延べ項目数
乳幼児用繊維製品	よだれ掛け	8	ホルムアルデヒド	31
	下着	5		
	寝衣	2		
	くつした	6		
	中衣	3		
	外衣	1		
	帽子	2		
	寝具	4		
乳幼児用以外の 繊維製品	くつした	3	ホルムアルデヒド	8
	下着	4		
	寝衣	1		
家庭用洗剤		2	水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム、容器試験（漏水試験、落下試験、耐アルカリ性試験、圧縮変形試験）	10
家庭用エアゾル製品		2	メタノール、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン	6
合 計		43		55

2) 衛生害虫関係の検査

県内保健所から依頼を受けて衛生害虫等1検体の同定検査を実施した(表5)。

表5 衛生害虫等の同定検査内訳

分類群名	検体数	同定された種
節足動物門 ハチ目アリ科	1	アミメアリ

3) 特定外来生物の同定検査

県内で発見された特定外来生物(疑いを含む)6検体の同定検査を実施した(表6)。

表6 特定外来生物の同定検査内訳

検体	検体数	結果
ヒアリ・アカカミアリ疑い	6	うち1検体がヒアリ又はアカカミアリの可能性はある

4) 感染症媒介蚊関係の検査

デング熱等の蚊媒介感染症対策の一環として、8～9月に県内の各保健所管内の調査地点で、人囃法及びライト/CO₂トラップにより採集された蚊115検体について、同定検査を実施した。ヒトスジシマカ他、全10種の蚊が同定された(表7)。また、ヒトスジシマカの季節的推移等の発生状況を把握するため、調査地点(当研究所敷地内)において、5月中旬から10月末にかけて2週間おきにライト/CO₂トラップにより蚊を捕獲、計数した(表8)。

表7 感染症媒介蚊生息実態調査の結果内訳

採集方法	人囃法	ライト/CO ₂ トラップ
ヒトスジシマカ	45	27
アカイエカ群	0	3
コガタアカイエカ	0	7
ヤマダシマカ	14	0
ヤマトヤブカ	1	8
オオクロヤブカ	4	2
シナハマダラカ	0	1
カラツイエカ	0	1
キンパラナガハシカ	1	0
フタクロホシチビカ	1	0

表 8 調査地点における感染症媒介蚊生息実態調査の結果内訳

調査日	ヒトスジシマカ		その他の蚊
	♀	♂	
令和元年 5月14日～ 5月15日	0	0	10
令和元年 5月28日～ 5月29日	3	0	7
令和元年 6月11日～ 6月12日	8	0	18
令和元年 6月25日～ 6月26日	7	0	19
令和元年 7月 9日～ 7月10日	3	0	15
令和元年 7月23日～ 7月24日	22	1	15
令和元年 8月 6日～ 8月 7日	18	1	5
令和元年 8月20日～ 8月21日	23	0	2
令和元年 9月 3日～ 9月 4日	1	0	0
令和元年 9月17日～ 9月18日	6	1	1
令和元年10月 1日～10月 2日	0	0	0
令和元年10月16日～10月17日	0	0	0
令和元年10月29日～10月30日	2	0	1

3.4 環境科学部

3.4.1 調査研究

1) GC/MS を用いた県内河川における化学物質の網羅分析に関する研究

(平成 29 年度～令和元年度)

県内河川において、魚類へい死や油流出などの水質汚濁事故が毎年報告されており、危機管理上これら事案への迅速な対応は行政において重要である。魚類へい死事故では、化学物質が 1 つの要因として考えられるが、多種多様に存在する化学物質から原因物質を特定することは技術面やコスト面においても非常に困難な課題である。本研究では、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)及び GC/MS 用データベースソフトウェア(AIQS)を用いた化学物質の網羅的分析法を確立することにより、迅速な検査体制を構築するとともに、平常時の河川水中の化学物質の濃度レベルや環境動態を把握することを目的としている。令和元年度は、木曽川水系および長良川水系全 16 地点での 1 年間を通したモニタリング調査結果の解析を行った。下流域においては、農薬使用時期(5～9 月)に多くの農薬類を検出された。今後は県の関係課とも協力し、汚濁事故が起きた際には水質検査を実施するような体制作りにも取り組んでいるところであり、今回の平常時の調査の知見の活用が期待される。

2) 岐阜県における酸性雨の動向調査研究

(平成 30 年度～令和元年度)

酸性雨とは、二酸化硫黄(SO_2)や窒素酸化物(NO_x)などを起源とする酸性物質が雨・雪・霧などに溶け込み、通常より強い酸性を示す現象であり、河川や湖沼、土壌を酸性化して生態系に悪影響を与えるほか、コンクリートを溶かしたり、金属に錆を発生させたりして建造物や文化財に被害を与える。

この酸性雨に含まれる元素の詳細な分析を行うことにより、汚染の由来をより精度よく特定する。また、本県において酸性雨の継続的採取及び分析を行っている唯一の地点である伊自良湖と県内の他地点で元素組成の傾向が異なるか調査した。

3) 岐阜県における微小粒子状物質の地域特性に関する研究

(令和元年度～令和 3 年度)

微小粒子状物質($\text{PM}_{2.5}$)の成分分析について、行政検査の結果に産業活動に伴う燃焼に関する指標のひとつとなる水溶性有機炭素の結果を追加し、統計解析することで、地域特有の発生源及びその寄与割合を推定し、岐阜県における $\text{PM}_{2.5}$ の地域特性を把握することを目的としている。令和元年度は、平成 29 年度に行政検査を行った笠原測定局と羽島測定局について水溶性有機炭素を追加で測定し、地域特性を調べた。

3.4.2 委託調査

1) 東アジア酸性雨モニタリング調査（環境省委託）

伊自良湖は東アジア酸性雨モニタリングネットワークの生態影響調査地点に指定されており、陸水調査、大気環境調査及び降水物調査を実施した（表 9）。

表 9 調査項目等の概要

調査名		地 点	回 数	調 査 項 目	延項目数
陸水	湖沼水	2	年4回	pH, EC, アルカリ度, SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Chl-a 等	446
	河川	2			
湿性降水物		1	1週間毎	pH, EC, SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , 雨量	473
乾性降水物		1	毎時測定	NO , NO_2 , SO_2 , O_3 , $\text{PM}_{2.5}$, 気象データ（気温, 湿度, 風向, 風速, 日射量）等	1,441
乾性降水物 （フィルターバック法）		1	2週間毎	NH_3 , HNO_3 , HCl , SO_2 , SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 等	390

2) 化学物質環境実態調査（環境省委託）

環境中に残留している可能性のある化学物質の実態を把握するため、表 10 に示す調査を実施した。

表 10 化学物質環境実態調査の概要

調 査 名	調査地点	調 査 項 目	検体数
モニタリング調査（POPs条約対象物質等の経年的なモニタリング調査）	各務原市 （岐阜県保健環境研究所）	POPs等 12 物質群	3

3) 環境放射能水準調査（原子力規制委員会委託）

環境中における人工放射性物質の蓄積状況の把握及び住民の被曝線量の推定を主な目的として、平成 2 年度から調査を実施している。令和元年度における環境放射能測定の概要は表 11 のとおりである。また、東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事故（福島原発事故）に伴うモニタリング強化の概要は表 12 のとおりであり、異常値等は認められなかった。

表 11 環境放射能水準調査内訳

事 業 項 目	測定地点数	測 定 対 象	延測定回数	備 考
全ベータ放射能測定調査	1	降水	60	降雨毎
核種分析調査	7	大気浮遊じん, 降水物, 土壌, 陸水（蛇口水）, 精米, 野菜, 茶, 牛乳	25	野菜は大根と ホウレン草
モニタリングポストによる 空間放射線量率調査	1	大気（ガンマ線）	365 （連続）	

表 12 環境放射能水準調査内訳（福島原発事故に伴うモニタリング強化）

事 業 項 目	測定地点数	測 定 対 象	延測定回数	備 考
サーベイメータによる空間 放射線量率調査	1	大気（ガンマ線）	12	毎月1回

3.4.3 行政検査

[大気関係]

1) 大気環境監視テレメータシステム

県内 23 地点の大気環境自動測定局（自動車排出ガス測定局 4 局を含む）において常時監視を行っている（表 13）。令和元年度の環境基準達成状況は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及び二酸化窒素は全ての測定局において基準を達成したが、光化学オキシダントは、前年度と同様に 16 局全てで環境基準値（1 時間値：0.06 ppm 以下）を超過した。また、微小粒子状物質（PM_{2.5}）は有効測定局 16 局全てで環境基準（1 年平均値：15 μg/m³ 以下かつ、1 日平均値：35 μg/m³ 以下）を達成した。これら各測定局の毎時データは、インターネットで公開している。

表 13 大気環境測定局及び測定項目一覧表

地 域	測 定 局 名 称	測 定 項 目									風向 風速
		二酸化 硫黄	浮遊粒 子状物 質	窒素酸化物 一酸化 窒素	二酸化 窒素	光化学 オキシ ダント	一酸化 炭素	炭化水素 非メタン	メタン	微小粒 子状物 質	
岐 阜	岐 阜 中 央	○	○	○	○	○				○	○
	岐 阜 南 部	○	○	○	○	○		○	○	○	
	岐 阜 北 部	○	○	○	○	○				○	
	岐阜明德自排		○	○	○		○				
	各 務 原	○	○	○	○	○				○	○
	本 巢	○	○	○	○	○		○	○	○	○
西濃・羽島	大 垣 中 央	○	○	○	○	○				○	○
	大 垣 南 部	○	○	○	○	○					○
	大 垣 西 部	○	○								○
	大 垣 赤 坂		○								
	大 垣 自 排		○	○	○						○
	羽 島	○	○	○	○	○				○	○
中 濃	関	○	○	○	○	○				○	○
	美 濃 加 茂	○	○	○	○	○				○	○
	可 児 自 排		○	○	○					○	○
東 濃	土 岐 自 排		○	○	○					○	○
	瑞 浪	○	○								○
	笠 原	○	○	○	○	○				○	○
	恵 那 ^注	○	○	○	○	○				○	○
	中 津 川	○	○	○	○	○				○	○
飛 騨	高 山	○	○	○	○	○				○	○
	下 呂	○	○	○	○	○				○	○
	乗 鞍	○	○	○	○	○					○

注：恵那局は令和元年度から大気環境監視テレメータシステムに接続

2) 大気汚染測定車による調査

大気汚染測定車「あおぞら号」により、大気環境自動測定局未設置地域 5 地点の一般環境調査（表 14）を実施した。なお、乗鞍スカイライン（豊平）については、マイカー規制実施に伴う大気環境調査として例年実施している。

表 14 一般環境調査地点

地域	調査地点	調査期間
岐阜	県立看護大学	9 月 30 日～11 月 25 日
西濃	揖斐総合庁舎	5 月 13 日～ 8 月 5 日 11 月 25 日～ 12 月 16 日
西濃	垂井町役場	12 月 16 日～ 1 月 6 日
中濃	郡上総合庁舎	8 月 5 日～ 9 月 2 日
中濃	川辺町役場	9 月 17 日～ 9 月 30 日

3) 微小粒子状物質の成分調査

本巣市及び多治見市で、環境大気中の微小粒子状物質 (PM_{2.5}) を採取し、質量濃度、炭素成分、イオン成分及び無機元素の成分分析を行った (表 15)。

表 15 PM2.5 成分分析の概要

調査地点数	検体数	調 査 項 目	延項目数
2	112	質量濃度, OC, EC, Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Th, Pb, Cd	4,592

[水質関係]

1) 水質環境基準監視測定 (地下水)

水質汚濁防止法第 16 条第 1 項の規定による水質測定計画に基づいて環境基準項目の測定 (延べ項目数:1,564) を実施した結果、基準値を超過した件数は、地下水のメッシュ調査 (全項目) 53 地点において 2 件、汚染井戸周辺地区調査 (過去判明分) 11 地点において 0 件、定期モニタリング調査 63 地点において 42 件であった (表 16)。

表 16 地下水の水質基準監視測定の概要

県事務所等	メッシュ調査 (全項目) 地点数	汚染井戸周辺地区調査 (過去判明分) 地点数	定期モニタリング 調査地点数	延項目数
岐阜地域環境室	10	0	8	288
西濃県事務所	8	0	7	231
揖斐県事務所	4	0	0	112
中濃県事務所	5	0	5	146
可茂県事務所	11	8	11	327
東濃県事務所	3	0	19	106
恵那県事務所	9	3	3	230
飛騨県事務所	4	0	12	124
合 計	54	11	65	1,564

2) 公共用水域水質検査 (河川定点調査・水浴場水)

水質汚濁防止法第 16 条第 1 項の規定による水質測定計画に基づいて生活環境項目等の測定 (延べ項目数:1,348) を実施した (表 17)。

表 17 公共用水域水質検査

事業	水域名	地点数	測定回数	検査項目	検体数	延項目数
河川 定点	木曽川	8	12	pH, BOD, COD, SS, 大腸菌群数,	96	662
		2	4	ふん便性大腸菌群数, 全窒素,	8	42
	長良川	6	12	全リン, 全シアン, 六価クロム,	72	494
		4	4	クロロフィルα 等	16	78
水浴場	長良川	2	8	pH, COD, 0157 等	16	72
合 計		22	40		208	1,348

3) 公害発生源立入に係る排水等水質検査

水質汚濁防止法及び公害防止条例に基づき特定事業場への立入検査の実施に伴う排水について、生活環境項目の一部を検査した(表 18)。

表 18 排水等の水質検査

事業項目	検体数	延項目数
公害発生源立入検査に伴う水質検査	19	76

4) 河川及び土壌・地下水の汚染事故等による水質調査

羽島市, 笠松町, 海津市, 垂井町, 養老町, 瑞浪市, 恵那市及び中津川市において、土壌・地下水汚染事故に係る周辺地下水検査(延件数: 199 件, 延項目数: 458)を実施した(表 19)。養老町根古地地内の調査では「ひ素」が 12 地点中 12 地点, 垂井町表佐地内の調査では「ひ素」が 5 地点中 1 地点, 瑞浪市日吉町地内の調査では「ふっ素」が 17 地点中 1 地点, 恵那市長島町地内の調査では「ふっ素」が 5 地点中 1 地点, 中津川市駒場地内の調査では「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」が 12 地点中 1 地点で、それぞれ地下水環境基準を超過していることが確認された。

表 19 土壌・地下水汚染事故に伴う周辺地下水質調査の概要

県事務所等	市町村	件数	延項目数	測定項目
岐阜地域環境室	羽島市	34	34	ひ素
	笠松町	31	124	ひ素, ふっ素, 鉛, 水銀
西濃県事務所	海津市	1	1	鉛
	垂井町	9	9	ほう素
	垂井町	2	2	鉛
	垂井町	5	5	ひ素
	養老町	48	48	ひ素
	養老町	12	12	ひ素
	瑞浪市	17	51	ひ素, ふっ素, ほう素
東濃県事務所 恵那県事務所	恵那市	5	5	ふっ素
	中津川市	1	1	鉛
	中津川市	22	154	トリクロエチレン, 1,1-ジクロエチレン, 1,2-ジクロエチレン 六価クロム, 全シアン, ふっ素, ほう素
	中津川市	12	12	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
合 計		199	458	

〔廃棄物関係〕

1) リサイクル認定製品調査

岐阜県リサイクル認定製品について、社会的信頼性の確保に必要な安全性を確認するため、既認定製品及び新規認定製品についての溶出検査を実施した結果、全ての製品が環境基準を満たしていた（表 20）。

表 20 リサイクル認定製品の調査概要

製品の種類	検 体 数	延項目数
既認定製品	64	683
新規認定製品	5	104
合 計	69	787

2) 産業廃棄物最終処分場の水質検査

廃棄物最終処分場水質検査計画に基づき産業廃棄物最終処分場 1 施設の浸透水等の検査を実施した（表 21）。

表 21 浸透水等の水質検査

事 業 項 目	検体数	延項目数
産業廃棄物処分場水質検査	27	135

〔微量化学物質関係〕

1) ダイオキシン類モニタリング調査

ダイオキシン類対策特別措置法第 26 条第 1 項の規定に基づき、県内の環境大気、河川水、地下水及び河川底質及び土壌中のダイオキシン類を測定した結果、全てが環境基準値未満であった（表 22）。

表 22 ダイオキシン類モニタリング調査

調査内容		地点数	検体数
一般 調査	環境大気	3	6
	河川水	7	7
	河川底質	4	4
	地下水	3	3
	発生源周辺土壌	3	3
追跡 調査	河川水	2	8
	河川底質	2	2
合 計		24	33

〔放射能関係〕

1) 水道水の放射性物質モニタリング検査

県内の 3 水系を原水とする水道水について、安全性を確認するため、放射性物質モニタリング検査を実施した結果、放射性ヨウ素及び放射性セシウムは検出されなかった（表 23）。

表 23 水道水の放射性物質モニタリング検査の概要

調査対象	水系数	検体数
浄水	3（長良川，揖斐川，神通川）	12

〔その他〕

1) 環境測定分析統一精度管理調査

環境省主催の環境測定分析統一精度管理調査へ参加した。令和元年度は模擬排水試料の分析を実施した。

3.5 食品安全検査センター

3.5.1 調査研究

1) 有毒植物による中毒の症状と成分の関連性の解明

(平成 30 年度～令和 2 年度)

バイケイソウ類やアジサイ類といった有毒植物による中毒事例について、保健所の食中毒調査結果と医療機関の診療記録を収集し、中毒残品に含まれる毒成分の組成と量を化学分析した結果と結び付け、どのような成分がどれくらいの量で、どのような症状を引き起こすかという科学的な知見を明らかにすることを目的とする。令和元年度は、平成26年4月に発生した石川県のバイケイソウ中毒事例と比較可能な他のバイケイソウ中毒事例について、中毒の疫学情報の収集を行った。事例の収集は令和2年度も継続し、全3-4事例の疫学情報と医療機関の診療情報を収集して、中毒残品に含まれる成分の定量結果と併せ事例の検証を進めていく。一方で、平成20年以降全国で3件の発生が確認されているアジサイ中毒は、事例の発生が希少であり、平成23年6月の秋田県の実例を最後に、全国で食中毒の報告がなく事例の検証ができていない。そのため、以前の調査研究（平成28年度～29年度）で主要な病因物質の候補として着目したフェブリフジン等のジョウザンアルカロイドについて、その細胞毒性を検討することとした。これまでにフェブリフジンの胃MKN45細胞等に対する強い細胞毒性とアポトーシスの誘導が確認され、現在、活性酸素種（ROS）の産生、ミトコンドリア機能障害及び小胞体ストレス誘導を介したアポトーシス誘導の機序の解明に取り組んでいる。

2) 食品添加物の分析法に関する検討

(平成 30 年度～令和 2 年度)

保存料として汎用されるソルビン酸は異性体化することが報告されており、当所の食品添加物検査においても高頻度で異性体が確認される。しかしソルビン酸異性体については安定的な標準物質が存在しないため、定量法が確立されていない。また人工甘味料は、近年の消費者の健康志向の高まりとともに、カロリー低減を目的として、清涼飲料水等を中心に、使用される食品の流通量が増加傾向にある。また砂糖の甘味に近づけるため、複数種が併用されることが少なくない。そこで異性体も含めたソルビン酸の、より精密な定量分析法並びに使用実態に即した人工甘味料の同時分析法の確立を目的とし、令和元年度は、ソルビン酸異性体が検出されやすい食品の解析を行ったほか、食品中のソルビン酸に影響を与える因子として考えられる太陽光、紫外線、pH 及び塩分濃度がそれぞれソルビン酸に与える影響について検討を行った。また人工甘味料同時分析法について、既存の 2 項目にアスパルテーム、スクラロースを加えた 4 項目同時抽出法及び 3 項目同時分析法に係る検討を行った。

3) ヒ素分析法に関する検討と岐阜県産農産物のヒ素含有量の実態調査

(令和元年度～令和2年度)

平成29年に厚生労働省から農産物を対象にした新しいヒ素試験法が公示されたことを踏まえ、厚生労働省通知のガイドラインに基づく妥当性評価を行い、行政からの検査依頼に対応できる体制を整えること、また、ヒ素が蓄積しやすい玄米についての検査を行い、岐阜県産農産物のヒ素汚染の実態調査を行うことを目的として調査研究を実施している。令和元年度は、残留農薬としてヒ素の基準値が定められている農産物を用いて、公示試験法と、予備還元の際に干渉抑制剤としてアスコルビン酸を加える方法の2法について妥当性評価を実施した。

3.5.2 行政検査

1) 残留農薬検査

(国産農産物)

令和元年度は県内産農産物 69 検体、県外産農産物 4 検体の計 73 検体について延べ 14,265 項目の検査を実施した。その結果、いずれの検体からも基準値を上回る農薬は検出されなかった（表 24）。

表 24 残留農薬の検査結果 (国産農産物)

試料名	検体数	検査項目数	検査結果
県内産野菜	49	10,339	アセタミプリド(0.007～0.025 ppm/4 検体), イミダクロプリド(0.010～0.022 ppm/2 検体), クロルフルアズロン(0.007 ppm/1 検体), ジェトフェンカルブ(0.003 ppm/1 検体), チアメトキサム(0.005 ppm/1 検体), テトラコナゾール(0.002 ppm/1 検体), テブフェンピラド(0.011 ppm/1 検体), トルクロホスメチル(0.008 ppm/1 検体), フェントロチオン(0.003 ppm/1 検体), プロシドン(0.06～0.11 ppm/2 検体), プロチオホス(0.003 ppm/1 検体), メタラキシル(0.004～0.037 ppm/2 検体), ルフェスロン(0.031 ppm/1 検体)
県内産果実	12	2,532	アセタミプリド(0.009～0.029 ppm/2 検体), アゾキシストロビン(0.025 ppm/1 検体), クロチアニジン(0.007～0.022 ppm/2 検体), テブコナゾール(0.003～0.055 ppm/3 検体), ピラクロストロビン(0.008 ppm/1 検体), フェントエート(0.045 ppm/1 検体), ボスカリド(0.033 ppm/1 検体)
県内産穀類	2	422	全て不検出
県内産牛乳	4	16	全て不検出
県内産茶	2	112	プロフェジン(0.017 ppm/1検体)
県外産農産物	4	844	クロルフェナビル(0.031 ppm/1検体), プロチオホス(0.001 ppm/1検体), ミクロプタニル(0.016 ppm/1 検体)

(ppm: mg/kg)

(輸入農産物)

野菜 44 検体, 果実 30 検体, 穀類 3 検体, 豆類 8 検体, 種実類 2 検体の計 87 検体について延べ 18,357 項目の残留農薬の検査を実施した。その結果, いずれの検体からも基準値を上回る農薬は検出されなかった (表 25)。

表 25 残留農薬の検査結果 (輸入農産物)

試料名	検体数	検査項目数	検査結果	試料名	検体数	検査項目数	検査結果
アスパラガス	1	211	不検出	にんじん	2	422	イミダクロプリド(0.018 ppm/1 検体),
アボカド	1	211	イミダクロプリド(0.026 ppm/1 検体),				テブコナゾール(0.003 ppm/1 検体),
			ベルメトリン(0.030 ppm/1 検体)				トリアジメノール(0.031 ppm/1 検体)
いんげん	6	1,266	アセタミプリド(0.007 ppm/1 検体),	にんにく	5	1,055	不検出
			アトラジン(0.001 ppm/1 検体),	にんにくの芽	1	211	テブコナゾール(0.006 ppm/1 検体),
			イミダクロプリド(0.007 ppm/1 検体),				ピラクロストロビン(0.010 ppm/1 検体)
			バクプロトラゾール(0.002 ppm/1 検	ねぎ	1	211	イミダクロプリド(0.006 ppm/1 検体),
			体), メトラクロール(0.001 ppm/1 検				クロチアニジン(0.070 ppm/1 検体),
			体)				チアメトキサム(0.021 ppm/1 検体)
えだまめ	6	1,266	アセタミプリド(0.007～0.016 ppm/	ハ イナップル	3	633	不検出
			3 検体), アゾキシストロビン(0.025～	バター豆	1	211	不検出
			0.053 ppm/5 検体), イミダクロプリド	バナナ	3	633	アゾキシストロビン(0.007～0.19 ppm/
			(0.015 ppm/1 検体), インドキサカル				2 検体), クロルピリホス(0.06～0.08
			ブ(0.01～0.02 ppm/2 検体),				ppm/2 検体), フェンプロビモルフ (
			オキサジアゾン(0.001 ppm/1 検体),				0.026ppm/1 検体), ボスカリド
			ピフェントリン(0.007～0.014 ppm/				(0.008 ppm/1 検体)
			3 検体), プロチオホス(0.001 ppm/	パプリカ	5	1,055	アゾキシストロビン(0.032～0.069
			2 検体), メタラキシル(0.006 ppm/				ppm/2 検体), クロチアニジン(0.053
			1 検体)				ppm/1 検体), クロルフェナビル(0.14
オクラ	2	422	アゾキシストロビン(0.030 ppm/1 検				ppm/1 検体), テトラコナゾール(0.001
			体), クロチアニジン(0.015 ppm/1 検				～0.049 ppm/3 検体), テブコナ
			体), クロルフルアズロン(0.029 ppm/				ゾール(0.10 ppm /1 検体), テブフェ

オレンジ	8	1, 688	1 検体) 2, 4-D (0.005~0.20 ppm/3 検体), アセタミプリド (0.019 ppm/1 検体), イミダクロプリド (0.042~0.11 ppm/2 検体), クロチアニジン (0.012~0.043 ppm/2 検体), ピラクロストロビン (0.024 ppm/1 検体), ビリプロキシフェン (0.013~0.025 ppm/2 検体), プロピコナゾール (0.22 ppm/1 検体), マラチオン (0.002 ppm/1 検体), メトキシフェノジド (0.014 ppm/1 検体)	ブルーベリー	1	211	ンピラド (0.002 ppm/1 検体), ノバルロン (0.014 ppm/1 検体), ピラクロストロビン (0.069 ppm/1 検体), ボスカリド (0.010~0.15 ppm/3 検体) アセタミプリド (0.046 ppm/1 検体), アゾキシストロビン (0.070 ppm/1 検体), イミダクロプリド (0.022 ppm/1 検体), シプロジール (0.085 ppm/1 検体), ピフェントリン (0.22 ppm/1 検体), ボスカリド (0.095 ppm/1 検体), マラチオン (0.008 ppm/1 検体)
かぼちゃ	3	633	イミダクロプリド (0.006 ppm/1 検体), ピフェントリン (0.003 ppm/1 検体), ボスカリド (0.010 ppm/1 検体)	ブロッコリー	5	1, 055	アゾキシストロビン (0.11 ppm/1 検体), チアメトキサム (0.009 ppm/1 検体), ボスカリド (0.011 ppm/1 検体), マラチオン (0.004 ppm/1 検体)
キウイ	3	633	不検出				
くるみ	1	211	不検出				
グレープフルーツ	4	844	イミダクロプリド (0.006~0.039 ppm/3 検体), クロルピリホス (0.14 ppm/1 検体), ピラクロストロビン (0.019~0.092 ppm/3 検体), ビリプロキシフェン (0.010~0.070 ppm/2 検体), プロチオホス (0.001 ppm/1 検体), メチオカルブ (0.020 ppm/1 検体), メトキシフェノジド (0.010~0.035 ppm/2 検体)	ほうれん草	3	633	イミダクロプリド (0.023~0.034 ppm/2 検体), クロチアニジン (0.006 ppm/1 検体), ボスカリド (0.006 ppm/1 検体), マラチオン (0.001 ppm/1 検体)
				マンゴー	1	211	不検出
				メロン	1	211	イミダクロプリド (0.052 ppm/1 検体)
				ライマ豆	1	211	不検出
				落花生	1	211	マラチオン (0.001 ppm/1 検体)
ごぼう	1	211	DDT (0.021 ppm/1 検体)	レモン	5	1, 055	2, 4-D (0.007~0.076 ppm/3 検体), アゾキシストロビン (0.44~1.1 ppm/2 検体), クロルピリホス (0.11 ppm/1 検体), チアメトキサム (0.006~0.010 ppm/2 検体), フェンピロキシメート (0.009 ppm/1 検体), プロフェジン (0.003 ppm/1 検体)
ごま	1	211	不検出				
小麦粉	3	633	不検出				
さといも	1	211	不検出				
じゅんさい	1	211	不検出				
大豆	5	1, 055	マラチオン (0.005 ppm/1 検体)				
玉ねぎ	1	211	不検出				

(ppm: mg/kg)

2) 防かび剤

米国等では、オルトフェニルフェノールやチアベンダゾール等は、収穫後に用いられるポストハーベスト農薬であるが、わが国ではこれらの農薬の使用は認められておらず、収穫後の柑橘類やバナナ等の果実に対してかびの防除を目的とする食品添加物として承認されている。現在、わが国で食品添加物として指定されている 8 種類の防かび剤のうち、表 25 で示したアゾキシストロビンとプロピコナゾールを除く 6 種類の防かび剤の検査を実施したところ、いずれも使用基準に適合していた (表 26)。

表 26 輸入果実の防かび剤検査結果

試料名	原産国	検体数	検査項目数	検査結果
オレンジ	オーストラリア 南アフリカ	4	24	イマザリル(1.0～1.8 ppm/4 検体), チアベンダゾール(0.2～0.7 ppm/3 検体), フルジオキシニル(0.7 ppm/1 検体)
グレープフルーツ	南アフリカ	2	12	イマザリル(0.3～1.7 ppm/2 検体), チアベンダゾール(1.5ppm/1 検体)
バナナ	フィリピン	2	12	不検出
レモン	チリ	2	12	イマザリル(0.5～1.4 ppm/2 検体), チアベンダゾール(0.2 ppm/1 検体), フルジオキシニル(1.3～1.5 ppm/2 検体)
計		10	60	

(ppm: mg/kg)

3) 残留動物用医薬品

(国産畜水産物)

県内で製造されている牛乳8検体について、テトラサイクリン類(オキシテトラサイクリン, クロルテトラサイクリン, テトラサイクリン)の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

鶏卵11検体(県内産8検体, 県外産3検体)について、サルファ剤5種(スルファチアゾール, スルファメラジン, スルファジミジン, スルファモノメトキシ, スルファジメトキシ)の残留検査を実施したところ、すべて不検出であった。

県内産養殖魚10検体について残留抗生物質及び合成抗菌剤延べ240項目の検査を実施したところ、すべて不検出であった(表27)。

表 27 残留動物用医薬品の検査結果

試料名	検体数	検査項目数 (延べ)	検査項目	化学構造 による分類	検査結果
アユ ニジマス アマゴ イワナ	10	240	ニトロフラトイン, フラゾリドン, フラルタドン	ニトロフラン	不検出
			オキシテトラサイクリン, テトラサイクリン, クロルテトラサイクリン	テトラサイクリン	不検出
			アモキシシリン, アンピシリン, ベンジルペニシリン, ナフシリン	β-ラクタム	不検出
			エリスロマイシン, タイロシン, ミロサマイシン, リンコマイシン	マクロライド	不検出
			スルファキノキサリン, スルファクロロピリダジン, スルファジアジン, スルファジミジン, スルファジメトキシ, スルファチアゾール, スルファドキシ, スルファニトラン, スルファピリジン, スルファベンズアミド, スルファメトキサゾール, スルファメトキシピリダジン, スルファメラジン, スルファモノメトキシ, スルフィソゾール	スルホンアミド	不検出
			オキソリン酸, ナリジク酸, ピロミド酸, フルメキン, エンロフロキサシン, シプロフロキサシン, オフロキサシン, オルビフロキサシン, サラフロキサシン, ジフロキサシン, ダノフロキサシン, ノルフロキサシン, マルボフロキサシン	キノロン	不検出
			トリメトプリム, オルメトプリム, クロピドール, ニフルスチレン酸ナトリウム, プラジカンテル, フルベンダゾール	その他	不検出

(輸入畜水産物)

輸入ハチミツ7検体についてテトラサイクリン類(オキシテトラサイクリン, クロルテトラサイクリン, テト

ラサイクリン)の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

輸入エビ6検体についてサルファ剤5種(スルファチアゾール、スルファメラジン、スルファジミジン、スルファモノメトキシシ、スルファジメトキシシ)の残留検査を実施したところ、すべて不検出であった。

輸入うなぎ5検体について残留合成抗菌剤2種(マラカイトグリーン、ロイコマラカイトグリーン)の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

4) アフラトキシン

アフラトキシンは、代表的なカビ毒であり、ナッツ類や香辛料、家畜飼料用の穀類等に含有されている可能性がある。そこで輸入ナッツ類5検体の総アフラトキシン及び牛乳4検体のアフラトキシン M₁(アフラトキシン B₁の代謝物)についての検査を実施したところ、いずれの食品からも検出されなかった。

5) 重金属

県内で生産された玄米3検体についてカドミウムの検査を実施した。その結果、0.02ppm(1検体)、0.05ppm(2検体)であり、すべて成分規格(0.4 ppm以下)に適合していた。

6) PCB

牛乳2検体の検査を実施したところ、いずれもPCBは不検出であった。

7) 食品添加物検査

県内に流通する輸入食品160検体を含む計433検体、延べ4,763項目について、添加物の使用実態を把握するために収去検査を実施した。その結果、保存料の表示違反が1検体(果実酒)、保存料の使用基準違反が3検体(そうざい、ケチャップ、佃煮)、許可色素の表示違反が1検体(ケチャップ)、甘味料の表示違反が1検体(しょうゆ漬)判明した。また、表示添加物不検出(4検体)、非表示添加物検出(2検体)及び使用基準違反疑い(3検体)の食品が認められ、製造者を所管する自治体等への情報提供の対象となった(表28)。

表28 食品添加物検査の概要

検 査 項 目			検体数	項目数
食品添加物	保存料	ソルビン酸	357	357
		安息香酸	357	357
		デヒドロ酢酸	357	357
		パラオキシ安息香酸エステル類	357	1,785
	甘味料	サッカリンナトリウム	103	103
		アセスルファムカリウム	103	103
		サイクラミン酸	11	11
	着色料	許可色素 12 種類	103	1,236
		許可外色素 4 種類	103	412
	発色剤	亜硝酸ナトリウム	—	—
	酸化防止剤 等	亜硫酸塩類	36	36
		<i>tert</i> -ブチルヒドロキノン	6	6
計			1,893	4,763

8) 遺伝子組換え食品検査

大豆(16検体)、トウモロコシ穀粒(8検体)、トウモロコシ加工品(8検体)の検査を実施した。いずれも組換え遺伝子是不検出であった。

9) 特定原材料(アレルギー物質)検査

表示に無い特定原材料物質の使用の有無について、検査を実施した。落花生(8検体)、乳(12検体)、卵(12検体)の検査を実施した結果、いずれも不検出であった。

10) 放射性物質検査

東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、平成 23 年度から県内に流通する食品の放射性物質の検査を実施している。

令和元年度は、県内に流通する東日本産農畜水産物（25 検体）及び県内産畜水産物（原乳（6 検体）及び茶（2 検体））について放射性セシウムの検査を実施したところ、すべて不検出であった。

11) 異物等不良食品に伴う検査

消費者から相談のあった不良食品や学校給食における異物混入等の 3 事案について、検査を実施した(表 29)。

表 29 異物等検査概要

不良事由	実施事案数
異物	2
異味	0
異臭	1
計	3

12) 学校給食施設等衛生管理指導に伴う収去検査

アレルギー対応食を提供する学校給食施設等について、アレルギー物質の混入対策指導のため検査を実施した。事前指導として 7 施設（48 検体）の拭き取り検査を実施し、施設の状況を確認した。さらに、指導効果等確認のため、乳（8 施設）及び卵（8 施設）についてアレルギー物質除去食の検査を実施したところ、すべて不検出であった。

13) 浴槽水等検査

レジオネラ属菌汚染状況調査に伴う水質検査（pH、電気伝導率、色度、濁度、過マンガン酸カリウム消費量）を実施した（表 30）。

表 30 レジオネラ属菌汚染状況調査等に伴う水質検査

事業項目	検体数	項目数
レジオネラ属菌汚染状況調査に伴う水質検査	25	125

14) 食品衛生外部精度管理調査

（一財）食品薬品安全センターにおける食品衛生外部精度管理に参加した。令和元年度は、理化学調査（食品添加物検査、残留農薬検査、特定原材料検査）を実施した。

15) その他行政検査（一部内容については再掲）

令和 2 年 3 月、可茂保健所管内で、知人から譲り受けた身欠きの「マフグ」を唐揚げにして喫食した 2 名が、唇や口腔内のしびれ等の症状を訴えて医療機関を受診した。当研究所において、喫食残品の唐揚げの成分分析を実施したが、フグ毒のテトロドトキシンは検出されなかった。

マフグの筋肉は無毒とされるが、皮や内臓は有毒である。本事例で中毒症状があった原因として、患者が喫食した唐揚げの一部が身欠き調理の過程で有毒部位に汚染されたか、筋肉が有毒な別種のフグが混入した 2 つの可能性が考えられた。フグの調理者は県外在住者であったため、当該自治体を通じて注意喚起を行った。

3.5.3 依頼検査

令和元年度は、検査の依頼はなかった。

4 技術指導及び支援

4.1 保健所職員等の研修

年 月 日	研 修 内 容	受 講 者	担当部署
H31. 4. 19	公害関係立入検査研修会（講義・実習）	県事務所職員等（22 名）	環境科学部
R1. 5. 24	セアカゴケグモの対応に関する説明会	市町村・県事務所職員等 （35 名）	生活科学部
6. 11	感染症・食中毒疫学研修（基礎研修）	保健所職員等（30 名）	疫学情報部
7. 11	媒介蚊生息状況調査に関する技術研修会	保健所職員等（22 名）	生活科学部
7. 25～26	第 1 回保健所試験検査担当者研修会	保健所職員等（15 名）	疫学情報部 保健科学部
11. 22	第 2 回保健所試験検査担当者研修会	保健所職員等（9 名）	疫学情報部 環境科学部
R2. 2. 7	第 3 回保健所試験検査担当者研修会	保健所職員等（28 名）	疫学情報部

4.2 講師派遣

「研修講師等」

年 月 日	内 容	場 所	受 講 者	担当者
R1. 5. 25	就職セミナー	岐阜医療科学 大学	岐阜医療科学大学保健科学部 4 年次学生	水野
6. 19	食品衛生管理学（保環研見学前講義）	岐阜医療科学 大学	岐阜医療科学大学臨床検査学 科 3 年次学生（100 名）	葛口 水野
7. 29	親子で学ぶ食品安全セミナー	保健環境研究 所	県内小学生及びその保護者 （15 組 33 名）	遠藤 他
8. 1	「食品から着色料を取り出してみよう」			
8. 20	清流の国ぎふデータヘルス推進事業 レベルアップ研修	保健環境研究 所研修室	保健所職員，市町村職員 （60 名）	岡（隆）
8. 27	中濃圏域新型インフルエンザ等対策連絡会議	中濃総合庁舎	帰国者・接触者外来設置協力医療 機関職員，保健所職員等（22 名）	越
10. 2	臨床ウイルス学講義（ウイルス学総論 1）	岐阜医療科学 大学	岐阜医療科学大学臨床検査学 科 3 年次学生（100 名）	葛口
10. 9	臨床ウイルス学講義（ウイルス学総論 2）	岐阜医療科学 大学	岐阜医療科学大学臨床検査学 科 3 年次学生（100 名）	葛口
11. 18	分析化学特論 「質量分析における自然食中毒の理解」	岐阜薬科大学	岐阜薬科大学大学院生	南谷

「出前講座」

年 月 日	内 容	場 所	受 講 者	担当者
H31. 4. 17	漢方薬のもと“生薬”を知ろう	岐阜市	岐阜県環境計量証明事業協会 （25 名）	伊藤
R1. 7. 22	ウイルスによる食中毒	岐阜市	岐阜地区学校給食米飯協同組 合（25 名）	葛口
9. 9	令和元年度統一精度管理事業第 1 回 事務担当者のための技術研修会	岐阜市	岐阜県環境計量証明事業協会 （16 名）	佐々木
11. 1	ウイルスによる感染症	瑞穂市	瑞穂市社会福祉協議会	亀山

12. 11	健康情報との付き合い方	土岐市	土岐市教育委員会生涯学習課 (100 名)	伊藤
12. 12	ウイルスによる感染症	岐阜市	岐阜市指定管工事協同組合 (40 名)	葛口
12. 17	インフルエンザについて	岐阜市	ケアプランセンター寺田 (30 名)	西岡
12. 18	漢方薬のもと“生薬”を知ろう	加茂郡	白川町町民会館 (40 名)	伊藤
R2. 2. 6	令和元年度統一精度管理事業第 2 回事務担当者のための技術研修会	岐阜市	岐阜県環境計量証明事業協会 (14 名)	岡

4.3 研修生の受入

年 月 日	研 修 内 容	受 講 者	担当者
H31. 4. 1～ R2. 3. 31	危険ドラッグ代謝物測定系の開発	岐阜薬科大学大学院薬学研究科薬科学専攻修士課程 1 名 岐阜薬科大学薬学部 2 名	生活科学部
R1. 8. 5～9	保健環境研究所の業務について	インターンシップ実習プログラムにおける大学生 1 名	保健科学部 生活科学部
8. 21～22	水環境及び大気環境について	県立岐阜工業高等学校学生 (化学技術科 2 名) インターンシップ	環境科学部
8. 23	生活科学部における薬事関連業務について	インターンシップ実習プログラム(薬務水道課)における薬学部学生 2 名	生活科学部
8. 26	保健環境研究所の業務について	インターンシップ実習プログラム(生活衛生課, 家畜防疫対策課)における大学獣医学科生 3 名	所全体
9. 2～6	環境汚染物質の分析について	インターンシップ実習プログラムにおける大学院生 1 名, 大学生 1 名	環境科学部
R2. 1. 27	保健環境研究所の業務について	岐阜大学応用生物科学部 32 名	所全体
3. 4	疫学情報部の業務について	インターンシップ実習プログラム(生活衛生課, 家畜防疫対策課)における大学獣医学科生 1 名	疫学情報部

4.4 技術支援(現場での指導等)

年 月 日	研 修 内 容	受 講 者	担当者
R1. 6. 24～ R2. 3. 9	岐阜県医薬品等 G X P 研究会 ・医薬品の適正流通基準について, 是正措置及び予防措置について, バリデーションについて	岐阜県医薬品等 G X P 研究会	伊藤 岩木

4.5 来所者等への個別指導

所属機関	疫学情報部	保健科学部	生活科学部	環境科学部	食品安全検査センター
県 関 係		2	6		2
市 町 村			1		1
そ の 他*			11		2
計		2	18		5

※民間検査機関, 製造業者等を含む。

5 行 事

5.1 会議等

年 月 日	会 議 名	場 所
H31. 4. 12	保健所等関係課長会議	岐阜市
4. 16	第 1 回岐阜県保健所等倫理審査委員会	各務原市
4. 17	保健所生活衛生関係係長会議	岐阜市
4. 17	岐阜県感染症予防対策協議会説明会・第 1 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
4. 22	市町村等環境保全担当者打ち合わせ会議	岐阜市
4. 25	保健所感染症対策担当者会議	岐阜市
R1. 5. 10	保健所試験検査係長会議	岐阜市
5. 16	地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部東海ブロック総会	岐阜市
5. 22	第 2 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
5. 28	日本食品衛生学会活性化委員会	東京都
6. 14	AMED「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」小班会議	群馬県
6. 19	第 3 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
6. 24	Ⅱ型共同研究キックオフ会議(水質)	茨城県
6. 25～26	Ⅱ型共同研究キックオフ会議(大気)	茨城県
6. 28	地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部総会	岐阜市
7. 10	第 1 回リサイクル認定製品認定審査付託検討会議	岐阜市
7. 12	東海地区環境試験研究機関所長会議	静岡県
7. 12	気候変動適応に関する庁内連絡会議	岐阜市
7. 17	第 4 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
7. 17	令和元年度厚生労働省科学研究費補助金「植物性自然毒による食中毒対策の基盤整備のための研究」班会議	神奈川県
8. 21	第 5 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
9. 5	全国環境研協議会東海・北陸支部総会	三重県
9. 18	第 6 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
9. 26	東海地区環境試験研究機関会議 大気・騒音分科会	三重県
9. 26～27	専門家会議 (微生物部門)	三重県
10. 2	第 1 回岐阜県精度管理専門委員会	岐阜市
10. 8	大同生命厚生事業団助成金贈呈式	岐阜市
10. 16	第 7 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
10. 18	第 56 回全国薬事指導協議会総会	徳島県
10. 21	地方衛生研究所全国協議会総会	高知県
11. 7	地域レファレンスセンター連絡会議	愛知県
11. 11	Ⅱ型共同研究打合せ会議(水質)	神奈川県
11. 18	国設酸性雨担当者会議	東京都
11. 20	第 8 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
12. 5～6	第 56 回全国衛生化学技術協議会総会	広島県
12. 10	地方衛生研究所東海北陸ブロック会議	愛知県
12. 17	第 2 回岐阜県精度管理専門委員会	岐阜市
12. 18	第 9 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
R2. 1. 21～22	第 48 回全国環境研協議会総会	東京都
1. 22	令和元年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	東京都
1. 22	第 10 回感染症発生動向調査部会	岐阜市

1. 31	東海地区環境試験研究機関会議 水質・化学物質分科会	愛知県
2. 6～7	地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部衛生化学部会	愛知県
2. 15	第 7 回岐阜危険ドラッグ解析技術連携協議会	岐阜市
2. 19	第 11 回感染症発生動向調査部会	岐阜市
2. 21	全環研東海・近畿・北陸支部有害化学物質部会	奈良県
3. 18	第 12 回感染症発生動向調査部会	岐阜市

5.2 研修会等

年 月 日	研 修 名	場 所
H31. 4. 15～19	近畿府県薬務主管課長会 GMP 導入研修	大阪府
4. 25	食品収去担当者研修会	各務原市
R1. 5. 10	R o c h e GMO セミナー	京都府
5. 15	香り・におい分析セミナー	大阪府
5. 19～31	水道クリプトスポリジウム試験法に係る技術研修	埼玉県
5. 30	S C I E X LC/MS セミナー	大阪府
6. 3～7	環境放射能分析研修	千葉県
6. 5	新たな遺伝子組換え表示制度に関する説明会	大阪府
6. 14	国際規制物質講習会	大阪府
6. 18	令和元年度食品衛生検査施設信頼性確保部門責任者等研修会	東京都
6. 19	医学研究等倫理講習会	岐阜市
6. 20	H P L C スクール (コース I)	愛知県
6. 27～28	GenEpid-J 研修会, 代表者会議, 担当者会議	東京都
6. 28	マイクロ波試料前処理装置トレーニング研修	神奈川県
7. 10～11	衛生微生物技術協議会第 40 回研究会	熊本県
7. 23～26	アジレント GC/MS トレーニング	大阪府
7. 24	原子吸光光度計ユーザースクール	大阪府
8. 20	令和元年度医薬品等品質管理研修	静岡県
8. 27～30	環境モニタリング技術研修	埼玉県
8. 28	H P L C スクール (コース II)	愛知県
9. 5～6	J A S I S 2019 日本薬局方セミナー	千葉県
9. 10～13	薬物耐性の検査に関する研修	東京都
9. 13	LC-MS スクール	京都府
9. 19～20	感染症疫学基礎研修会	岡山県
9. 25～26	島津サイエンス GCMS 操作講習会	神奈川県
9. 30	第 10 回富山県 GMP 講演会	富山県
10. 3～4	抗酸菌検査個別研修	東京都
10. 10～11	地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部保健情報疫学部会	富山県
10. 18	細菌小班東海北陸支部研修試行	愛知県
10. 23	水質・食品市場向け島津ガスクロマトグラフ質量分析計セミナー	愛知県
10. 28～29	環境大気常時監視技術講習会	兵庫県
11. 4～22	令和元年度短期研修「細菌研修」	東京都
11. 7～8	LCMS-2020 操作講習会	京都府
11. 15	全環研東海・近畿・北陸支部共同調査研究情報交換会	滋賀県
12. 2	疫学情報ネットワーク会議	東京都
12. 6	第 31 回 G S J シンポジウム	東京都

12. 10	令和元年度地方衛生研究所東海北陸ブロック会議講演会	愛知県
12. 12	地方衛生研究所H I V 検査技術研修会	東京都
12. 13	日本分光 赤外スペクトル解析法セミナー	東京都
12. 13	東海北陸ブロック環境衛生監視員研修会	愛知県
R2. 1. 17	残留農薬等研修会	東京都
1. 23～24	日本電子 E D S 分析標準コース	東京都
1. 23～24	第 33 回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会 感染症情報センター担当者会議	埼玉県
1. 23～24	第 34 回全国環境研協議会東海近畿北陸支部研究会	大阪府
1. 23～24	化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都
1. 24	第 65 回水環境学会セミナー	東京都
1. 24	令和元年度指定薬物分析研修会議	神奈川県
1. 29	液体クロマトグラフィー研究懇談会	東京都
1. 29	環境・食品サンプル前処理ワークショップ	東京都
1. 29～30	希少感染症診断技術研修会	東京都
1. 31	岐阜県食品衛生監視員等研修会	岐阜市
2. 4	生活衛生関係技術担当者研修会	東京都
2. 7	食品衛生監視員等研修会・保健所試験検査担当者研修会	岐阜市
2. 10	令和元年度地方衛生研究所全国協議会衛生理化学分野研修会	東京都
2. 13～14	第 35 回全国環境研究所交流シンポジウム	茨城県
2. 13	無機前処理セミナー	愛知県
2. 18～21	緊急時環境モニタリング研修	埼玉県
3. 3～ 4	S C I E X 質量分析トレーニング	東京都

5.3 学会等

年 月 日	学 会 名	場 所
R1. 5. 19～31	日本衛生動物学会西日本支部大会	富山県
5. 28	食品衛生学会総会／公開シンポジウム	東京都
5. 29	環境月間記念講演	岐阜市
6. 12～14	第 28 回環境化学討論会	埼玉県
7. 8～10	第 46 回 BMS コンファレンス	北海道
7. 26～27	日本法中毒学会第 38 年会	福岡県
8. 30～31	令和元年度カビ毒連絡会	長野県
9. 11～13	日本分析化学会第 68 年会	千葉県
9. 25～26	日本防菌防黴学会 第 46 回年次大会	大阪府
10. 3～ 4	第 115 回日本食品衛生学会学術講演会	東京都
10. 23～25	日本公衆衛生学会	高知県
11. 14～15	第 46 回環境保全・公害防止研究発表会	三重県
11. 15	令和元年度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	兵庫県
11. 28～29	第 40 回日本食品微生物学会学術総会	東京都
12. 1	第 52 回東海薬剤師学術大会	三重県
12. 5～6	第 56 回全国衛生化学技術協議会年会	広島県
R2. 1. 31～2. 1	第 31 回日本臨床微生物学会総会・学術集会	石川県
2. 6～7	地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部衛生化学部会	愛知県
2. 19～21	第 93 回日本細菌学会総会	愛知県

5.4 講演会等

[保健環境研究所調査・研究成果発表会]

令和 2 年 2 月 21 日 岐阜県健康科学センター 研修室

- 1 県民栄養調査データを用いた岐阜県における二次医療圏別での栄養摂取状況の比較
- 2 岐阜県におけるマダニ媒介感染症のリスク評価
- 3 網羅的分析技術を活用した食品検査法の開発
- 4 網羅的解析手法を用いた包括的低分子化合物解析技術の開発
- 5 岐阜県における酸性雨の動向調査研究
- 6 GC-MS 全自動同定・定量データベースを用いた河川水中の農薬類および多環芳香族炭化水素類の実態調査
- 7 食品添加物の分析法に関する検討

6 検査備品

6.1 主要検査備品

品 名	規 格	数量	購入年度	所属
県民健康実態調査システム		1	H28	疫学
DNA解析装置	Applied Biosystems 3500	1	H28	保健
パルスフィールド電気泳動装置	バイオラッド CHEF-DR III	1	H27	保健
超低温フリーザー	パナソニック MDF-1156ATN	1	H27	保健
超低温フリーザー	パナソニック MDF-794AT-PJ	1	H26	保健
リアルタイムPCR装置	ロシュライトサイクラー96システム	1	H26	保健
超低温フリーザー	サンヨー MDF-794AT	1	H23	保健
PCR装置	バイオラッド C1000 Touch サーマルサイクラー	2	H23	保健
超純水製造装置	日本ミリポア Milli-Q Integral 3S	1	H23	保健
リアルタイムPCR	Applied Biosystems StepOnePlus	1	H21	保健
RNA自動抽出装置	QIAGEN QIAcube	2	H21	保健
感染動物飼育装置	日本クレア FRPバイオ2000	1	H19	保健
超低温フリーザー	サンヨー MDF-393AT	1	H18	保健
超低温フリーザー	サンヨー MDF-593AT	1	H18	保健
遺伝子増幅装置	BIO-RAD iCycler	1	H18	保健
CO2インキュベーター	サンヨー MCO-36AIC	1	H18	保健
CO2インキュベーター	サンヨー MCO-36AIC (UV)	1	H18	保健
遺伝子増幅装置	ABI Gene Amp PCR System 9700	1	H17	保健
ゲル撮影装置	TOYOBO FAS-III	1	H17	保健
Nano Drop (スペクトロメーター)	Nano Drop ND-1000	1	H17	保健
遺伝子基本配列入力解析装置	日立 DNASISpro	1	H16	保健
パルスフィールド電気泳動装置	バイオラッド CHEF-DR III	1	H16	保健
SARSコロナウイルス検出用測定装置	ループアンプ LA-320C	1	H15	保健
冷却遠心機	クボタ 5922	1	H14	保健
DNA解析装置一式	ベックマン CEQ8000	1	H14	保健
遺伝子迅速検出システム	東京インスツルメンツ DNAscope4他	1	H13	保健
遺伝子増幅装置	タカラ TP3000	1	H10	保健
高速冷却遠心分離器	日立 CR21F	1	H10	保健
超音波洗浄装置	シャープ MU-624	1	H8	保健
落射型蛍光顕微鏡	オリンパス BX-60	1	H8	保健
濃縮遠心機	サーバント AES-1000	1	H7	保健
パルスフィールド電気泳動装置	バイオラッド CHEF-DR	1	H6	保健
超遠心分離器	日立 HIMAC CP-70G	1	H4	保健
多本架遠心機	トミー精工 RL-601	1	H4	保健
蛍光顕微鏡	ニコン XF-EFD2	1	H4	保健
顕微鏡	分干涉 ニコン	1	H4	保健
超低温フリーザー	サンヨー MDF-382	1	H4	保健
自動分注器	三光純薬 SGR-200	1	H3	保健
オートダイリ्यूター	三光純薬 SPR-2	1	H1	保健
溶出試験器	アジレント 708-DS	1	H30	生活
崩壊試験器	富山産業 NT-200	1	H30	生活
紫外可視吸光検出器付高速液体クロマトグラフ質量分析計	島津 LCMS-2020	1	H29	生活
ガスクロマトグラフ (ECD-FID)	アジレント 7890B GC-ECD-FID	1	H27	生活
ガスクロマトグラフ質量分析計	サーモフィッシャーサイエンティフィック TRACE1310GC-ISQ LT	1	H26	生活
デジタルマイクロスコープ	キーエンス VH X-2000	1	H24	生活
溶出試験器用自動サンプリング装置	アジレント 8000 シリンジポンプタイプ 15-7040	1	H23	生活
電器炉	アドバンテック FUL240FA	1	H23	生活
PCRシステム	パーキンエルマー PCR9700	1	H23	生活
リアルタイムPCRシステム	タカラバイオ TP800	1	H23	生活

品 名	規 格	数量	購入年度	所属
凍結マイクローム	ライカ CM1800	1	H23	生活
蛍光顕微鏡	オリンパス BX51-33-FLD-2, DP70-SET-A	1	H23	生活
液滴向流クロマトグラフ	東京理化 普及型DCCシステム	1	H13	生活
廃水処理対策システム付エバポレーター	EYELA NVC-1100 SB-1000 CCA-1100	1	H13	生活
高速液体クロマトグラフ	アジレント LC-1100	1	H12	生活
真空凍結乾燥器	アドバンテック VF-350	1	H12	生活
ICP質量分析計	アジレント 7900	1	H30	環境
Ge半導体検出器一式	キャンベラジャパン GC3018-CP5	1	H30	環境
電子天秤	ザルトリウス QUINTIX224-1SJP	1	H30	環境
蛍光検出器付高速液体クロマトグラフ分析計	アジレント 1260 Infinity II LC	1	H29	環境
イオンクロマトグラフ	島津 CBM-20A	1	H29	環境
超純水製造装置	アドバンテック RFS532PC	1	H29	環境
ECD検出器付ガスクロマトグラフ	アジレント 7890A	1	H28	環境
マイクロ波試料前処理装置	マイルストーン ETHOS EASY	1	H28	環境
ガスクロマトグラフ質量分析計	アジレント 5977A	1	H27	環境
還元気化水銀測定装置	日本インスツルメンツ RA-4300	1	H26	環境
イオンクロマトグラフ	島津 CBM-20A	1	H25	環境
PM2.5フィルタ秤量用恒温恒湿チャンバー	東京ダイレック PWS-PM2.5SE	1	H25	環境
フィルタ測定用マイクロ天びん	ザルトリウス MSA6.6S-000-DF	1	H25	環境
大気用シーケンシャルサンプラー	東京ダイレック 2025i	1	H25	環境
カーボンアナライザー	東京ダイレック Lab model	1	H25	環境
ローター	マイルストーンゼネラル MCR-6E	1	H25	環境
モニタリングポンプ	グルンドフォスポンプ MP1	1	H25	環境
ゲルマニウム半導体γ線検出器	キャンベラジャパン GC3018	1	H23	環境
全有機炭素計	島津 TOC-L	1	H23	環境
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス ICS-2100	1	H23	環境
ICP発光分光分析計	サーモフィッシャーサイエンティフィック iCap6500 Duo	1	H23	環境
HSS付ガスクロマトグラフ質量分析計	アジレント 5975	1	H21	環境
VOC分析計	島津 VMF-1000 (FID式)	1	H18	環境
ガスクロマトグラフ装置	島津 GC2014 (FPD)	1	H17	環境
位相差顕微鏡	ニコン ECLIPSE80i	1	H17	環境
低バックグラウンド放射能自動測定装置	キャンベラ 5-XLB	1	H17	環境
Ge半導体核種分析装置	セイコー MCA7600	1	H17	環境
赤外分光光度計	日本分光 FTIR	1	H14	環境
ガスクロマトグラフ	日立 G3000	1	H14	環境
悪臭測定装置	島津 14BFFp	1	H14	環境
高速自動濃縮装置	柴田科学 5410-03	1	H13	環境
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置	日本電子 JMS-700	1	H11	環境
ガスクロマトグラフ質量分析計	ヒュレットパッカーカード HP5973	1	H9	環境
重油中いおう分分析装置	理学電気 サルファX TR43009	1	H8	環境
シンチレーションサーベイメーター	アロカ TCS-166	1	H8	環境
悪臭測定装置	島津 GC-17APFFp	1	H7	環境
高速液体クロマトグラフ分取システム	日本分光 PU-987	1	H7	環境
イオンクロマトグラフ	横河 IC 7000S	1	H3	環境
ロータリーエバポレーター	東京理化器械 N-1300V型シリーズ	1	H30	食品
顕微鏡(撮影装置付き)	オリンパスBX53(Visualix HDMIスマートカメラ)	1	H30	食品
水素化物発生装置	日立ハイテックスサイエンス HFS-4形	1	H29	食品

品 名	規 格	数量	購入年度	所属
マイクロプレートリーダー	コロナ電気 MTP-310Lab	1	H28	食品
ポストカラム反応蛍光検出器付高速液体クロマトグラフ	島津 Nexera X2	1	H28	食品
超低温フリーザー	日本フリーザー CLN-32U	1	H27	食品
卓上型電子顕微鏡	日本電子 JCM-6000	1	H26	食品
フーリエ変換赤外分光光度計	日本分光 FT/IR-4600	1	H26	食品
原子吸光光度計	日立ハイテクノロジーズ ZA3300	1	H26	食品
液体クロマトグラフ高分解能 Orbitrap 質量分析計	ThermoFischerSCIENTIFIC 社 Q Exactive Plus	1	H26	食品
タンパク質質量解析機器	SCIEX 解析ソフト proteinpilot 等	1	H24	食品
ゲルマニウム半導体検出放射能測定装置	セイコーインスツル GEM25P4-70 等	2	H23	食品
超純水製造装置	ザルトリウス arium pro VF	1	H23	食品
高速冷却遠心機	クボタ 7780II	1	H23	食品
遠心エバポレーターシステム	東京理化器械 CVE-3100 型	1	H23	食品
ガスクロマトグラフタンデム質量分析計	アジレント 7000B	1	H21	食品
自動化農薬成分抽出装置	GLサイエンス G-Prep GPC8100	1	H20	食品
液体クロマトグラフタンデム質量分析計	アジレント 1200 SCIEX 4000QTrap	1	H20	食品
ガスクロマトグラフ質量分析計	島津 QP2010	1	H18	食品
還元気化水銀測定装置	日本インスツルメント RA-3 Model3220	1	H16	食品
ガスクロマトグラフ (FPD, NPD検出器付き)	アジレント 6890N	1	H15	食品
高速液体クロマトグラフ (カーバメイト農薬測定用)	島津 LC-10Aシステム (GPC)	1	H6	食品

[令和元年度に購入(導入)した検査備品]

品 名	規 格	数量	所属
紫外線照射装置	アトー プリントグラフ CMOS I	1	保健
系統解析ソフトウェア	Applied Maths BioNumerics version 7.6	1	保健
冷凍機能付インキュベーター	PHC 株式会社 MIR-254-PJ	1	保健
オートクレーブ	株式会社トミー精工 LSX-500	1	保健
自動分注器	アズワン 自動分注器 (ダブルポンプタイプ)	1	保健
RNA自動抽出装置	Roche MagNA Pure 24	1	保健
プレートウォッシャー	バイオラッドImmunowash1575	1	保健
紫外可視分光光度計	島津 UV-2600	1	生活
バイオメディカルフリーザー	PHC MDF-MU539D	1	生活
振とう恒温槽	タイテック MM-10	1	生活
乾燥棚	池田理化 スーパードライイングシェルフ DS-S	2	生活
高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置ワークステーション	日本電子 HP Z2 Tower G4	1	環境
紫外可視分光光度計	日本分光 (株) V-750	1	環境
ロータリーエバポレーター	日本ビュッヒ R-300	1	環境
純水製造装置	アドバンテック RFV642HA	1	環境
メディカルフリーザー	PHC MDF-MU339	1	環境
シアン蒸留装置	宮本理研工業 AFR-2DX	1	環境
バイオメディカルフリーザー	PHC MDF-U731M	1	食品
薬用保冷库	PHC MPR-N450FSH	1	食品
ハイブリッド高速冷却遠心機	久保田商事 6200	1	食品
研究用保冷库 (遮光板付)	PHC MPR-1412	1	食品
低温恒温水槽	トーマス科学器械 TRL-101Le	1	食品



岐阜県保健環境研究所へのアクセス

- JR高山本線「那加駅」から徒歩約20分
- 名鉄各務原線「市民公園前駅」「各務原市役所前駅」から徒歩約15分
- 東海北陸自動車道「岐阜各務原IC」から車で約10分

岐阜県保健環境研究所報

第 28 号（令和 2 年度）

令和 3 年 3 月発行

編集発行

岐阜県保健環境研究所

〒504-0838 各務原市那加不動丘 1-1

TEL 058-380-2100（代表） FAX 058-371-5016

E-mail : c22614@pref.gifu.lg.jp

URL : <http://www.health.rd.pref.gifu.lg.jp/>